Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Nothing tends so much to the advancement of knowledge as the application of a new instrument. The native intellectual powers of men in different times are not so much the causes of the different success of their labours, as the peculiar nature of the means and artificial resources in their possession.

. . . . . . Sir Humphrey Davy,

State Council of Educational Reasearch and Training
Telangana, Hyderabad

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு

இயற்வேதியியல் வகுப்பு - X

PHYSICAL SCIENCE

CLASS 10

FREE

இயற்வேதியியல்

வகுப்பு X (TAMIL MEDIUM)

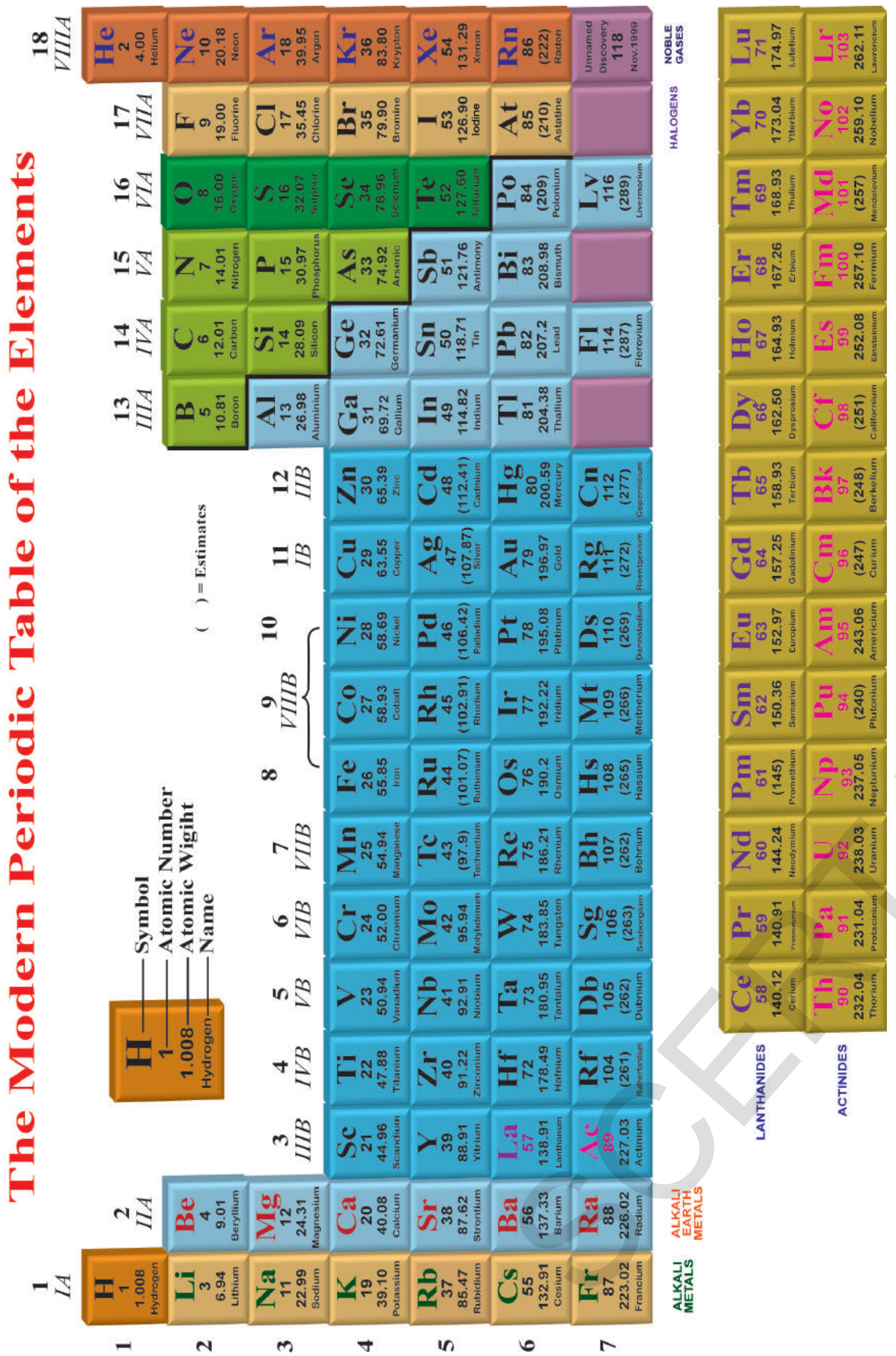
வெளியீடு
தெலங்கானா மாநில அரசு
ஐதராபாத்

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



INSPIRE விருதுகள்

Inspire என்பது நமது மரபு மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் அடித்தளத்தை வளப்படுத்தும் தேசிய அளவிலான திட்டமாகும்.

Inspire திட்டத்தின் (Innovations in Science Pursuit for Inspired Research - ஊக்கமளிக்கப்பட்ட ஆய்வுகளுக்கான அறிவியல் தேடலின் புதுமைகள்) முக்கிய குறிக்கோள்களாவன:

- அறிவியலின் மீது நுண்ணறிவுமிக்க மாணவர்களுக்கு ஆர்வத்தை ஏற்படுத்துதல்.
- நுண்ணறிவுமிக்க மாணவர்களை கண்டறிந்து தொக்கத்திலிருந்து அவர்களை அறிவியல் கற்க .... ஊக்கப்படுத்துதல்.
- அறிவியல், தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி மற்றும் ஆராய்ச்சி ஆகியவற்றை உயர்த்த கூட்டான மனிதவளத்தை மேம்பாடு செய்தல்

Inspire என்பது ஒரு போட்டித் தேர்வாகும். இது இளைய தலைமுறையினை ஆர்வத்துடன் அறிவியலைக் கற்க ஏற்படுத்தப்பட்ட புதுமையான நிகழ்ச்சி. 11வது ஐந்தாண்டுத் திட்ட காலத்தின் போது ஏறக்குறைய பத்து லட்சம் மாணவர்கள் இத்திட்டத்தின் கீழ் தேர்வு செய்யப்பட்டனர். 12வது ஐந்தாண்டுத் திட்ட காலத்தில்(2012-17) 20 லட்சம் மாணவர்கள் தேர்வு செய்யப்பட உள்ளனர்.

ஒவ்வொரு உயர்நிலைப் பள்ளியில் இருந்து இரண்டு மாணவர்கள்(6-8 வகுப்புகளில் ஒரு மாணவர் மற்றும் 9-10 வகுப்புகளில் ஒரு மாணவர் மேலும் ஒவ்வொரு நடுநிலைப்பள்ளியிலும் ஒரு மாணவர் இவ்விருதுக்கு தேர்வு செய்யப்படுகின்றனர்.

தேர்வு செய்யப்பட்ட ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் ரூ.5000 வழங்கப்படுகிறது. இதில் 50% தொகையை மாணவர் செயல்திட்டம் அல்லது மாதிரியை உருவாக்க பயன்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். வெற்றிபெற்ற மாணவர்கள் மாநில அளவிற்கும் பின்னர் தேசிய அளவிற்கும் அனுப்பப்படுவர்.

Inspire திட்டத்தில் பங்கேடுப்போம் - நமது நாட்டை மேம்படுத்துவோம்.

SCERT TELANGANA

Government of Telangana

Department of Women Development & Child Welfare - Childline Foundation

When abused in or out of school.

To save the children from dangers and problems.

CHILD LINE 1098
NIGHT & DAY
24 HOUR NATIONAL HELPLINE

When the children are denied school and compelled to work.

When the family members or relatives misbehave.

1098 (Ten...Nine...Eight) dial to free service facility.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இயற்பியல் - வேதியியல்

பத்தாம் வகுப்பு

PHYSICAL SCIENCE

CLASS X

(TAMIL MEDIUM)

தொகுப்பாளர்கள்

டாக்டர். கமல் மஹேந்த்ரூ, பேராசிரியர்
வித்யாபவன் கல்வி ஆராய்ச்சி மையம்,
உதய்பூர், ராஜஸ்தான்

டாக்டர். B.கிருஷ்ணராஜுலு நாயுடு,
பேராசிரியர் (ஓய்வு)
இயற்பியல் துறை, உஸ்மானியா பல்கலைக்கழகம்,
ஐதராபாத்

டாக்டர்.M.ஆதிநாராயணன்,
பேராசிரியர் (ஓய்வு)
வேதியியல் துறை, உஸ்மானியா பல்கலைக்கழகம்,
ஐதராபாத்

டாக்டர். M. சாலகிராம், பேராசிரியர் (ஓய்வு)
இயற்பியல் துறை, உஸ்மானியா பல்கலைக்கழகம்,
ஐதராபாத்

டாக்டர். K. வெங்கடேஷ்வரராவ்,
வேதியியல் முதுநிலை பேராசிரியர்
நியு சைன்ஸ் கல்லூரி, ஐதராபாத்

டாக்டர். C.V. சர்வேஸ்வர சர்மா,
இயற்பியல் முதுநிலை பேராசிரியர்
அமலாபுரம்

டாக்டர். N. உபேந்தர் ரெட்டி
பேராசிரியர் & தலைவர் C&T துறை
SCERT., ஐதராபாத்

கல்வி ஆலோசகர்

டாக்டர். ப்ரீதி மிஸ்ரா,
வித்யா பவன் கல்வி ஆராய்ச்சி மையம்,
உதய்பூர், ராஜஸ்தான்

ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. **M. இராமபிரம்மம்,** விரிவுரையாளர்
அரசு IASE, மசப்டேங்க், ஐதராபாத்,

டாக்டர். TVS இரமேஷ்
ஒருங்கிணைப்பாளர், C&T துறை
SCERT, ஐதராபாத்

தெலங்கானா மாறில அரசு வெளியீடு, ஹைதராபாத்

சட்டத்தை மதித்து நட
உரிமையை பெறு

கல்வியால் முன்னேறு
பணிவாக நடந்துக்கொள்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

© Government of Telangana, Hyderabad.

New Edition

New Impressions 2019

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.
We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledged at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. S.S. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு 2019-20

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பாடப்புத்தக வளர்ச்சிக் குழு

திரு, **G.கோபால்**, இயக்குனர்
S.C.E.R.T. , ஐதராபாத்.

திரு, **B.சுதாகர்,** இயக்குனர்
அரசு பாடபுத்தக அச்சகம்,
ஐதராபாத்.

டாக்டர்.N. உபேந்தர் ரெட்டி
பேராசிரியர் & தலைவர் C&T துறை
S.C.E.R.T., ஐதராபாத்.

ஆசிரியர்கள்

திரு, **M.இராமபிரம்மம்,** விரிவுரையாளர்
அரசு. IASE, மாசப்டேங்க், ஹைதராபாத்

திரு, **S.U. சிவராம் பிரசாத்**, SA,
GBHS, சுல்தான் பஜார்,ஐதராபாத்

திரு, **R.ஆனந்தகுமார்**, SA,
ZPHS, கவரவரம், விசாகப்பட்டினம்

திரு, **D. மதுசுதன ரெட்டி**, SA,
ZPHS, முனகலா, நல்கொண்டா

திரு, **K.V.K.ஸ்ரீகாந்த்**, SA,
GTWAHS, S.L.புரம், ஸ்ரீகாகுளம்

திரு **S. பிரமானந்த ரெட்டி**, SA,
ZPHS, இம்மடிச்செருவு, பிரகாசம்

திரு, **M. ஈஸ்வர ராவ்**, SA,
GHS சோம்பேடா, ஸ்ரீகாகுளம்.

திரு **K. ககன் குமார்**, SA,
ZPHS, மிர்சாபூர், நிஜாமாபாத்

திரு, **S. நவுசத் அ×**, SA,
ZPHS, G.D நெல்லூர்,சித்தூர்.

அட்டைப்படம் மற்றும் அச்சுவடிவமைப்பு

திரு, **K. சுதாகராசாரி**, SGT,
UPS நீலிகுர்தி, வரங்கல்

திரு, **கிஷன் ததோஜி**
C&T துறை, SCERT, ஐதராபாத்

திரு, **குர்ரா சுரேஷ்பாபு,** B.Tech, MA., MPhill.
மன மீடியா கிராபிக்ஸ், ஐதராபாத்

தமிழாக்கம்

மேற்பார்வையாளர் : திரு. **P.S.தங்கமணி**, SA (Maths), ZPHS. புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம்,

ஆலோசகர் : திரு. **T.ஜான்டல்லஸ்**,SA (சமூக அறிவியல்) ZPHS, புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம்,

தொகுப்பாளர்கள்: திருமதி. **S.ரேவதி**, SA (PS) , ZPHS. புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **G.கோவர்தனன்**, SA (PS), ZPHS, செல்லமாம்பாபுரம், B.N கண்டிகை மண்டலம்,சித்தூர் மாவட்டம்
திரு. **P.L.நடராஜன்**, SA (PS) , ZPHS, ஏகாம்பரகுப்பம், நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

மொழிப்பெயர்ப்பாளர்கள் :
திருமதி. **M.புஷ்பலதா**, SA (PS) , ZPHS. சிந்தலப்பட்டடை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திருமதி. **P.சுப்புலட்சுமி**, SA (PS), ZPHS, புத்தூர், புத்தூர் மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **B.D.எஸ்ரா நைல்ஸ்**, SA (PS), GHS, நாகலாபுரம், நாகலாபுரம் மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **K.சீனிவாசன்**, SA (PS) , ZPHS, புதுகுப்பம், சத்தியவேடு மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திருமதி. **G.தனலட்சுமி**, SA (PS), ZPHS, புத்தூர், புத்தூர் மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

தமிழ் அச்சு வடிவமைப்பு

திரு. **M.E.தண்டபானி**, SGT,MPUPS,K.V.P.R.Pet, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **K.P.சந்தோஷ் குமார்**, SGT,MPPS,புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முகவுரை.....

பள்ளி கல்வியில் 10ம் வகுப்பு முக்கியமானதாகவும், மாணவர்களின் வாழ்க்கையில் திருப்பு முனையை ஏற்படுத்துவதாகவும் நம்புகின்றோம். தேசிய, மாநில கலைதிட்ட வடிவமைப்பு, அனைவருக்கும் கல்வி உரிமை சட்டம் அடிப்படையாகக் கொண்டு இந்த 10ம் வகுப்பு இயற்பியல்–வேதியல் பாடபுத்தகம் புதியதாக தயாரிக்கப்பட்டு உங்களிடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவரை பள்ளியில் வெவ்வேறு கற்றல் அனுபவங்களில் பங்கேற்று மாணவர்கள் கற்றுக்கொண்ட பாடக் கருத்துக்களை மறுஆய்வு செய்துக்கொண்டு அந்த பாடக் கருத்துக்களை பள்ளியில் பெருந்தொகுதியான அறிவை முழுமையாக பெறுவதற்கு இந்த பாடப்புத்தகம் அதிக அளவு பயன்படுகிறது. அதுபோல பத்தாம் வகுப்பிற்கு பிறகு வெவ்வேறு போட்டித் தேர்வில் கலந்துக்கொள்ளவதற்கும், மேனிலைக் கல்வியில் (Intermediate) தொடர்வதற்கும் பயனுள்ளதாக பாடக்கருத்துக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

தொடர் மற்றும் முழுமையான மதிப்பீட்டு(CCE) தேர்வு பள்ளிக் கல்வியில் நடைபெற்று கொண்டிருப்பதினால் அவற்றிற்கு பொருத்தமான பாடக் கருத்துகளை கற்கும் சமயங்களில் மாணவர்கள் மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஏற்ற கற்பித்தல் முறைகளே இந்த பாடபுத்தகத்தின் முக்கியத்துவம் ஆகும். விவரங்களை தெரிந்துக்கொள்ளுதல் மட்டுமில்லாமல் விஞ்ஞான முறையில் அறிவியலை கற்றலுக்கு புதிய பாடப்புத்தகம் உபயோகப்படுகிறது. பத்தாம் வகுப்பு பொது தேர்வு உள்ளதால் குறிப்பிட்ட காலத்தில் பாடதிட்டத்தினை பூர்த்தி செய்வது அவசியமாகும்.

ஆனால் பாடத்திட்டம் பூர்த்திசெய்தல் என்பது பாடக்கருத்துக்களை புரிந்துக்கொள்வதற்கும், கல்விதரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் முயற்சித்தல் என்பதை மறந்துவிடக்கூடாது. பாடப்பொருளை படித்தல், விவாதித்தல், பகுத்தாராய்தல், ஆய்வு கூட செயல்கள், களப்பணி, அறிக்கைகள் தயாரித்தல் முதலிய கற்பித்தல் முறைகள் அனைத்தையும் சரியாக உபயோகிக்கவேண்டும். வழிகாட்டி புத்தகங்கள், வினா வங்கிகளை கொடுத்து விவரங்களை மனப்பாடம் செய்வித்தல் போன்றவற்றை தவிர்க்க வேண்டும்.

வகுப்பறையில் கற்பிக்கும் அறிவியல், மாணவர்களை விஞ்ஞான முறையில் ஆலோசனை செய்வதை, வேலை செய்வதை ஊக்கிவிப்பதாக இருக்க வேண்டும். இயற்கையின் மேல் அன்பை வளர்ப்பதாக இருக்க வேண்டும். இப்பொருள் உயிரியல் பன்மம்(Bio-Diversity), நிர்வகித்தல் போன்ற நிபந்தனைகளை புரிந்துக்கொள்ளும் விதமாக, பாராட்டும் விதமாக இருக்கவேண்டும்.

விஞ்ஞான முறையில் கற்றல் என்பது ஏதோ ஒன்றை புதியதாக கண்டுபிடித்தல் மட்டுமில்லை. இயற்கையுடன் உள்ள தொடர்புகளை ஒன்றை ஒன்று சார்ந்துள்ளதை புரிந்துக்கொள்ளுதல், அவற்றிற்கு இடையூறு கொடுக்காமல் இருப்பது அவசியமாகும். உயர்நிலைப் பள்ளியை சார்ந்த மாணவர்கள் தன்னை சுற்றியுள்ள உலகத்தில் நடைபெறும் இயற்கையின் கொள்கைகளை புரிந்துக்கொள்ளும் தன்மையை பெற்றுள்ளனர்.

தெரியாதவற்றையும், பகுத்தாராய்ந்து பிரித்தெடுக்கும் அறிவை பெற்றுள்ளனர். சமன்பாடுகள், சூத்திரங்கள் மூலம் கருத்துக்களை கூறுவதினால் மாணவர்களின் சுறுசுறுப்பான ஆலோசனை சக்தியை பூர்த்தி செய்ய முடியாது. அதனால் வகுப்பறையில் கற்றுக்கொள்ளும் சூழ்நிலையை ஏற்படுத்த வேண்டும். விஞ்ஞான பூர்வ அறிவை பெறுவதற்கான சந்தர்பங்களை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும். பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் புதிய வழிமுறைகளை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும்.

விஞ்ஞான முறையில் கற்றல் என்பது நான்கு சுவர்களுக்கு இடையில் வகுப்பறையில் பாடம் கற்பிக்க கூடாது. இந்த கற்பித்தல் ஆய்வுகூடம், களப்பணி போன்றவையும் களப்பணி அனுபவம், பரிசோதனை மூலம் அறிவியல் கற்பித்தல் நடைபெறுவது அவசியமாகும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உள்ளூர் சுற்றுப்புறத்திற்கு தொடர்பு உள்ளதாக அறிவியல் கற்பித்தல் இருக்க வேண்டுமென்று தேசிய கலைத்திட்டச் சட்டம் 2005ம் பரிந்துரைகளை கட்டாயமாக சரியானமுறையில் பள்ளியல் நடைமுறைப்படுத்துவது அவசியமாகும். கல்வி உரிமைச் சட்டம் 2009 மாணவர்களிடம் திறன்களை கற்பிப்பதற்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்மென பரிந்துரைத்துள்ளது. அவ்வாறே அறிவியல் கற்பித்தலில் புதிய தலைமுறையினரை அறிவியல் சிந்தனையோடு உருவாக்கும் நோக்கத்தோடு இருக்க வேண்டும் என்று தெரியப்படுத்தியது. ஒவ்வொரு கண்டுபிடிப்பிற்கும் பின்னனணியில் உள்ள அறிவியல் அறிஞர்களின் சிந்தனை முறைகளையும், கடின உழைப்பையும் மாணவன் புரிந்துக்கொள்ளும் வகையில் அறிவியல் கற்பித்தலின் விளக்கம் இருக்க வேண்டும்.

மாணவர்கள் வெவ்வேறு நிலைகளில் தன்னுடைய சொந்த கருத்துகளின் மேல் தன்னுடைய ஆலோசனைகள், எண்ணங்கள் அவர்களின் விருப்பப்படி வெளிப்படுத்தவேண்டும். தன்னுடைய வழியில் தீர்வு கொடுக்க வேண்டும் என்ற மாநில கலைத்திட்டச் சட்டம்-2011ன் விருப்பத்தின்படி உருவாக்கப்பட்ட இந்த புதிய அறிவியல் புத்தகம் மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞான முறையில் ஆலோசனை செய்யவும், தன் நம்பிக்கை உடைய ஆராய்ச்சியாளர்களாக வருவதற்கு இந்த புத்தகங்கள் உறுதுணையாக உள்ளது.

புதிய பாடபுத்தகம் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கல்வித்தரத்தை நிறைவேற்றுவதற்கு உதவியாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. வகுப்புகள் முடிவடையும்போது மாணவர்களிடம் கல்வித் தரம் (Academic Standards) உயர்த்துவதற்கு தேவையான கற்பித்தல் முறைகளை ஆசிரியர்கள் ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். தொடர் மதிப்பீடு தேர்வு (CCE) சரியான முறையில் நிர்வகிப்பதற்கு மனப்பாடம் செய்யும் முறையை தூரமாக வைத்து கற்பித்தல் நடைப்பெறவேண்டும். மாணவர்கள் தேர்ச்சி, தொடர் மதிப்பீடு தேர்வு (CCE) மதிப்பீடு செய்வதற்கு தேவையான முறையை ஆசிரியர்கள் தெரிந்துக்கொள்ளவேண்டிய அவசியம் உள்ளது. புதிய பாடப்புத்தகம் தேவையான விவரங்களை தெரியப்படுத்தும் விதமாக மட்டுமில்லாமல், கற்பிக்கும் முறைகளை, மதிப்பீடு முறைகளை கூட தெரியப்படுத்தும் விதமாக இருப்பது ஆசிரியர்களுக்கு, மாணவர்களுக்கு எவ்வளவோ உபயோகமாக உள்ளது.

இந்த புதிய பாடப்புத்தகம் தயாரிப்பதில் உதவிய வித்தியா பவன் சொசைடி, இராஜஸ்தான், அவர்களுக்கும் பாடப்பொருள் தயாரித்த எழுத்தாளர்களுக்கு, பாடப்புத்தகத்தை அழகாக தயாரித்த DTP குழுவிற்கு, மொழியில் ஏற்பட்ட தவறுகளை சரிசெய்தவர்களுக்கு வணக்கத்தையும், நன்றியை உரித்தாகுக. மேலும் இந்த பாடப்புத்தகத்தை பொருளுள்ளதாக மாற்றுவதற்கு கல்வியாளர்கள், பெற்றோர்கள், ஆசிரியர்கள், மாணவர்களின் ஆலோனைகளை வரவேற்கிறோம்.

இந்த புத்தகத்தை மாணவர்கள் எல்லையின்றி பயன்படுத்திக்கொள்ள ஆசிரியர்களின் பங்கு முக்கியமானதாகும். அறிவியலார்ந்த, சிந்தனை மற்றும் ஊக்கமளிக்கும் அறிவியல் அணுகுமுறைகளை மாணவர்களின் மனதில் பதியவைக்கும் நோக்கில் பாடபுத்தககத்தை முறையாக பயன்படுத்திக்கொள்ள ஆசிரியர்கள் தங்களின் முயற்சியை தொடர்ச்சியாக வெளிப்படுத்துவார்கள் என்ற நம்பிக்கை உள்ளது.

இயக்குனர்,
SCERT, ஐதராபாத்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அன்பார்ந்த ஆசிரியர்களே!

புதிய அறிவியல் பாடப்புத்தகம் மாணவர்களிடம் உற்றுநோக்கும் திறன் மற்றும் ஆராய்ச்சி ஆர்வத்தையும் தூண்டும் வகையில் இந்த அறிவியல் பாடப்புத்தகம் அமைந்துள்ளது. எனவே அறிவியல் ஆசிரியர்கள் தங்கள் கற்பித்தலில் புதிய அணுகுமுறையை கடைப்பிடிப்பது அவசியமாகும். அதைக்கருத்தில் கொண்டு, செய்ய வேண்டியன, செய்ய வேண்டாதவை எவை என கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- பத்தாம் வகுப்பு என்றாலே மாணவர்களை தேர்விற்கு ஆயத்தம் செய்தல் என்பதை குறிக்கோளாக கொண்டு நடைப்பெறும் கற்பித்தல் முறைக்கு முடிவு கட்டவேண்டும். மதிப்பெண்ணில் போட்டி இல்லாமல் கல்வி தரத்தினை சாதிப்பதற்கு ஏற்றவாறு கற்பிக்கும் முறையில் மாற்றம் கொண்டுவரவேண்டும்.
- வழிகாட்டி புத்தகம் , வினாவங்கிகள் உபயோகித்தல், முக்கியமான வினாக்களை படிக்கவைத்தல், தேர்வில் அதிக மதிப்பெண் பெறுவதற்கு ஏற்ற பாடங்களின் மேல் மட்டுமே அதிக கவனம் செலுத்துதல் போன்றவை இருக்கக் கூடாது.
- தான் படித்தல் மட்டுமில்லாமல் மாணவர்களிடம் பாடப்புத்தகத்தை தினமும் படிப்பதற்கு உற்சாகப்படுத்த வேண்டும். பிறகு பாடக்கருத்துக்களை புரிந்துக்கொள்வதற்கு சந்தர்பங்களை ஏற்படுத்தி கொடுக்க வேண்டும்.
- சொந்தமாக எழுதுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு கொடுக்க வேண்டும். தேர்வில் இவ்வாறு சொந்தமாக எழுதிய விடைகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்.
- ஆசிரியர்கள் சேகரித்து மாணவர்களுக்கு கொடுக்க வேண்டிய விவரங்கள் பாடப்புத்தகத்தில் உள்ளது. அவற்றை தவறாமல் தெரியப்படுத்த வேண்டும்.
- பொதுத் தேர்வில் பாடபுத்தகம் முழுவதிற்கும் சமமான முக்கியத்துவம் உள்ளது. அதனால் பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள அனைத்து பாடங்களுக்கும் முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு பாடமும் வகுப்பறை கற்பித்தல், ஆய்வு கூடச் செயல் என்று இரண்டு பாகமாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதனால் ஆய்வு கூட செயல்களை பிறகு செய்யலாம் என்று எண்ணக்கூடாது. ஆய்வு கூட செயல்களை செய்யும்போது அறிவியல் படிகளை பின்பற்றும் படியும், பொருத்தமான அறிக்கைகளை தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்கும்படியும் மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தப்பட வேண்டும்.
- பாடப்புத்தகத்தில் கட்டத்திற்குள் சிந்தித்து விவாதி, இதை செய்வோம். அறிக்கைகள் தயார் செய்யவும், பேட்டி காண்பது, சுவர்பத்திரிக்கைகளை காட்சிக்கு வைத்தல், நாடகத்தில் பங்குக்கொள்ளுங்கள், களப்பணி செய்யுங்கள், சிறப்பான நாட்களை கொண்டாடுங்கள் என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்களை கட்டாயமாக செய்விக்க வேண்டும்.
- பாடம் கற்பித்தலில் mind mapping செய்வித்தல், மாணவர்களிடம் பாடத்தை படிக்க வைத்து புரியாத சொற்களை அடையாள காணச்செய்தல், செயல்கள் (Activity), காட்சிக்கு வைத்தல், விவாதம், முடிவு, மதிப்பீடு போன்ற வரிசைக் கிரமத்தை பயன்படுத்த வேண்டும்.
- ஆசிரியர்களை கேட்டு தெரிந்துக்கொள், பள்ளி நூலகம், தகவல் வலையில் பரிசீலனை செய்யுங்கள் என்ற அம்சங்களை கற்பித்தலில் தவறாமல் கடைப்பிடிக்கவேண்டும். இதை விட்டுவிடக்கூடாது.
- கற்றலை மேம்படுத்துதலில் வினாக்களுக்கு கடைசியில் கொடுக்கப்பட்ட A.S. கல்வி தரத்தினை (Academic Standard) காட்டுகிறது.
- தகவல் வலை போன்ற தொழில்நுட்ப அறிவை விவரமாக மாணவர்கள் உபயோகப்படுத்துவதற்கு பாடபுத்தகத்திற்கு அவசியமான இணையதள (Website) முகவரிகளை சேகரித்து கொடுக்கவேண்டும். பள்ளி நூலகத்தில் அறிவியல் பத்திரிக்கைகளும், மாதப்பத்திரிக்கைகள் இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- சுற்றுப்புற அறிவியல், உயிரிய பன்மம் போன்ற அம்சங்களின் மீது ஆர்வம் ஏற்படும் வகையில், கட்டுரைப் போட்டி, பேச்சுப்போட்டி, கவிதைப்போட்டி, மாதிரி தயாரித்தல் போன்ற செயல்களை ஏற்படுத்தி நிர்வகிக்க வேண்டும்.
- தொடர் மற்றும் முழுமையான மதிப்பீடு (CCE) பாகமாக மாணவர்களின் கல்வி நிலையை ஆய்வுக் கூடத்திலும் வகுப்பறையிலும், களப்பணியிலும் நடைப்பெறும் பல்வேறு செயல்களின்போது மாணவர்களின் கற்றல் திறன்களை உற்றுநோக்கி பதிவு செய்யவும்.
- அறிவியல் என்றால் புத்தகத்திலுள்ள பாடத்தை கற்பித்தல் மட்டுமில்லை. மாணவர்களை ஒரு ஒழுங்கான முறையில், அவர்களை சுற்றி நிகழும் பிரச்சனைக்கு தீர்வுகளைக் கண்டுபிடிப்பவர்களாக மாற்றுவது ஆசிரியரின் கடமையாகும். அது மட்டுமின்றி வாழ்க்கையில் உண்டாகும் சவால்களை முறையாக எதிர்கொள்ள தங்களை தயாராக்கிக்கொள்வது ஆகும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மாணவர்களுக்கு.....

அறிவியலை கற்றல் என்பது அறிவியல் தேர்வில் அதிக மதிப்பெண்களை பெறுவது என்பதல்ல. அறிவோடு சிந்தித்தல், முறையான உழைப்பு, அதன்மூலம் கற்றல் போன்ற திறன்களை அன்றாட வாழ்க்கையில் கூட உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

இது நடைப்பெறவேண்டுமானால் அறிவியலிலுள்ள கோட்பாடுகளை (theories) குருட்டு மனப்பாடம் செய்யாமல் பகுத்தாராயும் வகையில் மனப்பான்மை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதாவது அறிவியல் கருத்துக்களைப் (concepts) புரிந்துக்கொள்வதற்கு அவற்றின்மேல் விவாதம் செய்து, விவரித்தல், சரிபார்த்தலுக்கான பரிசோதனைகள், உற்றுநோக்குதல், உன்னுடைய எண்ணங்களை உறுதிபடுத்திக்கொள்ளல், முடிவுகளை தயாரிப்பதற்கு இந்த புதிய புத்தகம் உதவியாக உள்ளது. இவற்றை நிறைவேற்ற நீங்கள் செய்ய வேண்டியது.

- பத்தாம் வகுப்பில் பாடக் கருத்துக்களின் எல்லை சற்று அகன்று காணப்படுகிறது. அதனால் அவற்றை புரிந்துக்கொள்வதற்கு ஆசிரியர்கள் கற்பிக்கும் முன்னரே கவனத்துடனும், செம்மையாகவும் படிக்க வேண்டும்.
- பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள விவரங்களின் ஆதாரமாக நோட்டு தயார் செய்துக்கொள்ளவேண்டும். பாடத்தை படித்து முக்கிய சொற்களை பாடப்பொருளை நீங்கள் அடையாளம் கண்ட முக்கியக் கருத்துக்களை நோட்டு புத்தகத்தில் எழுதிக்கொள்ள வேண்டும்.
- பாடத்தில் உள்ள அடிப்படைக் கொள்கைகளை பற்றி உனக்கு என்ன தெரியுமோ ஆலோசனை செய்யவும். அவற்றை ஆழ்ந்து புரிந்துக்கொள்ள நீ மேலும் தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டிய கருத்தை அடையாளம் காண்.
- பாடத்தில் கொடுக்கப்பட்ட ஆலோசனை செய்யுங்கள், விவாதியுங்கள், உனக்கு தெரியுமா? பின்னிணைப்பு மற்றும் கட்டங்களில் கொடுக்கப்பட்ட வினாக்களை நண்பர்கள் ஆசிரியர்களிடம் பகுத்தாராய்வோடு விவாதிப்பதற்கு, வினாக்கள் கேட்பதற்கு தயங்காதே.
- பரிசோதனை செய்யும் சமயத்திலும், பாடத்தை பற்றி விவாதிக்கும்பொழுதும் உனக்கு சில சந்தேகங்கள் ஏற்படலாம், அவற்றை தயக்கமின்றியும், தெளிவாகவும் வெளிப்படுத்த வேண்டும்.
- பாடக் கருத்துகளை தெளிவாகப் புரிந்துக்கொள்வதற்கு பரிசோதனை பாடவேளை தவறாமல் நடைப்பெறுமாறு ஆசிரியரிடம் சேர்ந்து திட்டமிட வேண்டும். பரிசோதனைகள் செய்து கற்றுக்கொள்வதின் மூலம் மேலும் பலகருத்துக்களை நீங்கள் தெரிந்துக்கொள்கிறீர்கள்.
- உன்னுடைய சொந்த ஆலோசனையில் பரிசோதனைகள் செய்வதற்கு ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு பாடத்தையும் உன் அன்றாட வாழ்க்கை சூழலோடு தொடர்புபடுத்திக்கொள். அறிவியல் வகுப்பறையில் நீங்கள் கற்றுக்கொண்ட கருத்துக்களை விவசாயிகள், பல தொழில் நிபுணர்களிடம் விவாதிக்க வேண்டும்.
- இயற்கையை பாதுகாப்பதில் ஒவ்வொரு பாடமும் எவ்வாறு உறுதுணையாக உள்ளது என்பதை உற்றுநோக்கு. நீயும் அதுபோன்று செய்வதற்கு முயற்சி செய்யவும்.
- நேர்காணல், களப்பயணத்தின்போது குழுவாக செயல்படுங்கள், இதன்மேல் தவறாமல் அறிக்கைகள் தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்கவும். அதைபற்றி விவாதிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் சம்மந்தமான உன்னுடைய பள்ளியின் நூலகம், ஆய்வுகூடம், தகவல் வலை மூலம் எந்தெந்த விவரங்கள் பரிசீலனை செய்ய வேண்டுமோ பட்டியலிட்டு நிர்வகிக்கவும்.
- நோட்டு புத்தகத்திலும், தேர்விலும் எப்பொழுதுதானாலும் பகுத்தாராய்வோடு உன்னுடைய கருத்துக்களை சேர்த்து சொந்தமாக மட்டுமே எழுதவேண்டும் வழிகாட்டி புத்தகம் , வினாவங்கி முதலிவற்றை உபயோகப்படுத்தகூடாது.
- பாடப்புத்தகத்தோடு முடிந்தவரை தொடர்புடைய பிற புத்தகங்களை எத்தனை படிக்க இயலுமோ அத்தனையும் படி.
- உன்னுடைய பள்ளியில் அறிவியல் கழகத்தை நீங்களே ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். நிர்வகிக்க வேண்டும்.
- உன்னுடைய சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள மக்கள் எதிர்க்கொள்ளும் பிரச்சனைகளை உற்றுநோக்கு உனது அறிவியல் வகுப்பறை கற்றலின் வழியே வெற்றிக்காக நீ கூறும் தீர்வுகளை சிந்தி.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கல்வித் தரம்

வ.எண்.	கல்வித்தரம்	விளக்கம்
1.	பாடக் கருத்துக்களை புரிந்துக் கொள்ளுதல்.	மாணவர்களின் விளக்கும் திறன், எடுத்துக்காட்டு கூறுதல், காரணம் கூறுதல், ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைத் தருதல் பாடபுத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட முறைகளை விளக்குதல். மாணவர்களை ஆயத்தப்படுத்துதல்
2.	வினாக்களை வினவுதல், கருதுகோள்களை உருவாக்குதல்	புரிந்துக் கொள்வதற்கு தகுந்த கேள்விகளை வினவுதல் கருத்துக்களை தெளிவாக்கிக் கொள்ளுதல், விவாதித்தலில் பங்கு பெறுதல் கொடுக்கப்பட்ட விவாதத்திற்கான கருத்துக்களை உருவாக்குதல்.
3.	பரிசோதனை மற்றும் கள ஆய்வு	பாட புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட கருத்துக்களை புரிந்துகொள்ள மாணவர்கள் தாமே பரிசோதனைகள் செய்தல். களஆய்வில் பங்குபெற்று அறிக்கை தயாரித்தல், விவாதித்தலில் பங்கு பெறுதல் கொடுக்கப்பட்ட விவாதத்திற்கான கருத்துக்களை உருவாக்குதல்.
4.	தகவலறியும் திறன் மற்றும் செயல் திட்டம்.	நேர்காணல் மற்றும் இணையதளத்தை ஆராய்ந்து மாணவர்கள் தகவல்களை சேகரித்தல். மாணவர்கள் சுயமாக செயல்திட்டத்தை மேற்கொள்ளுதல்.
5.	வரைதலின் மூலம் தகவல் பரிமாற்றம் மற்றும் மாதிரிகளை செய்வித்தல்	மாணவர்கள் அவர்களது பாடக்கருத்துகளை புரிந்துக்கொண்டதை விளக்க படம் விரைதல் மற்றும் மாதிரிகளைச் செய்தல். வரைபடம் வரைதல் மூலம் தன்னுடைய கருத்துக்களை வெளிப்படுத்த வேண்டும்.
6.	பாராட்டுதல் மற்றும் அழகுணர்வு, மதிப்புகள்	மனித சக்தியையும், இயற்கையையும் மாணவர்கள் போற்றுதல், இயற்கையை கலையுணர்வோடு உற்றுநோக்கல், உள்ளார்ந்த மதிப்பை பின்பற்றுதல்.
7.	அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்பாடு.	அன்றாட வாழ்க்கையில் எதிர்நோக்கும் நிலைமைகளை சமாளிக்க அறிவியல் கருத்துக்களை பயன்படுத்திக் கொள்ளல், உயிரிய பன்மம் (Bio Diversity) மீது கவனத்தை செலுத்தும் திறனைப் பெற்றிருத்தல்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பொருளடக்கம்

		பிரிவேளைகள்	மாதம்	பக்கம் எண்
1	வளைதளப் பரப்புகளில் ஒளி எதிரொளிப்பு	6	ஜுன்	1-19
2	வேதி சமன்பாடுகள்	5	ஜுன்	20-32
3	அமிலங்கள்,காரங்கள் மற்றும் உப்புக்கள்	9	ஜுலை	33-56
4	வளைதளப் பரப்புகளில் ஒளிவிலகல்	9	ஜுலை	57-80
5	மனிதனின் கண் மற்றும் வண்ணமய உலகம்	10	ஆகஸ்ட்	81-105
6	அணு அமைப்பு	7	ஆக-செப்	106-121
7	தனிமங்களின் வகைப்பாடு -தனிமவரிசை அட்டவணை	10	செப்டம்பர்	122-149
8	வேதிப்பிணைப்பு	12	அக்டோபர்	150-175
9	மின்னோட்டம்	10	அக்-நவ	176-208
10	மின்காந்தவியல்	14	நவம்பர்	209-236
11	உலோகவியலின் கொள்கைகள்	7	டிசம்பர்	237-252
12	கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்கள்	15	டிச - ஜன	253-294
	திருப்புதல்		பிப்ரவரி-மார்ச்	

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தேசிய கீதம்

– இரவீந்திரநாத் தாகூர்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப ஸிந்த் குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காஹே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜய ஹே ஜய ஹே ஜய ஹே
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

'இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்பிறப்புகள்.

என் நாட்டை நான் பெரிதும் நேசிக்கிறேன். இந்நாட்டின் பழம்பெருமைக்காகவும் பன்முக மரபுச் சிறப்பிற்காகவும் நான் பெருமிதம் அடைகிறேன். இந்நாட்டின் பெருமைக்குத் தகுந்து விளங்கிட என்றும் பாடுபடுவேன்.

என்னுடைய பெற்றோர், ஆசிரியர்கள், எனக்கு வயதில் மூத்தோர் அனைவரையும் மதிப்பேன். எல்லோரிடமும் அன்பும் மரியாதையும் காட்டுவேன். விலங்குகளிடத்தில் கருணை காட்டுவேன்.

என் நாட்டிற்கும் என் மக்களுக்கும் உழைத்திட முனைந்து நிற்பேன். அவர்கள் நலமும் வளமும் பெறுவதிலே நான் என்றும் மகிழ்ச்சி காண்பேன்.'

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

1

வளைதளப் பரப்புகளில் ஒளியின் எதிரொளிப்பு

(REFLECTION OF LIGHT BY CURVED SURFACES)

நாம் 7 மற்றும் 8ஆம் வகுப்புகளில் சமதள ஆடிகளில் பிம்பம் உருவாதல் பற்றி தெரிந்துக் கொண்டோம். வளைந்த பரப்புகள் கொண்ட ஆடிகள் கோளக ஆடிகள் என நாம் அறிவோம்.

புடைத்த தளங்களில் தோன்றும் உன் பிம்பங்களை உற்று நோக்கும்போது உனக்கு பல சந்தேகங்கள் தோன்றியிருக்கும்.

- சமதள ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் புடைத்த தளங்களில் தோன்றும் பிம்பங்களை போன்று ஒரே விதமாக உள்ளனவா?
- வாகனங்களில் பயன்படுத்தும் ஆடிகள் சமதள ஆடிகளா? ஏன் இவை சிறிய பிம்பங்களை தோற்றுவிக்கின்றன?
- சில ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் மெ-ந்தும் அல்லது புடைத்தும் காணப்படுவது ஏன்?
- நீங்கள் வளைந்த பரப்புகளில் உங்கள் பிம்பத்தை பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவை சமதள ஆடிகளில் தோன்றுவதை போல் இருக்குமா?
- வளைதள பரப்புகளில் தோன்றும் எதிரொளிப்பில் படுகோணம் மற்றும் எதிரொளிப்பு கோணம் சமமாக இருக்குமா?
- எந்த ஆடியிலாவது நாம் தலைகீழான பிம்பத்தை காண முடியுமா?

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் ஒளியின் எதிரொளிப்பு பற்றிய மேற்கண்ட கேள்விகளை பற்றி தெரிந்துகொள்ள இப்பாடத்தில் விவாதிப்போம்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கோளக ஆடிகளில் ஒளியின் எதிரொளிப்பு

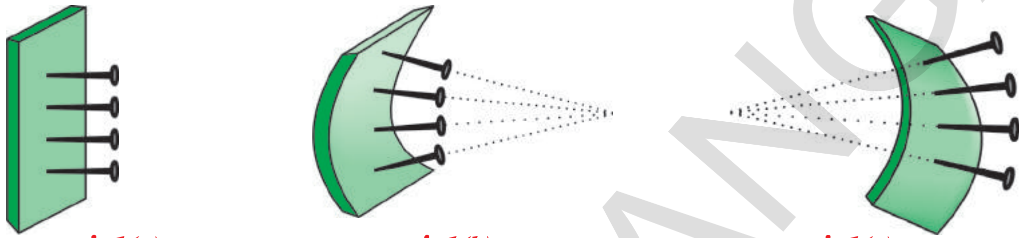
எதிரொளிப்பின் முதல் விதியின்படி :

செங்குத்துக்கோட்டுடன் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் படுபுள்ளியைத் தொடும் ஒரு படுகதிர், செங்குத்துக்கோட்டுடன் அதே அளவு கோணத்தில் எதிரொளிக்கப்படும்.

செயல் 1

வளைவான பரப்பிற்கு குத்துக்கோட்டைக் கண்டறிதல்

ஒரு கடற்பஞ்சு அல்லது இரப்பர் துண்டை எடுத்துக்கொள் (செருப்பின் அடிப்பகுதி போன்றது). படம்-1(a)ல் காட்டியபடி சில குண்டூசிகளை கடற்பஞ்சின் மீது ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமையும்படி குத்து.



படம்-1(a) *படம்-1(b)* *படம்-1(c)*

அனைத்து குண்டூசிகளும் கடற்பஞ்சின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அமைகின்றன. அந்த கடற்பஞ்சை ஓர் ஆடியாகக் கருதினால், ஒவ்வொரு குண்டூசியும் அவை சொருகப்படும் புள்ளியில் குத்துக்கோடுகளாக அமையும். பரப்பில் குண்டூசி குத்தப்பட்ட புள்ளியில் விழும் படுகதிர் குண்டூசியுடன் குத்துக்கோடு ஏற்படுத்தும் அதே கோணத்தோடு எதிரொளிக்கின்றது.

படம் 1(b)ல் காட்டியுள்ளபடி கடற்பஞ்சுத்துண்டை உள்நோக்கி வளைத்தால் குண்டூசிகளுக்கு என்ன நிகழ்கிறது?

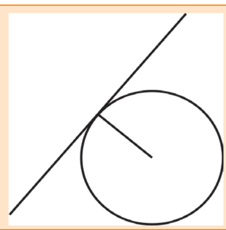
இப்பொழுதும் அவை அவற்றிற்குரிய புள்ளிகளில் குத்துக்கோடுகளைக் குறிக்கும். ஆனால், அனைத்து குண்டூசிகளும் ஒரு புள்ளியில் குவிய முயல்வதை நீ கவனிக்கலாம் (அல்லது ஒரு புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும்).

நாம் கடற்பஞ்சுத்துண்டை வெளிப்புறம் நோக்கி வளைத்தால், குண்டூசிகள் ஒன்றுக்கொன்று விலகி நகர்வது போல் உள்ளதை நாம் காணலாம். அல்லது மாறாக படம்-1(c)ல் காட்டியுள்ளது போல் அவை விரிந்து செல்கின்றன.

மேற்கண்டசெயல், ஒரு கோளக ஆடியில் செங்குத்துக்கோடுகளுக்கு நிகழ்வதைப்பற்றிய தகவலைத்தருகின்றது. ஒரு குழிஆடி உள்நோக்கி வளைக்கப்பட்ட இரப்பர் துண்டைப்போல் இருக்கும். (படம்-1(b)) மேலும் ஒருகுவிஆடி வெளிப்புறம் வளைக்கப்பட்ட இரப்பர் துண்டைப் போல் இருக்கும் (படம்-1(c)).

ஒரு குழி ஆடியில் படம்-1(b)ல் உள்ள குண்டூசிகளைப் போல் அனைத்து குத்துக்கோடுகளும் ஒரு புள்ளியில் குவியும், இப்புள்ளியே அவ்வாடியின் **வளைவுமையம் (C)(Centre of curvature)** எனப்படும்.

வடிவியலை சிறிது நினைவு கூர்க. வட்டங்கள் மற்றும் தொடுகோடுகளைக் குறித்து கற்கின்றபோது ஆரம் வட்டத்தைத் தொடும் புள்ளியில், வட்டத்திற்கு வரையப்படும் தொடுகோடு, ஆரத்திற்கு எப்பொழுதும் செங்குத்தாகவே அமையும்.

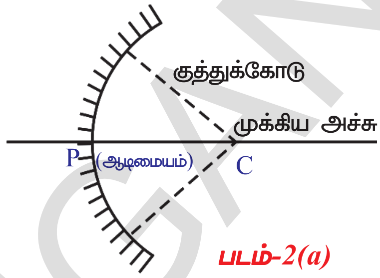


Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

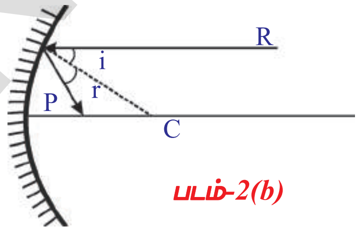
இது நமக்கு ஒரு கோளக ஆடியின் எப்புள்ளியிலும் குத்துக்கோட்டைக் காண உதவுகிறது. நாம் செய்ய வேண்டியது ஆடியின் ஒரு புள்ளியிலிருந்தும் கோளத்தின் மையத்திற்கு ஒரு கோட்டை வரைதல்.

படம்-2(a)ல் காட்டியுள்ளபடி இதை இரு பரிமாண படத்தில் கற்பனை செய்வது மிக எளிது. ஒருகோளக ஆடி ஒரு பெரிய கோளத்தின் ஒரு பகுதியாகும்.இம்மையப்புள்ளியை (வளைவுமையம்) கண்டறிய வேண்டுமெனில் அக்குழி ஆடி சார்ந்துள்ள கோளத்தின் மையத்தைப்பற்றி நாம் சிந்திக்கவேண்டும். Cலிருந்து ஆடியின் மீதுள்ள ஏதேனும் ஒருபுள்ளிக்கு வரையப்பட்ட கோடு அப்புள்ளியில் குத்துக்கோடாக அமையும்.



படம்-2(a)

படம்-2bல் காட்டியபடி, கதிர் R குத்துக்கோட்டோடு அமைக்கும் கோணம் i, படுகோணம் எனவும், எதிரொளிப்புக் கோணத்தை, கோணம் r ஆகவும் காட்டப்பட்டுள்ளது. எதிரொளிப்பின் முதல்விதியின்படி i = rஎன நாம் அறிவோம்.



படம்-2(b)

ஆடியின் மையப்புள்ளி (வடிவியல் மையம்) ஆடியின் ஆடிமையம் **(P) (Pole)** எனப்படும். படங்களில் காட்டியுள்ளபடி வளைவு மையம் மற்றும் ஆடிமையம் ஆகியவற்றின் வழியாகச் செல்லும் கிடைமட்டக் கோட்டை ஆடியின் முக்கிய அச்சு (Principal axis) என அழைப்பர். Pக்கும் Cக்கும் இடையே உள்ள தொலைவை ஆடியின் வளைவு ஆரம் **(R)** (Radius of Curvature) என்பர்.

மேலே விளக்கப்பட்டுள்ள அமைப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி, முக்கிய அச்சிற்கு இணையாக அமையும் கதிர்களுக்கு எதிரொளிப்புக் கதிர்களை அமைக்க முயல்க. உன்னுடைய முடிவு என்ன?

பரிசோதனைகள் மூலம் உன் வரைபடத்தை சரிபார்த்தல் :

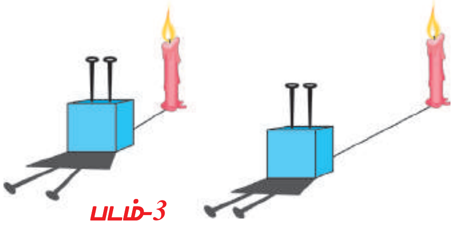
இதைச் சரிபார்க்க முதலில் நாம் ஒரு இணை கதிர்கற்றையை உண்டாக்கும் முறையைக் கண்டறிய முயலவேண்டும். நாம் அதை எப்படிச் செய்வது?

முதலாவதாக ஒளியின் இணைக்கதிர்களை பெறுகின்ற சூழலை உருவாக்குதலை தெரிந்துக்கொள்வோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

படம்-3ல் நாம் இரண்டு குண்டூசிகளை தெர்மோகோல் சட்டத்தில் பொருத்தியிருக்கிறோம். அவை இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன. நாம் படத்தில் காட்டியபடி ஒளிமூலத்தை வெகு அருகில் வைக்கும்போது நிழல்கள் விரிந்து காணப்படுகின்றன (குண்டூசிகளின் அடிப்பாகத்திலிருந்து). நாம் ஒளிமூலத்தை குண்டூசிகளிலிருந்து தூரமாக நகர்த்தும் போது விரிவுக் கோணம் குறைகிறது. ஒளிமூலத்தை மிக அதிக தொலைவில் வைக்கும்போது நாம் இணைநிழல்களைப் பெறுவோம். ஆனால் நாம் மெழுகுவர்த்தியை தொலைவாக நகர்த்தும்போது ஒளிச்செறிவு குறைந்து விடுகிறது. ஆக, இணைக்கதிர்க் கற்றையை பெறவேண்டுமெனில் ஒளிமூலம் நீண்ட தொலைவிலும் போதுமான ஒளிச்செறிவோடும் அமைதல் வேண்டும்.



படம்-3

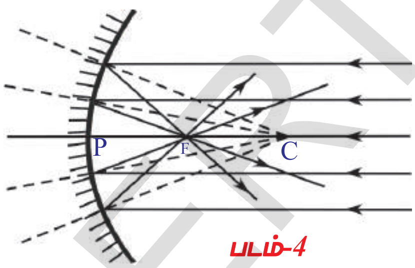
அத்தகைய ஒளிமூலத்தை எங்கு நீ கண்டுகொள்வாய்? ஆம் நமக்கு எளிதாகக் கிடைக்கக்கூடிய ஒளிமூலம் ஒன்று உண்டு. அது எது என்பதை நீ ஊகித்திருப்பாய். ஆம், சூரியனே அது.

சூரியக்கதிர்கள் மற்றும் ஒரு குழி ஆடியைப் பயன்படுத்தி நாம் ஓர் பரிசோதனையைச் செய்வோம்.

செயல் 2

சூரிய ஒளி ஓர் குழி ஆடியின் மீது படும் வண்ணம் அதைத்தூக்கிப்பிடி. ஒரு சிறிய காகிதத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதை மெதுவாக ஆடியின் முன் ஆடியை நோக்கி மிகச்சிறிய மற்றும் அதிக செறிவுள்ள ஒளிப்புள்ளி கிடைக்கும்வரை நகர்த்து. அதுவே சூரியனின் பிம்பமாகும் (உள்நோக்கி வருகின்ற சூரியக்கதிர்களை தடுக்காத அளவிற்கு காகிதத்தின் அளவு சிறியதாக இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்.)

சூரியனிடமிருந்து குழிஆடியின் முதன்மை அச்சிற்கு இணையாக வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு புள்ளியில் குவிகின்றன. (பார்க்க படம்-16) இந்த புள்ளி குழி ஆடியின் குவியம் அல்லது குவியப்புள்ளி **(F)** (Focus or focal point) என அழைக்கப்படுகிறது. ஆடிமையத்திலிருந்து அப்புள்ளிக்கு உள்ள தொலைவை அளவிடு. அந்நீளம் ஆடியின் குவியதூரம் **(f) focal length** எனப்படும். வளைவு ஆரம் இந்நீளத்தின் இருமடங்காகும். (R=2f).



படம்-4

உன் வரைபடத்தின் மூலம் நீ பெற்ற முடிவுகளைச் சரிபார்க்க இச்செயல் உனக்கு உதவுகிறதா?

- காகிதத்தை ஆடியிலிருந்து அதன் குவிய தூரத்தை விட குறைவான தொலைவில் நீ பிடித்தாலோ மற்றும் அதைத் தாண்டி நகர்த்தினாலோ என்ன நிகழ்கிறது?
- சூரியனின் பிம்பம் சிறிதாகிறதா அல்லது பெரிதாகிறதா?

ஆடியை நோக்கி காகிதம் நகர்த்தப்படும் போது பிம்பம் சிறிதாகிக் கொண்டே செல்கிறது. குவியப் புள்ளியை கடந்து ஆடியை நோக்கி காகிதம் நகர்த்தப்படும்போது பிம்பம் பெரிதாகிறது.

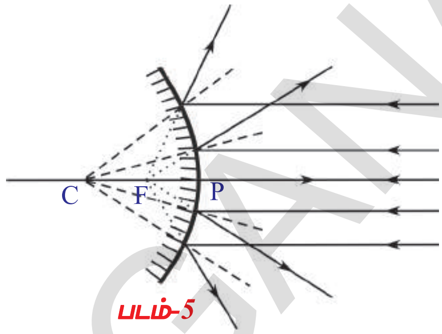
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

குறிப்பு : கதிர்ப் படத்தை, வரையும்போது ஆடியின் எதிரொளிப்புப் பக்கம் எது என்பது சில சமயங்களில் தெரிவது இல்லை. அதனால் எதிரொளிக்காத பக்கம் (வெள்ளிப்பூச்சிடப்பட்ட பக்கம்) கோடுகளால் காட்டப்படுகிறது.

இப்படத்தை குவி ஆடிக்கு உன்னால் வரைய இயலுமா?

படம்-5ஐப் பார். இணைக்கதிர்கள் எதிரொளிப்புக்குப்பிறகு விலகிச் செல்வதுபோல் தோன்றுகிறது. நாம் எதிரொளிப்புக்கதிர்களை பின்னோக்கி நீட்டினால் அவை 'F' ல் சந்திக்கும் அதாவது குவிஆடியின் குவியத்தில் சந்திக்கின்றன.



படம்-5

சிந்தித்து விவாதி

- படம்-5ஐப் பார். இணைகதிர்களின் தொகுப்பு குவி ஆடியின் மேல் விழுகின்றன. இதிலிருந்து உன்னால் என்னென்ன முடிவுகளை வருவிக்க முடிகிறது?
- குவியப்புள்ளியில் நீ காகிதத்தை வைக்கும்போது உனக்கு புள்ளிப்பிம்பம் கிடைக்குமா?

இணைக்கதிர்கள் குழி ஆடியின் மீது விழும்போது, அவை எதிரொளிக்கப்பட்டு குவியத்தில் சந்திக்கின்றன.

- ஒவ்வொரு முறையும் குழிஆடியுடன் நாம் பெறும் பிம்பம் அதன் குவியத்திலேயே அமைகிறதா? நாம் கண்டறிவோம்.

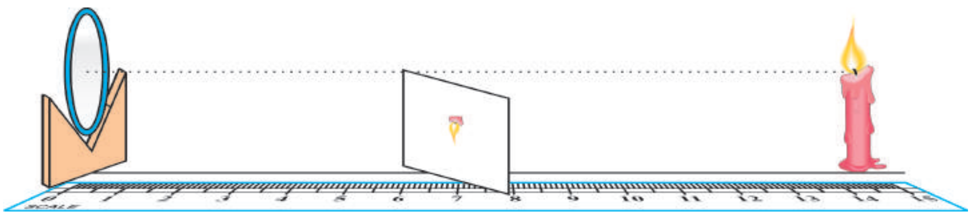
ஆய்வக செயல் 1

நோக்கம் : பிம்பத்தின் வகைகளை உற்றுநோக்கி ஆடியிலிருந்து பொருளுக்கும் ஆடியிலிருந்து பிம்பத்திற்கும் உள்ள தொலைவை அளத்தல்.

தேவையான பொருட்கள் : ஒரு மெழுகுவர்த்தி, ஒரு காகிதம், (குவியதூரம் தெரிந்த) குழி ஆடி, V-தாங்கி மற்றும் அளவுநாடா அல்லது மீட்டர் அளவுகோல்.

செய்முறை : Vதாங்கியின் மீது குழி ஆடியைவைத்து மெழுகுவர்த்தி மற்றும் மீட்டர் அளவுகோல் ஆகியவற்றை படம்-6ல் காட்டியுள்ளபடி அமைக்கவும்.

மெழுகுவர்த்தியை ஆடியிலிருந்து அச்சைப்பொருத்து அமையுமாறு வெவ்வேறு தூரங்களில் வை (10செ.மீ முதல் 80செ.மீ வரை). மேலும் காகிதத்தை (திரை) நகர்த்தி எப்புள்ளியில் துல்லியமான பிம்பம் உனக்கு கிடைக்கும் எனக்காண்.



படம்-6

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(மெழுகுவர்த்தியின் சுடர் ஆடியின் அச்சிற்கு மேலிருக்குமாறும் காகிதம் அதற்கு கீழிருக்குமாறும் பார்த்துக்கொள்)

அட்டவணை-1ல் நீ கவனித்தவற்றை குறி.

அட்டவணை-1

வரிசை எண்	ஆடியிலிருந்து மெழுகுவர்த்தியின் தூரம் (பொருளின் தூரம்-u)	ஆடியிலிருந்து காகிதத்தின் தூரம் (பிம்பத்தின்தூரம்-v)	உருப்பெருக்கப் பட்டது/ சிறிதாக்கப்பட்டது	தலைகீழானது அல்லது நேரானது
1				
2				
3				
4				

நீ பார்த்த பிம்பத்தின் வகையைப் பொறுத்து அவற்றை குழுக்களாக அமை (உ.ம். பெரிய மற்றும் தலைகீழான பிம்பம்). சில நிலைகளில் எவ்விதமான பிம்பத்தையும் பெற இயலாது என்பதையும் கவனத்தில் கொள்.

குவியப்புள்ளி மற்றும் வளைவு மையம் ஆகியவற்றை நாம் அறிவோம். ஆதலால், நாம் கவனித்தவற்றை அட்டவணை 2ல் காட்டியுள்ளபடி மீண்டும் வகைப்படுத்துவோம். இந்த அட்டவணையிலிருந்து நீ என்ன முடிவு செய்கிறாய்?

இதில் நாம் மற்றொன்றையும் கவனிக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. பொருள் வெவ்வேறு நிலைகளில் உள்ளபோது நீ காகிதத்தின் மீது பிம்பத்தைப் பெற முயன்று கொண்டிருப்பாய். அதேநேரத்தில் ஆடியில் பிம்பம் எவ்வாறு தெரிகிறது என்பதையும் கவனித்துக் குறிப்பாய்.

- அது தலைகீழானதா அல்லது நேரானதா, உருப்பெருக்கப்பட்டதா அல்லது சிறிதாக்கப்பட்டதா?

அட்டவணை-2

மெழுகுவர்த்தியின் நிலை (பொருள்)	பிம்பத்தின் நிலை	பெரிதாக்கப்பட்டது/ சிறிதாக்கப்பட்டது	தலைகீழானது அல்லது நேரானது	மெய்யானது அல்லது மாயபிம்பம்
ஆடிக்கும் Fக்கும் இடையில்				
குவியப்புள்ளியில்				
F மற்றும் Cக்கு இடையில்				
வளைவு மையத்தில்				
Cக்கு அப்பால்				

அட்டவணை-2லிருந்து உன்னுடைய முடிவு யாது?

குழிஆடிகளைப் பயன்படுத்தி கதிர் வரைபடங்களை வரைந்து உன் முடிவுகளை அவற்றோடு ஒப்பிட முயல்வோம்.

குழி ஆடியின் கதிர் வரைபடங்கள்

செயல்-5ல் நாம் குழி ஆடியில் இணையான சூரியக் கதிர்களுக்குரிய கதிர் வரைபடத்தைப் பார்த்தோம். அதில் சூரியனின் பிம்பம் குவியப்புள்ளியில்

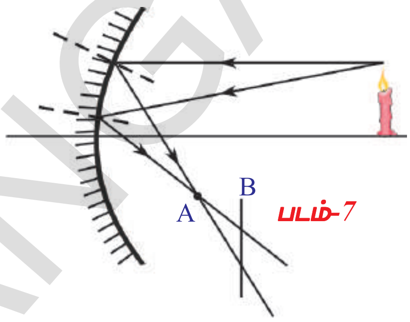
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மிகச்சிறியதாக அமைந்தது (படம்-4ஐப் பார்). இப்பொழுது நம்மால் ஆடியின் அச்சின்மீது ஏதேனும் ஓரிடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளுக்கு கதிர்வரைபடம் வரையும் நுணுக்கத்தை அறிந்துகொண்டு மேல் கவனித்தவற்றை மதிப்பிடுவோம்.

இங்கு நாம் பொருளின் மீது ஒரே புள்ளியில் இருந்து புறப்பட்டு வேறுபட்ட திசைகளைக் கொண்ட குறைந்தது இரண்டு கதிர்களை எடுத்துக்கொள்வோம். அவை எப்படி ஆடியிலிருந்து எதிரொளிக்கப்படுகின்றன என்பதையும், அவை எப்புள்ளியில் சந்தித்து பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றன என்பதையும் பார்ப்போம்.

ஒரு உதாரணத்தை நாம் எடுத்துக்கொள்வோம். படம்-7ல் காட்டியுள்ளபடி ஒரு குழி ஆடியின் அச்சின்மீது ஒரு மெழுகுவர்த்தி குறிப்பிட்ட தொலைவில் வைக்கப்படுவதாக எண்ணிக்கொள்.



படம்-7

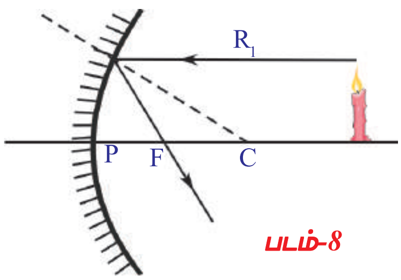
இரு கதிர்கள் மெழுகுவர்த்திச் சுடரின் (பொருள்) முனையிலிருந்து வருவதை படம்-7 காட்டுகிறது. எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் எதிரொளிப்பு விதிகளின் படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவை A என்ற புள்ளியில் சந்திக்கின்றன. சுடர் முனையின் எதிரொளிக்கப்பட்ட பிம்பம் வெட்டுப்புள்ளி A யில் அமையும். புள்ளிA யில் மட்டும் ஏன் பிம்பம் ஏற்படவேண்டும்?

புள்ளி Aவிற்கு முன்னோ அல்லது அப்பாலோ திரையை நாம் பிடித்தால் (உதாரணத்திற்கு புள்ளி Bயில்) அக்கதிர்கள் திரையை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் சந்திப்பதை நாம் பார்க்கிறோம். ஆகவே மெழுகுவர்த்தி சுடரின் முனையின் பிம்பம் இக்கதிர்களால் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. நாம் அதே சுடரின் முனையிலிருந்து புறப்படுகின்ற வேறுசில கதிர்களை வரைந்தால் அவையும் Aயில் சந்திக்கும் Bல் அல்ல. ஆகவே சுடரின் முனையின் பிம்பம், Aல் திரை வைக்கப்படும் போது துல்லியமாக அமையும். நாம் காகிதத்தை லேசாக ஏதேனும் ஒரு திசையில் (முன்னும் பின்னும்) நகர்த்தினால் பிம்பம் மங்கலாகத் தெரியும் (பலபிம்பங்கள் மேற்பொருந்துதலால்). இது முன்பு சூரியக்கதிர்களோடு செய்த பரிசோதனையைப் போல் உள்ளது அல்லவா?

இருந்தபோதிலும், வரையறைக்குட்படாதக் கதிருக்கு எதிரொளிப்புக் கோணத்தை மதிப்பிடுவது எளிதல்ல. ஒவ்வொரு முறையும் நாம் குத்துக்கோடு வரைதல், படுகோணத்தை அளத்தல் மற்றும் சமகோணம் மறுபக்கம் அமையும்படி ஒருகோட்டை வரைதல் ஆகியவை கடினமான செயலாகும். வேறு ஏதேனும் எளிய முறையை நம்மால் காண இயலுமா?

ஆம், அவையும் சில உள்ளன. இதுவரையிலான நமது விவாதத்தின் அடிப்படையில் புள்ளி Aவை காணப் பொருத்தமான கதிர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

அச்சிற்கு இணையாக உள்ள அனைத்துக் கதிர்களும் எதிரொளித்த பிறகு ஆடியின் குவியப்புள்ளியின் வழியாக செல்லும் என நாம் அறிவோம். ஆகவே, ஆடியின் அச்சுக்கு



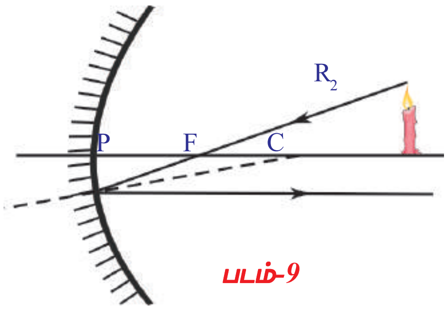
படம்-8

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இணையாக பொருளிலிருந்து வரும் கதிரே வரைபடம் வரைய பொருத்தமாக அமையும். எதிரொளிப்புக் கதிர் என்பது ஆடியின் மீதான படுபுள்ளியிலிருந்து ஆடியின் குவியப்புள்ளிக்கு வரையப்படும் கோடாகும். இதை மேலும் வசதியாக்க நாம் எப்பொழுதும் பொருளின் மேல் நுனியிலிருந்து வருகின்ற கதிரையே எடுத்துக்கொள்வோம். படம்-8ல் உள்ள கதிர் R_1 ஐக் கவனி.

முந்தைய சூழலின் மறுதலையும் உண்மையே. ஆடியின் குவியப்புள்ளி வழியே செல்லும் ஒரு கதிர் எதிரொளிப்புக்குப் பிறகு அதன் அச்சுக்கு இணையாகப் பயணிக்கும்.



படம்-9

இது நமது இரண்டாம் கதிர், இது சுடரின் நுனியிலிருந்து வந்து குவியப்புள்ளியின் வழியாகச் சென்று ஆடியின் மீது விழும் கதிராக இருக்கும். எதிரொளித்த பிறகு, இக்கதிர் அச்சுக்கு இணையாகப் பயணிக்கிறது. ஆகவே படுகதிர் ஆடியை எங்கு சந்திக்கிறதோ அப்புள்ளியிலிருந்து அச்சுக்கு இணையான கோடாக நாம் எதிரொளிப்புக் கதிரை வரைகிறோம். படம்-9ல் உள்ள R_2 ஐப் பார்க்கவும்.

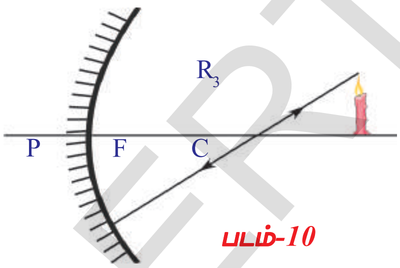
R_1, R_2 கதிர்களைக் கொண்டு அவை வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளியைக் கண்டறிவதன்மூலம் சுடரின் நுனியின் பிம்பம் உருவாகும் புள்ளியை நாம் கண்டறியலாம்.

மற்றொரு கதிரையும் எளிதாக வரைய வாய்ப்புண்டு.

நாம் முன்னரே கண்டபடி பரப்பிற்கு செங்குத்தாக அமையும் எந்த ஒரு கதிரும் எதிரொளித்த பின் அதே பாதையுடன் எதிர்த்திசையில் பயணிக்கும்.

கோளக ஆடிக்கு அத்தகைய கதிர் எங்கு அமையும்?

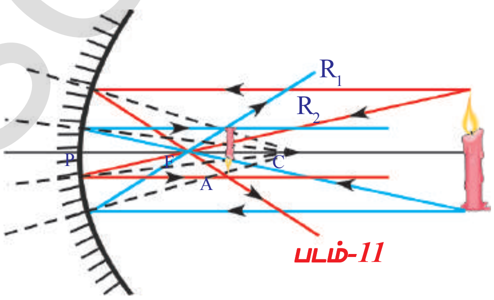
ஒரு ஆடியின் வளைவு மையத்திலிருந்து ஆடிக்கு வரையப்படும் கோடு, தொடும்புள்ளியில் அமைந்துள்ள தொடுகோட்டிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம்.



படம்-10

ஆகவே பொருளின் முனையிலிருந்து வரும் ஒரு கதிர் ஆடியைச் சந்திக்க வளைவு ஆரத்தின் வழியாகச் செல்லுமானால் அது அதே கோட்டில் எதிரொளிப்பு அடையும். இக்கதிர் R_3 என படம்-10ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக, குத்துக்கோடு வழியாகப் பயணிக்கும் கதிர் எதிரொளித்து அப்பாதையிலேயே பயணிக்கின்றது.



படம்-11

படம்-11ல் காட்டியுள்ளபடி ஆடியின் முன்னர் நாம் நமது பொருளை (மெழுகுவர்த்தி) அமைத்தோமானால் கதிர் வரைபடத்தை வரைந்து, பொருளின் மேல்பகுதியில் இருந்து ஏதேனும் இருகதிர்கள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளி A மற்றும் பொருளின்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

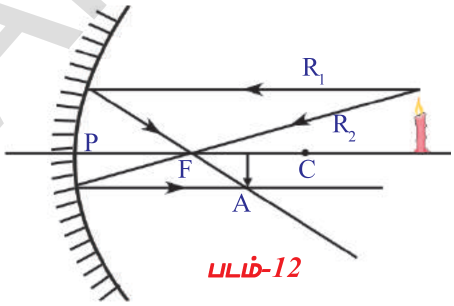
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கீழ்பகுதியில் இருந்து ஏதேனும் இரு கதிர்கள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளி B ஆகியவற்றைப் பெறமுடியும். புள்ளி Aவைப் போலவே புள்ளி Bயும் ஆடியிலிருந்து சமதொலைவில் அமைவதை நாம் காணலாம். ஆகவே பிம்பம் தலைகீழாகவும் செங்குத்தானதாகவும் அமையும்.

- ஆடியின் அச்சின் மீது மெழுகுவர்த்தி வைக்கப்படும் போது அதன் அடிப்பகுதி பிம்பத்தில் எங்கு அமையும் என எதிர்ப்பார்க்கலாம்?

அச்சின் மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளியிலிருந்து அச்சின் மீதே பயணிக்கும் எந்த ஒரு கதிரும் அச்சின் மீதே எதிரொளிக்கப்படும். ஆகவே பிம்பத்தின் அடிப்பகுதி அச்சின் மீதே அமையும் என முடிவு செய்யலாம். இக்கருத்தைப் பயன்படுத்தி, பொருளானது அச்சுக்கு செங்குத்தாக வைக்கப்படுமெனில் பிம்பமும் செங்குத்தாகவே அமையும் எனலாம். நாம் செய்ய வேண்டியது யாதெனில் புள்ளி Aலிருந்து அச்சுக்கு ஓர் செங்குத்துக்கோடு வரைதலேயாகும். இங்கு வெட்டுப்புள்ளியே மெழுகுவர்த்தியின் பிம்பத்தின் அடிப்பகுதி அமையப்போகும் புள்ளியாகும். படம்-24ஐப் பார். ஆகவே, படத்தில் காட்டியுள்ளபடி தலைகீழான மற்றும் பொருளைவிட சிறிய பிம்பம் நமக்குக் கிடைக்கும்.

படம்-12 வளைவு மையத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளுக்காக வரையப்பட்டுள்ளதாகும். இம்முடிவு நீங்கள் ஆய்வக செயல் 2ல் உற்றுநோக்கியவற்றிற்கு பொருந்துகிறதா?



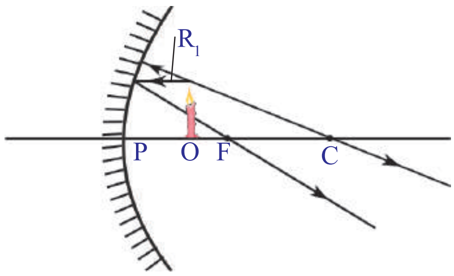
படம்-12

மற்ற நிகழ்வுகளுக்கு இதைப்போன்ற வரைபடங்களை வரைந்து அவையும் நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றிற்கு பொருந்துகிறதா எனப்பார்க்கவும்.

- பரிசோதனையின் போது திரையின் மீது பிம்பம் கிடைக்கப்பெறாத நிலைகள் ஏதேனும் உள்ளனவா?

படம்-13 உள்ள நிகழ்வை எண்ணிக்கொள். மெழுகுவர்த்தி (பொருள்) (O) ஆடியின் குவிய தூரத்திற்கு குறைவான தூரத்தில் வைக்கப்படுகிறது.

முதல் கதிர் (R_1) பொருளின் மேல் முனையிலிருந்து புறப்பட்டு அச்சுக்கு இணையாகச் சென்று குவியப் புள்ளியின் வழியாகச் செல்லும் வண்ணம் எதிரொளிக்கின்றது. இது எளிதாக வரையக்கூடிய ஒன்று. நாம் முந்தைய கதிர் வரைபடங்களுக்கு தேர்ந்தெடுத்த இரண்டாவது கதிர் யாதெனில் பொருளின் மேல் நுனையிலிருந்து தொடங்கி குவியப் புள்ளியின் வழியே செல்வதேயாகும். ஆனால் இந்த நிலையில் அதைப்போன்றதொரு கதிர் ஆடியில் சந்திப்பதற்கு வாய்ப்பில்லை. எனவே, நாம் மூன்றாவது கதிரைப் பயன்படுத்தவேண்டும். அதாவது பொருளின் நுனியிலிருந்து தொடங்கி வளைவு மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் கதிரை பயன்படுத்த வேண்டும்.



படம்-13

ஆனால் அதுவும் இயலாதது போல் தோன்றுகிறது. எனவே, நாம் ஒரு சிறு மாற்றத்தை செய்கிறோம். மெழுகுவர்த்தியின் நுனியிலிருந்து வளைவு மையத்திற்கு கதிரை வரைவதற்குப் பதிலாக, பின்னோக்கி நீட்டிக்கும்போது மெழுகுவர்த்தியின் நுனியிலிருந்து கிளம்பி வளைவு மையத்தின் வழியாக செல்லும் திசையில் அமையும் கதிரை கருத்தில் கொள்வோம். இக்கதிர் ஆடிபரப்பிற்குச் செங்குத்தாக உள்ளது. எனவே அதே கோட்டில் ஆனால் எதிர்திசையில் எதிரொளித்து வளைவு மையத்தின் வழியாகவும் செல்லும்.

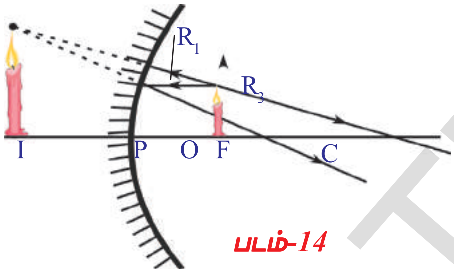
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எதிரொளித்த இரண்டு கதிர்களும் (படம்-13) சந்திக்காமல் விரிந்துச் செல்வதை நாம் காண்கிறோம். நாம் பரிசோதனைகளைச் செய்யும்போது இம்மாதிரியான நிகழ்வுக்கு திரையில் எவ்விடத்தில் துல்லியமான பிம்பம் கிடைக்கும் என்பதை கண்டறிய நம்மால் இயலவில்லை. எதிரொளித்த கதிர்கள் விரிந்து செல்வதால் எவ்விடத்திலும் பிம்பம் நமக்கு கிடைக்காது என்பதை இவ்வரைபடம் நமக்குச் சொல்கிறது. ஆடியிலிருந்து திரையை வெகுதொலைவிற்கு நகர்த்தியிருந்தாலும் நாம் பிம்பத்தை கண்டறிய இயலாது.

இம்மாதிரியான சூழ்நிலைகளில், குழியாடியினுள்ளே நாம் ஓர் பிம்பத்தைப் பார்க்கிறோம். இப்பிம்பத்தை ஒரு கதிர் வரைபடம் கொண்டு விவரிக்க இயலுமா?

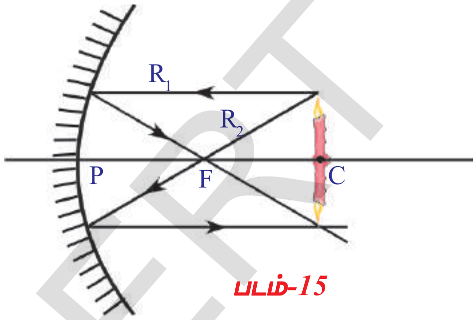
ஒரு சமதளஆடியில் பிம்பத்தைப்பெற நாம் என்ன செய்தோம் என்பதை நினைவில் கொள். பிம்பத்தின் நிலையை தீர்மானிக்க, நாம் எதிரொளித்த கதிர்களை அவை சந்திக்கும் வரை பின்னோக்கி நீட்டித்தோம். அதையே இங்கும் செய்வோம். சமதளஆடியை நாம் நோக்கும் போது நாம் அவற்றின் விரிந்துசெல்லும் எதிரொளிப்புக் கதிர்களைப் பார்க்கிறோம். அவை ஒரு புள்ளியிலிருந்து வருவதுபோல் தோன்றுகின்றன. இப்புள்ளியை படம்-26ல் காட்டியுள்ளபடி கதிர்களைப் பின்னோக்கி நீட்டிப்பதன் மூலம் நம்மால் பெறமுடியும். இங்கு மற்ற நிகழ்வுகளில் நாம் கண்டவாறு உண்மையில் பிம்பம் கிடைப்பதில்லை. ஆனால், அது நமக்குப் புலப்படும்.



படம்-14

படம்-14ல் பார்த்தபடி, பிம்பம் நேரானது மற்றும் பெரிதாக்கப்பட்டதாக இருக்கும். இது நீங்கள் பரிசோதனையில் உற்று நோக்கியவற்றிற்கு பொருந்துகிறதா?

கதிர்களைப் பின்னோக்கி நீட்டிப்பதனால் நமக்குத் கிடைக்கின்ற இப்பிம்பம் ஒரு மாயபிம்பம் என (Virtural image) அழைக்கப்படுகிறது. இதை திரையின் மேல் ஒரு மெய் பிம்பத்தைப் (Real image) போல் நாம் பெறஇயலாது.



படம்-15

பொருள் வளைவு ஆரத்தின் மீது இருக்கும் நிகழ்வு மற்றொரு சுவாரஸ்யமான சூழலாகும். படம்-15ஐப் பார்க்கவும்.

படம்-15ல் காட்டப்பட்டுள்ள கதிர்வரைபடத்திலிருந்து அளவில் சமமான மற்றும் தலைகீழான பொருளின் பிம்பம், பொருளின் தூரத்திற்குச் சமமான தூரத்தில் கிடைக்கும் என நாம் முடிவு செய்யலாம். உங்களின் உற்றுநோக்கல் என்ன?

ஆலோசி மற்றும் கலந்துரையாடு

- பொருளின் மேலேயே பிம்பம் உருவாகுமானால், அதை எப்படி ஒருவரால் பார்க்க முடியும்? ஒரு கதிர் வரைபடம் வரைக. பரிசோதனையைச் செய்யவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கதிர் வரைபடங்கள் மற்றும் உற்றுநோக்கல்களிலிருந்து குழிஆடிகளின் சில அசாதாரணமான பண்புகளை நீங்கள் கவனித்திருக்கக் கூடும். குழி ஆடிக்கு அருகில் குவியதூரத்தைவிட குறைந்ததூரத்தில் பொருளை வைக்கும் போது அவை பிம்பத்தை பெரிதாக்குகின்றன. பிம்பமும் நேரானதாக உள்ளது. இந்த பண்பு பல இடங்களில், பொதுவாக முகச்சவரம் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடிகள் மற்றும் பல் மருத்துவர்களால் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடிகளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

குழியாடியின் மற்றொரு பண்பு கதிர்களைக் குவியப்புள்ளியில் குவிக்கும் பண்பாகும். இது பல இடங்களில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டி.வி. டிஷ் ஆண்டெனாக்களின் வடிவத்தைப் பார்.

படம்-16

நீங்கள் உங்களை சுற்றிலும் நோக்கினால் நீங்கள் பல வளைபரப்புகளைப் பார்ப்பீர்கள். ஆனால், அனைத்து பரப்புகளும் குழிகளாக இருப்பதில்லை, அவற்றில் பல குவிந்தவைகளாக இருக்கும். நீங்கள் காரின் பின்பக்கமுள்ள காட்சிக் கண்ணாடிகளை கவனித்திருக்கிறீர்களா? அவை எந்த வகையான புறப்பரப்பைக் கொண்டுள்ளன?

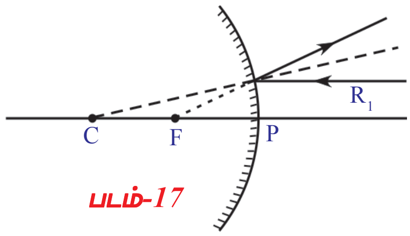
காரின் பின்பக்கக்காட்சி மற்றும் சன்னல் கண்ணாடிகளை உற்றுநோக்கி இருக்கிறீர்களா? அவை எவ்வகை புறப்பரப்புகள்? படம்-16ஐப் பாருங்கள்.

குவிந்த பரப்புகளுக்கு உங்களால் கதிர்வரைபடங்களை வரையமுடியுமா?

குவிஆடி கதிர் வரைபடங்கள்

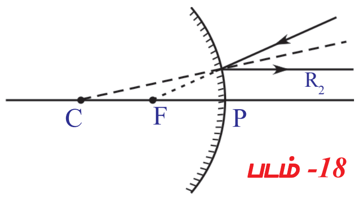
குவி ஆடிகளுக்கும் நம்மால் கதிர் வரைபடங்களை வரைய இயலும். நாம் முன்னர் அடையாளங்கண்ட எளிதான கதிர்களை சிறிய திருத்தத்துடன் இந்த நிகழ்வுக்குப் பயன்படுத்தலாம். இக்கதிர்களை விவரிப்பதற்கு மூன்று விதிகள் இங்குள்ளன. இவ்வரைபடம் வரையும் வழிமுறை முன்பு பயன்படுத்திய முறையை ஒத்தது, எனவே இவற்றை திரும்பவும் விவரிக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

விதி 1: குவி ஆடியை சந்திக்கும்போது அது எதிரொளித்து, அச்சிற்கு இணையான ஒருகதிர் குவியப்புள்ளியிலிருந்து வருவது போல் தோன்றுகிறது (படம்-17ஐப் பார்க்கவும்).



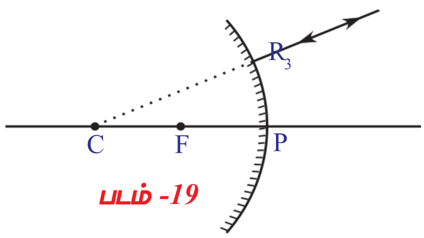
படம்-17

விதி 2: இது விதி-1ன் மறுதலைஆகும். குவிய புள்ளியின் திசையில் பயணிக்கும் ஒரு கதிர், எதிரொளிப்பிற்கு பிறகு, அச்சிற்கு இணையாகச் செல்லும். படம்-18ஐப் பார்.



படம் -18

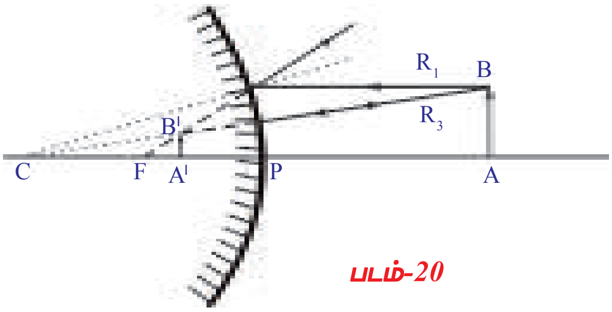
விதி 3: வளைவு மையத்தின் திசையில் பயணிக்கும் ஒரு கதிர் எதிரொளித்து அதே பாதையில் எதிர்திசையில் பயணிக்கும் மேலும் இது வளைவு மையத்திலிருந்து வருவதைப் போல் தோன்றும். படம்-19ஐப் பார்க்கவும்.



படம் -19

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



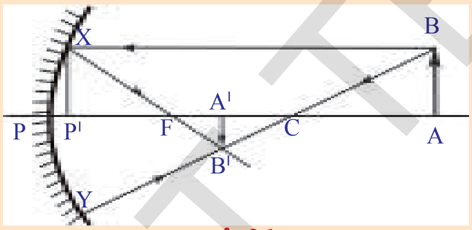
படம்-20

இப்பொழுது இந்த விதிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளை குவி ஆடியின் முன்பு வெவ்வேறு நிலையில் வைத்து பிம்பங்கள் உருவாதலைக் காட்ட கதிர் வரைபடங்களை வரைக(படம் - 20)

AB என்பது பொருள், இது குவி ஆடியின் முன்பு முக்கிய அச்சின் மீது ஏதாவது ஒரு புள்ளியில் வைக்கவும். விதி(R1) மற்றும் விதி(R3) பயன்படுத்தி நேரான, சிறிய மற்றும் மாய பிம்பத்தை ஆடியின் பின்புறம் P மற்றும் Fக்கும் இடையில் நாம் பிம்பத்தை பெறுகிறோம். இந்த பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியாது மேலும் ஆடியில் மட்டும் தெரிகிறது. எனவே இது மாய பிம்பம் ஆகும். முடிவுகளை பரிசோதனைகளின் வாயிலாக சரிபார்.

இந்த விதிகளை பயன்படுத்தி ஒரு பொருளை வெவ்வேறு நிலைகளில் பிம்பங்கள் உருவாவதலைக் காட்ட கதிர் வரைபடங்களை வரைக. உங்களுடைய முடிவுகளைக் குறித்து வைத்துக் கொள்ளுங்கள். உங்கள் முடிவுகளை பரிசோதனைகளின் வாயிலாக சரிபார்.

நீ பொருளை ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் வைக்கும்போது உனக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் பிம்பம் கிடைக்கலாம் பொருளின் தூரம்(u) மற்றும் பிம்பத்தின் தூரம்(v) இவற்றிற்கிடையே ஏதேனும் தொடர்பை நீ கண்டறிந்தாயா?



படம்-21

வளைவு ஆடிகளுக்கு சூத்திரத்தை வருவித்தல்

படம் 21ஐ உற்றுநோக்கு.

பொருள் ABயின் உச்சியிலிருந்து (B)யில் தோன்றுகின்ற கதிர் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக ஆடியின் Xயில் பட்டு எதிரொளிப்பிற்கு பிறகு F வழியாக இந்த கதிர் பயணிக்கிறது. Bயிலிருந்து தோன்றுகின்ற மற்றொரு கதிர் வளைவு மையத்தின் (C) வழியாக பயணம் செய்து ஆடியின் Yல் பட்டு எதிரொளிப்பிற்கு பிறகு அதே திசையில் இந்த கதிர் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது.

இந்த இரண்டு XB^{I} மற்றும் YB^{I} கதிர்களும் B^{I}யில் சந்திக்கின்றன. எனவே B^{I} என்பது Bயின் பிம்பம் ஆகும். ஆகவே AB யின் பிம்பம் $A^{I}B^{I}$ ஆகும்.

படம்- 21லிருந்து

ΔABCமற்றும் $\Delta A^{I}B^{I}C$ யும் ஒத்த முக்கோணங்கள்

$$\frac{AB}{A^{I}B^{I}} = \frac{AC}{A^{I}C} \qquad ..... (1)$$

முக்கிய அச்சுக்கு செங்குத்தாக XP^{I}கோடு வரைக. $\Delta P^{I}XF$ மற்றும்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$\Delta A^{I}B^{I}F$ ம் ஒத்த முக்கோணங்கள்

$$\frac{P^{I}X}{A^{I}B^{I}} = \frac{P^{I}F}{A^{I}F} \quad ..... (2)$$

படம் - 21லிருந்து நாம் கூறுவது $P^{I}X = AB$

$$\frac{AB}{A^{I}B^{I}} = \frac{P^{I}F}{A^{I}F} \quad ..... (3)$$

சமன்பாடுகள் (1), (3) லிருந்து நாம் எழுதுவது

$$\frac{AC}{A^{I}C} = \frac{P^{I}F}{A^{I}F} \quad ..... (4)$$

இணையான கதிர்களாக (முக்கிய அச்சுக்கு அருகில் பயணம் செய்யும் கதிர்கள்) கருதினால் P^{I} என்பது P‌ன் மேல் ஒன்றிணைந்தது என்று நாம் கூறலாம்.

ஆகவே $P^{I}F = PF$

$$\frac{AC}{A^{I}C} = \frac{PF}{A^{I}F} \quad ..... (5)$$

படம்–21லிருந்து நாம் உற்றுநோக்குவது என்னவென்றால்

$$AC = PA - PC$$
$$A^{I}C = PC - PA^{I}$$
$$A^{I}F = PA^{I} - PF$$

இவைகளை சமன்பாடு (5)ல் பிரதியிட்டால்

$$\frac{PA - PC}{PC - PA^{I}} = \frac{PF}{PA^{I} - PF} \quad ..... (6)$$

நமக்கு தெரிந்தது என்னவெனில் $PA = u, PC = R = 2f, PA^{I} = v, PF = f$

$$\frac{u - 2f}{2f - v} = \frac{f}{v - f}$$

$$(u - 2f)(v - f) = f(2f - v)$$

$$uv - uf - 2vf + 2f^2 = 2f^2 - vf$$

$$uv = 2f^2 - vf + uf + 2vf - 2f^2$$

$$uv = uf + vf \quad ..... (7)$$

சமன்பாடு (7) யை uvf ஆல் வகுத்தால்

$$\frac{uv}{uvf} = \frac{uf}{uvf} + \frac{vf}{uvf}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

இதை ஆடிச்சமன்பாடு என்பர். இதை பயன்படுத்தும் ஒவ்வொரு சூழ்நிலையிலும் நாம் குறியீட்டு வழக்கத்தை பின்பற்ற வேண்டும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆடிச்சமன்பாட்டுடன் தொடர்புள்ள குறியீட்டு வழக்கங்கள்:

1. அனைத்து தூரங்களும் ஆடிமையத்திலிருந்து(Pole) தான் அளக்கப்படவேண்டும்.
2. படு ஒளியின் திசையில் அளக்கப்படுகின்ற தூரங்கள் நேர்க்குறி கொண்டதாகவும் படுஒளியின் எதிர்திசையில் அளக்கப்படுகின்ற தூரங்கள் எதிர்க்குறி கொண்டதாகவும் எடுத்துக்கொள்ளப்படவேண்டும்.
3. பொருளின் உயரம் (H_o) மற்றும் பிம்பத்தின் உயரம் (H_i) அச்சிலிருந்து மேல்நோக்கி அளக்கப்படுமானால் நேர்க்குறி கொண்டதாகவும் அச்சிலிருந்து கீழ்நோக்கி அளக்கப்படுமானால் எதிர்க்குறி கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

இப்பொழுது நாம் உருப்பெருக்கம்(m) அதாவது பொருளின் அளவிற்கும் பிம்பத்தின் அளவிற்கும் இடையிலானத் தொடர்பைப் புரிந்துக்கொள்வோம்.

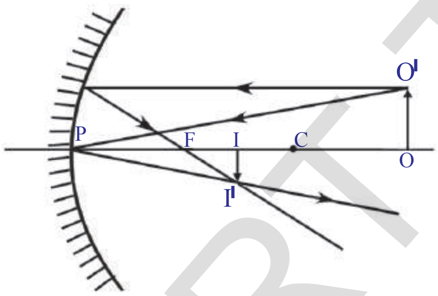
உருப்பெருக்கம் (m)

ஒரு கோளக ஆடியால் உண்டாக்கப்பட்ட பிம்பம் அளவில் மாறுபடுகிறது. இங்கு நாம் உயரத்தில் மட்டும் மாறுபடுதலைப்பற்றி விவாதிப்போம்.

படம் 22ஐ உற்றுநோக்கு.

O^I லிருந்து வரும் ஒரு கதிர் படுகோணம் θவுடன் ஆடிமையத்தில் படுகிறது.

முக்கோணம் ΔPOO^I மற்றும் ΔPII^I,



படம்-22

⇨ $II^I/OO^I = PI/PO$ ....(1)

குறியீட்டு வழக்கத்திற்கிணங்க

$PO = -u; PI = -v;\ OO^I = h_0;\ II^I = -h_i$

மேற்கண்ட மதிப்புகளை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிடு.

$$\frac{-h_i}{h_o} = \frac{-v}{-u} \qquad \Rightarrow \frac{h_i}{h_o} = \frac{-v}{u}$$

$$\therefore \text{ உருப்பெருக்கம் } \mathbf{m} = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-v}{u}$$

நாம் உருப்பெருக்கத்தை, கீழ்கண்டவாறு வரையறுக்கிறோம்.

உருப்பெருக்கம் m = பிம்பத்தின் உயரம் (h_i) / பொருளின் உயரம் (h_0)

அனைத்து நிகழ்வுகளிலும்

m = – பிம்பத்தின் தூரம் (v)/ பொருளின் தூரம் (u)எனக் காட்டலாம்.

அட்டவணை-2ல் நீங்கள் பெற்றுள்ள தகவல்களுடன் ஐந்து நிகழ்வுகளுக்கும் உருப்பெருக்கங்களைக் கணக்கிடுக.

உதாரணம்

4செ.மீ அளவுள்ள ஒரு பொருள், 15செ.மீ குவிய தூரம் கொண்ட ஒரு குழி ஆடிக்கு முன்புறம் 25செ.மீ தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தெளிவான ஒரு பிம்பத்தைப் பெறும் பொருட்டு திரை ஆடியிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும்? பிம்பத்தின் வகை மற்றும் அளவைக்காண்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தீர்வு :

குறியீட்டு வழக்கத்திற்கிணங்க

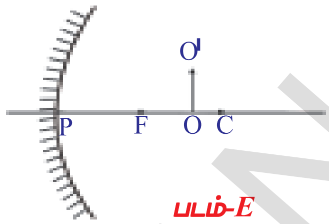
குவிய தூரம் $(f) = -15$செ.மீ

பொருளின் தூரம் $(u) = -25$செ.மீ

பொருளின் உயரம் $(h_o) = +4$செ.மீ

பிம்பத்தின் தூரம் $(v) = ?$

பிம்பத்தின் உயரம் $(h_i) = ?$



படம்-E

மேற்கண்ட மதிப்புகளைச்

$$\left(\frac{1}{f}\right) = \left(\frac{1}{u}\right) + \left(\frac{1}{v}\right)$$ எனும் சமன்பாட்டில் பிரதியிடுவோம்.

$$\left(\frac{1}{-15}\right) = \frac{1}{v} + \frac{1}{-25} \Rightarrow \frac{1}{v} = \left(\frac{1}{25}\right) - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-2}{75} \Rightarrow v = -37.5\text{செ.மீ}$$

ஆகவே, திரை ஆடி மையத்திலிருந்து 37.5செ.மீ. தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும். பிம்பம் மெய்யானது.

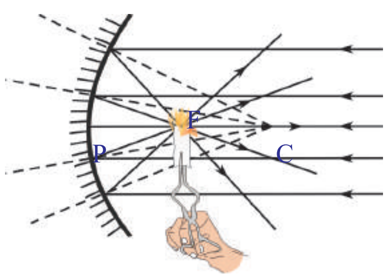
உருப்பெருக்கம் $m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{-v}{u}$

மேற்கண்ட மதிப்புகளைப் பிரதியிட $\frac{h_i}{4} = -\frac{(-37.5)}{(-25)}$

$$\Rightarrow h_i = -\frac{(37.5 \times 4)}{(25)} \qquad h_i = -6\text{செ.மீ}$$

ஆகவே, பிம்பம் தலைகீழானது மற்றும் பெரிதாக்கப்பட்டது.

நாம் வளைவு ஆடிகளால் ஒளியின் எதிரொளிப்பு நிகழ்வுகளை பற்றிப் படித்துள்ளோம். நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் அதைப் பயன்படுத்துவோம்.



படம்-23

சூரிய அடுப்பு தயாரித்தல்

ஆர்க்கிமிடிஸ் ஆடிகளைப் பயன்படுத்தி கப்பல்களை எரித்த கதையைக் கேட்டிருப்பீர்கள்.

ஒரு ஆடியைப் பயன்படுத்தி ஒரு பாத்திரத்தையாவது நம்மால் சூடாக்கமுடியுமா?

நாம் முயற்சி செய்வோம் :

ஒரு குழிஆடி சூரிய இணை கதிர்களை ஆடியின் குவியப் புள்ளியில் குவிக்கும் என நாம் முன்னரே கற்றோம். ஆகவே ஒரு சிறிய குவி ஆடியைக் கொண்டு காகிதத்தை படம்23ல் காட்டியுள்ளபடி நம்மால் சூடாக்கி எரிக்கமுடியும். (இதை குவி ஆடியைக் கொண்டும் முயற்சி செய்க. நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

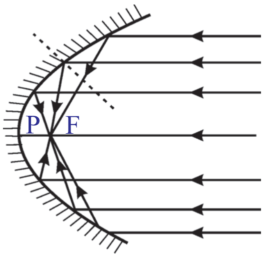
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

படம்-24

அதே போல் ஒரு பாத்திரத்தை சூடாக்க ஒரு பெரிய குழி ஆடியைத் தயாரிக்கவும்.

நீங்கள் டி.வி. டிஷ் ஆண்டெனாவைக் கவனித்திருப்பீர்கள். டி.வி. டிஷ்ஷின் வடிவத்தில் ஒரு மர/இரும்புச் சட்டத்தை தயார் செய்க. உங்களுடைய டிஷ் ஆண்டெனாவின் ஆரத்திற்குச் சமமான உயரத்தையுடைய இருசமபக்க முக்கோணங்களின் வடிவில் அக்ரிலிக் கண்ணாடித்தாள்களை 8 அல்லது 12 துண்டுகள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். 8 அல்லது 12 முக்கோணங்களின் அடிப்பக்கங்கள் சேர்ந்து டிஷ்ஷின் சுற்றளவை உண்டாக்குகிறது. படம்24 ல் காட்டியுள்ளபடி முக்கோணக் கண்ணாடிகளை டிஷ்ஷிற்கு ஒட்டவும்.

உங்கள் சூரிய சூடாக்கி/குக்கர் தயார்.



படம்-25

குழிவான பகுதி சூரியனை நோக்கி இருக்கும் வண்ணம் அதை அமைக்கவும். அதன் குவியப் புள்ளியைக் கண்டுபிடித்து அப்புள்ளியில் ஒரு பாத்திரத்தை வை. அது சூடாகும். அப்பாத்திரத்தில் நீங்கள் அரிசியைக்கூட சமைக்கலாம்!

அன்றாட வாழ்வின் (காரின் முகப்பு விளக்கு போன்றவற்றில்) குழி ஆடிகள் படம் 25ல் காட்டியபடி பரவளைய வடிவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முக்கியச்சொற்கள்

படுகோணம், எதிரொளிப்புக் கோணம், குத்துக்கோடு, எதிரொளிப்புத் தளம், இடவல மாற்றம், வளைவு மையம், வளைவு ஆரம், முக்கிய அச்சு, ஆடிமையம், குவியம்/குவியப்புள்ளி, குவிய தூரம், பொருளின் தூரம், பிம்பத்தின் தூரம், மாய பிம்பம், மெய்பிம்பம், உருப்பெருக்கம்.

நாம் கற்றவை

- ஆடிச் சூத்திரம் : $\left(\frac{1}{f}\right) = \left(\frac{1}{v}\right) + \left(\frac{1}{u}\right)$
- உருப்பெருக்கம் $m =$ பிம்பத்தின் உயரம் / பொருளின் உயரம் $= \left(\frac{h_i}{h_o}\right)$

  அல்லது $m = -\frac{\text{பிம்பத்தின் தூரம்}}{\text{பொருளின் தூரம்}} = -\frac{v}{u}$
- எதிரொளிப்பு கதிர்கள் உண்மையாக வெட்டிக் கொள்ளும் பகுதியில் உருவாகும் பிம்பம் மெய்பிம்பம் ஆகும். இதை நாம் திரையில் பிடிக்கலாம்.
- கட்டுபடுத்தபட்ட எதிரொளிப்பு கதிர்களால் உருவாகும் பிம்பம் மாய பிம்பம் ஆகும். இதை நாம் திரையில் பிடிக்க முடியாது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மெழுகுவர்த்தியின் நிலை (பொருள்)	பிம்பத்தின் நிலை	பெரிதாக்கப்பட்டதா/ சிறிதாக்கப்பட்டதா	தலைகீழானது அல்லது நேரானது	அல்லது மாயபிம்பம்
ஆடிக்கும் Fக்கும்இடையில்	ஆடிக்கு பின்னால்	பெரிதாக்கப்பட்டது	நேரானது	மாயபிம்பம்
குவியப்புள்ளியில்	முடிவில்லாத தொலைவில்	-	-	-
F மற்றும் Cக்கு இடையில்	Cக்கு அப்பால்	பெரிதாக்கப்பட்டது	தலைகீழானது	மெய்பிம்பம்
வளைவு மையத்தில்	Cன் மீது	அதே அளவு	தலைகீழானது	மெய்பிம்பம்
Cக்கு அப்பால்	Cக்கும் Fக்கும் இடையில்	சிறிதாக்கப்பட்டது	தலைகீழானது	மெய்பிம்பம்
முடிவில்லாத	குவியப் புள்ளியில்	புள்ளி	-	மெய்பிம்பம்

கற்றலை மேம்படுத்து

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. நாம் ஒரு பொருளை குழி ஆடியின் முக்கிய அச்சின் மேல் குவியத்திற்கும் வளைவு மையத்திற்கும் இடையில் வைத்தால் பிம்பம் எங்கு உருவாகும்?(AS1)
2. குவி மற்றும் குழி ஆடிகளுக்கு இடையிலுள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக. (AS1)
3. மெய் மற்றும் மாய பிம்பங்களை வேறுபடுத்து. (AS1)
4. குழி ஆடியை பயன்படுத்தி எவ்வாறு மாய பிம்பத்தை பெறுவாய்?(AS1)
5. கோளக ஆடிகளுக்குத் தொடர்புடைய கீழே தரப்பட்டுள்ள சொற்களைக் பற்றி உனக்கு என்ன தெரியும்? (AS1)
   a) ஆடிமையம் b) வளைவு மையம் c) குவியம்
   d) வளைவு ஆரம் e) குவியதூரம் f) முக்கிய அச்சு
   g) பொருளின் தூரம் h) பிம்பத்தின் தூரம் i) உருப்பெருக்கம்
6. குறியீட்டு வழக்க விதிகளை எழுது. (AS1)
7. பொருளின் தூரத்தையும் பிம்பத்தின் தூரத்தையும் அளப்பதற்கு எவ்வகை பரிசோதனையை தீர்மானிப்பாய்?(AS1)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. ஒரு பொருளை குழி ஆடியின் முக்கிய அச்சின் மேல் வைக்கப்பட்ட போது அதன் வளைவு ஆரம் 8 செ.மீ எனில் பிம்பம் உருவாகும் தூரத்தைக் கண்டுபிடி?(AS1)
2. ஆடியின் உருபெருக்கம் விளைவு +1. இதன் கருத்து என்ன?(AS1)
3. மனிதர்களுக்கு கோளக ஆடிகளை பற்றி தெரியவில்லையெனில் இதன் பின்விளைவுகளை ஊகிக்கவும்?(AS2)
4. குழி ஆடியில் பிம்பங்கள் உருவாதலைக் காட்ட கதிர் வரைபடங்களை வரைக.(AS5)
5. ஒரு பொருளை குழி ஆடியின் முக்கிய அச்சுக்கு மேல் வளைவு மையத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்ட போது உருவாகும் பிம்பத்தின் கதிர் வரைபடம் வரைக?(AS5)
6. வாகனங்களில் பின் பக்கத்தைப் பார்க்கும் ஆடியாக நாம் ஏன் குழி ஆடியை பயன்படுத்துகின்றோம்? (AS7)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. வாகனத்தில் 3மீ வளை ஆரம் உள்ள குவி ஆடியை பின்னோக்காடியாக பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த ஆடியிலிருந்து 5மீ தொலைவில் பேருந்து நிலையிடப்பட்டிருந்தால் உருவாகும் பிம்பத்தின் நிலை,தன்மை மற்றும் அளவை கண்டுபிடி?(AS7)
2. பொருளின் மேலேயே பிம்பம் உருவாக வேண்டுமென்றால் குழி ஆடியின் முன்பு பொருளை எவ்வாறு அமைக்க வேண்டும்? கதிர் வரைபடம் மூலம் விவரி?(AS3)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. ஒரு குழிஆடியின் முன்புறம் முக்கிய அச்சில் Cன் மீது ஒரு பொருள் வைக்கப்படும் போது, பிம்பத்தின் நிலை ....உள்ளது. [ ]

   a) முடிவிலா தொலைவில் b) Fக்கும் Cக்கும் இடையில் c) Cல் d) Cக்கு அப்பால்

2. பொருள் ....ல் வைக்கப்படும் போது நமக்கு குழிஆடியில் சிறிதாக்கப்பட்ட பிம்பம் கிடைக்கிறது. [ ]

   a) Fல் b) ஆடிமையத்திற்கும் Fக்கும் இடையில் c) Cல் d) Cக்கு அப்பால்

3. பொருளை ....ல் வைக்கும்போது நமக்கு குழிஆடியில் மாயபிம்பம் கிடைக்கிறது. [ ]

   a) Fல் b) ஆடிமையத்திற்கும் Fக்கும் இடையில் c) Cல் d) Cக்கு அப்பால்

4. உருப்பெருக்கம் m = ... [ ]

   i) v/u ii) -v/u iii) h_o / h_i iv) h_i / h_o

   a) (i),(ii) b) (ii),(iii) c) (iii),(iv) d) (iv),(i)

5. ஒரு குவிஆடியின் குவியத்தின் வழியாகப் பயணிப்பது போல் தோன்றுகின்ற ஒரு கதிர் எதிரொளிப்பிற்குப் பிறகு .... வழியாகச் செல்லும் [ ]

   a) அச்சிற்கு இணையாக b) எதிர்த்திசையில் அதே பாதையில்

   c) Fன் வழியாக d) Cன் வழியாக

6. குவி ஆடியால் உருவாகும் பிம்பத்தின் அளவு எப்பொழுதும்........... [ ]

   a) பெரியது b) சிறியது

   c) பொருளின் அளவுக்கு சமம் d) பொருளின் நிலையை பொருத்தது

7. ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் குழி ஆடியின் முக்கிய அச்சின் மேல் ஒரு பொருள் வைக்கப்படுகிறது. ஆடியிலிருந்து பிம்பம் உருவாகும் தூரம் 30செ.மீ, வளைவு ஆரம் R=15 செ.மீ எனில் பொருளின் தூரத்தை கண்டுபிடி [ ]

   a) 15 செ.மீ b) 10 செ.மீ c) 30 செ.மீ d) 7.5 செ.மீ

8. கோளக ஆடிகளுடன் தொடர்புடைய அனைத்து தூரங்களும் .... லிருந்து அளக்கப்படுகிறது. [ ]

   a) பொருளிலிருந்து பிம்பம் வரைb) ஆடியின் குவியத்தில்

   c) ஆடியின் மையத்தில் d) பிம்பத்திலிருந்து பொருள் வரை

9. ஒரு குழி ஆடியில் உண்மையான பொருளிலிருந்து மெய் பிம்பத்திற்கு வரையுள்ள குறைந்தபட்ச தூரம் [ ]

   a) 2f b) f c) 0 d) $\frac{f}{2}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. ஒரு குழி ஆடியின் குவிய தூரத்தை எவ்வாறு கண்டறிவாய் என்பதற்கு ஒரு பரிசோதனையை நிகழ்தவும்?
2. ஒரு பொருளை குழி ஆடியின் முக்கிய அச்சின் மேல் வெவ்வேறு இடங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள போது பிம்பங்களின் தன்மை மற்றும் நிலைகளை கண்டுபிடி?

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. மனித நாகரீகத்தில் கோளக ஆடிகளின் வரலாறு குறித்தத் தகவல்களைச் சேகரி. அதை உன் வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.
2. உங்கள் சுற்றுப்புறங்களில் குழி அல்லது குவி ஆடிகளாகச் செயல்படும் பொருட்கள் குறித்து சிந்திக்க. அதை அட்டவணைப்படுத்தி உன் வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.
3. குழி மற்றும் குவி ஆடிகளில் உண்டாகும் பிம்பங்களின் பல்வேறு புகைப்படங்களை சேகரித்து நோட்டுபுத்தகத்தில் ஒட்டவும்.
4. நம்முடைய அன்றாட வாழ்வில் நாம் எங்கெல்லாம் குழி மற்றும் குவி ஆடிகளை பயன்படுத்துகின்றோமோ புகைப்படங்களை சேகரித்து உங்களுடைய வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

2

வேதிச்சமன்பாடுகள்

(CHEMICAL EQUATIONS)

கீழ்வகுப்புகளில் தற்காலிக, நிலையான, இயற்கை மற்றும் மனிதனால் ஏற்படுத்தக்கூடிய மாற்றங்களை பற்றி நீங்கள் படித்தீர்கள். அவற்றை நாம் இயல்மாற்றங்கள் மற்றும் வேதிமாற்றங்கள் என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தினோம். இந்த அலகில் வேதி மாற்றங்கள் மற்றும் அவற்றை வேதிச் சமன்பாடுகள் வடிவில் தெரிவிப்பதைப் பற்றி கலந்துரையாடுவோம்.

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிகழ்வுகளை கருத்தில்கொள்வோம். இந்நிகழ்வுகள் நடைபெறும் போது ஏற்படும் வினைகளைப் பற்றி சிந்திப்போம்.

- நிலக்கரியை எரித்தல்
- நம் உடலில் உணவு செரித்தல்
- இரும்பு ஆணியை வளிமண்டலத்தில் நீண்ட நேரம் வைத்தல்
- நாம் சுவாசித்தல்
- பால் தயிராக மாற்றமடைதல்
- சுட்ட சுண்ணாம்புடன் நீரைச் சேர்த்தல்
- பட்டாசுகளை வெடித்தல்

- நீங்கள் என்ன மாற்றங்களை கவனித்தீர்கள்?
- அவை இயல் மாற்றங்களா அல்லது வேதி மாற்றங்களா?
- அவை தற்காலிக மாற்றங்களா அல்லது நிலையான மாற்றங்களா?

மேற்கூறிய அனைத்து நிகழ்வுகளிலும் மூலப்பொருளின் தன்மை மாற்றமடைந்துள்ளது. இங்கு உருவான புதிய பொருட்களின் பண்புகள் மூலப்பொருட்களின் பண்புகளிலிருந்து முழுவதுமாக வேறுபட்டிருந்தால் வேதி மாற்றம் நடைபெற்றது எனலாம்.

- வேதிவினை நடைபெற்றது என்பதை நாம் எவ்வாறு அறியலாம்?

இதைத் தெரிந்துகொள்ள சில செயல்களை நாம் செய்துபார்ப்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயல் 1

ஒரு பீக்கரில் 1கிராம் சுட்ட சுண்ணாம்பை (கால்சியம் ஆக்ஸைடு) எடுத்துக்கொள்ளவும். இதனுடன் 10மிலி நீரை சேர்க்கவும். பீக்கரை உங்கள் விரலால் தொடவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

நீங்கள் பீக்கரைத் தொடும்போது சூடாக இருப்பதைக் கவனித்தீர்களா? கால்சியம் ஆக்ஸைடு நீருடன் வினைபுரிந்து வெப்பத்தை வெளியிடுவதே இதற்குக் காரணம். கால்சியம் ஆக்ஸைடு நீரில் கரைந்து நிறமற்ற கரைசலை உருவாக்குகிறது. கரைசலின் தன்மையை லிட்மஸ் தாளைக் கொண்டு பரிசோதிக்கவும்.

- கரைசலின் தன்மை என்ன?

மேற்கூறிய கரைசலில் நனைக்கும் போது சிவப்பு லிட்மஸ்தாள் நீலமாக மாறுகிறது. ஆதலால் இக்கரைசல் காரக்கரைசல் ஆகும்.

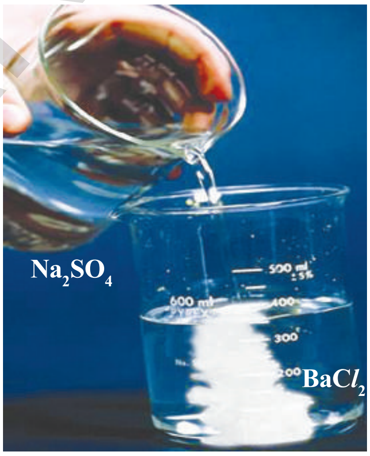
செயல் 2

ஒரு பீக்கரில் 100மிலி நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிதளவு சோடியம் சல்பேட்டை (Na_2SO_4) கரைக்கவும். மற்றொரு பீக்கரில் 100மிலி நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடை ($BaCl_2$) கரைக்கவும். கிடைக்கப்பெற்ற கரைசல்களின் நிறங்களை கவனிக்கவும்.

- மேற்கூறிய கரைசல்களின் நிறம் என்ன?
- கிடைக்கப்பெற்ற கரைசல்களை உன்னால் பெயரிட முடியுமா?

  $BaCl_2$ கரைசலுக்கு Na_2SO_4 கரைசலை சேர்த்து பரிசீலிக்கவும்.

- இக்கரைசல்களை கலக்கும்போது நீங்கள் ஏதேனும் மாற்றத்தை கவனித்தீர்களா?



படம்-1:பேரியம் சல்பேட் வீழ்படிவம் உருவாதல்

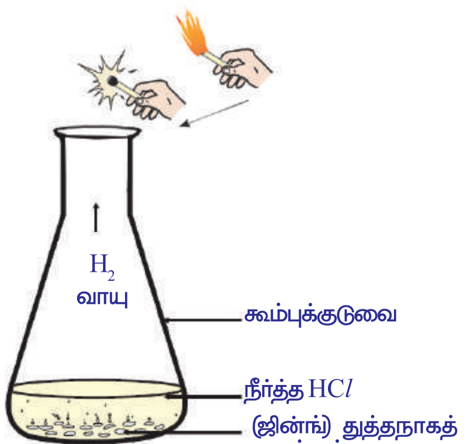
செயல் 3

ஒரு கூம்பு குடுவையில் (conical flask) சிறிது துத்தநாகத் (ஜின்க்) துகள்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதனுடன் 5மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை சேர்க்கவும். கூம்பு குடுவையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கவனிக்கவும்

- நீங்கள் என்ன மாற்றங்களை கவனித்தீர்கள்?

  கூம்பு குடுவையின் வாய் பகுதிக்கு அருகில் எரியும் தீக்குச்சியை வைக்கவும்.

- எரியும் தீக்குச்சிக்கு என்ன நிகழ்ந்தது?
- கூம்பு குடுவையின் அடிப்பக்கத்தை உங்கள் விரல்களால் தொடவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- வெப்பநிலையில் ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா?



படம்-2:ஜின்க்மீது நீர்த்த HCl அமிலத்தின் வினையால் ஹைட்ரஜன் வாயுஉருவாதல் மற்றும் H_2 வாயுவை பரிசோதித்தல்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மேற்கூறிய செயல்களிலிருந்து வேதிமாற்றத்தின் போது

1. மூலப்பொருட்கள் அவற்றின் தனிப்பட்ட பண்புகளை இழக்கின்றன. ஆதலால் இவை வெவ்வேறு இயல் நிலைகள் மற்றும் நிறங்களில் விளைபொருள்களாக உருவாகின்றன.

2. வேதி வினைகள் வெப்பஉமிழ் வினையாகலாம் அல்லது வெப்பகொள் வினையாகலாம். அதாவது, அவை வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடலாம் அல்லது வெப்ப ஆற்றலை உட்கிரகிக்கலாம்.

3. அவை கரையாத பொருட்களாக வீழ்படிவாகவும் உருவாகலாம்.

4. வேதி மாற்றத்தின் போது வாயு வெளிப்படலாம் என்பதை நீங்கள் அறியலாம்.

நம் அன்றாட வாழ்வில் நம்மைச் சுற்றி நடைபெறும் வெவ்வேறு மாற்றங்களை நாம் கவனிக்கிறோம். இந்த அலகில் நாம் வெவ்வேறு வகையான வேதிவினைகள் மற்றும் அவற்றின் குறியீட்டு வடிவங்களைப் பற்றிப் படிப்போம்.

வேதி வினைகள்

செயல் 1ல் கால்சியம் ஆக்ஸைடு நீருடன் வினைபுரியும் போது உருவாகும் புதியபொருள் கால்சியம் ஆக்ஸைடு அல்லது நீர் அல்லாத புதிய பொருள் ஆகும். செயல்-1ன் வேதிவினையை வரிகளில் விவரிப்பது நீண்ட செயலாகும். இதை குறுகிய வடிவில் சொற்களைக் கொண்ட சமன்பாடாக எழுதலாம். மேற்கூறிய வினையின் சொல் சமன்பாடு

கால்சியம் ஆக்ஸைடு + நீர் → கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு .... (1)

(வினைபடுபொருட்கள்) (விளைப்பொருள்)

ஒரு வினையில் வேதிமாற்றத்தை அடையும் பொருட்களை வினைபடு பொருட்கள் என்றும் உருவாகும் புதிய பொருட்களை விளைபொருட்கள் என்றும் கூறுகிறோம்.

சொற்களைக் கொண்ட சமன்பாட்டு வடிவில் எழுதப்பட்ட வேதிவினை வினைபடுபொருட்கள், விளைபொருட்களாக மாற்றம் அடைந்துள்ளதை அவற்றிற்கிடையில் அம்புகுறியிட்டு எழுதப்பட்டுள்ளதை தெரிவிக்கிறது. வினைபடுபொருள்கள் அம்புகுறியின் இடதுபக்கமும், விளை பொருள்கள் அம்புகுறியின் வலது பக்கமும் எழுதப்படுகிறது. விளை பொருளை நோக்கி அமைந்துள்ள அம்பின் தலைப்புள்ளி வினையின் திசையைக் காட்டுகிறது.

ஒரு வினையில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வினைபொருளோ அல்லது விளைபொருளோ பங்கேற்பின் அவற்றை அவற்றிக்கிடையில் கூட்டல் (+) குறியிட்டு தெரிவிக்கப்படுகிறது.

வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுதல்

- நாம் இப்பொழுது தெரிந்துகொண்ட முறையைத் தவிர வேறுகுறுகிய முறையில் வேதிவினையை உங்களால் எழுதமுடியுமா?

  வேதிச்சமன்பாட்டில் வார்த்தைகளுக்கு பதிலாக வேதி சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வேதிச்சமன்பாடுகளை மேலும் குறுகியதாக மற்றும் பயனுள்ளதாக மாற்றலாம்.

  பொதுவாக, ஒரு சேர்மம் அதன் வேதிச் சூத்திரத்தைக் கொண்டு எழுதப்படுகிறது. அதில் தனித்தனி தனிமங்களின் குறியீடுகள் மற்றும் சேர்மத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும்படி கீழ்இலக்கம் ஆகியவை இடம்பெற்றிருக்கும். கிழ்இலக்கம் ஏதும் குறிப்பிடப்படவில்லையெனில் அணுக்களின் எண்ணிக்கை 1 என

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

புரிந்துகொள்ளவேண்டும். ஆதலால் கால்சியம் ஆக்ஸைடு CaO எனவும், நீர் H_2O எனவும் எழுதப்படுகின்றது. இவ்விரு சேர்மங்களின் வினையால், ஏற்படும் சேர்மமான கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, $Ca(OH)_2$ என எழுதப்படுகிறது.

கால்சியம் ஆக்ஸைடு நீருடன் ஏற்படுத்தும் வினையை கீழ்கண்டவாறு எழுதவேண்டும்.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ .... (2)

மேற்கூறிய வேதிச்சமன்பாட்டில் அம்புக்குறியின் இடப்புறம் மற்றும் வலப்புறம் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கூட்டவும்.

- ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை இருபக்கங்களிலும் சமமாக உள்ளதா?

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினைகள் மற்றும் அதன் வேதிச்சமன்பாடுகளை கவனிக்கவும். ஜின்க் உலோகம் நீர்த்த HCl வுடன் வினைப்பட்டு $ZnCl_2$ வையும் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் வெளிப்படுத்துகிறது.

$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ .... (3)

சோடியம் சல்பேட், பேரியம் குளோரைடுடன் வினைபுரிந்து பேரியம் சல்பேட் எனும் வெண்மைநிற வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NaCl$ .... (4)

- மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் இடதுபக்கம் உள்ள தனிமத்தின் அணுக்கள்

சிந்தித்து விவாதி

நீங்கள் சுவற்றிற்கு சுண்ணாம்பு $Ca(OH)_2$ அடிக்கிறீர்கள். இரண்டு நாட்களுக்கு பிறகு சுவர் வெண்மை நிறமாக மாறுகிறது.

- சுவரில் சுண்ணாம்பு அடிப்பதற்கான வழிமுறைகள் யாவை?
- சரியான குறியீடுகளை பயன்படுத்தி சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

வேதிசமன்பாடுகளை சமன்செய்தல்

பொருண்மை அழியாவிதியின் படி ஒரு வேதிவினையில் உருவான விளைபொருட்களின் மொத்த நிறை பயன்படுத்தப்பட்ட வினைபொருட்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமம். ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகளான அணு மட்டுமே வேதிவினையில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். எந்தஒரு பொருளின் நிறையும் அதன் அணுவைப் பொருத்து அமைகிறது வினைக்கு முன்னும் பின்னும் ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கவேண்டும்.

அனைத்து வேதிசமன்பாடுகளும் சமன்படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும். ஏனெனில் வேதிவினைகளில் அணுக்களை உருவாக்கவும் முடியாது அழிக்கவும் முடியாது. ஒரு வேதிசமன்பாட்டில் வினைபொருட்களின் (இடதுபக்கம்) வெவ்வேறு தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை விளைபொருட்களில் (வலதுபக்கம்) உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருந்தால் அதனை "சமன்படுத்தப்பட்ட வினை"(Balanced Reaction) என்கிறோம்.

ஒருவினையில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் ஒவ்வொரு பொருளும் எத்தனை "சூத்திர அலகுகளை" உடையது என்பதை கண்டறிய வேதிவினைகளை சமன்படுத்துதல் பயன்படுகிறது. "சூத்திர அலகு" என்பது கொடுக்கப்பட்ட சூத்திரத்திற்கு தொடர்புடைய அணு, அயனி அல்லது மூலக்கூறுகளின் ஒரு அலகைக் குறிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, $NaCl$ன் ஒரு சூத்திர அலகு என்பது ஒரு Na^+ அயனி மற்றும் ஒரு Cl^- அயனி, $MgBr_2$ ன் ஒரு சூத்திர அலகு என்பது ஒரு Mg^{2+} அயனி மற்றும் இரண்டு Br^- அயனிகள், நீரின் ஒரு சூத்திர அலகு என்பது ஒரு H_2O மூலக்கூறு.

ஒரு ஒழுங்கான முறையில் வேதிசமன்பாட்டை சமன்படுத்துவோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஹைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து நீரை உருவாக்கும் வினையை எடுத்துக்கொள்வோம்.

படி 1: ஒவ்வொரு வினைபொருள் மற்றும் விளைபொருளின் சரியான வேதிசூத்திரத்தைக் கொண்டு சமன்பாட்டை எழுதவேண்டும்.

எ.கா. : ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து நீரை உருவாவதற்கான வேதிசமன்பாட்டை நீங்கள் கீழ்கண்டவாறு எழுதவேண்டும்.

தனிமம்	அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
	LHS	RHS
H	2	2
O	2	1

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ ……(5)

படி 2: பொருட்களின் மூலக்கூறு வாய்பாடுகளை எழுதியபின்னர் சமன்பாட்டை சமன்படுத்தவேண்டும். பொருட்களின் மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் விகிதத்தை நாம் மாற்றகூடாது ஆனால் சூத்திரங்களுக்கு முன்பு தகுந்த எண்களை குணகங்களாக எழுதலாம்.

மேற்கூறிய சமன்பாட்டில் ஹைட்ரஜனின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிற்கு முன்பு 2ஐ எழுதலாம் மற்றும் நீரின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிற்கு முன்பும் 2 எழுதலாம். இரு பக்கங்களிலும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் இரண்டிலும் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஒரேமாதிரியாக உள்ளனவா அல்லது வெவ்வேறாக உள்ளனவா என்பதை கவனிக்கவும். இரு பக்கங்களிலும் அவை ஒரே எண்ணிக்கையில் உள்ளன. ஆதலால் சமன்பாடு சமன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ …………..(6)

படி 3: சில நேரங்களில் அனைத்து பொருட்களின் குணகங்களும் தகுந்த எண்ணால் வகுபடக்கூடிய வாய்ப்பு உள்ளது. ஒருவினையை சமன்படுத்தும்போது வினைபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் குணகங்கள் சுருக்கிய விகிதத்தில் இருக்கவேண்டும். எனவே பொதுக்காரணி இல்லையெனில் சமன்பாட்டை வகுக்கத் தேவையில்லை. மேற்கூறிய சமன்பாட்டில் பொருட்களின் குணகத்தை வகுக்கத் தேவையில்லை.

படி 4: சமன்பாடுகளின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள அணுக்கள் சமன்செய்யப்பட்டிருப்பதை சரிபார்க்கவும். மேற்கூறிய சமன்பாடு (6) சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாடு ஆகும். சமன்பாடுகளை எவ்வாறு சமன்செய்வது என்பதை மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகளைக் கொண்டு செய்து பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 1 : புரோபேனின் எரிதல் (C_3H_8)

புரோபேன் என்பது ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு. சிலசமயங்களில் இது வெப்பப்படுத்த மற்றும் சமைக்கும் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. புரோபேனின் எரிதல் வினைக்கான வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதவும். இங்கு புரோபேன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகியவை வினைபொருட்கள், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும நீர் ஆகியவை விளை பொருட்களாகும். வினையில் பங்கெடுத்துள்ள பொருட்களின் குறியீடுகள் மற்றும் வாய்பாடுகளைக் கொண்டு வினையை எழுதவும். முந்தைய கலந்துரையாடலில் விவரிக்கப்பட்ட நான்கு படிகளை கடைபிடிக்கவும்.

படி 1: அனைத்து பொருட்களின் சரியான வேதிச்சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி சமன்படுத்தப்படாத சமன்பாட்டை எழுதவும்.

$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ………..(7), (ஆதார சமன்பாடு)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

குறிப்பு : பொருட்களின் மூலக்கூறு வாய்பாடுகளை கொண்டு எழுதப்பட்ட சமன்படுத்தப்படாத வேதி சமன்பாட்டை “ஆதார சமன்பாடு”(Skeleton Equation) என்கிறோம்.

தனிமம்	அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
	LHS	RHS
C	C_3H_8 -ல் 3	CO_2-ல் 1
H	C_3H_8-ல் 8	H_2O-ல் 2
O	O_2-ல் 2	CO_2H_2O-ல்

படி 2: இருபக்கங்களில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பிடவும். சமன்பாட்டை சமன்படுத்த குணகங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும். மிகவும் சிக்கலான பொருளைக் கொண்டு தொடங்குவது நன்று, இங்கு புரோபேனை எடுத்துக்கொள்வோம். ஆதாரச் சமன்பாட்டை பார்க்கவும், சமன்பாட்டின் இடதுபக்கம் 3 கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன. ஆனால் வலதுபக்கம் 1 அணு மட்டுமே இருப்பதை கவனிக்கவும். வலது பக்கமுள்ள CO_2 க்கு 3ஐ குணகமாக சேர்க்கும்போது கார்பன் அணுக்கள் சமன்அடையும்.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O \text{ .... } (8)$$

இப்போது ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பார்க்கவும். இடதுபக்கம் 8 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன ஆனால் வலது பக்கம் 2 அணுக்கள் மட்டுமே உள்ளன. வலதுபக்கம் H_2O விற்கு 4ஐ குணகமாக சேர்ப்பதன் மூலம் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் சமன்அடைகின்றன.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \text{ .... } (9)$$

இறுதியாக ஆக்ஸிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பார்க்கவும். இடதுபக்கம் 2 அணுக்கள் உள்ளன ஆனால் வலதுபக்கம் 10 அணுக்கள் உள்ளன. இடதுபக்கம் உள்ள O_2 க்கு 5ஐ குணகமாக சேர்க்கும் போது ஆக்சிஜன் அணுக்கள் சமன் அடைகின்றன.

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \text{ .... } (10)$$

படி 3: குணகங்கள் அவற்றின் மிகச்சிறிய முழுஎண்ணாக குறைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை சரிபார்த்துகொள்ளவேண்டும். சமன்பாடு 10ல் குணகங்கள் மிகச்சிறிய முழுஎண்ணைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் குணகங்களை குறைக்கத் தேவையில்லை. ஆனால் ஒவ்வொரு முறையும் வேதிவினைகள் இவ்வாறு மிகச்சிறிய முழுஎண்களைக்கொண்டே அமையும் எனக் கூறமுடியாது.

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிசமன்பாடு உங்களுக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதாக எடுத்துக்கொள்வோம்.

$$2C_3H_8 + 10O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O \text{ .... } (11)$$

- விதிகளின் படி இது சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடா?
- நீங்கள் எவ்வாறு கூறுவீர்கள்?

சமன்பாடு (11) சமன்படுத்தப்பட்டிருந்த போதிலும், குணகங்கள் மிகச்சிறிய முழுஎண்கள் அல்ல. இறுதி சமன்பாட்டை அடைய சமன்பாட்டின் அனைத்து குணகங்களையும் 2 எனும் எண்ணால் வகுக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது.

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \text{ .... } (12)$$

படி 4: விடையை சரிபார். சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளனவா என்பதை சரிபார்க்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு 2 :

இரும்பு ஆக்ஸைடு அலுமினியத்துடன் வினைபுரிந்து இரும்பு மற்றும் அலுமினியம் ட்ரைஆக்ஸைடை உருவாக்குகிறது. வினையைத் தெரிவிக்கும் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதி அதை சமன்படுத்தவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

படி 1 : அனைத்து வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் சரியான வேதிக் குறியீடுகள் மற்றும் சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி சமன்பாட்டை எழுது.

$$Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe + Al_2O_3 \quad .... (13)$$

படி 2: இருபக்கங்களில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை சமன்படுத்தும் வகையில் வினைபடு மற்றும் விளைபொருட்களுக்கு தகுந்த குணகங்களை கண்டுபிடிக்கவும்.

i. சமன்பாடு -13ன் இருபக்கங்களில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின எண்ணிக்கையை சரிபார்க்கவும்.

தனிமங்கள்	வினைபடுபொருட்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை	விளைபொருட்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை
Fe	Fe_2O_3-ல் 2	Fe -ல் 1
O	Fe_2O_3 -ல் 3	Al_2O_3 -ல் 3
Al	Al-ல் 1	Al_2O_3-ல் 2

மேற்கூறிய சமன்பாடு 13ன் இருபக்கங்களிலும் ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளது. மீதமுள்ள அணுக்களை சமன்செய்ய வேண்டும்.

ii. இடதுபக்கம் (வினைபடு பொருளின் பக்கம்) 2 Fe அணுக்கள் உள்ளன. வலதுபக்கம் (விளைபொருளின் பக்கம்) 1 Fe அணு உள்ளது. Fe அணுக்களை சமன்செய்ய விளைபொருளின் பக்கம் உள்ள Fe யை 2ஆல் பெருக்கவேண்டும்.

பகுதியாக சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு

$$Fe_2O_3 + Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3 \quad .... (14)$$

iii. மேற்கூறிய (14)ஆம் சமன்பாட்டில் அலுமினியம் அணுக்கள் சமன்படுத்தப்படவில்லை.

இடதுபக்கம் 1 'Al' அணுவும் வலது பக்கம் 2 'Al' அணுக்களும் உள்ளன. இருபக்கங்களில் உள்ள 'Al' அணுக்களை சமன்செய்ய, அம்புகுறியின் இடது பக்கத்திலுள்ள 'Al' அணுக்களை 2ல் பெருக்கவேண்டும்.

பகுதியாக சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு கீழ்கண்டவாறு எழுதப்படுகின்றது.

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3 \quad .... (15)$$

மேற்கூறிய சமன்பாடு 15ல் அம்புகுறியின் இரு பக்கங்களில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளது.

படி 3: மேற்கூறிய (15)ஆம் சமன்பாடு சமன்படுத்தப்பட்டுள்ளது மற்றும் குணகங்கள் மிகச்சிறிய முழுஎண்களைப் பெற்றுள்ளன.

படி 4: சமன்பாட்டின் இருபக்கங்களில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை எண்ணி பார்த்து சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு சரியாக உள்ளதா என இறுதியாக சரிபார்த்துக்கொள்ளவும்.

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3 \quad .... (16)$$

தனிமங்கள்	வினைபடுபொருட்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	விளை பொருட்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை
Fe	Fe_2O_3-ல் 2	Fe-ல் 2
O	Fe_2O_3-ல் 3	Al_2O_3-ல் 3
Al	Al-ல் 2	Al_2O_3-ல் 2

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(குறிப்பு : மேற்கூறிய சமன்செய்யும் முறையை முயன்று தவறிகற்றல் முறை என்கிறோம். சில சமயங்களில் சமன்பாட்டை சமன்செய்யும் போது நீங்கள் மிகுந்த எச்சரிக்கை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்)

வேதிச்சமன்பாடுகளை அதிக தகவலூட்டும்படி செய்தல்

வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் கீழ்கண்ட குணகங்களை தெரியப்படுத்துதலின் மூலம் வேதிச்சமன்பாடுகளை மேலும் அதிக தகவல் அளிக்கும்படி செய்யலாம்.

i. இயற்பியல் நிலை

ii. வெப்ப மாற்றங்கள் (வெப்பகொள் அல்லது வெப்பஉமிழ் மாற்றங்கள்)

iii. வெளிபடுத்தப்படும் வாயு (ஏதேனும் இருந்தால்)

iv. உருவாகும் வீழ்படிவு (ஏதேனும் இருந்தால்)

i. இயற்பியல் நிலையை தெரிவித்தல் : வேதி சமன்பாட்டை மேலும் தகவலுடையதாக மாற்ற பொருட்களின் வேதி சூத்திரங்களுடன் அவற்றின் இயற்பியல் நிலைகளையும் குறிக்கலாம். வெவ்வேறு நிலைகளான அதாவது வாயு, திரவ மற்றும் திட நிலைகளை முறையே (g), (l) மற்றும் (s) எனும் குறிகளைக் கொண்டு தெரியப்படுத்தலாம். ஒரு பொருள் நீரில் கரைக்கப்பட்டு இருந்தால் அதனை நீர்க்கரைசல்(Aqueous) என எழுதலாம். இதை குறுகிய வடிவில் (aq) என எழுதலாம்.

சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு (16) இயற்பியல் நிலைகளை கொண்டு இவ்வாறு எழுதப்படுகின்றன.

$Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$......(17) ; Δ வெப்பமூட்டுதலைதெரிவிக்கிறது.

படம்-3(a): திடநிலையில் உள்ள அலுமினியம்

படம்-3(b): திடநிலையில் உள்ள இரும்பு

ii. வெப்ப மாற்றங்களைத் தெரிவித்தல் : வெப்ப உமிழ் வினைகளில் வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது மற்றும் வெப்பங்கொள் வினைகளில் வெப்பம் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. கீழ்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளை பார்ப்போம்.

1. $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + Q$ (வெப்ப உமிழ் வினை)
2. $N_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} - Q$ (வெப்ப கொள் வினை)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Q என்பது வெப்ப ஆற்றல். வெப்பஉமிழ் வினைகளுக்கு விளைபொருள் பக்கம் 'Q'யை (+) குறியைக்கொண்டும், வெப்பகொள் வினைகளுக்கு விளைபொருள் பக்கம் 'Q'யை (–) குறியைக் கொண்டு குறிக்கப்படும்.

iii. வெளிபடும் வாயுவை தெரிவித்தல் : ஒரு வினையில் வாயு வெளியிடப்பட்டால் அதனை மேல்நோக்கிய அம்புகுறியை '↑'அல்லது (g)யைக் கொண்டு குறிக்கப்படும்.

Eg: $Zn_{(s)} + H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow ZnSO_{4\,(aq)} + H_{2\,(g)}\uparrow$

iv. உருவான வீழ்படிவை தெரிவித்தல் : வினைகளில் விழ்படிவு உருவாகினால் கீழ்நோக்கி அம்புகுறியால் குறிக்கப்படும்.

எ.கா : $AgNO_{3\,(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}\downarrow + NaNO_{3\,(aq)}$

சில சமயங்களில் சமன்பாட்டின் அம்புகுறியின் மேல் அல்லது கீழ்வினையின் பல்வேறு சூழ்நிலைகளான வெப்பநிலை, அழுத்தம், செயலூக்கி முதலியவை தெரிவிக்கப்பட்டிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டாக

$$2AgCl_{(s)} \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} 2\,Ag_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

$$6CO_{2\,(g)} + 6\,H_2O_{(l)} \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரியஒளி}} C_6H_{12}O_{6\,(s)} + 6O_{2\,(g)}$$

குளுக்கோஸ்

சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு விவரிக்கும் அம்சங்கள்

i. ஒரு வேதிசமன்பாடு வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் குறியீடுகள் மற்றும் சூத்திரங்களைப் பற்றிய விவரங்களை அளிக்கிறது.

ii. வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் மூலக்கூறுகளுக்கிடையிலான விகிதத்தை தெரிவிக்கிறது.

iii. மூலக்கூறு நிறைகள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட நிறைகளாக (U) (Unified Masses) தெரிவிக்கப்படுவதால் வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் சார்பு நிறைகள் சமன்பாட்டிலிருந்து அறிந்துகொள்ளப்படுகிறது.

iv. நிறைகள் கிராம்களில் தெரிவிக்கப்பட்டிருந்தால் சமன்பாடு வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் மோலார் விகிதங்களை தெரிவிக்கிறது.

v. வேதிவினைகளில் வாயுக்கள் பங்கெடுத்துக்கொண்டால், நாம் அவற்றின் நிறைகளை அவற்றின் கனஅளவுகளுக்கு சமன்படுத்தலாம். மோலார் நிறை மற்றும் மோலார் கனஅளவு தொடர்பை பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் வெளியிடப்பட்ட வாயுக்களின் கனஅளவுகளை கணக்கிடலாம்.

vi. மோலார் நிறை மற்றும் அவோகெட்ரோ எண்ணை பயன்படுத்தி சமன்பாட்டில் உள்ள வெவ்வேறு பொருட்களில் உள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை நாம் கணக்கிடலாம். இது வினைபடுபொருட்கள் மற்றும் விளைபொருட்களின் சார்பு நிறைகளைப் பற்றிய தகவலை தெரிவிக்கிறது.

சமன்பாட்டிலிருந்து

a) நிறை – நிறை தொடர்பு

b) நிறை – கனஅளவு தொடர்பு

c) கனஅளவு – கனஅளவு தொடர்பு

d) நிறை – கனஅளவு – மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை தொடர்பு

முதலியவற்றை நாம் பெறமுடியம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எடுத்துக்காட்டு 1 : $Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + Fe_{(s)}$

(Al அணு நிறை= 27U, Fe அணு நிறை = 56U, மற்றும் O அணுநிறை= 16U)

$2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$, சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு

(2x27)U + (2x56+3x16)U → (2x27+3x16)U + (2x56)U

54 U + 160 U → 102 U + 112 U

அல்லது 2 மோல் + 1 மோல் → 1 மோல் + 2 மோல்

54 கி + 160 கி → 102 கி + 112 கி

மேற்கூறிய வினையிலிருந்து 1120கிகி இரும்பை பெற தேவைப்படும் அலுமினியத்தின் அளவை கணக்கிடு.

தீர்வு : சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டின்படி

அலுமினியம் → இரும்பு

54 கி → 112 கி

x? → (1120 x 1000)கி

$$\therefore \text{ x கி} = \frac{(1120 \times 1000)\text{கி} \times 54 \text{ கி}}{112 \text{ கி}}$$

= 10000 x 54 கி

= 540000 கி அல்லது 540 கிகி

∴ 1120கி.கி இரும்பை பெற நாம் 540கி.கி. அலுமினியத்தை பயன்படுத்தவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 2: நிலையான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் 230கி சோடியம் மிகுந்த நீருடன் வினைபடும்போது வெளியிடப்படும் ஹைட்ரஜனின் கனஅளவு, நிறை மற்றும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடு. (அணு நிறைகள் Na = 23U, O = 16U, and H = 1U)

மேற்கூறிய வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு

$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$

(2x23)U + 2(2x1+1x16)U → 2(23+16+1)U + (2x1)U

46 U + 36 U → 80 U + 2 U

அல்லது 46கி + 36 கி → 80 கி + 2 கி

தீர்வு : சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டின் படி

46 கி Na 2கி ஹைட்ரஜனைக் கொடுக்கிறது

230கி Na _______? கி ஹைட்ரஜனைக் கொடுக்கிறது.

$$\frac{230 \text{ கி} \times 2\text{கி}}{46 \text{ கி}} = 10\text{கி ஹைட்ரஜன்}$$

STP ல் (நிலையான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம்) அதாவது நிலையான வெப்பநிலை 273K மற்றும் நிலையான அழுத்தம் 1 பார், 1கிராம் மோலார் நிறையுடைய எந்த வாயுவும் 22.4லிட்டர்கள் இடத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. அதனை கிராம் மோலார் கனஅளவு என்கிறோம்.

∴ STPல் 2கி ஹைட்ரஜன் 22.4லிட்டர்கள் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும்.

STPல் 10.0கி ஹைட்ரஜன்........ லிட்டர்கள் இடத்தைக் கொள்ளும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$$\frac{10.0\text{கி} \times 22.4 \text{ லிட்டர்கள்}}{2.0\text{கி}} = 112 \text{ லிட்டர்கள்}$$

2கி ஹைட்ரஜன் அதாவது 1மோல் H_2, $6.02x10^{23}(N_o)$ எண்ணிக்கையுடைய மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

10கி ஹைட்ரஜன் .... மூலக்கூறுகளை பெற்றிருக்கும்.

$$\frac{10.0\text{கி} \times 6.02x10^{23} \text{ மூலக்கூறுகள்}}{2.0\text{கி}}$$

$= 30.10 \times 10^{23}$ மூலக்கூறுகள்

$= 3.01 \times 10^{24}$ மூலக்கூறுகள்

எடுத்துக்காட்டு 3:

50கிராம் $CaCO_3$ நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக்(அதாவது 7.3கிராம் HCl வாயு கரைந்துள்ளது) அமிலத்துடன் வினைபுரிந்தால், STPயில் CO_2 மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையையும் கன அளவையும் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

மேற்கூறிய வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு

$$CaCO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

Metric staichio சமன்பாட்டின்படி 44 கிராம் CO_2 வாயுவை வெளியேற்றுவதற்கு 100 கிராம் $CaCO_3$ 73 கிராம் HCl உடன் வினைபுரிகிறது.

மேற்கூறிய கணக்கின்படி 50 கிராம் $CaCO_3$ எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது மற்றும் 7.3 கிராம் HCl.

100 கிராம் $CaCO_3$ க்கு 73 கிராம் HCl தேவைப்படுகிறது மற்றும் 50 கிராம் $CaCO_3$ க்கு 36.5 கிராம் HCl தேவைப்படுகிறது. ஆனால் 73 கிராம் HCl மட்டும் காணப்படுகிறது.

எனவே குறைந்த அளவில் உள்ள HCl யை பொருத்து விளை வினைப் பொருள் CO_2 உருவாகியது. ஆனால் அதிக அளவில் உள்ள $CaCO_3$யை பொருத்து அன்று. குறைந்த அளவில் காணப்படும் வினைபடு பொருள் **கட்டுப்படுத்தபட்ட பொருள்(*limiting reagent*)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. தேவையான அளவு வினைவிளை பொருளை உருவாக்குவதால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

எனவே,

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

73 கி HCl → 44 கி CO_2

7.3 கி HCl → ?

$$\frac{7.3\text{கி} \times 44\text{கி}}{73\text{கி}} = 4.4 \text{ கி}$$

STP ல்

44 கி CO_2 22.4 லிட்டர்கள் கனஅளவு இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும்

4.4 கி CO_2 → எவ்வளவு இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும்?

$$\frac{4.4g \times 22.4 L}{44g} = 2.24 \text{ -ட்டர்கள்}$$

44 கிராம் CO_2 6.023×10^{23} மூலக்கூறுகள் CO_2 பெற்றிருக்கும்

4.4 கிராம் CO_2 பெற்றிருப்பது → மூலக்கூறுகள்?

$$\frac{4.4\text{கி} \times 6.023 \times 10^{23}}{44 \text{ கி}}$$

$= 6.023 \times 10^{22}$ மூலக்கூறுகள்

முக்கிய சொற்கள்

வினைபடுபொருள்கள், விளைபொருள்கள், வெப்பஉமிழ் வினை, வெப்பகொள்வினை, வேதிக்கூடுகை வினை, வேதிச் சிதைவடைதல் வினை, இடப்பெயர்ச்சி வினை, இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை, ஆக்சிஜனேற்றம், ஒடுக்கம், அரித்தல், மட்குதல், ஆக்சிஜனேற்றத் தடுப்பான்கள்.

நாம் கற்றவை

- வேதி மாற்றம் ஒரு நிலையான மாற்றம்.
- ஒரு வேதிச் சமன்பாடு வேதி வினையைத் தெரிவிக்கும்.
- முழுமையான வேதிச்சமன்பாடு வினைபடுபொருள்கள், விளைபொருட்கள் மற்றும் அதன் இயற்பியல் நிலையை தெரிவிக்கும்.
- வினைபடு மற்றும் விளைபொருட்களின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருந்தால் அதனை சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு எனலாம்.
- ஒரு வேதி சமன்பாடு எப்பொழுதும் சமன்படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- தனிமங்களின் குறியீடுகள் மற்றும் சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகள் மாறுவதில்லை ஆனால் வேதிச் சமன்பாட்டை சமன் செய்வதற்காக அதன் குணங்களை மட்டும் மாற்றுகிறோம்.
- குணகம் முழு எண்களின் குறைந்த மதிப்பாக இருக்க வேண்டும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டிலிருந்து நீங்கள் அறிவது என்ன?(AS1)
2. நாம் ஏன் ஒரு வேதிச் சமன்பாடுகளை சமன்செய்ய வேண்டும்?(AS1)
3. பின்வரும் வேதிச் சமன்பாடுகளை சமன்படுத்துக.(AS1)
   (a) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
   (b) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
   (c) $Hg(NO_3)_2 + KI \rightarrow HgI_2 + KNO_3$
4. கீழ்காணும் வேதிச்சமன்பாடுகளை அவற்றின் இயற்பியல் நிலைகளைச் சேர்த்து சமன்படுத்து. (AS1)
   a) $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_5OH + CO_2$
   b) $NH_3 + Cl_2 \longrightarrow N_2H_4 + NH_4Cl$
   c) $Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றிற்கு சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிசமன்பாட்டை எழுது மற்றும் ஒவ்வொன்றின் வினையின் வகையை கண்டறியவும். (AS1)
   a) கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு $_{(aq)}$ + நைட்ரிக் அமிலம் $_{(aq)}$ → நீர் $_{(l)}$ + கால்சியம்நைட்ரேட் $_{(aq)}$
   b) மெக்னீசியம்$_{(s)}$ + ஐயோடின் $_{(g)}$ → மெக்கனீசியம் ஐயோடைடு$_{(s)}$
2. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினைகளுக்கு பொருட்களின் இயற்பியல் நிலைகளை சேர்த்து வேதிச்சமன்பாட்டை சமன்படுத்து. (AS1)
   a) பேரியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் சல்பேட் ஆகியவற்றின் நீர்த்த கரைசல்கள் வினைபுரிந்து கரையாத பேரியம் சல்பேட் மற்றும் நீர்த்த சோடியம் குளோரைடு கரைசலை உருவாக்குகிறது.
   b) சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து சோடியம் குளோரைடு மற்றும் நீர் உருவாகின்றது.
3. பொட்டாசியம் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட் தனித்தனியாக தாமிர சல்பேட்(காப்பர் சல்பேட்) கரைசலுடன் வினைபுரிகிறது. இந்த வேதி வினைக்கு சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. $CuCl_2$ சூத்திர அலகுடைய 6.023×10^{22} கொண்ட தாமிர குளோரைடுடன் 2 மோல்கள் துத்தநாகம்(ஜிங்க்) வினைபுரிகிறது. எவ்வளவு மோல்கள் தாமிரம் கிடைத்தது என்பதை கண்டுபிடி.
   $Zn_{(s)} + CuCl_{2(aq)}$ g $ZnCl_{2(aq)} + Cu_{(s)}$
2. STPயில் 1 மோல் ப்ரோப்பேன் எரிந்து 1 கிலோ ஜுல் வெப்ப ஆற்றலை கொடுத்தது எனில் STPயில் 2.4 லிட்டர்கள் உடைய ப்ரோப்பேன் எரிந்து எவ்வளவு வெப்ப ஆற்றலை கொடுக்கிறது என்பதை கண்டுபிடி.
3. 2.4 கிலோகிராம் கிராபைட் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாக மாறுவதற்கு STPயில் எவ்வளவு நிறை மற்றும் கனஅளவு உடைய ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது என்பதை கணக்கிடுக.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

3

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புக்கள்

(ACIDS, BASES AND SALTS)

நீங்கள் 7ஆம் வகுப்பில் அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புக்கள் பற்றி படித்திருப்பீர்கள்.

அமிலங்கள் புளிப்பு சுவையுடையது மற்றும் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பு நிறமாக மாற்றும் என்றும், காரங்கள் தொட்டால் வழவழப்பானது மற்றும் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாக மாற்றும் என்றும் உங்களுக்குத் தெரியும்.

குடும்பத்தில் யாராவது அமிலத்தன்மையால் (acidity)-யால் அவதியுற்றால், எலுமிச்சை சாறு, வினிகர் (Vinegar) அல்லது சமையல் சோடா கரைசல் (backing soda solution) ஆகியவற்றில் எவற்றை நிவாரிணியாக தெரிவிப்பீர்கள்?

- இந்த நிவாரணம் செய்யும்போது நீங்கள் எந்த பண்பைக்குறித்து நினைப்பீர்கள்?

  பல இயற்கை பொருட்கள் அதாவது லிட்மஸ், சிவப்பு முட்டைக் கோஸ் சாறு, மஞ்சள் கலந்த கரைசல், மற்றும் சில மலர்களின் வண்ண இதழ்களின் சாறு ஆகியவை வீரியம் குறைவான அமிலங்கள் அல்லது காரங்களை உடைய சாய மூலக்கூறுகளை கொண்டிருக்கின்றன. இந்த பொருட்கள் கரைசலின் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மையைக் கண்டறிய, நிறங்காட்டிகளாக(indicators) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றுடன் செயற்கை நிறங்காட்டிகளான மீதைல் ஆரஞ்சு, பீனால்ப்தலீன் ஆகியவற்றையும் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களை பரிசோதிக்க பயன்படுத்துகிறோம்.

  நாம் இந்த அத்தியாயத்தில் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வேதி வினைகள் பற்றியும், எவ்வாறு அமிலங்கள் காரங்களை நடுநிலையாக்குகிறது? என்பது பற்றியும், அன்றாட வாழ்வில் நாம் பார்க்கின்ற மற்றும் பயன்படுத்துகின்ற இன்னும் பல சுவாரசியமான செயல்முறைகள் பற்றியும் படிக்கப் போகிறோம்.

? உங்களுக்கு தெரியுமா?

லிட்மஸ் கரைசல் என்பது லிசம் (Lichem) ல் இருந்து எடுக்கப்பட்ட ஒரு சாயம், இது தாலோபைடா (Thallophta) எனும் பிரிவைச் சார்ந்த தாவரமாகும். இது நிறங்காட்டியாக பயன்படுகிறது. நடுநிலைக் கரைசலில் இதன் நிறம் ஊதா (Purple) நிறம் ஆகும். ஹைட்ரான்ஜியா, பிடூனியா (Petunia) மற்றும் ஜெரானியம் போன்ற சில மலர்களின் இதழ்களும் குறிகாட்டிகளாக (indicator) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வேதிப் பண்புகள் :

நிறங்காட்டிகளுடன் பல்வேறு ஆய்வகச்சாலை பொருள்களின் செயல்.

செயல் 1

அறிவியல் ஆய்வகச் சாலையிலிருந்து பின்வரும் மாதிரிப் பொருட்களை சேகரிக்கவும். ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl), சல்ப்யூரிக் அமிலம் (H_2SO_4), நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3), அசிடிக் அமிலம் (CH_3COOH), சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ($NaOH$), கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Ca(OH)_2$], மெக்னீஷியம் ஹைட்ராக்ஸைடு [$Mg(OH)_2$], அமோனியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (NH_4OH) மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (KOH), ஆகிய பொருட்களின் நீர்த்த கரைசல்களை தயாரிக்கவும்.

நான்கு கண்ணாடி தட்டுகளை (Watch glases) எடுத்துக்கொண்டு, ஒவ்வொரு தட்டிலும் ஒரு துளி முதல் கரைசலை (HCl) ஊற்றி, பின்வருனவற்றுடன் அதை சோதனை செய்யவும்.

i. முதல் கண்ணாடி தட்டில் நீல நிற லிட்மஸ் தாளை தோய்த்தெடுக்கவும்.
ii. இரண்டாவது கண்ணாடி தட்டில் சிவப்பு நிற லிட்மஸ் தாளை தோய்த்தெடுக்கவும்.
iii. மூன்றாவது கண்ணாடி தட்டில் ஒரு துளி மீதைல் ஆரஞ்சை சேர்க்கவும் மற்றும்
iv. நான்காவது கண்ணாடி தட்டில் ஒரு துளி பினாப்தலீன் சேர்க்கவும்.

அட்டவணை 1

வரிசை எண்	மாதிரிக் கரைசல்	சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்	நீல லிட்மஸ் தாள்	பினால்ப்தலீன் கரைசல்	மிதைல் ஆரஞ்சு கரைசல்
1	HCl				
2	H_2SO_4				
3	HNO_3				
4	CH_3COOH				
5	$NaOH$				
6	KOH				
7	$Mg(OH)_2$				
8	NH_4OH				
9	$Ca(OH)_2$				

- அட்டவணை–1 இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உற்று நோக்கலில் இருந்து நீங்கள் என்ன தீர்மானிப்பீர்கள்?
- மேலே செய்த சோதனையிலிருந்து அமில கார கரைசல்களின் மாதிரிகளை கண்டுபிடி?
- சில பொருள்கள் அமில் அல்லது கார நிலைகளில் வெவ்வேறு வாசனையை கொண்டுள்ளது. எனவே இவைகள் நுகர் உணர்வு நிலைகாட்டிகள்(olfactory indicators) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அவ்வகையான சில குறிகாட்டிகளுடன் நாம் செயல்களை செய்வோமோ.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயல் 2

- நன்றாக நறுக்கப்பட்ட சில வெங்காயத்துண்டுகளை சில சுத்தமான துண்டு துணிகளுடன் சேர்ந்து பிளாஸ்டிக் பையில் போடவும். பையை இறுக்கமாக கட்டி ஒரு நாள் இரவு முழுவதும் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் வைக்கவும். இந்த துணி பட்டைகள் இப்போது அமில அல்லது காரத்தன்மை சோதிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- துணி பட்டைகளின் வாசனையை சோதிக்கவும்.
- ஒரு சுத்தமான மேற்பரப்பில் இரண்டு துணி பட்டைகளை வைக்கவும். ஒரு துணி பட்டையின் மேல் சில துளி நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை (HC*l*) யும், மற்றொரு பட்டையின் மீது சில துளி நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடையும் (NaOH) ஊற்றவும்.
- இரண்டு துணி பட்டைகளையும் தனித்தனியாக நீரில் (distilled water) அலசி மீண்டும் அதன் வாசனையை பரிசீலிக்கவும்.
- சிறிதளவு கிராம்பு எண்ணெயையும், (clove oil) வெண்ணிலா எஸன்ஸ்ஸையும் (essence) எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- முதல் சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும் HC*l* மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சிலத்துளிகள் நீர்த்த வெண்ணிலா எஸன்ஸை ஊற்றி நன்றாக குலுக்கவும். அதன் வாசனையை சோதனை செய்து நீங்கள் கவனித்ததை பதிவு செய்யவும்.

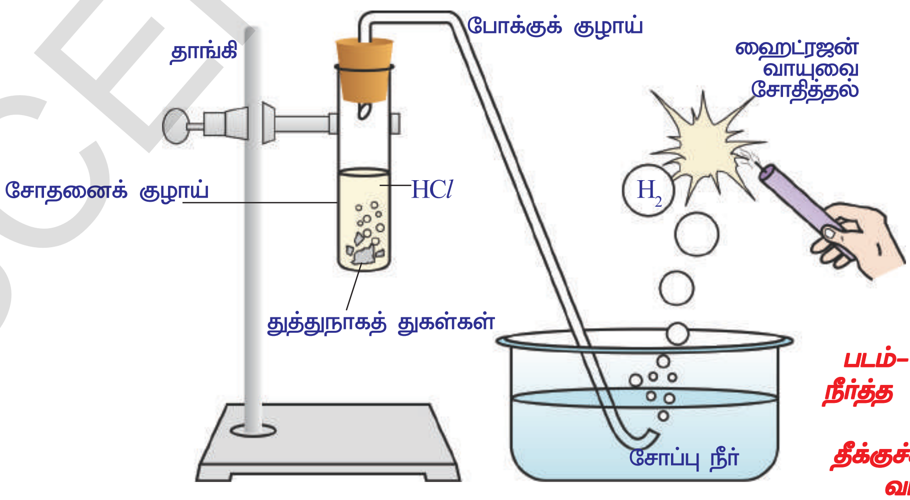
  உங்கள் உற்றுநோக்கல்களின் அடிப்படையில் வெங்காயம், வெண்ணிலா எஸன்ஸ் மற்றும் கிராம்பு எண்ணெய் ஆகியவற்றில் எவற்றை நுகர் உணர்வு நிலைகாட்டிகளாக (olfactory indicator) பயன்படுத்துவீர்கள் என்பதைத் தெரிவி.

மேற்கண்ட செயல்முறையிலிருந்து நீங்கள் என்ன தெரிந்துக்கொண்டீர்கள்?

- தினசரி வாழ்க்கையில் பயன்படுத்துகின்ற நுகர் உணர்வு நிலைகாட்டிகளுக்கு சில உதாரணங்கள் உங்களால் கூற முடியுமா? உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாவும்.
- ஊறுகாய்கள் மற்றும் புளிப்பு சுவையுடை பொருட்களை வெண்கலம் மற்றும் தாமிர பாத்திரங்களில் ஏன் சேகரிக்கக் கூடாது?

உலோகங்களுடன் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வேதிவினை :

ஆய்வகச் செயல்



படம்-1 துத்தநாக துகள்கள் நீர்த்த HCl உடன்வினைபுரிதல் மற்றும் எரியும் தீக்குச்சியினால் ஹைட்ரஜன் வாயுவை சோதித்தல்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தேவையான பொருட்கள் : சோதனைக் குழாய், போக்குக் குழாய், கண்ணாடித் தொட்டி மெழுகுவர்த்தி, சோப்பு நீர், நீர்த்த HCl மற்றும் துத்தநாக துகள்கள்

செயல்முறை : படம்-1 இல் காட்டியபாடி ஆய்வகக் கருவிகளை அமைக்கவும்.

- சோதனைக் குழாயில் 10மி.லி நீத்த HCl எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சில துத்தநாகத் துகள்களை சேர்க்கவும்.
- துத்தநாக துகள்களின் மேற்பரப்பில் நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- வெளிவருகின்ற வாயுவை சோப்பு நீரின் வழியாக செலுத்தவும்.
- சோப்புக் கரைசலில் குமிழ்கள் ஏன் உறுவாகின்றன?
- எரியும் மெழுகுவர்த்தியை வாயு நிரப்பப்பட்ட குமிழிக்கு அருகில் கொண்டு வரவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

வெளிவருகின்ற வாயு ‘பாப்’ என்ற ஒலியுடன் எரிவதை கவனித்தீர்களா? இந்த வாயு H_2 வை (ஹைட்ரஜன் வாயு) குறிக்கும்.

மேற்கண்ட செயல்முறையின் வேதிவினை:

அமிலம் + உலோகம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்

$$2\,HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn\,Cl_{2\,(aq))} + H_{2\,(g)}$$

H_2SO_4 மற்றும் HNO_3. ஆகிய அமிலங்களுடன் திரும்பச் செய்யவும்.

- இந்த அனைத்து நிகழ்வுகளிலும் நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

மேற்கண்ட செயல்முறைகளிலிருந்து அமிலம் உலோகத்துடன் வினைபுரிந்து H_2 வாயுவை வெளிவிடுகிறது. என்பதை நீங்கள் தெரிந்துக் கொண்டீர்கள்.

எச்சரிக்கை : ஆசிரியரின் உதவியுடன் இந்த சோதனையை செய்யவும்.

செயல் 3

ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு துத்தநாக உலேகாத்தின் துகள்களை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் 10மி.லி சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (NaOH) கரைசலை ஊற்றி, சோதனைக் குழாயை சூடுபடுத்தவும்.

செயல்-2 இல் செய்தது போன்று சோதனைச் செய்து உற்று நோக்கியதை பதிவு செய்யவும்.

இந்த சோதனையில் ஹைட்ரஜன் (H_2) வாயு வெளிவருகிறது மற்றும் சோடியம் ஜிங்கேட் உப்பு உருவாகிறது என்பதை நீங்கள் கவனித்தீர்கள்.

வேதிவினை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$2\,NaOH + Zn \rightarrow Na_2\,ZnO_2 + H_2$$

(சோடியம் ஜிங்கேட்)

இவ்வாறான வேதி வினைகளை எல்லா உலோகங்களுடனும் செய்ய முடியாது.

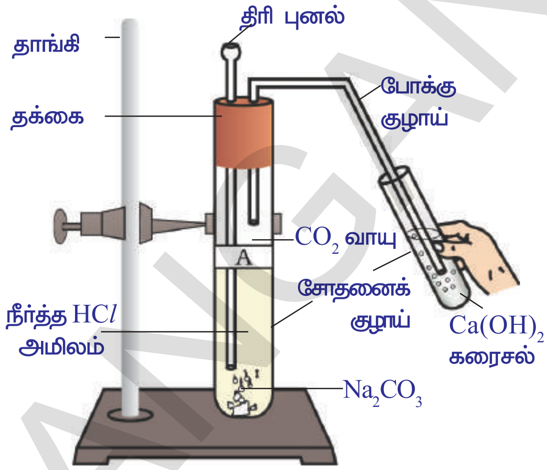
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அமிலங்களுடன் கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டுகளின் வேதிவினை :

செயல் 4

- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு அவற்றின் மீது A மற்றும் B. எனும் ஆங்கில எழுத்தால் எழுதிய காகிதங்களை ஒட்டவும். சோதனைக்குழாய் Aல் 0.5 கிராம் சோடியம் கார்பனேட்டை (Na_2CO_3) எடுத்துக் கொள்ளவும் மற்றும் சோதனைக் குழாய் Bல் 0.5 கிராம் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டை ($NaHCO_3$) எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் 2மி.லி நீர்த்த HCl அமிலத்தை ஊற்றவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனத்தீர்கள்?



படம்-2: கரைசலின் CO_2 வாயுவை $Ca(OH)_2$ செலுத்துதல்

- ஒவ்வொரு சோதனை குழாய்களின் உருவான வாயுவை படம்-2 இல் காட்டியபாடி சுண்ணாம்பு நீரின் (கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல்) வழியாகச் செலுத்தவும். நீங்கள் கவனித்ததை பதிவு செய்யவும்.

மேற்கண்ட செயலில் உருவான வேதிவினைகள் பின்வருமாறு :

$$Na_2CO_{3\,(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow 2\,NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

$$NaHCO_{3\,(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq))} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

வெளிப்படும் வாயுவை சுண்ணாம்பு நீரின் வழியாக செலுத்தவும்.

$$Ca(OH)_{2\,(aq)} + CO_{2\,(g)} \rightarrow CaCO_3\downarrow_{(s)} + H_2O_{(aq)}$$

(வெள்ளை வீழ்படிவு)

அதிகளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு செலுத்தும்போது பின்வரும் வேதிவினை நடைபெற்றது.

$$CaCO_{3\,(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)} \rightarrow Ca(HCO_3)_{2\,(aq)}$$

(நீரில் கரையும்)

எனவே மேற்கண்ட செயல்முறையிலிருந்து நீங்கள் தெரிந்துகொள்வது என்னவென்றால் உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டுகள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் உலோக உப்பு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை கொடுக்கிறது. இந்த வேதிவினைகளை கீழே காட்டிபடி நாம் பொது வடிவில் எழுதலாம்.

உலோக கார்பனேட் + அமிலம் → உப்பு + கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு + நீர்

உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் + அமிலம் → உப்பு + கார்-டை-ஆக்ஸைடு + நீர்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நடுநிலையாக்கல் வினை (Neutralization reaction)

செயல் 5

அமிலம் காரம் நடுநிலையாக்கல் வினை :

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2 மி.லி நீர்த்த NaOH கரைசலை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு துளி பினாப்தலீன் நிறங்காட்டியை சேர்க்கவும். கரைசலின் நிறத்தை கவனி.

மேற்கண்ட கரைலுடன் ஒவ்வொரு துளியாக நீர்த்த HC*l* கரைசலை சேர்க்கவும். கரைசலின் நிறத்தில் ஏதாவது மாற்றம் ஏற்படுகிறதா?

- HC*l* கரைசலை சேர்த்த பிறகு கரைசலின் நிறத்தில் ஏன் மாற்றம் ஏற்பட்டது?
  - மேற்கண்ட கலவையில் இப்போது ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் NaOH யை சேர்க்கவும்.
- இளஞ்சிவப்பு நிறம் மீண்டும் தோன்றியதா?
- இளஞ்சிவப்பு நிறம் மீண்டும் தோன்றியதற்கான காரணத்தை உங்களால் ஊகிக்க முடியுமா?

மேற்கண்ட சோதனையில் நீங்கள் கவனித்து என்னவென்றால் HC*l* சேர்த்தால் இளஞ்சிவப்பு நிறம் மறைந்து விட்டது இதற்கு காரணம் NaOH முழுவதும் HC*l* உடன் வினைபுரிகிறது. இவ்வினையில் காரத்தின் விளைவு அமிலத்தால் நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. ஒரு துளி NaOH சேர்ப்பதால் இளஞ்சிவப்பு நிறம் மீண்டும் தோன்றுகிறது ஏனென்றால் கரைசல் திரும்பவும் காரத்தன்மையைப் பெறுகிறது. மேற்கண்ட செயலில் அமிலத்திற்கும் காரத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் வேதிவினையை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

அமிலம் காரத்துடன் வினை புரிந்து உப்பு மற்றும நீரை கொடுக்கும் வினைக்கும் நடுநிலையாக்கல் வினை (neutralization reaction) என்று பெயர். பொதுவாக நடுநிலையாக்கல் வினையை இவ்வாறு எழுதலாம்.

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

ஆலோசி மற்றும் கலந்துரையாடு

- வயிற்றுப் புளிப்பகற்றும் மாத்திரையில் (Antacid tablet) உள்ள பொருள் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மையில் எதை உடையது?
- வயிற்றுப் புளிப்பகற்றும் மாத்திரையை உட்கொள்ளும் போது வயிற்றில் எவ்வகையான வேதிவினை நடைபெறுகிறது?

அமிலங்களுடன் உலோக ஆக்ஸைடுகளின் வினை :

செயல் 6

- ஒரு பீக்கரில் சிறிதளவு காப்பர் ஆக்ஸைடை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதை கலக்கிக்கொண்டே மெதுவாக நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை சேர்க்கவும். கரைகலில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உற்று நோக்கவும்.
- கரைசலின் நிறத்தை குறித்துக்கொள்ளவும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- **மேற்கண்ட வினையில் நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?**

நீங்கள் கவனித்தது என்னவென்றால் பீக்கரில் உள்ள காப்பர் ஆக்ஸைடு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் (HC*l*) கரைகிறது மற்றும் கரைசலின் நிறம் நீல பச்சை நிறமாகும். இந்த வினையில் காப்பர் (II) குளோரைடு உருவாவதே இந்த மாற்றத்திற்கான காரணம் ஆகும். உலோக ஆக்ஸைடுக்கும், அமிலத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் பொதுவான வினையை இவ்வாறு எழுதலாம்.

உலோக ஆக்ஸைடு + அமிலம் → உப்பு + நீர்

காப்பர் ஆக்ஸைடுக்கும், HCl-க்கும் இடையே நடைபெறும் வேதிவினையை எழுதி சமன்படுத்துவும்.

மேலே உள்ள வினையில் உலோக ஆக்ஸைடு அமிலத்துடன் வினைப்புரிந்து உப்பு மற்றும் நீரைக் கொடுக்கிறது. இந்த வினை செயல்-5ல் காரம் அமிலத்துடன் வினைப்புரிவதை போன்றது என கவனித்தோம்.

- செயல்-5 மற்றும் 6 இருந்து நீங்கள் என்ன நிர்ணயித்தீர்கள்?

இந்த இரண்டு வினைகளிலும் உப்பு மற்றும் நீர் வினைவிளைப் பொருட்களாகும். உலோக ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் உலோக ஹைட்ரைடுகள் ஆகிய இரண்டும் அமிலங்களுடன் வினைப்புரிந்து உப்பு மற்றும் நீரைக் கொடுக்கிறது.

எனவே உலோக ஆகஸைடுகள் உலோக ஹைட்ராக்ஸைடுகள் போன்று காரத்தன்மை உடையது என்று நாம் தெரிந்துக்கொள்கிறோம்.

காரத்துடன் அலோக ஆக்ஸைடின் வினை :

செயல்-4 இல் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுக்கும், கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடுக்கும் (சுண்ணாம்பு நீர்) இடையே ஏற்படும் வினையை நீங்கள் பார்த்தீர்கள் காரத்தன்மை உடைய கால்சியம் ஹைட்ராக்ஹைடு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுடன் வினைப்புரிந்து உப்பு மற்றும் நீரை உருவாக்குகிறது.

இந்த வினை காரத்திற்கும், அமிலத்திற்கும் இடையே நடைபெறும் வினையைப் போன்று உள்ளது. இதனால் நாம் தெரிந்துக்கொள்வது என்னவென்றால் அலோக ஆக்ஸைடான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அமிலத்தன்மை உடையது. பொதுவாக அனைத்து அலோக ஆக்ஸைடுகளும் அமிலத்தன்மை உடையன.

ஆலோசி மற்றும் கலந்துரையாடு

- உங்களுக்கு வெவ்வேறாக சுத்தமான நீர், அமிலம் மற்றும் காரக்கரைசல் உள்ள மூன்று வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்கள் கொடுக்கப்படுகிறது. உங்களுக்கு நீல லிட்மஸ் தாள் மட்டும் கொடுக்கப்படாமல், ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் உள்ள கரைசல்களை நீங்கள் எவ்வாறு அடையாளம் காண்பீர்கள்?
- ஒரு அமிலம் உலோகத்துடன் வினைப்புரிந்தால் சாதாரணமாக எந்த வாயு வெளியேறும்? இந்த வாயுவை எவ்வாறு நீங்கள் சோதனை செய்வீர்கள்?
- ஒரு கால்சியத்தின் சேர்மம் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைப்புரிந்து உருவாகின்ற வாயு நுரைத்து பொங்குகிறது. இந்த வினையில் வெளிவருகின்ற வாயு எரியும் மெழுகுவர்த்தியை அணைக்கிறது. சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல் மாற்றுகிறது. இந்த வினையில் உருவான ஒரு விளைப்பொருள் கால்சியம் குளோரைடானால், நடைபெற்ற வேதிவினையை சமன்படுத்திய வேதிச்சமன்பாடாக எழுதவும்.

அமிலங்களின் பொதுவான பண்புகள் :

முந்தைய பிரிகளில் அமிலங்கள் ஒரே விதமான வேதிப் பண்புகளை பெற்றுள்ளது என்று பார்த்தீர்கள், ஆய்வகச் செயல்களில் நீங்கள் கவனித்து என்னவென்றால் அமிலங்கள் உலோகங்களுடன் வினைப்புரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை உருவாக்குகிறது. எனவே அனைத்து அமிலங்களிலும் பொதுவாக காணப்படும் தனிமம் ஹைட்ரஜன் ஆகும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஹைட்ரஜனைப் பெற்றுள்ள அனைத்து சேர்மங்களும் அமிலங்களா இல்லையா என்பதை கண்டுபிடிக்க நாம் ஒரு சோதனை செய்து பார்ப்போமா.

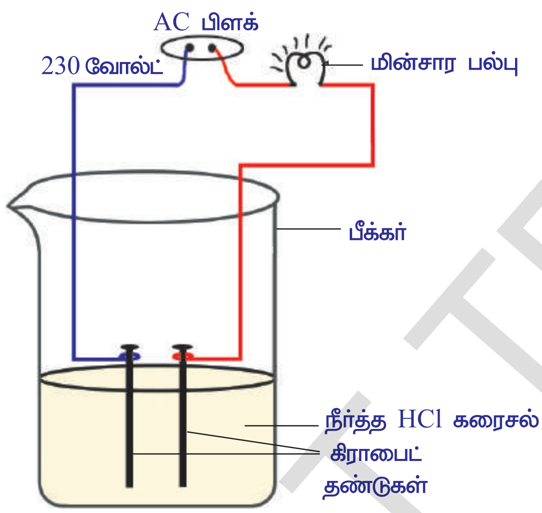
செயல் 7

குளுகோஸ், ஆல்கஹால், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் சல்ப்யூரிக் அமிலம் ஆகியற்றின் கரைசல்களை தயார் செய்யவும்.

படத்தில் காட்டிபடி 10மி.லி. பீக்கரில் உள்ள கிராபைட் தண்டுகளை தனித்தனியாக இரண்டு வெவ்வேறு நிறமுடைய மின்கம்பிகளுடன் இணைக்கவும். இக்கம்பிகளின் மறுமுனைகளை 230 வோல்ட் *(AC)* பிளக் உடன் இணைக்கவும். படம்-3ல் காட்டியபடி ஒரு பல்பை கம்பியுடன் இணைத்து மின்சுற்றை நிறைவு செய்யவும்.

இப்போது பீக்கரில் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை *(Dil.HCl)* ஊற்றி மின்சாரத்தை பாய்ச்சவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- மீண்டும் இந்த சோதனையை நீர்த்த சல்ப்யூரிக் அமிலம், குளுகோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் ஆகிய கரைசல்களுடன் தனித்தனியாக செய்யவும்.
- அனைத்து சோதனைகளிலும் மின்சார பல்பு எரிந்ததா?



படம்-3 நீரில் அமிலக் கரைசல் மின்சாரத்தை கடத்தும்.

நீங்கள் கவனித்தது என்னவென்றால் அமிலக் கரைசல்களில் மட்டும் மின்சார பல்பு எரிந்தது ஆனால் குளுகோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் கரைசல்களில் மின்சார பல்பு எரியவில்லை. மின்பல்பு எரிவது கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்வதை காட்டுகிறது. அமிலக் கரைசல்கள் அயனிகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்த அயனிகளின் இயக்கம் கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு உதவுகிறது.

HCl கரைசலில் உள்ள நேர்மின் அயனி (cation) H^+ ஆகும். இதிலிருந்து நாம் தெரிந்துக்கொள்வது என்னவென்றால் கரைசலின் அமிலங்கள் H^+ அவற்றின் அமிலத்தன்மைக்கு காரணமான ஹைட்ரஜன் அயனியை H^+ உருவாக்குகிறது. குளுகோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் கரைசலில் மின்பல்பு எரிவதில்லை, ஏனென்றால் இந்த கரைசல்களில் H^+ காணப்படுவதில்லை என்பதை தெரிவிக்கிறது. கரைசல்களில் வெளியிடப்படும் H^+ அயனிகள் அமிலங்களின் அமிலத்தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன.

காரங்களின் பண்புகள் :

காரங்களில் பொதுவாக உள்ளது யாவை?

அமில கரைசல்களுக்கு பதிலாக காரங்களான சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல்களை பயன்படுத்தி செயல்-7யை திரும்பச் செய்யவும்.

- மின்சார பல்பு எரிகின்றதா?
- இந்த செயலின் முடிவிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிந்துக்கொண்டீர்கள்?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அமிலங்கள் நீர்த்த கரைசல்களில் மட்டும் அயனிகளை உருவாக்குகிறதா? நாம் இதனை பரிசோதிப்போம்.

செயல் 8

- சுத்தமான மற்றும் உலர்ந்த ஒரு சோதனைக் குழாயில் 1.0 கிராம் திட $NaCl$ யை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாயில் அடர் சல்ப்யூரிக் அமிலத்தை சேர்க்கவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? போக்குக்குழாய் வழியாக வாயு வெளிவருகின்றதா?

மேற்கண்ட செயலுக்கு வேதி வினையை நாம் எழுதலாம்?

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \rightarrow 2HCl_{(g)}\uparrow + Na_2SO_{4(s)}$$

விடுதலையான வாயுவை உலர்ந்த மற்றும் ஈர நீல நிற லிட்மஸ் தாளினால் சோதனைச் செய்யவும்.

- லிட்மஸ் தாளின் நிறம் எந்நிகழ்வில் மாற்றமடைந்தது. மேற்கண்ட சோதனையின் உற்றுநோக்கலிருந்து நீங்கள் என்ன தெரிந்துக்கொண்டீர்கள்?

நீங்கள் அறிந்தது என்னவென்றால் உலர் HCl வாயு (ஹைட்ரஜன் குளோரைடு) ஒரு அமிலம் இல்லை. ஏனென்றால் உலர் லிட்மஸ் தாளின் நிறம் மாறவில்லை ஆனால் நீர்த்த HCl கரைசல் ஒரு அமிலமாகும் ஏனென்றால் ஈர நீல லிட்மஸ் தாள் சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது.

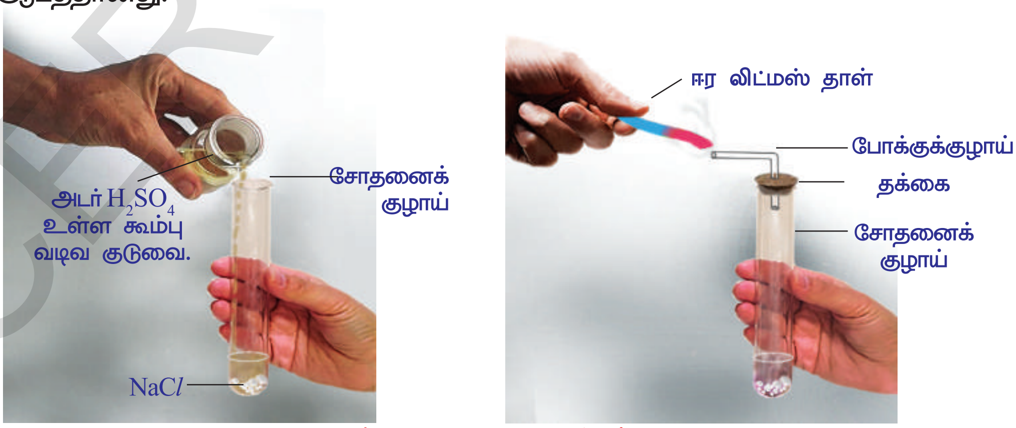
ஆசிரியரியருக்கு குறிப்பு : சுற்றுச்சூழலில் அதிக ஈரப்பதம் காணப்பட்டால் உருவாகிய வாயுவை உலர்த்துவதற்கு கால்சியம் குளோரைடு அடங்கியுள்ள உலர்த்தும் குழாய் (a guard tube) வழியாக செலுத்தவும்.

- போக்குக் குழாயின் வாய்ப் பகுதியில் நடைபெறும் வேதி வினையை உங்களால் எழுத முடியுமா?

ஆய்வகசாலை எச்சரிக்கைகள்:

- பின்வரும் புகைப்படங்களை கவனி.

இந்த படங்களில் ஏதாவது தவறுகளை கவனித்தீர்களா? நீங்கள் எப்பொழுதாவது அடர் கரைசல்களை பயன்படுத்தி சோதனை செய்யும் போது மிக முக்கியமாக சோதனைக்குழாய் கைப்பிடியை பயன்படுத்தவும். ஆய்வகசாலையில் வெறுங்கைகளில் வேலை செய்வது மிகவும் ஆபத்தானது.



படம்-4 வாயு தயாரித்தல்

போக்குக் குழாயில் வெளிவருகின்ற HCl வாயு நீரின் முன்னிலையில் பிரிகை அடைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன. நீர் இல்லையென்றால் HCl மூலக்கூறுகள் பிரிவது நடைபெறுவதில்லை.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நீரில் HCl பிரிகை அடையும் வினை கீழே காட்டப்படுள்ளது.

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் சுயேச்சை அயனிகளாக இருப்பதில்லை. அவைகள் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து அதாவது ஒவ்வொரு H^+ அயனிகள் 4 முதல் 6 நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து ஹைட்ரேட்டு அயனிகளாக காணப்படுகிறது. எனவே நாம் H^+ அயனியை ஹைட்ரோனியம் அயனியாக , H_3O^+. தெரிவித்துக்கொள்கிறோம்.

$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$

அமிலங்கள் நீரில் H_3O^+ அல்லது H^+ அயனியை கொடுக்கிறது.
என்று நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள்.
ஒருகாரம் நீரில் கரைந்தால் என்ன நடைபெறும் என்பதை நாம் பார்ப்போமா.

$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$KOH_{((s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$Mg(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

காரங்கள் நீரில் கரைவதால் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகள் (OH^-) உருவாக்கப்படுகிறது. நீரில் கரைந்த காரங்களை ஆல்கலி (alkalis) என்று அழைக்கிறோம். அனைத்து காரங்களும் நீரில் கரைவதில்லை. $Be(OH)_2$ குறைந்தளவே நீரில் கரையும்.

அமிலம் அல்லது காரத்துடன் நீரை கலந்தால் என்ன நடைபெறும்?

செயல் 9

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் 10மிலி நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- அதில் சில துளிகள் அடர் H_2SO_4 சேர்த்து சோதனைக் குழாயை மெதுவாக சுழற்றவும்.
- சோதனைக் குழாயின் கீழ் பகுதியை தொடவும்.

• நீங்கள் என்ன உணர்ந்தீர்கள்?
• இது ஒரு வெப்ப உமிழ் (exothermic) வினையா? அல்லது வெப்பகொள் (endothermic) வினையா? H_2SO_4 க்கு பதிலாக சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு துண்டுகளை(pellets) பயன்படுத்தி மேற்கண்ட சோதனையை செய்து நீங்கள் கவனித்ததை பதிவு செய்யவும்.

படம்-5 அடர் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் உள்ள கொள்கலன்களின் மேல் காட்டப்பட்டுள்ள எச்சரிக்கைக் குறி

அமிலம் அல்லது காரம் நீரில் கரைவது ஒரு வெப்ப உமிழ் வினையாகும். நீருடன் அடர் நைட்ரிக் அமிலம் அல்லது சல்ப்யூரிக் அமிலத்தை கலக்கும் போது தகுந்த எச்சரிக்கையுடன் இருக்கவேண்டும். அமிலத்தை மெதுவாக, சிறிது சிறிதாக நீருடன் கலந்துக்கொண்டே தொடர்ந்து கலக்கிக்கொண்டிருக்க வேண்டும்.

அடர் அமிலத்தை நீரை சேர்ப்பதால் உருவாகின்ற அதிகளவு வெப்பத்தால் பாத்திரத்தில் உள்ள கலவை வெளியே சிதறி உடலில் தீக்காயங்களை ஏற்படுத்த வாய்ப்புள்ளது.

மேலும் அதிகளவு வெப்பத்தால் சில சமயங்களில் கண்ணாடி, பாத்திரம் உடையும் வாய்ப்பு உள்ளது. அடர் சல்ப்யூரிக் அமிலக் குவளை மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு துண்டுகள் உள்ள சீசா ஆகியவற்றின் மேலே பதிக்கப்பட்டுள்ள எச்சரிக்கை குறிகளை பார்க்கவும். (படம்-5 பார்க்க)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அமிலம் அல்லது காரத்தை நீருடன் கலப்பதால் ஓர் அலகு கனஅளவில் அயனிகளின் (H_3O^+/OH^-) செறிவு அல்லது அடர்வு குறைகிறது. இந்த முறைக்கு நீர்த்தல் (dilution) என்று பெயர் மேலும் இது அமிலம் அல்லது காரம் நீர்க்கச் செய்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆலோசி மற்றும் கலந்துரையாடு :

- நீர்த்த கரைசலில் HCl, HNO_3 போன்றவை அமிலத் தன்மையை காட்டுகிறது ஆனால் ஆல்ஹால் மற்றும் குளுக்கோஸ் போன்ற சேர்மங்களின் கரைசல்கள் அமிலத்தன்மையை காட்டுவதில்லை ஏன்?
- அமிலத்தை நீர்க்கச் செய்யும்போது, அமிலம் நீருடன் சிறிது சிறிதாக சேர்க்கப்படுகிறது ஆனால் நீரை அமிலத்துடன் சேர்க்கக்கூடாது என்று பரிந்துரைக்கபடுகிறது ஏன்?

உங்களால் அமிலம் அல்லது காரக் கரைசல்களின் வீரியத்தன்மையை நிர்ணயிக்க முடியுமா?

நாம் கண்டுபிடிக்கலாமா?

அமிலம் (அ) காரத்தின் வீரியத்தன்மை (Strength of acid or base) :

செயல் 10

ஒரு அமிலம் வீரியமானது அல்லது வீரியமற்றது என்று தெரிந்துக் கொள்வதற்கான ஒரு சோதனை

- இரண்டு பீக்கர்கள் A மற்றும் B-யை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- A பீக்கரில் நீர்த்த CH_3COOH (அசிடிக் அமிலம்) மற்றும் B பீக்கரில் நீர்த்த HCl (ஹைட்ரோ குளோரிக்) ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- செயல்-7ல் குறிப்பிட்டுள்ளபடி ஆய்வகக் கருவிகளை அமைத்து, தனித்தனியாக பீக்கர்களின் உள்ள கரைகல்களின் வழியாக மின்னோட்டத்தை செலுத்தவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- நீங்கள் கவனித்த மாற்றத்திற்கான காரணம் என்ன என உங்களால் ஊகிக்க முடியுமா?

நீங்கள் கவனித்தது என்னவென்றால் HCl கரைசலில் மின்சார பல்பு பிரகாசத்துடன் எரிகிறது, அசிடிக் அமிலக் கரைசலில் மின்சார பல்பு குறைந்த பிரகாசத்துடனும் எரிகிறது. இதிலிருந்து HCl கரைசைலில் அதிகளவு அயனிகள் உள்ளன மற்றும் அசிடிக் அமிலத்தில் குறைந்தளவு அயனிகள் உள்ளது என்று நமக்கு தெரிகிறது. HCl கரைசலில் அதிகளவு அயனிகள் உள்ளது என்றால் அதிகளவு H_3O^+ அயனிகள் உள்ளது என்ற பொருள்படும். எனவே HCl அமிலம் ஒரு வீரியமான அமிலமாகும் (Strong acid). ஆனால் அசிடிக் அமிலத்தில் குறைந்தளவு H_3O^+ அயனிகள் உள்ளது எனவே அசிடிக் அமிலம் ஒரு வீரியமற்ற அமிலம் (Weak acid) ஆகும்.

அமிலங்களுக்கு பதிலாக காரங்களான நீர்த்த NaOH (சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு) நீர்த்த NH_4OH (அமோனியம் ஹைட்ராக்ஸைடு) பயன்படுத்தி மேற்கண்ட சோதனையை செய்யும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

அமிலம் அல்லது காரத்தின் வீரியத்தன்மையை தெரிந்துக் கொள்வதற்கு உலகளாவிய நிறங்காட்டிகளும் (Universal indicator) பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலகளாவிய நிறங்காட்டிகள் என்பது பல குறிகாட்டிகளின் கலவையாகும். உலகளாவிய நிறங்காட்டிகள் கரைசலில் உள்ள வெவ்வேறு ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவுகளுக்கு வெவ்வேறு நிறங்களை காட்டுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

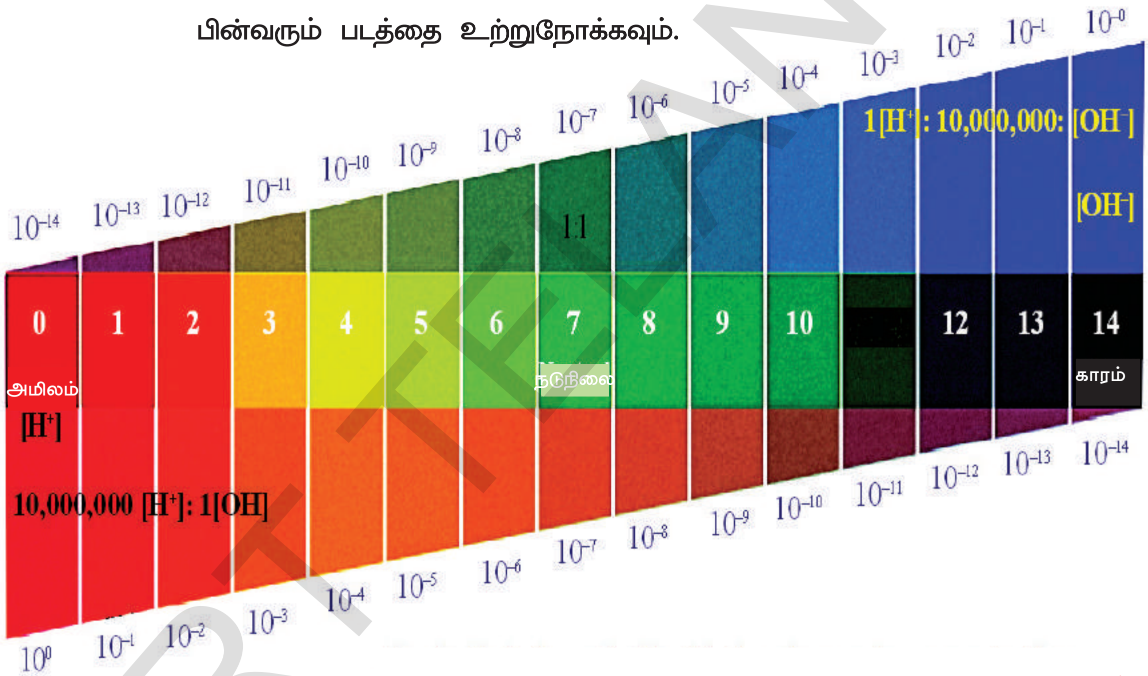
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

pH அளவுகோல்

ஒரு கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவை அளவிடப் பயன்படும் ஒரு அளவுகோல் pH அளவுகோல் எனப்படும். (pHல் P என்பது ‘Potenz’, ஜெர்மனி மொழியில் ‘Potenz’ என்பது திறன்). ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு என்பது ஓர் எளிய எண், இது கரைசலின் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மையைக் குறிக்கிறது.

நடுநிலைக்கரைசலின் pH மதிப்பு 7. pH அளவுகோலில் 7யை விட குறைவாக உள்ள மதிப்புகள் அமிலக் கரைசலை குறிக்கின்றன. pH மதிப்பு 7 இருந்து 14 வரை அதிகரித்தால், இது கரைசலில் H_3O^+ அயனியின் செறிவு குறைவதை அல்லது OH^- அயனியின் செறிவு அதிகரிப்பதை தெரிவிக்கிறது. ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு 7விட அதிகமாக இருந்தால் காரக் கரைசலை குறிக்கிறது.

பின்வரும் படத்தை உற்றுநோக்கவும்.



படம்-6 : $H^+_{(aq)}$ அயனிகள் மற்றும் $OH^-_{(aq)}$ அயனிகளின் செறிவில் தோன்றும் மாற்றத்திற்கேற்ப மாற்றமடையும் pH மதிப்புகள்

செயல் 11

- அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல்களின் pH மதிப்பை pH தாளைப் பயன்படுத்தி சோதனை செய்யவும்.
- நீங்கள் கவனித்ததை அட்டவணை-2ல் உள்ள மூன்றாவது வரிசையில் பதிவு செய்யவும்.
- உலகளாவிய நிறங்காட்டிக் கரைசலை பயன்படுத்தி தோராயமான pH மதிப்புகளை நான்காவது வரிசையில் எழுதவும்.

• உங்களுடைய உற்றுநோக்கல்களின் படி அட்டவணையில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் என்ன தன்மையை பெற்றுள்ளது?

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அட்டவணை 2

வ.எண்.	கரைசல்	pH தாளின் நிறம்	தோராயமான pH மதிப்பி	பொருளின் தன்மை
1	HCl			
2	CH_3COOH			
3	NH_4Cl			
4	CH_3COONa			
5	NaHCO3			
6	Na_2CO_3			
7	NaOH			
8	வாலைவடிநீர்			
9	எலுமிச்சை சாறு			
10	காரட் சாறு			
11	காபி			
12	தக்காளிச் சாறு			
13	குழாய் நீர் (Tap water)			
14	வாழைப்பழச் சாறு			
15	நிறமற்ற சோடா நீர்			
16	உமிழ் நீர் (உணவிற்கு முன்)			
17	உமிழ் நீர் (உணவிற்குப் பின்)			

படம்-7 pH மதிப்பை வெவ்வேறு நிறங்களில் காட்டுகின்ற உலகளாவிய நிறங்காட்டி

அமிலம் அல்லது காரத்தின் வீரியத்தன்மை, ஒரு கரைசலின் உருவாகின்ற H_3O^+ அயனிகள் அல்லது OH^- அயனிகளின் செறிவை பொறுத்துள்ளது. நாம் ஒரே செறிவை உடைய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் அசிடிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொண்டால், அவை வெவ்வேறு செறிவுடைய ஹைட்ரஜன் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன. அதிகளவு H_3O^+ அயனிகளை கொடுக்கின்ற அமிலங்கள் வீரியமற்ற அமிலங்கள் (Strong acids) என்றும், குறைவான H_3O^+ அயனிகளை கொடுக்கின்ற அமிலங்கள் வீரியமற்ற அமிலங்கள் (Weak acids) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்போது வீரியமிக்க மற்றும் வீரியமற்ற காரங்கள் என்றால் என்ன என்று உங்களால் கணிக்க முடியுமா?

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

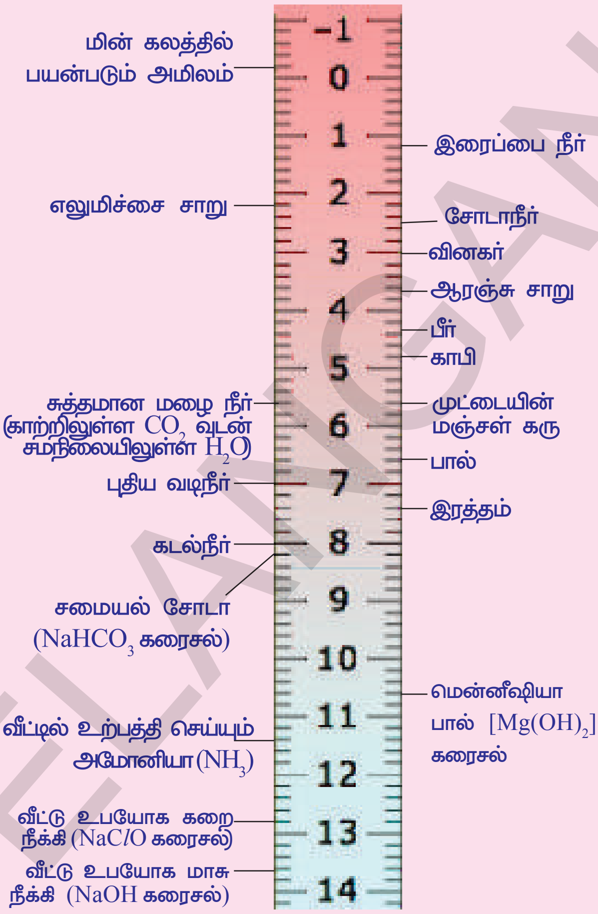
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நீர்த்த அமிலம் காரக் கரைசல்களின் H^+ அயனியின் செறிவின் எதிர்மறை அடுக்குகளை (அடுக்குறி) தவிர்ப்பதற்காக சோரன்சன் (Sorensen)எனும் அறிஞர் pH எனும் கருத்தை அறிமுகப்படுத்தினார். ஒரு மோலைவிட குறைவான $[H^+]$ அயனியின் செறிவை கொண்டுள்ள திரவங்களுக்கு இந்த pH அளவுகோல் வரையறுக்கப்பட்டது. pH அளவுகோல் 0 முதல் 14 வரை இருக்கும்.

pH மதிப்பு H^+ அயனியின் செறிவைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக pH மதிப்பு 0 (பூஜ்ஜியம்) எனில் ஹைட்ரோனியம் அயனியின் செறிவு ஒரு மோலார் ஆகும்.

குறிப்பாக நீரில் ஏறக்குறைய எல்லா கரைசல்களின் H^+ அயனியின் செறிவு 1 M (pH=0) இருந்து 10^{-14} M (pH=14). வரை காணப்படுகிறது. படம்-8 சாதாரண கரைசல்களின் pH அளவை விவரிக்கிறது.



படம்-8 pH அளவுகோ-ன் மேல் கரைசல்களின் இடம்

அன்றாட வாழ்வில் pH-ன் முக்கியத்துவம் :

1. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் pH-ன் மாற்றத்தால் பாதிக்கப்படுகின்றனவா?

ஒரு குறுகிய அளவிலான pH மாற்றத்தை மட்டுமே உயிரினங்கள் எதிர்கொண்டு வாழ முடியும். மழை நீரின் pH 5.6யை விடக் குறைவாக இருந்தால், அதனை அமிலமழை (acid rain) என்று அழைக்கிறோம். அமிலமழை ஆறுகளில் கலக்கும்போது, ஆற்று நீரின் pH மதிப்பு குறைகிறது. அமிலமழை கலந்த ஆறுகளில் உள்ள நீர் வாழ் உயிரினங்கள் வாழ்வது கடினமாகிறது.

ஆலோசி மற்றும் கலந்துரையாடு

- நம்முடைய உட-ல் pH மதிப்பு அதிகமானால் என்ன நடைபெறும்?
- உயிரினங்கள் மிகக் குறைவான pH எல்லையை ஏன் கொண்டுள்ளன?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. பற்சிதைவிற்கு pH மாற்றம் காரணமாகிறதா?

வாயின் pH மதிப்பு 5.5 விட குறையும் போது பற்ச்சிதைவு தொடங்குகிறது. கால்சியம் பாஸ்பேட்டால் செய்யப்பட்ட பல் எனாமல் (Tooth enamel) உடலின் கடினமான பொருள் ஆகும். இது நீரில் கரைவதில்லை. ஆனால் வாயில் pH மதிப்பு 5.5க்கு கீழே உள்ள போது இது அரிக்கப்படுகிறது. வாயில் காணப்படும் பாக்டீரியா, வாயில் மீதமுள்ள சர்க்கரை மற்றும் உணவு துகள்களின் சீரழிவால் அமிலங்களை உற்பத்தி செய்கிறது. இதை தடுக்க சிறந்த வழி சாப்பிட்ட பிறகு வாயை சுத்தம் செய்ய வேண்டும். பொதுவாக பற்பசைகள் (Tooth Pastes) காரத்தன்மை உடையது. இவற்றை பயன்படுத்துவதால் அதிகப்படியான அமிலம் நடுநிலையாக்கப்பட்டு பற்சிதைவு தடுக்கப்படுகிறது.

3. நம்முடைய ஜீரண மண்டலத்தில் pH

நம்முடைய வயிற்றில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் உற்பத்தியாகிறது என்பது மிகவும் சிறப்பான அம்சமாகும். இது வயிற்றிற்கு எந்த பாதிப்பையும் உண்டாக்காமல் உணவு செரிமனாத்திற்கு உதவுகிறது. அஜீரணத்தின் போது வயிறு அதிக அளவு அமிலத்தை உற்பத்தி செய்கிறது மேலும் இது வலி மற்றும் எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த வலியிலிருந்து விடுபட, மக்கள் அமில முறிவு மாத்திரை (antacid) என்று அழைக்கப்படும் காரத்தை பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த அமில முறிவு மாத்திரை வயிற்றில் உள்ள அதிக அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (மெக்னீஷியாவின் பால்)(Milk of magnesia) ஒரு லேசானகாரம், இது பெரும்பாலும் இந்த நோக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயல் 12

- ஒரு பீக்கரில் நீர்த்த HCl யை எடுத்துக் கொள்ளவும் அதற்கு இரண்டு அல்லது மூன்று துளிகள் மீதைல் ஆரஞ்சு நிறங்காட்டியை சேர்க்கவும். கரைசலின் நிறத்தை கவனித்துக்கொள்ளவும்.
- பீக்கரில் உள்ள கரைசலின் அமில முறிவு மாத்திரைத் துளை கலக்கவும். இப்போது கரைசலின் நிறத்தில் மாற்றத்தை உற்று நோக்கவும்.

- கரைசலின் நிறம் மாறுவதற்கான காரணம் என்ன?
- இந்த வேதிவினையின் சமன்பாட்டை உங்களால் எழுதமுடியுமா?

4. மண்ணின் pH

தாவரங்களின் ஆரோக்கியமான வளர்ச்சிக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட pH அளவை தேவைப்படுகிறது. தாவரங்களின் ஆரோக்கியமான வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் pHயை கண்டுபிடிக்க, நீங்கள் பல்வேறு இடங்களிலிருந்து மண் மாதிரிகளை சேகரிக்க வேண்டும் மற்றும் செயல்பாட்டின்படி கீழே விவரிக்கப்பட்ட முறையில் pH யை சரிபாக்கவும், மேலும் சேகரித்த மண்ணில் அப்பகுதியில் எவ்வகை தாவரங்கள் வளரும் என்பதை கவனித்து குறிப்பிடவும்.

செயல் 13

ஒரு சோதனைக் குழாயில் சுமார் 2 கிராம் மண்ணை எடுத்துக்கெண்டு 5 மி.லி நீரை அதில் ஊற்றவும். சோதனைக் குழாயை குலுக்கவும். சோதனைக் குழாயில் உள்ள கரைசலை வடிகட்டி, வடிநீரை சேகரிக்கவும். உலகளாவிய குறிகாட்டித் தாளின் உதவியுடன் இந்த வடிநீரின் pH யை சரிபார்க்கவும்.

- நீங்கள் உங்கள் பகுதியில் உள்ள தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு பயன்படும் சிறந்த மண்ணின் மதிப்பு (ideal soil pH) பற்றி என்ன தீர்மானிப்பீர்கள்?
- எந்த நிபந்தனையின் கீழ், ஒரு விவசாயி தன் நிலத்தில் உள்ள மண்ணுடன் சுண்ணாம்புக்கல் (கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு) அல்லது கால்சியம் கார்பனேட்டை கலப்பார்?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5. இரசாயன போர்ச் செயல்(Chemical Warfare) மூலம் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் சுய பாதுகாப்பு?

நீங்கள் எப்போதாவது ஒரு தேனீயால் தாக்கப்பட்டிருக்கிறீர்களா? தேனீ கொட்டும் போது அதன் கொடுக்கலிருந்து ஒரு அமிலத்தை விட்டுச் செல்கிறது இது வலியையும் எரிச்சலையும் ஏற்படுத்துக்கிறது. சமையல் சோடா (baking soda) போன்ற எளிக காரத்தை பயன்படுத்தினால் கொட்டிய பகுதியில் வலி குறைகிறது. தொட்டால் எரிச்சலூட்டுகிற அரிப்புச் செடியின் இலைகளில் உள்ள இழைகள் (leaf of nettle plant) குத்தும் போது மெதனாயிக் அமிலம் (methanoic acid) உள்ளே புகுகிறது. இதனால் தீவிரமான எரிச்சல் ஏற்படுகிறது. நமது பாரம்பரிய வைத்திய முறைப்படி ஒரு வகை பூண்டு செடியின் (dock plant) இலையை எரிச்சல் ஏற்பட்ட இடத்தில் தேய்த்தால் நிவாரணம் கிடைக்கிறது. இவ்வகைச் செடி பெரும்பாலும் காடுகளில் அரிப்புச்செடி (nettle plant) க்கு அருகில் வளர்கிறது.

உப்புகள் (Salts) :

அமிலத்துடன் காரம் நடுநிலையாக்கல் வினைபுரிந்து உப்புகளை உருவாக்குகிறது என்று நாம் முந்தைய பிரிவுகளில் படித்தோம். நாம் உப்புக்கள் தயாரித்தல், பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் பற்றி புரிந்துக்கொள்வோம்.

உப்புக்களின் குடும்பம் (Family of salts)

செயல் 14

- பின்வரும் உப்புகளின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.
  பொட்டாசியம் சல்பேட், சோடியம் சல்பேட், கால்சியம் சல்பேட், மெக்னீஷியம் சல்பேட், காப்பர் சல்பேட், சோடியம் குளோரைடு, சோடியம் நைட்ரேட், சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் அமோனியம் குளோரைடு.
- மேலே உள்ள உப்புகள் எந்தெந்த அமிலம் மற்றும் காரங்களின் இடையே ஏற்படும் வினையால் உருவாகிறது என்பதை கண்டுபிடிக்கவும்.
- ஒரேவிதமான நேர்மின் அயனிகள் (Positive radicals) எதிர்மின் அயனிகள், (Negative radicals) உள்ள உப்புக்கள் ஒரே குடும்பத்தை சேர்ந்தவையாகும். எடுத்துக்காட்டாக $NaCl$ மற்றும் Na_2SO_4 ஆகியவை சோடியம் உப்புக்களின் குடும்பத்தை சேர்ந்தவையாகும். அதே பேன்று $NaCl$ மற்றும் KCl ஆகியவை குளோரைடு உப்புகளின் குடும்பத்தை சேர்ந்தவையாகும்.

- மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து உப்புக்களிலிருந்து நீங்கள் எத்தனை குடும்பங்களை கண்டுபிடித்தீர்கள்?

உப்புகளின் pH (pH of Salts)

செயல் 15

- சோடியம் குளோரைடு, அலுமினியம் குளோரைடு, காப்பர் சல்பேட், சோடியம் அசிடேட், அமோனியம் குளோரைடு, சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் மற்றும் சோடியம் கார்பனேட் ஆகிய உப்பு மாதிரிகளை சேரிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு உப்பையும் தனித்தனியாக வடிநீரில் கரைக்கவும்.
- லிட்மஸ் தாள்களுடன் இந்த கரைசல்களின் வினையை சரிபார்க்கவும்.
- pH தாளை (உலகளவிய நிறங்காட்டி) பயன்படுத்தி pH மதிப்பை கண்டுபிடிக்கவும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அட்டவணை-3

உப்பு	pH	அமிலத்தன்மை	காரத்தன்மை	நடுநிலை

வீரியமிக்க அமிலம் மற்றும் வீரியமிக்க காரம் ஆகியவற்றின் இடையே ஏற்படும் உப்பு நடுநிலைமையானது மற்றும் அதன் pH மதிப்பு 7 ஆகும். வீரியமிக்க அமிலம் மற்றும் வீரியமற்ற காரம் ஆகியவை வினைபுரிந்து உருவாகும் உப்பு அமிலத்தன்மை வாய்ந்தது மற்றும் இதன் pH மதிப்பு 7-யை விட குறைவு. வீரியமிக்க காரம் மற்றும் வீரயமற்ற அமிலம் ஆகியவை வினைபுரிந்து உருவாகும் உப்பு காரத்தன்மை வாய்ந்தது மற்றும் இதன் pH மதிப்பு 7-யை விட அதிகம்.

- வீரியமற்ற அமிலம் மற்றும் வீரியமற்ற காரம் ஆகிய இரண்டும் வினைபுரிந்து உருவாகும் உப்பை பற்றி நீங்கள் என்ன கூறுகிறீர்கள்?

அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் pH மதிப்பு அமிலம் மற்றும் காரத்தின் ஒப்புமை வலிமையை பொறுத்தது.

சாதாரண உப்பிலிருந்து உருவாகும் வேதிப்பொருகள் :

நடுநிலையாக்கல் வினையின் மூலம் அமிலம் காரத்துடன் வினைப்புரிந்து உருவாகின்ற உப்புக்கள் அயனிச் சேர்மங்கள் ஆகும். உப்புக்கள் மின்சார நடுநிலை தன்மையானவை. பல வகையான உப்புக்கள் உள்ளன ஆனால் அவைகளில் மிகவும் பொதுவான உப்பு சோடியம் குளோரைடு ஆகும். சோடியம் குளோரைடு சாதாரண உப்பு அல்லது சமையல் உப்பு (table salt) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உணவின் சுவையை மிகைப்படுத்துவதற்காக சோடியம் குளோரைடு பயன்படுகுறது.

கடல் நீரில் பல உப்புக்கள் கரைந்துள்ளன. இவற்றில் சோடியம் குளோரைடு பெருமளவில் காணப்படுகிறது இது மற்ற உப்புகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி பெறப்படுகிறது. திட உப்பக்களின் படிவங்கள் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது. இந்த பெரிய படிகங்களின் படிவங்கள் அசுத்தம் காரணமாக பெரும்பாலும் பழுப்பு நிறத்தில் காணப்படுகிறது. இவற்றை பாறை உப்பு (rock salt) என்று அழைக்கிறோம். கடந்த காலங்களில் கடல்கள் வறண்டு போகும் பாறை உப்புகற்களின் படுகைகள் உருவாகின்றன. பாறை உப்பு நிலக்கரி போன்று சுரங்களிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

சாதாரண உப்பு வேதிப்பொருட்களின் ஒரு மூலப்பொருள் :

தினசரி பயன்படுத்துகின்ற பல்வேறு பொருட்கள் அதாவது சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, சமையல் சோடா (backing Soda) சலவை சோடா (Washing Soda) வெளுக்கும் தூள் (bleaching Powder) மற்றும் மேலும் பலவற்றிற்கு ஒரு முக்கியமான மூலப்பொருள் சாதாரண உப்பு ஆகிறது. ஒரு பொருள் எவ்வாறு இந்த பல்வேறு பொருட்களை தயாரிக்க பயன்படுகிறது என்பதை நாம் பார்ப்போமா.

சாதாரண உப்பிலிருந்து சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு தயாரித்தல்:

நீர்த்த சோடியம் குளோரைடு கரைசலில் (உப்பு கரைசல்) மின்சாரத்தை செலுத்தும்போது, அது சிதைவடைந்து சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடை உருவாக்குகிறது. இந்த செயல்முறை குளோரோ - காரமுறை (Chlor-alkali process) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இம்முறையில் உருவான விளைபொருட்கள் குளோரின் (குளோரா) மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (காரம்) என்பதால் இதற்கு இப்பெயர் உருவானது.

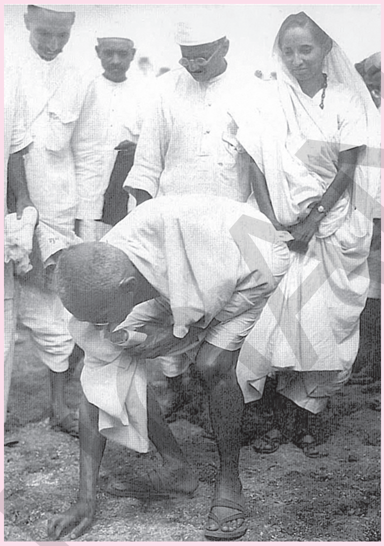
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

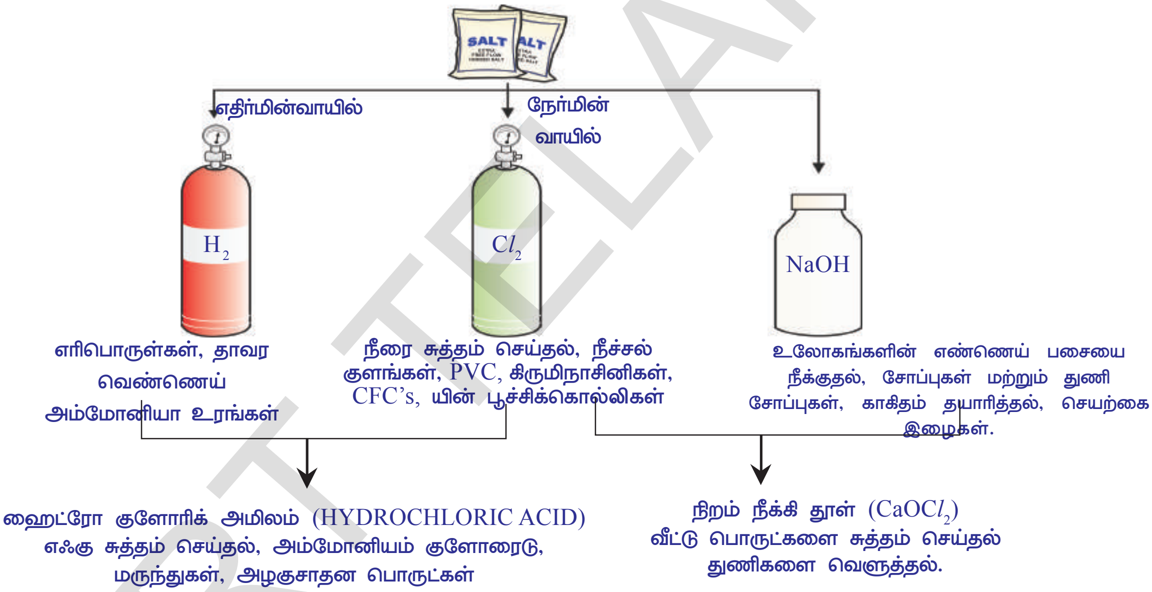
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உப்பு சுதந்திர போராட்டத்தின் ஒரு சின்னம் : சாதாரண உப்பு உணவுச் சுவையை மேம்படுத்தும் ஒரு பொருள் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். இது சுதந்திர போராட்டத்தில் மக்கள் பங்கேற்க ஊக்குவித்த-ல் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க பங்கு வகிக்கிறது. ஏழை மற்றும் பணக்காரர் என பாகுபாடின்றி அனைவருக்கும் சாதாரண உப்பின் மீது பிரிட்டிஷ் அரசாங்கம் வரி விதித்தது, இது அவர்கள் சுதந்திர போராட்டத்தில் ஒன்றுபட்டு செயல்பட காரணமாக இருந்தது.

நீங்கள் மகாத்மா காந்தியின் தண்டி யாத்திரை (Dandi March) மற்றும் இந்திய சுதந்திர போராட்டத்தில் உப்பு சத்தியாக்கிரகம் பற்றி கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்கள்,





படம்-9 குளோரோ கார முறையில் உருவாகும் முக்கிய பொருட்கள்

$$2\,NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2\,NaOH_{(aq)} + Cl_{2\,(g)} + H_{2\,(g)}$$

குளோரின் வாயு எதிர்மின்வாயிலும், ஹைட்ரஜன் வாயு நேர்மின்வாயிலும் வெளியேற்றப்படுகிறது மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல் எதிர்மின் முனைக்கு அருகில் உருவாகிறது. இந்த முனையில் உருவாகும் மூன்று பொருட்களும் பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுகின்றன. மேலே உள்ள படம் இந்த பொருட்களின் பல்வேறு பயன்களை காட்டுகிறது.

வெளுக்கும் தூள் (Bleaching Powder) :

நீர்த்த சோடியம் குளோரைடின் (உப்பு கரைசல்) மின்னாற்பகுத்தலின் போது குளோரின் உற்பத்தியாகிறது என்று உங்களுக்கு தெரியும். இந்த குளோரின் வாயு வெளுக்கும் தூள் (bleaching Powder) உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உலர் சுண்ணாம்பு $[Ca(OH)_2]$ குளோரினுடன் வேதிவினை புரிவதன் மூலம் வெளுக்கும் தூள் (bleaching Powder) தயாரிக்கப்படுகிறது.

இதன் அமைப்பு மிகவும் சிக்கலானது என்றாலும், வெளுக்கும் தூள் $CaOCl_2$ எனும் சூத்திரத்தால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

வெளுக்கும் தூளின் பயன்கள் :

1. வெளுக்கும் தூள் நெசவுத் துறையில் பருத்தி மற்றும் சணல் இழைகளை வெளுப்பதற்கு காகிதத் தொழிற்சாலையில் மரக்கூழ் வெளுப்பதற்கு மற்றும் சலவையகத்தில் (laundry) துணிகளை துவைத்து வெளுப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
2. பல்வேறு வேதிப்பொருள் தொழிற்சாலைகளில் ஆக்ஸிகரண காரணியாக பயன்படுகிறது.
3. குடிநீரில் உள்ள கிருமிகளை அழிப்பதற்கு கிருமி நாசினியாக பயன்படுகிறது.
4. குளோரோஃபார்மை (Chloroform) தயாரிப்பதில் ஒரு காரணியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சமையல் சோடா (Baking soda)

சமையல் சோடா சில நேரங்களில் சமையலை வேகமாக்குவதற்கு சேர்க்கப்படுகிறது. சமையல் சோடாவின் வேதிப்பெயர் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் $(NaHCO_3)$.இது பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

நீங்கள் செய்த செயல்-14 லிருந்து உங்களால் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டின் P^H மதிப்பை கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

ஒரு அமிலத்தை நடுநிலையாக்க $NaHCO_3$ பயன்படுத்துவதன் காரணத்தை உங்களால் கணிக்க முடியுமா?

சமையல் சோடா ஒரு லேசான அரிக்கும் தன்மை அல்லாத காரமாகும். சமையல் சோடாவை பயன்படுத்தி சமையல் செய்யும்போது வெப்பப்படுத்துவதால் பின்வரும் வேதிவினை நடைபெறுகிறது.

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டின் பயன்கள் :

i) சமையல் சோடா தூளில் $NaHCO_3$ உள்ளது மேலும் $Ca(H_2PO_4)_2$, ஸ்டார்ச்சு போன்ற பகுதிப் பொருட்கள் அடங்கியுள்ளது.

$NaHCO_3$ உருவாக்குகின்ற CO_2 வாயு ரொட்டி அல்லது கேக் விரிவடைவதற்கு மேலும் மென்மையாவதற்கு காரணமாகிறது. எனவே ரொட்டி மற்றும் கேக் மென்மையாக மற்றும் பஞ்சு போன்று விரிவடைகிறது.

ii) சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் அமில முறிவு மாத்திரையில் ஒரு பகுதிப் பொருளாக இருக்கிறது. இது காரமாதலால், வயிற்றில் இருக்கும் அதிக அமிலத்தை நடுநிலைச் செய்து நிவாரணம் வழங்குகிறது.

iii) இது சோடா-அமில தீயணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iv) இது மென்மையான கிருமி நாசினியாக செயல்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சலவை சோடா சோடியம் கார்பனேட் (sodium carbonate)

சோடியம் குளோரைடுலிருந்து பெறப்படும் மற்றொரு வேதிப்பொருள் சலவை சோடா $Na_2CO_3 . 10\,H_2O$ சமையல் சோடாவை வெப்பமூட்டுவதன் மூலம் சோடியம் கார்பனேட் பெறப்படுகிறது என்பதை நீங்கள் முன்னரே பார்த்தீர்கள். சோடியம் கார்பனேட்டின் படிகமாக்குதல் (Rerystallisation) சலவை சோடாவை கொடுக்கிறது. இதுவும் ஒரு உப்பாகும்.

$$Na_2\,CO_3 + 10\,H_2O \rightarrow Na_2\,CO_3\,.10\,H_2O$$

சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் ஆகியவை பல தொழிற்சாலை முறைகளில் பயனுள்ள வேதிப்பொருளாக பயன்படுகிறது.

சலவை சோடாவின் பயன்கள் :

i) கண்ணாடி, சோப்பு மற்றும் காகிதத் தொழிற்சாலைகளில் சோடியம் கார்பனேட் (சலவை சோடா) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ii) போராக்ஸ் (borax) போன்ற சோடியம் சேர்மங்களை தயாரிக்க சலவை சோடா பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iii) வீட்டுத் தேவைகளில் தூய்மையாக்கும் செயலியாக (cleaning agent) சோடியம் கார்பனேட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iv) இது நீரின் நிரந்தர கடினத்தன்மையை நீக்க பயன்படுகிறது.

- இங்கு $10\,H_2O$ என்ன குறிக்கிறது?
- இது Na_2CO_3 ஐ ஈரம் செய்கிறதா?
- உப்புக்களின் படிகங்கள் உண்மையில் உலர்ந்தவையா?

நாம் காண்போமா.

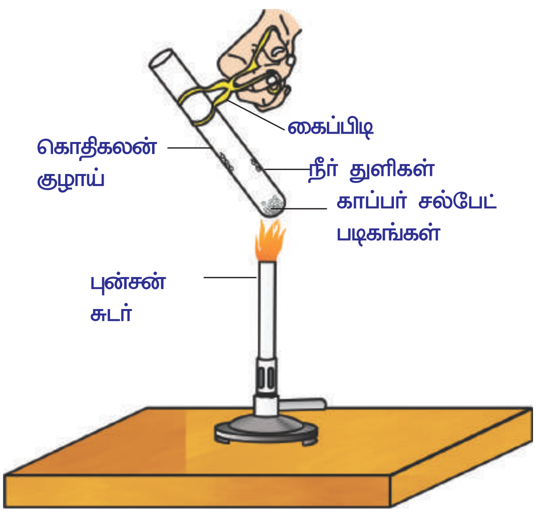
படிகமாக்குதலில் உள்ள நீரை நீக்குதல் :
(Removing water of crystallisation)

செயல் 16

- உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு காப்பர் சல்பேட் படிகங்களை எடுத்துக்கொண்டு சோதனைக் குழாயை சூடுபடுத்தவும்.

- வெப்பப்படுத்தப்பட்ட பிறகு காப்பர் சல்பேட்டின் நிறத்தில் என்ன மாற்றம் ஏற்பட்டது என்பதை நீங்கள் கவனித்தீர்கள்?

- வெப்பப்படுத்திய பிறகு பெறப்பட்ட காப்பர் சல்பேட் மாதிரியில் 2-3 சொட்டு நீரை சேர்க்கவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- நீல நிற காப்பர் சல்பேட் மீண்டும் தோன்றியதா?



படம்-10 படிமாக்குத-ல் உள்ள நீரை நீக்குதல்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மேற்கண்ட செயலில் உலர் நிலையில் இருக்கும் காப்பர் சல்பேட் படிகங்கள் படிக நீரை கொண்டிருக்கிறது. இந்த படிகங்களை வெப்பப்படுத்தும் போது, படிகங்களில் உள்ள நீர் ஆவியாகிறது மற்றும் உப்பு வெள்ளையாக மாறுகிறது.

படிகங்களை நீரால் ஈரமாக்கும் போது, நீல நிறம் மீண்டும் தோன்றுகிறது.

படிமாக்கும் நீர் என்பது உப்பில் ஒரு சூத்திர அலகில் அமைந்துள்ள நீர் மூலக்கூறுகளின் நிலையான எண்ணிக்கை ஆகும்.

காப்பர் சல்பேட்டின் ஒரு சூத்திர அலகில் ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகள் காணப்படும் நீரேற்றிய காப்பர் சல்பேட்டின் வேதிச் சூத்திரம் $CuSO_4.5\ H_2O$.

இப்போது நீங்கள் $Na_2\ CO_3.\ 10\ H_2O$ மூலக்கூறு ஈரமானதா அல்லது இல்லையா என்ற கேள்விக்கு பதிலளிக்க முடியுமா?

படிமாக்கும் நீரை வைத்திருக்கும் மற்றொரு உப்பு ஜிப்சம் (gypsum) இதன் படிகங்கள் இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளை கொண்டுள்ளது மற்றும் இதன் வேதிச் சூத்திரம் $CaSO_4.\ 2H_2O$.

இந்த உப்பின் பயனை பார்க்கலாமா.

மென்சாந்துக் கலவை ($CaSO_4\ ½\ H_2O$) அல்லது பாரிஸ் சாந்து :

373 K வெப்பநிலையில் ஜிப்சத்தை வெப்பமூட்டும் போது, பகுதியாக நீர் மூலக்கூறை இழந்து, அரை நீரேற்றிய கால்சியம் சல்பேட் (calcium sulpohate hemihydrate) உருவாகிறது. இது மென்சாந்துக் கலவை (Plaster of paris) என்று அழைக்கப்படுகிறது. எலும்புகளை சரியான நிலையில் இணைப்பதற்கு இந்த பொருளை மருத்துவர்கள் கட்டுப்போடும் பொருளாக (Plaster) பயன்படுத்துகின்றனர். பாரிஸ் சாந்து என்பது ஒரு வெள்ளை பவுடர் மற்றும் நீருடன் கலந்தால், ஜிப்சம் உருவாகுவதின் காரணமாக கடினமான திடப் பொருளாக மாறுகின்றது.

$$\underset{\text{(பாரிஸ் சாந்து)}}{CaSO_4.\ ½\ H_2O} + 1½\ H_2O \rightarrow \underset{\text{(ஜிப்சம்)}}{CaSO_4.\ 2H_2O}$$

குறிப்பு : மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் படிகமாக்கும் நீரில் (Water crystallisation) அரை நீர் மூலக்கூறு மட்டுமே இணைத்து காட்டப்பட்டுள்ளதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.

- அரை நீர் மூலக்கூறை நீங்கள் எப்படி பெற முடியும்?

$CaSO_4$ ன் இரண்டு சூத்திர அலகுகள் ஒரு நீர் மூலக்கூறை பகிர்ந்துக்கொள்கின்றன. எனவே இது இந்த வடிவத்தில் எழுதப்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து பொம்மைகள் செய்யவும், அலங்கார பொருட்கள் செய்யவும் மற்றும் மேற்பரப்பை மென்மையாக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- அரை நீர் மூலக்கூறு உள்ள கால்சியம் சல்பேட்டை (calcium sulphate hemihydrates) பாரிஸ் சாந்து என்று அழைப்பதற்கான தகவல்களை சேகரிக்க முயற்சிக்கவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முக்கிய சொற்கள்

நிறங்காட்டி, அமிலம், காரம், சிவப்பு -ட்மஸ், நீல -ட்மஸ், பினாப்தலீன், மீதைல் ஆரஞ்சு, உப்புக்கள், நடுநிலையாக்கல், உலர்த்தும் குழாய் *(guard tube)* **ஹைட்ரோனியம் அயனி, காரம் (ஆல்க-), வீரியமுள்ள அமிலம், வீரியமுள்ள காரம், உலகளாவிய நிறங்காட்டி,** pH **அளவுகோல், திறன்,** (Potonz) **அமிலமுறிவு மாத்திரைகள், பற்சிதைவு, உப்புக்களின் குடும்பம், சாதாரண உப்பு, வெளுக்கும் தூள், சமையல் சோடா, சலவை சோடா, நீரேற்றப்பட்ட உப்பு, படிகமாக்கும் நீர், பாரிஸ் சாந்து.**

நாம் கற்றவை

- சாயங்கள் அல்லது சாயங்களின் கலவைகளில் உள்ள அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களை சுட்டிக்காட்டுவதற்கு அமிலம்-காரம் நிறங்காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கரைசலில் நீர்த்த H^+ அயனிகளை உருவாக்குவதால், அந்தப் பொருள் அமிலத்தன்மை பெறுகிறது. கரைசலில் நீர்த்த OH^- அயனிகளை உருவாக்குவதால், அந்த பொருள் காரத்தன்மையை பெறுவதற்கு காரணமாகிறது.
- ஒரு காரம் ஒரு உலோகத்துடன் வினைபுரியும் போது, ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றி, உப்பை உருவாக்குகிறது.
- ஒரு அமிலம் உலோக கார்பனேட்டுடன் அல்லது உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டுடன் வினைபுரிந்து, அந்த பொருளின் உப்பு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை கொடுக்கிறது.
- நீரில் அமிலம் மற்றும் காரக் கரைசல்கள் மின்சாரத்தை கடத்தும் ஏனென்றால் அவை முறையே ஹைட்ரஜன் அயனிகள் மற்றும் ஹைட்ராக்ஸைடு அயனிகளை உற்பத்தி செய்கிறது.
- pH அளவு (0-14) என்று அழைக்கப்படும் அளவு கோலால் அமிலம் அல்லது காரத்தின் வலிமை சோதனைச் செய்யப்படுகிறது. இது கரைசலில் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவைத் தெரிவிக்கிறது.
- நடுநிலைக் கரைசலின் pH 7, ஒரு அமிலக் கரைசலின் pH மதிப்பு 7-யை விட குறைவாகவும் மற்றும் ஒரு காரக் கரைசலின் pH மதிப்பு 7-யை விட அதிகமாகவும் காணப்படும்.
- உயிரினங்கள் தங்கள் வளர்சிதை மாற்ற செயல்களை ஒரு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் கொண்டிருக்கும்.
- அடர் அமிலங்கள் அல்லது அடர் காரங்களை நீருடன் கலக்கும் போது அதிகளவு வெப்பம் வெளியேறுகிறது. இந்த வினைக்கு வெப்பம் உமிழ் வினை என்று பெயர்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் ஒன்றையொன்று நடுநிலையாக்கல் வினையில் ஈடுபட்டு அதனோடு தொடர்புடைய உப்பு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது.
- படிகமாக்கல் நீர் என்பது நீர் மூலக்கூறுகளின் நிலையான எண்ணிக்கை ஆகும். வேதியியல்படி ஒரு உப்பு அதன் படிக வடிவில் ஒவ்வொரு சூத்திர அலகுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. நடுநிலையாக்கல் வினை என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணங்களை தருக. (AS1)
2. ஒரு அமிலம் அல்லது காரம் நீருடன் கலக்கப்படுகிறது. இது வெப்ப உமிழ் வினையா அல்லது வெப்ப கொள் வினையா? (AS1)
3. சுத்தமான நீர் மின்சாரத்தை கடத்துவதில்லை ஏன்? (AS2)
4. உலர் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வாயு நீல லிட்மஸை சிவப்பு நிறமாக மாற்றுவதில்லை ஆனால் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் நீல லிட்மஸை சிவப்பாக மாற்றுகிறது ஏன்? (AS1)
5. நீரில் உள்ள அமிலக் கரைசல் மின்சாரத்தை கடத்தும் என்பதை காட்டும் ஒரு வரைபடம் வரைக. (AS5)
6. அமில மழை நீர் ஆறுகளில் / ஏரிகளில் சேரும் போது அதிலுள்ள நீர் வாழ் உயிரனங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது ஏன்? (AS7)
7. சமையல் சோடா, கேக் மற்றும் ரொட்டியை மென்மையாக மற்றும் பஞ்சு போன்று எவ்வாறு உருவாக்குகிறது? (AS7)
8. சலவை சோடா மற்றும் சமையல் சோடா ஆகியவற்றின் இரண்டு முக்கிய பயன்களை எழுதுக. (AS7)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. A, B, C, D மற்றும் E ஆகிய ஐந்து கரைசல்களை குறிகாட்டியின் மூலம் சோதனை செய்த போது முறையாக அவைகளின் pH மதிப்பு 4, 1, 11, 7 மற்றும் 9,என்று காட்டப்பட்டது. கீழ்கண்ட எப்பிரிவில் இக்கரைசல் சார்ந்துள்ளது ? (AS1)

   (a) நடுநிலையானது (b) வீரியமிக்க காரம் (c) வீரியமிக்க அமிலம்
   (d) வீரியமற்ற அமிலம் (e) வீரியமற்ற காரம்

   இந்த pH மதிப்புகளை ஹைட்ரஜன் அயனி செறிவின் ஏறு வரிசையில் அமைக்கவும்.
2. வாயின் P^H மதிப்பு 5.5 விட குறைவாக இருந்தால், பற்சிதைவு தொடங்குகிறது ஏன்? (AS1)
3. ஒருபால்காரன் மிகச் சிறிதளவு சமையல் சோடாவை புதிதான பாலில் சேர்க்கிறான் (AS2)

   a) பால்காரர் ஏன் புதிதான பாலின் pH மதிப்பை 6-லிருந்து சிறிது காரத்திற்கு மாற்ற வேண்டும்?
   b) இந்த பால் தயிராக மாறுதவற்கு, ஏன் நீண்ட நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது?
4. பாரிஸ் சந்து ஈரப்பதம் புகாத கொள்கலனில் பாதுகாக்கப்படுகிறது ஏன் விளக்குக? (AS2)
5. சோதனைக் குழாய்களை A மற்றும் B. யில் சம நீளமுள்ள மெக்னீ1ஷியம் ரிப்பன்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். சோதனை குழாய் A, யில் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தையும், சோதனை குழாய் B-யில் அசிடிக் அமிலத்தையும் சேர்க்கவும். இரண்டு அமிலங்களின் அளவும் மற்றும் செறிவும் சமமாக இருக்க வேண்டும். எந்த சோதனைக் குழாயில் வெகு விரைவாக வாயுக் குமிழ்கள் உண்டாகிறது? ஏன்? (AS4)

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. புதிதான பாலின் (Fresh milk) மதிப்பு 6. இது தயிராக மாறும்போது இதன் pH மாறுவதற்கான காரணத்தை விளக்குக? (AS3)
2. பீட்ரூட் காய்கறியைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் சொந்தமாக நிறங்காட்டியை (indicator) எவ்வாறு தயாரிப்பீர்கள்? விளக்குக. (AS5)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. அமிலத்துடன் மீதைல் ஆரஞ்சு குறிகாட்டியின் நிறம் .... [ ]
   a) மஞ்சள் b) பச்சை c) ஆரஞ்சு d) சிவப்பு
2. காரக் கரைசலில் பினால்ப்தலின் குறிகாட்டியின் நிறம் .... [ ]
   a) மஞ்சள் b) பச்சை c) இளஞ்சிவப்பு நிறம் d) ஆரஞ்சு
3. காரத்துடன் மீதைல் ஆரஞ்சின் நிறம்
   a) ஆரஞ்சு b) மஞ்சள் c) சிவப்பு d) ஆரஞ்சு
4. ஒரு கரைசல் சிவப்பு லிட்மஸை நீல நிறமாக மாற்றுகிறது, எனில் அதன் pH மதிப்பு [ ]
   a) 1 b) 4 c) 5 d) 10
5. ஒரு கரைசல் உடைந்த முட்டை ஓடுகளுடன் வினைப் புரிந்து வெளியேற்றும் வாயு சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல் மாற்றுகிறது. எனில் அந்த கரைசலில் இது உள்ளது. .... [ ]
   a) NaCl b) HCl c) LiCl d) KCl
6. நீரில் கரையும் காரங்களை இவ்வாறு அழைக்கலாம். [ ]
   a) நடுநிலையாக்கல் b) காரத்தன்மை c) அமிலம் d) காரம்
7. கீழே கொடுக்கப்பட்ட பொருள்களில் எந்த பொருட்களை கலக்கும்போது சமையல் உப்பு (Table salt) தயாரிக்கப்படுகிறது. [ ]
   a) சோடியம் தையோசல்பேட் மற்றும் சல்பர்-டை-ஆக்ஸைடு
   b) ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸடு.
   c) குளோரின் மற்றும் ஆக்ஸிஜன்
   d) நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்
8. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் (pH=1) உலகளாவிய குறிகாட்டியில் (universal indicator) ஏற்படுத்தும் நிறம். [ ]
   a) ஆரஞ்சு b) ஊதா நிறம் c) மஞ்சள் d) சிவப்பு
9. கீழே கொடுக்கப்பட்ட மாத்திரைகளில் அஜீரணத்தை குணப்படுத்த எவ்வகை மாத்திரை பயன்படுகிறது [ ]
   a) எதிர் உயிரி b) வலி நிவாரணி
   c) அமில முறிவு d) கிருமி நாசினி
10. மெக்னீஷியம் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து உருவாகும் வாயு [ ]
    a) ஹைட்ரஜன் b) ஆக்சிஜன் c) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு d) எதுவுமில்லை

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. ஆல்கஹால்கள் மற்றும் குளுக்கோஸ் போன்ற சேர்மங்கள் ஹைட்ரஜனை கொண்டுள்ளன. ஆனால் அவை அமிலங்களின் வகையைச் சார்ந்தவை அல்ல. இதனை நிருபிக்கும் ஓர் செயல்முறையை விவரி? (AS3)
2. ஒரு பொருளின் படிகமாக்கல் நீர் என்றால் என்ன? ஒரு செயல்முறையின் மூலம் படிகமாக்கல் நீர் பற்றி விடிவரி? (AS3)

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

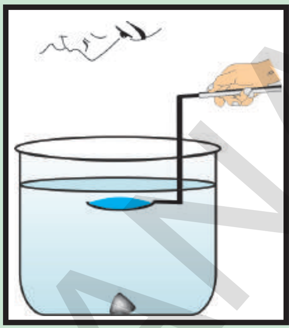
1. உங்களுடைய பள்ளிகளில்/ வீடுகளில் தாவரங்களை வளர்ப்பதற்கான சிறந்த இடங்களை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுப்பாய்? மண்ணை சோதனை செய்து விவரங்களை எழுதுக.
2. அனைத்து காய்கறிகளும் அமிலங்களா? காகிதத்தைக் கொண்டு சோதனையை செய்து pH மதிப்புகளை அட்டவணைபடுத்தி விவரங்களை எழுதுக.
3. அன்றாட வாழ்க்கையில் மனிதர்களுக்கு மேலும் தாவரங்களுக்கு pH மதிப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி தகவல்களை சேகரி.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

4



வளைவான பரப்புகளில் ஒளியின் ஒளிவிலகல்

(REFRACTION OF LIGHT AT CURVED SURFACES)

சில மனிதர்கள் படிப்பதற்காக கண் கண்ணாடியை பயன்படுத்துவதை பொதுவாக கவனிக்கிறோம். கடிகாரம் பழுதுபார்ப்பவர்கள் அதன் மிகச்சிறிய பாகங்களை பார்க்க உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியை பயன்படுத்துகிறார்கள்.

- உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியை எப்போதாவது உன்கையால் தொட்டுப் பார்த்ததுண்டா?
- படிப்பதற்காக பயன்படும் கண் கண்ணாடியை உன் கையால் எப்போதாவது தொட்டுப் பார்த்தாயா?
- அதன் பரப்பு சமதளமாக உள்ளதா? அல்லது வளைந்துள்ளதா?
- அதன் மையத்தில் தடிமனாக உள்ளதா? அல்லது அதன் ஓரங்களில் தடிமனாக உள்ளதா?

சமதள பரப்புகளில் ஒளியின் ஒளிவிலகல் பற்றி நாம் முந்தைய அலகில் படித்தோம். வளைவான பரப்புகளில் ஒளி ஒளிவிலகல் அடைவதைப் பற்றி இப்போது புரிந்துகொள்வோம். வளைவான பரப்புகளில் ஒளி ஒளிவிலகல் அடைவதை பற்றி புரிந்துக்கொள்ள ஒரு செயலை செய்துபார்ப்போம்.

வளைவான பரப்புகளில் ஒளியின் ஒளிவிலகல் :

செயல் 1

தடிமனான காகிதத்துண்டில் கறுப்பு வண்ண எழுதுகோல் மூலம் 4செ.மீ நீளமுள்ள அம்பு ஒன்று வரையவும். கண்ணாடி டம்ளர் போன்ற காலியான உருளை வடிவமான ஒளி ஊடுருவக்கூடிய பாத்திரம் ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அதை மேசையின் மேல் வை. அம்பு வரைந்த காகிதத்தை பாத்திரத்தின் பின்புறத்தில் கொண்டு வரும்படி உன் நண்பனிடம் கூறு. அதன் மறுபுறத்தில் இருந்து அதை பார். (அம்புக்குறி கிடைமட்டத்தில் இருக்க வேண்டும்)

- நீ பார்த்தது என்ன?

  அம்பின் உரு குறைந்த (சிறிய) பிம்பத்தை நீ பார்க்கலாம்.
- ஏன் உரு குறைந்த பிம்பத்தை நீ பார்க்கிறாய்?
- பிம்பமானது மெய்பிம்பமா? மாயபிம்பமா?
- பிம்பம் எப்படி உருவானது என்பதற்கான கதிர்வரைபடத்தை உன்னால் வரைய முடியுமா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

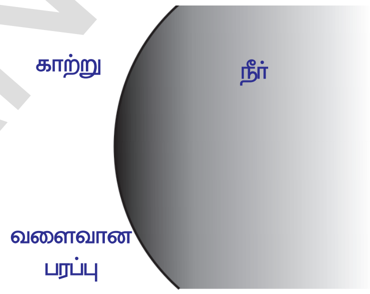
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அந்த பாத்திரத்தை நீரால் நிரப்பும்படி உன் நண்பனிடம் கூறு. முன்பு போலவே, அதே இடத்திலிருந்து அம்புகுறியின் படத்தை பார்.

- இப்போது நீ பார்ப்பதென்ன?
- தலைகீழ் பிம்பத்தை நீ பார்க்கிறாயா?
- இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது?

முதல் நிகழ்ச்சியில் காலியான பாத்திரத்தில், அம்புகுறியிலிருந்து வரும் ஒளி வளைவான புறப்பரப்பில் விலகல் அடைந்து கண்ணாடியின் வழியாக காற்றில் பயணிக்கிறது. பாத்திரத்தின் மற்றொரு புறத்திலுள்ள வளைவான புறப்பரப்பின் வழியாக இது மறுபடியும் ஒளிவிலகல் அடைந்து காற்றில் பயணிக்கிறது. (நாம் எங்கிருந்து பார்க்கிறோமோ அதன் மறுபுறத்தில்) இவ்வாறு ஒளியானது இரண்டு ஊடகங்களில் பயணம் செய்து உருகுறைந்த பிம்பமாக பாத்திரத்திலிருந்து வெளிவருகிறது.

இரண்டாவது நிகழ்ச்சியில் ஒளியானது வளைவான பரப்பில் நுழைந்து நீரில் பயணித்து கண்ணாடி வழியாக வெளிவரும் போது தலைகீழ் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது.



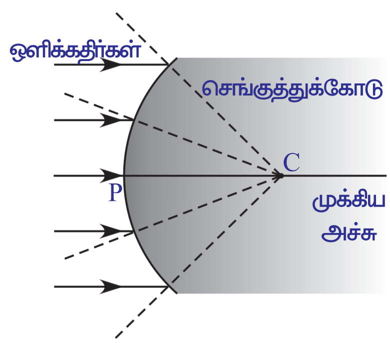
படம்-1

பாத்திரமானது நீரால் நிரப்பப்படும்போது, இரண்டு வெவ்வேறு ஊடகங்களுக்கிடையேயான (காற்று மற்றும் நீர்) வளைவான புறபரப்பை பாத்திரம் பெற்றுள்ளது. நீர் மற்றும் கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண்கள் இரண்டும் சமம் என கருதுவோம். (உண்மையில் அவை சமம் அல்ல) வளைவான பரப்பால் பிரிக்கப்பட்ட நீர் மற்றும் காற்றின் அமைப்பு படம்(1)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

- இரண்டு ஊடகங்களை பிரிக்கும் வளைவான பரப்பின் மீது படும் கதிர் என்னவாகிறது?
- ஒளிவிலகலின் விதிகள் இங்கு பொருந்துமா?

நாம் கண்டுபிடிப்போம்.

படம் 2ல் காட்டியபடி இரண்டு வெவ்வேறு ஊடகங்களை ஒரு வளைவான பரப்பு பிரிப்பதாகக் கொள்வோம். வளைவான பரப்பு எந்த கோளத்தின் பகுதியோ அந்த கோளத்தின் மையத்தை வளைவு மையம் என்பர். இது 'C' என்னும் எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.



படம்-2

வளைவு மையத்திலிருந்து வளைவான புறப்பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கு வரையப்படும் கோடு, அந்த புள்ளியின் வளைவான பரப்பிற்கு செங்குத்துக் கோடாகும். வளைவான பரப்பில், செங்குத்துக் கோட்டின் திசை புள்ளிக்கு புள்ளி மாறுபடுகிறது. வளைவான பரப்பின் மையப்புள்ளியை **ஒளியியல் மையம்** (Pole(P)) என்கிறோம். **வளைவு மையத்தையும், ஒளியியல் மையத்தையும் இணைக்கும் கோட்டை முக்கிய அச்சு(Principal Axis) என்பர்.**

- வளைவான பரப்புகளின் மீது விழும் கதிர்கள் எவ்வாறு வளைகின்றன?

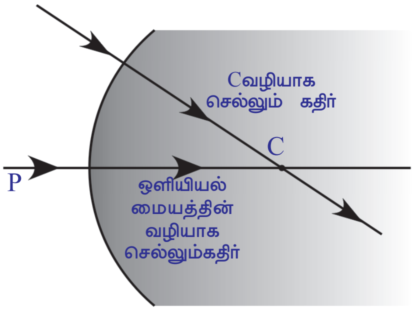
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சமதளபரப்புகளில் காணப்படுவதைபோல் வளைவுப் பரப்புகளிலும் அடர்வுகுறைந்த ஊடகத்திலிருந்து கதிரானது செங்குத்து கோட்டை நோக்கி வளைகிறது மற்றும் அது அடர்வுமிகுந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறைந்த ஊடகத்திற்கு பயணப்படும் போது, செங்குத்து கோட்டிலிருந்து விலகிச் செல்லும்.

சில குறிப்பிட்ட பயனுள்ள நிகழ்வுகளுக்கு கதிர்வரைபடங்கள் எவ்வாறு வரையலாம் என்பதை நாம் பார்ப்போம்.

- முக்கிய அச்சு வழியாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் என்னவாகிறது? அதேபோல், வளைவு மையத்தின் வழியாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் என்னவாகிறது?



படம்-3

ஸ்நெல் விதிப்படி புறப்பரப்பிற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துகோட்டின் வழியாக பயணப்படும் கதிர், தன் பாதையிலிருந்து விலகுவது இல்லை. ஆகவே மேற்கூறிய இரண்டு கதிர்களும் செங்குத்துகோட்டின் வழியாக பயணம் செய்கின்றன. (படம் 3பார்) ஆகவே அவை விலகுவது கிடையாது.

- முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் என்னவாகிறது?

4a, 4b, 4c, மற்றும் 4dல் உள்ள படங்களை கவனி. படங்களில் காட்டியபடி எல்லா நிகழ்ச்சிகளிலும், படுகதிர் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக உள்ளது.

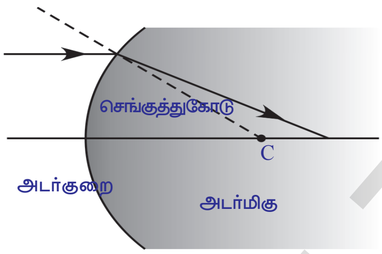
நிகழ்வு 1: முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் குவி பரப்பை மோதி அடர்வு குறைந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுமிகுந்த ஊடகத்திற்கு பயணித்தல்.

நிகழ்வு 2: முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் குவி பரப்பை மோதி அடர்வு மிகுந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுகுறைந்த ஊடகத்திற்கு பயணித்தல்.

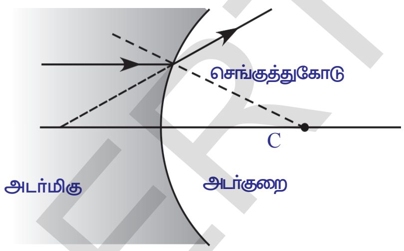
நிகழ்வு 3: முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் குழிபரப்பை மோதி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுகுறை ஊடகத்திற்கு நுழைதல்.

நிகழ்வு 4: முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணப்படும் ஒரு கதிர் குழிபரப்பை மோதி அடர்வுகுறைந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுமிகுந்த ஊடகத்திற்கு பயணித்தல்.

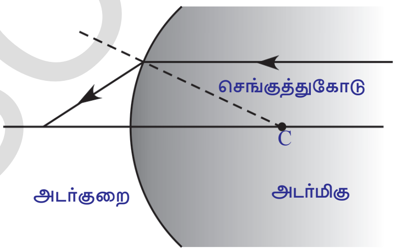
- 4a மற்றும் 4b ல் உள்ள ஒளிவிலகலடைந்த கதிர்களில் நீ காணும் வேறுபாடுகள் என்ன?



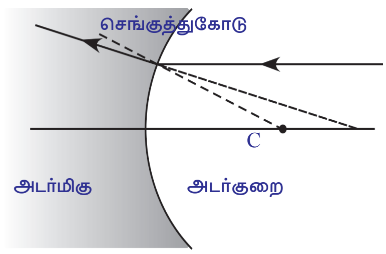
படம்-4(a)



படம்-4(b)



படம்-4(c)



படம்-4(d)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- அந்த வேறுபாடுகளுக்கான காரணம் என்ன?
- 4c மற்றும் 4dல் உள்ள படங்களில் ஒளிவிலகலடைந்த கதிர்களில் நீ காணும் வேறுபாடென்ன?
- அந்த வேறுபாடுகளுக்கான காரணம் என்ன?

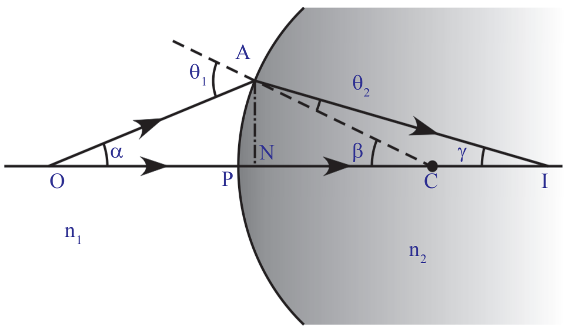
4(a), 4 (c) ல் முக்கிய அச்சில் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியை அடையும் ஒளிவிலகப்பட்ட கதிரை நீ கவனித்திருப்பாய். படம் 4(b) மற்றும் 4(d)ல் ஒளிவிலகப்பட்ட கதிர் முக்கிய அச்சிலிருந்து விலகிச் செல்கிறது. படம் 4b மற்றும் 4dல் காட்டியபடி, ஒளிவிலக்கபட்ட கதிரை பின்புறமாக நீட்டிவிடும்போது, அது முக்கிய அச்சை ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் வெட்டுகிறது. மேலுள்ள அனைத்து நிகழ்வுகளிலும் கதிர் முக்கிய அச்சை வெட்டும் புள்ளியை குவியப்புள்ளி என்றழைப்பர்.

கண்ணாடி டம்ளரில் உள்ள நீரில் வைக்கப்பட்ட எலுமிச்சைபழம், டம்ளரின் பக்கவாட்டிலிருந்து பார்க்கும்போது அதனுடைய உண்மையான அளவை விட பெரிதாக தோன்றுவதை நீ கவனித்திருப்பாய்.

- எலுமிச்சை பழத்தின் அளவில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தை நீ எவ்வாறு விவரிப்பாய்?
- அளவில் பெரிதாக தோன்றுகிற பழம், எலுமிச்சை பழத்தின் பிம்பமா அல்லது உண்மையான பழமா?
- இந்த கருத்தை விவரிக்கும் வகையில் ஒரு கதிர்வரைபடத்தை உன்னால் வரைய முடியுமா?

பிம்பங்கள் உருவாதல் :

ஒளிவிலகல் எண் n_1, n_2 உடைய இரண்டு ஊடகங்களை பிரிக்கும் வளைவான பரப்பை எடுத்துக்கொள். (படம் 5) ஒரு புள்ளி பொருளை முக்கிய அச்சின்மீது O என்ற புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. முக்கிய அச்சின் வழியாக பயணிக்கும் கதிர் ஊடகங்களை பிரிக்கும் வளைவான பரப்பில் விலகல் அடையாமல் ஒளியியல் மையத்தின் வழியாக பயணிக்கும். இரண்டு கதிர் முக்கிய அச்சுடன் α கோணத்தை ஏற்படுத்தி, புறப்பரப்பை Aபுள்ளியில் சந்திக்கிறது. இதில் படுகோணம் θ_1. AI கோட்டின் வழியாக இரண்டாவது ஊடகத்தில் கதிர் வளைந்து செல்கிறது. இதில் விலகு கோணம் θ_2. இரண்டு விலகு கதிர்களும் I எனும் புள்ளியில் சேருகிறது. இங்கு பிம்பம் உருவாகிறது. இரண்டாவது ஒளிவிலகடைந்து கதிர் முக்கிய அச்சுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் γ எனக்கொள்வோம். முக்கிய அச்சுக்கும், செங்குத்து கோட்டிற்கும் இடையேயுள்ள கோணம் β எனக்கொள்வோம். (படம் 5பார்)



படம்-5

படம் 5ல்,

PO என்பது பொருளின் தொலைவு, இதை நாம் 'u'என குறிப்போம். PIஎன்பது பிம்பத்தின் தொலைவு, இதை நாம் 'v' என குறிப்போம்.

PC என்பது வளைவு ஆரம், 'R'என்று குறிக்கப்படுகிறது.

n_1, n_2 என்பவை இந்த இரண்டு ஊடகங்களின் ஒளிவிலகல் எண்கள்.

மேற்கூறிய அளவுகளுக்கிடையே ஏதேனும் தொடர்பை உன்னால் ஏற்படுத்த முடியுமா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முக்கோணம் ACO வில், $\theta_1 = \alpha + \beta$

மற்றும் முக்கோணம் ACIவில், $\beta = \theta_2 + \gamma \Rightarrow \beta - \gamma = \theta_2$

ஸ்னெல் விதிப்படி நாம் அறிந்தது

$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

θ_1 மற்றும் θ_2, மதிப்புகளை பிரதியிட்டால், நமக்கு கிடைப்பது

$n_1 \sin(\alpha + \beta) = n_2 \sin(\beta - \gamma)$ ....(1)

முக்கிய அச்சுக்கு மிக அருகில் கதிர்கள் செல்லும் போது இவற்றை இணையானவையாக கருதி, அவற்றை **அச்சிணை கதிர்கள்(Paraxial ray)** என அழைக்கின்றோம். அப்போது α, β, γ கோணங்கள் மிகச் சிறியனவாகின்றன. இந்த ஒத்திருத்தலை அச்சிணை ஒத்திருத்தல் **(Paraxial approximation)** என்கிறோம்.

$\sin(\alpha + \beta) = \alpha + \beta$ and $\sin(\beta - \gamma) = \beta - \gamma$

சமன்பாடு 1ல் பிரதியிடும் போது,

$n_1 (\alpha + \beta) = n_2 (\beta - \gamma) \Rightarrow n_1\alpha + n_1 \beta = n_2 \beta - n_2 \gamma$ ....(2)

எல்லா கோணங்களும் சிறியவையாக உள்ளதால்,

$\tan \alpha = AN/NO = \alpha$

$\tan \beta = AN/NC = \beta$

$\tan \gamma = AN/NI = \gamma$ என எழுதலாம்.

இதை சமன்பாடு 2ல் பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது

$n_1 AN/NO + n_1 AN/NC = n_2 AN/NC - n_2 AN/NI$ .... (3)

முக்கிய அச்சுக்கு மிக அருகில் இக்கதிர்கள் நகர்வதால் N புள்ளி இடைப்பரப்பின் ஒளியியல் மையம் (P) உடன் ஒத்திருக்கிறது. ஆகவே NI, NO, NC என்பவை முறையே PI, PO மற்றும் PC ஆக மாற்றப்படுகின்றன.

இவற்றை சமன்பாடு 3ல் பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது

$n_1/PO + n_1/PC = n_2/PC - n_2/PI$

$n_1/PO + n_2/PI = (n_2 - n_1)/PC$ ....(4)

சமன்பாடு (4) இரண்டு ஊடகங்களின் ஒளிவிலகல் எண்கள் பொருளின் தொலைவு, பிம்பத்தின் தொலைவு மற்றும் வளைவு ஆரம் முதலியவற்றிக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை காட்டுகிறது.

நாம் எடுத்துக்கொண்ட நிகழ்வுக்கு மேற்கண்ட சமன்பாடு சரியானது. கீழ்கண்ட குறியீட்டு வழக்க முறையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சமன்பாடு (4)யை பொதுமைபடுத்தலாம். அனைத்து வளைவான பரப்புகள் மற்றும் லென்சுகளின் வழியே நடைபெறும் ஒளிவிலகளுக்கு கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டு வழக்க முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- ஒளியியல் மையத்திலிருந்து (pole) அனைத்து தொலைவுகளும் அளக்கப்படுகின்றன.
- படுகதிர் திசையில் அளக்கப்படும் தொலைவுகளை நேர்குறியாக எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும்.
- படுகதிர் திசையிலிருந்து எதிர்திசையில் அளக்கப்படும் தொலைவுகளை எதிர்குறியாக எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும்.
- முதன்மை அச்சுக்கு செங்குத்தாக மேல்நோக்கி அளக்கப்படும் உயரங்களை நேர்குறியாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

– முதன்மை அச்சுக்கு செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி அளக்கப்படும் உயரங்களை எதிர்குறியாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

இங்கே, PO வை பொருளின் தொலைவு (u)

PIவை பிம்பத்தின் தொலைவு (v)

PCயை வளைவின் ஆரம் (R)என அழைக்கின்றோம்.

மேற்கூறிய குறிகளைக் கொண்ட மாற்றங்களால்

PO = -u ; PI = v ; PC = R என எழுதலாம்.

இந்த மதிப்புகளை சமன்பாடு (4)ல் பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது,

$n_2/v - n_1/u = (n_2-n_1)/R$ .... (5)

இந்த சூத்திரத்தை சமதள பரப்புகளுக்கும் பயன்படுத்தலாம். சமதள பரப்புகளில் வளைவு ஆரம் (R) முடிவிலா தொலைவை நெருங்குகிறது. ஆகவே 1/R பூஜ்ஜியமாகிறது. சமதளபரப்புகளுக்கான சூத்திரம் கிடைக்கும்.

$n_2/v - n_1/u = 0 \Rightarrow n_2/v = n_1/u$

NOTE: சமதள புறபரப்புகளிலிருந்து u மற்றும் v க்கான தொலைவுகள் அளக்கப்படுகின்றன.

கீழுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்..

எடுத்துக்காட்டு -1:

குளத்திலுள்ள நீர் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி சீரான வேகத்தில் ஒரு பறவை பறக்கிறது. அந்த நீரில் ஒரு மீன் உள்ளது. பறவைக்கு செங்குத்தாக கீழே மீன் இருந்தால், மீனுக்கு பறவை எவ்வாறு தோன்றும்:

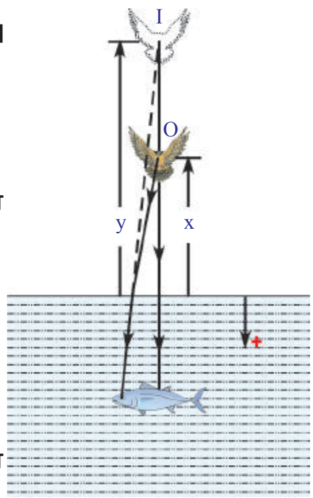
a. அதன் உண்மையான தொலைவைவிட தூரத்தில்.

b. அதன் உண்மையான தொலைவைவிட அருகில்.

c. உண்மையான வேகத்தைவிட அதிக வேகத்தில் நகர்வதுபோல்.

d. உண்மையான வேகத்தைவிட குறைந்த வேகத்தில் நகர்வது போல்.

இந்த நான்கு கூற்றுகளில் எது சரியானது? நீ அதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?



படம் -E1

தீர்வு : சமதள பரப்புகளில் ஒளிவிலகலுக்கான சமன்பாடு,

$n_2/v = n_1/u$ என பயன்படுத்துவோம் ....(1)

நீர் பரப்பிலிருந்து பறவையின் உயரத்தை x எனவும் நீரின் ஒளிவிலகல் எண்ணை n எனவும் கொள்வோம்.

n_1 = காற்றின் ஒளிவிலகல் எண்

$n_1 = 1, n_2 = n, u = -x$ மற்றும் let $v = -y$, (படம் E-1பார்)

இந்த மதிப்புகளை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிட்டால்

$n/(-y) = 1/(-x) \Rightarrow y = nx$

மேலுள்ள சமன்பாட்டில் நீரின் n மதிப்பு 1ஐவிட அதிகம் என நமக்கு தெரியும். ஆகவே xன் மதிப்பை விட yன் மதிப்பு அதிகம். ஆகவே பறவையின் உண்மையான தொலைவை விட தூரத்தில் இருப்பதைபோல மீனுக்கு தோன்றும். பறவை செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி சீரான வேகத்தில் பறப்பதாக எடுத்துக்கொள்வோம். தரையிலிருந்து பார்ப்பவருக்கு, பறவை ‘x’ தொலைவை குறிப்பிட்ட நேரத்தில் கடந்ததாக தோன்றும். அதே

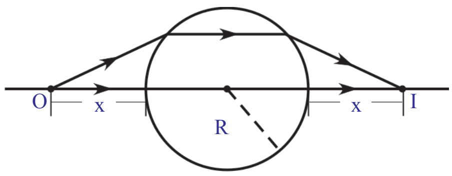
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நேரத்தில் பறவை ‘y’தொலைவை கடந்ததாக மீனுக்கும் தோன்றும். xன் மதிப்பை விட yன் மதிப்பு அதிகமாக உள்ளதால், பறவையின் உண்மையான வேகத்தைவிட அதிகவேகத்தில் பறப்பதாக மீனுக்குத் தோன்றும். ஆகவே (a) மற்றும் (c) இரண்டும் சரியானவை.

எடுத்துக்காட்டு-2:

ஒளிவிலகல் எண் n மற்றும் ஆரம் R உடைய ஒளிபுகும் கோளம் காற்றில் வைக்கப்படுகிறது. ஒருபுள்ளி பொருள் முக்கியஅச்சின்மீது கோளத்தின் புறபரப்பிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் வைக்கப்பட்டால் கோளத்தின் இரண்டாவது புறபரப்பிலிருந்த சமதொலைவில் மெய்பிம்பம் ஏற்படும்?



படம் -E2

தீர்வு : படம் E2ன் சமச்சீர்மையிலிருந்து கதிர்கள் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக கோளத்தின் வழியேச் செல்ல வேண்டும்.

படத்திலிருந்து

$u = -x$, $v = \infty$ (முதல்பரப்பில் ஒளிவிலகலுக்கு பின், ஒளிவிலக்கப்பட்ட கதிர் ஒளியியல் அச்சுக்கு இணையாகச் செல்கிறது.

$n_1 = 1$ மற்றும் $n_2 = n$, (n_1 காற்றின் ஒளிவிலகல்எண்)

$n_2/v - n_1/u = (n_2 - n_1)/R$

$n/\infty - 1/(-x) = (n-1)/R \Rightarrow 1/x = (n-1)/R$

$\Rightarrow x = R/(n-1)$

கோளத்தின் முதல் புறபரப்பிலிருந்து பொருள் அமைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் $x = R/(n-1)$

எடுத்துக்காட்டு-3

ஒரு ஒளிபுகும் கோளம் அதன் மையத்தில் சிறிய, ஒளிபுகா புள்ளியை கொண்டுள்ளது. கோளத்தின் வெளியிலிருந்து கவனிக்கும் போது, அந்தபுள்ளி அதே இடத்தில் தெரியுமா?

தீர்வு : கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் $n_1 = n$

காற்றின் ஒளிவிலகல் எண் $n_2 = 1$

அப்போது $u = -R$ (கோளத்தின் ஆரம்) ; வளைவு ஆரம் $R = -R$

$n_2/v - n_1/u = (n_2 - n_1)/R$ ஐ பயன்படுத்தி

$1/v - n/(-R) = (1-n)/(-R) \Rightarrow 1/v + n/R = (n-1)/R$

(மேற்கொடுக்கப்பட்டுள்ள n_1, n_2 மதிப்புகளை பிரதியிடவும்)

இந்த சமன்பாட்டின் தீர்வுக்கு பிறகு, நமக்கு கிடைப்பது

பிம்பத்தின் தொலைவு $v = -R$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

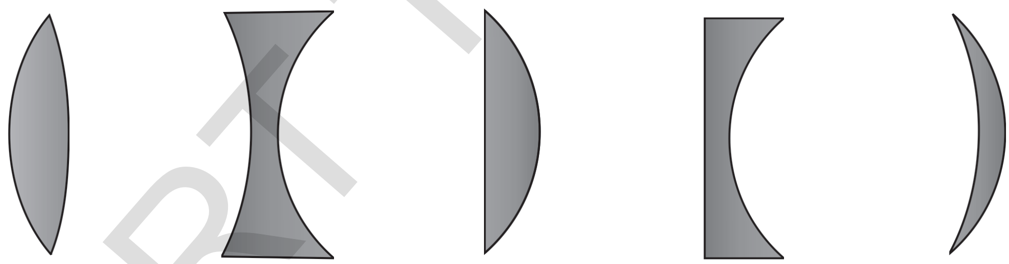
ஆகவே பொருள் தொலைவு, பிம்பத்தொலைவு ஆகியவை சமம் என நாம் கூறலாம். புள்ளியின் தோற்றநிலை, புள்ளியின் உண்மையான நிலைக்கு சமமாக இருக்கும். கோளம் செய்யப்பட்ட பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணின் மீது ஆதாரப்படாது.

குழி அல்லது குவி போன்ற ஒரு வளைந்த பரப்புகளில் ஒளியின் ஒளிவிலகலைப் பற்றி இதுவரை நாம் தெரிந்துகொண்டோம். ஒளிபுகுப் பொருளுக்கு இரண்டு வளைந்த பரப்புகள் உள்ளதாக எடுத்துக்கொள்வோம்.

- இரண்டு வளைந்த பரப்புகளுடைய ஒளிபுகும் பொருளை ஒளிக்கதிர் பயணிக்கும் பாதையில் வைத்தால் ஒளிக்கதிர் என்னவாகும்?
- லென்சுகளைப் பற்றி நீ கேள்விபட்டதுண்டா?
- லென்சின் வழியே ஊடுருவி செல்லும் ஒளிகதிர் எவ்வாறு பயணிக்கிறது? லென்சின் வழியே நடைபெறும் ஒளிவிலகலைக் குறித்து தெரிந்துக் கொள்வோம்.

லென்சுகள் :

இரண்டு புறபரப்புகளால் வரம்பிற்குட்படுத்தப்பட்ட ஒளிபுகும் பொருளே லென்சு ஆகும். இதில் ஒன்று (அல்லது) இரண்டு புறபரப்புகளும் கோளவடிவமுடியவை. அதாவது குறைந்தது ஒரு வளைந்த புறபரப்பை லென்சு கொண்டிருக்கும். பலவகையான லென்சுகள் உள்ளன. சில லென்சுகளும் அவற்றின் பெயர்களும் படம்6ல் காட்டபட்டுள்ளன.



படம்-6(a): குவிலென்சு | படம்-6(b): குழிலென்சு | படம்-6(c): சமதள குவிலென்சு | படம்-6(d): சமதள குழிலென்சு | படம்-6(e): குழி குவிலென்சு

படம் 6 : லென்சின் வகைகள்

இருகோளக பரப்புகள் வெளிநோக்கி புடைத்துள்ளபடி லென்ஸ் அமைந்திருக்கலாம். இவ்வாறு அமைந்துள்ள லென்ஸ் (குவிலென்ஸ், படம் 6(a)) என அழைக்கப்படும். இது ஓரங்களை விட நடுவில் தடித்துகாணப்படும்.

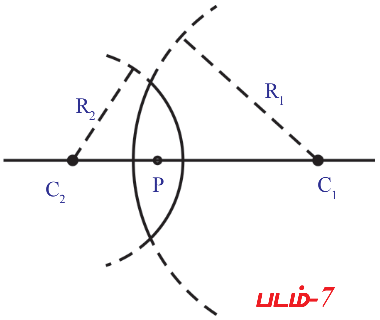
அதேபோல், லென்சில் இருகோளக பரப்புகளும் உள்நோக்கி வளைந்து காணப்படும். (குழிலென்ஸ், படம் 6(b) பார்). இவை நடுவில் மெலிந்தும் ஓரங்களில் தடித்தும் காணப்படும்.

6(c), 6(d) மற்றும் 6(e)ஐ கவனித்து சமதளகுவிலென்சு, சமதளகுழிலென்சு, குழி–குவிலென்சுகளின் வடிவமைப்பை புரிந்துகொள்ளவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இங்கு நாம் மெல்லிய லென்சுகள் பற்றி மட்டுமே பார்ப்போம். அதாவது லென்சின் தடிமனை கணக்கீடுகளில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டிய அவசியம் இல்லை.



படம்-7

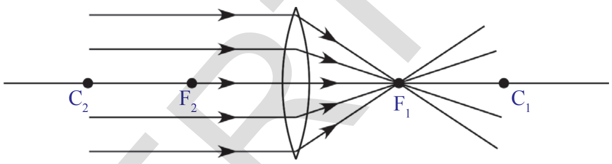
நாம் இப்போது லென்சுகளோடு தொடர்புடைய சிலசொற்களை அறிந்துகொள்வோம்.

லென்சின் ஒவ்வொரு வளைந்த பரப்பும் ஒரு கோளத்தின் ஒருபகுதியாகும். வளைவான பரப்பை ஒரு பகுதியாக கொண்டுள்ள கோளத்தின் மையத்தை லென்சின் **வளைவுமையம்** (Centre of curvature) என்பர். இது பொதுவாக 'C' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இரண்டு வளைவான பரப்புகளை ஒரு லென்சு கொண்டிருக்குமானால் அதன் வளைவுமையங்கள் C_1 மற்றும் C_2 என குறிக்கப்படும். வளைவான பரப்புக்கும், வளைவு மையத்திற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை **வளைவின் ஆரம்** *(Radius of curvature(R))* என்பர். வளைவின் ஆரங்கள் முறையே R_1 மற்றும் R_2 என குறிக்கப்படும். படம்7ல் காட்டப்பட்ட இருபுறகுவிலென்சை எடுத்துக்கொள்வோம்.

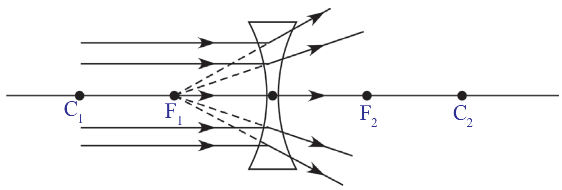
வளைவு மையங்கள் C_1 மற்றும் C_2 வை இணைக்கும் நேர்கோடு **முக்கிய அச்சு***(Principal axis)*எனப்படும். லென்சின் மையப்புள்ளி லென்சின் **ஒளியியல் மையம்** (Optic centre)எனப்படும்.

லென்சின் குவியத்தூரம் (*Focal length*) :

படம் 8(a)யில் காட்டியபடி, லென்சின் மீது விழும் இணையான ஒளிகதிர்கற்றை ஒரு புள்ளியில் குவிகின்றன. படம் 8(b)ல் காட்டியபடி முக்கிய அச்சின் மீது ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிவது போல் தோன்றுகின்றன. ஒளிகதிர்கள் குவியும் புள்ளி அல்லது ஒளிகதிர்கள் விரிவது போல தோன்றும். அந்த புள்ளி **முக்கிய குவியபுள்ளி** அல்லது **முக்கிய குவியம்** (F) என்றழைக்கப்படும். ஒவ்வொரு லென்சுக்கும் இரண்டு குவியபுள்ளிகள் இருக்கும். குவியபுள்ளிக்கும் ஒளியியல் மையத்திற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை லென்சின் குவியதூரம் என்றும் அதை 'f'என்றும் குறிப்பர்.

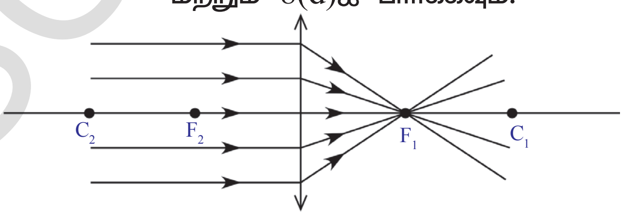


படம்-8(a)

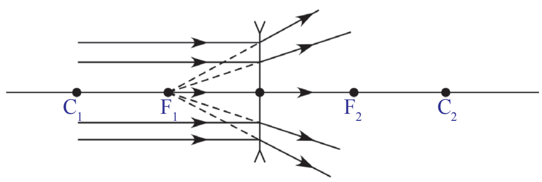


படம்-8(b)

லென்சுகளுக்கான கதிர் வரைபடங்கள் வரையப்படும்போது குவிலென்சை ↕ என்ற குறியீட்டாலும் குழிலென்சை என்ற குறியீட்டாலும் குறிப்பர். படம் 8(c) மற்றும் 8(d)ஐ பார்க்கவும்.



படம்-8(c)



படம்-8(d)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- லென்சுகள் பிம்பத்தை எவ்வாறு உருவாக்குகின்றன?

லென்சினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பத்தைப் பற்றி அறிய, ஒளிகதிர்கள் லென்சை சந்திக்கும்போது, அவற்றின் நடத்தையைப் பற்றி நாம் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

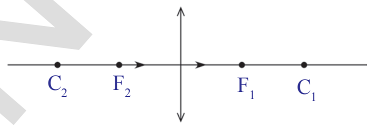
லென்சுக்கு இரண்டு புறப்பரப்புகள் இருப்பது நமக்கு தெரிந்ததே. கதிர் வரைபடங்கள் வரையும் போது லென்சை ஒற்றை புறபரப்பு உடையதாக கருதுகிறோம். ஏனெனில் லென்சின் தடிமனை மிகச்சிறியதாக எடுத்துக்கொள்கிறோம். மற்றும் படம் 8(c), 8(d)ல் காட்டியுள்ளபடி மொத்த விலகலும் ஏதேனும் ஒருபுறபரப்பில் ஏற்படுவதாக காட்டுகிறோம்.

லென்சின் மீது விழும் சில ஒளிகதிர்களின் நடத்தை :

லென்சின் வழியாகச் செல்லும் சில ஒளிகதிர்களின் நடத்தையை புரிந்துகொள்ள கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலைகளை கவனி.

நிலை I: முக்கிய அச்சு வழியே செல்லும் கதிர்.

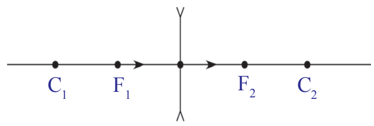
முக்கிய அச்சு வழியே செல்லும் எந்த கதிரும் விலகாது (படம் 9a மற்றும் 9bஐ பார்).



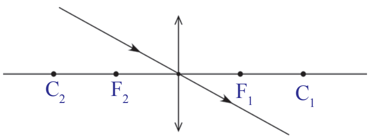
படம்-9(a)

நிலை II: ஒளிமையத்தின் வழியே செல்லும் கதிர்.

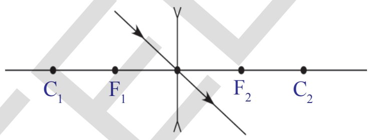
ஒளிமையத்தின் வழியே செல்லும் எந்தகதிரும் விலகாது. (படம் 10a மற்றும் 10bஐ பார்).



படம்-9(b)



படம்-10(a)



படம்-10(b)

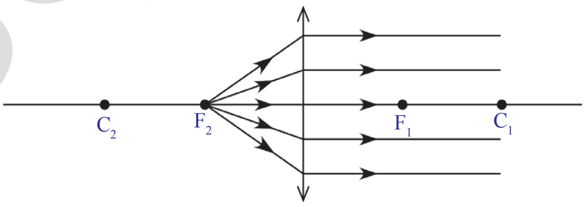
நிலை III: முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக பயணிக்கும் கதிர்.

முக்கிய அச்சுக்கு இணையாகச் செல்லும் கதிர்கள் படம் 8(c) மற்றும் 8(d)ல் காட்டியபடி குவியத்தில் குவியும் அல்லது குவியத்திலிருந்து விரிந்துச் செல்வதுபோல் தோன்றும்.

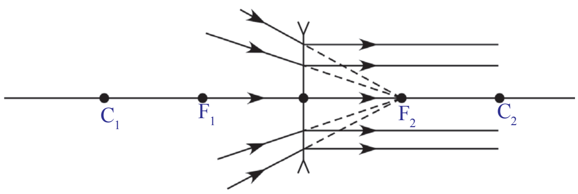
- குவியத்தின் வழியே ஒரு ஒளிகதிர் செல்ல அனுமதிக்கப்பட்டால், அது எந்த பாதையில் பயணிக்கும்?

நிலை IV: முக்கிய குவியத்தின் வழியே செல்லும் கதிர்கள்.

ஒளிகதிர்கள் குறைந்தபட்ச காலத்தின் கொள்கையை (principle of least time) மதிக்கின்றன. ஆகவே குவியத்தின் வழியே செல்லும் கதிர், விலகலுக்குப் பின் முக்கிய அச்சுக்கு இணையான பாதையில் பயணிக்கும். (படம் 11(a)



படம்-11(a)



படம்-11(b)

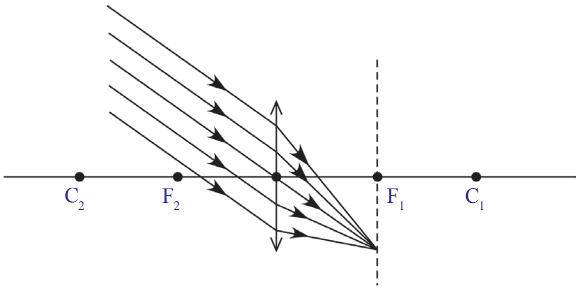
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

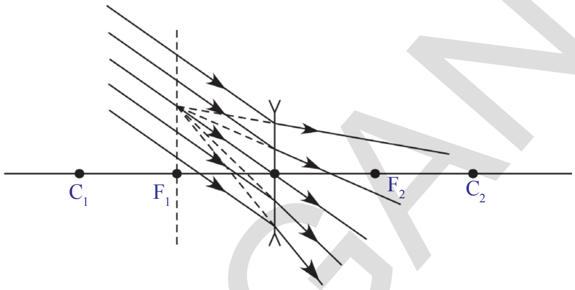
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- லென்சின் முக்கியஅச்சுடன் சிறிது கோணத்தை ஏற்படுத்தும்படி ஒளியின் இணைகதிர்கள் லென்சின் மீது விழும்போது என்னவாகிறது?

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களை நாம் கவனிப்போம்.



படம்-12(a)



படம்-12(b)

படம் 12(a) மற்றும் 12(b)ல் காட்டியபடி முக்கியஅச்சுடன் இணைஒளிகதிர்கள் ஒரு கோணத்தை ஏற்படுத்தி லென்சின் மேல் விழும்போது, அந்த கதிர்கள் குவியதளத்தில் (Focal plane) ஒருபுள்ளியில் குவிவதாகவோ அல்லது ஒருபுள்ளியிலிருந்து விரிவதாகவோ தோன்றுகிறது. முக்கிய குவியத்தில் முக்கிய அச்சிற்கு செங்குத்தாக குவியத்தின் மீது அமைந்துள்ள தளமே **குவியதளம்** ஆகும்.

லென்சுகளால் உருவாக்கப்படும் பிம்பத்திற்கு கதிர்வரைபடங்களை வரைவதற்கான நிபந்தனைகள்:

பிம்பத்தின் நிலையை அறிய வரையப்படும் கதிர்வரைபடங்களுக்கான சில அடிப்படை நிபந்தனைகளை நாம் கற்போம்.

முக்கிய அச்சின்மீது ஏதேனும் ஒரு இடத்தில் இருக்கும் பொருளுக்கு லென்சினால் ஏற்படுத்தப்படும் பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் நிலையை அறிய வரையப்படும் கதிர்வரைபடத்திற்கு கீழுள்ள சிலவிதிகளை நாம் பின்பற்றவேண்டும்.

பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் நிலையை அறிய நிலை I முதல் நிலை IVவரையுள்ள நான்கு கதிர்களிலிருந்து நமக்கு இரண்டு கதிர்கள் தேவைப்படுகின்றன.

- முக்கிய அச்சில் ஏதேனும் ஒருபுள்ளியில் வைக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் மீது ஏதேனும் ஒருபுள்ளியை தேர்வுசெய்.
- மேலுள்ள நான்கு நிலைகளில் உள்ள கதிர்களில் உங்களால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஏதேனும் இரண்டு கதிர்களை வரைக.
- இரண்டு கதிர்களும் ஒரு புள்ளியில் வெட்டுமாறு நீட்டு. இந்த புள்ளி பிம்பத்தின் நிலையை தெரிவிக்கும்.
- வெட்டிக்கொண்ட புள்ளியிலிருந்து முதன்மை அச்சுக்கு ஒரு செங்குத்துகோடு வரை.
- இந்த செங்குத்துக்கோட்டின் நீளம், பிம்பத்தின் அளவை குறிக்கிறது.

கீழுள்ள படங்களை கவனி. பொருள் வெவ்வேறு இடங்களில் வைக்கப்படும் போது, குவிலென்சினால் ஏற்படும் பிம்பங்களை அவை குறிக்கின்றன.

1. ஈரில்லாத்தொலைவில் (Infinity) உள்ள பொருள்

- ஈரில்லாத தொலைவில் உள்ள பொருள் என்றால் என்ன?
- எந்த வகையான கதிர்கள் லென்சின்மேல் விழுகின்றன?

ஈரில்லாத் தொலைவில் உள்ள பொருளிலிருந்து லென்சின் மீது விழும் கதிர்கள் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக இருக்கும் என்பது உனக்கு தெரியும்.

SCERT TELANGANA

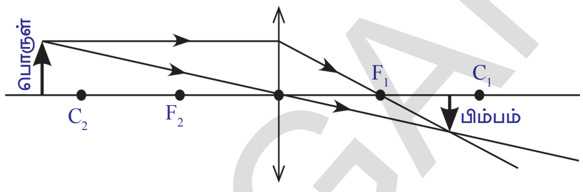
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அவை குவியப்புள்ளியில் குவிகின்றன. ஆகவே குவியப்புள்ளியில் புள்ளிபிம்பம் தோன்றுகிறது. இதை படம் 8(a)ல் பார்க்கலாம்.

2. முக்கிய அச்சின்மீது வளைவுமையத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்ட பொருள்:

பொருளானது வளைவுமையத்திற்கு (C_2)அப்பால் வைக்கப்படும்போது, முக்கிய அச்சில் F_1 மற்றும் C_1 புள்ளிகளுக்கு இடையே சிறிய, தலைகீழ், மெய்பிம்பம் தோன்றுவதை படம்-13ல் நீ கவனிப்பாய்.



படம்-13

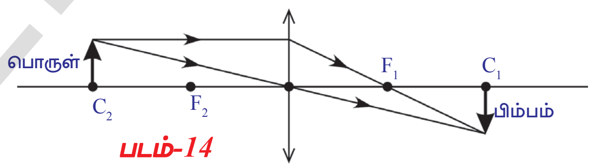
படம்-13ல் பிம்பத்தின் நிலையை அறிய நாம் இரண்டு கதிர்களை தேர்ந்தெடுத்துள்ளோம்.

ஒரு கதிர் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக செல்கிறது மற்றொன்று ஒளியியல் மையத்தின் வழியாக செல்கிறது.

ஒரு கதிர் முக்கிய அச்சுக்கு இணையாகவும் மற்றொன்று குவியத்தின் வழியாகவும் செல்வது போன்ற இரண்டு கதிர்களை கொண்டு ஒரு கதிர்வரைபடம் வரைய முயற்சிக்கவும்.

3. வளைவு மையத்தில் வைக்கப்பட்ட பொருள் :

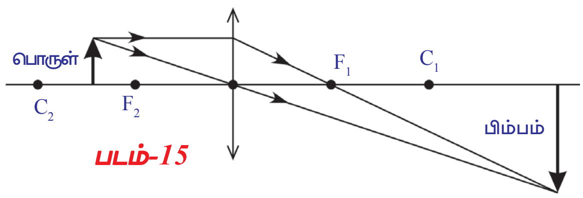
பொருளானது முக்கிய அச்சின் மேல் உள்ள வளைவு மையத்தில் வைக்கபடும்போது, பொருளைப் போன்று சமஅளவுடைய, தலைகீழ், மெய்பிம்பத்தை C_1ல் பெறுகிறாய். படம் 14ஐ பார்.



படம்-14

4. குவியப்புள்ளிக்கும், வளைவு மையத்திற்கும் இடையே வைக்கப்படும் பொருள்

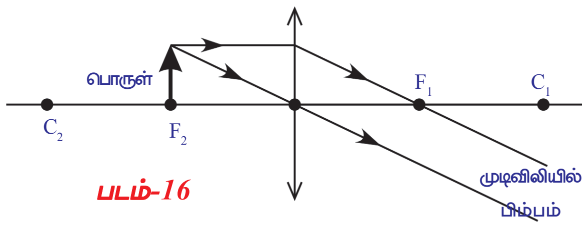
பொருளானது, வளைவு மையத்திற்கும் (C_2) குவியத்திற்கும் (F_2) இடையே வைக்கப்படும்போது, உருப்பெருக்கப்பட்ட, தலைகீழ் மெய்பிம்பத்தை நீ பெறுகிறாய். படம் 15ஐப்பார். C_1க்கு அப்பால் பிம்பம் உருவாகிறது.



படம்-15

5. குவியப்புள்ளியில் இருக்கும் பொருள் :

பொருளானது குவியத்தில் (F_2)ல் வைக்கப்படும் போது பிம்பம் ஈரில்லாதத் தொலைவில் முடிவிலியில் இருக்கும். படம்-16ஐ பார். பிம்பம் முடிவிலி தூரத்தில் தோன்றும் போது பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் தன்மையை பற்றி நம்மால் கூற முடியாது.



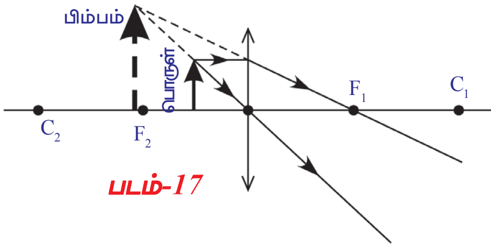
படம்-16

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

6. குவியப்புள்ளிக்கும் ஒளியியல் மையத்திற்கும் இடையே வைக்கப்படும் பொருள் :



படம்-17

பொருளை குவியத்திற்கும், ஒளியியல் மையத்திற்கும் இடையே நாம் வைக்கும் போது, உருபெருக்கப்பட்ட, நேரான, மாயபிம்பத்தை நாம் பெறுவோம்.

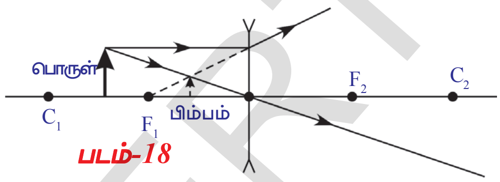
படம்-17ல் காட்டிய கதிர் வரைபடத்தில், பொருள் லென்சின் எந்த பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டதோ அதே பக்கத்தில் நேரான, மாயபிம்பத்தை நீ கவனிக்கலாம். பொருளின் அளவை விட பிம்பத்தின் அளவு பெரிதாக இருக்கும். இது உருபெருக்கப்பட்ட பிம்பம் ஆகும்.

மேற்கூறப்பட்ட நிகழ்வுகளிலிருந்து நமக்கு இரண்டு விவரங்கள் புரிகின்றன:

1. உருவாகும் பிம்பம் மாயபிம்பம் எனில் அதை நாம் கண்களால் பார்க்கலாம். முன்னர் கொடுக்கப்பட்ட மற்ற அனைத்து சூழ்நிலைகளில் உருவாகும் பிம்பங்கள் மெய்பிம்பங்களாகும். இவற்றை நேரடியாக கண்களால் பார்க்க முடியாது. திரையில் வீழ்த்தப்பட்ட பிறகே இவற்றை பார்க்க முடியும்
2. பொருள், லென்சின் எந்த பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டதோ அதே பக்கத்தில் உருபெருக்கப்பட்ட மாயபிம்பம் உருவாகிறது. ஆதலால் நீங்கள் லென்சின் வழியாக பார்க்கும் பிம்பம் மெய்பிம்பம் அல்ல. அது பொருளின் மாயபிம்பம்.

குவி லென்சின் மேற்கண்ட பண்பு உருபெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தை உருவாக்கும் நுண்ணோக்கி தயாரிக்க உதவுகிறது. லென்சின் குவியதூரத்திற்கும் குறைவான தூரத்தில் பொருள் இருக்கும்போது மட்டுமே மாயபிம்பத்தின் உருப்பெருக்கம் ஏற்படும் வாய்ப்புள்ளது என்பது உனக்கு நினைவில் இருக்க வேண்டும்.

நாம் இதுவரை குவிலென்சை பயன்படுத்தி முக்கிய அச்சின் மீது பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கான கதிர் வரைபடங்களை வரைந்தோம். குழிலென்சின் C_1 க்கும் F_1 க்கும் இடையே வைக்கப்படும் ஒரு பொருளுக்கான கதிர்வரைபடத்தை வரையவும்.



படம்-18

- நீ கவனித்தது என்ன?

குவிலென்சுக்கு வரைந்த கதிர்வரைபடத்துடன் உன்னுடைய கதிர்வரைபடத்தை சரிபார். படம்18ஐப் பார். பொருளின் மற்ற நிலைகளுக்கான கதிர்வரைபடங்களை வரைய முயற்சிக்கவும். முக்கிய அச்சின்மீது பொருளின் நிலை எதுவாயினும் குழிலென்சின் குவியபுள்ளிக்கும் ஒளியியல் மையத்திற்கும் இடையே உருகுறைக்கப்பட்ட நேரான, மாயபிம்பம் உருவாவதை நீ கவனிப்பாய்.

கதிர்வரைபடங்களுக்கான சில உதாரணங்களைப் பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு-4

குழிலென்சின் முக்கிய அச்சு MNன் மேல், குவியபுள்ளிக்கு அப்பால் (F) ஒரு புள்ளிமூலம் (S) வைக்கப்படும்போது, பிம்பத்தின் நிலையை அறிவதற்கான கதிர் வரைபடம் வரையவும். படம் E(4)ஐ பார்.

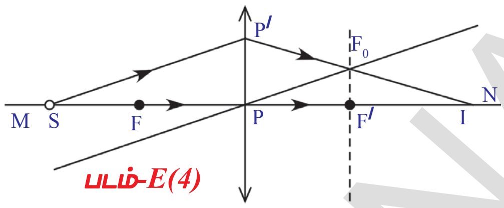
தீர்வு :

- குவியத்தின் (F^{I}) வழியாக செல்லும் முக்கிய அச்சிற்கு ஒரு செங்குத்து கோடு வரையவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- புள்ளி மூலத்திலிருந்து (S) லென்சின் மீதுள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியைச் (P^I) சந்திக்கும்படி ஒரு கதிரை வரையவும்.
- புள்ளி மூலத்திலிருந்து (S) வரையப்பட்ட கதிருக்கு இணையான ஒளியியல் மையத்தின் (P) வழியாக செல்லும் மற்றொரு கோட்டை வரையவும். இக்கோடு செங்குத்து கோட்டை F_O புள்ளியில் வெட்டுகிறது.

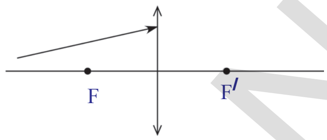


படம்-E(4)

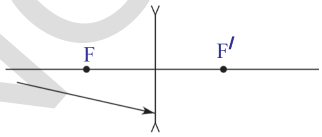
- புள்ளி P^Iல் இருந்து F_O வழியாக முக்கிய அச்சை (I) என்ற புள்ளியில் சந்திக்கும்படியான ஒரு கோட்டை வரையவும்.
- புள்ளி மூலம் (S)ன் புள்ளி பிம்பம் 'I' ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு-5

படம் E5(a) மற்றும் E5(b)ல் காட்டியுள்ள லென்சின் வழியே விலகல் அடைந்த பின் கதிர்களின் பாதையை காட்டும் கதிர்வரைபடத்தை வரைந்து முடிக்கவும்.

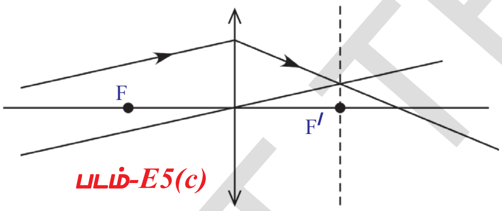


படம்-E5(a)

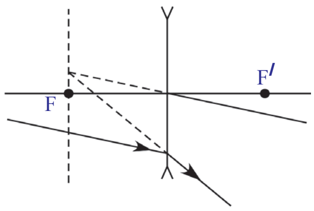


படம்-E5(b)

தீர்வு : கதிர்வரைபடத்தை முடிக்க எடுத்துகாட்டு-4ல் கூறிய படிகளை பின்பற்றவும். அக்கதிர்களின் பாதைகள் படம் E5(c) மற்றும் E5(d)ல் காட்டியுள்ளதை நீ கவனிக்கலாம்.



படம்-E5(c)



படம்-E5(d)

- நடைமுறையில் லென்சைக்கொண்டு பரிசோதனைகள் செய்யும்போது, நாம் பெற்றுள்ள கதிர் வரைபடங்களின் முடிவுகளே கிடைக்குமா?

நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.

ஆய்வக செயல்

ஏறக்குறைய 2மீ நீளமுள்ள மேசையின் மீது v-வடிவ தாங்கியை வைக்கவும். அதில் ஒரு குவிலென்சை பொருத்தவும். லென்சின் முக்கிய அச்சை கற்பனைசெய். முக்கிய அச்சின் மேல் லென்சிலிருந்து வெகுதூரத்தில் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை பிடித்துக் கொள்ளும்படி உன் நண்பனிடம் கூறு. பிம்பம் லென்சின் மறுபக்கத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள திரையில் விழும்வரை, திரையை (அச்சுக்கு செங்குத்தாக உள்ள வெள்ளை தாள்) நகர்த்து.

- நாம் இந்த பிம்பத்தை பார்ப்பதற்கு திரையை ஏன் பயன்படுத்துகிறோம்? திரை இல்லாமல் நம் கண்களால் ஏன் இந்த பிம்பத்தை பார்க்க முடிவதில்லை?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

லென்சின் v-வடிவதாங்கியிலிருந்து பிம்பத்தின் தூரத்தை அளந்துகொள். அதேபோல் லென்சின் தாங்கிக்கும், மெழுகுவர்த்திக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தையும் அளந்துகொள். அளவீடுகளை அட்டவணை 1ல் பதிவுசெய்.

அட்டவணை -1

பொருளின் தொலைவு (u)	பிம்பத்தின் தொலைவு(v)	குவிய தூரம் (f)

லென்சிலிருந்து 60செ.மீ தொலைவில் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை வைக்கவும். லென்சின் முக்கிய அச்சின் மீது மெழுகுவர்த்தியின் சுடர் விழும்படி வைக்கவும். மெழுகுவர்த்திசுடரின் பிம்பத்தை திரையின் மறுபக்கத்தின் மீது முயற்சிக்கவும். தெளிவான பிம்பத்தைப் பெறும்வரை திரையை நகர்த்தவும். லென்சிலிருந்து பிம்பத்தொலைவை (v) அளந்து, 'u' மற்றும் 'v'ன் மதிப்புகளை அட்டவணை (1)ல் பதிவு செய். பொருளின் தொலைவு 50செ.மீ, 40செ.மீ, 30செ.மீ இருக்கும்படி அமைத்து மேற்கூறிய செயற்பாட்டை திரும்பச் செய்யவும். பிம்பத்தொலைவை அளந்து அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.

- ஒவ்வொரு பொருளின் தொலைவிற்கும் திரையில் பிம்பத்தை நீ பெறுகிறாயா?
- சில குறிப்பிட்ட தொலைவுகளில் பொருள் அமைக்கப்படும்போது பிம்பத்தை நீ ஏன் பெறுவதில்லை?
- மெய்பிம்பத்தை பெறுவதற்கான குறைந்தபட்ச பொருள் தொலைவை உன்னால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?
- மெய்பிம்பத்தை பெறுவதற்கான இந்த குறைந்தபட்ச தொலைவை நீ என்னவென்று அழைப்பாய்?

திரையின் மீது பிம்பத்தை பெறாத போது, திரை வைக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து பிம்பத்தை உன் கண்ணால் நேராக பார்க்கவும்.

- பிம்பத்தை நீ பார்த்தாயா?
- நீ எவ்வகை பிம்பத்தைப் பார்த்தாய்?

பொருள் வைக்கபட்ட அதே பக்கத்தில் உருபெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தை நீ பார்க்கலாம். இதுவே பொருளின் மாயபிம்பம். இதனை திரையில் பிடிக்க முடியாது.

- இந்த மாயபிம்பத்தின் பிம்பத்தொலைவை உன்னால் கண்டறிய முடியுமா?

அட்டவணை 1ல் மெழுகுவர்த்தியின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கு (u) வேறுபட்ட 'v' மதிப்புகளை நீ பெற்றாய்.

- அட்டவணை 1ல் பதிவு செய்த மதிப்புகளிலிருந்து லென்சின் குவியதூரத்தை உன்னால் கண்டறிய முடியுமா?
- 'u', 'v' மற்றும் 'f'க்கு இடையே ஏதேனும் ஒரு தொடர்பை ஏற்படுத்த முடியுமா?

நாம் கண்டறியலாம்.

படம் (19)ல் காட்டியபடி குவிலென்சின் முன் முக்கிய அச்சின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள OO^I எனும் பொருளை எடுத்துக்கொள்வோம். லென்சின் மறுபக்கத்தில் லென்சினால் தோற்றுவிக்கபட்ட மெய்பிம்பம் II^I ஆகும். படம் (19)ஐ கவனி.

- பிம்பம் எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டது?

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

லென்சின் விதி (Lens Formula) :

படம் 19ல் காட்டியபடி O^I லிருந்து தொடங்கி, முக்கிய அச்சுக்கு இணையாக சென்று லென்சின் மீது விழும் ஒரு கதிர், குவியப்புள்ளி F_1 வழியே செல்கிறது. பொருளின் புள்ளி (O^I)க்கான பிம்பம் புள்ளி (I^I)யை அறிய, ஒளியியல் மையம் Pவழியாகச் செல்லும் மற்றொரு கதிரை கருதுவோம். ஒளியியல் மையம் P வழியாகச் செல்லும் எந்த ஒரு கதிரும் விலகாது என்பது நமக்குத் தெரியும்.

O^I லிருந்து தொடங்கி ஒளியியல் மையம் P வழியாகச் செல்லும் கதிர் விலகலடைந்த கதிரை ஒளிவிலக்கப்பட்ட கதிர் (முதல் கதிர்) I^I எனும் புள்ளியில் சந்திக்கிறது. இந்த புள்ளி, O^I ன் பிம்பமாகும். அதேபோல் முக்கிய அச்சின் மீது உள்ள O புள்ளியின் பிம்பம், முக்கிய அச்சின் மீது I புள்ளியில் தோன்றுகிறது. ஆதலால் OO^I என்ற பொருளின் பிம்பம் II^I தலைகீழாக கிடைக்கிறது.

PO, PI மற்றும் PF_1 ஆகியவை முறையே பொருள் தொலைவு, பிம்பத்தொலைவு மற்றும் குவியதூரங்களாகும். படம்-19ல், முக்கோணம் PP^IF_1 மற்றும் முக்கோணம் F_1II^I என்பவை வடிவொத்த முக்கோணங்களாகும்.

⇨ $PP^I/II^I = PF_1/F_1I$ ....(1)

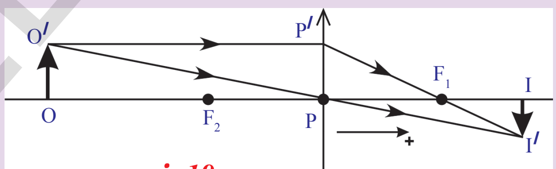
ஆனால் படம் 19லிருந்து

$F_1I = PI - PF_1$

சமன்பாடு (1)ல் F_1I பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது

$PP^I/II^I = PF_1/(PI - PF_1)$ ....(2)

வடிவொத்த முக்கோணங்களான OO^IP மற்றும் PII^I ஆகியவற்றிலிருந்து, முக்கோணங்களிலிருந்து



படம்-19

$OO^I/II^I = PO/PI$

ஆனால் படம்(19)ல் $OO^I = PP^I$, அகவே

$PP^I/II^I = PO/PI$ ....(3)

(2) மற்றும் (3)லிருந்து நமக்கு கிடைப்பது

$PO/PI = PF_1/(PI-PF_1)$

$PI/PO = (PI-PF_1)/PF_1$

$PI/PO = PI/PF_1 - 1$

இந்த சமன்பாட்டை PIஆல் வகுக்கும்போது, நமக்கு

$1/PO = 1/PF_1 - 1/PI$

$1/PO + 1/PI = 1/PF_1$ ....(4)

மேலுள்ள சமன்பாடு குவி லென்சின் முன் வைக்கப்பட்ட பொருளின் குறிபிட்ட நிகழ்வுக்காக வருவிக்கபட்டது. குறியீட்டு மரபுகளைப் பயன்படுத்தி, இதை பொதுச்சமன்பாடாக மாற்றலாம்.

குறியீட்டு மரபுகளின் படி,

$PO = -u$; $PI = v$; $PF_1 = f$

சமன்பாடு 4ல் இவற்றை பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது

$1/v - 1/u = 1/f$

இந்த சமன்பாட்டை லென்சின் விதி என்கிறோம். இது எல்லா லென்சுகளுக்கும் பொருந்தும். இந்த சமன்பாட்டை பயன்படுத்தும்போது குறியீட்டு மரபுகளை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். செயல்-2ன் போது அளக்கப்பட்ட 'u', 'v' களுக்கான மதிப்புகள் அட்டவணை 1ல் உள்ளன. அதை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு நிகழ்வுக்கான 'u' மற்றும் 'v'ன் மதிப்புகளைக் கொண்டு லென்சின் குவிய தூரத்தை கண்டுபிடி.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- ஒவ்வொரு u மற்றும் v மதிப்புகளுக்கும் குவியதூரம் சமமாக உள்ளதா?

பொருள் தொலைவு, பிம்பத்தொலைவு மாறினாலும் குவியதூரம் ஒன்றாகவே உள்ளதை நீ கவனித்திருப்பாய் அப்படி இல்லையெனில், பரிசோதனையில் சில பிழைகள் நடந்திருக்கலாம். இப்போது அனைத்து மதிப்புகளுக்கும் சராசரியை கணக்கிடு. இது லென்சின் குவியதூரத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

உருபெருக்கம்

லென்சினால் உருவாகும் பிம்பத்தின் அளவை பற்றி விவாதிப்போம். படம் 20-ல் பொருள் OO^{I}, பிம்பம் II^{I} உற்றுநோக்குக.

$\Delta OO^{I}P$, $\Delta II^{I}P$ ஆகியவை ஒத்த முக்கோணங்கள்

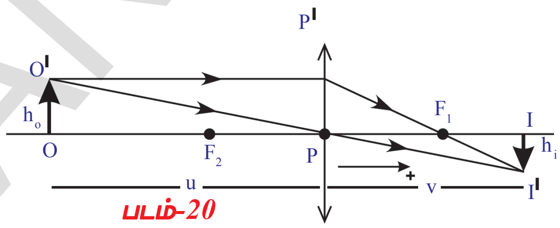
$$\therefore \frac{II'}{PI} = \frac{OO'}{PO} \Rightarrow \frac{II'}{OO'} = \frac{PI}{PO}$$

குறியீட்டு வழக்க விதிப்படி மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் மதிப்புகளை பிரதியிட்டால் நாம் பெறுவது

$$\frac{-h_i}{h_o} = \frac{-v}{u}$$

$$\therefore \text{ உருபெருக்கம் } m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{v}{u}$$

ஒரு எடுத்துக்காட்டைப் பார்ப்போம்.

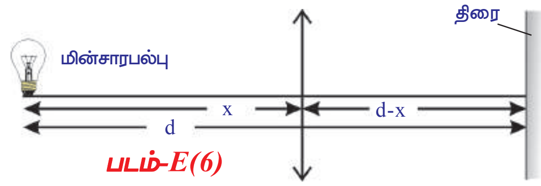


படம்-20

எடுத்துக்காட்டு - 6

ஒரு மேசையின் மீது உள்ள ஒரு கோட்டின் மின்சார விளக்கு மற்றும் திரை ஆகியவற்றை 1 மீட்டர் தொலைவில் வை. குவியதூரம் f = 21செ.மீ உள்ள ஒரு குவிலென்சின் எந்த நிலையில் மின்சார விளக்கின் பிம்பம் தெளிவாக தோன்றும்?

தீர்வு :



படம்-E(6)

மின்சார விளக்கிற்கும் திரைக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு 'd' என்க. லென்சுக்கும் பல்புக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு 'x' என்க. படம் E-6ல் $u = -x$ மற்றும் $v = d-x$

இவற்றை லென்சு விதியில் பிரதியிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது

$1/f = 1/(d-x) + 1/x$

இந்த சமன்பாட்டின் தீர்விற்கு பிறகு,

$x^2 - dx + fd = 0$

இது ஒரு இருபடிச் சமன்பாடாகும். ஆகவே நமக்கு இரண்டு தீர்வுகள் கிடைக்கின்றன.

$$x = [d \pm \sqrt{(d^2 - 4fd)}]/2 \quad ....(1)$$

f = 21செ.மீ, d= 1மீ =100செ.மீ என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

இவற்றை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிட்டால்

x_1 =70 செ.மீ மற்றும் x_2 = 30செ.மீ என நமக்கு கிடைக்கும்.

குறிப்பு : f ன் மதிப்பு 25செ.மீ அல்லது அதை விட குறைவாக உள்ளபோது மட்டுமே மின்சார விளக்கின் பிம்பம் தெளிவாக இருக்கும்.

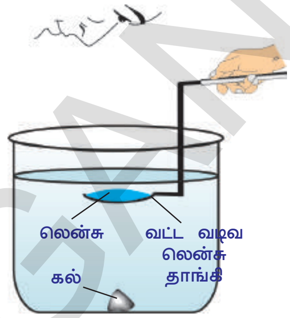
சமன்பாடு-(1)ல் இருந்து இதற்கான காரணத்தை விவாதிக்கவும். உன் ஆசிரியரின் உதவியை நாடு.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- லென்சின் குவியதூரம் எந்த அம்சங்களின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது?

செயல் 3



படம்-20

செயல்-2ல் பயன்படுத்திய அதே லென்சை எடுத்துக்கொள். அதில் கண்டறிந்த லென்சின் சராசரி குவியதூரத்தை குறித்துக்கொள். கண்ணாடி டம்ளர் போன்ற உருவத்தையுடைய உருளை பாத்திரத்தை எடுத்துக்கொள். அதன் உயரம் லென்சின் குவியதூரத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும்படி பார்த்துகொள் (லென்சின் குவியதூரத்தை போல் 4மடங்கு ஆழம் உடைய பாத்திரம் நமக்கு தேவை). பாத்திரத்தின் உட்புற அடிப்பக்கத்தில் ஒரு கறுப்பு கல்லை வை. பாத்திரத்தில் நீரை ஊற்று. கல்லின் மேற்புரத்திலிருந்து நீரின் உயரமானது, லென்சின் குவிய தூரத்தைவிட அதிகமாக இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள். படம்20ல் காட்டியுள்ளபடி, கல்லின் மேற்புறத்தில், வட்டவடிவ லென்சை தாங்கியில் பொருத்தி அதை கிடைமட்டமாக மூழ்கும்படி செய். கல்லின் மேற்புறத்திற்கும், லென்சுக்கும் இடையே உள்ள தூரம், செயல்2ல் அளக்கப்பட்ட லென்சின் குவியதூரத்திற்கு சமமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கும்படி அமைத்துகொள்ளவும். இப்போது லென்சின் வழியே கல்லைப் பார்க்கவும். (திறந்த மைதானத்தில் இந்த செயற்பாட்டை செய்யவும்).

- கல்லின் பிம்பத்தை பார்க்க முடிகிறதா?
- ஏன் பிம்பத்தை பார்க்க முடிந்தது / பார்க்க முடியவில்லை? காரணங்களை கூறு.

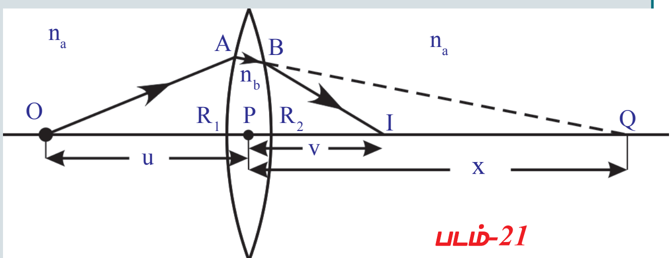
காற்றில் லென்சின் குவியத்தூரத்தை விட குறைவான தூரம் லென்சுக்கும் கல்லுக்கும் இடையே இருந்தால் பிம்பத்தை பார்க்க முடிகிறது. லென்சுக்கும் கல்லுக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை கல்லின் பிம்பத்தை பார்க்க முடியாதவரை அதிகரிக்கவும்.

- இந்த செயலிலிருந்து நீ என்ன முடிவுசெய்கிறாய்?
- லென்சின் குவியதூரம் சுற்றுபுற ஊடகத்தின் மீது ஆதாரப்படுகிறதா?

காற்றில் லென்சின் குவியதூரத்தை விட அதிகமான உயரத்தில் லென்சை நீரில் மூழ்கியபடி வைக்கவும். ஆனால் பிம்பத்தை பார்க்க முடிகிறது. லென்சின் உயரத்தை மேலும் உயர்த்தினால் பிம்பத்தை காணமுடியாது. நீரில் லென்சின் குவியதூரம் அதிகரித்துள்ளது என்பதை இது காட்டுகிறது. இதிலிருந்து, லென்சு வைக்கப்பட்டிருக்கும் சுற்றுபுற ஊடகத்தின் மீது, லென்சின் குவியதூரம் ஆதாரப்படுகிறது என்று முடிவு செய்கிறோம்.

லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரம் (Lens Maker's Formula) :

படம்21ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி மெல்லிய லென்சின் முக்கிய அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள புள்ளி மூலம் 'O'வை கற்பனை செய். இந்த லென்சு வைக்கப்பட்டுள்ள ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_a மற்றும் லென்சு தயாரிக்கப்பட்ட பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் n_b ஆகும்.



படம்-21

படம் 21ல் காட்டியபடி 'O' புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒரு ஒளிகதிர் வளைவு ஆரம் R_1 உடைய லென்சின் குவிபரப்பில் A புள்ளியில் படுவதாக கொள்வோம்.

SOFT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

படுகதிர் A புள்ளியில் விலகுகிறது.

குழிபரப்புகள் இல்லாதபோது, Qவில் பிம்பம் உண்டாவதாக கருதுவோம்.

படம் (21)ன் படி பொருள் தொலைவு $PO = -u$;

பிம்ப தொலைவு $v = PQ = x$

வளைவு ஆரம் $R = R_1$

$n_1 = n_a$ and $n_2 = n_b$

மேலுள்ள மதிப்புகளை சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டால், $n_2 / v - n_1 / u = (n_2 - n_1) / R$

⇨ $n_b / x + n_a / u = (n_b - n_a) / R_1$ ....(1)

ஆனால் A ல் ஒளிவிலக்கப்பட்ட கதிர் மறுபடியும், வளைவு ஆரம் R_2 உடைய குழிபரப்பில் B எனும் புள்ளியில் ஒளிவிலகல் அடைகிறது. Bயில் ஒளிவிலகல் அடைந்த கதிர் முக்கிய அச்சின்மீது I எனும் புள்ளியில் சேருகிறது.

குவி புறபரப்பால் ஏற்படும் பொருளின் பிம்பம் Q வை குழிபுறபரப்பிற்கான பொருளாக எடுத்துகொள். ஆகவே குழிபரப்பிற்கு I என்பது Q வின் பிம்பம் என கூறலாம். பார் படம் 21.

பொருள் தொலைவு $u = PQ = +x$

பிம்ப தொலைவு $PI = v$

வளைவு ஆரம் $R = -R_2$

ஒளிவிலகலில் லென்சின் குழிபரப்பினை ஊடகம்-1 ஆகவும் சுற்றுபுறத்தை ஊடகம் 2ஆகவும் கருதுகிறோம். ஒளிவிலகல் எண்களின் இலக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மாறும்.

அப்போது நமக்கு கிடைப்பது,

$n_1 = n_b$ மற்றும் $n_2 = n_a$

மேலுள்ள மதிப்புகளை சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டால்,

$n_2 / v - n_1 / u = (n_2 - n_1) / R$

$n_a / v - n_b / x = (n_a - n_b) / (-R_2)$ ....(2)

(1) மற்றும் (2)ஐ கூட்டினால் நமக்கு கிடைப்பது,

⇨ $n_a / v + n_a / u = (n_b - n_a)(1 / R_1 + 1 / R_2)$

இரண்டு பக்கத்தையும் n_a ஆல் வகுக்கும்போது

⇨ $1 / v + 1 / u = (n_b / n_a - 1)(1 / R_1 + 1 / R_2)$

சுற்றுப்புற ஊடகத்தைப் பொருத்து $n_b / n_a = n_{ba}$ லென்சின் ஒளிவிலகல் எண் எனப்படும்.

$1 / v + 1 / u = (n_{ba} - 1)(1 / R_1 + 1 / R_2)$

குவிலென்சின் குறிபிட்ட சந்தர்ப்பங்களுக்காக இது வருவிக்கப்பட்டது. ஆகவே இதை பொதுமைபடுத்த வேண்டும். இதற்கு நாம் குறிமரபுகளை பயன்படுத்துகிறோம். * பயன்படுத்தும் போது, நமக்கு கிடைப்பது

$1/v - 1/u = (n_{ba} - 1)(1/R_1 - 1/R_2)$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$1/v - 1/u = 1/f$ என்பது நமக்கு தெரியும்

ஆகவே, நமக்கு கிடைப்பது

$1/f = (n_{ba} - 1)(1/R_1 - 1/R_2)$ ....(3)

காற்று சுற்றுபுற, ஊடகமாகும் போது ஒப்பு ஒளிவிலகல் எண் (Relative refractive index), லென்சின் முழு ஒளிவிலகல் எண் ஆகலாம்.

$1/f = (n - 1)(1/R_1 - 1/R_2)$ ....(4)

காற்றில் லென்சை வைக்கும்போது மட்டுமே இதை பயன்படுத்தலாம்.

இங்கு n என்பது முழுஒளிவிலகல் எண் மற்றும் இந்த சமன்பாட்டை லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரம் என்றும் அழைக்கிறோம்.

குறிப்பு : இந்த அலகில் வருவிக்கப்பட்ட சூத்திரங்களை பயன்படுத்தும்போது குறியீட்டு மரபுகளைப் பயன்படுத்தவேண்டும். அனைத்து மெல்லிய லென்சுகளுக்கும் மேலுள்ள சூத்திரங்களை நாம் பயன்படுத்தலாம்.

குவிலென்சை அதன் ஒளிவிலகல் எண்ணைவிட குறைவான ஒளிவிலகல் எண் உடைய ஊடகத்தில் வைக்கும்போது குவிக்கும் லென்சை போல் வேலை செய்கிறது. லென்சின் ஒளிவிலகல் எண்ணைவிட அதிகமான ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஒளிபுகும் ஊடகத்தில் வைக்கப்படும் போது அது விரிக்கும் லென்சை போல வேலை செய்கிறது. உதாரணத்திற்கு நீரில் உள்ள காற்று குமிழ் விரிக்கும் லென்சைபோல வேலை செய்கிறது.

லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரத்திற்கான ஒரு எடுத்துக்காட்டை பரிசீலிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு-7

ஒளிவிலகல் எண் $n=1.5$ உடைய இருபுற குழிலென்சு காற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. லென்சின் இரண்டு கோள புறபரப்புகளின் ஆரங்கள் $R_1 = 30$செ.மீ மற்றும் $R_2 = 60$செ.மீ எனில் அந்த லென்சின் குவியதூரம் எவ்வளவு?

தீர்வு :

படம் E(7)ல் உள்ளபடி குறிமரபுகளை பயன்படுத்தினால், நமக்கு கிடைப்பது

$R_1 = -30$செ.மீ, $R_2 = 60$செ.மீ $n = 1.5$எனவும் தரப்பட்டுள்ளது. இவற்றை

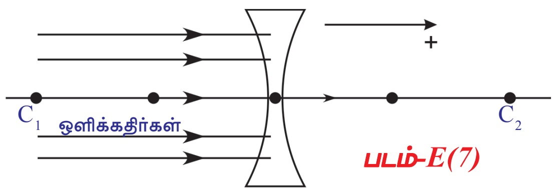
$1/f = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$ல் பிரதியிட்டால்

$1/f = (1.5 - 1)[1/(-30) - 1/60]$

இதை தீர்க்கும் போது நமக்கு கிடைப்பது

$f = -120$செ.மீ

இதில் '-' (எதிர்குறி) என்பது விரிக்கும் லென்சை காட்டுகிறது.



படம்-E(7)

முக்கியச் சொற்கள்

லென்சு, குவியதூரம், குவியம், ஒளியியல்மையம், முக்கியஅச்சு, வளைவு ஆரம், வளைவின் மையம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நாம் கற்றவை

- வளைவு ஆரம் Rஐ கொண்ட ஒரு வளைவு புறபரப்பில் ஒளிவிலகல் எண் n_1 யை கொண்ட ஊடகத்திலிருந்து, ஒளிவிலகல் எண் n_2 கொண்ட ஊடகத்திற்கு நுழையும்போது $n_2/v - n_1/u = (n_2 - n_1)/R$ எனும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்துகிறோம்.
- ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தை பிரிக்க கூடிய இரண்டு புறபரப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்று வளைந்ததாக இருக்கும் போது லென்சு உண்டாகின்றது.
- லென்சு சூத்திரம் $1/f = 1/v - 1/u$
  f என்பது லென்சின் குவியதூரம், u என்பது பொருளின் தொலைவு, v என்பது பிம்பத்தின் தொலைவு.
- லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரம் :
  $1/f = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$
  இங்கு R_1, R_2 என்பவை வளைவின் ஆரங்கள், n என்பது ஒளிவிலகல் எண், fஎன்பது குவியதூரம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் பண்புகள்
முடிவிலா தூரத்தில்	குவிய புள்ளி	பிம்பம் புள்ளியில்
C_1 க்கு அப்பால்	F_2க்கும் C_2 இடையில்	தலைகீழ், சிறிய மற்றும் மெய்பிம்பம்
C_1ல்	C_2ன் மேல்	தலைகீழ், அதே அளவு, மெய்பிம்பம்
F_1 க்கும் C_1 இடையில்	C_2க்கு அப்பால்	தலைகீழ், உருபெருக்கப்பட்ட, மெய்பிம்பம்
F_1ல்	முடிவிலா தூரம்	-
F_1 க்கும் P இடையில்	F_2க்கு அப்பால்	நேரான, உருபெருக்கப்பட்ட, மாயபிம்பம்

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரத்தை எழுதி, அதிலுள்ளவற்றை விவரி. (AS1)
2. நீரில் வைக்கபடும் போது ஒரு குவிலென்சின் குவியதூரம் அதிகரிக்கிறது என்பதை நீ ஒரு பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு விவரிப்பாய். (AS1)
3. பரிசோதனை மூலம் லென்சின் குவியதூரத்தை நீ எவ்வாறு கண்டறிவாய்? (AS1)
4. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள, லென்சின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கான கதிர்வரைபடங்களை வரைந்து பிம்பத்தின் இயல்பையும், இருப்பிடத்தையும் விவரி.

   i. பொருள் C_2ல் வைக்கபடும்போது

   ii. F_2 க்கும் ஒளியியல் மையம் Pக்கும் இடையே பொருள் வைக்கபடும்போது.(AS5)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. ஒருவர் வரிகுதிரையின் புகைப்படத்தை எடுக்க விரும்பினார். கேமராவின் லென்சுக்கு கறுப்புநிற கோடுகள் உடைய கண்ணாடியை அமர்த்தி, வெள்ளை கழுதையை படம் பிடித்தார். அவருக்கு கிடைக்கும் படம் என்ன? விவரி. (AS1)

2. இணைகதிர்கள் பயணிக்கும் பாதையில் இரண்டு குவிக்கும் லென்சுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. கதிர்கள் இவ்விரு லென்சுகளை கடந்தபின்னரும் இணைகதிர்களாகவே பயணிக்கின்றன. அந்த லென்சுகள் எவ்வாறு அமர்த்தபட்டுள்ளன. ஒரு கதிர்வரைபடத்தின் மூலம் விவரி. (AS1)

3. குவிக்கும் லென்சின் குவியதூரம் 20செ.மீ. லென்சிலிருந்து பொருளானது 60செ.மீ தொலைவில் உள்ளது. பிம்பம் எங்கே தோன்றும்? அதன் தன்மை என்ன? (AS1)

   (பதில் : லென்சிலிருந்து 30செ.மீ தொலைவில் உருகுறைக்கப்பட்ட தலைகீழ் மெய் பிம்பம் தோன்றுகிறது)

4. ஒரு இருபுற குவிலென்சின் இரண்டு பரப்புகளும் புறங்களிலும் சமான வளைவு ஆரங்கள் ‘R’ மற்றும் ஒளிவிலகல் எண் n = 15யை பெற்று உள்ளது. எனில் அதன் குவியதூரம் ‘f’யை கணக்கிடு. (AS1)

5. இருபுற குவிலென்சு, குவிக்கும் லென்சை போல மட்டுமே வேலை செய்யும் என்று ஹர்ஷா சித்துவிடம் கூறினான். ஹர்ஷாவின் கருத்து தவறு என அறிந்த சித்து, அவனை சில கேள்விகளை கேட்டு அவனுடைய கருத்துகளை சரிசெய்தான். சித்து கேட்ட கேள்விகள் என்ன? (AS2)

6. மாயபிம்பத்தை கேமராவில் படம் பிடிக்கமுடியுமா? (AS2)

7. லென்சினால் உருவாக்கபடும் பிம்பங்களின் நடத்தையில் கதிர்வரைபடங்களின் முடிவுகளும், பரிசோதனையின் முடிவுகளும் ஒத்திருப்பதை நீ எவ்வாறு பாராட்டுவாய்? (AS6)

8. சமசீர்மை உடைய குவிக்கும் லென்சின் குவியதூரம் அதன் புறப்பரப்பின் வளைவு ஆரத்திற்கு சமம் எனில் அதன் ஒளிவிலகல் எண்ணை கண்டுபிடி. (AS7) (பதில்:1.5)

9. கண்ணாடியில் செய்யப்பட்ட குழி, குவி வடிவையுடைய குவிக்கும் லென்சின் ஒளிவிலகல் எண் n=1.5 குவியதூரம் 24செ.மீ ஒரு லென்சின் வளைவு ஆரம் மற்றொன்றைவிட இரண்டுமடங்கு எனில் அந்த குழி, குவி வடிவைக் கொண்ட குவிக்கும் லென்ஸின் வளைவு ஆரங்களை கண்டுபிடி. (பதில்:R_1=6செ.மீ, R_2=12செ.மீ) (AS7)

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

படம்-Q(1)

1. படம் Q-1ல் காட்டியபடி, ஒரு குவிலென்சு மூன்று வெவ்வேறு பொருட்களால் ஆனது. அது எத்தனை பிம்பங்களை ஏற்படுத்தும்? (AS2)

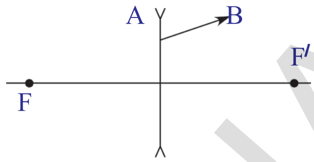
2. உன்னிடமுள்ள லென்சின் குவியதூரத்தை அறிய ஒரு பரிசோதனையை பரிந்துரைசெய். (AS3)

3. இந்த பாடத்தில் செயல்-2ல் அட்டவணை1ல் உள்ள விரவங்களை பயன்படுத்தி u , v இடையேயான மற்றும் 1/u, 1/v க்கிடையேயான கட்டவரைபடங்களை வரையவும். (AS5)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

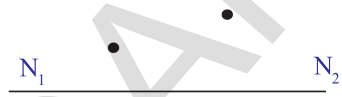
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. விரிக்கும் லென்சின் வழியே செல்லும் AB கதிரை படம்Q-4காட்டுகிறது. லென்சின் முக்கிய குவியத்தின் நிலை தெரியும் போது, லென்சு வரையான கதிரின் பாதைக்கான படத்தை வரை. (AS5)



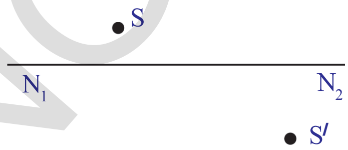
படம்-Q(4)

5. ஒரு புள்ளிபொருள் மற்றும் N_1N_2 ஒளியியல் அச்சு மீதுள்ள லென்சினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட பிம்பம் ஆகியவற்றை படம்Q-5 காட்டுகிறது. லென்சின் இருப்பிடம், அதன் முக்கிய குவியங்களை கதிர்வரைபடத்தின் மூலம் கண்டுபிடிக்கவும். (AS5)



படம்-Q(5)

6. படம்Q-6ல் காட்டியபடி பொருள் இருப்பிடம் Sஅதன் பிம்பம் இருப்பிடம் S^1 ஆகியவற்றை கொண்டு கதிர்வரைபடம் மூலம் அதன் குவியத்தை கண்டுபிடி. (AS5)



படம்-Q(6)

7. 40செ.மீ குவியதூரமுடைய குவிக்கும் லென்சின் மீது ஒளி இணைகதிர்கள் படுகின்றன. 15செ.மீ குவியதூரமுடைய விரிக்கும் லென்சை எந்த இடத்தில் வைத்தால், இரண்டு லென்சுகளிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்கள் இணைகதிர்களாகவே இருக்கும். கதிர்வரைபடம் வரைக.(AS5)

8. இரண்டு புள்ளி மூலங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் 24செ.மீ குவியதூரம் f=9செ.மீ உடைய ஒரு குவிக்கும் லென்சை இவற்றிற்கிடையே எந்த இடத்தில் வைத்தால், இரண்டு மூலங்களின் பிம்பங்களும் ஒரே புள்ளியில் தோன்றும்? (AS7)

9. நீச்சல் குளத்தில் ஓரங்களில் உள்ள நீரில் மூழ்கி நீங்கள் நீச்சல் அடித்து கொண்டிருக்கிறீர்கள். உன் நண்பன் ஓரத்தில் நின்று கொண்டிருக்கிறான். உனக்கு உன் நண்பன், அவனின் உண்மையான உயரத்தைவிட அதிக உயரமாகவா, குறைந்த உயரமாகவா தோன்றுகிறான்? ஏன்?(AS7)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. கீழுள்ள எந்த பொருள் லென்சு தயாரிக்க பயன்படாது? [ ]

 a) நீர் b) கண்ணாடி c) பிளாஸ்டிக் d) களிமண்

2. கீழுள்ளவற்றில் சரியானது எது? [ ]

 a) குவிலென்சில் ஏற்படும் மாயபிம்பத்தின் தூரம், பொருளின் தொலைவிட எப்பொழுதும் அதிகமாகும்.

 b) குவிலென்சில் ஏற்படும் மாயபிம்பத்தின் தூரம், பொருளின் தொலைவிட அதிகமாக இருக்காது.

 c) குவிலென்சின் மூலம் எப்பொழுதும் மெய்பிம்பங்களே தோன்றும்.

 d) குவிலென்சின் மூலம் எப்பொழுதும் மாயபிம்பங்களே தோன்றும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. புறப்பரப்பின் வளைவு ஆரம் R மற்றும் லென்சின் ஒளிவிலகல் எண் n கொண்ட சமதள குவிலென்சின் குவியதூரம் .... [ ]
   a) $f = R$ b) $f = R/2$
   c) $f = R/(n-1)$ d) $f = (n-1)/R$
4. லென்சின் குவியதூரத்தின் மதிப்பு மற்றும் பிம்ப தொலைவின் மதிப்பு சமமாக இருக்க, கதிர்கள் [ ]
   a) ஒளியியல் மையத்தின் வழியாக செல்லும் b) முக்கிய அச்சுக்கு இணையானவை
   c) குவியத்தின் வழியாக செல்லும் d) அனைத்து சந்தர்ப்பங்களிலும்
5. கீழுள்ளவற்றில் எது லென்சு தயாரிக்கும் சூத்திரம் [ ]
   a) $1/f = (n-1)(1/R_1 + 1/R_2)$ b) $1/f = (n+1)(1/R_1 - 1/R_2)$
   c) $1/f = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$ d) $1/f = (n+1)(1/R_1 + 1/R_2)$

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. லென்சின் குவியதூரத்தை அறிய ஒரு பரிசோதனையை செய். (AS3)
2. குவியதூரங்கள் முறையே f_1 மற்றும் f_2 உடைய இரண்டு லென்சுகள் உள்ள அமைப்பில் கீழ்கண்ட நிலைகளில் குவியதூரத்தை பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு கண்டறிவாய்.
   i) இரண்டு லென்சுகளும் ஒன்றையொன்று தொட்டு கொண்டிருக்கும் போது,
   ii) ஒரே முக்கிய அச்சின் மீது ‘d’ என்ற தொலைவில் பிரித்து இருக்கும்போது(AS3)

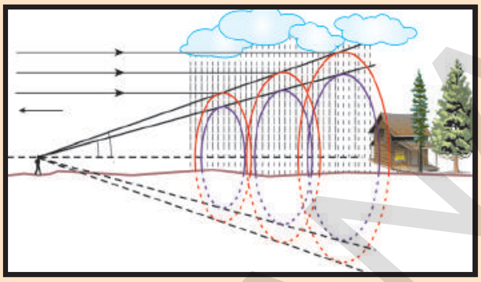
பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. கண்கண்ணாடி கடையில் (optical shop) உள்ள லென்சுகளை பற்றிய தகவல்களை சேகரி. லென்சின் திறனைக் (power) கொண்டு லென்சின் குவியதூரத்தை எவ்வாறு கண்டறிவாய். (AS4)
2. இரண்டு கண்ணாடி தட்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு ஒன்றை மற்றொன்றுடன் ஒட்ட வை. இரண்டு வெவ்வேறு திரவங்களை(எ.கா: நீர்,நவரத்தினம் எண்ணெய்) ஊற்று. இப்பொழுது இரண்டு வெவ்வேறு பொருட்களால் ஆன லென்சாக செயல்படுகிறது. இந்த லென்சை ஒளி மூலத்திற்கு(பொருள்) முன் வைத்து நீங்கள் கவனித்ததை உற்றுநோக்கி தகவல்களை எழுதுக.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு
5



மனிதனின் கண் மற்றும் வண்ணமய உலகம்
(HUMAN EYE AND COLOURFUL WORLD)

லென்சின் வழியே நடைபெறும் ஒளிவிலகலைப் பற்றி நீ முந்தைய அலகில் படித்தாய். வெவ்வேறு தொலைவுகளில் பொருட்கள் வைக்கப்படும்போது லென்சினால் ஏற்படுத்தப்படும் பிம்பத்தின் அளவு பிம்பம் உண்டாக்கப்படும் இடம் மற்றும் அவற்றின் இயல்பு ஆகியவற்றைப் பற்றி நாம் கற்றோம். 9ம் வகுப்பு உயிரியல் பாடப்புத்தகத்தின் VIஆம் அலகில் புலன் உறுப்புகள் தலைப்பில் கண்ணின் அமைப்பைப்பற்றித் தெரிந்துக்கொண்டோம். மனித கண் காட்சியுணர்வு (sensation of vision) எனும் தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது. பொருளின் மீது விழும் ஒளி சிதறலடைந்து நம் கண்ணில் விழுவதால், நாம் பொருளைப் பார்க்கமுடிகிறது. கண்ணில் ஒரு லென்சு உள்ளது.

பிம்பத்தின் அளவு, இடம், மற்றும் இயல்பு ஆகியவற்றை லென்சின் குவியதூரமும் பொருள் தொலைவும் நிர்ணயிக்கின்றன என்பதை முந்தைய அலகில் கற்றோம்.

- மனிதக் கண்ணில் லென்சின் வேலை என்ன?
- தூரத்தில் உள்ள பொருள் மற்றும் அருகில் உள்ள பொருட்களை பார்க்க இது எவ்வாறு உதவுகிறது?
- பிம்பம் விழித்திரைப்படலத்தின் மீது ஒரே தூரத்தில் ஏற்படுவது எப்படி சாத்தியமாகிறது?
- நம் கண்முன் உள்ள எல்லா பொருட்களையும் நம்மால் தெளிவாக பார்க்கமுடிகிறதா?
- கண்கண்ணாடிகளில் பயன்படுத்தப்படும் லென்சுகள் பார்வைக் குறைபாட்டை எவ்வாறு சரிசெய்கின்றன?

இதுபோன்ற கேள்விகளுக்கு விடையளிக்க, மனிதக் கண்ணின் அமைப்பு, அது வேலைசெய்யும் விதம் பற்றி நீ புரிந்துகொள்ளவேண்டும்.

நமது பார்வை பற்றிய சுவாரஸ்யமான உண்மைகளை தெரிந்துகொள்ள கீழேயுள்ள செயல்களை செய்வோம்.

தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம்

செயல் 1

ஒரு புத்தகத்தை திறந்து உன் கண்முன் சிறிது தூரத்தில் பிடித்துகொள். இப்போது அதில் உள்ளவற்றை படிக்க முயற்சிக்கவும். மெதுவாக அந்த புத்தகத்தை உன் கண்ணுக்கு மிக அருகில் கொண்டு வரவும்.

- நீ கவனித்த மாற்றங்கள் என்ன?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

புத்தகத்தில் உள்ள எழுத்துகள் மங்கலாகத் தோன்றும் அல்லது உன் கண்களுக்கு வலி உண்டாவதை நீ உணருவாய்.

உன் கண்ணால் புத்தக்தின் எழுத்துகளை மீண்டும் வலியில்லாமல் பார்க்கும் இடத்திற்கு புத்தகத்தை பின்நோக்கி நகர்த்து. இப்போது உன் கண்ணுக்கும் புத்தகத்துக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை உன் நண்பனை அளக்க கூறு. இதைகுறித்துக்கொள். இந்த செயலை உன் மற்ற நண்பர்களை செய்ய சொல்லி, தெளிவான பார்வைக்கான அந்த தூரங்களையும் குறித்துகொள்.

தெளிவான பார்வை கிடைக்கும் தூரங்களின் சராசரியைக் கண்டுபிடி.

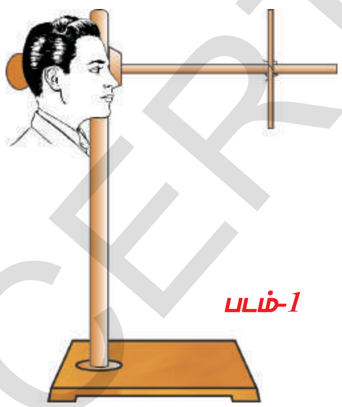
- சராசரி தூரத்தின் மதிப்பு என்ன?

எளிதாகவும், தெளிவாகவும் ஒரு பொருளை நாம் பார்க்க வேண்டுமெனில், சுமார் 25செ.மீ தூரத்தில் வைக்கப்படவேண்டும் (கண்ணிலிருந்து) இந்த தூரத்தை தெளிவாக பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் (least distance of distinct vision) என்போம். இது தனி ஒருவரை பொறுத்தும், வயதைப் பொருத்தும் மாறும். சிறிய வயதில் (10க்கு குறைவாக) கண்ணை சுற்றி உள்ள தசைகள் வலிமையாகவும், மீட்சிதன்மையும் உள்ளதால் அவை அதிக வலியைப் பொறுத்துக்கொள்கின்றன. ஆகவே இந்த வயதில் தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் 7 முதல் 8செ.மீ வரை இருக்கும். முதிய வயதில் கண் தசைகள் சோர்வடைவதினால் அதிக முயற்சியை மேற்கொள்ள இயலுவது இல்லை. ஆகவே தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் 1-2மீட்டரை விட அதிகமாக மாறும்.

- உன் கண்ணிலிருந்து 25செ.மீ தூரத்தில் வைக்கபட்ட ஒரு பொருளின் வடிவம் எப்படியிருந்தாலும், அதன் மேல் மற்றும் கீழ் பக்கங்களை பார்க்கமுடிகிறதா?

நாம் கண்டறிவோம்.

செயல் 2



படம்-1

துணிக்கடைகளில், துணி சுற்றுவதற்கு பயன்படும் மரக்கோல்கள் அல்லது மின் வேலைகளில் பயன்படுத்தபடும் PVC பைப்புகள் சிலவற்றை சேகரிக்கவும். அவற்றை 20செ.மீ, 30செ.மீ, 35செ.மீ, 40செ.மீ, 50 செ.மீ, நீளமுள்ளவையாக வெட்டி கொள்ளவும். மேசையின்மீது ரிடார்ட் தாங்கயை வை. படம்1ல் காட்டியபடி, தாங்கியின் செங்குத்து கம்பியின் அருகில் உன் தலை இருக்குமாறு மேசையின் அருகில் நில். உன் கண்ணிலிருந்து ரிடார்ட் தாங்கியின் இடைக்கம்பி 25செ.மீ தொலைவில் இருக்குமாறு இறுக்கியை இறுக்கவும். படம்1ல் காட்டியபடி, 30செ.மீ நீளமுள்ள மரக்கோலை செங்குத்தாக தாங்கியில் பொருத்துமாறு உன் நண்பனிடம் கூறு.

தாங்கியின் இடைக்கம்பிக்கு இணையாக உன்பார்வையை வைத்துக்கொண்டு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ள மரக்கோலின் மேல் மற்றும் கீழ்முனைகளை மொத்தமாக பார்க்க முயற்சிக்கவும்.

- உன் கண்ணை சிறிதும் அசைக்காமல், மரக்கோலின் இரண்டு ஓரங்களையும் ஒரேநேரத்தில் உன்னால் பார்க்க முடிகிறதா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் சுமார் 25செ.மீ என்பதை செயல்-1ல் நாம் கற்றோம். இது தனி நபரைப் பொருத்து மாறுகிறது. 25செ.மீ தொலைவில் மரக்கோலின் இரு முனைகளையும் உன்னால் பார்க்கமுடியவில்லை எனில், கிடைகம்பியின் வழியே, செங்குத்து மரக்கோலை நகர்த்தி உன் கண்ணிலிருந்து மிககுறைந்த தொலைவில் மரக்கோலின் இரு முனைகளையும் பார்க்கும்படி செய்யவும். இறுக்கியின் உதவியால், இந்த இடத்தில் செங்குத்து குச்சியை பொருத்தவும்.

கிடைக்கம்பியில் இறுக்கியின் இருப்பிடத்தை மாற்றாமல், 30செ.மீ நீளமுள்ள மரக்கோலுக்கு பதிலாக, வெவ்வேறு நீளமுள்ள மரக்கோல்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வைத்து, கண்ணை மேல், கீழ் மற்றும் பக்கவாட்டில் அசைக்காமல் மரக்கோலின் மேல், கீழ் முனைகளை கவனிக்கவும்.

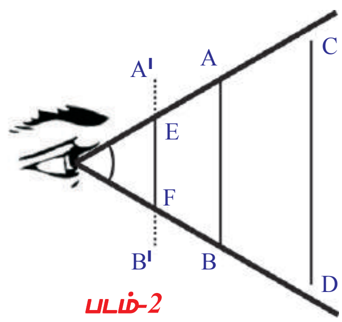
- எல்லா சந்தர்பங்களிலும், மரக்கோலின் இரு முனைகளையும் பார்க்க முடிந்ததா? இல்லையெனில் ஏன் பார்க்க முடியவில்லை?

நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.

படம்1ஐ கவனி. 25செ.மீ தொலைவில் (தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரத்தில்) உள்ள AB பொருள் முழுவதையும் உன்னால் பார்க்க முடிகிறது. பொருள் ABயில் A மற்றும் B முனைகளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் உன் கண்ணில் நுழைகிறது. அதேபோல் CD பொருள் முழுவதையும் உன்னால் பார்க்கமுடிகிறது. படம்2ல் காட்டியபடி பொருள் AB கண்ணுக்கு அருகில் $A^{I}B^{I}$ நிலைக்கு வந்ததாக கருதுவோம்.

- இப்போது பொருள் முழுவதையும் உன்னால் பார்க்க முடிகிறதா?

படம் 2ல் காட்டியபடி, பொருள் $A^{I}B^{I}$ன் ஒரு பாகத்தை (EF) மட்டுமே, உன்னால் கவனிக்க முடிகிறது. ஏனெனில் E, Fல் இருந்து வரும் கதிர்கள் உன் கண்ணில் நுழையும். A^{I}, B^{I}யிலிருந்து வரும் கதிர்கள் உன் கண்ணில் நுழைவதில்லை.



படம்-2

பொருளின் விளிம்புகளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் கண்ணில் ஒரு கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த கோணம் 60^0ஐ விட குறைவாக உள்ளபோது முழுபொருளையும் பார்க்கமுடியும். இந்த கோணம் 60^0ஐ விட அதிகமாகும்போது பொருளின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே நம்மால் பார்க்க முடிகிறது.

முழுபொருளையும் நம்மால் பார்க்கமுடிகின்ற இந்த அதிகபட்ச கோணத்தை பார்வையின் கோணம் (angle of vision) என்பர். ஆரோக்கியமான மனிதர்களின் இந்த பார்வையின் கோணம் சராசரியாக 60^0ஆகும். தனிநபர் மற்றும் வயதை பொருத்து இது மாறும்.

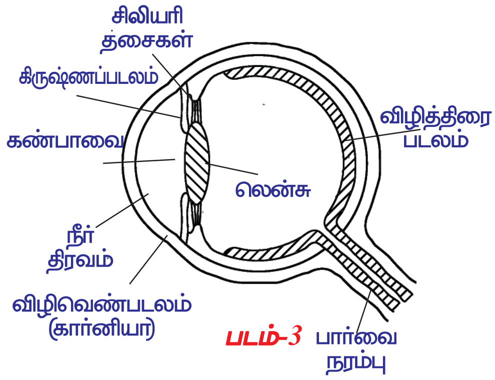
தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் 25செ.மீ. எனவும் மனிதர்களில் பார்வையின் கோணம் 60^0எனவும் நீ கற்றாய். இவை தனிநபரை பொருத்தும், வயதை பொருத்தும் மாறும் எனவும் நீ கற்றாய்.

- தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம், பார்வையின் கோணம் இவற்றின் மதிப்புகள் தனிநபர் மற்றும் வயதை பொருத்து ஏன் மாறுகின்றன?

இந்த கேள்விக்கு விடையளிக்க, கண்ணின் அமைப்பு மற்றும் வேலைசெய்யும் விதம் ஆகியவற்றைப்பற்றி நாம் புரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-3

மனிதக் கண்ணின் அமைப்பு :

புலனுறுப்புகளில் மிக முக்கிய உறுப்பு மனிதக்கண் ஆகும். நம்மைசுற்றியுள்ள பொருட்களையும், வண்ணங்களையும் பார்க்க இது உதவுகிறது. கண்ணின் அமைப்பு மற்றும் முக்கிய உறுப்புகளை படம்3 காட்டுகிறது.

கண்கோளம் ஏறக்குயை கோளவடிவமுடையது. அதன் முன்பகுதி அதிக வளைவுடன் விழிவெண்படலம் (கார்னியா) எனும் ஒளிஊடுருவும் உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது. கண்ணின், வெளிப்புறமாக புலப்படும் பாகம் இதுவே ஆகும். விழிவெண்படலத்தின் (கார்னியா) பின்புறம் தெளிவாக நீரைக்கொண்ட திரவம் இருக்கும். இதற்கு பின்புறம் பிம்பம் உருவாகக் காரணமாக அமையும் தெளிவான படிக லென்ஸ் உள்ளது. தெளிவான நீர் திரவத்திற்கும், படிக லென்ஸிற்கும் இடையில் கிருஷ்ணபடலம் எனும் திசை அடுக்கு உள்ளது. இந்த தசை அடுக்கில் உள்ள சிறிய துளை கண்பாவை எனப்படுகிறது. கண்ணில் நமக்கு தெரியும் நிறமுடைய பகுதியை கிருஷ்ணபடலம் ஆகும்.

கண்பாவை மீது விழுந்த ஒளி கண்ணின் உள்புறம் சென்று ஏறக்குறைய எந்தவித மாற்றமும் இல்லாமல் வெளிப்புறம் வருகிறது. ஆகையால் கண்பாவை கருப்பாக தெரிகிறது. கண்பாவை வழியாக கண்ணினுள் செல்லும் ஒளியின் அளவை கிருஷ்ணபடலம் கட்டுப்படுத்துகிறது. மங்கலான ஒளி இருக்கும் சமயங்களில் கிருஷ்ணபடலம் கண்பாவையை பெரிதாக்கி ஒளி அதிக அளவில் கண்ணுள் செல்லுமாறு செய்கிறது. பிரகாசமான ஒளி இருக்கும் போது கிருஷ்ணபடலம் கண்பாவை சுருங்கச் செய்து ஒளி அதிக அளவில் கண்ணுள் செல்லாதவாறு கட்டுபடுத்துகிறது. இவ்விதமாக கண்ணுள் செல்லும் ஒளியை கட்டுப்படுத்தும் தூவாரம் போன்று கண்பாவை செயல்பட கிருஷ்ணபடலம் உதவுகிறது.

கண்ணில் உள்ள லென்சு, மையத்தில் கடினமாகவும், வெளிவிளிம்புகளுக்கு செல்ல செல்ல மென்மையாக உள்ளது. கண்ணில் நுழையும் ஒளி, விழித்திரைப்படலத்தில் பிம்பத்தை ஏற்படுத்தும் லென்சுக்கும், விழித்திரைப்படலத்திற்கும் இடையே 2.5செ.மீ இடைவெளி உள்ளது. அதாவது, கண்ணின் முன் பொருளின் தொலைவு எவ்வளவாக இருந்தாலும், பிம்பதொலைவு சுமார் 2.5செ.மீ மட்டுமே.

- வெவ்வேறு தூரத்தில் உள்ள பொருட்களுக்கு ஒரே பிம்பதொலைவு எப்படி கிடைக்கிறது?
- லென்சின் ஒளிவிலகலை பயன்படுத்தி இந்த கேள்விக்கான பதிலை உன்னால் கூறுமுடியுமா?

வெவ்வேறு தொலைவுகளில் உள்ள பொருட்களுக்கு பிம்பதொலைவு நிலையாக இருக்கவேண்டுமெனில், லென்சின் குவியதூரத்தில் மாற்றம் இருக்கவேண்டும் என்பது பற்றி நாம் முந்தைய அலகில் கற்றோம். மேலும், லென்சு தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்பட்ட பொருள் மற்றும் லென்சின் வளைவு ஆரம் ஆகியவற்றைப் பொருத்து லென்சின் குவியதூரம் அமையும். கண்முன் உள்ள வெவ்வேறு பொருள் தொலைவுக்கு ஒரே பிம்பதொலைவு இருக்க, கண்லென்சின் குவியதூரம் மாறவேண்டும். கண்லென்சு தனது வடிவத்தை மாற்றிக்கொண்டால் மட்டுமே இது சாத்தியமாகும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- விழி லென்சு தன் குவியதூரத்தை எவ்வாறு மாற்றிக்கொள்கிறது?
- கண் கோளத்தில் இந்த மாற்றங்கள் எவ்வாறு நிகழுகிறது?

நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.

விழிலென்சு பொருத்தப்பட்டுள்ள சிலியரி தசைகள், விழிலென்சின் வளைய ஆரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் அதன் குவிய தூரத்தை மாற்ற விழிலென்சுக்கு உதவுகிறது.

தொலைவில் உள்ள பொருளை கண் பார்க்கும் போது சிலியரி தசைகள் ஓய்வு நிலையில் இருப்பதால் விழிலென்சின் குவியதூரம் அதிகபட்ச மதிப்பைப் பெற்றிருக்கும். இது விழித்திரை படத்திலிருந்து விழிலென்சு உள்ள தூரத்திற்கு சமமாகும். அப்பொழுது கண்ணினுள் வரும் இணை கதிர்கள் விழித்திரையின் மீது குவிக்கப்படுவதால் பொருளை நம்மால் காண இயலுகிறது.

அருகில் இருக்கும் பொருளை கண் பார்க்கும் போது, சிலயாரி தசைகள் அழுத்தத்திற்கு உட்படுவதால் விழிலென்சின் குவியதூரம் குறைகிறது. விழித்திரையின் மீது பிம்பம் ஏற்படுமாறு சிலயாரி தசைகள் லென்சின் குவியதூரத்தை மாற்றுகிறது. இவ்வாறு லென்சின் குவியதூரத்தை தகுந்த விதமாக மாற்றிக் கொள்ளும் முறையை பார்வைத்தகவமைப்பு என்கிறோம். ஆனால் சிலியரி தசைகள் ஒரு எல்லையை மீறி அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படாது. எனவே பொருளை கண்ணிற்கு மிக அருகில் வைக்கும்போது விழித்திரை மீது பிம்பம் ஏற்படுமாறு லென்சின் குவியதூரத்தை அமைத்தல் இயலாத ஒன்றாகும். எனவே பொருளை சரியாக பார்க்கத் தேவையான குறைந்தபட்ச தூரம் செயல்-1ல் தெரிந்துகொண்டாவறு 25செ.மீக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்.

- விழிலென்சு ஏற்படுத்தும் பிம்பம் மெய்பிம்பமா? மாயபிம்பமா?
- பொருளின் வடிவம் அளவு மற்றும் நிறத்தில் எந்த மாறுபாடும் இல்லாமல் பொருளை நாம் காண விழித்திரையில் ஏற்படும் பிம்பம் எவ்வாறு நமக்கு உதவுகின்றது?

நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.

விழிலென்சு பொருளின் மெய் மற்றும் தலைகீழ் பிம்பத்தை விழித்திரையில் ஏற்படுத்தும். விழித்திரை ஒரு நுண்ணிய நேர்த்தியுடைய சவ்வு ஆகும். இது ஒளி சைகைகளைப் பெறும் வகையில் சுமார் 125 மில்லியன் உருளைகள் மற்றும் கூம்புகள் என அழைக்கப்படும் ஒளி உணர்வாங்கிகளை கொண்டிருக்கும். (உருளைகள் வண்ணத்தையும், கூம்புகள் ஒளியின் செறிவையும் அடையாளங்காணும்) 1மில்லியன் பார்வை நரம்பிழைகள் இந்த ஒளி சைகைகளை மூளைக்கு கடத்துகின்றன. இந்த சைகைகளை மூளை உணர்கின்றது. இதனால் பொருளின் வடிவம், அளவு மற்றும் நிறம் போன்றவற்றை நாம் அடையாளம் காணலாம்.

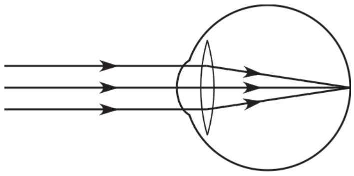
சிலியரி தசைகளின் மூலம் விழிலென்சு பொருள் தொலைவுக்கு ஏற்ப தனது குவியதூரத்தை மாற்றிக் கொள்ளும் என நாம் ஏற்கனவே தெரிந்து கொண்டோம்.

- விழிலென்சின் குவியதூர மாற்றத்திற்கு ஏதேனும் வரம்பு எல்லை உள்ளதா?
- விழிலென்சின் அதிகபட்ச, குறைந்தபட்ச குவியதூரங்கள் என்ன? அவற்றை எவ்வாறு நீ கண்டறிவாய்?

நாம் கண்டறிவோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-4(a)

படம் 4(a)ல் காட்டியுள்ளபடி, முடிவிலி(Infinity) தொலைவில் உள்ள பொருளிலிருந்து வரும் இணைகதிர்கள், விழி, லென்சின் மீது விழுகின்றன. அவை ஒளிவிலகல் அடைந்து விழித்திரையின்மீது ஒரு புள்ளிபிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

இந்த நிலையில் விழிலென்சின் குவியதூரம் அதிகட்சமாக உள்ளது.

முடிவிலியில் பொருள் உள்ளபோது,

$u = -\infty$; $v = 2.5$ செ.மீ (பிம்பதூரம், விழிலென்சுக்கும் விழித்திரைக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்திற்கு சமம்)

$1/f = 1/v - 1/u$ சூத்திரத்தை பயன்படுத்தினால்

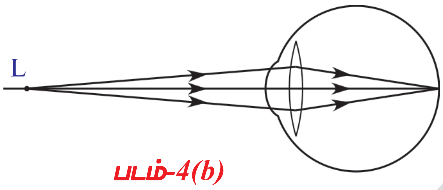
$1/f_{max} = 1/2.5 + 1/\infty$

$1/f_{max} = 1/2.5 + 0$

$f_{max} = 2.5$ செ.மீ நமக்கு கிடைப்பது

$f_{max} = 2.5$ செ.மீ

படம் 4(b)ல் காட்டியபடி, கண்ணின்முன் 25செ.மீ தொலைவில் பொருள் வைக்கப்பட்டதாக கருதுவோம். இந்த நிலையில் கண்குறைந்தபட்ச குவியதூரத்தைக் கொண்டுள்ளது.



படம்-4(b)

இங்கு $u = -25$ செ.மீ; $v = 2.5$ செ.மீ

சூத்திரத்தை பயன்படுத்தினால் $1/f = 1/v - 1/u$

$1/f_{min} = 1/2.5 + 1/25$

$1/f_{min} = 11/25$

$f_{min} = 25/11 = 2.27$ செ.மீ

தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரத்திற்கும், முடிவிலிக்கும் இடையே பொருள் இருக்கும்போது விழி லென்சு தனது குவியதூரத்தை 25செ.மீ லிருந்து 2.27செ.மீக்கு இடையில் மாற்றியமைத்துக்கொண்டு தெளிவான பிம்பத்தை விழித்திரையின் மீது ஏற்படுத்துகின்றது. விழிலென்சு, தனது குவியதூரத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் இந்த திறனை லென்சின் தகவமைப்பு என்கிறோம்.

- விழிலென்சு தனது குவியதூரத்தை மாற்றிகொள்ளாவிட்டால் என்னவாகும்?
- விழிலென்சின் குவியதூரம் 2.5செ.மீக்கும் 2.27க்கும் அப்பால் இருந்தால் என்னவாகும்?

நாம் கண்டறிவோம்.

சில சமயங்களில் கண் தனது பார்வைத்தகவமைப்புத் திறனை இழக்கிறது. அந்த சமயத்தில் பொருளை தெளிவாகவும், எளிதாகவும் ஒருவரால் பார்க்கமுடியாது. விழிலென்சின் குறைபாட்டால் பார்வை மங்கலாகிறது. சாதாரணமாக மூன்று முக்கிய பார்வை குறைபாடுகள் உள்ளன.

அவை :

i. மையோபியா அல்லது கிட்டப்பார்வை

ii. ஹைபர்மெட்ரோபியா அல்லது தூரபார்வை

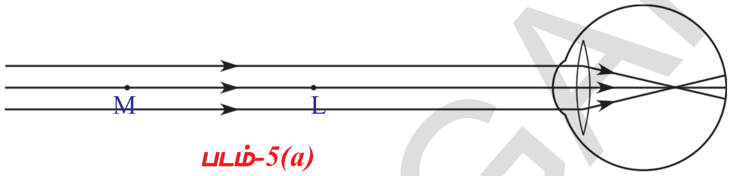
iii. பிரஸ்பையோபியா

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

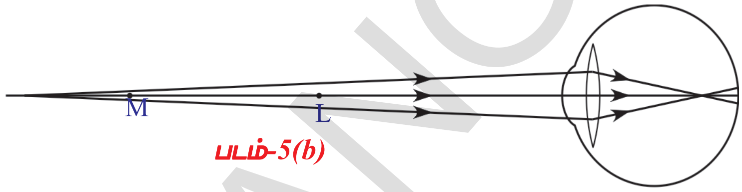
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கிட்டப்பார்வை (அண்மை நோக்கு) (Myopia)

சிலருக்கு அண்மையில் உள்ள பொருட்கள் தெளிவாகத் தெரியும். ஆனால் அவர்களால் தொலைவில் உள்ள பொருட்களை பார்க்க முடியாது. இந்த வகையான பார்வை குறைபாட்டை கிட்டப்பார்வை (அண்மைநோக்கு) என்றழைக்கிறோம். இக்குறைபாடு உள்ளவர்களில் விழிலென்சின் அதிக பட்ச குவியதூரம் 2.5செ.மீயை விட குறைவு. நீண்ட தூரத்திலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிகதிர்கள் விழிலென்சில் ஒளிவிலகலுக்குப் பிறகு, படம் 5(a) மற்றும் 5(b)ல் காட்டியுள்ளபடி விழித்திரைக்கு முன் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

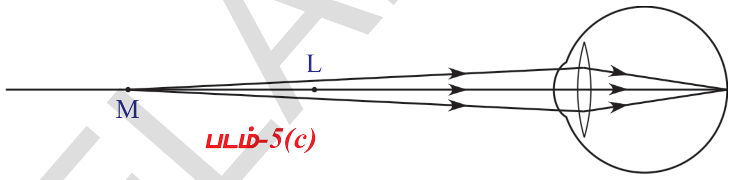


படம்-5(a)

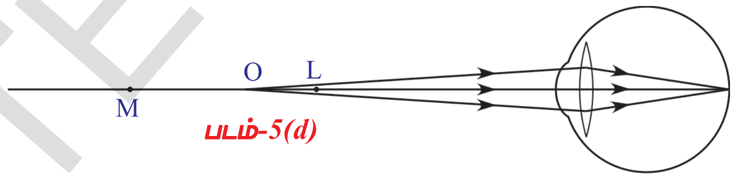


படம்-5(b)

ஆரோக்கியமான மனிதர்களால் 25செ.மீ விட அதிக தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள எல்லா பொருட்களையும் தெளிவாக பார்க்கமுடியும். ஆனால் கிட்டப்பார்வை குறைபாடு உள்ள மனிதர்களால் குறிப்பிட்ட தூரம் வரை உள்ள பொருட்களை மட்டுமே தெளிவாக பார்க்க முடியும். படம் 5cல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, கிட்டப்பார்வை குறைபாடுடையவர்களால் தெளிவாக பொருளைப் பார்க்கக்கூடிய அதிகபட்ச தூரமுடைய புள்ளியை 'M' எனக் கொள்வோம்.



படம்-5(c)



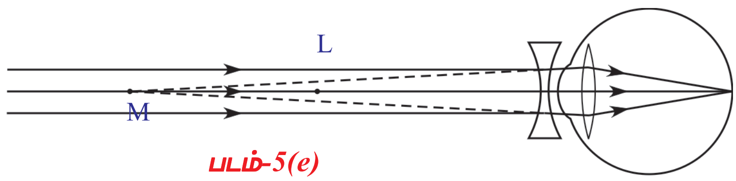
படம்-5(d)

பொருளானது Mல் அல்லது Mக்கு இடையில் மற்றும் தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் (L)த்திற்கும், இடையேயுள்ள போது, விழிலென்சு பிம்பத்தை விழித்திரையின் மீது விழச்செய்கிறது. (பார் படம் 5(c), 5(d)). இந்த M புள்ளியை சேய்மைப் புள்ளி (far point) என்கிறோம். எந்த அதிகபட்ச தொலைவில் உள்ள புள்ளியின் பிம்பத்தை விழிலென்சு, விழித்திரையின் மீது ஏற்படுத்துகிறதோ, அந்த புள்ளியை சேய்மைப்புள்ளி என்கிறோம்.

ஒரு மனிதன், சேய்மைப்புள்ளிக்கு அப்பால் உள்ள பொருட்களை பார்க்க முடியாத குறைபாட்டை கிட்டப்பார்வை என்கிறோம்.

- கிட்டப்பார்வையை சரிசெய்ய நாம் என்ன செய்யலாம்?

பொருளானது சேய்மைப்புள்ளிக்கும், தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரபுள்ளிக்கும் இடையில் இருக்கும்போது, விழிலென்சு தெளிவான பிம்பத்தை விழித்திரையில் ஏற்படுத்தும். சேய்மைப்புள்ளிக்கு அப்பால் உள்ள ஒரு பொருளின் பிம்பத்தை சேய்மைப் புள்ளிக்கும் (M) தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரத்திற்கும் (L) இடையில் ஏற்படும்படி செய்தால், வெளிப்புற லென்சினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பம் விழிலென்சுக்கு பொருளாக வேலைசெய்கிறது.



படம்-5(e)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

குழிலென்சை பயன்படுத்தும்போது மட்டுமே இது சாத்தியமாகிறது (குழிலென்சில் ஒளிவிலகல் மூலம் ஏற்படும் பிம்பங்களை நினைவில் கொள்).

- கிட்டப்பார்வையை சரிசெய்ய பயன்படும் லென்சின் குவியதூரத்தை எவ்வாறு நிர்ணயிப்பாய்?

ஒருவரின் கிட்டப்பார்வையை சரிசெய்ய, முடிவிலியில் உள்ள ஒரு பொருளின் பிம்பத்தை சேய்மைப்புள்ளியில் (M) (Far point) விழச் செய்கின்ற லென்சை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். ஆகவே நாம் இருபுறக்குழிலென்சை தேர்ந்தெடுக்கிறோம்.

விழிலென்சுக்கு இந்த பிம்பம் பொருளாக வேலை செய்கின்றது. எனவே இறுதியான பிம்பம் விழித்திரையின் மீது ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த இருபுறக்குழிலென்சின் குவியதூரத்தை நாம் கண்டறிவோம்

இங்கு பொருள் தொலைவு (u) முடிவிலி ஆகும். மேலும் பிம்பதொலைவு (v) சேய்மைப் புள்ளியின் (far point) தொலைவுக்கு சமம்.

$u = -\infty$; v = சேய்மைப்புள்ளியின் தொலைவு = -D

'f' யை இருபுற குழிலென்சின் குவியதூரம் எனக்கொள்வோம்.

$1/f = 1/v - 1/u$ எனும் லென்சு சூத்திரத்தை பயன்படுத்தினால்,

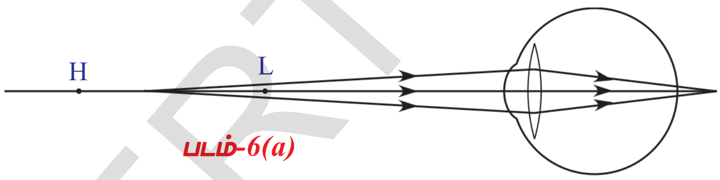
$1/f = 1/-D \Rightarrow f = -D$

இங்கு 'f' எதிர்க்குறியைப் பெற்றிருப்பதன்மூலம், பயன்படுத்தப்படும் லென்சு குழிலென்சு என்பதை காட்டுகிறது.

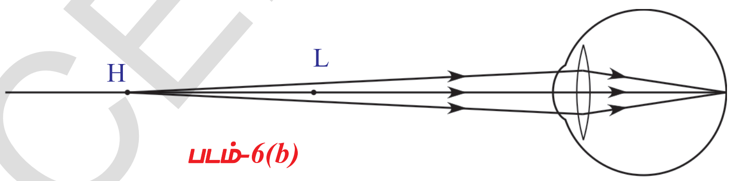
- கண்ணின் குறைந்தபட்ச குவியதூரம் 2.27செ.மீ விட அதிகமானால் என்ன நிகழும்?

நாம் கண்டறிவோம்

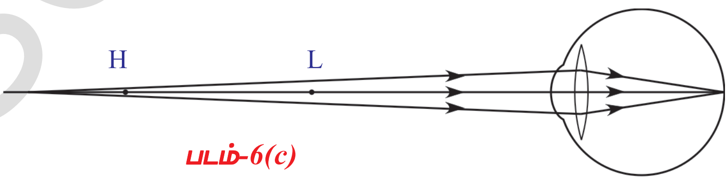
தூரப்பார்வை(சேய்மை நோக்கு) (Hypermetropia)



படம்-6(a)



படம்-6(b)



படம்-6(c)

தூரப்பார்வை (சேய்மை நோக்கு) உடைய ஒருவரால் தூரத்தில் உள்ள பொருட்களை தெளிவாகப் பார்க்கமுடியும். ஆனால் அருகில் உள்ள பொருட்களை பார்க்க முடியாது. கண்லென்சின் குறைந்தபட்ச குவியதூரத்தின் மதிப்பு 2.27செ.மீ விட அதிகமாக இருப்பதே இதற்கு காரணம். இந்த நிலையில் அருகிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள், கண்லென்சினால் விலகல் அடைந்தபிறகு பிம்பத்தை படம் 6 (a)ல் காட்டியபடி, விழித்திரையின் பின்புறத்தில் ஏற்படுத்துகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தூரப்பார்வை உடைய ஒருவரின் கண்லென்சு தெளிவான பிம்பத்தை உண்டாக்கக்கூடிய குறைந்தபட்ச தூரத்தை 'H'எனக்கொள். (பார்க்க படம் 6(b))

பொருள் Hல் அல்லது Hக்கு அப்பால் உள்ளபோது மட்டுமே கண்களால், விழித்திரையின் மீது பிம்பத்தை ஏற்படுத்த முடியும். (படம் 6(b) மற்றும் 6(c)ஐ பார்). தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் (L) புள்ளிக்கும் Hக்கும் இடையே ஒரு பொருள் இருக்கும்போது, அது பிம்பத்தை தோற்றுவிக்காது. படம் 6(a)ஐ பார்.

எந்த குறைந்தபட்ச தூரத்தின் புள்ளிக்கு விழிலென்சு விழித்திரையில் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறதோ, அதை அண்மைப்புள்ளி(d) என்பர். தூரப்பார்வை குறைபாடு உள்ள ஒருவர் அண்மைப்புள்ளிக்கும் (d) தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரபுள்ளி (L)க்கும் இடையேயுள்ள பொருளைப் பார்க்கமுடியாது.

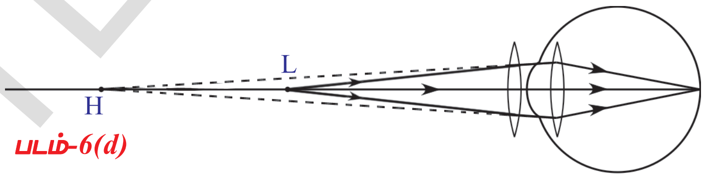
- இந்த குறைபாட்டை நீ எவ்வாறு சரிசெய்வாய்?

பொருள் அண்மைப்புள்ளிக்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டால், விழிலென்சு தெளிவாக பிம்பத்தை விழித்திரையில் தோற்றுவிக்கும். தூரப்பார்வையை சரிசெய்ய அண்மைப்புள்ளிக்கும் (H) தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரத்திற்கும் (L) இடையில் உள்ள பொருளின் பிம்பத்தை அண்மைப்புள்ளிக்கு அப்பால் விழச்செய்யும் லென்சை பயன்படுத்த வேண்டும்.

இருபுற குவிலென்சை பயன்படுத்தும்போது மட்டுமே இது சாத்தியமாகிறது.

- தேவையான குவிலென்சின் குவியதூரத்தை எவ்வாறு நிர்ணயிப்பாய்?

லென்சின் குவியதூரத்தை கண்டறிய, தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தொலைவில் ஒரு பொருள் உள்ளதாகக் கொள்வோம். படம் 6(b)ல் காட்டியுள்ளபடி, ஒருகுவிலென்ஸை பயன்படுத்தி Lல் உள்ள பொருளின் பிம்பத்தை அண்மைபுள்ளி (H)ல் விழச் செய்யும்போது, தூரப்பார்வைக் குறைபாடு சரி செய்யப்படுகிறது.



படம்-6(d)

இந்த பிம்பம் விழிலென்சுக்கு பொருளாக உள்ளது. ஆகவே இறுதிபிம்பம் விழித்திரையில் தோன்றுகிறது. (பார் படம் 6(d)).

இங்கு, பொருள் தொலைவு $(u) = -25$ செ.மீ

பிம்பத்தொலைவு (v) = அண்மை புள்ளியின் தொலைவு $= -d$

இருபுறக் குவிலென்சின் குவியதூரத்தை 'f' எனக்கொள்வோம்.

$1/f = 1/v - 1/u$ எனும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தினால்,

$1/f = 1/-d - 1/(-25)$

$1/f = -1/d + 1/25$

$1/f = (d - 25)/25d$

$f = 25d / (d - 25)$ (செ.மீல் f அளக்கப்படுகிறது)

$d > 25$செ.மீ என்று நமக்கு தெரியும். ஆகவே 'f' நேர்க்குறியைக் +ve கொண்டுள்ளது. இதனால் தூரப்பார்வைக் குறைபாட்டை சரிசெய்ய நாம் இருபுறக் குவிலென்சை பயன்படுத்தவேண்டும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ப்ரஸ்பையோபியா (Presbyopia)

வயது அதிகரிக்கும் போது கண்களின் பார்வைத் தகவமைப்புத்திறன் குறைகிறது. இதுபோன்ற பார்வை கோளாறை Presbyopia என்கிறோம். வயது அதிகரிக்கும் போது அண்மைபுள்ளியும் அதிகரிக்கிறது. அப்போது அருகிலுள்ள பொருட்களை அவர்களால் தெளிவாக பார்க்க முடியாது.

இக்குறைபாடு ஏற்படக் காரணம், சிலியரி தசைகள் படிப்படியாக பலவீனமடைதல் மற்றும் விழிலென்சின் மீளும் தன்மை குறைதல் ஆகும். வயதானவர்களில் இவ்விளைவைப் பார்க்கலாம். சிலசமயங்களில் வயது அதிகரிப்பதால், ஒரு மனிதனுக்கு தூரப்பார்வை கிட்டப்பார்வை ஆகிய இரண்டு குறைபாடுகளும் ஏற்படலாம்.

இதுபோன்ற பார்வைக்குறைபாடுகளை சரிசெய்ய குழி மற்றும் குவி லென்சுகளால் செய்யப்பட்ட இருகுவியலென்சுகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் மேல்புறத்தில் குழிலென்சும், கீழ்புறத்தில் குவிலென்சும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

பார்வைக் குறைபாட்டை பரிசோதித்துக்கொள்ள கண்மருத்தவமனைக்கு நீ சென்றால், மருத்துவர் பார்வைக்குறைபாட்டை சரிசெய்யும் லென்சின் வகைக்கான தகவல் அடங்கிய சீட்டை உனக்கு தருகிறார்.

- அந்த சீட்டில் உள்ள தகவலை நீ எப்போதாவது கவனித்தாயா?

  என் சைட் அதிகரித்துள்ளது அல்லது குறைந்தள்ளது என்று சிலர் கூறுவதை நீ கேட்டிருப்பாய்.

- அதன் பொருள் என்ன?

  டாக்டர் கண்களைப் பரிசோதித்து பார்வைக் குறைபாட்டை சரிசெய்யும் லென்சு மற்றும் அதன் திறன் (power of lense) பற்றி எழுதி தருகிறார். லென்சின் திறன் பயன்படுத்த வேண்டிய லென்சின் வகை மற்றும் அதன் குவியதூரம் ஆகியவற்றை தெரியபடுத்துகிறது.

- லென்சின் திறன் என்பதன் பொருள் என்ன?

லென்சின் திறன் :

ஒரு லென்சின், ஒளிக்கதிர்களை குவிக்கும் அல்லது விரிவடையச் செய்யும் தன்மையின் அளவு, லென்சின் திறன் எனப்படுகின்றது. குவியதூரத்தின் தலைகீழ் மதிப்பை லென்சின் திறன் என்போம்.

லென்சின் குவியதூரம் ‘f’ எனில்

அதன் திறன் $P = 1 / f$(f, மீ ல்); $P = 100 / f$ (f செ.மீல்)

திறனின் அலகு டையாப்டர்

இதை ‘D’எனும் எழுத்தால் குறிப்பர்.

எடுத்துக்காட்டு 1

2D லென்சை பயன்படுத்துமாறு டாக்டர் கூறுகிறார் எனில் அதன் குவியதூரம் என்ன?

தீர்வு : **லென்சின் திறன்** $P = 2D$ **தரப்பட்டுள்ளது.**

இதை பயன்படுத்தினால் $P = 100 / f$ (**செ.மீ ல்**); $2 = 100 / f$

ஆகவே, $f = 100/2 = 50$ **செ.மீ.**

லென்சின் குவியதூரம் $f = 50$ **செ.மீ.**

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஒளியின் நிறப்பிரிகை மற்றும் சிதறல்

மழைதூறலுக்கு பின், சில சமயங்களில் வானத்தில் வானவில் தோன்றுவதை நாம் பார்கிறோம். அரைவட்ட வடிவில் தோன்றும் இந்த வண்ணங்கள் உன்னை கவர்ந்திருக்கும்.

- சூரியனின் வெள்ளை ஒளி, வானவில்லின் வெவ்வேறு நிறங்களை நமக்கு எப்படி தருகிறது?

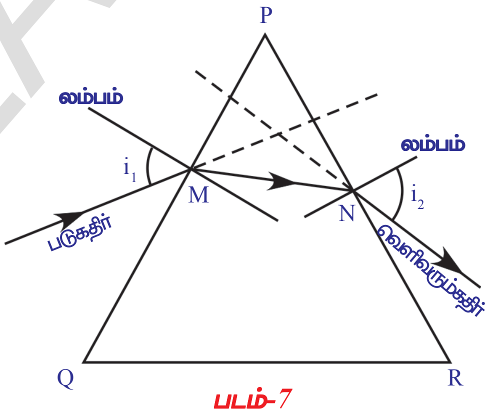
முந்தைய அலகில், சமதள புறபரப்புகளிலும், லென்சு போன்ற வளைவான புறபரப்புகளிலும் ஒளிவிலகல் அடைவது பற்றி நாம் கற்றோம். லென்சினால் ஏற்படுத்தபடும் பிம்பத்தின் அளவு, இயல்பு, இருப்பிடம் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் நாம் கற்றோம்.

- ஒன்றுக்கொன்று சாய்வாக உள்ள சமதள பரப்புகளால் ஆன ஒளிபுகும் ஊடகத்தில் பயணிக்கும் ஒரு ஒளிகதிருக்கு என்னவாகும்?
- முப்பட்டகம் என்றால் என்ன?

முப்பட்டகம் (Prism)

ஒன்றுடன் ஒன்று ஏதேனும் ஒரு கோணத்தை ஏற்படுத்தும் இரு சமதள புறபரப்புகளால் சுற்றுபுற ஊடகத்திலிருந்து, வேறுபடுத்தப்பட்ட ஒளிபுகும் ஊடகத்தை முப்பட்டகம் என்கிறோம். முப்பட்டகத்தின் ஒரு சமதளத்தில் படும் ஒளிகதிர், மற்றொரு சமதளத்திலிருந்து வெளிவருகின்றது.

முப்பட்டகத்தின் ஒருசமதளத்தில் பட்டு, முப்பட்டகத்தின் வழியே பயணிக்கும் ஒளியின் பண்புகளை புரிந்துகொள்ள, முப்பட்டகத்துடன் தொடர்புடைய சில சொற்களை நாம் வரையறுக்க வேண்டும்.



படம்-7

முக்கோண கண்ணாடி பட்டகத்தை பரிசீலித்தால், அதில் இரண்டு முக்கோண அடிதளங்களும், மூன்று செவ்வக சமதள பரப்புகளும் இருக்கும். இவை ஒன்றுக்கொன்று சாய்வாக உள்ளன.

படம் 7ல் காட்டப்பட்டுள்ள முக்கோணம் PQR ஒரு முப்பட்டகத்தின் வெளிவரையை காட்டியும், முக்கோணத்தின் அடிதளம் மீது பட்டகத்தின் அடித்தளம் உள்ளதாகவும் கருதுவோம். PQ எனும் சமதளத்தில் M புள்ளியில் ஒரு ஒளிக்கதிர் படுவதாக கருதுவோம். Mல் சமதளத்திற்கு ஒரு செங்குத்துகோடு வரைவோம். அந்த பரப்பிற்கு அது லம்பம் (normal) ஆகும். படுகதிருக்கும், லம்பத்திற்கும் இடையேயுள்ள கோணம் படுகோணம் (i_1) எனப்படும். கதிரானது Mல் விலகலடைகிறது. முப்பட்டகத்தின் வழியாக பயணித்து, அடுத்த சமதளத்தை Nல் சந்தித்து, முப்பட்டகத்திலிருந்து வெளிவருகிறது. PR தளத்தில் N புள்ளியிலிருந்து வெளிவரும் கதிர் மீள்கதிர் *(emergent ray)* எனப்படும். PR ல் Nபுள்ளியில் செங்குத்துகோடு வரை. லம்பத்திற்கும் மீள்கதிருக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் மீள்கோணம் (i_2) எனப்படும். PQ, PR சமதளங்களுக்குகிடையேயுள்ள கோணம் முப்பட்டகத்தின் கோணம் A அல்லது முப்பட்டகத்தின் விலகல் கோணம் எனப்படும். படுகதிருக்கும், மீள்கதிருக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் திசைமாற்றக்கோணம்(*angle of deviation*) எனப்படும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முக்கோண முப்பட்டகத்தின் வழியே நிகழும் ஒளிவிலகலை புரிந்துகொள்ள ஒரு செயலை செய்யலாம்.

ஆய்வகச் செயல்

நோக்கம் : முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் (refractive index) கண்டறிதல்.

தேவையான பொருட்கள் : முப்பட்டகம், 20x20 செ.மீ அளவைக் கொண்ட வெள்ளைநிற வரைபடத்தாள், பென்சில், குண்டூசி, அளவுகோல் மற்றும் பாகைமானி.

செய்முறை : வெள்ளைநிற வரைபடத்தாளை எடுத்துக்கொண்டு அதன்மீது முப்பட்டகத்தின் முக்கோண வடிவம் அடிதளத்தில் உள்ளவாறு வை. பென்சிலின் உதவியால் முப்பட்டகத்தின் வெளிப்புறத்தை வரை. முப்பட்டகத்தை எடுத்துவிடு.

- நாம் வரைந்த வெளிப்புறத்தின் வடிவம் என்ன?

அது ஒரு முக்கோணம். அதன் உச்சிகளை P,Q, மற்றும் R எனப்பெயரிடு. [சாதாரணமாக இது சமபக்கமுக்கோணமாகும்]. ஒளிவிலகும் தளங்கள் செவ்வக வடிவில் உள்ளன. PQ, PRக்கு இடையேயுள்ள கோணத்தை காண். இது முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A) ஆகும்.

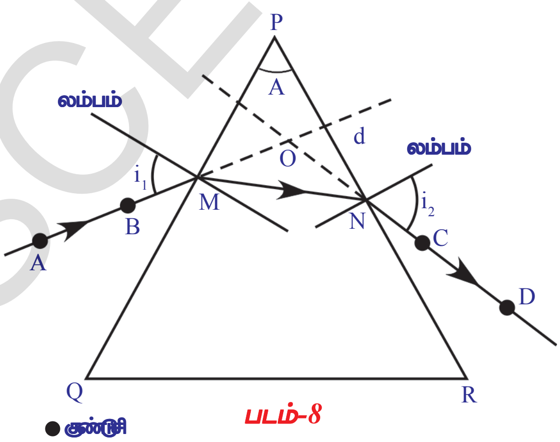
முக்கோணத்தின் PQ பக்கத்தில் Mயை குறி. Mல் PQ க்கு செங்குத்துகோட்டையும் வரை. Mல் பாகைமானியின் மையத்தை வைத்து லம்பத்தில் இருந்து 30^0 கோணத்தைக் குறித்து, Mவரை கோட்டை வரை. இந்த கோடு படுகதிரை குறிக்கிறது. இந்த கோணம் படுகோணமாகும். இதனை அட்டவணை (1)ல் குறித்துக்கொள். படம்8ல் காட்டியபடி அம்புக்குறி இடு.

முப்பட்டகத்தை திரும்ப அதன் இடத்தில் வை. படம்8ல் காட்டியுள்ளபடி, கோட்டின்மேல் செங்குத்தாக A , B புள்ளிகளில் இரண்டு குண்டூசிகளை சொருகு. குண்டூசிகளின் பிம்பத்தை முப்பட்டகத்தின் வழியே பார்த்து கொண்டு மறுபுறத்தில் C,D என்ற புள்ளிகளில் இரண்டு குண்டூசிகளை சொருகு. இந்த நான்கு குண்டூசிகளும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் உள்ளதாக தோன்றும்படி கவனமாக செய். இப்போது முப்பட்டகத்தையும், குண்டூசிகளையும் எடுத்துவிடு. குண்டூசியினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட இரண்டு துளைகளின் வழியே ‘PR’ பரப்பை சந்திக்கும் கோட்டை வரையவும். இது PR தளத்தில் இருந்து ‘N’ புள்ளியில் வெளிவரும் மீள்கதிர் எனப்படுகின்றது.

N புள்ளியில் லம்பத்திற்கும் மீள்கதிருக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் மீள்கோணம் ஆகும். இந்த கோணத்தை அளந்து அட்டவணை(1)ல் நிரப்பு

அட்டவணை 1

படுகோணம் (i_1)	மீள்கோணம் (i_2)	திசைமாற்றக் கோணம் (d)



படம்-8

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஒரு நேர்கோடு வரைந்து M,N புள்ளிகளை சேர்.

A,B, M,N,C, மற்றும் D புள்ளிகள் வழியே செல்லும் கோடு, முப்பட்டகத்தின் வழியே பயணித்து, விலகலடைந்த ஒளியின் பாதையை காட்டுகிறது.

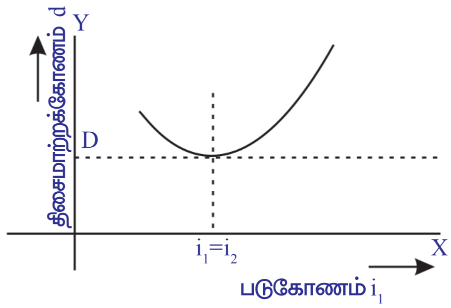
- திசைமாற்றக் கோணத்தை எவ்வாறு கண்டறிவாய்?

படு, மீள் கதிர்கள் 'O' புள்ளியில் சேருமாறு அவற்றை நீட்டிவிடு. இந்த இரண்டு கதிர்களுக்கிடையே உள்ள கோணத்தை அள. இதுவே திசைமாற்றக்கோணம் ஆகும். இதை 'd' எனும் எழுத்தால் குறிப்பர். அட்டவணை (1)ல் இதைப் பதிவு செய் $40^0, 50^0$ போன்ற வெவ்வேறு படுகோணங்களுக்கு இதே செயலைத் திரும்பச்செய். அவற்றிற்குறிய திசைமாற்றக்கோணம், மீள்கோணத்தைக் கண்டறிந்து அவற்றை அட்டவணை (1)ல் பதிவு செய்.

- இந்த திசைமாற்றக் கோணங்களில் நீ கவனித்தது என்ன? முதலில் திசைமாற்றக் கோணம் குறைந்து பிறகு படுகோணத்தை அதிகரிக்க அதிகரிக்க திசைமாற்றக்கோணமும் அதிகரிப்பதை நீ கவனித்திருப்பாய்.
- படுகோணத்திற்கும், திசைமாற்றக் கோணத்திற்கும் இடையே ஒரு வரைபடத்தை உன்னால் வரையமுடியுமா?

படுகோணத்தை X- அச்சிலும், திசைமாற்றக் கோணத்தை Y- அச்சிலும் எடுத்துக்கொள். அளவுதிட்டத்தை பயன்படுத்தி அனைத்து ஜதை கோணங்களுக்கான புள்ளிகளையும் குறிக்கவும். இறுதியில் இப்புள்ளிகளை இணைக்கவும் மென்வளைவு (smooth curve) கிடைக்கும். உனக்கு கிடைத்த வரைபடத்தை படம் 9 உடன் சரிபார்.

- வரைபடத்திலிருந்து சிறுமதிசைமாற்றக் கோணத்தை(angle of minimum deviation) உன்னால் அறிய முடியுமா?



படம்-9

ஆமாம் நம்மால் முடியும். வரைபடத்தின் அடிபாகத்தை குறிக்கும் புள்ளியில், X- அச்சுக்கு இணையாக வளைவுக்கான தொடுகோடு வரையவும். இந்த கோடு Y- அச்சில் வெட்டும் புள்ளியே சிறுமதிசைமாற்றக் கோணம் (angle of minimum deviation) எனப்படும். இதை Dஎனக் குறிப்பர். தொடுகோடு வளைவை தொடும் புள்ளியிலிருந்து y- அச்சுக்கு இணையான கோடு வரை. இக்கோடு x- அச்சில் சந்திக்கும் புள்ளியே, சிறும திசைமாற்றக் கோணத்திற்கான படுகோணமாகும். இந்த படுகோணத்தில், நாம் பரிசோதனையை செய்தால், படுகோணத்திற்கு சமமான மீள்கோணத்தை நாம் பெறுகிறோம். அட்டவணை (1)யை பார்.

- படுகோணம், மீள்கோணம் மற்றும் திசைமாற்றக் கோணம் இவற்றிற்கிடையே ஏதேனும் தொடர்புள்ளதா?
- முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணை உன்னால் கண்டறிய முடியுமா? ஆம் எனில், எப்படி?

நாம் கண்டறிவோம்

முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணுக்கான சூத்திரத்தை வருவித்தல்

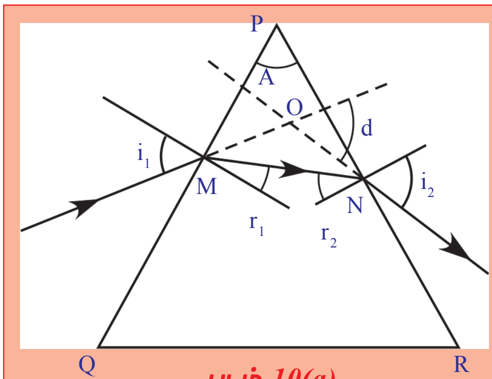
கதிர்வரைபடம் 10(a)ஐ கவனி.

OMN முக்கோணத்திலிருந்து நமக்கு கிடைப்பது

$d = i_1 - r_1 + i_2 - r_2$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-10(a)

$d = (i_1+i_2) - (r_1+r_2)$ ——— (1)

முக்கோணம் PMN லிருந்து,

$A + (90^0-r_1) + (90^0-r_2) = 180^0$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டை சுருக்கும்போது, நமக்கு கிடைப்பது

$r_1 + r_2 = A$ ———(2)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (2) லிருந்து

$d = (i_1+i_2) - A$

$A+d = i_1+i_2$ ———(3)

இதுவே படுகோணம், மீள்கோணம், திசைமாற்றக்கோணம், முப்பட்டகத்தின் கோணத்திற்கிடையே உள்ள தொடர்பு ஆகும்.

ஸ்நெல் விதிப்படி, $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ என்பது நாம் அறிந்ததே, முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n எனில்

M புள்ளியில் ஸ்நெல் விதியை பயன்படுத்தினால், காற்றின் ஒளிவிலகல் எண்

$n_1 = 1;\ i = i_1;\ n_2 = n;\ r = r_1$, நமக்கு கிடைப்பது

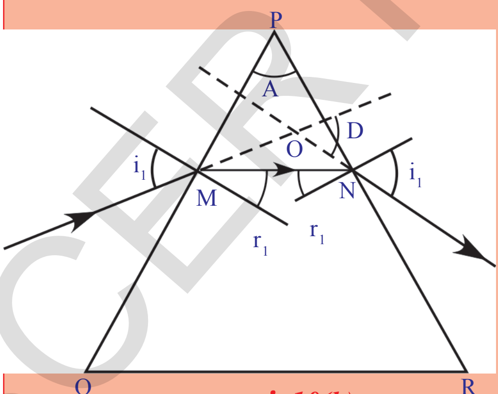
$\sin i_1 = n \sin r_1$ ———(4)

அதேபோல், N புள்ளியில் $n_1 = n;\ i = r_2;\ n_2 = 1;\ r = i_2$, என்றால்

$n \operatorname{Sin} r_2 = \operatorname{Sin} i_2$ ———(5)

சிறும திசைமாற்றக் கோணத்தில் (D), படுகோணமும், மீள்கோணமும் சமம் என்பது நமக்கு தெரியும் அதாவது $i_1 = i_2$. படம் 10(b)ஐ கவனி. MN, QRக்கு இணையாக இருப்பதை கவனிப்பாய். கதிர் MN முப்பட்டகத்தின் அடிதளத்திற்கு இணையாக உள்ளது. (படம் 10(b)ஐ பார்).

$i_1 = i_2$ ஆகும் போது, திசைமாற்றக்கோணம் (d) சிறுமதிசைமாற்றக்கோணமாகிறது (D).



படம்-10(b)

அப்போது சமன்பாடு (3) ஆனது

$A+D = 2i_1$

(அ) $i_1 = (A+D)/2$

$i_1 = i_2$ எனில் அப்போது $r_1 = r_2$ ஆகும்.

ஆகவே சமன்பாடு (2)லிருந்து நமக்கு கிடைப்பது

$2r_1 = A$

(அ) $r_1 = A/2$

i_1 மற்றும் r_1 ஐ (4)ல் பிரதியிடும்போது

$\operatorname{Sin}\{(A+D)/2\} = n. \operatorname{Sin}(A/2)$

ஆகவே, $n = \operatorname{Sin}(A+D/2)/\operatorname{Sin}(A/2)$ —(6)

இதுவே முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணின் சூத்திரம் ஆகும்.

சமன்பாடு (6)ஐ ஆய்வகச்செயல் (1)ல் பயன்படுத்தி முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் கண்டுபிடி.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஒரு எ.கா ஐ பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 2:

$A = 60^0$ உடைய ஒரு முப்பட்டகத்தின் சிறுமதிசைமாற்றக் கோணம் 30^0. முப்பட்டகம் செய்யப்பட்ட பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணை கண்டுபிடி.

தீர்வு : $A = 60^0$, $D = 30^0$ தரப்பட்டுள்ளது.

$n = \text{Sin}[(A+D)/2]/\text{Sin}(A/2)$ ஐ பயன்படுத்தினால்

$n = \text{Sin}(90^0/2)/\text{Sin}(30^0)$

$= \text{Sin } 45^0/ \text{Sin}30^0 = (1/\sqrt{2})/(1/2) = \sqrt{2}$

$\Rightarrow n = \sqrt{2}$

ஆகவே, தரப்பட்ட முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் $= \sqrt{2}$

இப்போது முப்பட்டகத்தைக் கொண்டு ஒரு செயலை செய்வோம்.

செயல் 3

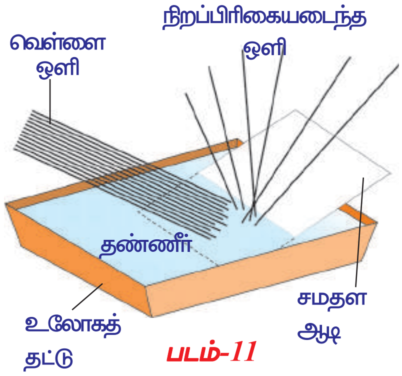
இந்த பரிசோதனையை இருட்டறையில் செய்யவும். வெள்ளை சுவருக்கு அருகில் உள்ள மேசையின் மீது ஒரு முப்பட்டகத்தை வை. நடுவில் துளையிடப்பட்ட மெல்லிய மரப்பலகையை மேசையின் மீது செங்குத்தாக பொருத்து. முப்பட்டகத்தை மரப்பலகைக்கும், சுவருக்கும் நடுவில் வை. மரப்பலகையின் துளைக்கு பின்புறம் ஒரு ஒளிமூலத்தை வை. சுவிட்சைப்போடு. அட்டையின் துளையிலிருந்து வரும் கதிர்கள் மெல்லிய ஒளிகற்றையாகிறது. ஒளியானது முப்பட்டகத்தின் ஒருபுறப்பரப்பில் விழும்படி முப்பட்டகத்தின் உயரத்தை சரிசெய். மீள்கதிர்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கவனி. சுவற்றில் பிம்பம் தோன்றும் படி முப்பட்டகத்தை சிறிது சரிசெய்.

- சுவற்றில் நீ கவனித்தது என்ன?
- சுவற்றில் வண்ணபிம்பத்தை நீ பெறுகிறாயா?
- வெள்ளை ஒளி, நிறங்களான ஏன் பிரிகிறது?
- எந்தெந்த நிறங்களை நீ பார்த்தாய்?
- வெவ்வேறு வண்ணங்களின் திசைமாற்றக் கோணத்தில் ஏதேனும் மாற்றத்தை நீ கவனித்தாயா?
- குறைந்தஅளவு திசைமாற்றமடைந்த நிறம் எது?

மற்றொரு பரிசோதனை செய்வோம்.

செயல் 4

ஒரு உலோகத்தட்டை எடுத்துக்கொண்டு அதை நீரால் நிரப்பு. நீரின் பரப்பிற்கு சிறிய கோணத்தை ஏற்படுத்தும் படியாக ஒரு சமதளஆடியை அதில் வை. படம்11ல் காட்டியபடி நீரின் வழியாக சமதளஆடியின் மீது விழும்படி வெள்ளை ஒளியை குவியச்செய். நீரின் பரப்பிற்கு மேற் பக்கமாக சிறிது தொலைவில் வைக்கபட்டுள்ள வெள்ளை அட்டையின்மீது வண்ணங்களைப் பெற முயற்சிசெய். நீ பார்க்கும் நிறங்களின் பெயர்களை உன் புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்.



படம்-11

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயல் 3 மற்றும் 4ல் வெள்ளை ஒளியானது குறிப்பிட்ட சில, வண்ணங்களாக பிரிவதை நாம் கவனித்தோம்.

- வெள்ளை ஒளி, சிலநிறங்களாக பிரிவதை கதிர் கொள்கையால் விவரிக்கமுடியுமா?

வெள்ளை ஒளி, சில நிறங்களாக பிரிவதை கதிர் கொள்கையால் விவரிக்க முடியாது.

- ஏன்?

நாம் பார்ப்போம்.

ஒளியின் நிறப்பிரிகை

செயல் 3ல் வெவ்வேறு நிறங்களை ஒப்பிட்டு பார்க்கும் போது, சிவப்பு நிறத்திற்கு திசைமாற்றக் கோணம் குறைவாகவும், ஊதா நிறத்திற்கு அதிகமாகவும் உள்ளது.

வெள்ளை ஒளியானது, வெவ்வேறு நிறங்களாக பிரிவதை நிறப்பிரிகை என்பர்.

நம்முடைய முந்தைய விவாதத்தில், குறிப்பிட்ட ஒளிவிலகல் எண் உடைய முப்பட்டகத்திற்கு, ஒரே ஒரு சிறுமதிசைமாற்றக்கோணம் உண்டு என்பதை தெரிந்துகொண்டோம். பெர்மாட்டின் தத்துவத்தின்படி (Fermat's principle) ஒளிக்கதிர்கள் குறைந்த நேரத்தில் பயணிக்கும் பாதையை தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ளும். ஆனால், ஒளியானது வெவ்வேறு பாதைகளை தேர்ந்தெடுத்து கொள்வதை செயல்-3ல் நாம் கவனித்தோம்.

- இதிலிருந்து முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் வெவ்வேறு நிறங்களைப் பொருத்து மாறும் என்று கருதலாம்.
- வெவ்வேறு நிற ஒளியின் வேகமும் வேறுபட்டிருக்குமா?

செயல் 3 மற்றும் 4ல், நாம் கண்ட சூழ்நிலைகள், ஒளியின் கதிர் கொள்கையை மீறுகின்றன. அதனால், வெள்ளை ஒளி என்பது, வெவ்வேறு அலைநீளங்கள் உள்ள அலைகளின் தொகுப்பு என நாம் கருதலாம். ஊதா நிறம் மிக குறைந்த அலைநீளத்தையும், சிவப்பு நிறம் நீண்ட அலைநீளத்தையும் கொண்டுள்ளன.

அலைக்கொள்கையின் படி, ஒளியானது எல்லா திசைகளிலும் பரவும் ஒரு அலை எனக்கருதப்படுகிறது. ஒளிஎன்பது மின்காந்த அலையாகும். இதில் எந்த ஒரு துகளும் இயற்பொருள் சார்ந்து முன்னும், பின்னும் அலைவுறுவது இல்லை. மாறாக மின்காந்த அலைகளில் ஒருங்கிணைந்த மின்மற்றும் காந்த புலங்களின் எண்மதிப்புகள் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் சீரிசைவுடன் மாறுபடுகின்றன. இந்த அலைவுறும் மின், காந்தபுலங்கள் எல்லா திசைகளிலும், ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்யும்.

- முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிசெல்லும் போது அது வெவ்வேறு நிறங்களாக ஏன் பிரிகிறது என்பதை இப்போது உன்னால் ஊகிக்கமுடிகிறதா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

வெற்றிடத்தில் எல்லா நிறங்களுக்கும் ஒளியின் வேகம் மாறாது இருந்தாலும், ஒரு ஊடகத்தில் பயணிக்கும் போது அதன் அலைநீளத்தைப் பொருத்து அதன் வேகம் மாறுபடும் எனும் கருத்தினைக் கொண்டு முப்பட்டகத்தில் வெவ்வேறு நிறங்கள் பிரிவதை விளக்கலாம். வெற்றிடம் மற்றும் ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகங்களின் விகிதம் என்பது நமக்குத் தெரியும். இதைக் கொண்டு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் ஒளியின் அலைநீளத்தை பொருத்தது எனக்கூறலாம். வெள்ளை ஒளி ஒரு ஊடகம் வழியாக செல்லும்போது ஒவ்வொரு நிறமும் குறைவான நேரத்தில் பயணிக்கும் பாதையை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளும். ஆகையால் வெவ்வேறு நிறங்களின் ஒளிவிலகல் வெவ்வேறு மதிப்பைக் கொண்டு இருக்கும். விளைவாக வெள்ளை ஒளியில் உள்ள நிறங்கள் பிரிக்கப்பட்டு செயல் 3,4 களில் காட்டியவாறு சுவற்றின் மீது மற்றும் சமதளஆடியில் நிறமாலை ஏற்படுகிறது. அலைநீளம் அதிகரித்தால் ஒளி விலகல் எண் குறையும் என்பது ஆய்வுப்பூர்வமாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. VIBGYORல் உள்ள ஏழு நிறங்களின் அலைநீளங்களை ஒப்பிட்டு பார்க்கும் போது சிவப்புநிறம் அதிக அலைநீளத்தையும், ஊதா நிறம் குறைவான அலைநீளத்தையும் கொண்டுள்ளது. சிவப்பு நிறத்தின் ஒளிவிலகல் எண் குறைவாக இருப்பதால் அது சிறிதளவே விலகலடையும்.

முப்பட்டகத்தின் வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும்போது அது ஏழு நிறங்களாக பிரியும் என்பது நமக்கு தெரியும். முப்பட்டகம் வழியே ஒரே நிற ஒளிக்கற்றையை செலுத்துவதாக கருதுவோம்.

- அது மேலும் அதிக நிறங்களாக பிரியுமா? ஏன்?

ஒளிமூலம் ஒரு வினாடியில் வெளியிடும் ஒளிஅலைகளின் எண்ணிக்கை ஒளியின் அதிர்வெண் எனப்படும். ஒளியின் அதிர்வெண் என்பது ஒளிமூலத்தின் தனிப்பண்பு என்பது நமக்குத் தெரியும். எந்த ஊடகத்திலும் இது மாறாது. எனவே ஒளிவிலகலால் அதிர்வெண் மாறாது. எனவே ஒரு ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் நிறமுடைய ஒளியின் நிறம் மாறாது.

ஊடகங்களை வேறுபடுத்தும் தளத்தில் ஒளிவிலகல் நிகழும் போது, ஒரு வினாடியில் அந்த தளத்தின் மீது விழக்கூடிய அலைகளின் எண்ணிக்கையானது, இரண்டாவது ஊடகத்தின் எந்த புள்ளியின் வழியாகவும் செல்லும் அலைகளின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருக்கும். அதாவது ஒரு ஊடகம் வழியே ஒளி செல்லும்போது, ஊடகத்தை பொருத்து, ஒளியின் அலைநீளம் மாறுபட்டாலும் ஒளியின் அதிர்வெண்மாறாது. ஒளியின் வேகம் (v), அலைநீளம் (λ) அதிர்வெண் (f) இடையேயான தொடர்பு நமக்குத் தெரியும்.

$v = f\lambda$ (அதிர்வெண் (f) υ எனவும் குறிப்பிடுவர்)

ஊடகங்களை பிரிக்கும் எந்த தளத்தில் ஒளிவிலகல் நிகழ்ந்தாலும் ஒளியின் வேகம் v அலைநீளத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும். ஒளியின் அலைநீளம் அதிகரித்தால் ஒளியின் வேகமும் அதிகமாகும். அலைநீளம் குறைந்தால் ஒளியின் வேகமும் குறையும்.

- செயல் 3ல் உள்ளவாறு இயற்கையில் நிறங்களை காணும் ஏதேனும் நிகழ்வை உதாரணமாக உங்களால் கூற இயலுமா?

உங்கள் விடை வானவில் என்பதாக இருக்கலாம். ஒளியின் நிறப்பிரிகைக்கு இது ஒரு நல்ல உதாரணமாகும்.

- வானில் நீங்கள் எப்பொழுது வானவில்லை பார்ப்பீர்கள்?
- செயற்கையாக வானவில்லை நம்மால் உருவாக்கஇயலுமா?

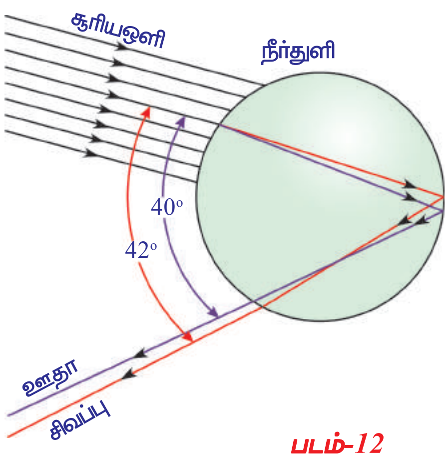
எப்படி என்று நாம் பார்ப்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயல் 5

சூரிய கதிர்கள் சுவற்றின் மீது விழுமாறு ஒரு வெள்ளை சுவற்றை தேர்ந்தெடுக்கவும். சூரிய கதிர்கள் உன் முதுகின்மீது விழுமாறு அவற்றின் முன்பு நிற்கவும். நீர்பாயும் ஒருசிறிய குழலை கையில் பிடித்துக்கொள்ளவும். குழலின் நீர் பாயும் வழியில் நீரைத்தடுக்கும் விதமாக உன் விரலை வைக்கவும். விரலுக்கும், குழலின் இடையே உள்ள சிறு இடைவெளிகளின் வழியே நீரானது ஒரு சிறுபீச்சு வடிவில் வெளிவருகிறது. நீர் இவ்வாறு பீச்சியடிக்கப்படும் போது அவற்றின் மீது நிகழும் மாற்றங்களை கவனிக்கவும். சுவற்றின் மீது நீங்கள் நிறங்களைப் பார்க்கலாம்.



படம்-12

- சுவற்றின் மீது நீங்கள் நிறங்களை எவ்வாறு பார்க்க முடிகிறது?
- உங்கள் கண்களை அடையும் ஒளிக்கதிர்கள் சுவற்றின் மீதிருந்து வந்ததா? நீர்த்துளிகளில் இருந்து வருகிறதா? தெரிந்துகொள்ளலாம்.

பல இலட்சக்கணக்கான நீர்த்துளிகளால் சூரியஒளி நிறப்பிரிகை அடைவதால் நாம் பார்க்கும் அழகான வானவில் ஏற்படுகிறது. வானவில் ஏற்படுவதற்கான காரணம் என்ன என்பதை அறிய ஒரு நீர்த்துளியை எடுத்துக்கொள்வோம். படம்-12ஐ பரிசீலிக்கவும். நீர்த்துளியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சூரியக்கதிர்கள் நீர்த்துளியினுள் செல்கிறது. இங்கு நிகழும் முதல் விலகலில் வெள்ளை ஒளி பல நிறங்களாக பிரிகையடைந்து சிவப்புநிறம் அதிக அளவிலும், ஊதாநிறம் குறைந்த அளவிலும் விலகலடைகிறது. அனைத்து நிறங்களும் நீர்த்துளியின் மறுபக்கத்தை அடையும்போது, மொத்த உள்எதிரொளிப்பால் (Total internal reflection) மீண்டும் எதிரொளித்து திருப்பியனுப்பப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக நீர்த்துளி முதல் பரப்பை அடைந்தபிறகு ஒவ்வொரு நிறமும் மறுபடியும் காற்றில் விலகலடைகிறது. முதல் விலகலோடு ஒப்பிடும் போது, இரண்டாவது விலகளில் சிவப்பு மற்றும் ஊதா நிறங்களிடையே கோணம் அதிகமாகிறது.

நீர்த்துளியினுள் செல்லும் கதிர்கள் மற்றும் வெளியில் செல்லும் கதிர்கள் ஆகியவற்றுக்கிடையேயான கோணம் 0^0 விருந்து 42^0 இடையில் எந்த அளவிலும் இருக்கலாம். ஆனால் இந்த கோணம், அதிகபட்ச கோணமான 42^0க்கு ஏறக்குறைய சமமாக இருக்கும் போது பிரகாசமான வானவில்லை நம்மால் காணஇயலுகிறது. படம்12ல் இது தெளிவாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு துளியும் அனைத்து நிறங்களைக்கொண்ட நிறமாலையை பிரிகையடையச்செய்யும். உற்றுநோக்குபவர் தான் இருக்கும் இடத்தை பொருத்து ஒரு நீர்த்துளியிலிருந்து வரும் நிறங்களில் ஏதாவது ஒன்றை மட்டுமே காணஇயலும்.

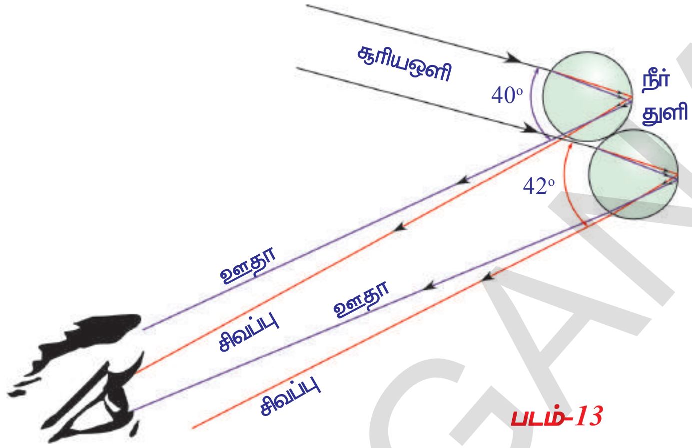
ஒரு நீர்த்துளியிலிருந்து வரும் ஊதாநிற ஒளி உற்றுநோக்குபவரின் கண்களை அடைந்தால், அதேநீர்த்துளியிலிருந்து வரும் சிவப்புநிற ஒளி அவர் கண்களை அடையாது. அது படம்-13ல் காட்டியபடி அவர் கண்களின் கீழ்ப்புறம் சென்றடையும். சிவப்புநிற ஒளியை காணவேண்டுமெனில் உற்றுநோக்குபவர் வானில் உள்ள நீர்த்துளிகளில் உயரத்தில் உள்ளவற்றை காணவேண்டும். சூரிய ஒளிக்கற்றை மற்றும் நீர்த்துளியினால் பின்னோக்கி அனுப்பப்பட்ட ஒளிக்கு இடையேயான கோணம் 42^0 ஆக இருந்தால் சிவப்புநிற ஒளியானது தெரியும். சூரியஒளிக்கற்றை மற்றும் துளியால் பின்னோக்கி அனுப்பப்பட்ட ஒளிக்கு இடையேயான கோணம் 40^0 ஆக இருந்தால் ஊதா

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

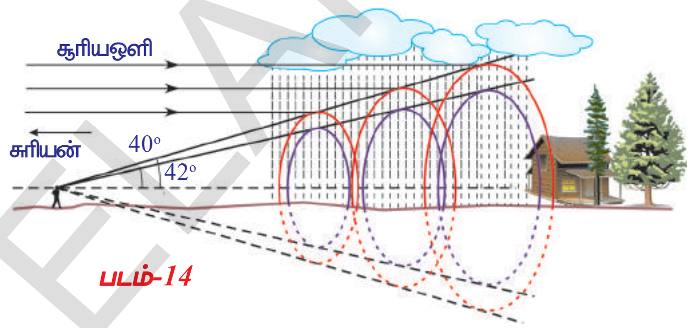
நிற ஒளி தெரியும். 40^0 மற்றும் 42^0க்கு இடையேயான கோணத்தில் பார்க்கும் போது VIBGYOR ல் உள்ள மற்ற நிறங்களை கவனிக்கலாம்.



படம்-13

- மழைநீரில் ஒளிநிறப்பிரிகையடைந்து வில் போல் தோன்றுவது ஏன்?

இந்த கேள்விக்கு விடையளிக்க நமக்கு வடிவியல் கருத்துக்கள் சில தெரிந்திருக்க வேண்டும். முதலில், வானவில் நமக்கு தெரிவதுபோல இருபரிமான, தட்டையான, வில் அல்ல. படம்14ல் காட்டியபடி நீ பார்க்கும் வானவில், உண்மையில் உன் கண்ணில் முனையைக் கொண்டுள்ள முப்பரிமானக் கூம்பு ஆகும். (three dimensional cone). உன் பக்கமாக ஒளியை நிறப்பிரிகை அடையச்செய்யும் நீர்த்துளிகள் எல்லாம் கூம்புவடிவின் வெவ்வேறு அடுக்குகளில் உள்ளன. உன் கண்ணிற்கு சிவப்புநிற ஒளியை நிறப்பிரிகையடையச்செய்யும் நீர்துளி, கூம்பின் வெளிஅடுக்கில் உள்ளது. அதன்கீழ் உள்ள கூம்பு வடிவ அடுக்கில் ஆரஞ்சு நிறத்தை நிறப்பிரிகை அடையச் செய்யும் நீர்த்துளி உள்ளது. ஆரஞ்சுநிறத்தின் கீழ்அடுக்கில் மஞ்சள் நிறத்திற்கான கூம்பும் உள்ளது இந்த வரிசை தொடர்ந்து உள் அடுக்கில் உள்ளது ஊதா நிறத்தை சேரும் வரை நிகழ்கிறது.



படம்-14

சிந்தித்து விவாதி

- விமானத்தில் பயணிக்கும் ஒருவருக்கு தோன்றும் வானவில்லின் வடிவத்தை உன்னால் ஊகிக்க முடியுமா? உன் நண்பர்களுடன் விவாதித்து தகவலை சேகரிக்கவும்.

பொதுவாக வானம் நமக்கு நீலநிறத்தில் தோன்றும்?

- வானம் நீல நிறத்தில் தோன்றுவதன் காரணம் யாது?

இந்த கேள்விக்கு பதிலளிக்க நாம் ஒளிச்சிதறலை பற்றி புரிந்துக்கொள்ளவேண்டும்.

- ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன?

நாம் பார்ப்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

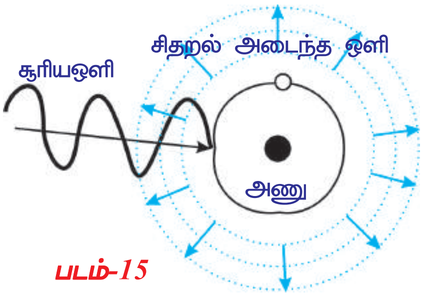
ஒளிச்சிதறல்

ஒளிச்சிதறல் ஒரு சிக்கலான நிகழ்வாகும். இதை புரிந்துகொள்ள முயற்சிப்போம்.

- குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணைக்கொண்ட ஒளியை அணு அல்லது மூலக்கூறு மீது படும்படி செய்தால் என்னவாகும் என்று உனக்கு தெரியுமா?

ஒளியின் தாக்குதலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட அணு (அ) மூலக்கூறு ஒளிஆற்றலை உட்கிரகித்து அதில் சிறு பகுதியை வெவ்வேறு திசைகளில் வெளியிடும் (emit). இதுவே ஒளிசிதறலில் நிகழும் அடிப்படைச் செயலாகும்.

அணு அல்லது மூலக்கூறின் அளவைப் பொருத்து அவற்றின்மீது ஒளியின் விளைவு இருக்கும். துகளின் (அணு அல்லது மூலக்கூறு) அளவு சிறியதாக இருந்தால், அது அதிர்வெண் அதிகமாக உள்ள (குறைந்த அலைநீளம்) ஒளியினால் பாதிக்கபடும். அதைப்போன்றே துகளின் அளவு பெரியதாக இருந்தால் அது குறைந்த அதிர்வெண் (அதிக அலைநீளம்) கொண்ட ஒளியினால் பாதிக்கப்படும். குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் உள்ள ஒளி அணுவின் மேல் விழுவதாகக் கருதுவோம். இந்த ஒளியினால் அணு அதிர்வுறுகிறது. இதனால் எல்லா திசைகளிலும் வெவ்வேறு செறிவுகளில் ஒளி உமிழப்படுகிறது.



படம்-15

ஒளிபயணிக்கும் திசைக்கு செங்குத்தாக, அமைந்துள்ள ஓரலகு பரப்புள்ள ஒரு தளத்தின் வழியே ஒரு வினாடியில் கடந்துசெல்லும் ஒளிஆற்றலை ஒளிச்செறிவு என்போம்.

படம்-15ல் உள்ளபடி வெற்றிடத்தில் ஒரு கட்டுறாத அணு அல்லது கட்டுறாத மூலக்கூறு இருப்பதாகக் கருதுவோம்.

அந்த அணு (அ) மூலக்கூறின் மீது குறிபிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட ஒளி விழுவதாக கருதுவோம். அணு அல்லது மூலக்கூறின் அளவு ஒளியின் அலைநீளத்தோடு ஒப்பிடும்படி இருக்கும்போது மட்டுமே அவை குறிப்பிட்ட இசைவைக் காட்டுகின்றன. இந்த நிபந்தனை கடைபிடிக்கப்படும்போது மட்டுமே அணு ஒளியை உட்கிரகித்து, அதிர்வுறுகிறது. இந்த அதிர்வுகளால் அந்த அணு தான் உட்கிரகித்த ஆற்றலின் குறிப்பிட்ட பகுதியை எல்லா திசைகளிலும் வெவ்வேறு செறிவுகளில் திரும்ப உமிழ்கிறது. திரும்ப உமிழபட்ட ஒளியை சிதறிய ஒளி என்றும் எல்லா திசைகளிலும் வெவ்வேறு செறிவுகளில் திரும்ப உமிழப்படும் இந்த முறையை ஒளிச்சிதறல் என்றும் கூறுகின்றோம். இந்த அணுக்கள் (அ) மூலக்கூறுகளை சிதறல் மையங்கள் (scattered centres) என்போம். சிதறிய ஒளி செறிவின் திசைக்கும், படும் ஒளிக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் θ எனக் கொண்டால், இந்த கோணத்தை சிதறல் கோணம் என நாம் அழைப்போம். சிதறல் கோணத்துடன், சிதறிய ஒளியின் செறிவு மாறுவது பரிசோதனை மூலம் கவனிக்கபட்டது. 90^0 சிதறல் கோணத்தில் செறிவு அதிகமாக உள்ளது.

சூரிய ஒளிகதிர்களின் திசைக்கு செங்குத்து திசையில் வானத்தை நாம் பார்த்தால், அது நீலநிறத்தில் தோன்றுவதற்கான காரணம் இதுவே ஆகும். நம் பார்வையின் கோணம் மாறினால் நீலநிறத்தின் செறிவும் மாறுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஒளிச்சிதறல் மூலம் நீல நிறம் மட்டுமே ஏன் தோன்றுகிறது. ஏன் அது வேறு நிறங்களை தருவது கிடையாது? என்ற சந்தேகம் உனக்கு ஏற்பட்டிருக்கும்.

வானத்தின் நீல நிறத்திற்கு சிதறல் மையங்கள் காரணமா? என்பதை நாம் கண்டறிவோம்.

வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளையும் அணுக்களையும் கொண்டது நமது வளிமண்டலம் என்பது நமக்கு தெரியும். N_2 மற்றும் O_2 மூலக்கூறுகளே வானத்தின் நீலநிறத்திற்கு காரணம். நீலநிற ஒளியின் அலைநீளத்திற்கு இந்த மூலக்கூறுகளின் அளவு ஒப்பிடக்கூடியதாக உள்ளது. இந்த மூலக்கூறுகள் நீலநிற ஒளியின் சிதறலுக்கு, சிதறல் மையங்களாக வேலைசெய்யும்.

- வெப்பம் அதிகமான நாட்களில் குறிப்பிட்ட திசையில் பார்க்கும்போது சில சமயங்களில் வானம் வெள்ளைநிறத்தில் தோன்றுகிறது. ஏன்?

வெவ்வேறு அளவுகள் உள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை நமது வளிமண்டலம் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் அளவுகளுக்கேற்ப, ஒளியின் வெவ்வேறு அலைநீளங்களையுடைய ஒளியை அவை சிதறலடையச் செய்கின்றன. உதாரணத்திற்கு, N_2 அல்லது O_2 ஆகியவற்றின் அளவைவிட, நீர்மூலக்கூறின் அளவு அதிகமாக உள்ளது. நீல ஒளியின் அதிர்வெண்ணை விட குறைவான அதிர்வெண்ணுடையவற்றிற்கு இவை சிதறல் மையங்களாக வேலை செய்கின்றன.

வெப்பமான நாளில், வெப்பநிலை அதிகரிப்பதால் நீராவி வளிமண்டலத்தில் சேருகிறது, அதனால் வளிமண்டலத்தில் அதிகமான நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. இந்த நீர்மூலக்கூறுகள் மற்ற அதிர்வெண்களை (நீலநிறம் தவிர) கொண்ட நிறங்களை சிதறச்செய்கிறது. அப்படிபட்ட அதிர்வெண்ணை உடைய நிறங்கள் நம் கண்ணை அடைவதால், வானம் வெள்ளையாக தோன்றுகிறது.

- ஒளிச்சிதறலை ஒரு பரிசோதனைமூலம் நம்மால் செய்து காட்டமுடியுமா? நாம் முயற்சிப்போம்.

செயல் 6

ஒரு கண்ணாடி பீக்கரில் சோடியம் தயோசல்பேட் (ஹைபோ) கரைசல் மற்றும் கந்தக அமிலத்தை எடுத்துக்கொள். திறந்தவெளியில் சூரியஒளி அதிகமாக படும் இடத்தில் இதை வை. சல்பர் படிகங்களாக மாறுவதை கவனி. பீக்கரில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கு.

இந்த வேதிவினை நிகழும்போது சல்பர் வீழ்படிவாவதை நீ கவனிப்பாய். முதலில் சல்பரின் படிகங்கள் சிறியனவாகவும், வினை தொடரும்போது, வீழ்படிவாதலின் காரணமாக அவற்றின் அளவு அதிகரிக்கிறது.

முதலில் சல்பரின் படிகங்கள் நீலநிறத்திலும், அவற்றின் அளவு அதிகரிக்கும்போது வெள்ளை நிறமாகவும் மாறுகிறது. இதற்கு ஒளிச்சிதறலே காரணம். தொடக்கத்தில் சல்பர் படிகங்களின் அளவு சிறியதாகவும், நீலநிறத்தின் அலைநீளத்திற்கு ஒப்பிட கூடியதாகவும் உள்ளது. ஆகவே தொடக்கத்தில் அவை நீலநிறத்தில் தோன்றுகிறது. படிகங்களின் அளவு அதிகரிக்கும்போது, அது மற்ற நிறங்களின் அலைநீளங்களுக்கு ஒப்பிடக்கூடியதாகிறது. இதனால் அவை மற்ற நிறங்களின் சிதறல் மையங்களாக வேலைசெய்கிறது. இந்த எல்லா நிறங்களும் சேர்ந்து வெள்ளை நிறமாகத் தோன்றுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- சூரியன், உதிக்கும் போது மற்றும் மறையும் போது சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றுவதற்கான காரணம் உனக்கு தெரியுமா?

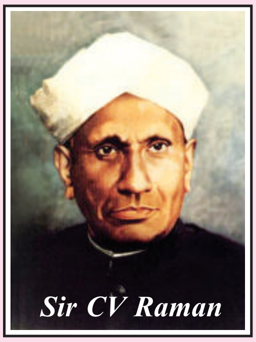
வெவ்வேறு அளவுள்ள கட்டுறாத மூலக்கூறுகள் மற்றும் அணுக்களை வளிமண்டலம் கொண்டுள்ளது. இவை அவற்றின் அளவிற்கேற்ப வெவ்வேறு அலைநீளங்கள் கொண்ட ஒளியை சிதறலடையச் செய்கின்றன. வளிமண்டலத்தில், சிவப்புநிறத்தின் அலைநீளத்துடன் ஒப்பிடக்கூடிய அளவைக்கொண்ட மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை குறைவாக உள்ளது. ஆகவே சிவப்புநிற ஒளி மற்ற நிறங்களைவிட குறைவாக ஒளிச்சிதறல் அடைகிறது. சூரியன் தோன்றும் போதும், மறையும் போதும் சூரியனிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்கள் உன் கண்ணைச்சேர பூமியின் வளிமண்டலத்தில் அதிகதூரம் பயணிக்க வேண்டியுள்ளது. காலை மற்றும் மாலை நேரங்களில் சிவப்பு நிறத்தைத் தவிர மற்ற எல்லா நிறங்களும் அதிக அளவில் சிதறலடைந்து, உன் கண்ணைச் சேரும் முன்னரே அவை மறைந்து விடுகின்றன. சிவப்பு ஒளியின் சிதறல் மிகக் குறைவாக இருப்பதால் அவை உன்கண்களை அடைகின்றன. இதனால் சூரியன் உதிக்கும் போதும், சூரியன் மறையும் போதும் சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றுகிறது.

- நண்பகல் நேரங்களில் சூரியன் சிவப்பாகத் தோன்றுவதில்லை. இதற்கான காரணத்தை உன்னால் ஊகிக்கமுடிகிறதா?

காலை, மாலை நேரங்களை ஒப்பிடும்போது, நண்பகல் நேரத்தில் சூரியகதிர்கள் வளிமண்டலத்தில் பயணிக்கும் தூரம் குறைவாக உள்ளது. ஆகவே அதிக சிதறலடையாமல், எல்லா நிறங்களும் உன் உண்ணை சேருகின்றன. ஆகவே மதியநேரத்தில் சூரியன் வெள்ளையாக தோன்றுகிறது.

? உங்களுக்கு தெரியுமா?

நம் நாட்டைச் சேர்ந்த புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞரும், நோபல் பரிசு பெற்றவருமான சர்.C.V. இராமன் அவர்கள் வாயுக்களிலும், திரவங்களிலும் நிகழும் ஒளிச்சிதறலை ஒரு திரவத்தால் சிதறலடைந்த ஒளியின் அதிர்வெண், திரவத்தினுள் அனுப்பப்படும் ஒளியின் அதிர்வெண்ணைவிட அதிகமாக இருக்கும் என்பதை பரிசோதனை மூலம் கண்டறிந்தார். இதை இராமன் விளைவு என்போம். இந்த விளைவை பயன்படுத்தி அறிஞர்கள் மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களை நிர்ணயிக்கின்றனர்.



Sir CV Raman

இதுவரை ஒளிவிலகல், ஒளியின் நிறப்பிரிகை, மற்றும் ஒளிச்சிதறல் போன்ற சில ஒளியின் பண்புகளைப் பற்றி கற்றோம். இவை நம் சுற்றுபுறத்தில் நிகழும் சில வியக்கத்தகு நிகழ்வுகளாகும். இந்த நிகழ்வுகளுக்கு சம்மந்தபட்டவற்றை நீ கவனிக்கும்போது, அவற்றின் தீர்வுக்கு முயற்சி செய் மற்றும் ஒளியின் பண்பின்மீது ஆதாரப்பட்டுள்ள இந்த அற்புதமான உலகத்தை பாராட்டு.

முக்கியச் சொற்கள்

தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம், பார்வையின் கோணம், கண்லென்சின் தகவமைப்பு, அண்மைநோக்கு, தூரப்பார்வை, பிரஸ்பையோபியா, லென்சின் திறன், முப்பட்டகம், முப்பட்டகத்தின் கோணம் (அல்லது) முப்பட்டகத்தன் ஒளிவிலகுகோணம், சிறுமதிசைமாற்றக்கோணம், ஒளியின் நிறப்பிரிகை, ஒளிச்சிதறல்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நாம் கற்றவை

- தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரம் 25செ.மீ மற்றும் பார்வையின் கோணம் சுமார் 60^0.
- குவியதூரத்தை மாற்றிக் கொள்ளக்கூடிய விழிலென்சின் திறமையை லென்சின் தகவமைப்பு (accommodation of lens) என்றழைப்பர்.
- ஒரு மனிதனால், சேய்மைப்புள்ளிக்கு அப்பால் உள்ள பொருட்களை பார்க்கமுடியாத குறைபாட்டை அண்மைநோக்கு அல்லது கிட்டப்பார்வை என்கிறோம்.
- மனிதர்களில் அண்மைப்புள்ளிக்கு முன் உள்ள பொருட்களை பார்க்க முடியாத குறைபாட்டை சேய்நோக்கு (Hypermetropia) என்கிறோம்.
- பிரஸ்பையோபியா எனும் பார்வைக்குறைபாடு வயதுடன் பார்வைத் தகவமைப்பு குறைவதை குறிக்கிறது.
- குவிய தூரத்தின் தலைகீழ் மதிப்பை லென்சின் திறன் என்கிறோம்.
- முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் $n = \text{Sin}[(A+D)/2]/\text{Sin}(A/2)$ எனும் சமன்பாட்டால் குறிப்பிடப்படுகின்றது. இதில் A என்பது முப்பட்டகத்தின் கோணம் D என்பது சிறும திசைமாற்றக்கோணமாகும்.
- வெள்ளை ஒளி, சில நிறங்களாக (VIBGYOR) பிரிவதை ஒளியின் நிறப்பிரிகை என்போம்.
- உட்கிரகிக்கப்பட்ட ஒளி, எல்லா திசைகளிலும், வெவ்வேறு செறிவுகளிலும் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளால் மறுபடியும் உமிழப்படும் நிகழ்ச்சியை ஒளிச்சிதறல் என்போம்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

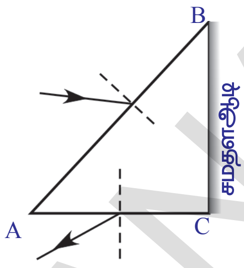
1. அண்மைநோக்கு குறைபாட்டை (Myopia) எவ்வாறு சரிசெய்வாய்? (AS1)
2. தூரப்பார்வை குறைபாட்டை சரிசெய்வதை விவரி. (AS1)
3. முப்பட்டகம் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்பட்ட பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணை பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு கண்டறிவாய். (AS1)
4. வானவில் ஏற்படுவதை விவரி. (AS1)
5. வானம் நீலநிறத்தில் தோன்றுவதற்கான காரணத்தை விவரி. (AS1)
6. செயற்கையான வானவில் தோன்றுவதை இரண்டு செயல்கள் மூலம் விவரி. (AS1)
7. முப்பட்டகம் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்பட்ட பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்கான சூத்திரத்தை வருவி. (AS1)
8. அலைநீளம் λ_1 உடைய ஒளி, ஒளிவிலகல் எண் n_1 உடைய ஊடகத்திலிருந்து ஒளிவிலகல் எண் n_2 உடைய ஊடகத்திற்கு நுழையும்போது, இரண்டாவது ஊடகத்தில் ஒளியின் அளைநீளம் என்ன? (பதில் : $\lambda_2 = n_1\lambda_1/n_2$) (AS1)
9. வானம் சில சமயங்களில் வெள்ளை நிறத்தில் தோன்றுவது ஏன்? (AS 7)
10. ஒருவர் தூரத்தில் உள்ள பொருளை பார்க்கிறார். ஒரு குவிக்கும் லென்சை அவர் கண்ணின் முன் வைத்தால், அவருக்கு அந்தப் பொருளின் அளவு அதிகரித்ததாக தெரியுமா? ஏன்? (AS7)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு



படம்-Q-1

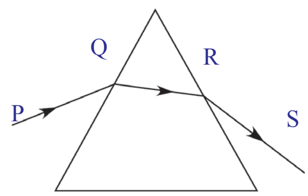
1. படம் -1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல, முப்பட்டகத்தின் ஒரு தளத்தில் (AB) படுகதிரும், மற்றொரு தளம் (AC)ல் மீள்கதிரும் உள்ளன. கதிர்வரைபடத்தை வரைந்து முடிக்கவும். (AS 5)
2. வானத்தின் நீலநிறத்தோற்றத்திற்கு, வளிமண்டலத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் பங்கை நீ எவ்வாறு பாராட்டுவாய். (AS 6)
3. கண்ணின் சிலியரி தசைகளின் வேலையை நீ எவ்வாறு பாராட்டுவாய்? (AS 6)
4. கண்ணாடி ஒளிபுகும் பொருள். ஆனால் தேய்க்கப்பட்ட கண்ணாடி ஒளிபுகாமலும், வெள்ளை நிறத்திலும் இருப்பது ஏன்? (AS 7)
5. முப்பட்டகத்தின் ஒரு தளத்தின் மீது 40^o கோணத்தில் விழும் ஒரு ஒளிகதிரின் சிறுமதிசைமாற்றக்கோணம் 30^o. முப்பட்டகத்தின் கோணத்தையும், கொடுக்கப்பட்ட தளத்தின் விலகுகோணத்தையும் கண்டறி. (பதில்:50^o, 25^o) (AS 7)
6. தூரப்பார்வையுடைய ஒருவருக்கு 100செ.மீ குவியதூரம் கொண்ட ஒரு லென்சை பயன்படுத்தும்படி அறிவுறுத்தபட்டது. அண்மைபுள்ளியின் தூரத்தையும் லென்சின் திறனையும் கண்டறி. (பதில் 33.33செ.மீ 1D) (AS 7)

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. நம்மைச் சுற்றியுள்ள இந்த வண்ணஉலகத்தை பார்க்க உதவும் உறுப்பு கண்மட்டுமே. இது விழிலென்சின் தகவமைப்பினால் மட்டுமே சாத்தியமாகின்றது. இதனைப்பற்றிய உனது வியத்தகு உணர்வுகளை விவரிக்கும் ஒரு பத்தியை தயாரித்து எழுதவும். (AS 6)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. மனித கண் கிரகித்துணரும் பொருளின் அளவு முதலில் .... மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது.
   a) பொருளின் உண்மையான அளவு b) கண்ணிலிருந்து பொருளின் தூரம்[ ]
   c) கண்பாவை pupilயின் திறப்பு d) விழித்திரையில் ஏற்படும் பிம்பத்தின் அளவு
2. வெவ்வேறு தூரங்களில் உள்ள பொருட்கள் கண்ணால் பார்க்கபடும்போது, கீழுள்ளவற்றில் எவை நிலையாக உள்ளன? [ ]
   a) கண்-லென்சின் குவியதூரம் b) கண்லென்சிலிருந்து பொருளின் தூரம்
   c) கண்லென்சின் வளைவு ஆரங்கள் d) கண்லென்சிலிருந்து பிம்பத்தின் தூரம்
3. ஒளிவிலகலின் போது _________ மாறாது [ ]
   a) அலைநீளம் b) அதிர்வெண்
   c) ஒளியின் வேகம் d) மேலுள்ளவை எல்லாம்
4. படம் MCQ-4ல் காட்டியுள்ளபடி, மேசையின் கிடைமட்ட தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்ட ஒரு சமபக்க கண்ணாடி முப்பட்டகத்தின் ஒரு புறபரப்பில் ஒளிகதிர் விழுகிறது. [ ]
   a) PQ கிடைமட்டமானது
   b) QR கிடைமட்டமானது
   c) RS கிடைமட்டமானது
   d) PQ அல்லது RS கிடைமட்டமானது



படம்-MCQ-4

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5. **ஒருவரின் சேய்மைப்புள்ளி 5செ.மீ சாதாரண பார்வையைப்பெற அவர் பயன்படுத்த வேண்டிய கண்கண்ணாடியின் வகை** [ ]

   a) 5மீ **குவியதூரம் கொண்ட குழிலென்சு** b) 10மீ **குவியதூரம் கொண்ட குழிலென்சு**

   c) 5மீ **குவியதூரம் கொண்ட குவிலென்சு** d) 2.5மீ **குவியதூரம் கொண்ட குவிலென்சு**

6. **சூரிய ஒளியை உட்கிரகித்த அணு (அ) மூலக்கூறு, எல்லா திசைகளிலும், வெவ்வேறு செறிவுகளில் ஒளியை திரும்ப உமிழும் நிகழ்ச்சி .... எனப்படும்.** [ ]

   a) **ஒளிச்சிதறல்** b) **ஒளியின் நிறப்பிரிகை**

   c) **ஒளிஎதிரொளிப்பு** d) **ஒளிவிலகல்**

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. **உனது வகுப்பில் வானவில்லை ஏற்படுத்த ஒரு பரிசோதனையை தெரிவிக்கவும். செயல் முறையை விவரிக்கவும்.** (AS 3)
2. முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணை கண்டறியும் சோதனையை செய்க.
3. ஒளிச்சிதறலை விளக்கிகாட்டும் சோதனையை செய்க.

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

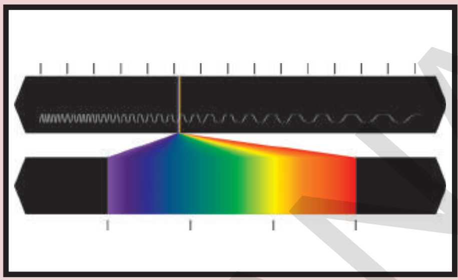
1. **பைனோகுலர்களில் முப்பட்டகங்களை பயன்படுத்துகிறோம். முப்பட்டகங்கள பைனாகுலர்களில் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதற்கான தகவல்களை சேகரிக்கவும்.** (AS 4)
2. உங்களுக்கு அருகில் காணப்படும் கண் மருத்துவமனை அல்லது கண் பார்வைக்குரிய கண்ணாடிகளை விற்கும் கடைகளிலிருந்து பல்வேறு வகையான கண் குறைப்பாடுகளை பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.
3. கண்ணின் குறைபாடுகளை திருத்தும் வெவ்வேறு வகையான லென்சுகளை பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.
4. தினசரி வாழ்க்கையில் நடைபெறும் நிறப்பிரிகை பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

6



அணு அமைப்பு

(Structure of Atom)

நீங்கள் முந்தைய வகுப்பில் அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களான எதிர்மின்சுமை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், நேர்மின்சுமைக் கொண்ட புரோட்டான்கள் மற்றும் மின் நடுநிலைத் தன்மைக் கொண்ட நியூட்ரான்கள் பற்றி படித்தீர்கள்.

- மின் நடுநிலைத் தன்மைக் கொண்ட அணுவினுள் இவ்வடிப்படைத் துகள்கள் எவ்வாறு சேர்ந்து காணப்படுகின்றன?

  9ஆம் வகுப்பில் J J தாம்சன், எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்ட் மற்றும் நீல்ஸ்போர் ஆகியோரின் அணு மாதிரிகள் பற்றிய அடிப்படைக் கருத்துக்களை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

செயல் 1

உங்களின் முந்தைய அறிவின் அடிப்படையில் ஓர் அணுமாதிரியை உங்களால் தயாரிக்க முடியுமா?

- ஓர் அணுவில் உங்களால் அடிப்படைத் துகள்களை வேறொரு மாதிரியாக அமைக்க இயலுமா?

(உங்கள் நண்பர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் இணையதளத்தின் உதவியை பெறவும்). உங்களின் அணுமாதிரியையும், உங்களின் நண்பர்களின் அணுமாதிரியையும் எச்சரிக்கையுடன் பரிசீலித்து கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்க முயற்சிக்கவும்.

- எல்லா அணுக்களும் ஒரேவித அடிப்படைத்துகள்களை கொண்டுள்ளனவா?
- ஒரு தனிமத்தின் அணு, மற்ற தனிமத்தின் அணுக்களுடன் மாறுபட்டு இருப்பது ஏன்?
- ஓர் அணுவின் எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு அதில் பகிரப்பட்டுள்ளன?

மேற்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்க நாம் ஒளியின் தன்மை, நிறச்சுடர்கள் மற்றும் அதன் பண்புகள் பற்றி புரிந்துகொள்ள வேண்டிய அவசியம் உள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நிறமாலை

வானவில் தோன்றுவதை நீங்கள் பரிசீலித்திருப்பீர்கள்.

- வானவில்லில் எத்தனை நிறங்கள் உள்ளன?

வானவில்லில் ஏழு நிறங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை முறையே ஊதா (violet), கருநீலம் (indigo), நீலம் (blue), பச்சை (green), மஞ்சள் (yellow), ஆரஞ்சு (orange) மற்றும் சிவப்பு (red) ஆகும். இதை (VIBGYOR) எனக்குறிப்பர்.

அதன் நிறங்களின் செறிவு ஓர் புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு மாறுபட்டுள்ளதையும் மேலும் தொடர்ச்சியாக பரவியுள்ளதையும் நீங்கள் கண்டறியலாம்.

ஒளியின் அலைப்பண்பு :

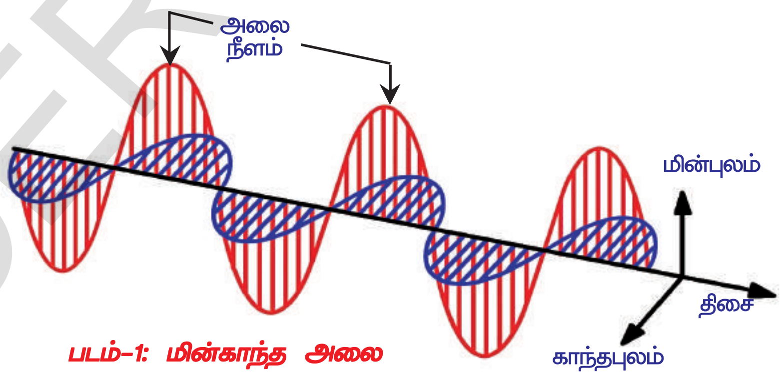
- அமைதியான குளத்தில் நீங்கள் ஓர் கல்லை வீசும்போது நீரின் மேற்பரப்பில் உலைவு உருவாக்கிய புள்ளியிலிருந்து சிற்றலைகள் தோன்றி அலை வடிவில் முன்னோக்கி பரவுதலை கண்டிருப்பீர்கள்.
- பொருட்கள் அதிர்வுறும்போது ஒலி தோன்றுகிறது என நாம் அறிவோம்.
- இதைபோன்று மின்சுமை அதிர்வுறும்போது (முன்னும் பின்னுமாக) மின்காந்த அலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.
- மின்சுமையைச் சுற்றிலும் மின் மற்றும் காந்த புலங்கள் அதிர்வுறும்போது எவ்வாறு அலை வடிவம் பெற்று வெளியில் (space) பயணம் செய்கின்றன?

அதிர்வுறும் மின்சுமை மின்புலத்தில் மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கிறது. மின்புலத்தில் தோன்றும் மாற்றம் காந்தபுலத்தில் மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கிறது.

இது தொடர்ச்சியாக நடைபெற்று தோற்றுவிக்கப்பட்ட இரண்டு புலங்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைவதோடு மட்டுமின்றி அலை பயணம் செய்யும் திசைக்கும் செங்குத்தாக அமைகிறது.

கண்ணுறு ஒளியும் ஒரு மின்காந்த அலையாகும் மேலும் ஒளியின் திசைவேகம் (c) 3×10^8 மீ.வி$^{-1}$ ஆகும்.

- மின்காந்த அலையின் பண்புகள் யாவை?



படம்-1: மின்காந்த அலை

நீரில் கடல் அலைகள் பயணம் செய்வது போன்றே மின்காந்த ஆற்றலும் வெற்றிடத்தின் வழியே பயணம் செய்கிறது. கடல் அலைகள் போன்று மின்காந்த ஆற்றலும் அலைநீளம் (λ), மற்றும் அதிர்வெண்களை (υ) பண்புகளாக கொண்டுள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலையின் அலைநீளம் (λ) என்பது ஓர் அலைச்சிகரத்திலிருந்து அதனை அடுத்த சிகரத்திற்கு இடையே அமையும் தொலைவு ஆகும். அலையின் அதிர்வெண் (υ)என்பது ஓரலகு காலத்தில் கொடுக்கப்பட்ட புள்ளியின் வழியே கடக்கும் அலைச்சிகரங்களின் எண்ணிக்கை ஆகும். இதன் அலகுகள் வினாடிகளின் தலைக்கீழ் விகிதமாக தெரிவிக்கப்படுகிறது ($1/s$ or s^{-1}). இவ்வளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பு கீழ்கண்டவாறு தெரிவிக்கப்படுகிறது.

$\lambda \alpha 1/\upsilon$ or $c = \upsilon\lambda$

- இச்சமன்பாட்டை நாம் ஒலி அலைக்கும் பொருத்த இயலுமா?

ஆம். இது உலகலாவிய தொடர்பு ஆகும். மேலும் இதை எல்லா அலைகளுக்கும் பொருத்த இயலும். அதிர்வெண் அதிகரிக்கும் போது அதன் அலைநீளம் குறைகிறது.

மின்காந்த அலைகள் மிக அதிக வகையான அதிர்வெண்களைக் கொண்டுள்ளன. மொத்த மின்காந்த அலை அதிர்வெண்களின் தொகுப்பு மின்காந்த நிறமாலை எனப்படும்.

இயற்கையில் காணப்படும் கண்ணுரு நிறமாலைக்கு உதாரணம் வானவில் ஆகும்.

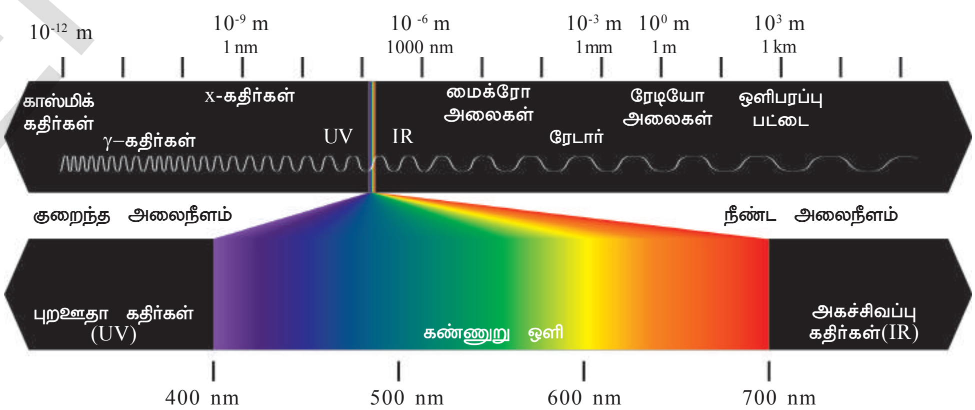
வானவில்லில் உள்ள ஒவ்வொரு நிறமும், சிவப்பு (அதிக அலைநீளம்) முதல் ஊதா (குறைந்த அலைநீளம்) வரை ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளத்தால் வரையறுக்கப்படுகிறது. மனிதக் கண்ணால் பார்க்கக்கூடிய இந்த நிறங்கள் (அலைநீளங்கள்) கண்ணுரு ஒளி எனப்படுகிறது. சிவப்பு நிறம் முதல் ஊதா நிறம் வரையுள்ள அலைநீளங்களின் தொகுதி கண்ணுரு நிறமாலை எனப்படுகிறது.

- கண்ணுரு நிறமாலை அல்லாமல் வேறு ஏதேனும் அலைநீளங்கள் ஒளிக்கு உள்ளனவா?

மின்காந்த நிறமாலை (Electromagnetic spectrum)

மின்காந்த அலைகள் மிக அதிக வகையான அலைநீளங்களைக் கொண்டுள்ளன. மொத்த அலைநீளங்களின் தொகுப்பு மின்காந்த நிறமாலை எனப்படும்.

மின்காந்த நிறமாலை மிகக்குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட காமா கதிர்கள் முதல் நீண்ட அலைநீளம் கொண்ட ரேடியோ அலைகள் வரை தொடர்ச்சியாக அலைநீளங்களின் நெடுக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது.



படம்–2: மின்காந்த நிறமாலை

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆனால் நம் கண்கள் கண்ணுரு ஒளியை மட்டும் உணர்கின்றன.

- ஓர் இரும்புத் தண்டை சுடரின் மீது வெப்பப்படுத்தும்போது என்ன நிகழ்கிறது?
- ஓர் இரும்புத் தண்டை வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் நிறத்தில் ஏதேனும் மாற்றத்தை நீ கவனித்தாயா?

ஓர் இரும்புத் தண்டை வெப்பப்படுத்தும் போது சிறிது வெப்ப ஆற்றல் ஒளியாக உமிழப்படுகிறது. முதலில் இது சிவப்பாக (குறைந்த ஆற்றல், அதிக அலைநீளம்) மாற்றமடைகிறது. மேலும் அதன் வெப்பநிலை உயரும் போது அது ஆரஞ்சு, மஞ்சள், நீலம் (அதிக ஆற்றல், குறைந்த அலைநீளம்) ஆகவும் அல்லது தகுந்த அளவு வெப்பநிலை உயரும் போது அது வெள்ளையாக (அனைத்து கண்ணுறு அலைநீளங்கள்) காணப்படுகிறது.

- ஒரு நிறம் உமிழப்படும் அதே சமயத்திலேயே உன்னால் வேறு எந்த நிறத்தையாவது காண இயலுமா?

வெப்பநிலை தகுந்த அளவு உயரும்போது மற்ற நிறங்களும் உமிழப்படுகின்றன ஆனால் உமிழப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தின் செறிவு மிக அதிகமாக உள்ளதால் (எ.கா : சிவப்பு) மற்ற நிறங்களைக் காண இயலாது.

ஆற்றல் எப்பொழுதும் $h\upsilon$ன் மடங்குகளாக உமிழப்படுகிறது எனும் கருத்தை வெளியிட்டு, மாக்ஸ்பிளாங் தொன்றுதொட்டு நிலவிய மின்காந்த ஆற்றலின் தொடர் ஆற்றல் எனும் கருத்தை தகர்த்தெரிந்தார்.

உதாரணமாக : $h\upsilon, 2h\upsilon, 3h\upsilon ... nh\upsilon$

குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணின் ஆற்றல் E என்பதை $E = h\upsilon$ எனும் சமன்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. இங்கு 'h' என்பது பிளாங் மாறிலி ஆகும். இதன் மதிப்பு 6.626×10^{-34} ஜுல் வினாடிகள் (J-S) மற்றும் 'υ' என்பது உட்கிரகிக்கப்பட்ட அல்லது உமிழப்பட்ட கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் ஆகும்.

நீல நிறத்தின் (குறைந்த அலைநீளம் அல்லது அதிக அதிர்வெண்) ஆற்றலுடன் (E) ஒப்பிடும்போது சிவப்பு நிறத்தின் (அதிக அலைநீளம் அல்லது குறைந்த அதிர்வெண்) ஆற்றல் குறைவு. ஒரு பொருளின் வெப்ப ஆற்றலை அதிகரிக்கச் செய்யும் போது அதனால் உமிழப்படும் ஆற்றலும் அதிகரிக்கிறது.

பிளாங் கொள்கையின் முக்கிய கருத்து யாதெனில் மின்காந்த ஆற்றல் தொடர்ச்சியான முறையில் இல்லாமல் தனித்த மதிப்புகளில் உட்கிரகிக்கப்படும் அல்லது இழக்கப்படும். எனவே ஒளி நிறமாலையின் உமிழ்வு அல்லது உட்கிரப்பு என்பது அலைநீளங்களின் தொகுதி ஆகும்.

- தீபாவளித் திருநாளில் வானவெடிகளை கண்டு நீங்கள் வியந்துள்ளீர்களா?

வானவெடிகளில் பல வகையான நிறங்களைக் (வண்ணங்களை) காணலாம்.

- வானவெடிகளிலிருந்து இந்த நிறங்கள் எவ்வாறு தோன்றின?

செயல் 2

ஒரு கண்ணாடி தட்டில் (watch glass) சிறிதளவு குப்பிரிக் குளோரைடை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை சேர்த்து பசை தயாரிக்கவும். இப்பசையை ஒரு பிளாடினம் வளையத்தில் (platinum loop) எடுத்து ஒரு ஒளிரா சுடரின் மீது வைக்கவும்.

- நீ எந்த நிறத்தை கண்டாய்?

இதேபோன்ற செயலை ஸ்ட்ரான்சியம் குளோரைடுடன் செய்து பார்க்கவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நீல்ஸ் ஹென்ரிக் டேவிட் போர், டென்மார்க்கைச் சார்ந்த இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். இவர் அணுவின் அமைப்பு மற்றும் குவாண்டம் கொள்கையை பற்றி புரிந்துகொள்வதில் அடித்தளம் அமைத்தார். இதற்காக இவர் 1922ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு பெற்றார். மேலும் இவர் ஒரு தத்துவமேதை மற்றும் ஊக்குவிப்பவர் (Promoter) ஆவார்.

குப்ரிக் குளோரைடு பச்சைநிற சுடரையும் ஸ்ட்ரான்சியம் குளோரைடு கிரிம்சன் சிவப்பு நிற சுடரையும் தோற்றுவிக்கிறது.

- தெரு விளக்குகளில் மஞ்சள் நிற ஒளியை நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

தெரு விளக்குகளில் சோடியம் ஆவிகள் மஞ்சள் நிறத்தை அளிக்கின்றன.

- ஒரே ஒளிரா சுடரின் மீது வெவ்வேறு தனிமங்களை வெப்பப்படுத்தும்போது வெவ்வேறு நிற சுடர்களை தருவது ஏன்? ஒவ்வொரு தனிமமும் தனக்கே உரிய பண்பைப் பொறுத்து நிறத்தை உமிழ்கிறது என அறிவியல் அறிஞர்கள் கண்டறிந்தனர். இந்நிறங்கள் ஒளியின் தனித்த அலைநீளங்களைப் பொறுத்து உமிழப்படுகின்றன. எனவே இவற்றை வரிநிறமாலை என்பர்.

கைரேகைகளைக் கொண்டு மனிதர்களை இனம்காணுவது போன்று அணு நிறமாலை வரிகளைக் கொண்டு அணுக்களைக் கண்டறியலாம்.

ஹைட்ரஜன் அணுவின் போர் மாதிரி மற்றும் அதன் வரம்புகள்

ஹைட்டரஜன் அணுவின் நிறமாலையை பரிசீலிப்போம்.

- அணுவின் அமைப்பை பற்றி வரிநிறமாலை நமக்கு தெரிவிக்கும் கருத்து என்ன?

படம்-3: ஹைட்ரஜன் நிறமாலை

நீல்ஸ்போர் கருத்துபடி ஓர் அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவிலிருந்து வெவ்வேறு தொலைவுகளில் அமைந்துள்ள குறிப்பிட்ட ஆற்றல் கொண்ட நிலையான ஆர்பிட்களில் (ஆற்றல் மட்டங்கள்) இடம் கொண்டுள்ளன.

குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து (அடிநிலை) உயர் ஆற்றல்மட்டத்திற்கு (கிளர்ச்சிநிலை) தாவும்போது ஆற்றலை உட்கிரகிக்கிறது. இதேபோன்று உயர்ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு தாவும்போது ஆற்றலை உமிழ்கிறது.

ஓர் அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் $E_1, E_2, E_3 \ldots\ldots;$ எனும் குறிப்பிட்ட மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது ஆற்றல் குவாண்டமாக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாற்றலை குறிப்பிடும் மட்டங்கள் நிலையான ஆற்றல் மட்டங்கள் எனவும் இவ்வாற்றலுக்கான சாத்தியமாகக் கூடிய மதிப்புகள் ஆற்றல் நிலைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

- எலக்ட்ரானின் மிகக்குறைந்த ஆற்றல் மட்டம் அடிநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.
- ஓர் எலக்ட்ரான் ஆற்றலை பெறும்போது என்ன ஆகிறது? எலக்ட்ரான் உயர் ஆற்றல் மட்டத்திற்கு நகர்கிறது அதாவது கிளர்ச்சி நிலைக்கு செல்கிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- எலக்ட்ரான் தன் ஆற்றலை எப்பொழுதும் அவ்வாறே நிலைநிறுத்திக் கொள்ளுமா?

எலக்ட்ரான் ஆற்றலை இழந்து மீண்டும் தன் அடிநிலைக்கு வருகிறது. இவ்வாறு வரும்போது எலக்ட்ரான் இழக்கும் ஆற்றல் மின்காந்த ஆற்றலாக உமிழப்படுகின்றது. மேலும் இவற்றின் அலைநீளம் கண்ணுறு பகுதியில் அமையும் எனில் இது உமிழ்வு வரியாக (Emission line) காட்சி அளிக்கும்.

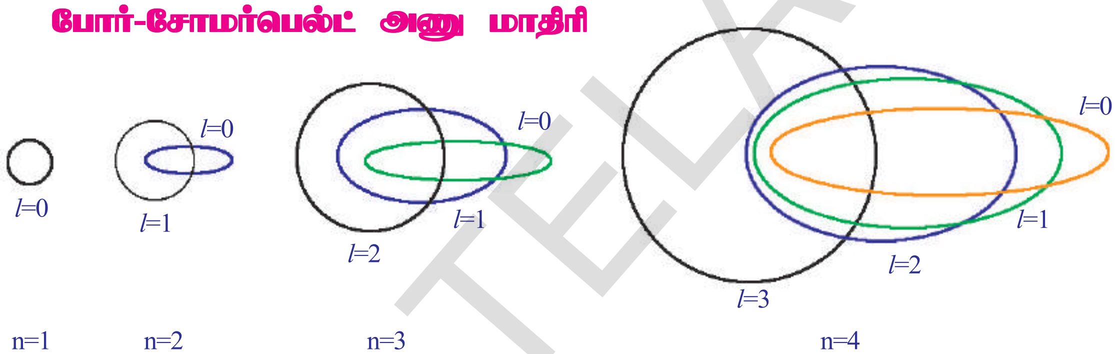
போர் மாதிரி ஹைட்ரஜன் அணுவில் காணப்படும் அனைத்து வரிநிறமாலையை பற்றி விவரிக்கிறது. ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பொறுத்தவரை இது வெற்றிகரமான மாதிரியாக திகழ்கிறது.

ஆனால் ஹைட்ரஜன் அணுவின் வரிநிறமாலையை உயர்திறன் வாய்ந்த நிறமாலைகாட்டி (spectroscope) யின் வழியே பார்க்கும் போது அவை மேலும் நுண்ணிய வரிகளை காட்டுகிறது.

- ஹைட்ரஜன் அணு வரிநிறமாலை மேலும் நுண்ணிய வரிகளாக பிரிகையடைதலை போர் அணுமாதிரி விவரித்ததா?

நிறமாலை வரிகள் பிரிகையடைதலை போர் அணுமாதிரி விவரிக்க தவறியது.

போர்-சோமர்பெல்ட் அணு மாதிரி



படம்-4: போர்-சோமர்பெல்ட் மாதிரியின் முக்கிய குவாண்டம் எண்களில் அனுமதிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஆர்பிட்கள்

வரிநிறமாலையில் தோன்றும் நுண்வரிநிறமாலையை விவரிக்க சோமர்பெல்ட் நீள்வட்டப்பாதைகளை அறிமுகப்படுத்தி போர் அணுமாதிரியை திருத்தியமைத்தார். போரின் முதல் வட்டப்பாதையை அவ்வாறே அமைத்த இவர் போரின் இரண்டாவது வட்டப்பாதைக்கு ஒரு நீள்வட்டப்பாதையும், போரின் மூன்றாவது வட்டப்பாதைக்கு இரண்டு நீள்வட்டப்பாதைகளையும் இதேபோன்று தொடர்ச்சியாக இணைத்தார். மேலும் அணுவின் உட்கரு நீள்வட்டப்பாதைகளின் முதன்மை குவியங்களில் ஏதேனும் ஒன்றில் அமைகிறது. மையவிசையின் விளையுறுத்தலின் கீழ் அமையும் சீரிசை இயக்கம் நீள்வட்டப்பாதைகளை தோற்றுவிக்கின்றது மேலும் ஏதேனும் ஒரு முதன்மை குவியத்தின் விசையுடன் அமைகிறது எனும் கருத்து இவரை வழிநடத்தியது.

போர்-சோமர்பெல்ட் மாதிரி, ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலையில் உள்ள நுண்வரிநிறமாலையை வெற்றிகரமாக விளக்கியது. ஆனால் இது பொதுவாக அணுவின் அமைப்பை திருப்திகரமாக விளக்கவில்லை.

இவ்வணுமாதிரி ஒரு எலக்ட்ரானை விட அதிகமாக பெற்றுள்ள அணுக்களின் அணுநிறமாலைகளை விளக்குவதில் தோல்வி கண்டது.

- அணுவின் உட்கருவைச்சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் ஏன் ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் மட்டுமே சுற்றுகின்றன?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மாக்ஸ் கார்ல் எர்னஸ்ட் லட்விக் பிளாங்க் என்பவர் ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த கோட்பாடுநிலை இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். இவர் குவாண்டம் கொள்கையை வகுத்தவர். இதற்காக இவருக்கு 1918ஆண்டிற்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இவர் கோட்பாட்டு நிலை இயற்பியலுக்காக பெரும் பங்காற்றினார் எனினும் இவரின் கண்டுபிடிப்பான "குவாண்டம் கொள்கை" இவருக்கு பெரும் புகழ் தேடித்தந்தது. இக்கொள்கை அணு மற்றும் அடிப்படை அணு முறைகளை மனிதன் புரிந்துக்கொள்வதில் பெரும் புரட்சியை விளைவித்தது.

அணுவின் குவாண்ட எந்திரப்படிவம் (Quantum mechanical model of an atom)

- உட்கருவைச்சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வரையறுக்கப்பட்ட பாதைகளில் வலம் வருகின்றனவா?

எலக்ரான்கள் உட்கருவை வரையறுக்கப்பட்ட பாதைகள் அல்லது ஆர்பிட்களில் வலம் வருமானால் வெவ்வேறு காலங்களில் அவற்றின் சரியான நிலையைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள வேண்டும். இதற்காக நாம் இரண்டு வினாக்களுக்கு விடையளிக்க வேண்டும்.

- எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் என்ன?
- எலக்ட்ரானின் மிகச்சரியான நிலையை அறிய வாய்ப்புள்ளதா?

எலக்ட்ரான்களை நம் கண்ணால் பார்க்க இயலாது. இவ்வாறு இருக்கும் போது எலக்ட்ரானின் நிலையையும் அதன் திசைவேகத்தையும் அறிவது எப்படி?

இரவு நேரங்களில் இருட்டில் பொருட்களைப் பார்க்க நாம் மின்பொறி விளக்குகளை பயன்படுத்துகிறோம். இதேபோன்று எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் மற்றும் நிலையை கண்டறிய ஏதேனும் தகுந்த ஒளியின் உதவியை பெறலாம். எலக்ட்ரான்கள் மிகச்சிறியவை என்பதால் இதற்கு மிகக்குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட ஒளி அவசியமாகிறது.

மிகக்குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட ஒளி எலக்ட்ரானை தாக்கி அதன் இயக்கத்திற்கு இடையூறு விளைவிக்கிறது. எனவே எலக்ட்ரானின் திசைவேகத்தையும் நிலையையும் ஒரே நேரத்தில் துல்லியமாக கணக்கிடுதல் சாத்தியமாகாது.

மேற்கண்ட விவாதத்திலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் அணுவினுள் ஓர் குறிப்பிட்ட வரையரை செய்யப்பட்ட பாதையை பின்பற்றுவதில்லை என தெளிவாகத்தெரிகிறது.

போர் மாதிரி தெரிவித்தது போன்று அணுக்களுக்கு வரையறுக்கப்பட்ட எல்லை உள்ளதா?

எலக்ட்ரான்கள் அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றிலும் உள்ள ஆர்பிட்களில் பகிர்வு செய்யப்படவில்லை எனில் அணுவிற்கு குறிப்பிட்ட வரையறுக்கப்பட்ட எல்லை இல்லை என்பதை தெரிவிக்கிறது.

முடிவாக அணுவினுள் எலக்ட்ரான் எங்குள்ளது என்பதை குறிப்பிட இயலாது.

இதுபோன்ற சூழ்நிலையில் அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரானின் பண்புகளை புரிந்துகொள்ள எர்வின் ஸ்குரோடிங்கர் அணுவின் குவாண்டம் எந்திரப்படிவத்தை மேம்படுத்தினார்.

இந்த அணுமாதிரியின் படி, போர் அணுமாதிரியில் குறிப்பிட்ட ஆர்பிட்களுக்கு பதிலாக, எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடத்தில் குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டும் காணப்படுகின்றன.

- குறிப்பிட்ட காலத்தில் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடத்தில் எலக்ட்ரான்கள் காணப்படும் பகுதியை நாம் எவ்வாறு அழைப்போம்?

உட்கருவை சுற்றியுள்ள இடத்தில் எங்கு எலக்ட்ரான்கள் அதிகபட்சமாக காணப்படும் வாய்புள்ளதோ அப்பகுதி ஆர்பிட்டால் (துணை ஆற்றல் மட்டங்கள்) எனப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உட்கருவைச்சுற்றியுள்ள இடத்தில் குறிப்பிட்ட ஆர்பிட்டால்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. எலக்ட்ரானின் ஒவ்வொரு ஆரிபிட்டாலுக்கான நிலையான ஆற்றல் குறிப்பிட்ட குவாண்டம் எண்களின் தொகுப்பில் விவரிக்கப்படுகிறது.

குவாண்டம் எண்கள்

அணுவில் உள்ள ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானும் n, l, மற்றும் m_l எனும் மூன்று எண்களின் தொகுப்பால் விவரிக்கப்பட்டது. இவ்வெண்களை குவாண்டம் எண்கள் என்பர். இவ்வெண்கள் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடத்தில் எலக்ட்ரானின் இருப்பிடத்தை தெரிவிக்கின்றன.

- குவாண்டம் எண்கள் எவ்வகை தகவல்களை தெரிவிக்கின்றன?

குவாண்டம் எண்கள் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடத்தில் எலக்ட்ரானின் இருப்பிடம் மற்றும் அவற்றின் ஆற்றலை தெரிவிக்கின்றன. இவற்றை அணு ஆர்பிட்டால்கள் என்பர்.

- ஒவ்வொரு குவாண்டம் எண்ணும் எதை குறிக்கிறது?

1. முதன்மை குவாண்டம் எண் (n)

முதன்மை குவாண்டம் எண் (n) முதன்மைக் கூட்டின் அளவு மற்றும் ஆற்றலைத் தெரிவிக்கிறது.

'n' மிகை முழுக்களின் மதிப்புகளை $(1, 2, 3, \ldots)$ பெற்றுள்ளது.

'n' அதிகரிக்கும்போது கூடுகளின் அளவு அதிகரிக்கிறது மற்றும் அக்கூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவிலிருந்து தொலைவில் அமைகின்றன.

'n' அதிகரித்தல் என்பது ஆற்றல் அதிகரித்தல் என பொருள்படுகிறது. $n = 1, 2, 3, \ldots$ என்பன ஆங்கில எழுத்துக்களை $K, L, M\ldots$ எனபவற்றால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு 'n' மதிப்பிற்கும் ஒரு முக்கிய கூடு காணப்படுகிறது.

கூடு	K	L	M	N
n	**1**	**2**	**3**	**4**

2. கோண-உந்த குவாண்டம் எண் (l)

ஒவ்வொரு 'n' மதிப்பிற்கும் 'l' மதிப்புகள், 0 முதல் n-1வரை வழங்கபட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு 'l' மதிப்பும் ஒரு துணைக்கூடினால் குறிக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு 'l' மதிப்பும் உட்கருவை சுற்றியுள்ள இடத்தில் உள்ள குறிப்பிட்ட துணைக்கூட்டின் வடிவத்திற்கு தொடர்புடையது.

கீழே காட்டியுள்ளவாறு ஒரு குறிப்பிட்ட துணைக்கூட்டிற்கான 'l' மதிப்புகள் $s, p, d \ldots$ என குறிப்பிடப்படுகிறது.

l	0	1	2	3
துணைக்கூட்டின் பெயர்	s	p	d	f

$n = 1$ எனும்போது $l = 0$ எனும் ஒரே ஒரு துணைக்கூடு மட்டும் உள்ளது. இதை '$1s$' ஆர்பிட்டாலால் குறிப்பர்.

$n = 2$ எனும் போது இரண்டு துணைக்கூடுகள் காணப்படுகின்றன. $l = 0$, எனும் போது '$2s$' துணைக்கூடும் மற்றும் $l = 1$ எனும் போது '$2p$' துணைக்கூடும் காணப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- n=4 எனும் போது 'l' க்கான அதிகபட்ச மதிப்பு என்ன?
- n=4 எனும் போது 'l' க்கான மதிப்புகள் எத்தனை?

3. காந்த குவாண்டம் எண் (m_l)

காந்த குவாண்டம் எண்ணை (m_l) எனக் குறிப்பார். காந்த குவாண்டம் எண்ணின் மதிப்புகள் பூஜ்ஜியத்துடன் -l முதல் +l வரையிலான முழுக்களின் மதிப்புகளை கொண்டது. எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட l மதிப்பிற்கு mன் மதிப்புகள் $(2l+1)$ எண்ணிக்கையுடைய முழுக்களின் மதிப்புகளுக்கு சமம் அதாவது

$-l, (-l+1) \ldots, -1, 0, 1, \ldots (+l-1), +l$

இம்மதிப்புகள் அணுவில் உள்ள ஒரு ஆர்பிட்டால் மற்ற ஆர்பிட்டால்களுடன் எவ்வாறு திசையமைவுடன் காணப்படுகின்றன என்பதை தெரிவிக்கின்றது.

$l = 0$, எனும்போது $(2l+1) = 1$ எனவே m_l ஒரே ஒரு மதிப்பை மட்டுமே பெற்றுள்ளது. இது 1s எனும் ஒரே ஒரு ஆர்பிட்டால் ஆகும்.

$l = 1$ எனும் போது, $(2l+1) = 3$, எனவே m_l மூன்று மதிப்புகளை பெற்றுள்ளது. அவை முறையே -1, 0, மற்றும் 1 அல்லது மூன்று p ஆர்பிட்டால்கள் இவை மூன்றும் x, y, z அச்சுக்களில் வெவ்வேறு திசையமைவுடன் உள்ளன. இவற்றை p_x, p_y, p_z என குறிப்பர்.

- இம்மூன்று ஆர்பிட்டால்களும் ஒரேவித ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளவா?

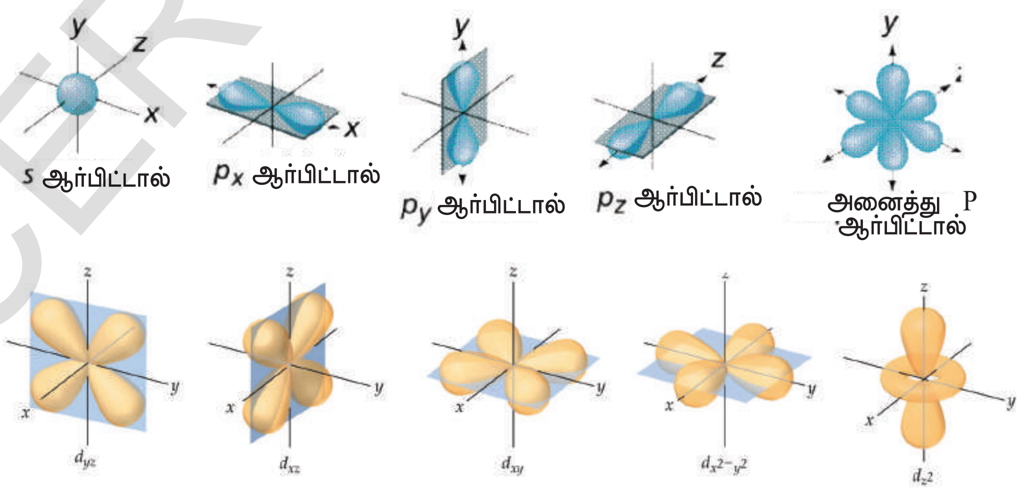
குறிப்பிட்ட l மதிப்பிற்கான துணைக் கூடுகளில் உள்ள ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கையை 'm_l' மதிப்புகளின் எண்ணிக்கை தெரிவிக்கிறது. அதே கூட்டில் உள்ள துணைக்கூடுகளில் காணப்படும் ஆர்பிட்டால்கள் ஒரே வித ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன.

அட்டவணை-1ல் $(2l+1)$ எனும் விதியைப் பயன்படுத்தி துணைக்கூடுகளில் காணப்படும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கையை நிரப்புக.

அட்டவணை-1

l	துணை கூடு	ஆர்பிட்டால்களில் எண்ணிக்கை
0	s	
1	p	
2	d	
3	f	

s-ஆர்பிட்டாலின் வடிவம் கோளவடிவம், **p**-ஆர்பிட்டாலின் வடிவம் கோளக்கூம்பு வடிவம் (dumbell) மற்றும் **d**-ஆர்பிட்டால் வடிவம் இரட்டை கோளக்கூம்பு (double dumbell) வடிவம் ஆகும். இவை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம்-5 : s, p, d துணைக்கூடுகளில் உள்ள ஆர்பிட்டால்களின் வடிவங்கள்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கூடுகள், துணைக்கூடுகள் மற்றும் துணைக்கூடுகளில் உள்ள ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றை கீழ்கண்ட அட்டவணை-2 காட்டுகிறது.

அட்டவணை-2

n	l	m_l	துணைக்கூடுகளின் குறியீடு முறை	துணைக்கூடுகளின் காணப்படும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை
1	0	0	1s	1
2	0	0	2s	1
	1	-1,0,+1	2p	3
3	0	0	3s	1
	1	-1,0,+1	3p	3
	2	-2,-1,0,+1,+2	3d	5
4	0	0	4s	1
	1	-1,0,+1	4p	3
	2	-2,-1,0,+1,+2	4d	5
	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3	4f	7

ஒவ்வொரு துணைக்கூடும் அதிகபட்சமாக அதில் காணப்படும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கைபோல் இருமடங்கு எலக்ட்ரான்களை நிரப்பக்கூடியது.

வெவ்வேறு துணைக்கூடுகளில் நிரம்பும் எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை அட்டவணை-3ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை-3

துணைக் கூடுகள்	ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை $(2l+1)$	எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை
s $(l=0)$	1	2
p $(l=1)$	3	6
d $(l=2)$	5	10
f $(l=3)$	7	14

4. தற்சுழற்சி குவாண்டம் எண் (m_s)

மூன்று குவாண்டம் எண்கள் n, l, m_l முறையே அணு ஆர்பிட்டாலின் அளவு (ஆற்றல்) வடிவம் மற்றும் திசையமைவு ஆகியவற்றை தெரிவிக்கின்றன.

நாம் இதற்கு முன் கண்டதைப்போன்று தெருவிளக்குகள் (சோடியம் ஆவி விளக்கு) மஞ்சள் நிற ஒளியை உமிழ்கிறது. இந்த மஞ்சள் நிற ஒளியை திறன்மிக்க நிறமாலைகாட்டியை பயன்படுத்தி பகுக்கும்போது அதில் மிக அருகே உள்ளவாறு இரண்டுவரிகள் காணப்படுகின்றன.

கார மற்றும் காரமண் உலோகங்கள் இவ்வாறான வரிகளை காட்டுகின்றன.

எலக்ட்ரானின் இவ்வகையான பண்பை விளக்க மற்றொரு குவாண்டம் எண் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது தற்சுழற்சி குவாண்டம் எண் ஆகும். இது எலக்ட்ரானின் பண்பை தெரிவிக்கிறது. இது 'm_s' என குறிக்கப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இந்த குவாண்டம் எண் எலக்ட்ரானின் சுழற்சிக்கான இரண்டு திசையமைவு நிலைகளை குறிக்கிறது. இவற்றில் ஒன்று வலஞ்சுழி சுழற்சி மற்றொன்று இடஞ்சுழி சுழற்சி ஆகும். இவற்றை +1/2 மற்றும் -1/2 என குறிப்பர். இவ்விரு மதிப்புகளும் மிகை (நேர்) மதிப்புகளை கொண்டிருப்பின் சுழற்சி இணையாகவும் அவ்வாறில்லை எனில் எதிரிணையாகவும் இருக்கும்.

பல எலக்ட்ரானைக் கொண்ட அணுக்களில், எலக்ட்ரான்கள் இடங்கொள்ளும் குறிப்பிட்ட ஆர்பிட்டால்களில் இவ்வகையான தற்சுழற்சி குவாண்டம் எண் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

- கூடுகள், துணைக்கூடுகள் மற்றும் ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு இடங்கொள்கின்றன?

கூடுகள், துணைக்கூடுகள் மற்றும் ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் பகிரப்பட்டுள்ளதை எலக்ட்ரான் அமைப்பு *(electronic configuration)* என்பர்.

எலக்ட்ரான் அமைப்பு (Electronic Configuration)

எலக்ட்ரான்களின் அமைவை புரிந்துகொள்ள முதலில் நாம் ஒரே ஒரு எலக்ட்ரானை கொண்டுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பரிசீலிப்போம்.

எலக்ட்ரான் அமைப்பின் சுருக்கிய குறியீட்டு வடிவத்தில், முதன்மை ஆற்றல் மட்டம் (n மதிப்பு) துணை ஆற்றல் மட்டம் (l மதிப்பு) மற்றும் துணை கூடுகளில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (x) கீழ்கண்டவாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$nl^x$$

ஹைட்ரஜன் (H) அணுவின் அணு எண் (Z) = 1, இதில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஒன்று எனவே இதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^1$.

எலக்ட்ரான் அமைப்பு எலக்ட்ரானின் சுழற்சியை கொண்டும் குறித்துக்காட்டுகிறது.

Hல் காணப்படும் எலக்ட்ரானுக்கான குவாண்டம் எண்களின் தொகுப்பு

$n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = ½$ or $– ½$.

பல எலக்ட்ரான் கொண்ட அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை நாம் தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. வெவ்வேறு அணு ஆர்பிட்டால்களில் இடங்கொண்டுள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுவின் எலக்ட்ரான் நடத்தையை புரிந்துகொள்ள துணைபுரிகின்றன. மேலும் அதன் வினைபுரியும் திறனையும் தெரிவிக்கிறது. ஹீலியம் (He) அணுவைப் பரிசீலிப்போம்.

- ஹீலியம் (Z=2) அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது.
- இந்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன?

ஒன்றை விட அதிகமான எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ள அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அறிய, நாம் மூன்று கொள்கைகளைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளவேண்டும்.

அவை பௌலியின் தவிர்ப்புத் தத்துவம், ஆஃபௌ தத்துவம் மற்றும் ஹூண்ட்ஸ் விதி.

இவற்றைப் பற்றி சுருக்கமாக விவாதிப்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பௌலியின் தவிர்புத் தத்துவம்

ஹீலியம் இரண்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. இதன் முதல் எலக்ட்ரான் '1s' ஆர்பிட்டலில் இடங்கொள்கிறது. இரண்டாவது எலக்ட்ரானும் 1s ஆர்பிட்டாலில் உள்ள முதல் எலக்ட்ரானுடன் இணைகிறது, எனவே ஹீலியத்தின் 'He' அடிநிலையின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2$.

- எனில் இவ்விரு எலக்ட்ரான்களின் தற்சுழற்சி என்ன?

பௌலியின் தவிர்ப்புத் தத்துவத்தின்படி ஒரே அணுவின் எந்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களும், நான்கு குவாண்டம் எண்களை ஒரேவிதமதிப்பை பெற்றிருக்காது.

இரண்டு எலக்ட்ரான்களின் n, l, m_l, ஒரேவித மதிப்பை பெற்றிருந்தாலும் m_s மட்டும் கண்டிப்பாக வித்தியாசமாகும். ஹீலியம் அணுவில் தற்சுழற்சிகள் ஜதையாக உள்ளன.

இரட்டையாக்கப்பட்ட தற்சுழற்ச்சியை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் '↑↓' என குறிப்பிடப்படுகிறது. ஒரு எலக்ட்ரானின் $m_s = +1/2$, ஆகவும் மற்றொன்று $m_s = -1/2$ ஆகவும் இருக்கும். இவை எதிரிணையாக காணப்படுகின்றன.

- ஒரு ஆர்பிட்டாலில் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் இடங்கொள்கின்றன?

தவிர்ப்புத் தத்துவத்தின் முக்கிய கருத்து ஆர்பிட்டால்களில் இடங்கொள்வதைப் பற்றியது ஆகும். ஓர் ஆர்பிட்டாலில் இரண்டு எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே இடங்கொள்கின்றன மேலும் அவை கண்டிப்பாக எதிர் தற்சுழற்சியுடன் m_s ன் இரண்டு மதிப்புகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.

எனவே ஹீலியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

↑↓
$1s^2$

ஆஃபௌ தத்துவம்

நாம் ஒரு தனிமத்திலிருந்து அடுத்த ஒன்றிற்கு அதாவது அடுத்த அதிக அணு எண் கொண்டதற்கு நகரும் போது ஒவ்வொரு முறையும் அணுவுடன் ஒரு எலக்ட்ரான் கூடுகிறது.

ஒரு கூட்டில் காணப்படும் அதிகபடியான எலக்ட்ரான்கள் '$2n^2$'க்குச் சமம். இங்கு 'n' என்பது முதன்மை குவாண்டம் எண் ஆகும்.

ஒரு துணைக்கூட்டில் (s, p, d அல்லது f) காணப்படும் அதிகபடியான எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2(2l+1)$ க்குச் சமம். இங்கு $l = 0, 1, 2, 3\ldots$ எனவே இந்த துணைக்கூடுகளின் அதிகபடியான எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை முறையே 2, 6, 10, 14, ஆகும்.

மிகக்குறைந்த ஆற்றலைக் கொண்ட ஆர்பிட்டால்களில் அணு எண்ணிற்கு சமமாகும் வரை எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டு, அடிநிலை எலக்ட்ரான் அமைப்பு முழு வடிவத்தை அடைகிறது. இது ஆஃபௌ தத்துவம் எனப்படுகிறது (ஜெர்மன் சொல்லான ஆஃபௌ என்பதன் பொருள் முழு வடிவமைத்தல் ஆகும்). எனவே ஆர்பிட்டால்கள் அவற்றின் ஆற்றலின் ஏறுவரிசையில் நிரப்பப்படுகின்றன.

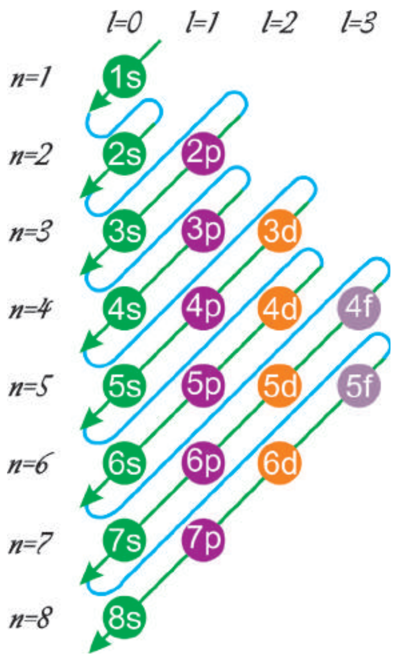
இரண்டு பொது விதிகளும் எலக்ட்ரான் அமைப்பை கணிக்க நமக்கு உதவிபுரிகின்றன.

1. எலக்ட்ரான்கள் குறைந்த $(n+l)$ மதிப்பைக் கொண்ட ஆர்பிட்டால்களில் முதலில் நிரப்பப்படுகின்றன.

2. ஒரேவித $(n+l)$ மதிப்பைக் கொண்டுள்ள துணைக்கூடுகளில் 'n' மதிப்பு குறைவாக கொண்டுள்ள துணைக்கூட்டில் எலக்ட்ரான்கள் முதலில் நிரம்ப அனுமதிக்கப்படுகின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-6 : வரிசையாக அணு ஆர்பிட்டால்கள் நிரம்புதல் (மோயிலர் வரைபடம்)

படம்-6, (n+l) மதிப்பு அதிகரித்தலைக் காட்டுகிறது. கீழே உள்ள வரிசை பல்வேறு அணு ஆர்பிட்டால்களின் ஆற்றல் ஏறுவரிசையில் அமைவதை தெரிவிக்கிறது.

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p < 8s …

அணுஎண் மதிப்பு அதிகரிக்கும் வகையில் சில தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

		1s	2s	2p		
H(Z=1)	$1s^1$	↑				
He(Z=2)	$1s^2$	↑↓				
Li(Z=3)	$1s^2 2s^1$	↑↓	↑			
Be(Z=4)	$1s^2 2s^2$	↑↓	↑↓			
B(Z=5)	$1s^2 2s^2 2p^1$	↑↓	↑↓	↑		

- கார்பன் (C) அணுவின் (Z=6), 6வது எலக்ட்ரான் எங்கு செல்கிறது?
- அதே *p*-ஆர்பிட்டாலில் எலக்ட்ரான் இரட்டையாகிறதா அல்லது அடுத்த *p*-ஆர்பிட்டாலுக்கு செல்கிறதா?

ஹுண்டு விதி

ஹுன்டு விதிப்படி ஒரேவித ஆற்றல் கொண்ட (டிஜெனரேட் ஆர்பிட்டால்கள்) அனைத்து வெற்று (காலியான) ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் ஒவ்வொன்றாக நிரம்பியப்பிறகே, இரட்டையாதல் ஆரம்பமாகிறது.

கார்பன் (C) அணுவின் (Z=6) எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^2$ முதல் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் 1*s* மற்றும் 2*s* ல் நிரம்புகின்றன. அடுத்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் ஒரேவித தற்சுழற்சியுடன் தனித்த 2*p* ஆர்பிட்டால்களில் நிரம்புகின்றன.

↑↓	↑↓	↑	↑	

2*p*ன் ஆர்பிட்டாலில் உள்ள இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் இணை தற்சுழற்சியை காட்டுகின்றன என்பதை கவனிக்கவும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயல் 3

கீழ்கண்ட தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதவும்.

அட்டவணை-4

தனிமம்	அணு எண் (Z)	தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு
C	6	
N	7	
O	8	
F	9	
Ne	10	
Na	11	
Mg	12	
Al	13	
Si	14	
P	15	
S	16	
C*l*	17	
Ar	18	
K	19	
Ca	20	

முக்கியச்சொற்கள்

அலை, நிறமாலை, செறிவு, தனித்த ஆற்றல், வரிநிறமாலை, ஆர்பிட்டால், குவாண்டம் எண்கள், கூடு, துணைக்கூடுகள், ஆர்பிட்டால்களின் வடிவம், எலக்ட்ரான் தற்சுழற்சி, எலக்ட்ரான் அமைப்பு, பௌலியின் தவிர்புத் தத்துவம், ஆஃபௌ தத்துவம், ஹுண்ட் விதி.

நாம் கற்றவை

- அலைநீளம் (λ) மற்றும் அதிர்வெண் (υ) ஒளியின் பண்புகளாக கருதப்படுகிறது மேலும் இப்பண்புகள் ஒளியின் திசைவேகத்துடன் (c) தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது அதாவது $c = \upsilon\lambda$.
- அலைநீளங்களின் தொகுதி நிறமாலை எனப்படும்.
- மின்காந்த ஆற்றல் (ஒளி) குறிப்பிட்ட தனித்த ஆற்றல் மதிப்புகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. இது $E=h\upsilon$ எனும் சமன்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.
- அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட ஒளியை உட்கிரகித்து ஆற்றலை பெறுகின்றன மற்றும் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட ஒளியை உமிழ்ந்து ஆற்றலை இழக்கின்றன.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- போர் அணு மாதிரி : எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட நிலையான மட்டங்களில் காணப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் மின்காந்த ஆற்றலின் தகுந்த அதிர்வெண் கொண்ட ஆற்றலை உட்கிரகிக்கும் போது அதிக ஆற்றல் மட்டத்திற்கும் அதேபோல் மின்காந்த ஆற்றலின் தகுந்த அதிர்வெண் கொண்ட ஆற்றலை உமிழும்போது குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கும் நகருகின்றன.
- ஒளி ஆற்றலின் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்களை உட்கிரகிப்பது/உமிழ்வதால் அணு வரி நிறமாலை தோன்றுகிறது.
- ஒரே நேரத்தில் எலக்ட்ரானின் நிலை மற்றும் திசைவேகத்தை மிகச்சரியாக அளவிட முடியாது.
- உட்கருவைச் சுற்றி உள்ள இடத்தில் எலக்ட்ரான்கள் அதிகபட்சமாக காணப்பட வாய்ப்புள்ள பகுதி ஆர்பிட்டால் எனப்படும்.
- மூன்று குவாண்டம் எண்கள் n, l, m_l முறையே அணு ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றல், வடிவம் மற்றும் திசையமைவை தெரிவிக்கின்றன.
- தற்சுழற்சி என்பது எலக்ட்ரானின் உள்ளார்ந்த பண்பாகும்.
- அணுவின் கூடு, துணைக்கூடு மற்றும் ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்களின் அமைவை எலக்ட்ரான் அமைப்பு என்பர்.
- பௌலியின் தவிர்ப்புத் தத்துவத்தின் படி ஒரே அணுவின் எந்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் மொத்த நான்கு குவாண்டம் எண்களையும் ஒரேமாதிரியாக பெற்றிருக்காது.
- ஆஃபௌ தத்தும் : குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட ஆர்பிட்டால்கள் முதலில் நிரம்பும்.
- ஹூண்ட்ஸ் விதி : ஒரேவித ஆற்றல் கொண்ட ஆர்பிட்டால்களில் (டிஜெனரேட் ஆர்பிட்டால்கள்) எலக்ட்ரான்கள் இரட்டையாவதற்கு முன்பாக ஒவ்வொன்றாக நிரம்புகிறது.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு தெரிவிக்கும் தகவல்கள் யாவை? (AS_1)
2. வானவில், ஒரு தொடர் நிறமாலைக்கு உதாரணம் – விவரி.(AS_1)
3. உட்கிரகிக்கப்பட்ட நிறமாலை என்றால் என்ன?
4. ஆர்பிட்டால் என்றால் என்ன? போர் ஆர்பிட்டுடன் (வட்டப்பாதை) இது எவ்வாறு வேறுபடுகிறது? (AS_1)
5. ஒரு அணுவில் எலக்ட்ரான்களின் நிலையை கணிப்பதற்கு மூன்று குவாண்டம் எண்களின் முக்கியத்துவத்தை விவரி.(AS_1)
6. nl^x முறை என்றால் என்ன? இது எவ்வாறு பயன்படுகிறது?(AS_1)
7. உமிழ்வு நிறமாலை என்றால் என்ன?
8. K மற்றும் L எலக்ட்ரான் கூடுகளில் அதிக ஆற்றல் கொண்ட கூடு எது? (AS_2)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. a. முதன்மை ஆற்றல் கூட்டில் நிரம்பக்கூடிய அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
   b. துணைக்கூட்டில் நிரம்பக்கூடிய அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
   c. ஓர் ஆர்பிட்டாலில் நிரம்பக்கூடிய அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
   d. முதன்மை ஆற்றல் கூட்டில் காணப்படும் துணைக்கூடுகள் எத்தனை?
   e. ஓர் ஆர்பிட்டாலில் உள்ள எலக்ட்ரான் எத்தனை வகையான தற்சுழற்சி திசையமைவுகளை கொண்டுள்ளது?

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. ஓர் அணுவின் M-கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் K மற்றும் L கூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமம் எனில் கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி. (AS_4)
   a. வெளிக்கூடு எது?
   b. அதன் வெளிக்கூடில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
   c. அந்த தனிமத்தின் அணு எண் என்ன?
   d. அந்த தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுது.
3. போர் 3வது ஆர்பிட்டிற்கு சோமர்பெல்ட் எத்தனை நீள்வட்டப்பாதைகளை இணைத்தார்? இந்த நீள்வட்டப்பாதைகளை இணைப்பதற்கான காரணங்கள் யாவை?(AS_1)
4. கீழ்கண்ட படம் நைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை காட்டுகிறது. இது எவ்விதிக்கு முரண்பட்டுள்ளதாக உள்ளது? ஏன்? (AS1)

N (Z = 7) [↑↓] [↑↓] [↑↓ | ↑ |]

$1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

5. $1s^0\ 2s^2\ 2p^4$ எனும் எலக்ட்ரான் அமைப்பில் எத்தத்துவம் மீறப்பட்டுள்ளது?
6. சோடியம் (Na) அணுவில் கடைசியாக நிரம்பும் எலக்ட்ரானின் நான்கு குவாண்டம் எண்களையும் எழுது? (AS1)
7. i. ஒரு அணுவில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரான் தொடர்பான நான்கு குவாண்டம் எண்கள் கீழ்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த எலக்ட்ரான் எந்த ஆர்பிட்டாலுக்கு தொடர்பானதோ தெரிவி?

n	l	m_l	m_s
2	0	0	+ ½

   ii. $1s^1$ எனும் சுருங்கிய குறியீட்டின் எலக்ட்ரானின் நான்கு குவாண்டம் எண்களை எழுதவும்.(AS4)
8. முதன்மை நிறங்களான சிவப்பு, நீலம் மற்றும் பச்சை ஆகியவற்றின் அலைநீளம், அவற்றின் அதிர்வெண்களை பற்றிய தகவல்களை சேகரி. (AS4)
9. ஒரு ரேடியோ அலையின் அலைநீளம் 1.0மி எனில் அதன் அதிர்வெண்ணைக் கண்டறி.(AS7)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. ஒரு உமிழும் நிறமாலையின் இருட்டான பகுதியில் பிரகாசமான நிறமாலைவரிகள் காணப்படுகின்றன. இப்பிரகாசமான நிறமாலைவரிகள் கீழ்கண்டவற்றில் ஒன்றுடன் தொடர்புடையது அல்ல. [ ]
   a) உமிழும் கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் b) உமிழும் கதிர்வீச்சின் அலைநீளம்
   c) உமிழும் கதிர்வீச்சின் ஆற்றல் d) ஒளியின் திசைவேகம்
2. ஓர் அணுவின் L – கூட்டில் நிரம்பும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை:
   a) 2 b) 4 c) 8 d) 16 [ ]
3. ஒரு அணுவில் $l = 1$ எனும்போது அதன் துணைக்கூட்டில் காணப்படும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை [ ]
   a) 1 b) 2 c) 3 d) 0
4. ஓர் ஆர்பிட் அல்லது கூட்டின் அளவு மற்றும் ஆற்றலை தெரிவிக்கும் குவாண்டம் எண்.
   a) n b) l c) m_l d) m_s [ ]

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. அணுக் கொள்கையின் வரலாற்று வளர்ச்சியைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரி.
2. அணுக் கொள்கைகளின் வளர்ச்சிக்கு பாடுபட்ட அறிவியல் அறிஞர்கள் பற்றிய தகவல்களை சேகரி.
3. s,p மற்றும் d ஆர்பிட்டால்களின் மாதிரிகளை உருவாக்கு.

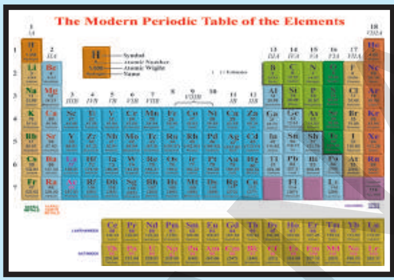
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

7



தனிமங்களின் வகைப்பாடு ஆவர்த்தன அட்டவணை

(CLASSIFICATION OF ELEMENTS - THE PERIODIC TABLE)

ஒரு மருந்துக் கடையில் பல வகையான மருந்துகள் இருக்கின்றன. கடைக்காரர் அவரிடம் உள்ள அனைத்து மருந்துகளின் பெயர்களை நினைவில்கொள்ளுதல் மிகக் கடினம். அவ்வாறு நினைவில் கொள்ளுதல் முடியாத செயலாகும். நீங்கள் மருந்து கடைக்குச்சென்று உங்களுக்குத் தேவையான மருந்தை கேட்கும்போது அவர் எவ்வித சிரமும் இன்றி சில வினாடிகளில் மிக எளிதாக எடுத்து கொடுப்பார். இது எப்படி முடிகிறது?

இதேபோன்று பல்பொருள் சிறப்பங்காடி (Super bazaar)யில் உள்ள பொருட்களை பற்றி யோசியுங்கள். நீங்கள் கடைக்குள் சென்ற உடன் அதில் உள்ள அனைத்து பொருட்களும் ஒரு முறையாக அமைந்துள்ளதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். உங்களுக்கு தேவையான எப்பொருளையும் நீங்கள் எளிதாக தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்வீர்கள். நீங்கள் எளிமையாக தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள காரணம் என்ன?

மேற்கண்ட பரிசீலனைகளிலிருந்து பல வகைப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ள எந்த அமைப்பானாலும் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் அமைக்கப்படுதல் அவசியம் எனப்புரிகிறது அல்லவா!

அதேபோன்று வேதியியலிலும் பல வருடங்களுக்கு முன்பிருந்தே அறிவியல் அறிஞர்கள் அப்பொழுதிருந்த தனிமங்களை அவற்றின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தினர்.

தனிமங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் அமைத்தலின் அவசியம்

ராபர்ட் பாயில் (1661), தனிமம்(Element) என்பது “இயற்பியல் மற்றும் வேதி மாற்றத்தின் மூலம், மேலும் சிதைக்க முடியாத பொருள்” என வரையறை செய்தார். அப்பொழுது 13 தனிமங்கள் மட்டுமே அறிந்திருந்தனர்.

18வது நூற்றாண்டின் இறுதியில் லாவாய்சியர் காலத்தில் மேலும் 11 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டன.1865ஆம் ஆண்டு காலத்தில் சுமாராக 63 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டன மற்றும் 1940 காலத்தில் இயற்கை வளங்களிலிருந்து 91 தனிமங்களும் மேலும் செயற்கையாக11 தனிமங்களும் தயாரிக்கப்பட்டன.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

செயற்கைத் தனிமங்களோடு சேர்த்து தற்போது 115க்கும் மேலான தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இந்த தனிமங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்ததால் தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்களின் வேதியியல் தகவல்களை நினைவில் கொள்வது கடினமாகியது.

கீழ் வகுப்புகளில் தனிமங்களை உலோகங்கள், அலோகங்கள் என வகைபடுத்துதலை நாம் கற்றோம். ஆனால் இந்த வகைபாடு பல வரம்புகளுக்குட்படிருந்தது. எனவே தனிமங்களை மாற்று முறைகளில் வகைபடுத்த வேண்டிய அவசியம் உருவானது. எனவே வேதியியலார் இத்தனிமங்களையும், அவற்றின் சேர்மங்களையும் இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைபடுத்த ஏராளமான முயற்சிகள் மேற்கொண்டனர்.

18ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், ஜோசெப் லூயிஸ் பிராஸ்ட் எனும் அறிவியல் அறிஞர் ஹைட்ரஜன் அணுவை ஒரு அடிப்படை அலகு எனவும் மற்ற அனைத்து தனிமங்களின் அணுக்களும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் இணைவால் உருவாகின்றன என தெரிவித்தார். (இவர் காலகட்டத்தில் அனைத்து தனிமங்களின் அணுக்களின் எடைகளும் முழு எண்களாக தெரிவிக்கப்பட்டன. ஹைட்ரஜன் அணுவின் அணு எடை 1 ஆக எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டது)

டோபரீனரின் மும்மை விதி

ஜோஹான் உல்ஃப்காங்க் டோபரீனர் (1829) எனும் ஜெர்மன் வேதியியலறிஞர் ஒரேவித வேதிப்பண்புகளை கொண்டுள்ள மூன்று தனிமங்களின் தொகுதிகளை கண்டறிந்து அவற்றிற்கு மும்மை *(triads)* என பெயரிட்டார்.

டோபரீனரின் கருத்துப்படி, "ஒவ்வொரு மும்மையிலும் மையத்தில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணு எடை, இருபக்கங்களிலும் (முதல் மற்றும் மூன்றாவது) உள்ள தனிமங்களின் அணு எடைகளின் சராசரி மதிப்பிற்கு ஏறக்குறைய சமமாக இருக்கும்" என தெரிவித்தார். இதையே **டோபரீனரின் மும்மைவிதி** என்பர்.

செயல் 1

கீழ்கண்ட அட்டவணையை கவனி

ஒவ்வொரு வரிசையிலும் உள்ள தனிமங்கள் ஒரு மும்மையை குறிக்கின்றன.

தொகுதி	தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் அணுஎடைகள்			அணு எடைகளின் சராசரி
A	லித்தியம் (Li) 7.0	சோடியம் (Na) 23.0	பொட்டாசியம் (K) 39.0	$\frac{7.0 + 39.0}{2} = 23.0$
B	கால்சியம் (Ca) 40.0	ஸ்ட்ரான்சியம்(Sr) 87.5	பேரியம் (Ba) 137.0	
C	குளோரின் (Cl) 35.5	புரோமின் (Br) 80.0	ஐயோடின் (I) 127.0	
D	கந்தகம் (S) 32.0	செலீனியம் (Se) 78.0	டெலூரியம் (Te) 125.0	
E	மாங்கனீசு(Mn) 55.0	குரோமியம்(Cr) 52.0	இரும்பு (Fe) 56.0	

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

டோபரீனர்

முதல் கிடை வரிசையில் சோடியத்தின்(Na) அணு எடை, லித்தியம்(Li) மற்றும் பொட்டாசியம்(K) ஆகியவற்றின் அணு எடைகளின் சராசரிக்கு சமம் என நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.

- இதேபோன்று மற்ற கிடை வரிசைகளிலும் தனிம குழுக்களுக்கு இடையே இதேபோன்ற தொடர்பை காட்ட இயலுமா?
- ஒவ்வொரு கிடை வரிசையிலும் உள்ள முதல் மற்றும் மூன்றாவது தனிமங்களின் சராசரி அணு எடை கண்டறிந்து அதை மைய தனிமத்தின் அணு எடையுடன் ஒப்பிடவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

தனிமங்களின் பண்புகளுக்கும் அவற்றின் அணு எடைகளுக்கும் இடையே ஒப்புறவு (correlation) உள்ளதாக டோபரீனரின் முயற்சிகள் தெரிவித்தன. இது ஒரேவிதமான இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் கொண்டுள்ள தனிமங்களை சில தொகுதிகளாக பிரிக்கலாம் என்ற எண்ணம் அறிவியல் அறிஞர்களிடையே தோற்றுவித்தது. இது தனிமங்களின் வகைப்பாட்டிற்கும் மற்றும் நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தோற்றத்திற்கும் வழிவகுத்தது.

வரம்புகள்

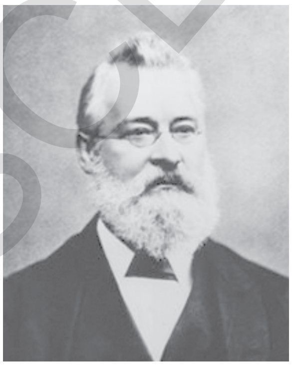
i. அக்காலகட்டத்தில் அறிந்திருந்த அனைத்து தனிமங்களையும் மும்மைகளாக வரிசைப்படுத்த இயலவில்லை.

ii. இவ்விதி அதிக நிறை அல்லது குறைந்த நிறை கொண்ட தனிமங்களுக்கு பொருந்தவில்லை.
F, C*l*, Br, தொகுதியில் C*l* ன் அணு எடை F மற்றும் Br அணு எடைகளின் சராசரிக்கு சமம் அல்ல.

iii. அணுவின் அணு எடையை மிகத்துல்லியமாகக் கணக்கிடும் தொழில்நுட்பம் கண்டறியப்பட்ட பிறகு இவ்விதி நிலைபெறவில்லை.

சிந்தித்து விவாதி

- டோபரீனர் தனிமங்களுக்கிடையே எவ்வித தொடர்பை நிலைநிறுத்த முயற்சித்தார்?
- கால்சியம் (Ca) பேரியம் (Ba) களின் அடர்த்திகள் முறையே 1.55 மற்றும் 3.51 கி-செ.மீ$^{-3}$. டோபரீனரின் மும்மை விதியை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஸ்ட்ரான்சியத்தின் (Sr) அடர்த்தியை தோராயமாக நீ கூற முடியுமா?



ஜான் நியூலண்ட்

நியூலண்டின் எண்ம விதி (ஆகிடேவ் விதி)

ஜான் நியூலண்ட் எனும் ஆங்கில அறிவியல் அறிஞர் 1865ல் தனிமங்களை அவற்றின் அணுஎடைகளின் ஏறுவரிசையில் அமைக்கும்போது அவை ஏழு தொகுதிகளாக அமைகின்றன என அவர் கண்டறிந்தார். இவ்வாறாக உருவாகும் தொகுதிகளில் உள்ள தனிமங்களின் வேதிப் பண்புகள் ஒரே விதமாக இருப்பதை அவர் கண்டறிந்தார். இதன் அடிப்படையில் நியூலண்ட் எண்ம விதியை வெளியிட்டார்.

தனிமங்களை அவற்றின் அணுஎடைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தும் போது அவற்றின் பண்புகள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் ஒத்திருக்கும். ஒரு தனிமத்துடன் தொடங்கிய

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

வரிசையில் ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமமும் அதன் தொடக்க தனிமத்தின் பண்புகளுடன் ஒத்திருக்கிறது. இதை நியூலண்டின் எண்ம விதி என்பர்.

அட்டவணை 1: நியூலண்டின் தனிம அட்டவணை

தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்	தனிமம் எண்
H 1	F 8	Cl 15	Co&Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt&Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba&V 45	Hg 52
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce&La 33	U 40	Ta 46	Tl 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di&Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro&Ru 35	Te 43	Au 49	Th 56

ஒரே விதமான வேதிப்பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்கள் கிடைவரிசையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

நியூலண்ட் முதன் முதலாக தனிமங்களுக்கு அணு எண்களை ஒதுக்கினார். ஆனால் இவரின் பரிந்துரைகளை மூத்த அறிவியல் அறிஞர்களும் மற்றும் வேதியியல் சங்க பத்திரிக்கைகளும் புறக்கணித்தன.

நியூலண்ட் தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனுடன் தொடங்கி மேலிருந்து கீழாக நகர்ந்து அடுத்த குழுவின் எட்டாவது தனிமமாக புளோரினும், அடுத்த குழுவின் எட்டாவது தனிமமாக குளோரினும் அட்டவணையில் தொடர்கின்றன. இங்கு ஹைட்ரஜன், புளோரின் மற்றும் குளோரின் ஆகியவற்றின் பண்புகள் ஒத்து காணப்படுகின்றன.

இதேபோன்று நாம் லித்தியத்துடன் தொடங்கினால் எட்டாவது தனிமமாக சோடியம் மற்றும் அடுத்துவரும் எட்டாவது தனிமமாக பொட்டாசியம் இவ்வாறாகத் தொடர்கிறது. இவை ஒரே மாதிரியான இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைக் காட்டுகின்றன.

சிந்தித்து விவாதி

- நியூலண்ட் எண்மவிதியை ஏன் பரிந்துரை செய்தார் என உங்களுக்குத் தெரியுமா? நவீன அணு அமைப்பை அடிப்படையாக கொண்டு உங்கள் விடையை விவரிக்கவும்.
- நியூலண்ட் முன்மொழிந்த எண்மவிதி சரியானது என நீங்கள் கருதுகிறீர்களா? ஏன் என நியாயப்படுத்து.

நியூலண்ட் தனிம அட்டவணையிலும் தவறுகள் உள்ளன.

- நியூலண்ட் ஒரே கட்டத்தில் இரண்டு தனிமங்களை அமைத்தார். உதாரணமாக கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல்.
- முழுமையான வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களையும் ஒரே குழுவில் அமைத்தார். உதாரணமாக கோபால்ட், நிக்கல், பெல்லாடியம்,

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பிளாடினம், இன்டியம் போன்றவற்றின் பண்புகளுக்கு முற்றிலும் மாறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட ஹேலஜன்களை (F, Cl, Br, I) ஒரே வரிசையில் அமைத்தார். (நியூலண்டின் முதல் கிடைவரிசையை பார்க்க).

நியூலண்டின் எண்மவிதி கால்சியம் (Ca)வரையுள்ள தனிமங்களுக்கு பொருந்துகிறது. கால்சியத்தைவிட அதிக அணுஎடைகளைக் கொண்டுள்ள தனிமங்களுக்கு பொருந்துவது இல்லை.

நியூலண்டின் அட்டவணை 56 தனிமங்களை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. புதிதாக கண்டறியப்போகும் தனிமங்களுக்காக எவ்விதி இடஒதுக்கீடும் செய்யவில்லை. அதன் பிறகு கண்டறிந்த புதிய தனிமங்களின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நியூலண்டின் அட்டவணையில் அமர்த்த இயலவில்லை.

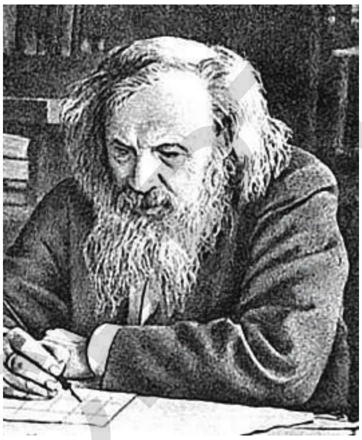
நியூலண்ட், தனிமங்கள் கொண்டுள்ள வேதிப்பண்புகளின் ஆவர்த்தன வரிசையை(Periodicity) இசைச்சுவரங்களில் உள்ள ஆவர்த்தன வரிசையுடன் ஒப்பிட்டார். இசை சுவரங்களில் எவ்விடத்தில் தொடங்கினாலும் எட்டாவது இடம் வரும்போது மீண்டும் தொடங்கிய இடமே வருகிறது. இதேபோன்று நியூலண்ட் தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தினார். ஒரேவித பண்புகளை கொண்டில்லா தனிமங்களையும் இதேபோன்று வரிசைப்படுத்த முயற்சித்தார்.

? உங்களுக்கு தெரியுமா?

உங்களுக்கு இசை சுவரங்கள் பற்றி தெரியுமா?

இந்திய இசை சுவரங்களின் அமைப்பில் 7இசைச் சுவரங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை ச,ரி,க,ம,ப,த,நி. இதேபோன்று மேற்கத்திய நாடுகளில் டூ *(do)*, ரி *(re)*, மி *(mi)*, ஃபா *(fa)*, சோ *(so)*, லா *(la)*, டி *(ti)*என 7வகை இசை சுவரங்கள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இச்சுவரங்கள் மீண்டும் மீண்டும் வருகின்றன. ஒவ்வொரு எட்டாவது சுவரமும் முதல் சுவரத்தை போன்று காணப்படுகிறது மேலும் இது அடுத்த புதிய வரியின் துவக்கமாகவும் அமையும்.

மெண்டலீஃப் தனிம வரிசை அட்டவணை(Mendeleeff's Periodic Table)



மெண்டலீஃப்

டிமிட்ரிவ் இவானோவிச் மெண்டலீஃப் எனும் ரஷ்ய நாட்டு வேதியாலார் அவரது காலம் வரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தனிமங்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் அணு நிறைகளின் (அணு எடைகளின்) அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் அமைத்து ஒரு வரைபடம் போன்று உருவாக்கினார். வரைபடத்தை 8செங்குத்து வரிசைகளாக பிரித்து அவற்றிற்கு தொகுதிகள் என பெயரிட்டார். மீண்டும் ஒவ்வொரு தொகுதியையும் A, B எனும் துணை தொகுதிகளாகப் பிரித்தார். ஒவ்வொரு தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரேவித வேதிப்பண்புகளை கொண்டிருக்கும்.

சான்றாக, முதல் தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து R_2O எனும் பொது சூத்திரத்தின்படி சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. சான்றாக Li, Na மற்றும் K ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து முறையே Li_2O, Na_2O மற்றும் K_2O சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.

இரண்டாவது தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து RO எனும் பொது சூத்திரத்தின்படி சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. சான்றாக Be, Mg மற்றும் Ca ஆக்சிஜனுடன் விணைபுரிந்து BeO, MgO மற்றும் CaOஐ உருவாக்குகிறது.

மெண்டலீஃப் ஒரே தொகுதியில் உள்ள தனிமங்களின் ஒற்றுமைகளை அவற்றின் பொது இணைதிறனைக் கொண்டு விளக்க முயற்சித்தார்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆவர்த்தன விதி

மென்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் பண்புகளை ஆராய்ந்து தனிமங்களின் பண்புகளின் ஆவர்த்தன விதியை வெளியிட்டார்.

இவ்விதிப்படி தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எடைகளுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன.

அட்டவணை 2: மென்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணை (1871 பதிப்பு)

வரிசைகள் Reihen	தொகுதி I. – R^2O	தொகுதி II. – RO	தொகுதி III. – R^2O^3	தொகுதி IV. RH^4 RO^2	தொகுதி V. RH^3 R^2O^5	தொகுதி VI. RH^2 RO^3	தொகுதி VII. RH R^2H^7	தொகுதி VIII. —— RO^4
1	H = 1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	–=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fo=56, Co=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	–=68	–=72	As=75	So=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	–=100	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	–	–	–	– – – –
9	(–)	–	–	–	–	–	–	
10	–	–	?Ek=178	?La=180	Ta=182	W=184	–	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199
11	(Au=198)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	–	–	
12	–	–	–	Th=231	–	U=240	–	– – – –

GROUPS OF ELEMENTS

PERIODS	SERIES	I (A B)	II (A B)	III (A B)	IV (A B)	V (A B)	VI (A B)	VII (A B)	VIII	0
I	1.	1. H Hydrogen 1.008						1. H Hydrogen 1.008		
II	2.	3. Li Lithium 6.940	4. Be Beryllium 9.013	5. B Boron 10.82	6. C Carbon 12.011	7. N Nitrogen 14.008	8. O Oxygen 16	9. F Fluorine 19.00		10. Ne Neon 20.183
III	3.	11. Na Sodium (Natrium) 22.991	12. Mg Magnesium 24.32	13. Al Aluminium 26.98	14. Si Silicon 28.09	15. P Phosphorus 30.975	16. S Sulphur 32.006	17. Cl Chlorine 35.457		18. Ar Argon 39.944
IV	4.	19. K Potassium (Kalium) 39.100	20. Ca Calcium 40.08	21. Sc Scandium 44.96	22. Ti Titanium 47.90	23. V Vanadium 50.95	24. Cr Chromium 52.01	25. Mn Manganese 54.94	26. Fe Iron (Ferrum) 55.85; 27. Co Cobalt 58.94; 28. Ni Nickel 58.96	36. Kr Krypton
	5.	29. Cu Copper 63.54	30. Zn Zinc 65.38	31. Ga Gallium 69.7	32. Ge Germanium 72.60	33. As Arsenic 74.91	34. Se Selenium 78.96	35. Br Bromine 79.916		
V	6.	37. Rb Rubidium 85.48	38. Sr Strontium 87.63	39. Y Yttrium 88.92	40. Zr Zirconium 91.22	41. Nb Niobium 92.91	42. Mo Moloybdenum 95.95	43. Te Technetium 99	44. Ru Ruthenium 101.1; 45. Rh Rhodium 102.91; 46. Pd Palladium 106.7	54. Xe Xenon 131.3
	7.	47. Ag Silver (Argentum) 107.880	48. Cd Cadmium 112.41	49. In Indium 114.76	50. Sn Tin (Stannum) 118.70	51. Sb Antimony (Stibnium) 121.76	53. Te Tellurium 127.61	53. I Iodine 126.91		
VI	8.	55. Cs Cesium 132.91	56. Ba Barium 137.36	57. La* Lanthanum 138.92	72. Hf Hafnium 178.6	73. Ta Tantalum 180.95	74. W Tungsten (Wolfarm) 183.92	75. Re Rhenium 186.31	76. Os Osmium 190.2; 77. Ir Irisium 192.2; 78. Pt Platinum 195.23	86. Rn Radon 222
	9.	79. Au Gold (Aurum) 197.0	80. Hg Mercury (Hydrargyrum) 200.61	81. Ti Thallium 204.39	82. Pb Lead (Plumbum) 207.21	83. Bi Bismuth 209.00	84. Po Polonium 210	85. At Astatine 210		
VII	10.	87. Fr Francium 233	88. Ra Rasium 226.05	89. Ac** Actinium 227	104. Ku Kurchatovium 257	105. Ha Hanium 260				

*** Lanthanoid Series**

58. Ce Cerium 140.13	59. Pr Praseo-dymium 140.92	60. Nd Neody minum 144.27	61 Pm Prometh-ium 145	62. Sm Samarium 150.43	63. Eu Europium 152	64. Gd Gadohnium 156.9	65. Tb Terbium 158.93	66. Dy Dysprosium 162.46	67. Ho Holmium 164.94	68. Er Erblum 167.2	69. Tm Thulium 168.94	70. Yb Ytterbium 173.04	71. Lu Lutotium 174.99

**** Actinoid Series**

90. Th Thorium 232.05	91. Pa Protac-tinium 231	92. U Uranium 238.07	93. Np Neptunium 237	94. Pu Plutonium 242	95. Am Americium 243	96. Cm Curium 245	97. Bk Berkelium 245	98. Cf Californium 248	99. Es Einsteinium 253	100. Fm Fermium 255	101. Md Mendelevium 256	102. No Nobelium 254	103. Lr Lawrencium 257

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மென்டலீஃப் தனிமவரிசை அட்டவணையின் பண்புகள்

1. **தொகுதிகள் மற்றும் துணை தொகுதிகள்(Group and Subgroup):** மென்லீஃப் ஆவர்த்தன (தனிமவரிசை) அட்டவணையில் 8 செங்குத்து வரிசைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை தொகுதிகள் (குழுக்கள்) என்பர். I முதல் VIII வரை உரோமன் எண்களால் குறிப்பர். ஒரு தொகுதியில் உள்ள அனைத்து தனிமங்களும் ஒரேவித பண்புகளை கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு தொகுதியும் 'A' மற்றும் 'B'எனும் இரண்டு துணை தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. துணை தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் பண்புகளின் மிக நெருங்கிய தொடர்புடையவையாக காணப்படுகின்றன. சான்றாக, துணைதொகுதி IA தனிமங்கள் (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) கார உலோகங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
2. **தொடர்கள்(Periods) :** மென்டலீஃப் தனிமவரிசை அட்டவணையில் கிடைமட்ட வரிசைகள் தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அட்டவணையில் 7 தொடர்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை அரபு எண்கள் 1 முதல் 7வரை குறிப்பிடுவர். தொடர்களில் உள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் பண்புகளில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன. ஒரு தொடரில் அடங்கியுள்ள அனைத்து தனிமங்களின் பண்புகளும் அடுத்த தொடர்களிலும் மீண்டும் மீண்டும் காணப்படுகின்றன.
3. **கண்டறியா தனிமங்களின் பண்புகளை கணித்தல் :** தனிமவரிசை அட்டவணையில் தனிமங்களின் அமைவைப் பொருத்து மென்டலீப் சில புதிய தனிமங்கள் விடுபட்டிருக்கக் கூடும் என கனித்தார். எனவே அட்டவணையில் அவ்வாறான தனிமங்களுக்காக சில இடங்களை காலியாக வைத்தார்.

மென்டலீஃப் தான் கணித்த (ஊகித்த) தனிமங்கள் கண்டிப்பாக எதிர்காலத்தில் கண்டறியப்படும் என நம்பினார். அவர் தயாரித்த அட்டவணையின் அடிப்படையாக புதிய தனிமங்களின் பண்புகளை முன்னதாகவே ஊகித்தார். அத்தனிமங்களை கண்டறிந்தபிறகு அவற்றின் பண்புகள் ஏறக்குறைய மென்டலீஃப் ஊகித்த தனிமங்களின் பண்புகளுக்கு பொருத்தமாக இருந்தன.

எதிர்காலத்தில் கண்டறியப்போகும் தனிமங்களுக்கு அவர் தற்காலிகமாக பெயர்கள் சூடினார். உதாரணமாக எகா-போரான், எகா-அலுமினியம், எகா-சிலிகான். அட்டவணையில் காலியாக இடம்விட்டுள்ள பகுதிக்கு முன்னதாக உள்ள தனிமத்திற்கு 'எகா' எனும் சொல்லை முற்ச்சேர்ப்பு சொல்லாக அமைத்தார். இவ்வாறாக அவரால் ஊகித்த தனிமங்கள் பிறகு கண்டறிந்த தனிமங்களான முறையே ஸ்கான்டியம், கேலியம் மற்றும் ஜெர்மானியத்தின் பண்புகள் ஒரேவிதமாக காணப்பட்டன.

வ. எண்	பண்பு	மென்டலீஃப் கணித்த பண்பு		கவனித்த பண்பு	
		எகா-அலுமினியம்(Ea)	எகா-சிலிகான்(Es)	கேலியம் (1875)	ஜெர்மானியம்(1886)
1	அணு எடை	68	72	69.72	72.59
2	அடர்த்தி	5.9	5..5	5.94	5.47
3	ஆக்ஸைடு சூத்திரம்	Ea_2O_3	EsO_2	Ga_2O_3	GeO_2
4	குளோரைடு சூத்திரம்	$EaCl_3$	$EsCl_4$	$GaCl_3$	$GeCl_4$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

எகா-அலுமினியத்தின் *(eka Al)* உருகுநிலைப்பற்றி மெண்டலீஃப் கூறியது என்ன என்று உங்ளுக்குத் தெரியுமா?

“நான் அதை என் கையில் பிடித்துக்கொண்டால் அது கரைந்துவிடும்”.-இதுவே எகா அலுமீனியத்தைப் பற்றிய மெண்டலீஃப் கூறியதாகும்.

அதற்பிறகு எகா-அலுமினியத்தை கேலியம் என கண்டறிந்தபிறகு கேலியத்தின் உருகுநிலை 30.2^oC என கண்டறிந்தனர். நம் உடலின் வெப்பநிலை 37^oC.மெண்டலீஃப் தனிமங்களின் பண்புகளை பற்றி எவ்வளவு சரியாக ஊகித்தாரோ பார்த்தீர்களா!

4. அணு எடைகளை சரிசெய்தல் : மெண்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களை சரியான இடங்களில் அமைத்தல் பெரிலியம், இன்டியம் மற்றும் தங்கம் போன்ற சில தனிமங்களின் அணுஎடைகளை சரிசெய்ய உதவியாக இருந்தது.

சான்றாக, மெண்டலீப் காலகட்டத்தில் பெரிலியத்தின்(Be) அணுஎடை 13.5 என நினைத்தனர்.

அணு எடை = சமான எடை × இணைதிறன்

பெரிலியத்தின் சமான எடை பரிசோதனை வாயிலாக 4.5 எனவும் மேலும் அதன் இணைதிறன் 3 எனவும் அப்பொழுது நினைத்தனர். எனவே பெல்லியத்தின் அணுஎடை $4.5 \times 3 = 13.5$. இதனால் இந்த தனிமத்தை அட்டவணையில் தவறான இடத்தில் அமைக்கப்பட்டது. ஆனால் அவர் பெர்லியத்தின் இணைதிறன் 2என கூறினார். எனவே அதன் அணுஎடை $4.5 \times 2 = 9$ ஆகும்.

பெரிலியத்தின் அணுஎடை 9எனில் இது இரண்டாவது தொகுதியில் அமையும் மேலும் இதன் பண்புகள் இரண்டாவது தொகுதி தனிமங்களான Mg, Ca முதலியவற்றின் பண்புகளுடன் ஒத்து காணப்படுகின்றது. இன்டியம் மற்றும் தங்கம் போன்ற தனிமங்களின் சரியான அணுஎடைகளை கணக்கிடுவதில் இவரின் மேற்கண்ட முறை உதவியாக இருந்தது.

5. முரணான தொடர்கள்(Anomalous Series) : டெல்லூரியம் ‘Te’,ஐயோடின் ‘I’ போன்ற சில முரணான தொடர்களை மெண்டலீப் அட்டவணையில் காணலாம். அதிக அணுஎடை கொண்ட ‘Te’ (127.6 U) குறைந்த அணுஎடை கொண்ட ‘I’ (126.9 U)ஐ விட முன்னதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறாக சில தனிமங்களை தொகுதியில் சரியான இடங்களில் அமைப்பதற்கென மேற்கொண்ட சிறிய தவறுகளை பிற்காலத்தில் மெண்டலீஃப் அங்கீகரித்தார்.

மெண்டலீஃபின் இதுபோன்ற அசாதாரண யோசனைகள் மற்ற வேதியலாரால் மெண்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணையை ஒப்புக்கொள்ளுமாறும் அங்கீகரிக்கவும் செய்தன. மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையும் அவர் முன்மொழிந்த ஆவர்த்தன விதியும் பெரிய அளவில் ஆதரவும் அங்கீகாரமும் பெற்று மற்ற எவருக்கும் கிடைக்காத வகையில் புகழைப் பெற்றது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

மெண்டலீப் தன் ஆவர்த்தன அட்டவணையை வெளியிடும் காலகட்டத்தில் எலக்ட்ரான் கூட கண்டறியப்படவில்லை. இருப்பினும் தனிமங்களின் வேதியியல் பற்றி ஆய்வுகளை அறிவியல் ரீதியாக சோதிக்க இந்த ஆவர்த்தன அட்டவணை வழிவகுத்தது. இவரை கௌரவிக்கும் வகையில் 101வது தனிமத்திற்கு மெண்டலீவியம் என பெயரிடப்பட்டது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மெண்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் வரம்புகள் :

1. **முரணாக தனிமங்களின் ஜதைகள் :** அதிக அணுஎடைகள் கொண்ட சில தனிமங்கள், குறைந்த அணுஎடைகள் கொண்ட தனிமங்களுக்கு முன்னதாக அமைந்துள்ளன. சான்றாக, டெல்லூரியம் (அணு எடை 127.6u) ஐயோடின் I (அணுஎடை 126.9u) விட முன்னதாக அமைந்துள்ளது.
2. **வேறுபட்ட தனிமங்கள் ஒன்றாக அமைக்கப்பட்டன :** வேறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட தனிமங்களை ஒரே தொகுதியிலும், துணை தொகுதி A மற்றும் துணை தொகுதி Bகளில் அமைத்தார். சான்றாக தொகுதி IAக்கு தொடர்பான Li, Na, K முதலிய கார உலோகங்கள், தொகுதி IBக்கு தொடர்பான Cu, Ag, Au முதலிய தனிமங்களுடன் மிகக்குறைந்த ஒற்றுமைகளை கொண்டிருக்கும். இதேபோன்று VII A தொகுதியில் உள்ள குளோரின் (Cl) ஒரு அலோகம், மேலும் VII B தொகுதியில் உள்ள மாங்கனீசு(Mn) ஒரு உலோகமாகும்.

சிந்தித்து விவாதி

- மெண்டலீஃப் சில காலி இடங்களை தன் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஏன் விட்டு வைத்தார்? இதற்கான உன் விளக்கம் என்ன?
- அட்டவணையில் உள்ள Ea_2O_3, EsO_2 பற்றி நீங்கள் என்ன புரிந்துகொண்டீர்கள்.

சிந்தித்து விவாதி

- கார உலோகங்கள் திண்மங்களாக இருக்க ஈரணு மூலக்கூறான ஹைட்ரஜன் மட்டும் வாயுநிலையில் உள்ளது. இதை IA தொகுதியில் கார உலோகங்களுடன் சேர்த்தலை நீங்கள் எவ்வாறு நியாயப்படுத்துவீர்கள்?

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை(Modern Periodic Table)

H.J. மோஸ்லே

நவீன ஆவர்த்தன விதியை வெளியிட்டவர் H.J. மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். இவர் 1913ல் ஒரு தனிமத்தை அதிவேக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு தாக்கும்போது வெளியேறும் X-கதிர்களின் அமைப்பு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுடன் கூடியது என தெரிவித்தார். இந்த X-கதிர்களின் அமைப்பைப் பகுத்தாராய்ந்து, மோஸ்லே தனிம அணுவில் உள்ள நேர்மின்சுமைகளின் எண்ணிக்கையை (புரோட்டான்) கணக்கிட்டார். இதன் மூலம் ஏதேனும் ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படை பண்பு அணு எண்ணாக இருக்குமே தவிர அணுநிறை அல்ல என ஹென்றிஜின் ஜெப்ரிஸ் மோஸ்லே தெரிவித்தார்.

தனிமங்களின் அணுஎண்களைக் கண்டறிந்தபிறகு தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் (z) ஏறுவரிசையின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துல் சிறந்த முறை என கருதப்பட்டது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இவ்வாறு வரிசைப்படுத்துதல் முரணான தொடர்கள் ஏற்படுதல் போன்ற சிக்கல்களைத் தீர்த்தது. சான்றாக, டெலூரியம் அணு எண் ஐயோடினைவிட ஒரு அலகு குறைவாக இருப்பினும் டெலூரியத்தின் அணுஎடை ஐயோடினைவிட அதிகம். இந்த அணுஎண் எனும் கருத்து ஆவர்த்தன விதியை மாற்றம் செய்ய வழிவகுத்தது.

அணுஎடை எனும் கருத்திலிருந்து அணுஎண் எனும் கருத்துக்கு ஆவர்த்தன விதி மாற்றப்பட்டு, **நவீன ஆவர்த்தன விதி** என அழைக்கப்படுகிறது.

மென்டலீஃப் ஆவர்த்தன விதிப்படி “தனிமங்களில் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எடைகளுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன” என நாம் அறிவோம்.

நவீன ஆவர்த்தன விதிப்படி “தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றம் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன”.

நவீன ஆவர்த்தன விதியின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையை **நீள்வடிவ தனிமவரிசை அட்டவணை** (Long form of the periodic table) என்பர். இது மென்டலீஃபின் குறுகிய வடிவ தனிமவரிசை அட்டவணையின் மேம்படுத்தப்பட்ட வடிவமாகும். இது பக்கம் 186ல் தரப்பட்டுள்ளது. ஒரு தனிமத்தின் அணு எண் (Z), அத்தனிமத்தில் உள்ள நேர்மின்சுமைகளின் எண்ணிக்கையை அதாவது உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மட்டுமின்றி அத்தனிமத்தின் நடுநிலை அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையையும் தெரிவிக்கிறது.

எனவே தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அத்தனிமத்தின் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மீது மட்டுமின்றி எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் மீது கூட ஆதாரப்பட்டுள்ளது. எனவே நவீன ஆவர்த்தன விதியை இவ்வாறு வரையறை செய்யலாம். “தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன”.

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் இருப்பிடங்கள்

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக அமைக்கப்பட்டுள்ள பதினெட்டு (18) செங்குத்து வரிசைகளை தொகுதிகள் *(groups)* எனவும் இடமிருந்து வலமாக அமைக்கப்பட்டுள்ள ஏழு (7) கிடைமட்ட வரிசைகளை தொடர்கள் *(periods)* எனவும் அழைப்பர்.

இப்பொழுது, நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரு தனிமத்தின் இருப்பிடத்தை எது நிர்ணயிக்கிறதோ பார்க்கலாம்.

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு (இணைதிறன் கூடு) ஒரேவிதமாக உள்ள தனிமங்கள் அனைத்தும் ஒரே செங்குத்து வரிசையில் இடம்பெற்றுள்ளன. இவற்றையே ‘**தொகுதிகள்**’ என்பர். ஒரு தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் மேலிருந்து கீழாக அவற்றின் முதன்மை குவாண்டம் எண் அதிகரிக்கும் வரிசையில் அமைந்துள்ளது.

அணுவின் அமைப்பு என்ற அலகில் s-துணைகூட்டில் இருக்கும் ஒரே ஒரு ஆர்பிட்டால் அதிகபட்சமாக இரண்டு எலக்ட்ரான்களை கொண்டிருக்கும் என நாம் கற்றோம். இதேபோன்று ஒவ்வொரு ‘p’ துணைகூட்டில் இருக்கும் 3 ஆர்பிட்டால்களில் அதிகபட்சமாக 6 எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பக்கூடும் எனவும், ‘d’ துணைகூட்டில் இருக்கும் 5 ஆர்பிட்டால்களில் அதிகபட்சமாக 10 எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பக்கூடும் எனவும், ‘f’ துணைகூட்டில் இருக்கும் 7

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தனிமங்களின் நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

குறியீடு	அணுஎண்	அணுஎடை	பெயர்
H	1	1.008	Hydrogen

( ) = கணிப்புகள்

	1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIIIB	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1	H 1 1.008 Hydrogen																	He 2 4.00 Helium
2	Li 3 6.94 Lithium	Be 4 9.01 Beryllium											B 5 10.81 Boron	C 6 12.01 Carbon	N 7 14.01 Nitrogen	O 8 16.00 Oxygen	F 9 19.00 Fluorine	Ne 10 20.18 Neon
3	Na 11 22.99 Sodium	Mg 12 24.31 Magnesium											Al 13 26.98 Aluminium	Si 14 28.09 Silicon	P 15 30.97 Phosphorus	S 16 32.07 Sulphur	Cl 17 35.45 Chlorine	Ar 18 39.95 Argon
4	K 19 39.10 Potassium	Ca 20 40.08 Calcium	Sc 21 44.96 Scandium	Ti 22 47.88 Titanium	V 23 50.94 Vanadium	Cr 24 52.00 Chromium	Mn 25 54.94 Manganese	Fe 26 55.85 Iron	Co 27 58.93 Cobalt	Ni 28 58.69 Nickel	Cu 29 63.55 Copper	Zn 30 65.39 Zinc	Ga 31 69.72 Gallium	Ge 32 72.61 Germanium	As 33 74.92 Arsenic	Se 34 78.96 Selenium	Br 35 79.90 Bromine	Kr 36 83.80 Krypton
5	Rb 37 85.47 Rubidium	Sr 38 87.62 Strontium	Y 39 88.91 Yitrium	Zr 40 91.22 Zirconium	Nb 41 92.91 Niobium	Mo 42 95.94 Molybdenum	Tc 43 (97.9) Technetium	Ru 44 (101.07) Ruthenium	Rh 45 (102.91) Rhodium	Pd 46 (106.42) Palladium	Ag 47 (107.87) Silver	Cd 48 (112.41) Cadmium	In 49 114.82 Indium	Sn 50 118.71 Tin	Sb 51 121.76 Antimony	Te 52 127.60 Tellurium	I 53 126.90 Tellurium	Xe 54 131.29 Xenon
6	Cs 55 132.91 Cesium	Ba 56 137.33 Barium	La 57 138.91 Lanthanum	Hf 72 178.49 Hafnium	Ta 73 180.95 Tantalum	W 74 183.85 Tungsten	Re 75 186.21 Rhenium	Os 76 190.2 Osmium	Ir 77 192.22 Iridium	Pt 78 195.08 Platinum	Au 79 196.97 Gold	Hg 80 200.59 Mercury	Tl 81 204.38 Thallium	Pb 82 207.2 Lead	Bi 83 208.98 Bismuth	Po 84 (209) Polonium	At 85 (210) Astatine	Rn 86 (222) Radon
7	Fr 87 223.02 Francium	Ra 88 226.02 Radium	Ac 89 227.03 Actinium	Rf 104 (261) Rutherfordium	Db 105 (262) Dubnium	Sg 106 (263) Seaborgium	Bh 107 (262) Bohrium	Hs 108 (265) Hassium	Mt 109 (266) Meitnerium	Ds 110 (269) Darmstadium	Rg 111 (272) Roentgenium	Cn 112 (277) Copernicium		Fl 114 (287) Flerovium		Lv 116 (289) Livermorium		Unnamed Discovery 118 Nov.1999

கார உலோகங்கள் (Group 1) காரமண் உலோகங்கள் (Group 2) ஹேலோஜன்கள் (Group 17) மந்த வாயுக்கள் (Group 18)

லாந்தனைடுகள்	Ce 58 140.12 Cerium	Pr 59 140.91 Praseodymium	Nd 60 144.24 Neodymium	Pm 61 (145) Promethium	Sm 62 150.36 Samarium	Eu 63 152.97 Europium	Gd 64 157.25 Gadolinium	Tb 65 158.93 Terbium	Dy 66 162.50 Dysprosium	Ho 67 164.93 Holmium	Er 68 167.26 Erbium	Tm 69 168.93 Thulium	Yb 70 173.04 Ytterbium	Lu 71 174.97 Lutetium
ஆக்டினைடுகள்	Th 90 232.04 Thorium	Pa 91 231.04 Protacinium	U 92 238.03 Uranium	Np 93 237.05 Neptunium	Pu 94 (240) Plutonium	Am 95 243.06 Americium	Cm 96 (247) Curium	Bk 97 (248) Berkelium	Cf 98 (251) Californium	Es 99 252.08 Einsteinium	Fm 100 257.10 Fermium	Md 101 (257) Mendelevium	No 102 259.10 Nobelium	Lr 103 262.11 Lawrencium

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆர்பிட்டால்களில் 14 எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பக்கூடும் எனவும் நாம் அறிவோம். தனிமத்தின் கடைசி எலக்ட்ரான் அல்லது வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான் எந்த துணைக்கூட்டில் இடம்பெறுகிறதோ அதன் அடிப்படையில் தனிமங்களை 's' 'p', 'd' மற்றும் 'f' வகை தனிமங்களாக வகைப்படுத்துவோம்.

சான்றாக, சோடியத்தின் (Na) கடைசி எலக்ட்ரான் (வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான்) 3s ஆர்பிட்டாலில் இடம்பெறுகிறது. எனவே சோடியம் 'Na' s-வகை தனிமம் எனப்படுகிறது. அலுமினியத்தின் (Al) கடைசி எலக்ட்ரான் 'p' துணைக்கூட்டில் இடம்பெறுவதால் அது p-வகை தனிமம் எனப்படும். ஸ்கேன்டியத்தின்(Sc) கடைசி எலக்ட்ரான் 'd' துணைக்கூட்டில் இடம்பெறுவதால் இது d-வகை தனிமம் எனவும், சீரியத்தின்(Ce) வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான் 'f' துணைக்கூட்டில் இடம்பெறுவதால் இது f-வகை தனிமம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

கீழ்கண்ட தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை கவனிக்கவும். அதன் கடைசி எலக்ட்ரான் அடிகோடிடப்பட்டுள்ளது.

$_{1}Na \;\; 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, \underline{3s^1}$

$_{13}Al \;\; 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, \underline{3p^1}$

$_{21}Sc \;\; 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^6\, 4s^2\, \underline{3d^1}$

$_{58}Ce \;\; 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^6\, 3d^{10}\, 4s^2\, 4p^6\, 4d^{10}\, 5s^2\, 5p^6\, 6s^2\, \underline{4f^1}$

Z	தனிமங்கள்	n	1	2		3			4				5				6
		l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	0
		துணை கூடு	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	6s
11	Na		2	2	6	1											
13	Al		2	2	6	2	1										
21	Sc		2	2	6	2	6	1	2								
58	Ce		2	2	6	2	6	10	2	6	10	1	2	6	1		2

தொகுதிகள்(Groups)

ஆவர்த்தன அட்டவணையின் செங்குத்து வரிசைகளை தொகுதிகள் என்றழைப்பர். நீள்வடிவ ஆவர்த்தன அட்டவணையில் பதினெட்டு தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. பாரம்பரியமாக இவற்றை I முதல் VIII வரையிலான ரோமன் எண்களாலும் மேலும் A மற்றும் B என்ற எழுத்துக்களாலும் குறியீட்டு வடிவில் குறிப்பர்.

IUPACயின் தற்போதைய பரிந்துரையின்படி தொகுதிகளை A மற்றும் B எனும் எழுத்துக்களால் குறிக்காமல் 1 முல் 18வரையிலான அரபு எண்களினால் குறிப்பர். நாம் தற்போதைய IUPAC முறையை பயன்படுத்திக்கொண்டே அடைப்புகளில் பாரம்பரிய முறையையும் பின்பற்றுகின்றோம்.

சான்றாக : தொகுதி 2 (II A); தொகுதி 16 (VI A)

ஒரே தொகுதியில் உள்ள தனிமங்களின் குழுவை, தனிமகுடும்பம் *(element family)* அல்லது வேதிகுடும்பம் *(chemical family)* என்று அழைப்பர்.

சான்றாக : தொகுதி 1 (IA)ல் Li முதல் Fr வரை உள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் வெளிச்சுற்றில் ns^1 எனும் எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருக்கும் மேலும் அவற்றை கார உலோகக் *(Alkali metal)* குடும்பம் என அழைக்கின்றோம்.

செயல் 2

s-வகை மற்றும் p-வகைகளில் உள்ள சில முதன்மை தனிம குடும்பங்களின் பெயர்கள் கீழ்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நீள்வடிவ ஆவர்த்தன அட்டவணையை பரிசீலித்து கீழ்கண்ட அட்டவணையில் காலிஇடங்களை சரியான தகவலைக் கொண்டு நிரப்பவும்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தொகுதி எண்	தனிம குடும்பப் பெயர்	தனிமங்கள்		இணைதிறன் கூட்டின் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	இணைதிறன்
		முதல்	வரை			
1 (IA)	காரஉலோகக் குடும்பம்	Li	Fr	ns^1	1	1
2 (IIA)	காரமண் உலோகக் குடும்பம்					
13 (IIIA)	போரான் குடும்பம்					
14 (IVA)	கார்பன் குடும்பம்					
15 (VA)	நைட்ரஜன் குடும்பம்					
16 (VIA)	ஆக்சிஜன் குடும்பம் (அ) (சாக்கோஜன் குடும்பம்)					
17 (VIIA)	ஹேலோஜன் குடும்பம்					
18 (VIIIA)	மந்த வாயுக்கள் குடும்பம்					

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக அமைக்கப்பட்டுள்ள கிடைமட்ட வரிசைகளை தொடர்கள் என்பர். நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஏழு (7) தொடர்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை 1 முதல் 7 வரையிலான அரபு எண்களைக் கொண்டு குறிப்பர்.

1. ஒரு குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் அணுவில் உள்ள முதன்மை கூடுகளின் எண்ணிக்கை அத்தனிமம் எந்த தொடருக்கு உரியது என்பதை நிர்ணயிக்கிறது. சான்றாக, ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் அணுக்கள் ஒரே ஒரு முதன்மை கூட்டை (K) கொண்டுள்ளன. எனவே இவை முதல் தொடரைச் சார்ந்தவை. இதைபோன்று Li, Be, B, C, N, O, F மற்றும் Ne தனிமங்கள் இரண்டு முதன்மை கூடுகளை (K, L) கொண்டுள்ளன. எனவே இவை இரண்டாவது தொடரைச் சார்ந்தவை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- ஆவர்தன அட்டவணையில் சில தனிம குடும்பங்களுக்கு, அப்பெயர் எவ்வாறு வந்தது என உங்களுக்குத் தெரியுமா?
  கார உலோகங்கள் (Alkali metal family): (ஆலிக்குவிலி = தாவரச்சாம்பல்)இக்குடும்பத்தில் உள்ள Na, K போன்ற தனிமங்கள் தாவர சாம்பலிலிருந்து பெறப்பட்டன. ஆலிக்குவிலி என்பது தாவர சாம்பலை குறிக்கும். தொகுதி IA தனிமங்கள் கார உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.
  சால்கோஜென் குடும்பம் (Chalcogen family): சால்கோஜென் = தாதுவிலிருந்து உற்பத்தியாபவை. இக்குடும்பத்தில் அதாவது 16(VIA) வது தொகுதி தனிமங்கள் உலோக தாதுக்களிலிருந்து பெறப்பட்டவை. இவற்றை சால்கோஜென் குடும்பம் என்பர்.
  ஹேலோசன் குடும்பம் (Halogen family): ஹேலோஸ் = கடல்உப்பு, ஜெனஸ் = தயாரிக்கப்படடவை. இக்குடும்பத்தில் அதாவது 17(VIIA) வது தொகுதியில் உள்ள பெருமளவு தனிமங்கள் கடல் உப்புகளிலிருந்து பெறப்பட்டவை. இவற்றை ஹேலோஜன் குடும்பம் என்பர்.
  மந்த வாயுக்கள் (Noble gases): இக்குடும்பத்தில், அதாவது 18(VIIA) வது தொகுதி தனிமங்கள் குறைந்த வேதிவினைபுரியும் தன்மை கொண்டவை. இவற்றின் வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு ‘எண்ம விதி’(Octet rule) யின் அடிப்படையாக அமைகிறது.

2. ஒரு தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கை என்பது வெவ்வேறு கூடுகளில் எவ்வாறு எலக்ட்ரான்கள் நிரப்புகின்றன என்பதன் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு தொடரும் ‘s’ துணைக்கூடுடன் கூடிய ஒரு

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

புதிய முதன்மை கூட்டுடன் தொடங்குகிறது. மேலும் முறையே 's' மற்றும் 'p' துணைகூடுகள் நிரம்புவதன் மூலம் முதன்மை கூடு நிரைவடைகிறது. (முதல் தொடர் தவிர்)

முதல் தொடர் K-கூட்டுடன் ஆரம்பமாகிறது. முதல் கூடு (K) ஒரே ஒரு துணைகூட்டை (1s) கொண்டுள்ளது. இத்துணைகூட்டில் இரண்டுவகை எலக்ட்ரான் அமைப்பு மட்டுமே சாத்தியமாகிறது; அவை $1s^1$ (H) மற்றும் $1s^2$ (He). எனவே முதல் தொடரில் இரண்டு தனிமங்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

3. இரண்டாவது தொடர் 2வது முதன்மை கூட்டுடன் (L) ஆரம்பமாகிறது. L-கூட்டில் 2s மற்றும் 2pஎனும் இரண்டு துணை கூடுகள் காணப்படுகின்றன. இதில் எட்டு வகையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு சாத்தியமாமகிறது. அவை $2s^1$, $2s^2$ மற்றும் $2p^1$ முதல் $2p^6$ வரை ஆகும். எனவே இரண்டாவது தொடரில் Li, Be, B, C, N O, F மற்றும் Ne எனும் 8 தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. அதாவது இரண்டாவது தொடரில் இரண்டு s-வகை தனிமங்கள் (Li, Be) மற்றும் ஆறு p-வகை தனிமங்கள் (B to Ne) காணப்படுகின்றன.
4. மூன்றாவது தொடர் 3வது முதன்மைகூட்டுடன் (M) ஆரம்பமாகிறது. இக்கூட்டில் 3s, 3p, 3d எனும் மூன்று துணைகூடுகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பும்போது '4s' நிரம்பியப்பிறகே '3d' நிரம்புகிறது. எனவே மூன்றாவது தொடர் எட்டு (8) தனிமங்களை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. இதில் இரண்டு s-வகை தனிமங்கள் (Na, Mg) ஆறு p-வகை தனிமங்கள் (Al முதல் Ar) காணப்படுகின்றன.
5. நான்காவது தொடர் 4வது முதன்மை கூடு (N) உடன் ஆரம்பமாகிறது. இக்கூட்டில் 4s, 4p, 4d மற்றும் 4f, எனும் நான்கு துணைகூடுகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பும்போது 4s, 3d, 4p எனும் வரிசையில் நிரம்புகின்றன. இதன் காரணமாக நான்காவது தொடர் 18 தனிமங்களை கொண்டுள்ளது. இவற்றில் இரண்டு s-வகை தனிமங்கள் (K, Ca), பத்து d-வகை தனிமங்கள் (Sc முதல் Zn) ஆறு p-வகை தனிமங்கள் ($_{31}$Ga முதல் $_{36}$ Kr வரை) காணப்படுகின்றன.

இதேபோன்று ஐந்தாவது தொடரில் 18 தனிமங்கள் ($_{37}$Rb முதல் $_{54}$Xe) ஏன் உள்ளன என நாம் விவரிக்க இயலும்.

ஆறாவது தொடரில் $_{55}$Cs முதல் $_{86}$ Rn வரை 32 தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் இரண்டு s-வகை (6s) தனிமங்கள், 14 f-வகை தனிமங்கள் (4f) பத்து d-வகை தனிமங்கள் (5d) மற்றும் ஆறு p-வகை (6p) எனும் வகைகளாக தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

'4f' தனிமங்கள் லாந்தனாய்டுகள் அல்லது லாந்தனைடுகள் என்பர்.

? உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அய்டு (*Ide*) என்றால் வாரிசு (heir) எனப் பொருள்படும். இதனை சாதாரணமாக *Cl* என்பது *Cl*⁻ ஆக மாற்றம் அடையும்போது நாம் பயன்படுத்துவோம். '*Cl*' என்பது குளோரின் அணு Cl^- என்பது குளோரைடு அயனி. ஆயிடு (oix) என்றால் சமமான எனவும் பொருள்படும். அறிவியல் அறிஞர்களில் சிலர் $_{57}$La முதல் $_{70}$Yb வரையும் வேறுசிலர் $_{58}$Ce முதல் $_{71}$Lu வரையும் மேலும் சிலர் $_{57}$La முதல் $_{71}$Luவரையும் (15 தனிமங்கள்) லாந்தனாய்டுகளாக தெரிவிக்கின்றனர். $_{21}$Sc மற்றும் $_{39}$Yயும் லாந்தனாய்டுகளாக கருதப்படுகின்றன. மேற்கண்டவை அனைத்தும் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் அடிப்படையில் உண்மையே. ஏனெனில் $_{21}$Sc, $_{39}$Y மற்றும் $_{57}$La முதல் $_{71}$Lu வரை தனிமங்கள் அனைத்தும் ஒரே வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டுள்ளன.

ஆக்டினாய்டுகளைப் பொறுத்தவரையும் இத்தகைய விவாதங்கள் தொடர்கின்றன. $_{90}$Th முதல் $_{103}$Lr வரை அல்லது $_{89}$Ac முதல் $_{102}$No வரையுள்ளவை ஆக்டினைடுகள் என்றும் அல்லது $_{89}$Ac முதல் $_{103}$Lr வரை எனவும் வெவ்வேறு விவாதங்கள் காணப்படுகின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$_{58}Ce$ முதல் $_{71}Lu$ வரையிலான அனைத்து தனிமங்களும் $_{57}La$ தனிமத்தின் பண்புகளை கொண்டுள்ளன. எனவே லாந்தனாய்டுகள் எனும் பெயர் இவற்றிற்கு பொருத்தமானதாகும்.

ஏழாவது தொடர் நிறைவுபெறாமல் காணப்படுகிறது. இவற்றில் இரண்டு s-வகை தனிமங்கள் (7s), பதினான்கு f-வகை தனிமங்கள் (5f), 10 d-வகை தனிமங்கள் (6d) மற்றும் சில p-வகை (7p) தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. 5f தனிமங்கள் ஆக்டினாய்டுகள் அல்லது ஆக்டினைடுகள் எனப்படும். அவை $_{90}Th$ முதல் $_{103}Lr$ வரை ஆகும்.

f-வகை தனிமங்களான லாந்தனாய்டுகள் மற்றும் ஆக்டினாய்டுகள் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் கீழ்பகுதியில் தனிமையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

சிந்தித்து விவாதி

- லாந்தனாய்டுகள், ஆக்டினாய்டுகளை ஆவர்த்தன அட்டவணையின் கீழ்பகுதியில் தனியாக அமைத்தது ஏன்?
- ஆவர்த்தன அட்டவணையினுள் உள்ளாக லாந்தனாய்டுகள், ஆக்டினாய்டுகளை அமைத்தால் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் வடிவம் எவ்வாறாக இருக்குமோ ஊகித்து வரையவும்?

உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் (Metals and Non-metals)

உலோகங்களின் பண்புகளை பற்றி நீங்கள் 8ஆம் வகுப்பில் உலோகங்கள் – அலோகங்கள் என்ற அலகில் கற்றீர்கள் அல்லவா! இப்பொழுது நாம் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் உலோகத்தன்மை (Metallic properties) பற்றி கற்போம்.

வெளி கூட்டில் (கடைசி கூட்டில்) மூன்று அல்லது அதைவிட குறைவான எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ள தனிமங்களை உலோகங்கள் எனவும் வெளி கூட்டில் (கடைசி கூட்டில்) 5 அல்லது அதை விட அதிக எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ள தனிமங்களை அலோகங்கள் எனவும் அழைப்பர். ஆனால் இதற்கு சில விதிவிலக்குகள் உள்ளன. d வகை தனிமங்களில் 3வது தொகுதி முதல் 12வது தொகுதி வரை உள்ள உலோகங்களை இடைநிலை தனிமங்கள்(Transition metals) என்பர். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது 'd' வகை தனிமங்களில் உலோகப் பண்பு படிப் படியாக குறைகிறது. லாந்தனாய்டுகள், ஆக்டினாய்டுகள் உண்மையில் 3வது தொகுதி (III B)ஐ சார்ந்தவை. இவை இடைநிலை தனிமங்களுக்குட்பட்டு காணப்படுவதால் இவற்றை உள் இடைநிலை தனிமங்கள்(Inner transition metals) என அழைப்பர்.

உலோகங்கள், அலோகங்களின் பண்புகளுக்கு இடைநிலையில் உள்ள பண்புகள் கொண்டுள்ள தனிமங்களை உலோகப்போலிகள்(Metalloids-semi conductors) என்பர். இவை உலோகங்கள் போன்று பண்புகளை பெற்றிருப்பினும் அலோகங்கள் போன்று நொறுங்கும் தன்மையுடன்(Brittle) காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இவை குறைகடத்திகளாக(Semi conductor) வேலை செய்கின்றன. சான்றாக B, Si, Ge.

S-பிரிவு தனிமங்கள் அனைத்தும் உலோகங்களாகும். 18 வது தொகுதியை தவிர P-பிரிவில் உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப்போலிகள் ஆகியவையுள்ளன. தனிமவரிசை அட்டவணையில் படிகளைப்(Stair case) போன்ற எல்லைப் பிரிவுகள் வழங்கப்பட்டுள்ளதை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள்.இப்படிகளைப் போன்ற அமைப்பிற்கு இடப்புறம் உள்ளவை உலோகங்களாகும். வலப்புறம் உள்ளவை அலோகங்களாகும். இப்பிரினுள் அல்லது பிரிவிற்கு அருகில் உள்ளவை (B, Si, As, Ge) உலோகப்போலிகளாகும்.

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் ஆவர்த்தன பண்புகள்

தனிமங்களின் அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடிப்படையாக கொண்டு நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை தயாரிக்கப்பட்டது. தனிமங்களின்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் வெளி கூட்டு (கடைசிகூடு) எலக்ட்ரான்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஒரே தொகுதியில் உள்ள தனிமத்தின் அணுக்கள் ஒரே வெளி கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டுள்ளன. எனவே ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தொகுதிகளில் மேலிருந்து கீழாக செல்லும்போது அத்தனிமங்கள் அனைத்தும் ஒரேவித வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும் அவற்றின் இயற்பியல் பண்புகளில் சீரான மாற்றம் காணப்படுகிறது.

இவ்வாறாக தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது அடுத்தடுத்த இரண்டு தனிமங்களுக்கிடையே அணுஎண் ஓர் அலகு அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கும். எனவே ஒரு தொடரில் எந்த இரண்டு தனிமங்களின் வெளி கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பும் ஒரேவிதமாக இருப்பதில்லை. இதன் காரணமாக தொடரில் தனிமங்களின் வேதியியல் பண்புகள் வெவ்வேறாக காணப்படுகின்றன. ஆனால் இயற்பியல் பண்புகளில் இடமிருந்து வலமாக செல்லச்செல்ல சீரான மாற்றம் காணப்படுகிறது. இதை புரிந்துகொள்ள சில தனிமங்களின் பண்புகளை உதாரணமாகக் எடுத்துக்கொண்டு அவை தொகுதி மற்றும் தொடர்களில் எவ்வாறு மாற்றம் அடைகின்றன என விவாதிப்போம்.

தொகுதிகள் மற்றும் தொடர்களில் தனிமங்களின் ஆவர்த்தன பண்புகள்

1. இணைதிறன் : ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது ஒரு தனிமம் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் அல்லது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வழியே மறைமுகமாக மற்றொரு தனிமத்துடன் இணையும் திறன் ஆகும்.

ஹைட்ரஜனைப் பொறுத்து ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது அத்தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் வேதியியல் ரீதியாக இணையும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும். ஆக்சிஜனைப் பொறுத்து ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது அத்தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையும் ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையின் இரண்டு மடங்கிற்கு சமம் ஆகும்.

சான்றாக, சோடியம் (Na) அணு ஒரு ஹைட்ரஜன் (H) அணுவுடன் வேதியியல் ரீதியாக இணைந்து NaHஐ உருவாக்குகிறது. எனவே சோடியத்தின் இணைதிறன் 1. ஒரு கால்சியம் (Ca) அணு ஒரு ஆக்சிஜன் (O) அணுவுடன் இணைந்து CaOஐ உருவாக்குகிறது. எனவே கால்சியம் (Ca) இணைதிறன் 2.

சாதாரணமாக ஹைட்ரஜனைப் பொறுத்து தனிமத்தின் இணைதிறன் அதன் பாரம்பரிய தொகுதியின் எண்ணைத் தெரிவிக்கிறது. ஒரு தனிமம் தொகுதி V அல்லது அதைவிட அதிகம் எனில் அதன் இணைதிறன் கண்டறிய அதன் தொகுதி எண்ணை, 8லிருந்து கழிக்க வேண்டும்.[8– (தொகுதி எண்)] (இங்கு தொகுதி எண்ணை ரோமன் எண்ணாக மட்டுமே எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்) சான்றாக, குளோரினின் இணைதிறன் 8–7=1 ஆகும்.

பொதுவாக, ஒவ்வொரு தொடரும் முதல் தொகுதி தனிமங்களின் இணைதிறன் 1 தொடங்கி முறையே தொகுதி எண்ணை பொறுத்து 4வரை அதிகரிக்கிறது அதன்பிறகு 4, 3, 2, 1 என படிப்படியாகக் குறைந்து 0வில் முடிவடைகிறது. (இது முதன்மை தொகுதி தனிமங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்துகிறது அதாவது s மற்றும் pவகை தனிமங்கள்)

தற்போது ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது பொதுவாக அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் (கடைசி கூடு) எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. நவீன முறையில் ஆக்சிஜனேற்ற எண் கருத்து ஏறக்குறைய இணைதிறன் கருத்தை பதிலீடு செய்கிறது.

செயல் 3

- முதல் 20 தனிமங்களின் இணைதிறனைக் கணக்கிடு.
- தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லச்செல்ல இணைதிறனில் எவ்வாறான மாற்றம் நடைபெறுகிறது?
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லச்செல்ல இணைதிறனில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அணு ஆரம்

ஒரு தனிமத்தின் அணு ஆரம் என்பது அத்தனிமத்தின் உட்கருவின் மையத்திலிருந்து அதன் வெளி கூட்டிற்கும் (கடைசி கூடு) இடையேயுள்ள தொலைவு ஆகும்.

ஒரு தனிமத்தின் அணுவை பிரித்தெடுத்து தனித்த நிலையில் அதன் அணு ஆரத்தை கண்டறிதல் முடியாதது ஆகும். ஏனென்றால் அவ்வணுவின் உட்கருவை சுற்றியுள்ள பகுதியில் எலக்ட்ரானின் இருப்பிடத்தை கண்டறிய இயலாது. ஆனால் திடப்பொருட்களில் இரண்டு அடுத்தடுத்த அணுக்களின் உட்கருக்களிடையேயுள்ள தொலைவை கண்டறியலாம். இத்தொலைவில் பாதியை நாம் அணுவின் ஆரமாகக் கணக்கிடுவோம் மேலும் இதை கொண்டு அணுவின் அளவையும் நாம் மதிப்பிடலாம். இம்முறையானது முக்கியமாக திடநிலையில் உள்ள உலோகங்களுக்கு சரியாக பொருந்தும். 75%க்கும் மேலான தனிமங்கள் உலோகங்களாகும் மேலும் உலோகங்களின் அணு ஆரம் 'உலோக ஆரம்'(Metallic radii) என்றழைக்கப்படுகிறது.

மற்றொரு முறையில் அணுவின் அளவைக் கணக்கிட ஒரு சகபிணைப்பு மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு அணுக்களுக்கிடையேயான தொலைவு கண்டறியப்படுகின்றது. குளோரின் அணுவின் அளவை குளோரின் மூலக்கூறில் (Cl_2) உள்ள அணுக்களுக்கு இடையேயான சகபிணைப்பு நீளத்தை கண்டறிவதன் மூலம் கண்டறியலாம். இந்த தொலைவின் பாதி குளோரின் அணுவின் ஆரமாக கொள்ளப்படுகிறது. மேலும் இது குளோரின் அணுவின் சகபிணைப்பு ஆரம் *(covalent radius)* எனப்படுகிறது.

அணு ஆரம் 'pm' (பிகோ மீட்டர்) எனும் அலகால் அளவிடப்படுகிறது.

$1\ pm = 10^{-12} m$

தொகுதியில் அணு ஆரத்தின் மாற்றம் :

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தொகுதிகளில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லச் செல்ல அணு ஆரம் அதிகரிக்கிறது. தொகுதியில் கீழாகச் செல்லும்போது தனிமத்தின் அணுஎண் அதிகரிக்கிறது. எனவே அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை நிரப்ப அதிக கூடுகள் தேவைப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லும்போது கூடுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே அணுவின் உட்கருவின் மையத்திற்கும் வெளிகூட்டிற்கும் இடையே தொலைவும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் தொகுதிகளில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லச் செல்ல உட்கருவின் மின்சுமை அதிகரித்தபோதும் அணுவின் அளவு அதிகரிக்கின்றது.

தொகுதி	தனிமங்கள் (அணுஆரம் pmகளில்)
தொகுதி 1:	Li (152), Na (186), K (231), Rb (244) and Cs (262)
தொகுதி 17:	F (64), C*l* (99), Br (114), I (133) and At (140)

தொடரில் அணு ஆரத்தின் மாற்றம்

தொடரில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லச் செல்ல அணு ஆரம் குறைகிறது. நாம் வலப்புறமாகச் செல்லும்போது எலக்ட்ரான்கள் அதே முதன்மை கூட்டிலும் அல்லது 'd' வகை மற்றும் 'f' வகை தனிமங்களில் உட்புற கூடுகளிலும் நிரப்பப்படுன்றன. எனவே உட்கருவிற்கும் வெளிகூட்டிற்கும் இடையேயுள்ள தொலைவில் பெரிய மாற்றம் இல்லை ஆனால் தொடரில் உள்ள தனிமங்களின்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அணு எண் அதிகரிக்கும் போது உட்கருவின் மின்சுமையும் அதிகரிக்கிறது. எனவே உட்கருவிற்கும் வெளிகூடு எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே ஈர்ப்பு விசை அதிகரிக்கிறது. முடிவாக அணுவின் அளவு குறைகிறது.

தொடர்	தனிமங்கள் (அணு ஆரம் pmகளில்)
2வது தொடர்	Li (152), Be (111), B (88), C (77), N (74), O (66), F (64)
3வது தொடர்	Na (186), Mg (160), Al (143), Si (117), P(110), S(104), C*l*(99)

- ஒரு தனிம அணுவும் அதன் அயனியும் ஒரே அளவில் இருக்குமா? கீழ்கண்ட நிகழ்வை பரிசீலிப்போம்.
  சோடியம் (Na) அணு ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து சோடியம் நேர் அயனியை (Na^+) உருவாக்குகிறது.

Na மற்றும் Na^+ களில் எதன் அணு ஆரம் அல்லது அணு அளவு பெரியது? ஏன்?

சோடியம் (Na) அணு எண் 11. சோடியம் அணுவில் 11 புரோட்டான்கள், 11 எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். இதன் வெளிக்கூடு (கடைசிகூடு) எலக்ட்ரான் அமைப்பு $3s^1$. சோடியம் நேர் அயனியில் (Na^+) 11 புரோட்டான்களும் 10 எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. இதன் (Na^+) துணைகூடு 3sல் எலக்ட்ரான்கள் இல்லை என்பதால் இதன் வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு $2s^2\ 2p^6$. சோடியம் அயனியில் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருப்பதால் வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான்களின் மீது உட்கருவின் ஈர்ப்பு விசை அதிகமாக காணப்படுகிறது. முடிவாக Na^+ அயனியின் அளவு சுருங்குகிறது. எனவே Na அணுவின் ஆரத்தைவிட Na^+ அயனியின் ஆரம் குறைவாக இருக்கும்.

மற்றொன்றை சான்றாகக் கொள்வோம் : குளோரின் அணு (C*l*) ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்று குளோரின் எதிர் அயனியாக (Cl^-) (குளோரைடு அயனியை) உருவாகிறது.

- C*l* மற்றும் Cl^- களில் எதன் அணு ஆரம் அல்லது அணுஅளவு பெரியது? ஏன்?

குளோரின் (C*l*) அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ குளோரைடு (Cl^-) அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^6$. குளோரின் (C*l*) மற்றும் குளோரைடு (Cl^-) இரண்டும் 17 புரோட்டான்களை கொண்டுள்ளபோதும் குளோரின் அணுவில் 17 எலக்ட்ரான்களும் குளோரைடு (Cl^-) அயனியில் 18 எலக்ட்ரான்களும் காணப்படுகின்றன. எனவே குளோரின் அணுவுடன் (C*l*) ஒப்பிடும்போது குளோரைடு அயனியின் (Cl^-) உட்கரு ஈர்ப்பு விசை குறைவாக இருக்கும். இதன் காரணமாக குளோரின் அணுவின் அளவு குளோரைடு அயனியின் அளவுடன் ஒப்பிடும்போது குறைவாக காணப்படுகிறது. பொதுவாக ஒருதனிமத்தின் எதிர் அயனி பெரிய அளவிலும் அதன் நடுநிலை அணு அதைவிட சிறிய அளவிலும் இருக்கும்.

- கீழ்கண்ட ஜதைகளில் எதன் அளவு பெரியதாக இருக்கும்?
  (a) Na, Al (b) Na, Mg^{+2} (c) S^{2-}, Cl^- (d) Fe^{2+}, Fe^{3+} (e) C^{4-}, F^-

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அயனியாக்கும் ஆற்றல்

வாயுநிலையில் உள்ள ஒரு நடுநிலை அணுவின் கடைசி கூட்டிலிருந்து அல்லது வெளிகூட்டிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கத் தேவையான ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும். வாயுநிலையில் உள்ள நடுநிலை அணுவின் கடைசி கூட்டிலிருந்து அல்லது வெளிக்கூட்டிலிருந்து முதல் எலக்ட்ரானை நீக்க தேவையான ஆற்றலை முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் (I_1) என்பர். இவ்வாறு உருவான அணுவின் நேர் அயனியிலிருந்து இரண்டாவது எலக்ட்ரானை நீக்க தேவையான ஆற்றல் அத்தனிமத்தின் இரண்டாவது அயனியாக்கும் ஆற்றல் (I_2)என அழைக்கப்படுகின்றது.

$M_{(g)} + IE_1 \rightarrow M^+_{(g)} + e^-$ (IE_1= முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல்)

$M^+_{(g)} + IE_2 \rightarrow M^{+2}_{(g)} + e^-$ (IE_2= இரண்டாவது அயனியாக்கும் ஆற்றல்)

சிந்தித்து விவாதி

- ஒரு தனிமத்தின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றலைவிட இரண்டாவது அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகமாக இருக்கும். ஏன்?

ஒரு தனிமத்தின் அயனியாக்கும் ஆற்றலை பாதிக்கும் காரணிகள்:

1. அணுக்கரு மின்சுமை : அணுக்கருவின் மின்சுமை அதிகரிக்கும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்பும் அதிகரிக்கிறது. சான்றாக $_{11}Na$ மற்றும் $_{17}Cl$, ஆகியவற்றில் சோடியத்தோடு ஒப்பிடும்போது குளோரின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகம். **2. திரை வளைவு அல்லது தடுப்பு விளைவு** (Screening effect or Shielding effect): உட்கருவிற்கும், இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பியுள்ள கூடுகள் அதிகரிக்கும்போது அவை திரைபோன்று செயல்படுகின்றன. எனவே இவை இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் (வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான்கள்) மீது உட்கருவின் ஈர்ப்பு விசையை தடுக்கின்றன. இதையே திரைவிளைவு அல்லது தடுப்பு விளைவு என்பர். இந்த விளைவின் மதிப்பு அதிகரிக்கும்போது அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்பு குறைகிறது.

3. ஆர்பிட்டால்களின் ஊடுறுவும்திறன் (Penatration power of Orbitals) : ஒரே முதன்மை கூட்டில் உள்ள ஆர்பிட்டால்களில் உட்கருவை நோக்கிய ஊடுறுவும் தன்மை வெவ்வேறாக இருக்கும். நான்காவது கூட்டில் உள்ள ஆர்பிட்டால்களின் இத்தன்மை 4s>4p>4d>4f> ஆக இருக்கும். எனவே 4sஐ விட 4f லிருந்து எலக்ட்ரானை நீக்குவது எளிதாகிறது. பெரிலியம் (Be) எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $1s^2\ 2s^2$ போரான் (B) எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$, '2s' ஐவிட '2p' ஆர்பிட்டாலுக்கு ஊடுறுவும் திறன் குறைவு. எனவே பெரிலியத்தை விட போரானிலிருந்து கடைசி எலக்ட்ரானை நீக்குவது எளிது.

4. நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு (Stable configuration) : ஏதேனும் ஒரு அணுவின் ஆர்பிட்டால்கள் முழுமையாகவோ அல்லது பாதியாகவோ நிரம்பியிருப்பின் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை என்பர். இவ்வாறாக முழுமையாகவோ அல்லது பாதியாகவோ நிரம்பியுள்ள ஆர்பிட்டால்களிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவைபடுகிறது. சான்றாக, ஆக்சிஜனின் ($_8O$) எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $1s^2 2s^2 2p^4$ நைட்ரஜனின் ($_7N$) எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $1s^2 2s^2 2p^3$. இங்கு ஆக்சிஜனில் எலக்ட்ரானை நீக்குவது எளிது. பாதி ஆர்பிட்டால்கள் நிரப்பிய நிலையில் உள்ள நைட்ரஜனில் எலக்ட்ரானை நீக்குவது கடினம். எனவே நைட்ரஜனின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகம்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5. அணு ஆரம் (Atomic Radius) : அணு ஆரம் அதிகரிக்கும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது. எனவே புளோரினின்(F) அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஐயோடினை(I) விட அதிகம். இதேபோன்று சோடியம்(Na) அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்பு சீசியத்தை(Cs) ஐவிட அதிகம்.

தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லும்போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது மேலும் தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லச்செல்ல சாதாரணமாக அதிகரிக்கிறது.

அயனியாக்கும் ஆற்றலை கிலோஜூல்/மோல் (kJ mol^{-1}) அலகால் குறிப்பர்.

கீழ்கண்ட அட்டவணையில் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகள் கிலோஜூல்/மோல்.

H 1312.1							**He** 2372.3
Li 520.2	**Be** 899.5	**B** 800.6	**C** 1086.5	**N** 1402.3	**O** 1313.9	**F** 1681	**Ne** 2080.7
Na 495.9	**Mg** 737.7	**Al** 577.5	**Si** 786.5	**P** 1011.8	**S** 999.6	**Cl** 1251.5	**Ar** 1520.6
K 418.8	**Ca** 589.8	**Ga** 578.8	**Ge** 762	**As** 947	**Se** 940.9	**Br** 1139.9	**Kr** 1350.8
Rb 403.0	**Sr** 549.5	**In** 558.2	**Sn** 708.4	**Sb** 834	**Te** 869.3	**I** 1008.4	**Xe** 1170.4

அயனியாக்கும் மதிப்புகள்

Element	Ist	2nd	3rd	4th	5th	6th
H	1312.1					
He	2372.3	5220				
Li	520.2	7300	11750			
Be	899.5	1760	14850	20900		
B	800.6	2420	3660	25020	32600	
C	1086.5	2390	4620	6220	37820	46990
Al	577.5	1810	2750	11580	14820	18360
Ga	578.8	1980	2970	6170	8680	71390

எலக்ட்ரான் நாட்டம் (Electron Affinitiy)

சில தனிமங்களின் அணுக்கள் அயனிப் பிணைப்புச் சேர்மங்களை உருவாக்கும்போது எலக்ட்ரான்களை பெற்றுக்கொள்கின்றன. அணுவிற்கு வெளிபுறம் உள்ள எலக்ட்ரான் அவ்வணுவின் உட்கருவால் கவரப்படும்போது அவ்வணு எலக்ட்ரானை பெற்றுகொள்கிறது. எலக்ட்ரானைக் கவரும்போது ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான் நாட்டம் என்பது வாயுநிலையில் உள்ள நடுநிலை அணுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரானை சேர்க்கும் போது வெளியிடப்படும் ஆற்றல் ஆகும். ஒரு தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் நாட்டம் அத்தனிமத்தின் **எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி**

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

$M_{(g)} + e^{-} \rightarrow M^{-}_{(g)} + EA$ (EA = எலக்ட்ரான் நாட்டம்)

முதல் எலக்ட்ரானை சேர்க்கும்போது வெளியிடப்படும் ஆற்றலை முதல் எலக்ட்ரான் நாட்டம் என்பர். இவ்வாறு உருவான அணுவின் எதிர் அயனியிலிருந்து இரண்டாவது எலக்ட்ரானை சேர்க்கும்போது வெளியிடப்படும் ஆற்றல் இரண்டாம் எலக்ட்ரான் நாட்டம் எனப்படும். ஆனால் உண்மையில் எந்த தனிமமும் இரண்டாவது எலக்ட்ரானை சேர்க்கும்போது எவ்வித ஆற்றலையும் வெளியிடுவதில்லை. இரட்டை எதிர் அல்லது மூன்று எதிர் அயனிகளை உருவாகாது என்பது இதன் பொருள் அல்ல. அவை உருவாக்கப்படுகின்றன ஆனால் இரண்டாவது எலக்ட்ரானை இணைக்கும் போது வெளியிடப்படும் ஆற்றல் பிணைப்பு தோற்றுவிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தொகுதி	எலக்ட்ரான் நாட்டம் மதிப்புகள் kJ mol^{-1} களில்
தொகுதி VIIA (ஹாலஜென்கள்)	F(-328); Cl(-349); Br (-325); I(-295); At(-270)
தொகுதி VIA (சாக்கோஜென்கள்)	O(-141); S(-200); Ge(-195) Te(-190); Po(-174)

தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லும்போது எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி மதிப்புகள் குறைகின்றன மேலும் தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது அதிகரிக்கின்றன. உலோகங்கள் மிகக்குறைந்த எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன மேலும் காரமண் உலோகங்கள் நேர்க்குறி மதிப்பை கொண்டுள்ளன. அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எதிர்குறி ஆற்றல் வெளியிடுதலையே அல்லது இழத்தலை தெரிவிக்கிறது மற்றும் நேர்குறிகள் ஆற்றல் பெறுதலை அல்லது உட்கிரகித்தலை தெரிவிக்கிறது. அயனியிக்கும் ஆற்றலின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விளையுறுத்தும் அனைத்து காரணிகளும் எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பியின் மீதும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

சிந்தித்து விவாதி

- காரமண் உலோகங்கள் மற்றும் மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி மதிப்புகள் நேர்குறியாகும். இதை நீ எவ்வாறு விவரிப்பாய்?
- இரண்டாவது தொடரின் தனிமமான 'F' ஐவிட அதே தொகுதியை சேர்ந்த தனிமமான '*Cl*'யின் எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி மதிப்பு அதிகம். ஏன்?

எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை

அயனியாக்கும் ஆற்றல், எலக்ட்ரான் நாட்டம் (எலக்ட்ரான் சேர்ப்பு என்தால்பி) என்பன தனிமத்தின் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட நடுநிலை அணுவிற்கு தொடர்புடைய பண்புகள் ஆகும். தனிம அணுக்கள் இணையும்போது அந்த தனிமங்கள் எலக்ட்ரான்களை கவரும்திறனை ஒப்பிட ஒரு ஒப்பீட்டு அளவுகோல் அவசியம். இதன் காரணமாக எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை (எலக்ட்ரான் கவர்திறன்) எனும் கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

ஒருதனிம அணு மற்றொரு தனிம அணுவுடன் பிணைப்பில் ஈடுபட்டிருக்கும் போது எலக்ட்ரான்களை தன்பக்கமாக ஈர்க்கப்படும் தன்மைக்கு அத்தனிம எதிர்மின்தன்மை என்பர்.

தனிமங்களின் அயனியாக்கும் ஆற்றல், எலக்ட்ரான் நாட்டம் போன்றவற்றை பாதிக்கும் அனைத்து காரணிகளும் அத்தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் எதிர்மின்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தன்மையையும் பாதிக்கின்றன. இதன் காரணமாக மில்லிகன் (Milliken) எனும் அறிவியல் அறிஞர் ஒரு தனிமத்தின் எதிர்மின்தன்மை என்பது அதன் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மற்றும் எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் சராசரி என முன்மொழிந்தார்.

$$\text{எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை} = \frac{\text{அயனியாக்கும் ஆற்றல்} + \text{எலக்ட்ரான் நாட்டம்}}{2}$$

பௌலிங், தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை மதிப்புகளை தனிமங்களின் அணுக்களுக்கிடையே தோன்றும் பிணைப்பு ஆற்றலைக் அடிப்படையாகக் கொண்டு கணித்தலை தெரிவித்தார். அவர் ஹைட்ரஜனின் எதிர்மின்தன்மை 2.20 என ஊகித்தார் மேலும் மற்ற தனிமங்களின் மதிப்புகளை ஹைட்ரஜனைப் பொறுத்து கணக்கிட்டார். கீழ்கண்ட தனிமங்களின் எதிர்மின்தன்மை மதிப்புகளை பரிசீலிக்கவும்.

தொகுதி/தொடர்	தனிமங்களின் எதிர்மின்தன்மை மதிப்புகள் (ஹைட்ரஜனைப் பொருத்து)
VIIA (ஹாலஜென்கள்)	F(4.0), C*l*(3.0), Br(2.8), I(2.5)
2வது தொடர்	Li(1.0), Be(1.47), B(2.0), C(2.5), N(3.0), O(3.5), F(4.0), Ne(-)

தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லச்செல்ல தனிமங்களின் எதிர்மின்தன்மை குறைகிறது மற்றும் தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லச்செல்ல சீராக படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. மிகஅதிக எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை கொண்ட தனிமம் ‘F’ மற்றும் மிகக் குறைந்த எதிர்மின்தன்மை கொண்ட நிலையான அணு ‘Cs’ஆகும்.

உலோக மற்றும் அலோகத் தன்மை (Metallic and Non-metallic properties)

உலோகங்கள் சாதாரணமாக குறைந்த எலக்ட்ரான் கவர்திறனைக் கொண்டுள்ளன. சேர்மங்களில் அவை நேர்மின் அயனிகளாக தோற்றமளிக்கின்றன. இதை சாதாரணமாக எலக்ட்ரான் நேர்மின் தன்மை என அழைப்பர். உலோகங்கள் நேர்மின்தன்மை கொண்டவை. அலோகங்கள் மிகக்குறைந்த ஆரத்தை கொண்டுள்ளதால் பொதுவாக அதிக எலக்ட்ரான் கவர்திறனை (எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை) பெற்றுள்ளன.

3வது தொடரின் தனிமங்களை பரிசீலிக்கலாம்.

3வது தொடர் : Na   Mg   Al   Si   P   S   C*l*

Na, Mg உலோகங்கள் எனவும், Al, Si உலோகப்போலிகள் எனவும், P, S மற்றும் C*l* அலோகங்கள் எனவும் நாம் அறிவோம். இதிலிருந்து ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உலோகங்கள் இடப்புறமாகவும் அலோகங்கள் வலப்புறமாகவும் இருக்கின்றன என தெரிகிறது. அதாவது தொடரில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது உலோகத்தன்மை குறைகிறது மேலும் அலோகத்தன்மை அதிகரிக்கிறது என அறியலாம்.

14 (IVA) தொகுதி தனிமங்களை பரிசீலிப்போம்.

IVA தொகுதி :   C   Si   Ge   Sn   Pb

இங்கும் கார்பன் அலோகம் எனவும் Si மற்றும் Ge உலோகபோலிகள் எனவும் Sn மற்றும் Pb உலோகங்கள் எனவும் நாம் அறியலாம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முக்கியச் சொற்கள்

மும்மை, எண்மம், ஆவர்த்தன விதி, ஆவர்த்தன அட்டவணை, தொடர், தொகுதி, லாந்தனைடுகள், ஆக்டினைடுகள், தனிமக்குடும்பம், உலோகப்போலிகள், ஆவர்த்தனப் பண்பு, அணு ஆரம், அயனியாக்கும் ஆற்றல், எலக்ட்ரன் நாட்டம், எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை, எலக்ட்ரான் நேர்மின்தன்மை.

நாம் கற்றவை

- தனிமங்கள் அவற்றின் பண்புகளிலில் உள்ள ஒற்றுமையை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைபடுத்தப்பட்டன.
- டோபரீனர் தனிமங்களை மும்மைகளாக வகைபடுத்தினார் மேலும் நியூலண்ட் எண்ம விதியை தெரிவித்தார்.
- மெண்டலீஃப் ஆவர்த்தன விதி : தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எடைகளுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன.
- மோஸ்லே நவீன ஆவர்த்தன விதி : தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன.
- நவீன ஆவர்த்தன விதி : தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன.
- மோஸ்லே அணுஎண் என்பது தனிமத்தின் அடிப்படைப் பண்பு என கண்டறிந்த பிறகு தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் வரிசைபடுத்தியபோது அணுஎடை அடிப்படையாக கொண்டு அமைக்கப்பட்டதில் இருந்த தடைகள் நீக்கப்பட்டன.
- நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அனைத்து தனிமங்களும் 18தொகுதிகள் மற்றும் 7 தொடர்களில் வரிசைபடுத்தப்பட்டன.
- கொடுக்கப்பட்ட தனிமத்தின் அணுவின் வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான் நிரம்பும் துணைகூட்டினைப் பொறுத்து தனிமங்கள் s, p, d மற்றும் f வகை என வகைப்படுத்தப்பட்டன.
- அனைத்து d-வகை தனிமங்களும் (Zn தொகுதி தவிர) இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனவும் மற்றும் அனைத்து f-வகை தனிமங்களும் (லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகள்) உள்இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- தனிமங்களின் ஆவர்த்தனப் பண்புகள் தொகுதிகள் மற்றும் தொடர்களில் மாற்றமடைகின்றன.

ஆவர்த்தன பண்பு	மாற்றம்	
	தொகுதிகள்	தொடர்கள்
	மேலிருந்து கீழாக	இடமிருந்து வலமாக
இணைதிறன்		
அணு ஆரம்	அதிகரிக்கும்	குறையும்
அயனியாக்கும் ஆற்றல்	குறைகிறது	அதிகரிக்கிறது
எலக்ட்ரான் நாட்டம்	குறைகிறது	அதிகரிக்கிறது
எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை	குறைகிறது	அதிகரிக்கிறது
எலக்ட்ரான் நேர்மின்தன்மை	அதிகரிக்கிறது	குறைகிறது
உலோகத் தன்மை	அதிகரிக்கிறது	குறைகிறது
அலோகத் தன்மை	குறைகிறது	அதிகரிக்கிறது

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. நியூலண்ட் எண்மவிதியை வெளியிட்டார். மெண்டலீப் தன்னுடைய அட்டவணையில் எட்டு தொகுதிகளை அமைத்தார். இப்பரிசீலணைகளை நவீன ஆவர்த்தன வகைபாட்டை கருத்தில் கொண்டு நீ எவ்வாறு விவரிப்பாய்?(AS1)

2. மெண்டலீஃப் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் வரம்புகள் யாவை? நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை, மெண்டலீஃபின் அட்டவணையில் உள்ள குறைபாடுகளை எவ்வாறு நீக்கியது? (AS1)

3. நவீன ஆவர்த்தன விதியை வரையறு? நீண்ட வடிவ ஆவர்த்தன அட்டவணை தயாரித்தலை விவரி? (AS1)

4. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்கள் எவ்வாறு s, p, d,f வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டன மேலும் இவ்வகையான வகைபாட்டின் அனுகூலங்கள் யாவை? (AS1)

5. அணு எண் 17ஆக உள்ள தனிமத்தின் பண்புகளை எழுது. (AS1)

   எலக்ட்ரான் அமைப்பு ______________________

   தொடர் எண் ______________________

   தொகுதி எண் ______________________

   தனிமக் குடும்பம் ______________________

   இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை ______________________

   இணைதிறன் ______________________

   உலோகம் அல்லது அலோகம் ______________________

5. ஆவர்த்தன அட்டவணையை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக.

தொடரின் எண்	நிரம்பிய ஆர்பிட்டால்கள் (துணைக் கூடுகள்)	அனைத்து துணைகூடுகளிலும் நிரம்பும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்கள்	தொடர் எண்
1			
2			
3			
4	4s, 3d, 4p	18	18
5			
6			
7	7s, 5f, 6d, 7p	3	நிறைவடையவில்லை

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

7. ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கீழ்கண்ட அட்டவணையை நிரப்பவும். (AS1)

தொடரின் எண்	தனிமங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை	தனிமங்கள்		மொத்தம் தனிமங்களின் எண்ணிக்கை			
		முதல்	வரை	s-வகை	p-வகை	d-வகை	f-வகை
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

8. தனிமங்களின் வகைப்பாட்டின் அடிப்படை கருத்து அணுஎடை என்பதிலிருந்து அணு எண்ணிற்கு மாற்றமடைந்தது ஏன்? (AS1)
9. (i) ஆவர்த்தன பண்பு என்றால் என்ன? கீழ்கண்ட பண்புகள் தொடர், தொகுதியில் எவ்வாறு மாற்றமடைகின்றன ஏன் விவரி? (AS1)
   (a) அணு ஆரம் (b) அயனியாக்கும் ஆற்றல் (c) எலக்ட்ரான் நாட்டம் (d) எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை
   (ii) கீழ்கண்ட தனிம தொகுப்பில் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் வரிசையை விவரி.
   a) Na, Al, *Cl* b) Li, Be, B c) C, N, O d) F, Ne, Na e) Be, Mg, Ca. (AS1)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. A, B, C, D தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி. (AS1)

   A. $1s^2\ 2s^2$
   B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
   C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$
   D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

   1. ஒரே தொடரில் இருக்கும் தனிமங்கள் எவை?
   2. ஒரே தொகுதியில் இருக்கும் தனிமங்கள் எவை?
   3. மந்த வாயு தனிமங்கள் எவை?
   4. 'C' எனும் தனிமம் எந்த தொகுதி, எந்த தொடரில் உள்ளது?

2. **a.** கீழ்கண்ட அட்டவணையில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள், தொகுதிஎண், தொடர் எண் எழுதவும்? (AS1)

தனிமம்	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	தொகுதி எண்	தொடர் எண்
சல்பர்			
ஆக்சிஜன்			
மெக்னீசியம்			
ஹைட்ரஜன்			
புளோரின்			
அலுமினியம்			

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

b. கீழ்கண்ட தனிமத்தொகுப்பு, குறிப்பிட்ட தொகுதி தனிமங்கள் எனில் **(G)** எனவும் ஒரே தொடருக்கு உட்பட்டவை எனில் **(P)** எனவும் எதுவுமில்லை எனில் **(N)** எனவும் குறிப்பிடவும். (AS1)

தனிமங்கள்	G/P/N
Li,C,O	
Mg, Ca, Ba	
Br, Cl, F	
C,S, Br	
Al, Si, C*l*	
Li, Na, k	
C,N,O	
K, Ca, Br.	

3. தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் சாதாரணமாக ஒரேவித பண்புகளை கொண்டுள்ளன. ஆனால் தொடரில் உள்ள தனிமங்கள் வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இக்கூற்றை நீ எவ்வாறு விவரிப்பாய்? (AS1)
4. இயற்கையில் அவற்றின் ஏராளமான இருப்பை அடிப்படையாகக்கொண்டு 18வது தொகுதி தனிமங்களைத் தவிர மற்றவை s, p வகை தனிமங்களை சிலசமயங்களில் பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இது சரிதான ஏன்? (AS1)
5. X, Y, Z தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு கீழ்கண்ட விதமாக உள்ளது.

   a) X = 2 b) Y = 2, 6 c) Z = 2, 8, 2

   i) இரண்டாவது தொடரை சேர்த்த தனிமம் எது

   ii) இரண்டாவது தொகுதியை சேர்ந்த தனிமம் எது? iii) 18வது தொகுதி தனிமம் எது?
6. கீழ்கண்ட ஜதைகளில் எந்த தனிமத்தின் அணு ஆரம் பெரியதாக இருக்குமோ கண்டறிந்து (✔)குறியிடு. (AS1)

   (i) Mg (அ) Ca (ii) Li (அ) Cs (iii) N (அ) P (iv) B (அ) Al
7. கீழ்கண்ட ஜதைகளில் எந்த தனிமத்தின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாக இருக்குமோ கண்டறிந்து (✔) குறியிடு. (AS1)

   (i) Mg (அ) Na (ii) Li (அ) O (iii) Br (அ) F (iv) K (அ) Br
8. உலோகத் தன்மை கீழ்கண்ட சூழ்நிலைகளில் எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது. (AS1)

   i. தொகுதியில் கீழாக செல்லும்போது ii. தொடரில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது
9. Mg ன் பண்புகளை போன்றே உள்ள ஏதேனும் இரண்டு தனிமங்களைப் பெயரிடு? எந்த அம்சங்களைப் பொறுத்து நீ அவற்றை தேர்ந்தெடுப்பாய்? (AS2)
10. 9, 37, 46 மற்றும் 64 அணு எண் கொண்ட தனிமங்கள் எவ்வகைத் தனிமங்களோ ஊகிக்கவும்? (AS2)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

11. ஆவர்த்தன அட்டவணையை பயன்படுத்தி 13வது தொகுதி தனிமமான X மற்றும் 16வது தொகுதி தனிமமான Y ஆகியவற்றிற்கிடையே உருவாகும் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை ஊகித்து எழுது. (AS2)
12. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் **X** எனும் தனிமம் மூன்றாவது தொடருக்கும் இரண்டாவது தொகுதியையும் சார்ந்தது எனில் கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளி.
    (a) இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (b) இணைதிறன் (c) இது உலோகமா? அல்லது அலோகமா? (AS2)
13. ஒரு தனிமத்தின் அணுஎண் 19. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இதன் இடம் எது? அதன் இடத்தை எவ்வாறு கூற இயலும்? (AS2)
14. தனிமங்களின் வகைபாட்டில் அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் பங்கை நீ எவ்வாறு பாராட்டுவாய்? (AS6)
15. அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பற்றிய கருத்துக்கள் கண்டறியப்படுவதற்கு முன்பாகவே மெண்டலீப் தன்னுடை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களை ஏறக்குறைய நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் போன்று அமைத்தார். அவரின் இம்முயற்சியை நீ எவ்வாறு பாராட்டுவாய்? (AS 6)
16. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலையைப் பற்றிய உன் கருத்துக்களை தெரிவி. (AS7)

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் இருப்பிடம், அவற்றின் வேதியியல் பண்புகளை கண்டறிதலில் எவ்வாறு பயன்பட்டன? தகுந்த சான்றுடன் விவரி? (AS7)
2. ஆவர்த்த அட்டவணையில் இரண்டாவது தொடரில் **X** எனும் தனிமம் Yஎனும் தனிமத்திற்கு வலப்புறமாக இருக்கிறது எனில் இவற்றில் எத்தனிமம் கீழ்கண்ட பண்புகளை பெற்றுள்ளது.
    (i) குறைந்த அணுக்கருசுமை (ii) குறைந்த அணு அளவு (iii)அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல்
    (iv) அதிக எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை (v)அதிக உலோகத்தன்மை (AS1)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. நவீன நீள்வடிவ ஆவர்த்தன அட்டவணையில் 2வது தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கை. [ ]
    a) 2 b) 8 c) 18 d) 32
2. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தொகுதி Vஐ சார்ந்த தனிமம் நைட்ரஜன் ($Z=7$). இத்தொகுதியில் அடுத்துவரும் தனிமத்தின் அணுஎண். [ ]
    a) 9 b) 14 c) 15 d) 17

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. 2, 8, 7 எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டுள்ள ஒரு தனிமம் வேதியியல் ரீதியாக கீழ்கண்ட தனிமங்களில் எத்தனிமத்தைப் போன்று உள்ளது. [ ]

a) நைட்ரஜன்(Z=7) b) புளோரின் (Z=9) c) பாஸ்பரஸ் (Z=15) d) ஆர்கான்(Z=18)

4. கீழ்கண்டவற்றில் அதிக வினைபுரியும் தன்மைகொண்ட உலோகம்? [ ]

a) லித்தியம் b) சோடியம் c) பொட்டாசியம் d) ருபீடியம்

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. அலுமினியம் அறை வெப்பநிலையில் நீருடன் வினைபுரியாது. ஆனால் நீர்த்த கரைசல்களுடன் வினைபுரிகிறது. இக்கூற்றை பரிசோதனைவாயிலாக சரிபார்க்கவும். உன் முடிவுகளை வேதிச்சமன்பாட்டின் மூலம் தெரிவி. இம்முடிவுகளின் அடிப்படையில் ஒரு உலோகப்போலி என கூறஇயலுமா?

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. தொகுதி தனிமங்கள்(மந்த வாயுக்கள்) வினைபுரியும் தன்மை பற்றிய தகவல்களை இணையதளம் அல்லது உங்கள் வகுப்பு நூலகத்திலிருந்து சேகரித்து இத்தனிமங்களுக்கு உள்ள சிறப்பியல்புகளை ஆவர்தன அட்டவணையில் உள்ள மற்ற தனிமங்களுடன் ஒப்பிட்டு ஒரு அறிக்கையை தயாரிக்கவும்.

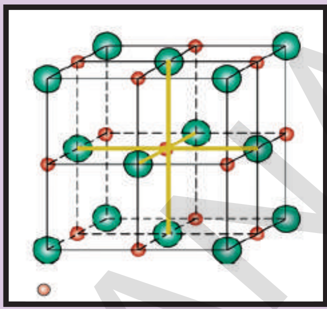
2. தொகுதி தனிமங்களின் உலோகத்தன்மை அத்தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது என்பதை உறுதிசெய்ய தகுந்த தகவல்களை சேகரித்து ஒரு அறிக்கையை தயாரிக்கவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

8



வேதிப்பிணைப்பு

(CHEMICAL BONDING)

SCERT TELANGANA

தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு மற்றும் ஆவர்த்தன அட்டவணைப் பற்றி நீங்கள் முந்தைய பாடங்களில் கற்றுகொண்டீர்கள். இதுவரை 115க்கு மேற்பட்ட தனிமங்களைப் பற்றி படித்திருப்பீர்கள்.

- பொதுவாக இத்தனிமங்கள் எந்நிலையில் இருக்கும்?
- அவை தனித்த அணுவாக இருக்குமா? அல்லது அணுக்களின் தொகுதியாக இருக்குமா?

ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற பல தனிமங்கள் ஈரணு மூலக்கூறு நிலையில் உள்ளதை நாம் 9ம் வகுப்பில் பார்த்துள்ளோம். மூலக்கூறுகளில் உள்ள அணுக்களை எந்த விசை இணைத்து வைத்துள்ளது?

- அணுக்களாக கிடைக்கும் தனிமங்கள் உள்ளனவா?
- சில தனிமங்கள் மூலக்கூறுகளாகவும் சில தனிமங்கள் அணுக்களாகவும் இருப்பது ஏன்?

கீழ் வகுப்புகளில் வேதி கூடுகைகளின் வெவ்வேறு விதிகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்தீர்கள். பல்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் வெவ்வேறு வழிகளில் கூடுவதன் விளைவாக வேதி சேர்மங்கள் ஏற்படுதல் பல கேள்விகளை தோற்றுவிக்கின்றன.

- சில தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் அதிக வினைபடுதன்மை உடையனவாகவும் சில மந்தமாகவும் இருப்பது ஏன்?
- நீரின் வேதி சூத்திரம் H_2O மற்றும் சோடியம் குளோரைடின் சூத்திரம் $NaCl$ ஆக இருப்பது ஏன்? HO_2 மற்றும் $NaCl_2$ஆக இருப்பதில்லை ஏன்?
- சில அணுக்கள் மட்டும் கூடுகின்றன மற்றவை கூடுவதில்லை ஏன்? இந்த அலகில் இக்கேள்விகளுக்கான விடைகளைப் பற்றி பார்ப்போம்.
- தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் தனித்தனி அணுக்களின் அமைப்பால் ஏற்படுத்தப்பட்டவையா?
- அணுக்களுக்கிடையே ஏதேனும் ஈர்ப்புவிசை உள்ளதா?

  சாதாரண உப்பு, $NaCl$ யை எடுத்துக்காட்டாக எடுத்துக்கொள்வோம். குலுக்குவானில் (Shaker) உப்பை போட்டு குலுக்கும்போது சோடியம் மற்றும் குளோரின் பிரிக்கப்படுகிறதா? இல்லை. சோடியம் மற்றும் குளோரின் அணுக்கள் ஒன்றோடுஒன்று இணைந்திருப்பதை இது காட்டுகிறது.
- அவற்றை எந்த ஆற்றல் ஒன்றோடொன்று இணைத்து வைத்துள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

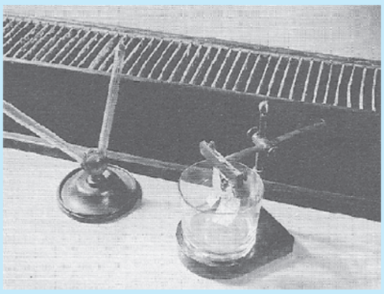
19ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் மற்றும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் அறிவியலறிஞர்கள் மூன்று வகையான விசைகள் அதாவது ஈர்ப்புவிசை, காந்தவிசை மற்றும் நிலைமின்னியல் விசை ஆகியவற்றைப் பற்றி மட்டும் தெரிந்துகொண்டிருந்தனர். எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோடான்கள் பற்றியும் அறிந்திருந்தனர். மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான ஈர்ப்பு விசைக்கு நிலைமின்னியல் விசை காரணம் என நம்பினர். இரண்டு அணுக்கள் கூடியவரை ஒன்றுக்கொன்று மிக நெருக்கமாக வரும்போது ஒரு அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றொரு அணுவிலுள்ள உட்கருவின் ஈர்ப்புவிசையை பெறுகின்றன. ஆனால் எதிர்மின் சுமையுடைய எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்குகின்றன மற்றும் நேர்மின் சுமையுடைய உட்கருக்களும் ஒன்றை ஒன்று விலக்குகின்றன. ஈர்த்தல் அல்லது விலக்குதலின் வலிமையைப் பொறுத்து பிணைப்பு உருவாக்கம் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. விலக்குதலைவிட ஈர்த்தல் விசை அதிகமாக இருந்தால் அணுக்கள் இணைகின்றன. ஈர்த்தலைவிட விலக்குவிசை அதிகமாக இருந்தால் அணுக்கள் இணைவதில்லை. அணுக்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாக வரும்போது உள்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் உட்கரு பாதிப்படைவதில்லை. ஆனால் அணுவின் வெளிகூட்டில் (இணைதிறன் கூடு) உள்ள எலக்ட்ரான்கள் பாதிப்படைகின்றன.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

வோல்டாயிக் அடுக்கு

டேவியின் பரிசோதனை :

லண்டனில் உள்ள ராயல் இண்ஸ்டியூட்டில் வேதியல் பேராசிரியராக பணியாற்றிய ஹம்பிரி டேவி (1778-1819) 250க்கு மேற்பட்ட உலோகத் தட்டுகளைக் கொண்டு ஒரு மின்கலனை உருவாக்கினார். 1807ல் இந்த மின்கலனிலிருந்து உற்பத்தியான மின்சாரத்தை பயன்படுத்தி உப்புகளிலிருந்து அதிக வினைபடுத்தன்மையுடைய உலோகங்களான பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியத்தை பிரித்தெடுத்தார். சேர்மத்தின் உலோக பகுதி எதிர்மின்வாய் நோக்கியும் அலோகபகுதி நேர்மின்பகுதி நோக்கியும் இடம்பெயர்வது காணப்பட்டது. நேர்மின்சுமை துகள்களுக்கு உலோகங்களும் மற்றும் எதிர்மின்சுமை துகள்களுக்கு அலோகங்களும் காரணம் என கண்டறிந்தனர். ஒரு சேர்மத்தில் எதிர்மின் துகள்கள் நிலை மின்னியல் விசைகளால் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன இந்த விவரித்தலை நீ ஏற்றுக்கொள்கிறாயா? ஏன்? இந்த விவரணையால் $NaCl$, KCl போன்ற சேர்மங்களில் நடைபெறும் பிணைப்பை மட்டும் விவரிக்க முடிந்தது. ஆனால் கார்பன் சேர்மங்கள் அல்லது தனிமங்களின் ஈரணு மூலக்கூறுகளில் நடைபெறும் பிணைப்பை இதனால் விவரிக்க முடியவில்லை.



டேவியின் பரிசோதனை அமைப்பு

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களே அணுக்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் பிணைப்புகளுக்கு காரணம்.

முந்தைய பாடங்களில் வெப்பஉமிழ் வினைகள் மற்றும் வெப்ப கொள் வினைகளைப் பற்றி நீங்கள் படித்தீர்கள். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்களின் வினைபடுத்தன்மையைப் பற்றியும் நீங்கள் படித்தீர்கள்.

சிலதனிமங்கள் அதிக வினைபடுபவையாகவும் சில தனிமங்கள் குறைந்த வினைபடுபவையாகவும் உள்ளன.

- குறிப்பிட்ட வேதிவினைகளில் ஆற்றல் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. மற்ற வேதிவினைகளில் ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. ஏன்?
- உட்கிரகிக்கப்பட்ட ஆற்றல் எங்கு செல்கிறது?
- ஆற்றலுக்கும் அணுக்களுக்கு இடையில் உருவாகும் பிணைப்பிற்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?
- தனிமங்களின் வினைபடுத் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படுவதற்கான காரணம் என்ன?

லூயிஸ் குறியீடுகள் அல்லது லூயிஸின் புள்ளி அமைப்புகள் :

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் வகைப்பாடு மற்றும் அமைப்பு அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை ஆதாரமாகக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவே வேதிப்பிணைப்பைப் பற்றிய புதிய எண்ணத்தை உண்டாக்கியது.

மந்த வாயுக்களின் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் புரிந்துகொள்ளுதல் தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களிக்கிடையே ஏற்படும் வேதிப்பிணைப்புகளை விவரிப்பதில் நமக்கு உதவுகின்றன. பூஜ்ஜிய குழுவில் உள்ள மந்த வாயுக்கள் மற்ற தனிமங்களுடன் ஒப்பிடும்போது மாறுபட்ட பண்புகளை பெற்றிருக்கும். இந்த மந்த வாயுக்களில் மிக குறைந்த அளவு அல்லது முழுமையாக வேதி மாற்றம் நடைபெறுவதில்லை.இந்த தனிமங்களின் அணுக்கள் அதிக நிலைத்துவத்தைப் பெற்றிருப்பதால் அவை அவற்றுடனோ அல்லது மற்ற தனிமங்களுடனோ இணைந்து மூலக்கூறுகளை ஏற்படுத்துவதில்லை.

- இதற்கு காரணம் என்ன?

இதைப்பற்றி இப்போது தெரிந்துகொள்வோம்.

முந்தைய அலகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆவர்த்தன அட்டவணையை பார்த்து கீழ்கண்ட அட்டவணையை நிரப்பு.

அட்டவணை-1

தனிமம்	Z	எலக்ட்ரான் அமைப்பு				இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்
		K	L	M	N	
ஹீலியம் (He)	2	2				2
நியான் (Ne)	10	2	8			8
ஆர்கான்(Ar)	18	2	8	8		8
கிரிப்டான்(Kr)	36	2	8	18	8	8

இரண்டு மற்றும் மூன்றாம் வரிசையைப் பார்க்கவும். ஹீலியத்தைத் தவிர மற்ற அனைத்து மந்த வாயுக்களுக்கும் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்கள் இருப்பது தெளிவாகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

18ஆம் தொகுதி தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு அட்டவணை-1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. தனிமத்தின் அணுக்களில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை லூயிஸ் குறியீடு அல்லது எலக்ட்ரான் புள்ளி வடிவில் எழுதப்படுகிறது. ஒரு அணுவின் உட்கரு மற்றும் உட்கூடு எலக்ட்ரான்களை தனிமத்தின் குறியீட்டைக்கொண்டும் மற்றும் வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை புள்ளிகள் அல்லது குறுக்கு குறிகளைக் கொண்டும் எழுதுவர்.

ஆர்கான் மற்றும் சோடியம் அணுக்களின் லூயிஸ் புள்ளி வடிவம் எழுதப்பட்டுள்ளது.

ஆர்கானில் தொடங்குவோம். அதன் அணுவில் 8 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. முதலில் ஆர்கான் தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுது Ar.

குறியீட்டைச் சுற்றி இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை எழுதவும். குறியீட்டின் நான்கு பக்கங்களில் ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கும் இரண்டு புள்ளிகள் வீதம் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை நிரம்பும் வரை குறிக்கவேண்டும்.

$$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Ar}}}:$$

இதைப்போல சோடியத்தின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் ஒன்று மற்றும் அதன் குறியீடு Na. எலக்ட்ரான்களுக்கு நாம் புள்ளிக்கு பதில் குறுக்கு குறிகளையும் பயன்படுத்தலாம். ஆதலால் சோடியத்தின் லூயிஸ் வடிவம்

$$\mathrm{Na}^{\mathrm{x}}$$

மந்தவாயுக்களில் உள்ள அணுக்களின் லூயிஸ் புள்ளி அமைப்புகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

$\overset{\cdot\cdot}{\mathrm{He}}$	$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Kr}}}:$	$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Ne}}}:$
$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Xe}}}:$	$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Ar}}}:$	$:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Rn}}}:$

செயல் 1

கொடுக்கப்பட்ட தனிமங்களுக்கான லூயிஸ் அமைப்பை அட்டவணையில் எழுது. ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பார்த்து தனிமத்தின் தொகுதி எண்ணை நிரப்புக.

அட்டவணை – 2

தனிமம்	ஹைட்ரஜன்	ஹீலியம்	பெர்லியம்	போரான்	கார்பன்	நைட்ரஜன்	ஆக்ஸிஜன்
தொகுதி எண்	1						
இணைதிறன் எலக்ட்ரான்	1						
லூயிஸ்புள்ளி அமைப்பு	$\mathrm{H}^{\bullet}$						

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆவர்த்தன அட்டவணையை பார்க்கவும். தொகுதி எண்களுக்கும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையில் ஏதேனும் தொடர்பை காண்கிறீர்களா? 1-2 மற்றும் 13-18 தொகுதிகளில் உள்ள தனிமங்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கையை கண்டறிய ஆவர்த்தன அட்டவணையை நாம் பயன்படுத்தலாம் என்பது நமக்குத் தெரியும். தொகுதி 1வது தனிமங்கள் ஒரு இணைதிறன் எலக்ட்ரானையும், தொகுதி 2ன் தனிமங்கள் இரண்டு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களையும் 13ஆம் தொகுதியின் தனிமங்கள் மூன்று இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருக்கும்.

- மந்த வாயுக்களின் லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு மற்றும் அட்டவணை 1ல் அத்தனிமங்களின் அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

வேதி வினைகளில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் தனிமங்கள், மந்த வாயுக்களின் அமைப்பான எண்மஅமைப்பு(Octet)(எட்டெண்)அல்லது $ns^2\ np^6$ அமைப்பு பெறுவதை நீங்கள் பார்க்கலாம். எண்ம அமைப்பு பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட ஒன்று. இது விதி அல்ல ஏனெனில் இதற்கு சில விதிவிலக்கு உள்ளன.

லூயிஸ் மற்றும் கோசலின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கை

எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு அணுக்களுக்கிடையே வேதிப்பிணைப்பு ஏற்படுவதை விவரிக்க பல முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டபோதிலும் 1916ஆம் ஆண்டு கோசல மற்றும் லூயிஸால் இக்கருத்திற்கு ஏற்கத்தக்க விவரணை கொடுக்கப்பட்டது. அவர்கள் இக்கருத்தை சுதந்திரமாக விவரித்தனர். எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட இணைதிறன் கூடு அவர்கள் கொள்கைக்கு ஆதாரமாக விளங்கியது. இவர்கள் மந்தவாயுக்களின் வேதிச்செயலின் அடிப்படையில் இணைத்திறனுக்கு தர்க்க ரீதியான விவரணை அளித்தனர். இந்த விவரணை “”எண்மவிதிக்கு”(Octet rule) வழிவகுத்தது.

முதன்மை தொகுதி தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களின் நடைமுறைக்குரிய நடத்தையை (practical behaviour) உற்று நோக்கவும். (தொகுதி IA, IIA, IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA மற்றும் பூஜ்ஜிய அல்லது VIIIA தொகுதி தனிமங்கள்) அவற்றில் வேதி மாற்றங்களை நடைபெற அனுமதிக்கும்போது, வெளிகூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் எண்மஅமைப்பை பெற முயற்சிக்கின்றன.

கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளைக் கொண்டு இதை நாம் புரிந்துகொள்வோம்.

தொகுதி IA தனிமங்கள் (Li லிருந்து Cs வரை) அவற்றின் அணுக்களில் உள்ள இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து அதற்கு தொடர்புடைய ஒற்றை நேர் அயனிகளை உருவாக்குவதன் மூலம் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் எண்மஅமைப்பை உருவாக்க முயற்சிக்கின்றன.

எ.கா. : ${}_{11}Na \rightarrow 2, 8, 1$; ${}_{11}Na^{+} \rightarrow 2, 8$

தொகுதி IIA தனிமங்கள் (Mg லிருந்து Baவரை) வேதிமாற்றத்தின் போது அவற்றின் அணுக்களில் உள்ள் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இழந்து, இரட்டை நேர் அயனிகளை உருவாக்குவதன் மூலம் வெளிக்கூட்டில் எண்மஅமைப்பை உருவாக்க முயற்சிக்கின்றன.

எ.கா : ${}_{12}Mg \rightarrow 2, 8, 2$; ${}_{12}Mg^{2+} \rightarrow 2, 8$

தொகுதி IIIA தனிமங்கள் வேதிமாற்றத்தின்போது அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து 3 எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர் அயனிகளை உருவாக்குவதன் மூலம் வெளிக்கூட்டில் எண்ம அமைப்பை உருவாக்க முயற்சிக்கின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எ.கா : ${}_{13}Al \rightarrow 2, 8, 3$; ${}_{13}Al^{3+} \rightarrow 2, 8$

தொகுதி VIA தனிமங்கள் வேதிமாற்றத்தின் போது அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டிற்கு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை பெற்று அவற்றின் இரண்டு எதிர்அயனிகளை உருவாக்குவதன் மூலம் வெளிக்கூட்டில் எண்ம அமைப்பை உருவாக்க முயற்சிக்கின்றன.

எ.கா : ${}_{8}O \rightarrow 2, 6$; ${}_{8}O^{2-} \rightarrow 2, 8$

தொகுதி VIIA தனிமங்கள் வேதிமாற்றத்தின் போது அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டிற்கு ஒரு எலக்ட்ரான் இலாபமாக பெற்று அவற்றின் ஒரு அயனியை உருவாக்குவதன் மூலம் வெளிக்கூட்டில் எண்ம அமைப்பை உருவாக்க முயற்சிக்கின்றன.

எ.கா.: ${}_{9}F \rightarrow 2, 7$; ${}_{9}F^{-} \rightarrow 2, 8$

தொகுதி VIIIA தனிமங்கள் மந்த வாயுக்கள் அவை எலக்ட்ரான்களை இழக்கவோ அல்லது இலாபமாக பெறவோ முயற்சிப்பதில்லை. பொதுவாக ஹீலியம் மற்றும் நியான் வேதிமாற்றங்களில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளாது. தொகுதி VIIIA வின் மற்ற தனிமங்கள் மிககுறைந்த வேதிமாற்றங்களில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும்போது அவற்றின் அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதும் இல்லை இழப்பதும் இல்லை.

எ.கா : ${}_{10}Ne \rightarrow 2, 8$; நியான் அணு எந்த எலக்ட்ரானையும் ஏற்பதும் இல்லை இழப்பதும் இல்லை.

	எலக்ட்ரான்களை பெறுதல்				எலக்ட்ரான்களை இழத்தல்		
அயனிகளின் மீது மொத்த சுமை	−3	−2	−1	மாயாஜால எண்மம்	+1	+2	+3
	V	VI	VII	VIII	I	II	III
	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al
	P	S	Cl	Ar	K	Ca	Ga
	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	In
	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	Tl
	Bi	Po	At	Ra	Fr	Ra	
	அலோகங்கள்			மந்த வாயுக்கள்	உலோகங்கள்		

- மேற்கூறப்பட்டுள்ள முடிவுகளிலிருந்து முதன்மை தொகுதிகளைப் பற்றி நீ என்ன கவனித்தாய்?
- தனிமங்களின் அணுக்கள் ஏன் இணைய முயற்சித்தது மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகின்றன?

தொகுதி VIII A வின் மந்த வாயுக்கள் அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளன. ஹீலியம் மட்டும் அதற்கு விதிவிலக்கு அதன் அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளது ஆனால் அதன் ஒரே கூடு முழுமையாக நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மந்த வாயுக்கள் அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளதால் அதிக நிலைத்துவத்தைப் பெற்றிருக்கும். எப்போதாவது வேதி மாற்றங்களில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும். எந்த ஒரு அணுவும் அல்லது அயனியும் அதன் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருந்தால் அவை நிலையாக இருக்கும் என முடிவுசெய்யப்பட்டது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- வேதிவினைகள் நடைபெறும் போது IA தொகுதியிலிருந்து VIIA தொகுதிவரை உள்ள தனிமங்கள் அயனிகளின் வடிவில் உள்ளபோது அவற்றின் வெளிகூடுகளில் மந்த வாயுக்களின் அணுக்களைப் போல எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருப்பது தற்செயலானதா?

இல்லை. இது தற்செயலானது இல்லை. ஏனெனில் ஒரு அயனி அல்லது அணு அதன் வெளிகூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருந்தால் அவை நிலைத்துவத்தைப் பெறுகிறது. மேற்கூறப்பட்ட பரிசீலனையிலிருந்து எண்மவிதி வரையறுக்கப்பட்டது.

எண்மவிதி(*Octet rule*)

தனிமங்களில் உள்ள அணுக்கள் அவற்றின் வெளிகூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்கள் மீதம் இருக்கும்படி வேதிமாற்றம் அடைய முயற்சிக்கும்.

லூயிஸ் அணுவை நேர்சுமைகொண்ட உருவாக்க மையமாக(Kernel) (வெளிகூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களைத் தவிர மற்ற அனைத்து உட்கரு எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் உட்கருவை உருவாக்க மையம் என்கிறோம்) மற்றும் அதிகபட்சமாக 8 எலக்ட்ரான்களை நிரப்பக்கூடிய வெளிகூட்டை காட்டும் கற்பனை படமாக காட்டினார். வேதிவினையில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் தனிமங்கள் அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்காது. அவை எண்ம அமைப்பை பெறுவதற்கான அதே தனிமத்தின் அணுக்களுடனோ அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களுடனோ பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றின் வினைபடுத்தன்மை உருவாகிறது.

ஏதேனும் இரண்டு அணுக்கள் அல்லது தொகுதியான அணுக்களுக்கு இடையிலான ஈர்ப்பு விசை ஒரு நிலையான தனிமத்தை உண்டாக்குவதையே வேதிப்பிணைப்பு என்கிறோம். பலவகையான வேதிபிணைப்புகள் உள்ளன. ஆனால் நாம் அயனி பிணைப்பு மற்றும் சகபிணைப்பு பற்றி மட்டும் தெரிந்துகொள்வோம்.

லூயிஸ் புள்ளி சூத்திரத்துடன் அயனி மற்றும் சகபிணைப்புகள்

A. அயனி பிணைப்பு (Ionic bond)

கோசல் கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள கருத்துக்களை ஆதாரமாக கொண்டு அயனி பிணைப்பை (நிலைமின் பிணைப்பு) கூறியுள்ளார்.

i. இரண்டு வேறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்களுக்கிடையில் ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றொரு தனிமத்திற்கு இடமாற்றம் அடைவதால் அயனி பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.

ii. தனிம வரிசை அட்டவணையின் இடது பக்கம் உள்ள அதிக வினைபுரியும் உலோகங்களான கார உலோகங்கள் மற்றும் வலது பக்கம் உள்ள அதிக வினைபுரியும் அலோகங்களான ஹாலஜன்கள் அயனிப்பிணைப்பை உருவாக்கும் தனிமங்களாகும்.

iii. ஹீலியத்தை தவிர ஏனைய மந்த வாயுக்கள் அவற்றின் அணுக்களின் இணைதிறன் கூடுகளில் எட்டு எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளன. அவை வேதிவினைகளில் மந்தமாகவும் நிலையாகவும் உள்ளன.

iv. ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று எலக்ட்ரான்களை இணைதிறன் கூட்டில் பெற்றுள்ள உலோக அணுக்கள் மந்த வாயுக்களைப் போல் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களை அடைவதற்காக பொதுவாக அவ்வெலக்ட்ரான்களை இழந்து கேடயான்கள் எனும் "நேர்மின் அயனிகளை"(Cations) உருவாக்குகின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எடுத்துக்காட்டு: $_{11}Na$ 2, 8, 1 ; Na^{+} 2, 8

$_{12}Mg$ 2, 8, 2 ; Mg^{2+} 2, 8

$_{13}Al$ 2, 8, 3 ; Al^{3+} 2, 8

உங்களுக்கு தெரியுமா?

உலோக அணுவிலிருந்து இழக்கப்படும் எலக்ட்ரானின் எண்ணிக்கையை அதன் இணைதிறன் என்கிறோம்.இது அத்தனிமத்தின் தொகுதி எண்ணிற்குச் சமம் ஆகும்.

எ.கா : Na மற்றும் Mg ன் இணைதிறன் முறையே 1 மற்றும் 2.

v. 5,6, அல்லது 7 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை உடைய அலோக அணுக்கள் அவற்றின் வெளிகூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களை அடைய முறையே 3,2 அல்லது 1 எலக்ட்ரானை லாபமாக ஏற்றுக்கொண்டு ஆனயான் எனும் “எதிர்மின் அயனிகளை”(Anions) உருவாக்குகின்றன.

எ.கா : $_{15}P$ 2, 8, 5 ; P^{3-} 2, 8, 8

$_{16}S$ 2, 8, 6 ; S^{2-} 2, 8, 8

$_{17}Cl$ 2, 8, 7 ; Cl^{-} 2, 8, 8

உங்களுக்கு தெரியுமா?

அலோக தனிமம் அதன் அணுவிற்காக ஏற்றுக்கொள்ளும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதன் இணைதிறன் எனப்படும். இது 8– அதன் தொகுதி எண்ணிற்கு சமம் ஆகும்.

எ.கா : குளோரினின் இணைதிறன் $(8 - 7) = 1$.

vi. அயனி பிணைப்பின் உருவாக்கம் :

உலோக அணுக்களிலிருந்து அலோக அணுக்களுக்கு எலக்ட்ரான்களின் இடமாற்றத்தின் காரணமாக உருவாகும் நேர் அயனிகள் மற்றும் எதிர் அயனிகள் நிலைமின் விசைகளைப் பெறுவதினால் அவை ஈர்க்கப்பட்டு வேதிபிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. அயனிகள் எனும் மின்னூட்டப்பட்ட துகள்களுக்கிடையில் இப்பிணைப்பு ஏற்படுவதினால் இதனை அயனி பிணைப்பு என்கிறோம். சில சமயங்களில் நிலைமின் வரிசையை ஆதாரமாகக் கொண்டு இப்பிணைப்பு ஏற்படுவதால் நிலைமின் பிணைப்பு என்றும் கூறுவர். இணைதிறன் கருத்து எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு விவரிக்கப்படுவதால் இதனை “மின்இணைதிறன் பிணைப்பு”(Electrovalent bond) என்றும் கூறுவர்.

ஆதலால் அயனி பிணைப்பை நாம் கீழ்கண்டவாறு வரையறுக்கலாம் நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனி (உலோக அணுக்கள் மற்றும் அலோக அணுக்களில் எலக்ட்ரான்கள் இடமாற்றம் காரணமாக ஏற்படுபவை) நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையால் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு புதிய மின் நடுநிலை சேர்மங்களை உருவாக்குவதை “அயனி பிணைப்பு” என்கிறோம்.

- லூயிஸ் எலக்ட்ரான் புள்ளி குறிகளின் மூலம் $NaCl$, $MgCl_2$, Na_2O மற்றும் AlF_3 அயனிச் சேர்மங்களின் உருவாக்கத்தை விவரி.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எ.கா-1: சோடியம் குளோரைடின் உருவாக்கம் ($NaCl$):

சோடியம் மற்றும் குளோரின் தனிமங்களிலிருந்து சோடியம் குளோரைடு உருவாகிறது. இது கீழ்கண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது.

$$Na_{(s)} + 1/2\, Cl_{2(g)} \rightarrow NaCl_{(s)}$$

நேர்மின் அயனி உருவாக்கம் : (Cation formation)

சோடியம் அணுவானது ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுவதற்காக நேர்மின் அயனியை (Na^+) உருவாக்கி நியான் (Ne) அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது.

$${}_{11}Na_{(g)} \rightarrow {}_{11}Na^{+}_{(g)} + e^{-}$$

E.C. 2, 8, 1 → 2, 8

அல்லது [Ne] $3s^1$ → [Ne]

எதிர்மின் அயனி உருவாக்கம் : (Anion formation)

குளோரின் அணு அதன் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெற ஒரு எலக்ட்ரான் குறைபாடாக உள்ளது. ஆதலால் சோடியம் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக்கொண்டு எதிர்அயனியை உருவாக்கி ஆர்கான் (Ar) அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது.

$${}_{17}Cl_{(g)} + e^{-} \rightarrow Cl^{-}_{(g)}$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 7 → 2, 8, 8

அல்லது [Ne] $3s^2 3p^5$ → [Ne] $3s^2 3p^6$ or [Ar]

$NaCl$ சேர்மம் அதன் அயனிகளி×ருந்து உருவாதல் :

'Na' மற்றும் 'Cl' அணுக்களுக்கு இடையில் எலக்ட்ரான்களின் இடமாற்றத்தினால் 'Na^+' மற்றும் 'Cl^-' அயனிகள் உருவாகின்றன. எதிர்எதிர் மின்சுமைகளைக் கொண்ட அயனிகள் நிலைமின் விசைகளின் காரணமாக ஒன்றை நோக்கி மற்றொன்று ஈர்க்கப்பட்டு சோடியம் குளோரைடு ($NaCl$) சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன.

$$Na^{+}_{(g)} + Cl^{-}_{(g)} \rightarrow Na^{+}Cl^{-}_{(s)} \text{ or } NaCl$$

எ.கா-2: மெக்னீசியம் குளோரைடின் உருவாக்கம் ($MgCl_2$):

மெக்னீசியம் மற்றும் குளோரின் தனிமங்களிலிருந்து மெக்னீசியம் குளோரைடு உருவாகிறது. $MgCl_2$ வின் பிணைப்பு உருவாக்கம் வேதி சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி சுருக்கமாக கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$Mg_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$$

நேர்மின் அயனி உருவாக்கம் :

$${}_{11}Mg_{(g)} \rightarrow {}_{11}Mg^{2+}_{(g)} + 2e^{-}$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 2 → 2, 8

அல்லது [Ne] $3s^2$ → [Ne]

எதிர்மின் அயனி உருவாக்கம் :

$$2Cl_{(g)} + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-}_{(g)}$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 7 → 2, 8, 8

அல்லது [Ne] $3s^2 3p^5$ → [Ne] $3s^2 3p^6$ அல்லது [Ar]

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$MgCl_2$ சேர்மம் அதன் அயனிகளிலிருந்து உருவாதல்

Mg^{2+} அயனி 'Ne' ன் அமைப்பை பெறுகிறது மற்றும் ஒவ்வொரு Cl^- அயனி 'Ar' ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது.

$$Mg^{2+}_{(g)} + 2Cl^-_{(g)} \rightarrow MgCl_{2\,(s)}$$

ஒரு 'Mg' அணு அதன் இரண்டு எலக்ட்ரான்களை ஒன்று வீதம் இரண்டு 'Cl' அணுக்களுக்கு இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. இதனால் Mg^{2+} மற்றும் $2Cl^-$ உருவாக்கப்பட்டு ஒன்றை ஒன்று ஈர்த்து கொள்வதினால் $MgCl_2$ உருவாக்கப்படுகிறது.

எ.கா-3: டைசோடியம் மோனாக்ஸைடு (Na_2O) ன் உருவாக்கம் :

டைசோடியம் மோனாக்ஸைடின் உருவாக்கம் கீழ்கண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது.

நேர்மின் அயனி உருவாக்கம் (Na+ உருவாக்கம்):

$$2Na_{(g)} \rightarrow 2Na^+_{(g)} + 2e^-$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 1 → 2, 8

அல்லது [Ne] $3s^1$ → [Ne]

எதிர்மின் அயனி உருவாக்கம் (O^{2-}, ஆக்ஸைடு உருவாக்கம்):

$$O_{(g)} + 2e^- \rightarrow O^{2-}_{(g)}$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 6 → 2, 8

அல்லது [Ne] $2s^2 2p^4$ → [He] $2s^2 2p^6$ or [Ne]

Na_2O சேர்மம் அதன் அயனிகளிலிருந்து உருவாதல் இவ்வாறு காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$2Na^+_{(g)} + O^{2-}_{(g)} \rightarrow Na_2O_{(s)}$$

இரண்டு சோடியம் அணுக்கள் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பரிமாற்றம் செய்து $2Na^+$ மற்றும் O^{2-} யை உருவாக்குகிறது.

ஒவ்வொரு Na^+ அயனி 'Ne' எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது மற்றும் O^{2-} அயனியும் 'Ne' எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது.

இவ்வயனிகள் ($2Na^+$ மற்றும் O^{2-}) Na_2O வை உருவாக்க ஈர்க்கப்படுகிறது.

எ.கா-4: அலுமினியம் குளோரைடின் உருவாக்கம் ($AlCl_3$):

அலுமினியம் குளோரைடின் உருவாக்கம் கீழ்கண்டவாறு விவரிக்கப்படுகிறது.

அலுமினியம் அயனியின் (Al^{3+}) உருவாக்கம், நேர்மின் அயனி:

$$_{13}Al_{(g)} \rightarrow Al^{3+}_{(g)} + 3e^-$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 3 → 2, 8

அல்லது [Ne] $3s^2 3p^1$ → [Ne]

குளோரைடு அயனியின் (Cl^-) உருவாக்கம், எதிர்மின் அயனி:

$$3Cl_{(g)} + 3e^- \rightarrow 3Cl^-_{(g)}$$

எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 8, 7 → 2, 8,8

அல்லது [Ne] $3s^2 3p^5$ → [Ne] $3s^2 3p^6$ or [Ar]

ஒவ்வொரு அலுமினியம் அணு மூன்று எலக்ட்ரான்களை இழக்கிறது. மூன்று குளோரின் அணுக்கள் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் ஏற்றுகொள்கிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

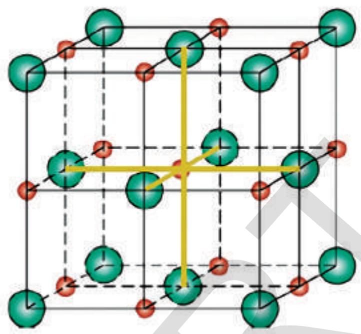
$AlCl_3$ சேர்மம் அதன் அயனிகளின் நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையினால் உருவாக்கப்படுகிறது.

$$Al^{3+}_{(g)} + 3Cl^-_{(g)} \rightarrow AlCl_{3(s)}$$

அயனிச் சேர்மங்களில் அயனிகளின் அமைப்பு :

- அயனிச் சேர்மங்கள் திடநிலையில் உள்ளபோது அவற்றில் நேர்மின் அயனிகள் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கும்?
- சோடியம் குளோரைடை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு இதை விவரிப்போம்.
- திட படிகத்தில் Na^+ Cl^- ஜோடிகள் அலகுகளாக அமைந்திருக்கும் என எண்ணுகிறாயா?

நீ அவ்வாறு எண்ணினால் அது சரியல்ல. நிலைமின்னியல் விசைகள் திசையற்றவை என்பதை நினைவில் கொள்க. ஆதலால் ஒரு Na^+ அயனி மற்றொரு Cl^- அயனியாலோ அல்லது Cl^- அயனி மற்றொரு Na^+ அயனியாலோ ஈர்க்கப்படுவது சாத்தியமாகாது. ஒரு குறிப்பிட்ட அயனியால் ஈர்க்கப்படும் எதிர்சுமைகொண்ட அயான்களின் எண்ணிக்கை அதன் மின்சுமை மற்றும் அளவின் மீது ஆதாரப்பட்டிருக்கும். ஆனால் அது குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை உடையதாக இருக்கும். சோடியம் குளோரைடு படிகத்தில் ஒவ்வொரு Na^+ அயனியும் $6Cl^-$ அயனிகளால் சூழப்பட்டிருக்கும் மற்றும் ஒவ்வொரு Cl^- அயனியும் $6Na^+$ அயனிகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். படிக நிலையில் உள்ள அயனிச்சேர்மங்களில் நேர்மின் அயனிகள் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் நிலைமின்னியல் ஈர்ப்பு விசைகளால் இணைக்கப்பட்டு முப்பரிமாண அமைப்பில் ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சோடியம் குளோரைடின் படிக அமைப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம்-1

$NaCl$ பொருள் மைய கன பின்னலடை படிக வடிவைப் பெற்றிருக்கும் (படம்-1 பார்க்க). கொடுக்கப்பட்ட சுமையுடைய அயனியைச் சூழ்ந்துள்ள எதிர்மின்சுமை கொண்ட அயனிகளின் எண்ணிக்கையை கொடுக்கப்பட்ட அயனியின் இணைவு எண் என்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டாக சோடியம் குளோரைடு படிகத்தில் Na^+ன் இணைவு எண் 6 மற்றும் Cl^- ன் இணைவு எண்ணும் 6.

நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனி உருவாக்கத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் :

முந்தைய பாடத்தில் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் தொகுதி மற்றும் தொடரில் தனிமங்களின் உலோக மற்றும் அலோக பண்புகளின் மாறுபாடுகளைப் பற்றி படித்தீர்கள். தனிமங்களின் உலோக மற்றும் அலோக பண்புகளைப் பற்றிய உண்மைகளை நினைவு கூர்க.

பொதுவாக உலோகத் தனிமங்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை அடைவதற்கு எலக்ட்ரானை இழக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். இந்தப் பண்பு "உலோகப் பண்பு அல்லது நேர்மின் தன்மை" என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதிக நேர்மின்தன்மை உடைய தனிமங்கள் நேர்மின்அயனிகளை உருவாக்கும். இதேபோல் ஆக்சிஜன் $({}_8O)$, புளோரின் $({}_9F)$ மற்றும் குளோரின் $({}_{17}Cl)$ போன்ற அலோகங்கள் மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடைவதற்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும். இப்பண்பை "அலோகப் பண்பு அல்லது தனிமத்தின் எதிர்மின் தன்மை" என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதிக எதிர்மின்தன்மை உடைய தனிமங்கள் எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்கும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- இவை அனைத்திற்கான காரணங்களை உன்னால் விவரிக்க முடியுமா?

எலக்ட்ரான் எதிர்மின் தன்மை வேறுபாடு 1.9க்கு சமமாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ உள்ள தனிமங்களின் அணுகளுக்கு இடையில் அயனி பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.

அயனி பிணைப்பு உருவாக்கத்தில் அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது ஏற்றுக்கொண்டோ அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெறுவதே நீ கவனித்திருப்பாய். அயனி பிணைப்பில் இணையும் அணுக்களுக்கு இடையில் எலக்ட்ரான்கள் இடமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின் அயனிகளை உருவாக்கும்திறன் அல்லது எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுகொண்டு எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்கும் திறன் கீழ்கண்ட காரணிகளின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது.

i. அணு அளவு

ii. அயனியாக்கும் ஆற்றல்

iii. எலக்ட்ரான் நாட்டம் (Electron Affinity)

iv. எலக்ட்ரான் எதிர்மின் தன்மை(Electro Negativity)

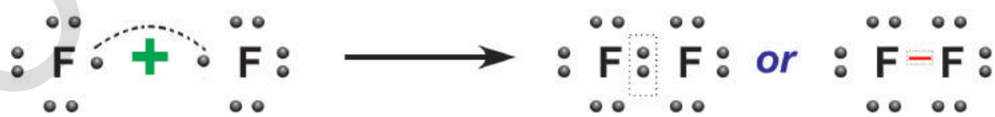
குறைந்த அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைந்த எலக்ட்ரான் நாட்டம் அதிக அணு அளவு மற்றும் குறைந்த எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை உடைய தனிமங்களின் அணுக்கள் நேர்மின் அயனிகளை உருவாக்குகிறது.

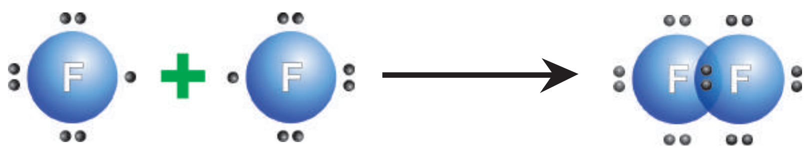
அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல், அதிக எலக்ட்ரான் நாட்டம், குறைந்த அணு அளவு மற்றும் அதிக எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை உடைய தனிமங்களின் அணுக்கள் எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்குகிறது.

B. சகபிணைப்பு (Covalent bond)

G.N. லூயிஸ் (1916) என்பவர் சில தனிமங்களின் அணுக்களுக்கிடையில் எலக்ட்ரான்கள் இடமாற்றம் இன்றி அவற்றின் இணைதிறன் கூடுகளில் எண்ம அமைப்பை பெறுகின்றன என கூறினார். இத்தனிமங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான அணுக்களுக்கிடையில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் அவற்றின் இணைதிறன் கூடுகளில் எண்ம அமைப்பை பெறுகின்றன. இரு அணுக்களைச் சேர்ந்த எலக்ட்ரான்கள் அவற்றிற்கிடையே பகிர்ந்து கொள்கின்றன. எலக்ட்ரான்கள் அணுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்துகொள்வதினால் ஏற்படக்கூடிய வேதிபிணைப்பை "சகபிணைப்பு" என்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டாக, நிலையான மூலக்கூறை உருவாக்கும் இரண்டு புளோரின் அணுக்களை எடுத்துக்கொள்வோம். ஒவ்வொரு புளோரின் அணுவும் பிணைப்பிற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை வழங்குகிறது. இவ்வாறு உருவான எலக்ட்ரான் ஜோடி இரண்டு புளோரின் அணுக்களால் ஒன்றுக்கொன்று பகிரிந்துகொள்ளப்படுகிறது. F_2 மூலக்கூறில் உள்ள ஒவ்வொரு அணுவும் எண்ம இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கும்.





Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

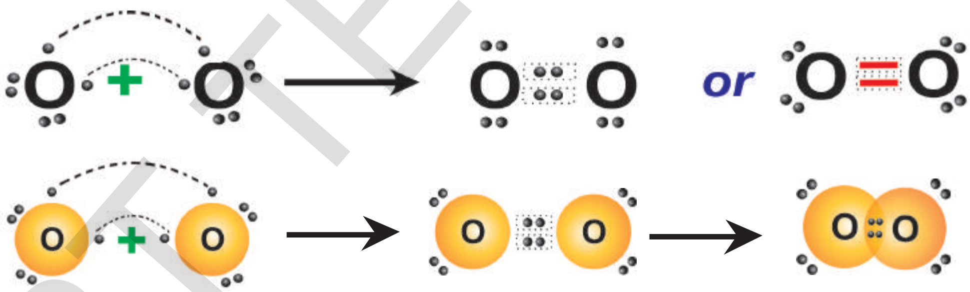
புளோரின் அணுவைச் சுற்றியுள்ள புள்ளிகள் அந்த அணுக்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் காட்டுகிறது. இரண்டு அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை ஒன்றுக்கொன்று பங்கிட்டுகொள்வதால் இரண்டு அணுக்களும் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பு அல்லது இரும எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுவதினால் ஏற்படக்கூடிய வேதிப்பிணைப்பு சகபிணைப்பு *(covalent bond)* என்கிறோம்.

Covalent எனும் சொல்லின் முற்பகுதியான 'co' எனும் சொல் சமமான அல்லது சேர்க்கப்பட்டன என்பதை தெரிவிக்கிறது. இங்கு ஒவ்வொரு அணுவும் அதன் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து பிணைப்பிற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை வழங்குகிறது. சமமான இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை வழங்குவதால் இந்த பிணைப்பிற்கு covalent என்று பெயர் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

O_2 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

$_8O$ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 6. ஆக்சிஜன் அணு அதன் இணைதிறன் கூட்டில் ஆறு எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளது. அதன் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெற அதற்கு மேலும் இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் தேவைப்படுகிறது. ஆதலால் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் நெருக்கமாக வந்து ஒவ்வொரு ஆக்சிஜன் அணுவும் பிணைப்பிற்காக இரண்டு எலக்ட்ரான்களை வழங்குகிறது. O_2 மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் அவற்றிற்கிடையில் இரண்டு ஜதை எலக்ட்ரான்களை பகிர்ந்துகொள்வதினால் அவற்றிற்கிடையில் இரண்டு சகபிணைப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

O_2 மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களுக்கிடையில் இரட்டை பிணைப்பு உருவாகிறது என நாம் கூறலாம். இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெறுகின்றன.



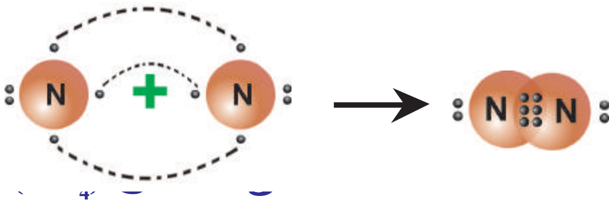
- நைட்ரஜன் மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களுக்கிடையில் எவ்வகை பிணைப்பு ஏற்படுகிறது என உங்களால் கூறமுடியுமா?
  அதைப்பற்றிப் பார்ப்போம்.

நைட்ரஜன் (N_2) மூலக்கூறு

'N' அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,5. அதன் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பைப் பெற அதற்கு மேலும் மூன்று எலக்ட்ரான்கள் தேவைப்படுகிறது. இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கி வந்து ஒவ்வொரு அணுவும் பினைப்பிற்காக 3 எலக்ட்ரான்களை வழங்குகிறது. இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையில் ஆறு எலக்ட்ரான்கள் மூன்று ஜதைகளாக பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகிறது. ஆதலால் N_2 மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையில் முப்பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.

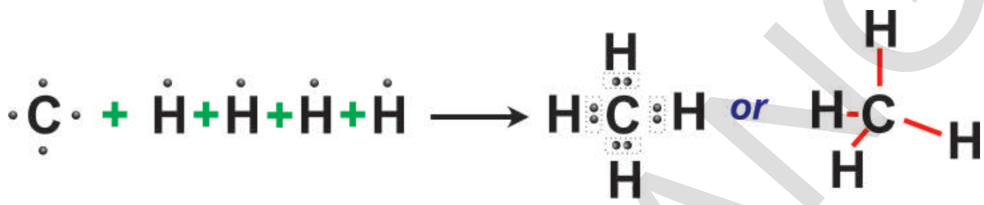
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

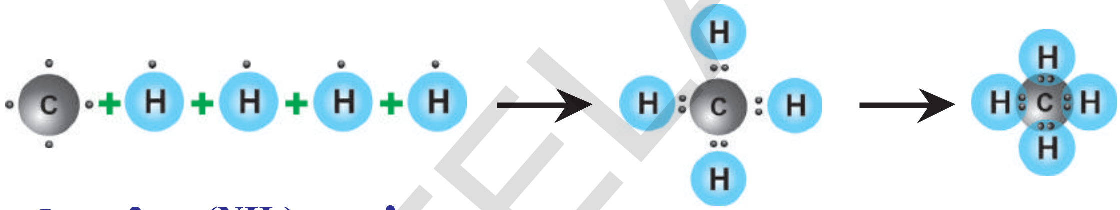
Downloaded from https:// www.studiestoday.com



மீத்தேன்

மீத்தேன் CH_4 மூலக்கூறு உருவாக்கத்தில் கார்பன் 4 எலக்ட்ரான்களையும், 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரானையும் வழங்குகிறது. ஆதலால் CH_4 மூலக்கூறில் கீழ்காட்டப்பட்டுள்ளது போல் நான்கு $C - H$ சகபிணைப்புகள் உள்ளன.

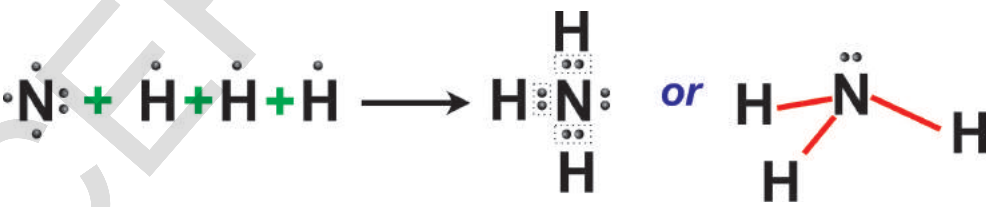


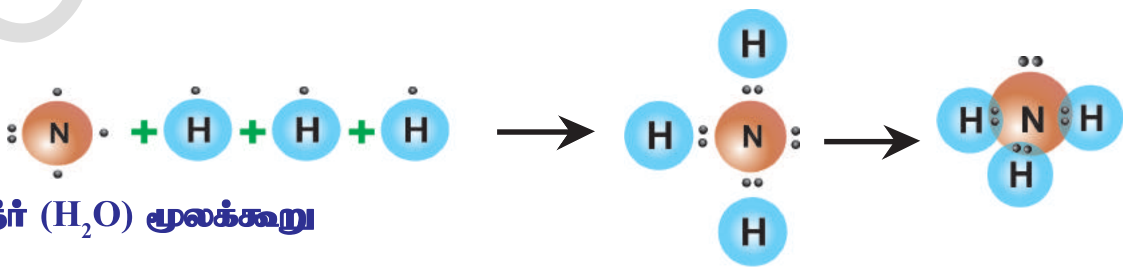


அமோனியா (NH_3) மூலக்கூறு

அமோனியா மூலக்கூறில் மூன்று ஒற்றை $N - H$ சகபிணைப்புகள் உள்ளன. $_7N$ எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,5 மற்றும் $_1H$ எலக்ட்ரான் அமைப்பு 1.

நைட்ரஜன் அணு பிணைப்பிற்கு மூன்று எலக்ட்ரான்களை வழங்குகிறது. மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் பிணைப்பிற்கு ஒரே சமயம் ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான் வழங்குகிறது. ஆறு எலக்ட்ரான்கள் மூன்று ஜதைகளை உருவாக்கும். ஒவ்வொரு ஜதையும் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளதைப் போல் நைட்ரஜன் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் இடையே பங்கிடப்படுகிறது.





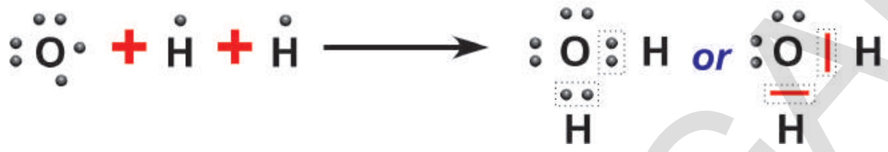
நீர் (H_2O) மூலக்கூறு

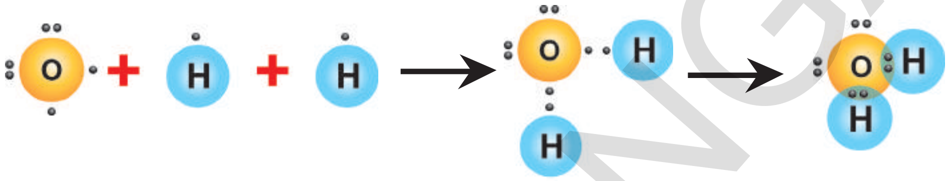
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நீர் மூலக்கூறில் (H_2O) இரண்டு O – H ஒற்றை சகபிணைப்புகள் உள்ளன. $_8O$ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,6 மற்றும் $_1H$ ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 1.

ஆக்சிஜன் அணு அதன் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பைப் பெற 2 எலக்ட்ரான்கள் தேவைப்படுகிறது. ஆதலால் இது ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் 2 எலக்ட்ரான்களை பகிர்ந்துகொண்டு நீர் மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது.





ஒரு தனிமத்தின் அணுவினால் உண்டாக்கப்படும் மொத்த சகபிணைப்புகளின் எண்ணிக்கையை அதன் “சகஇணைதிறன்”(Covalency) என்கிறோம்.

சகபிணைப்புகளின் பிணைப்பு நீளம் மற்றும் பிணைப்பு ஆற்றல்

உட்கருவிலிருந்து சகபிணைப்பை உருவாக்கும் இரு அணுக்களுக்கு இடையிலான சம தொலைவை பிணைப்பு நீளம் அல்லது பிணைப்பு தூரம் என்கிறோம். இதை பொதுவாக ‘nm’ (நானோமீட்டர்) அல்லது A^0 (ஆங்ஸ்டிராம் அலகு) என குறிக்கப்படும்.

வாயுநிலையில் உள்ள ஈரணு சகபிணைப்பு சேர்மத்தின் இரண்டு அணுக்களுக்கு இடையிலான சகபிணைப்பை உடைக்கத் தேவையான ஆற்றலை பிணைப்பு ஆற்றல் அல்லது பிணை பிரிப்பு ஆற்றல் (Bond dissociation energy) என்கிறோம்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- ஆங்ஸ்டிராம் (A^0) என்பது நீளத்தின் அலகு. இது 10^{-10} மீட்டர் அல்லது 0.1நானோமீட்டர், அல்லது 100 பிக்கோமீட்டருக்குச் சமம்.
- 1நானோமீட்டர் = 10^{-9} மீட்டர்

இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கையின் குறைபாடுகள்

ஏதேனும் இரண்டு அணுக்களுக்கு இடையில் சகபிணைப்பு ஏற்படும்போது அணுக்களின் தன்மையை விடுத்து அவற்றிக்கிடையிலான பிணைப்பு நீளங்கள் மற்றும் பிணைப்பு ஆற்றல்கள் சமமாக இருக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. ஏனெனில் ஏதேனும் இரண்டு அணுக்களுக்கிடையில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்துகொள்வதன் விளைவாக சகபிணைப்பு ஏற்படுவதே இதற்கு காரணம். ஆனால் செயற்பாட்டின் மூலம் பார்க்கும்போது அணுக்கள் வெவ்வேறு பிணைப்பை உருவாக்கும்போது பிணைப்பு நீளங்கள் மற்றும் பிணைப்பு ஆற்றல்கள் சமமாக இல்லை. (அட்டவணை 3யை பார்க்கவும்)

- பிணைப்பு நீளங்கள் மற்றும் பிணைப்பு ஆற்றல்களிலிருந்து நீ என்ன புரிந்துகொண்டாய்?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- வெவ்வேறு அணுக்களுக்கிடையே பிணைப்புகளின் மதிப்புகள் வெவ்வேறாக இருப்பதில்லையா?

2) $BeCl_2$வில் $Cl\hat{B}eCl$ன் பிணைப்புகோண மதிப்பு 180^0, BF_3 ல் $F\hat{B}F$ ன் மதிப்பு 120^o, CH_4 ல் $H\hat{C}H$ ன் மதிப்பு $109^028'$, NH_3ல் $H\hat{N}H$ன் மதிப்பு $107^048'$ மற்றும் H_2Oல் $H\hat{O}H$ன் மதிப்பு $104^o31'$ முதலியவை மாறுபடுவது ஏன் என இக்கொள்கையால் விளக்கமுடியவில்லை.

மூலக்கூறுகளின் வடிவங்களை விளக்க இக்கொள்கை தவறிவிட்டது.

அட்டவணை – 3

பிணைப்பு	பிணைப்பு நீளம் (Å)	பிணைப்பு ஆற்றல் (KJmol^{-1})
H – H	0.74	436
F – F	1.44	159
Cl – Cl	1.95	243
Br – Br	2.28	193
I – I	2.68	151
H – F	0.918	570
H – Cl	1.27	432
H – Br	1.42	366
H – I	1.61	298
H – O (of H_2O)	0.96	460
H – N (of NH_3)	1.01	390
H – C (of CH_4)	1.10	410

இணைதிறன் கூட்டின் எலக்ட்ரான் ஜதை விலக்கல் கொள்கை *(VSEPRT Theory))*

மூன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான அணுக்களின் இணைவினால் உண்டான மூலக்கூறுகள் மைய அணுவுடன் சகபிணைப்புகளின் மூலம் இணைக்கப்படுவதினால் ஏற்படும் பிணைப்பு கோணங்களை விளக்கும் கொள்கை இணைதிறன்-கூடு-எலக்ட்ரான-ஜதை-விலக்கல்-கொள்கை ***(VSEPRT)*** எனப்படும். இக்கொள்கையை சிட்விக் மற்றும் பாவல் (Sidgwick and Powell) (1940) ஆகியோர் உருவாக்கினர். பிறகு கில்லெஸ்பீ மற்றும் நைஹோம்(Gillespie and Nyholm) (1957) ஆகியோர் இக்கொள்கையை மேம்படுத்தினர்.

இக்கொள்கை பின்வரும் கருத்துக்களை பரிந்துரை செய்தது.

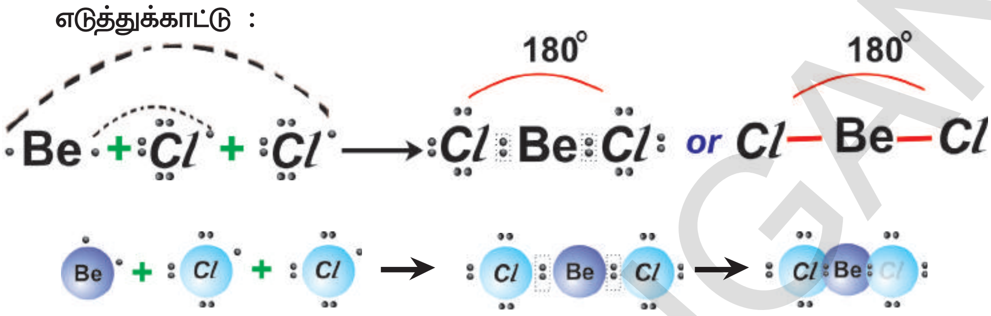
1. சகபிணைப்புகளில் இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் தனி ஜோடிகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கச் செய்து கூடியவரை தொலைவாக இருக்கும். இதன் காரணமாகவே மூலக்கூறுகள் குறிப்பிட்ட வடிவங்களை பெறுகின்றன.
2. இணைதிறன் கூட்டில் சகபிணைப்பில் உள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை மற்றும் மைய அணுவில் உள்ள தனித்த ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை நமக்கு தெரிந்தால் மட்டுமே மைய அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி இந்த ஜோடிகளின் அமைப்பை கணித்து மற்றும் அதிலிருந்து மூலக்கூறின் வடிவத்தை நம்மால் கணிக்கமுடியும்.
3. மைய அணுவைச் சுற்றிஉள்ள பிணைப்பு ஜோடிகளைவிட தனித்த ஜோடிகள் அதிக இடத்தை ஆக்ரமித்துக்கொள்ளும். தனித்த ஜோடி எனில் பகிர்ந்து கொள்ளப்படாத எலக்ட்ரான் ஜோடி அல்லது பிணைப்பற்ற எலக்ட்ரான் ஜோடி. இவை ஒரே ஒரு உட்கருவால் மட்டும் ஈர்க்கப்படும் ஆனால் பிணைப்பு ஜோடி இரண்டு உட்கருக்கலால் பகிர்ந்துகொள்ளப்படும். மையஅணுவின் மீதுள்ள தனித்த ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பிணைப்பு கோணங்கள் மற்றும் சாதாரண வடிவங்களில் எதிர்பார்த்ததிலிருந்து சிறிது மாற்றத்தை உண்டாக்குகின்றன. மைய அணுவில் உள்ள தனித்த ஜோடி மற்றும் பிணைப்பு ஜோடி எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையிலான கோணம் அதிக விலகல் காரணமாக அதிகரித்தால், அணுக்களுக்கு இடையிலான பிணைப்பு கோணங்கள் கண்டிப்பாக குறைய வேண்டும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

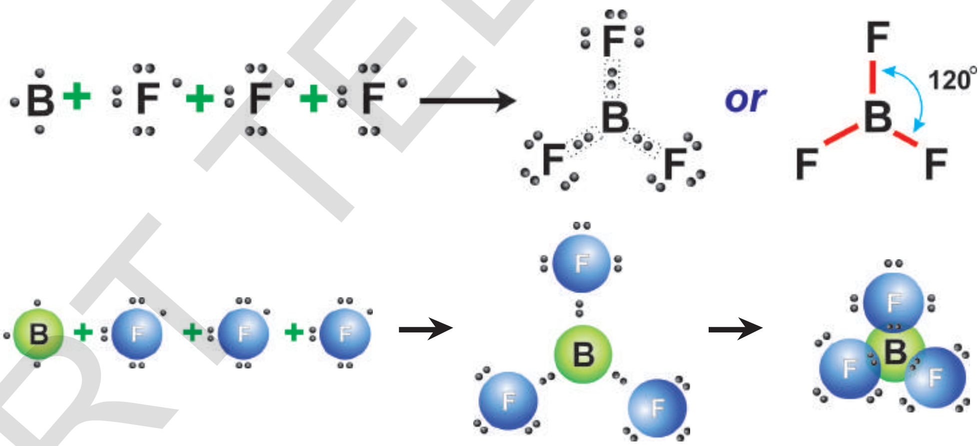
4.1) இரண்டு சகபிணைப்புகளில் மையஅணுவின் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள இணைதிறன் கூட்டில் தனித்த எலக்ட்ரான் ஜோடி இன்றி இரண்டு பிணைப்பு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் இருந்தால் அவற்றிக்கிடையிலான விலக்கலை குறைக்க அவற்றை 180^0 கோணத்தில் பிரிக்கவேண்டும். அப்போது அம்மூலக்கூறு நேர்கோட்டு வடிவத்தைப் பெறும்.

எடுத்துக்காட்டு :



4.2) மூன்று சகபிணைப்புகளில் மையஅணுவின் உட்கருவைச்சுற்றி தனித்த எலக்ட்ரான் ஜோடி இன்றி மூன்று பிணைப்பு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் இருந்தால் அவை 120^0 கோணத்தில் முக்கோணத்தின் மூன்று முனைகளில் பிரிக்கப்படுகிறது. ஆதலால் அம்மூலக்கூறு முக்கோண தள வடிவத்தைப் பெறும்.

எடுத்துக்காட்டு :



குறிப்பு : $BeCl_2$ மற்றும் BF_3 ல் உள்ள மைய அணுக்களான Be மற்றும் B அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் 8 எலக்ட்ரான்களை பெற்றிருக்கவில்லை என்பதை நீ கவனித்தாயா? அவை முறையே 4 மற்றும் 6 எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே பெற்றுள்ளன. இம்மூலக்கூறுகள் எலக்ட்ரான் குறைவு (electron deficient) மூலக்கூறுகள் எனப்படும்.

4.3) மையஅணுவின் இணைதிறன் கூட்டில் நான்கு பிணைப்பு ஜோடிகள் இருந்தால் நான்முகியின் (tetrahedron) நான்கு முனைகளில் இவை ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன. (முப்பரிமாண அமைப்பு) பிணைப்பு கோணம் $109^0 28'$ ஆக இருக்கும்.

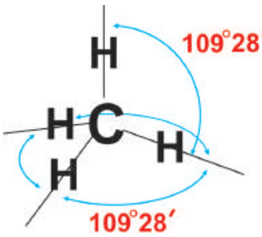
எடுத்துக்காட்டு : மீத்தேன்

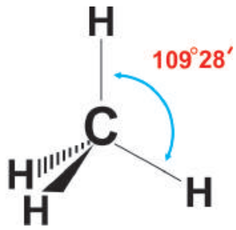
☛ மீத்தேன் மூலக்கூறில் (CH_4), $H\hat{C}H$ ன் பிணைப்பு கோணம் $109^0 28'$. ஏனெனில் கார்பன் அணுவைச்சுற்றி நான்கு எலக்ட்ரான் பிணைப்பு ஜோடிகள் உள்ளன. இதன் வடிவம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

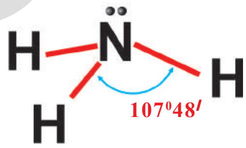
Downloaded from https:// www.studiestoday.com





4.4) மூன்று பிணைப்பு ஜோடிகளும் மற்றும் ஒரு தனித்த ஜோடியும் (அதாவது பகிர்ந்துகொள்ளப்படாத எலக்ட்ரான் ஜோடி இருந்தால் மையஅணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி தனித்த ஜோடி அதிக இடத்தை ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும். மீதமுள்ள மூன்று இணைப்பு ஜோடிகள் ஒன்றுக்கொன்று NH_3 மூலக்கூறில் உள்ளதைப் போல் நெருங்கி வரும்.

எடுத்துக்காட்டு : அமோனியா

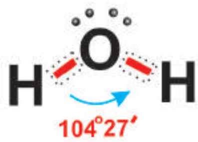


அமோனியா (NH_3) மூலக்கூறில் உள்ள நைட்ரஜன் அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி ஒரு தனித்த ஜோடியும் மற்றும் மூன்று பிணைப்பு ஜோடிகளும் சகபிணைப்பில் $(3\ N - H)$ உள்ளன. தனித்தஜோடி பிணைப்பு ஜோடி விலக்கலை விட தனித்த ஜோடி -பிணைப்பு ஜோடி விலக்கம் அதிகம். ஆதலால் NH_3 அதன் இணைதிறன் கூட்டில் நான்கு எலக்ட்ரான் ஜோடிகளுடன் நான்முகி வடிவத்தைப் பெறுகிறது. பிணைப்பு ஜோடிகளின் மீது தனித்த ஜோடிகளின் விலக்கம் அதிகமாக இருப்பதால் $H\hat{N}H$ ன் பிணைப்பு கோணம் $107^0 48'$ ஆக உள்ளது. ஆனால் $H\hat{N}H$ன் பிணைப்பு கோணம் $109^0 28'$.

NH_3 மூலக்கூறின் வடிவம் முக்கோண இருபிரமிடல். பிரமிடின் சிகரத்தின் மீது 'N' அமைந்திருக்கும்.

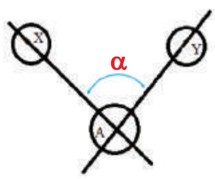
4.5) மைய அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி அதன் இணைதிறன் கூட்டில் இரண்டு பிணைப்பு ஜோடிகள் மற்றும் இரண்டு தனித்த ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் இருந்தால், தனித்த ஜோடி-தனித்த ஜோடிக்கு இடையிலான விலக்கல் தனித்த ஜோடி-பிணைப்பு ஜோடிக்கு இடையிலான விலக்கலை விட அதிகம். ஆதலால் பிணைப்பு ஜோடிகளுக்கு இடையிலான கோணம் மேலும் குறைகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : நீர்



நீர் மூலக்கூறில் (H_2O) ஆக்சிஜன் அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி நான்கு எலக்ட்ரான் ஜோடிகள் உள்ளன. ஆனால் அதில் இரண்டு தனித்த ஜோடிகள் மற்றும் இரண்டு பிணைப்பு ஜோடிகள் ஆகும். மீதேன் மூலக்கூறின் நான்முகி வடிவத்திற்கு பதிலாக தனித்த ஜோடி-தனித்த ஜோடி மற்றும் தனித்த ஜோடி-பிணைப்பு ஜோடிகளில் விலக்கல் காரணமாக H_2O மூலக்கூறு 'V' வடிவம் அல்லது வளைந்த வடிவம் அல்லது கோணவடிவத்தைப் பெறுகிறது. $H\hat{O}H$ ன் பிணைப்புகோணம் $104^0 31'$.

- ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள பிணைப்பு கோணம் என்றால் என்ன?



மைய அணுவுடன் சகபிணைப்பில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் இரண்டு அணுக்களின் உட்கருவின் வழியாகசெல்லும் இரண்டு கற்பனைக் கோடுகள், மையஅணுவின் உட்கருவுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம், பிணைப்பு கோணம் எனப்படும். ('α' என்பது பிணைப்பு கோணம் படம் பார்க்க).

இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான் ஜோடி விலகல் கொள்கை (VSEPRT) பிணைப்பு வலிமையை விவரிப்பதில் தவறிவிட்டது. ஏனெனில் இக்கொள்கை லூயிஸ் அறிமுகப்படுத்திய சகபிணைப்பு உருவாக்கத்தின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது. சகபிணைப்பின் மின்தன்மையைப் பற்றிய தகவல் இக்கொள்கையினால் கூறமுடியவில்லை.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

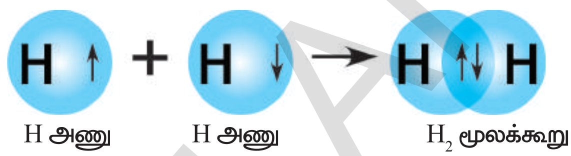
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இணைதிறன் பிணைப்புக்கொள்கை

சகபிணைப்பினை விவரிக்க, குவாண்டம் எந்திரவியல் மாதிரியான இணைதிறன் பிணைப்புக்கொள்கையை லினஸ்பாலிங்(Linus Pauling) என்பவர் (1954) அறிமுகப்படுத்தினார். இது கீழ்கண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது.

1. இணைதிறன் ஆர்பிடாலில் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரானை உடைய இரண்டு அணுக்கள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கி வரும்போது அந்த அணுக்களில் எதிர் சுழற்சி உடைய இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களின் மேற்பெருந்துதலால் சகபிணைப்பு உருவாகிறது. மேற்பொருந்தும் ஆர்பிடால்களில் உள்ள இரட்டையாக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் இரு அணுக்களின் உட்கருவிற்கு ஈர்க்கப்படுகிறது. இப்பிணைப்பு இரண்டு அணுக்களை இணைக்கிறது.

எ.கா: H_2 மூலக்கூறு உருவாக்கத்தில் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரானை உடைய ஒரு 'H' அணுவின் '1s' ஆர்பிடால் எதிர் சுழற்சி உடைய இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரானை உடைய மற்றொரு 'H' அணுவின் 1s ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி H-H பிணைப்பு மற்றும் H_2 மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது.



2. ஆர்பிடால்களின் அதிக மேற்பொருந்துதலால் பிணைப்பு உருவாக்கப்பட்டிருப்பின் அப்பிணைப்பு வலிமையாக இருக்கும். 's' ஆர்பிடாலைத் தவிர மற்ற ஆர்பிடால்கள் பிணைப்பில் ஈடுபட்டிருந்தால் அவை அப்பிணைப்பிற்குத் திசைப்பண்பைக் கொடுக்கின்றன.

3. ஒவ்வொரு பிணைக்கப்பட்ட அணுவும் அதன் சொந்த அணு ஆர்பிடால்களை கொண்டிருக்கும். ஆனால் ஆர்பிட்டால்களில் உள்ள மேற்பொருந்திய எலக்ட்ரான் ஜதையை மேற்பொருந்துதலில் பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் இரு அணுக்களும் பகிர்ந்துகொள்கின்றன.

4. இரு அணுக்கள் அவற்றிக்கிடையே பல்பிணைப்புகளை ஏற்படுத்தும்போது உட்கரு அச்சுக்களுக்கிடையே உள்ள ஆர்பிடால்களின் மேற்பொருத்துதலால் உண்டாகும் வலிமையான சிக்மா (σ) பிணைப்பு முதல் பிணைப்பாகும். (σ) சிக்மா பிணைப்பு உருவானபிறகு மற்ற பிணைப்புகள் ஆர்பிடால்களின் பக்கங்களின் மேற்பொருந்துதலால் உருவாகும். இவை வலிமையற்ற π பிணைப்புகளாகும். 'σ' பிணைப்பு வலிமையானது ஏனெனில் ஆர்பிடால்களின் முனை-முனை அல்லது தலை பகுதியின் மேற்பொருத்துதலால் எலக்ட்ரான் ஜதை இரு உட்கருக்களுக்கிடையே அதிகமாக மையப்படுத்தப்பட்டு ஈர்க்கப்படுகிறது. 'p' ஆர்பிடால்களின் பக்கங்களில் மேற்பொருந்துதல் காரணமாக வலிமையற்ற பிணைப்பான π பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.

Cl-*Cl* மூலக்கூறை கருதுவோம்

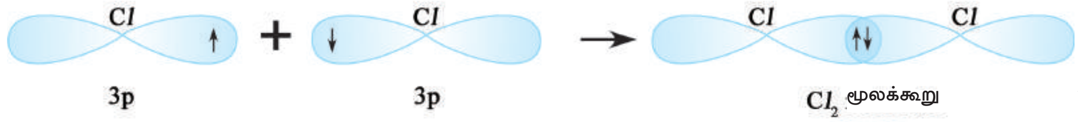
$$_{17}Cl \text{ - } 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p_x^{\,2}\ 3p_y^{\,2}\ 3p_z^{\,1}$$

Cl_2 மூலக்கூறு உருவாக்கத்தில் ஒரு குளோரின் அணு அதன் $3p_z$ ஆர்பிடாலில் ஒரு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரானைப் பெற்றுள்ளது. இது மற்றொரு குளோரின் அணுவின் $3p_z$ ஆர்பிடாலில் உள்ள இரட்டையாக்கப்படாத எதிர்சுழற்சி உடைய எலக்ட்ரானுடன் மேற்பொருந்துகிறது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

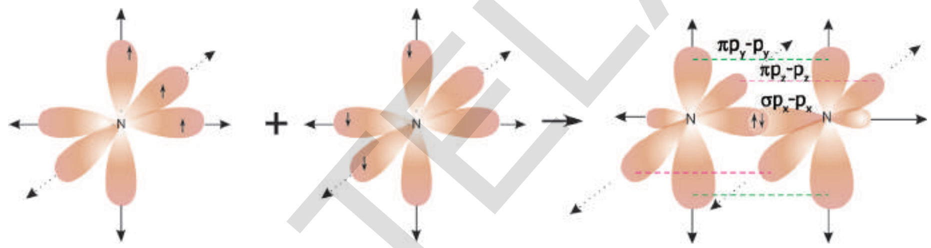


- HC*l* மூலக்கூறு எவ்வாறு உருவாகிறது?

'H' அணுவின் '1s' ஆர்பிடாலில் உள்ள இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான் குளோரின் அணுவின் '3p' ஆர்பிடாலில் உள்ள இரட்டையாக்கப்படாத மற்றும் எதிர்சுழற்சி உடைய எலக்ட்ரானுடன் மேற்பொருந்துவதால் HCl மூலக்கூறு உருவாகிறது.

N_2 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

$_7$N ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\, 2s^2\, 2p_x^{\,1}\, 3p_y^{\,1}\, 3p_z^{\,1}$. ஒரு 'N' அணுவின் p_x ஆர்பிடால் மற்றொரு 'N' அணுவின் 'p_x' ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி உட்கருஅச்சுக்கிடையே $p_x - p_x$ σ பிணைப்பை உருவாக்குவதாக கருதுவோம். ஒரு 'N' அணுவின் p_y மற்றும் p_z ஆர்பிடால்கள் மற்றொரு 'N' அணுவின் p_y மற்றும் p_z ஆர்பிடாலுடன் பக்கங்களில் மேற்பொருந்தி இடைஉட்கருஅச்சிற்கு செங்குத்தாக p_y-p_y π மற்றும் p_z-p_z π பிணைப்பை உருவாக்குகிறது. ஆதலால், N_2 மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே முப்பிணைப்பு ஏற்படுகிறது.



O_2 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

$_8$O ன் ஆக்சிஜனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\, 2s^2\, 2p_x^{\,2}\, 3p_y^{\,1}\, 3p_z^{\,1}$. ஒரு 'O' ஆக்சிஜன் அணுவின் 'p_y' ஆர்பிடால் மற்றொரு 'O' ஆக்சிஜன் அணுவின் 'p_y' ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி உட்கரு அச்சுக்கிடையே $p_y - p_y$ சிக்மா பிணைப்பு ($\sigma p_y - p_y$) ஏற்படுகிறது. ஒரு 'O' ஆக்சிஜன் அணுவின் p_z ஆர்பிடால் மற்றொரு 'O' ஆக்சிஜன் அணுவின் p_z ஆர்பிடாலின் பக்கங்களில் மேற்பொருந்தி இடைஉட்கரு அச்சுக்கு செங்குத்தாக π p_z- p_z பிணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. O_2 மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களுக்கிடையே இரட்டை பிணைப்பு உருவாகிறது.

இணைதிறன் பிணைப்புக் கொள்கை - இனக்கலப்பு : (Valence bond theory - Hybridisation)

$BeCl_2$ (பெர்லியம் குளோரைடு) மூலக்கூறு உருவாதல்:

$_4$Be ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2$. இதில் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் இல்லை. ஆதலால் இது சகபிணைப்பை ஏற்படுத்தக்கூடாது. ஆனால் ஒவ்வொரு Be இரண்டு குளோரின் அணுக்களுடன் இரண்டு சகபிணைப்புகளை உருவாக்குகிறது. இதை விவரிக்க பெர்லியத்திற்கு கிளர்ச்சி நிலை உள்ளது என பரிந்துரைத்தனர். இந்நிலையில் '2s' ஆர்பிடாலில் உள்ள எலக்ட்ரான் $2p_x$ மட்டத்திற்கு மாறுகிறது.

$_4$Be ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^1\ 2p_x^{\,1}$ மற்றும் $_{17}Cl$ ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p_x^{\,2}\ 3p_y^{\,2}\ 3p_z^{\,1}$.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

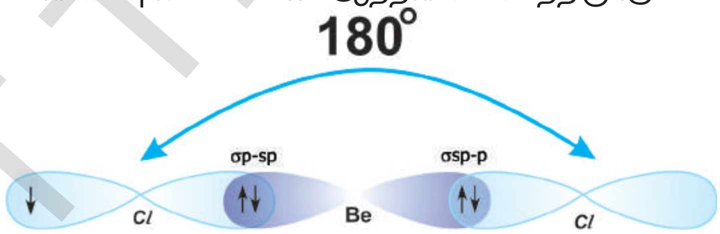
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Be இரண்டு குளோரின் அணுக்களுடன் இணைந்து இரண்டு சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்துவதாயின், Beன் 2s ஆர்பிடால் ஒரு குளோரின் அணுவின் $3p_z$ ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி 2s-3p இடையே ஒரு சிக்மா (σ2s-3p) பிணைப்பையும் Beன் '$2p_x$' ஆர்பிடால் மற்றொரு குளோரின் அணுவின் '3p' ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி 2p-3p இடையே மற்றொரு சிக்மா (σ2s-3p) பிணைப்பையும் ஏற்படுத்தும். வெவ்வேறு ஆர்பிடால்களுக்கிடையே மேற்பொருந்துதல் ஏற்படுவதால் இரண்டு Be-C*l*ன் பிணைப்பு வலிமைகள் கண்டிப்பாக வெவ்வேறாக இருக்கும். ஆனால் இரண்டு பிணைப்புகள் சமமான வலிமை மற்றும் பிணைப்பு கோணம் $Cl\hat{Be}Cl$, 180^0யை பெற்றுள்ளன. இது போன்ற முரண்பாடுகளை விவரிக்க லினெஸ் பௌலிங் (1931) அணு ஆர்பிடால்களின் இனக்கலப்பு எனும் நிகழ்வை வெளியிட்டார்.

அணுவின் வெளிக்கூட்டில் ஏறக்குறைய சமமான ஆற்றல் உடைய அணுஆர்பிடால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து சமபண்புகளான ஆற்றல் மற்றும் வடிவத்துடன் சமமான எண்ணிக்கையில் ஆர்பிடால்களின் மறுபங்கீடு செய்யும் நிகழ்வை இனக்கலப்பு என்கிறோம்.

Be அணு அதன் கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ளபோது, இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உடைய 2s ஆர்பிடால் மற்றும் $2p_x$ ஆர்பிடால் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து மறுபங்கீடு பெறுவதால் இரண்டு ஒத்த ஆர்பிடால்களை ஏற்படுத்துகிறது. ஹூண்ட் கொள்கைப் படி ஒவ்வொரு ஆர்பிட்டாலும் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெறும். இனக்கலப்பில் பங்கெடுத்துக்கொண்ட ஆர்பிடால்களின் வகைகளைப் பொறுத்து உண்டான இப்புதிய ஆர்பிடால்களை sp ஆர்பிடால்கள் என்கிறோம். Be ன் இரண்டு *sp* ஆர்பிடால்கள் 180^0 கோணத்தில் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவின் $3p_z^{\ 1}$ ஆர்பிடால் Be யின் sp ஆர்பிடாலுடன் மேற்பொருந்தி இரண்டு ஒத்த Be-C*l* பிணைப்புகளை (σsp-p பிணைப்புகள்) உருவாக்குகிறது $Cl\hat{Be}Cl = 180^0$.

இரண்டு பிணைப்புகள் சமமான ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும்.



பெரிலியம் குளோரைடு

BF_3 மூலக்கூறின் உருவாக்கம் :

$_5$B போரானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 1}$.

போரான் ஒரு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான் ($2p_x^{\ 1}$) கொண்டுள்ளதால் ஒரே ஒரு சகபிணைப்பை உருவாக்கி B-F மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது. ஆனால் நாம் பரிசோதனையில் BF_3 மூலக்கூறைப் பெறுகிறோம்.

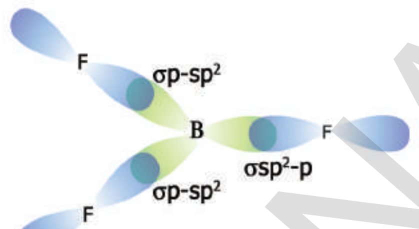
இதை விவரிக்க கீழ்கண்டவாறு பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

i. போரான் (B) முதலில் கிளர்ச்சி நிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு $1s^2\ 2s^1\ 2p_x^{\ 1}\ 2p_y^{\ 1}$ எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது.

ii. BF_3 ல் மூன்று ஒத்த B-F பிணைப்புகள் உருவாவதினால் கிளர்வுற்ற 'B' போரான் அணுவில் இனக்கலப்பு நடைபெறுகிறது என பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. Bபோரான் அணுவில் உள்ள 2s, $2p_x$, $2p_y$ ஆர்பிடால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து அவற்றின் மறுபங்கீட்டால் sp^2 இனக்கலப்பு ஆர்பிடால்கள் என்று அழைக்கப்படும் மூன்று ஒத்த ஆர்பிடால்கள் ஏற்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



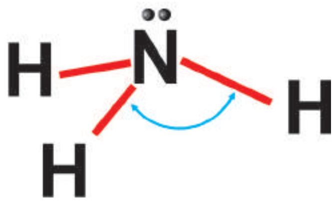
போரான் ட்ரைபுளோரைடு

குறைந்த விலக்கல் ஆற்றல்உடைய மூன்று sp^2 ஆர்பிடால்கள் பிரியவேண்டுமெனில் மையஅணுவில் ஏதேனும் இரு ஆர்பிடால்களுக்கு இடையிலான கோணம் 120^0 ஆக இருக்கும். ஒவ்வொரு sp^2 ஆர்பிடாலும் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெறும். மூன்று புளோரின் அணுக்களின் ஜதையற்ற எலக்ட்ரான்களை உடைய $2p_z$ ஆர்பிடால்கள் போரான் அணுவில் ஜதையற்ற எலக்ட்ரான்களை உடைய Sp^2 ஆர்பிடால்களுடன் மேற்பொருந்தி மூன்று சிக்மா Sp^2 $-p$ $(\sigma sp^2\text{-}p)$ Sp^2 பிணைப்புகளை உருவாக்குகிறது.

NH_3 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

ஒரு அமோனியா மூலக்கூறு, ஒரு நைட்ரஜன் அணுவையும் மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் பெற்றிருக்கும். மூன்று N-H பிணைப்புகளும் சமமான ஆற்றல் மற்றும் கோணம் $\hat{HNH} = 107^0 48'$ பெற்றிருக்கும்.

$_7$Nன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 1}\ 2p_y^{\ 1}\ 2p_z^{\ 1}$ மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களில் உள்ள 1s ஆர்பிடால்கள் நைட்ரஜன் அணுவின் மூன்று 'p' ஆர்பிடால்களுடன் மேற்பொருந்தி ஒத்த σ p-s பிணைப்புகளை உருவாக்குகிறது. ஆனால் HNH ன் கோணம் $107^0 48'$ பதிலாக 90^0 சமமாக உள்ளது. நைட்ரஜன் அணுவின் பிணைப்பு கோணத்தில் உள்ள இந்த முரண்பாட்டை விவரிக்க 'N' நைட்ரஜன் அணு sp^3 இனக்கலப்பிற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது எனக் கூறப்படுகிறது. இம்முறையில் நைட்ரஜனின் '2s' மற்றும் $2p_x, 2p_y, 2p_z$ ஆர்பிடால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து மறுபங்கீடு அடைந்து நான்கு ஒத்த sp^3 ஆர்பிடால்களை உண்டாக்குகிறது. நான்கு sp^3 ஆர்பிடால்களில் ஒன்று ஒரு ஜதை எலக்ட்ரான்களையும், மற்ற மூன்று sp^3 ஆர்பிடால்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரான்களையும் பெறுகிறது. இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உடைய ஹைட்ரஜன் அணுவின் 1s ஆர்பிடால்கள், இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உடைய நைட்ரஜன் அணுவின் sp^3 ஆர்பிடால்களுடன் மேற்பொருந்தி மூன்று சிக்மா $\sigma s\text{-}sp^3$ பிணைப்புகளை உருவாக்குகிறது. sp^3 இனக்கலப்பு நடைபெறுவதற்கு HNH அமோனியாவின் கோணம் $109^0\ 28'$ இருக்கவேண்டும். நான்கு sp^3 ஆர்பிடால்களில் ஒன்று தனித்த ஜதை எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருப்பதால் தனித்த ஜதைக்கும் பிணைப்பு ஜதைக்கும் இடையே அதிக விலக்கம் இருப்பதினால் அமோனியாவின் பிணைப்பு கோணம் HNH $107^0 48'$ ஆக குறைகிறது.



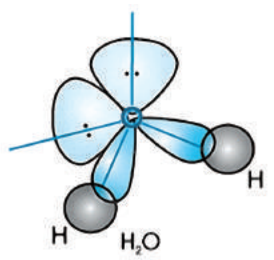
$107^0 48'$

நீர் மூலக்கூறின் வடிவம் :

நீர் மூலக்கூறின் பிணைப்பு கோணம் $\hat{HOH}$, $104^0 31'$ என கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

ஆக்சிஜனின் $_8$O எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 2}\ 2p_y^{\ 1}\ 2p_z^{\ 1}$ மற்றும் ஹைட்ரஜனின் $_1$H எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^1$. இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுவின் sஆர்பிடால்கள் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உடைய ஆக்சிஜன் அணுவின் 'p' ஆர்பிடால்களுடன் மேற்பொருந்தி இரண்டு சிக்மா σ s-p பிணைப்புகளை பெற்றிருக்கும். நீர் மூலக்கூறின் HOHன் பிணைப்பு கோணம் 90^0 ஆக இருக்க வேண்டும்.

ஆனால் நீரின் $\hat{HOH}$ பிணைப்பு கோணம் $104^0 31'$ என கண்டறியப்பட்டது. இதை விவரிக்க ஆக்சிஜன் 'O' அணுவின் இணைதிறன் ஆர்பிடால்களுக்கு sp^3 இனக்கலப்பு பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. ஒரு s-ஆர்பிடால்(2s) மற்றும் மூன்று 'p' ஆர்பிடால்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து நான்கு ஒத்த sp^3 ஆர்பிடால்களாக மறுபங்கீடு செய்துகொள்கின்றன. ஆறு எலக்ட்ரான்களில் இரண்டு sp^3 ஆர்பிடால்கள் எலக்ட்ரான் ஜதைகளையும் மற்ற இரண்டு sp^3 ஆர்பிடால்கள் ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானையும் பெறுகின்றன.



SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இப்போது ஆக்சிஜன் 'O' அணுவின் இரண்டு 'sp^3' ஆர்பிடால்கள் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் 's' ஆர்பிடால்களுடன் மேற்பொருந்தி சிக்மா σsp^3-s பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துகிறது. தனித்த ஜதை-தனித்த ஜதை விலகல்கள் மற்றும் தனித்த ஜதை-பிணைப்பு ஜதை விலகல்களால் $H\hat{O}H$ பிணைப்பு $109^0 28'$ லிருந்து $104^0 31'$க்கு குறைக்கப்படுகிறது.

இந்த வகுப்பில் கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்கள் எனும் அலகில் CH_4, C_2H_4 மற்றும் C_2H_2 மூலக்கூறுகள் மற்றும் அதன் வடிவமைப்புகள் பற்றி பிறகு கற்பீர்கள்.

அயனிச் சேர்மங்கள் மற்றும் சகபிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

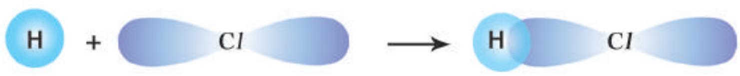
அட்டவணை -4

வ. எண்	பண்பு	$NaCl$ (அயனி)	HCl (முனைவு சகபிணைப்பு)	C_2H_6 (சகபிணைப்பு)
1.	சுத்திரநிறை	58.5	36.5	30.0
2.	இயற்தோற்றம்	வெள்ளைபடிகதிடப்பொருள்	நிறமற்றவாயு	நிறமற்றவாயு
3.	பிணைப்புவகை	அயனிபிணைப்பு	துருவசகபிணைப்பு	சகபிணைப்பு
4.	உருகுநிலைப்புள்ளி	801 ^0C	-115 ^0C	-183 ^0C
5.	கொதிநிலைப்புள்ளி	1413 ^0C	-84.9 ^0C	-88.63 ^0C
6.	கரைதிறன்	முனைவுள்ள கரைப்பான்களாகிய நீர் போன்றவற்றில் கரையும், முனைவு அல்லாத கரைப்பான்களில் கரையாது.	நீர்போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையும், முனைவு அல்லாத கரைப்பான்களில் சிறிதளவு கரையும்.	முனைவு அல்லாத கரைப்பான்களில் கரையும் ஆனால் நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையாது.
7.	வேதிச்செயல்	முனைவுள்ள கரைப்பான்களால் அதிக அளவு வினைபட்டு உடனடி வினைகள் நடைபெறும்.	ஓரளவு வினைபடும்	அறைவெப்பநிலையில் மெதுவாக அல்லது மிக மெதுவாக வினைபடும்.

மேற்கூறப்பட்ட அட்டவணையிலிருந்து $NaCl$ போன்ற அயனிச் சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் திடபொருட்களாக இருக்கும் என்பதை நாம் புரிந்துகொள்ளலாம்.

HCl போன்ற முனைவுச் சேர்மங்கள் அவற்றின் பண்புகளாகிய உருகுநிலை, கொதிநிலை, வினைபடுதிறன், கரைத்திறன் முதலியவற்றை அயனிச்சேர்மங்களும், சகபிணைப்புச் சேர்மங்களுக்கும் இடையே பெற்றிருக்கும். இரண்டு வேறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்களுக்கு இடையில் சகபிணைப்பு ஏற்பட்டால் பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடியானது அதிக எலக்டரான் கவர்திறன் கொண்ட தனிமத்தின் அணுவை நோக்கி நகர்கிறது. ஆதலால் மூலக்கூறுவில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்திறன் கொண்ட அணுப்பகுதி எதிர்சுமையையும், குறைந்த எலக்ட்ரான் கவர்திறன் கொண்ட அணுப்பகுதி நேர்சுமையையும் பெறுகிறது. இவ்வகை மூலக்கூறு நடுநிலையாக இருப்பினும் அவற்றின் அணுக்கள் பகுதியாக மின்சுமைகளை பெற்றிருப்பதால் அதனை முனைவு மூலக்கூறு என்றும் அப்பிணைப்பை முனைவு சகபிணைப்பு அல்லது பகுதியான அயனி மற்றும் பகுதியான சகபிணைப்பு என்றும் கூறுவர்.

எ.கா : $H + Cl \rightarrow \overset{+\delta}{H} - \overset{-\delta}{Cl}$



அயனிச் சேர்மங்களில் எதிர் மின்சுமை உடைய அயான்களுக்கிடையில் வலிமையாக மின்நிலையியல் ஈர்ப்பு விசைகள் அமைந்திருக்கும். ஆதலால் அவை அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை கொண்ட திடப்பொருட்களாகும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

“ஒத்த பொருட்கள் ஒத்த பொருளில் கரையும்” எனும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் அயனிச்சேர்மங்கள் அதிக முனைவு தன்மையைப் பெற்றிருப்பதால் அவை முனைவுள்ள கரையான்களில் கரைகிறது. அயனிச் சேர்மங்களின் கரைசலின் வேதிவினையில், கரைசல்களில் அயான்களின் மறுஅமைப்பு நடைபெறுவதால், இவ்வினைகள் உடனுக்குடன் மற்றும் அதிக வேகமாக நடைபெறுகிறது.

சகபிணைப்பு மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான ஈர்ப்பு விசைகள் வலிமையற்றவை. ஆதலால் சகபிணைப்புச் சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்களாகவோ அல்லது திரவங்களாகவோ இருக்கின்றன. அவை குறை உருகுநிலை மற்றும் குறைந்த கொதிநிலைகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒத்த பொருட்கள் ஒத்த பொருளில் கரையும் எனும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் சகபிணைப்புச் சேர்மங்கள் முனைவு அல்லாத கரைப்பான்களில் கரையும் ஏனெனில் கரைப்பானின் மூலக்கூறுகள் முனைவு அல்லாத தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். சகபிணைப்புப் சேர்மங்களின் வேதி வினைகளில் விளைபொருட்களைப் பெற பிணைப்பு உருவாகிறது மற்றும் பிணைப்பு உடைக்கப்படுகிறது. ஆதலால் இவ்வினைகள் மிக மெதுவாக அல்லது நடுநிலை வேகத்தில் நடைபெறும். ஒத்த பொருட்கள் ஒத்த பொருளில் கரையும் எனில் கரைப்பொருளின் துகள்களில் எவ்வகை வேதிபிணைப்பு உள்ளதோ கரைப்பானின் மூலக்கூறுகளிலும் அதே வகை வேதிபிணைப்பு இருப்பின் அக்கரைப்பொருள் அக்கரைப்பானில் கரையும்.

முக்கிய சொற்கள்

எலக்ட்ரான்கள், மந்த வாயுக்கள், லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு, எண்மவிதி, வேதிபிணைப்பு, அயனி பிணைப்பு, சகபிணைப்பு, நேர்மின் அயனி, எதிர்மின்அயனி, நிலைமின்னியல் விசை, மின் இணைத்திறன், முனைவுள்ள கரைப்பான், முனைவு அல்லா கரைப்பான், மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கம், அயனிச் சேர்மங்கள், சகபிணைப்புச் சேர்மங்கள், நேர்மின் பண்பு, எதிர்மின் பண்பு, முனைவுள்ள பிணைப்புகள், எலக்ட்ரான் ஜதை, தனித்த ஜதைகள், பிணைப்பு நீளம், பிணைப்பு ஆற்றல், மூலக்கூறின் வடிவம், நீள்வடிவம், நான்முகி, அயனிச் சேர்மங்கள் மற்றும சகபிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

நாம் கற்றவை

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களின் இருப்பிடம் அவற்றிக்கிடையில் நடைபெறும் பிணைப்பு வகையை கணிக்க உதவுகிறது.
- அயனிகள் என்பவை எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதினாலோ அல்லது இழப்பதினாலோ உருவாகும் நேர் அல்லது எதிர்சுமை மின்னூட்டத்துகள்களாகும்.
- ஏதேனும் இரண்டு அணுக்கள் அல்லது அணுக்களின் குழுவிற்கு இடையிலான விசை நிலையான பொருட்களை உருவாக்குவதை வேதிபிணைப்பு என்கிறோம்.
- அணுவின் வெளிக்கூட்டை இணைதிறன் கூடு என்றும் அதிலுள்ள எலக்ட்ரான்களை இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என்றும் கூறுவர்.
- ‘O’ குழுவைச் சார்ந்த வாயுக்களை மந்த வாயுக்கள் என்கிறோம். ஏனெனில் அவை மற்ற அணுக்களுடன் சேர நிராகரிக்கும். ஹீலியத்தை தவிர மற்ற அனைத்து மந்த வாயுக்களும் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும்.
- அணுக்கள் ஏன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை எண்ம விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு விவரிக்கலாம்.
- வேதிவினைகளில் விரைவாக பங்கெடுத்துக்கொள்ளும் தனிமங்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் நிறைவற்ற எண்ம அமைப்பை பெற்றிருக்கும்.
- அணுக்களில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அந்த அணுக்களின் பிணைப்பு வகையை நிர்ணயிக்கிறது.
- தனிமங்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெற எலக்ட்ரான்களை பெறக்கூடிய தனிமங்களை மின்னெதிர் தன்மை உடைய தனிமங்கள் என்கிறோம். அவை எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்கும்.
- அணுக்களின் அயனிப்பிணைப்பு உருவாக்கத்தில் நேர்மின் தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை எதிர்மின் தனிமங்களின் அணுக்களுக்கு கொடுப்பதினால் அவ்விறு தனிமங்களும் அவற்றின் இணைத்திறன் கூட்டில் எண்ம அமைப்பை பெறுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

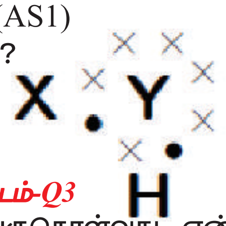
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையானது நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனியை ஒன்றாக இணைத்து புதிய நடுநிலைப்பொருளை ஏற்படுத்துவதை அயனிப் பிணைப்பு என்கிறோம்.
- அயனிச்சேர்மங்கள் உயர்ந்த உருகுநிலை கொண்ட படிக திடப்பொருட்களாகும்.
- அணுக்களுக்கிடையில் இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம அல்லது இரட்டை அமைப்பை உருவாக்கும் வேதி பிணைப்பை சகபிணைப்பு என்கிறோம்.
- இரண்டு அணுக்கள் ஒரு ஜதை எலக்ட்ரான்களை பகிர்ந்து கொள்வதினால் ஒற்றை சகபிணைப்பு உருவாகிறது.
- ஒவ்வொரு பகிர்ந்துகொண்ட எலக்ட்ரான் ஜோடி சகபிணைப்பிற்கு சமமாகும்.
- சகபிணைப்பில் அணுக்களுக்கிடையில் எலக்ட்ரான்கள் எப்போதும் சமமாக பகிர்ந்துகொள்ள படிவதில்லை. இது முனைவு பிணைப்பிற்கு வழிவகுக்கிறது.
- வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கம்.
- நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனி உருவாக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்.
- மூலக்கூறுகளில் உள்ள பிணைப்பு கோணங்களை சகபிணைப்புகள் மூலம் இணைதிறன்-கூடு-எலக்டரான்-ஜதை விலக்கல் கொள்கை மூலம் விவரித்தல்.
- சகபிணைப்புச் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்பு நீளங்கள் மற்றும் பிணைப்பு ஆற்றல்கள்.
- அயனி பிணைப்பு மற்றும் சகபிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. இரண்டு அணுக்களுக்கிடையில் ஏற்படும் பிணைப்பு வகையை கண்டறிவதற்கான காரணிகளை பட்டியலிடு. (AS1)
2. இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் தனிமத்தின் இணைதிறன் ஆகியவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விவரி. (AS1)
3. ஒரு வேதிச் சேர்மம் கீழ்காணும் லூயிஸ் குறியீட்டைப் பெற்றுள்ளது. (AS1)
   a) Y தனிமம் எத்தனை இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது?
   b) Y தனிமத்தின் இணைதிறன் என்ன?
   c) X தனிமத்தின் இணைதிறன் என்ன?
   d) மூலக்கூறில் எத்தனை சகபிணைப்புகள் உள்ளன?
   e) தனிமங்கள் X மற்றும் Y க்கு பெயரிடவும். (AS2)



படம்-Q3

4. பிணைப்பு உருவாக்கத்தில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மட்டும் பங்குகொள்வது ஏன்? உட்கூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் பங்குகொள்வதில்லை ஏன்? விவரி? (AS1)
5. மூலக்கூறுகளின் பிணைப்பு ஆற்றல்கள் மற்றும் பிணைப்பு நீளங்கள் அவற்றின் வேதிபிணைப்புகளை கணிப்பதில் நமக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன? எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி. (AS1)
6. கீழ்கண்ட சகபிணைப்பு மூலக்கூறுகளில் எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை காட்டும் எளிய படங்களை வரையவும். (AS5)
   a) கால்சியம் ஆக்ஸைடு (CaO) (b) நீர் (H_2O) (c) குளோரின் (Cl_2)
7. H_2O மூலக்கூறை லூயிஸ் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தெரிவிக்கவும். (AS5)
8. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு அணுவையும் லூயிஸ் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தெரிவிக்கவும். (AS5)
   (a) பெர்லியம் (b) கால்சியம் (c) லித்தியம் (d) புரோமின் வாயு (Br_2) (e) கால்சியம் குளோரைட் ($CaCl_2$) (f) கார்பன்-டை-ஆக்சைடு (CO_2)
9. எண்ம விதி விவரி? தனிமங்களின் வேதிப்பண்புகளை விவரிப்பதில் எண்ம விதியின் பங்கை விவரி? (AS6)
10. இனக்கலப்பு என்றால் என்ன? கீழ்கண்ட மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கத்தை இனக்கலப்பை பயன்படுத்தி விவரிக்கவும்.
    a) $BeCl_2$ b) BF_3

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. ஒரு அணுவிலிருந்து மற்றொரு அணுவிற்கு எலக்ட்ரான் இடமாற்றம் கொள்ளும் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு சோடியம் குளோரைடு மற்றும் கால்சியம் ஆக்ஸைடு உருவாவதை விவரிக்கவும். (AS1)
2. A, B, மற்றும் C மூன்று தனிமங்களின் அணு எண் முறையே 3,11,17.
   i. இவற்றில் எது அயனிபிணைப்பை உருவாக்காது? ஏன்? (AS1)
   ii. இவற்றில் எது சகபிணைப்பை உருவாக்காது? ஏன்? (AS1)
   iii. இவற்றில் எது அயனிபிணைப்பு மற்றும் சகபிணைப்பு இரண்டையும் உருவாக்கும்? (AS1)
3. அயனிச் சேர்மங்களுடன் ஒப்பிடும்போது சகபிணைப்புச் சேர்மங்கள் குறைந்த உருகுநிலையைப் பெற்றிருப்பதற்கான காரணத்தை கணிக்கவும். (AS2)
4. அணுக்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் பிணைப்பு உருவாக்கத்தை புரிந்துக்கொள்ள லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு எவ்வாறு உதவுகிறது? (AS6)
5. இணைதிறன் பிணைப்பு கொள்கையை பயன்படுத்தி கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கத்தை விவரி.
   a) N_2 மூலக்கூறு b) O_2 மூலக்கூறு

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. இரண்டு வேதி வினைகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. (AS5)
   - நைட்ரஜன் ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரிந்து அமோனியாவை (NH_3)உருவாக்குகிறது.
   - கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் பிணைந்து மீதேன் (CH_4)மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது.

   ஒவ்வொரு வினைக்கும்

   (a) வினையில் பங்கெடுத்துக் கொள்ளும் ஒவ்வொரு அணுவின் இணைதிறனை தெரிவக்கவும். (AS1)

   (b) உண்டான விளைப்பொருளின் லூயிஸ் அமைப்பை தெரிவிக்கவும். (AS5)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1) கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்களில் எது எதிர்மின்தன்மை உடையது? [ ]
   a) சோடியம் b) ஆக்சிஜன் c) மெக்னீசியம் d) கால்சியம்
2) ${}_{11}X^{23}$ எனும் தனிமம் ‘Y’ எனும் மற்றொரு தனிமத்துடன் அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது. Xதனிமத்தால் உருவாக்கப்படும் அயனியின் மின்சுமை [ ]
   a) +1 b) +2 c) -1 d) -2
3) ‘A’ எனும் தனிமம் ACl_4 குளோரைடை உருவாக்கும். ‘A’வின் இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.
   a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 [ ]
4. இணைதிறன் கூட்டில் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றிறாத மந்த வாயு [ ]
   a) ஹீலியம் b) ஆர்கான் c) கிரிப்டான் d) ரடான்
5. மீத்தேன் மூலக்கூற்றில் உள்ள சகபிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை [ ]
   a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
6. அணுக்களின் ஆர்பிட்டால்களில் இனக்கலப்பு முறையை அறிமுகப்படுத்தியவர் [ ]
   a) லீவ்ஸ் பௌலிங் b) மோஸ்லே c) லூயிஸ் d) கோசல்
7. பெர்லியம் குளோரைடு மூலக்கூறில் பிணைப்பு கோணத்தின் மதிப்பு [ ]
   a) 180° b) 120° c) 110° d) 104.31°

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. சகபிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரித்து அறிக்கையை தயாரி.

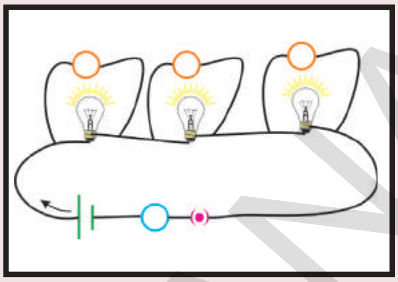
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

9



மின்னோட்டம்
(ELECTRIC CURRENT)

முன் வகுப்புகளில் நீங்கள் மின்னோட்டம், மின்கலம், மின்சுற்று மற்றும் அதன் இயைபுறுப்புகளை குறித்து கற்றீர்கள்.

- மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?
- மின் சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட மின் கம்பியின் வழியாக எந்த வகை மின்னூட்டம் (நேர் அல்லது எதிர்) பாய்கிறது?
- நம் அன்றாட வாழ்க்கை நிலைமைகளில் மின்னூட்ட இயக்கத்திற்கான ஆதாரம் ஏதேனும் உள்ளதா?

8ஆம் வகுப்பில் நீங்கள் மின்னல், இடி குறித்து கற்றீர்கள். மின்னல் என்பது இரு மேகங்கள் அல்லது மேகம் மற்றும் பூமி இடையேயான மின்னிறக்கம் ஆகும். இந்த மின்னிறக்கம் காற்றில் நமக்கு மின்பொறி அல்லது மின்னலாக தெரிகிறது. வளிமண்டலத்தில் மின்னூட்டத்தின் இயக்கத்தை அறிந்துகொள்வதற்கு மின்னல் ஒரு நல்ல உதாரணம் ஆகும்.

- மின்னூட்டத்தின் இயக்கத்தால் எப்போதும் மின்னோட்டம் உருவாகுமா? தெரிந்து கொள்வோம்.

செயல் 1

நிகழ்வு 1: ஒரு மின்சார பல்பு, மின்கலன், சாவி மற்றும் சில காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பிகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். தாமிரக் கம்பியின் முனைகளை மின்கலத்தின் முனைகளுடன் மின்சார பல்பு மற்றும் சாவியின் மூலம் இணைக்கவும். இப்பொழுது மின்சுற்றை மூடி மின்சார பல்பை பரிசீலிக்கவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

நிகழ்வு 2: மின்கலத்தை மின் சுற்றிலிருந்து அகற்றி மீதியுள்ள இயைபுறுப்புகளை இணைத்து ஒரு முழு மின்சுற்றை தயார் செய்யவும். மறுபடியும் மின்சுற்றை மூடி பல்பை கவனிக்கவும். பல்பு எரிகிறதா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நிகழ்வு 3: தாமிரக் கம்பிகளுக்கு பதிலாக நைலான் கம்பிகளை மின்கலத்தின் முனைகளோடு பல்பு மற்றும் சாவியின் வழியாக இணைக்கவும். இப்பொழுது மின்சுற்றை மூடி பல்பை கவனிக்கவும். பல்பு எரிகிறதா?

இந்த செயல்களை செய்தபிறகு நீங்கள் நிகழ்வு 1ல் மட்டுமே பல்பு ஒளிர்வதை கவனிக்கலாம்.

- நிகழ்வு 2 மற்றும் 3ல் பல்பு எரியாததற்கான காரணங்களை உங்களால் ஊகிக்க இயலுமா?

மின்கலத்தில் வேதி ஆற்றல் உள்ளதென்றும், இந்த ஆற்றல் மின்சக்தியாக மாற்றப்படுவதால் பல்வு எரிகிறது என்றும் நீங்கள் ஏழாம் வகுப்பில் கற்றீர்கள். பல்பு எரிவதற்கு தேவையான ஆற்றலை மின்கலன் அளித்ததை நீங்கள் நிகழ்வு 1ல் கவனித்தீர்கள். 3வது நிகழ்வில், மின்சுற்றில் மின்கலன் இருந்தாலும், நாம் உபயோகித்த நைலான் கம்பிகள் மின்கலத்திலிருந்து பல்பிற்கு ஆற்றலை எடுத்துச் செல்ல இயலாததால் பல்பு எரியவில்லை.

ஆகையால் மின்கலத்திலிருந்து பல்பிற்கு ஆற்றலை அளிப்பதில், மின்சுற்றில் உபயோகித்த பொருளின் தன்மை முக்கிய பங்கு வகிக்கும் என்பது தெரிகிறது. மின்கலத்திலிருந்து பல்பிற்கு ஆற்றலை கடத்தும் பொருள் கடத்தி(Conductor) எனப்படும். மின்கலத்திலிருந்து பல்பிற்கு ஆற்றலை கடத்த இயலாத பொருள் காப்பான்(Non-Conductor) எனப்படும்.

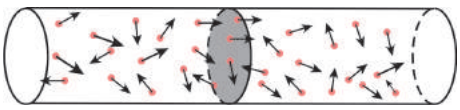
- அனைத்து பொருள்களும் ஏன் கடத்தியாக செயல்படுவதில்லை?
- மின் மூலத்திலிருந்து பல்பிற்கு கடத்தி எவ்வாறு ஆற்றலை கடத்துகிறது?

மின்னோட்டம்

உலோகங்கள் போன்ற கடத்திகளில் அதிக எண்ணிக்கையில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் நேர் மின் அயனிகள் அவற்றின் இடத்தில் உறுதியாக உள்ளன என 19ஆம் நூற்றாண்டை சேர்ந்த விஞ்ஞானிகள் ட்ருட் (Drude) மற்றும் லாரன்ஸ் (Lorentz) பரிந்துரைத்தனர். இந்த நேர்மின் அயனிகள் அமைந்துள்ள அமைப்பை படிகக்கூடு(Lattice) என்பர்.

படிகக்கூட்டின் இடைவெளியில் (Lattice space) எலக்ட்ரான்களின் நடத்தையை புரிந்துகொள்வோம். கடத்தியை ஒரு திறந்த மின்சுற்றாக கருதவும். படம்1ல் காட்டியவாறு எலக்ட்ரான்கள் சுதந்திரமாக எந்த திசையில் இயங்குகின்றன என்பது தெரியாதவாறு வரம்பற்று நகர்கின்றன. எலக்ட்ரான்கள் வரம்பற்று இயங்கும்போது அவை எந்த திசையிலும் நகரும். படம் 1ல் காட்டியவாறு கடத்தியில் குறுக்குவெட்டு பரப்பை கற்பனை செய்தால், ஒரு வினாடி நேரத்தில் அந்த குறுக்குவெட்டு பரப்பை இடமிருந்து வலமாக கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை, அதே குறுக்கு வெட்டுபரப்பை வலமிருந்து இடமாக கடந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமம். அதாவது கடத்தி திறந்த சுற்றில் இருக்கும் போது கடத்தியின் ஏதேனும் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பில் இயங்கும் தொகுமின்னூட்டம் பூஜ்ஜியம் ஆகும்.

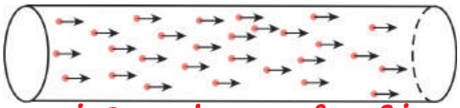
- கடத்தியின் இரு முனைகளை மின்கலத்துடன் இணைத்தால், அதில் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் எவ்வாறு இருக்கும்?



படம்-1: எலக்ட்ரான்களின் வரம்பற்ற இயக்கம் (திறந்தமின்சுற்றில்)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com


படம்-2 ஒழுங்கான வரிசையில் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம்

கடத்தியின் முனைகளை மின்சார பல்பின் வழியாக மின்கலத்துடன் இணைக்கும் போது பல்பு எரிகிறது. ஏனெனில் மின்கலத்திலிருந்து பல்பிற்கு ஆற்றல் கடத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு ஆற்றல் கடத்தப்படுவதற்கு எலக்ட்ரான்களே காரணம் ஆகும். மின்கலத்திலிருந்து மின்சார பல்பிற்கு ஆற்றல் கடத்தப்படுவதற்கு எலக்ட்ரான்களே காரணமாக இருந்தால் அவை சீராக இயங்க வேண்டும். (படம்2யை பார்க்கவும்) எலக்ட்ரான்கள் சீரான முறையில் இயங்கினால் கடத்தியின் ஏதேனும் குறுக்குப் பரப்பு வழியாக மொத்தவிசை செயல்படும். எலக்ட்ரான்களின் இந்த சீரான இயக்கம் மின்னோட்டம் எனப்படும். எனவே மின்னோட்டம் என்பது மின்னூட்டங்களின் சீரான இயக்கம் எனலாம்.

மின்னோட்டத்தை பரிமாணத்தைக் கொண்டு வரையறுக்கலாம். ஒரு வினாடியில் கடத்தியின் ஏதேனும் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பைக் கடக்கும் மின்னூட்டத்தின் அளவு மின்னோட்டம் எனப்படும்.

t கால இடைவெளியில் கடத்தியின் ஏதேனும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் வழியே கடக்கும் மொத்த மின்னூட்டம் Q என்க. எனவே ஒரு வினாடியில் கடத்தியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பின் வழியே கடத்தப்படும் மின்னூட்டத்தின் அளவு Q/t. ஆகையால்

மின்னோட்டம் = மின்னூட்டம்/கால இடைவெளி.

$I = Q/t$

மின்னோட்டத்தின் SI அலகு ஆம்பியர். இது A என குறிக்கப்படுகிறது.

1 ஆம்பியர் = 1கூலும்/1வினாடி

$1\ A = 1\ C/s$

- எலக்ட்ரான்கள் ஏன் குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்குகின்றன?

மின்கலத்தின் மூலம் கடத்தியானது மின்சுற்றோடு இணைக்கப்படாத போது கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் வரம்பற்று இயங்கும். ஆனால் கடத்தியை மின்கலத்துடன் இணைக்கும்போது எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்குகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்க ஏதோ ஒன்று காரணமாக இருக்கும் என்பதை இது தெரிவிக்கிறது. கடத்தியின் முனைகள் மின்கலத்துடன் இணைக்கப்படும் போது கடத்தி முழுவதும் சீரான மின்புலம் செயல்படும். இந்த மின்புலம் எலக்ட்ரான்களை குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்கச் செய்கிறது.

- எலக்ட்ரான்கள் எந்த திசையில் இயங்கும்?
- எலக்ட்ரான்கள் தொடர்ந்து முடுக்கம் கொள்ளுமா?
- அவை மாறாத வேகத்தில் இயங்குமா?

கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் மின்புலத்தால் முடுக்கம் அடைந்து புலத்தின் திசைக்கு எதிர்திசையில் இயங்குகின்றன. மின்புலத்தின் செல்வாக்கால் எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும்போது அவை படிகக்கூடு அயனிகளோடு மோதி ஆற்றலை இழந்து ஒவ்வொரு மோதலின் போதும் அவை ஓய்வு நிலைக்கும் வரலாம். மறுபடியும் அவை மின்புலத்தால் முடுக்கம் அடைந்து மற்ற படிகக்கூடு அயனிகளோடு மோதுகிறது. இவ்வாறாக அவை தொடர்ந்து கடத்தியில் இயங்குகின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

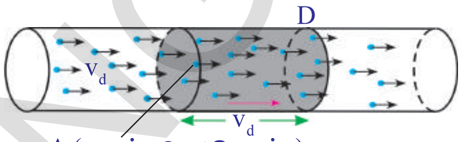
படம்-3: எலக்ட்ரானின் இயக்கம்

எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் படம் 3ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

எனவே கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் நிலையான மாறாத சராசரி வேகத்தில் இயங்குகிறது என கொள்ளலாம். இதை இழுப்பு வேகம் அல்லது இழுப்பு திசைவேகம்(drift velocity)(நகர்வு திசைவேகம்) எனலாம்.

கட்டுறா மின்னூட்டங்களின் இழுப்பு வேகத்தைக் கணக்கிடலாம்.

A என்ற குறுக்குவெட்டு பரப்பை கொண்ட ஒரு கடத்தியை கருதுவோம். கடத்தியின் முனைகளை மின்கலத்தின் முனைகளோடு இணைத்து அதில் மின்னோட்டம் பாய்வதாக கொள்வோம். படம்4ல் காட்டியபடி மின்னூட்டங்களின் இழுப்பு வேகம் v_d மற்றும் ஓரலகு கனஅளவில் கடத்தியில் உள்ள மின்னூட்டங்களின் எண்ணிக்கை n (மின்னூட்ட அடர்த்தி). ஒரு வினாடியில் ஒவ்வொரு மின்னூட்டமும் நிறைவு செய்யும் தூரம் v_d எனவே இந்த தூரத்தில் கடத்தியின் கனஅளவு Av_d க்கு சமம். (பார்க்க படம்-4) அந்த கனஅளவில் மின்னூட்டங்களின் எண்ணிக்கை Av_dக்கு சமம். ஒவ்வொரு ஊர்தியின் மின்னூட்டம் q. D நிலையில் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை கடந்து செல்லும் மொத்த மின்னூட்டம் $nqAv_d$ இது மின்னோட்டத்திற்கு சமம். எனவே



படம்-4: நேர்மின்னூட்டங்களின் நகர்வு

மின்னோட்டம் $I = nqAv_d$ .... (1)

ஆகையால், $v_d = I/nqA$ .... (2)

கடத்தியில் மின்னூட்ட ஊர்திகள் (charge carriers) எலக்ட்ரான்கள் என்பது நமக்கு தெரியும். மின்னூட்டத்தின் எண்மதிப்பு 'e' 1.602×10^{-19}C ஆகும்.

தாமிரக் கம்பியில் 1A மின்னோட்டம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு $A = 10^{-6}\,m^2$ கொண்டுள்ள எலக்ட்ரானின் நகர்வு வேகத்தை கணக்கிடுவோம். தாமிரத்தின் எலக்ட்ரான் அடர்வு $n = 8.5 \times 10^{28} m^{-3}$ என சோதனைப்பூர்வமாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்த மதிப்புகளை சமன்பாடு 2ல் q = e யோடு பிரதியிட்டால், நாம் பெறுவது

$v_d = 1/(8.5 \times 10^{28} \times 10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19})$

$v_d = 7 \times 10^{-5} m/s = 0.07 mm/s$

எலக்ட்ரான்கள் மிக மெதுவாக இயங்கும் என்பதை இது தெரிவிக்கிறது.

- நாம் சாவியை மூடியவுடன் பல்பு உடனடியாக எரிகிறது. ஏன்?

மின்சுற்றில் சாவியை மூடியவுடன் மின் சுற்றில் உள்ள மூலத்தின் (மின்கலன்) மின்னழுத்த வேறுபாடு காரணமாக கடத்தி முழுவதும் மின்புலம் உருவாகிறது. கடத்தியின் நீளம் எதுவாயினும் மின்புலம் உடனடியாக கடத்தி முழுவதும் ஏற்படுகிறது. இம்மின்புலம் கடத்தியில் உள்ள அனைத்து எலக்ட்ரான்களை குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்குச் செய்கிறது.

- மின்னோட்ட திசையை நாம் எவ்வாறு நிர்ணயிக்கலாம்?

சமன்பாடு $I = nqAv_d$ n மற்றும் A மதிப்புகள் நேர்குறியை பெற்றிருக்கும் என்பதை தெரிவிக்கிறது. மின்னோட்டத்தின் q குறிகள் மற்றும் நகர்வு வேகம் v_d யைப் பொறுத்து மின்னோட்டத்தின் திசை நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. எலக்ட்ரான்களுக்கு (எதிர்மின்சுமைகள்) q எதிர்குறிமதிப்பு மற்றும் v_d நேர்குறியைக்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கொண்டிருக்கும். எனவே q மற்றும் v_d ன் பெருக்கற்பலன் எதிர்குறி ஆகும். எதிர்மின்னூட்டம் பாய்வதற்கு எதிர்திசையில் மின்னோட்டத்தின் திசை இருக்கும் என்பதை இந்த எதிர்குறி தெரிவிக்கிறது. நேர்மின்னூட்டங்களுக்கு q மற்றும் v_dன் பெருக்கற்பலன் நேர்குறியைக் கொண்டது. எனவே நேர்மின்னூட்டங்கள் பாயும் திசையை மின்னோட்டம் பாயும் திசையாக கொள்ளலாம்.

- மின்னோட்டத்தை எவ்வாறு அளக்கலாம்?

  சாதாரணமாக மின்னோட்டத்தை அளக்க அம்மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது சுற்றில் எப்போதும் தொடராக இணைக்கப்படுகிறது.

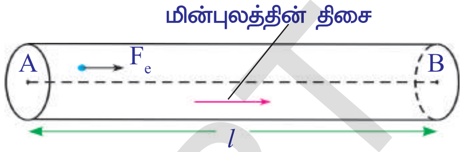
- எலக்ட்ரான்கள் அவற்றின் இயக்கத்திற்கு எங்கிருந்து ஆற்றலை பெறுகின்றன?

மின்னழுத்த வேறுபாடு :(Potential Difference)

கடத்தும் கம்பியின் முனைகளை மின்கலத்தின் முனைகளோடு இணைத்தவுடன் கடத்தி முழுவதும் மின்புலம் உருவாகிறது. இந்த புலம் மின்னூட்டத்தின் (எலக்ட்ரானின்) மீது விசையை செலுத்துகிறது. கட்டுறா மின்னூட்டம் qவின் மீது மின்புலம் செலுத்தும் விசை F_e என கருதுவோம். கட்டுறா மின்சுமைகள் மின்புலத்தின் திசையில் முடுக்கம் கொள்கின்றன. (கட்டுறா மின்சுமைகள் எலக்ட்ரான்களாக இருந்தால், அவற்றின் மீதுள்ள மின்விசையின் திசை, மின்புலத்தின் திசைக்கு எதிர்திசையில் இருக்கும். கட்டுறாமின்சுமைகள் குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்க மின்புலம் சிறிது வேலையை செய்திருக்கும் என்பது இதன் பொருளாகும்.

- மின்விசை செய்த வேலையை உங்களால் கண்டறிய இயலுமா?

படம்-5ல் காட்டியவாறு மின்விசை மின் சுமைகளை Aலிருந்து Bக்கு 'l' தூரம் நகர்த்தியதாக கருதுவோம். விசை மற்றும் விசையின் திசையில் இயங்கிய தூரத்தின் பெருக்கற்பலன் வேலை என்பது நமக்கு தெரியும்.



படம்-5

எனவே கட்டுறா மின்சுமை qன் மீது மின்விசை செய்த வேலை $W = F_e\, l$

ஓரலகு மின்சுமையின் மீது மின்விசை செய்த வேலை என்ன?

ஓரலகு மின்சுமையின் மீது மின்விசை செய்த வேலை $= W/q = F_e\, l/q$

ஓரலகு மின்சுமையை Aலிருந்து Bக்கு $F_e\, l/q$ தூரம் நகர்த்துவதற்கு மின்விசையால் செய்யப்பட்ட வேலையை A,Bக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு எனலாம். மின்னழுத்த வேறுபாடு Vஎனும் குறியிட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. கடத்தும் கம்பியில் l தூரத்தில் பிரிக்கப்பட்ட இருபுள்ளிகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு.

$$V = W/q = F_e\, l/q$$

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு வோல்டேஜ் எனவும் அழைக்கப்பெறும். மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் SI அலகு "வோல்ட்". இது V என குறிப்பிடப்படுகிறது.

1 வோல்ட் = 1ஜுல்/1 கூலும்

$1V = 1J/C$

- மின்னழுத்த வேறுபாட்டின்படி மின்னோட்டம் எந்த திசையில் இருக்கும்?
- கடத்தியில் நேர்மின்னூட்டங்கள் இயங்குமா? இதற்கு ஒரு உதாரணத்தை உங்களால் தர இயலுமா?

8ஆம் வகுப்பில் கற்ற மின்கடத்துதிறன், மின்னாற்பகுத்தல் மற்றும் மின்முலாம் பூசுதல் போன்றவற்றை நினைவு கூர்வோம். திரவங்களில் மின்னோட்டம் பாயும் போது நேர்மின்சுமை அயனிகள் (எதிர்அயனிகள்) மற்றும் எதிர்மின்சுமை அயனிகள் (நேர்அயனிகள்) எதிர் எதிர் திசைகளில் நகரும். மின்பகுளியில் நேர்மின்சுமைகளின் இயக்க திசை எப்போதும் மின்புலத்தின் திசையிலேயே இருக்கும். எதிர்மின்சுமைகள் நேர்மின்சுமைகளுக்கு எதிர்திசையில் இயங்கும். எனவே திரவங்களில் கடத்தல் நிகழ நேர் மற்றும் எதிர்மின் சுமைகள் இரண்டும் இயங்கும். ஆனால் உலோகக் கடத்திகளில் எலக்ட்ரான்கள் மட்டும் இயங்கும். (நேர்மின்சுமைகள் பின்னல்தட்டில் பொருத்தி இருக்கும்).

கடத்தியில் A புள்ளியிலிருந்து B புள்ளிக்கு நேர்மின்சுமைகள் இயங்கினால் மின்புலம் செய்த வேலை நேர்மின் தன்மையாகும். அதாவது கட்டுறா நேர்மின் சுமைகளுக்கு W/q மதிப்பு நேர்குறி ஆகும். இதை பொறுத்து மின்புலத்தின் திசை A லிருந்து B திசையில் இருக்கும் என கூறலாம் மற்றும் A அதிக மின்னழுத்தத்திலும், B குறைந்த மின்னழுத்தத்திலும் உள்ளதாக கூறலாம். எதிர்மின் சுமைகள் மின்புலத்திற்கு எப்போதும் எதிர்திசையில் இயங்குவதால் எலக்ட்ரான்கள் குறைந்த மின்னழுத்தத்திலிருந்து அதிக மின்னழுத்தத்திற்கு இயங்குவதாக கருதலாம்.

மின்கலன் முழுதும் பயனற்றதாக ஆகும் வரை அதன் மின் சுமைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு நிலையாக இருக்கும் என்பது நமக்கு தெரியும்.

- மின்கலன் அதன் முனைகளுக்கிடையே நிலையான மின்னழுத்த வேறுபாட்டை எவ்வாறு நிலையாக வைத்துக்கொள்கிறது?
- மின்கலத்தின் நேர் மற்றும் எதிர்மின் முனைகள் கடத்தியோடு இணைக்கப்படும் போது மின்கலன் ஏன் செயலற்றதாகிறது?

இதற்கு விடையை அறிந்து கொள்ள மின்கலன் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை தெரிந்துகொள்ளுதல் அவசியமாகும்.

மின்கலன் இரு உலோகத்தகடுகள் (மின்வாய்கள்) மற்றும் ஒரு வேதிப்பொருளை (மின்பகுளி) கொண்டுள்ளது. இரு உலோகத் தகடுகளிடையே உள்ள மின்பகுபொருள் (வேதிப் பொருள்) எதிர் திசைகளில் இயங்கக்கூடிய நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை கொண்டுள்ளது (பார்க்க படம் 6). இந்த அயனிகளின் மீது மின்பகுளி விசையை செலுத்தி குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்கச் செய்கிறது. இந்த விசையை வேதி விசை (F_c) என்கிறோம். வேதிப் பொருளின் இயல்பை பொறுத்து நேர் அயனிகள் ஒரு உலோகத்தகட்டை நோக்கி சென்று அதன்மீது படிகிறது. இவ்வாறு மின்சுமைகள் ஒரு உலோகத்தகட்டின் மீது படிவதால் இறுதியாக அது நேர்மின்னூட்டம்

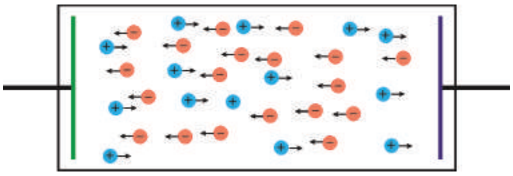
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

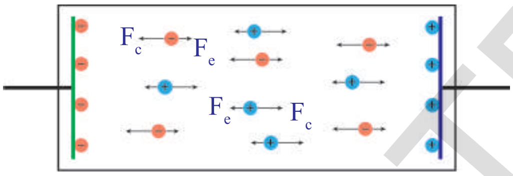
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(நேர்மின்முனை) அடைகிறது. எதிர் அயனிகள் நேர் அயனிகளுக்கு எதிர்திசையில் இயங்கி மற்றொரு உலோகத்தகட்டின் மீது படிகிறது. இதன் விளைவாக இந்த உலோகத்தகடு எதிர்மின்னூட்டம் (எதிர்மின்முனை) அடைகிறது. உலோகத்தகடுகள் போதுமான அளவு மின்சுமையை பெறும்வரை வெவ்வேறு மின் சுமைகள் உலோகத்தகடுகளின் மீது படிவது தொடரும்.

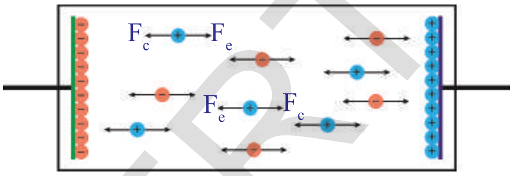
உலோகத்தகடுகளின் மீது போதுமான எண்ணிக்கையில் மின்சுமைகள் படிந்தபிறகு இயக்கத்தில் உள்ள அயனிகள் மற்றொரு விசையை உணர்கின்றன. இந்த விசையை மின் விசை (F_e) என கூறலாம். இந்த விசையின் திசை வேதிவிசை (F_c) யின் திசைக்கு எதிர் திசையில் இருக்கும். இந்த விசையின் எண்மதிப்பு உலோகத்தகடுகளின் மீது படியும் மின் சுமைகளின் அளவை பொறுத்து இருக்கும்.

மின்விசையை F_e விட வேதி விசை F_c வலிமையாக இருந்தால் அயனிகள் அவை படிய வேண்டிய தகடுகளை நோக்கி இயங்கும் (பார்க்க படம்-7). மின்விசை F_e வேதி விசைக்கு F_c சமமாகும் வரை தகடுகளின் மீது சுமைகள் படிவது தொடரும். இந்த நிலையில் F_e மற்றும் F_c சமநிலைமையில் இருப்பதால் அயனிகளில் எந்த இயக்கமும் இருக்காது. படம்8ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது. கடைகளில் நாம் வாங்கும் புதிய மின்கலன் சமவிசைகளை உடைய அயனிகளை மின்பகுளியில் பெற்றிருக்கும் (படம்-9ஐ பார்க்கவும்). எனவே மின்கலத்தின் இரு முனைகளுக்கு இடையே நிலையான மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு இதுவே காரணம்.

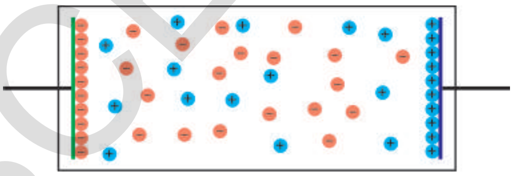

படம் -6



படம் -7



படம் -8


படம் -9

உலோகத்தகடுகளின் மீது படியும் மின்சுமைகளின் அளவு, மின்கலத்தில் பயன்படுத்தும் வேதிப் பொருளின் அளவை பொறுத்து அமையும்.

மின்கலத்தை மின்சுற்றில் இணைத்தால் என்ன நிகழும்?

கடத்தும் கம்பி, மின்கலத்தின் முனைகளோடு இணைக்கப்படும் போது, கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகிறது. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு கடத்தி முழுவதும் மின்புலத்தை ஏற்படுத்துகிறது. (கடத்தியில் மின்புலத்தின் திசையானது நேர்மின்முனையிலிருந்து எதிர்மின் முனைக்கு இருக்கும்).

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கடத்தி அதிக அளவில் எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ளது என்பது நமக்கு தெரியும். மின்கலத்தின் நேர்மின்முனைக்கு அருகில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அதனால் ஈர்க்கப்பட்டு நேர்மின் முனையை நோக்கி நகர தொடங்குகிறது. இதன் விளைவாக தகட்டின் மீதுள்ள நேர்மின்சுமை குறைகிறது. எனவே மின்விசை F_e வேதிவிசையை F_c விட வலிமை குறைந்ததாகிறது. இந்த வேதிவிசை நேர்மின் தகட்டில் (நேர்மின்வாய்) உள்ள எதிர் அயனிகளை இழுத்து எதிர்மின் தகட்டை (எதிர்மின்வாய்) நோக்கி நகரும்படி செய்கிறது. எதிர்மின் முனை மற்றும் எதிர் அயனிக்கு இடையே உள்ள வலிமையான விலகலினால் எதிர்மின்முனை ஒரு எலக்ட்ரானை கடத்திக்கு தள்ளுகிறது. எனவே மின்னோட்டத்தின் போது கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை மாறாமல் நிலையாக இருக்கும். F_e மற்றும் F_c விசைகளிடையே சமநிலை ஏற்படும் வரை மேற்கூறிய செயல் தொடர்ந்து நிகழும்.

மின் இயக்கு விசை (emf)

கடத்தியின் முனைகள் மின்கலத்தின் முனைகளோடு இணைக்கப்படும் போது கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் இதன் மீது செயல்படும் மின்விசையால் எதிர்மின் முனையிலிருந்து நேர்மின் முனைக்கு இழுப்பு திசைவேகத்துடன் செல்கின்றன. அதே நேரத்தில் சமஅளவு மின்சுமையை கொண்ட எதிர்அயனிகள் மின்கலத்தினுள் செயல்படும் வேதி விசையால் மின்விசைக்கு எதிராக நேர்மின் முனையிலிருந்து எதிர்மின் முனையை நோக்கி நகர்கின்றன. எனவே மின்கலத்தில் அயனிகள் நகர்வதற்கு சிறிது வேதி ஆற்றல் செலவிடப்படுகிறது. வேதி விசையால் (F_c) சிறிது வேலை செய்யப்பட்டது என்பது இதன் பொருள் ஆகும்.

q எனும் எதிர்மின் சுமையை மின்விசைக்கு எதிராக நேர்மின் முனையிலிருந்து எதிர்மின் முனைக்கு நகர்த்த வேதி விசை செய்த வேலை 'W' என கொள்வோம். வேதி விசையின் எண் மதிப்பும் (F_c)மின் விசைகளின் எண்மதிப்பும் (F_e)சமம் என கொள்வோம்.

வேதிவிசையால் q எதிர்மின்சுமை மீது செய்யப்பட்ட வேலை $W = F_c d$. இதில் 'd' என்பது முனைகளிடையேயான தூரம். ஒரு கூலும் மின்சுமையை நேர்மின் முனையிலிருந்து எதிர்மின் முனைக்கு நகர்த்த வேதிவிசையால் செய்யப்பட்ட வேலையை $W = F_c d$ என எழுதுவோம். $F_c = F_e$ என நமக்கு தெரியும்.

எனவே $W/q = F_e d/q$.

W/q என்பது ஓரலகு எதிர்மின்சுமை நேர்மின்முனையிலிருந்து எதிர்மின் முனைக்கு நகர்த்துவதற்கு வேதிவிசையால் செய்யப்பட்ட வேலை ஆகும். இது emf (ε) என அழைக்கப்படுகிறது.

$\varepsilon = W/q = F_e d/q$

பொதுவாக மின்கலத்தில் ஓரலகு நேர்மின்சுமையை எதிர்மின் முனையிலிருந்து நேர்மின் முனைக்கு நகர்த்த வேதிவிசையால் செய்யப்பட்ட வேலை emf என வரையறுக்கப்படுகிறது.

- மின்னழுத்த வேறுபாடு அல்லது emfஐ நாம் எவ்வாறு அளவிடலாம்?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பொதுவாக மின்கலன் போன்ற மின்கருவிகளுக்கு இடையிலான மின்னழுத்த வேறுபாடு அல்லது emfஐ அளப்பதற்கு வோல்ட்மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்கருவியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளப்பதற்கு வோல்ட் மீட்டர் மின்கருவியோடு கண்டிப்பாக இணையாக இணைக்கப்பட வேண்டும்.

மின்பொறிவிளக்கில் (torch light) மின்கலன் சில வாரகாலம் பயன்படுத்தப்பட்டால் அதன் பல்பின் பிரகாசம் குறைகிறது. அப்பொழுது மின்கலன் செயலற்றதாகியுள்ளது என்கிறோம். அதன் பொருள் என்ன?

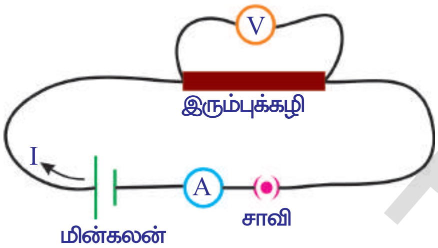
- மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் நகர்வு வேகத்திற்கும் மின்கலத்தின் emf ற்கும் இடையில் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

ஓம் விதி :(Ohm's Law)

ஆய்வகச் செயல்

நோக்கம் : கடத்தியில் V/I விகிதம் மாறிலி என்பதை நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருட்கள் : ஒவ்வொன்றும் 1.5V கொண்ட 5 உலர்மின் கலங்கள், கடத்தும் கம்பிகள், அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர், 10செ.மீ நீளம் கொண்ட மெல்லிய இரும்புக்கழி.



படம்-10

செய்முறை : படம்-10ல் காட்டியவாறு மின்சுற்றை அமைக்கவும். கடத்தும் கம்பிகளை இரும்புக் கழியின் முனைகளோடு பற்றவைக்கவும். சாவியை மூடவும். அம்மீட்டரிலிருந்து மின்சாரத்தின் அளவையும், வோல்ட் மீட்டரிலிருந்து மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் அளவுகளையும் அட்டவணை 1ல் குறிப்பிடவும்.

வ.எண்	மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)	மின்னோட்டம் (I)	V/I

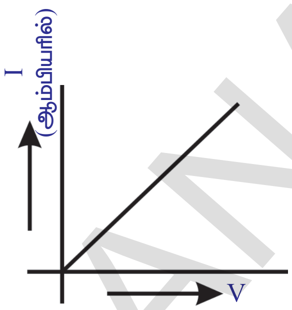
இப்பொழுது மின்சுற்றில் ஒரு மின்கலத்திற்கு பதிலாக இரண்டு மின்கலங்களை தொடரில் இணைக்கவும். அம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட்ட மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணை 1ல் பதிவு செய்யவும். இதை செயலை மூன்று மின்கலங்கள், நான்கு மின்கலங்கள் மற்றும் ஐந்து மின்கலங்களை கொண்டு திரும்பச் செய்யவும். ஒவ்வொரு செயலிலும் மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) மற்றும் மின்னோட்டம் (I) அளவுகளை அட்டவணை 1ல் பதிவு செய்யவும். ஒவ்வொரு V,I மதிப்புகளுக்கு V/I மதிப்புகளை கண்டறியவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? V/I க்கு இடையிலான விகிதம் ஒரு மாறிலி கணித ரீதியாக இதை

$V \propto I$ என எழுதலாம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

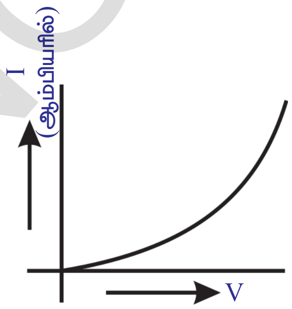
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இந்த பரிசோதனையிலிருந்து இரும்புக் கழியின் (கடத்தி) முனைகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு அதன் வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு நேர்தகவில் இருக்கும் என நாம் முடிவுசெய்யலாம். (இரும்புக் கழியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும் போது அதன் வெப்பநிலை நிலையாக உள்ளதென கருதலாம்)



படம்-11

சரியான திட்டஅளவோடு, மின்னோட்டத்தை (I) y-அச்சிலும், மின்னழுத்த வேறுபாட்டை (V) x-அச்சிலும் எடுத்துக்கொண்டு V &I இடையே வரைபடம் வரையவும். படம் 11ல் காட்டியவாறு தொடக்கப் புள்ளி வழியாக செல்லும் நேர்க்கோடு கிடைக்கும்.



படம்-12

இரும்புக்கழிக்கு பதிலாக LEDயை பயன்படுத்தி செயலை திரும்பச் செய்யவும். LEDன் நீண்ட முனை மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையுடனும், சிறிய முனை மின்கலத்தின் எதிர்மின் முனையுடனும் இணைக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு செயலிலும் மின்னோட்டம் 'I' மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு 'V' மதிப்புகளை அட்டவணை-1ல் பதிவு செய்யவும். (இந்த அட்டவணையை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் வரையவும்) V மற்றும் Iமதிப்புகளை கொண்டு V/I மதிப்பை கண்டறியவும். V/I மதிப்பு மாறிலி என்பதை நீங்கள் அறியலாம். LEDக்கான V மற்றும் I மதிப்புகளிடையே வரைபடம் வரையவும். படம் 12ல் காட்டியபடி ஒரு வளைவான கோடு பெறப்படும்.

மேற்கண்ட ஆய்வகச் செயலிலிருந்து, நிலையான வெப்பநிலையில் சில பொருள்களுக்கு V மற்றும் I விகிதம் மாறிலியாக இருக்கும் என கருதலாம். இந்த நிகழ்வு ஜெர்மன் நாட்டை சேர்ந்த இயற்பியல் விஞ்ஞானி ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் என்பரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டது. இதுவே புகழ்பெற்ற ஓம் விதி எனப்படுகிறது.

நாம் ஓம் விதியை கீழ்கண்டவாறு வரையறுக்கலாம். நிலையான வெப்பநிலையில் கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு அதன் வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு நேர் தகவில் இருக்கும்.

கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு V எனவும், அதன் வழியாக பாயும் மின்னோட்டம் I எனவும் கொண்டால்.

$V \propto I$ (வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கும்)

$V/I =$ மாறிலி

இந்த மாறிலி கடத்தியின் மின்தடை என அழைக்கப்படுகிறது. இது 'R'என குறிப்பிடப்படுகிறது. பிறகு நாம் பெறுவது $V/I = R$.

$V = IR$

மின்தடையின் SI அலகு ஓம். ஓமின் குறியீடு Ω.

1 ஓம் = 1 வோல்ட் /1 அம்பியர்

$1\ \Omega = 1 V/A$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- LEDயை பயன்படுத்தி செய்த செயலில் V/I விகிதம் ஏன் மாறிலியாக இல்லை என்பதை உங்களால் ஊகிக்க இயலுமா?
- எல்லா பொருட்களும் ஓம் விதியை கடைபிடிக்குமா?
- ஓம் விதியை அடிப்படையாக கொண்டு பொருட்களை நம்மால் வகைப்படுத்த இயலுமா?

ஓம் விதியின் அடிப்படையில் பொருட்கள் இரண்டு பிரிவாக வகைபடுத்தப்படுகிறது. ஓம் விதியை கடைபிடிக்கும் பொருள்கள் ஓமிக் பொருள்கள் எனப்படும். (எ–கா) உலோகங்கள் ஓமிக்பொருட்கள் ஆகும். ஓம் விதியை கடைபிடிக்காத பொருள்கள் அலோமிக் பொருள்கள் எனப்படும். (எ–கா) LEDக்கள் அலோமிக் பொருட்கள் ஆகும்.

ஓம் விதியின் வரம்புகள்

வெப்பநிலை மற்றும் பிற இயற்பியல் நிபந்தனைகள் மாறாமல் இருக்கும் உலோகக் கடத்திகளுக்கு ஓம் விதி பொருந்தும். பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலையை பொறுத்து மாறுபடும். கடத்தியின் V-I வரைபடம் வெப்பநிலையை மாற்றும் போது அது நேர்க்கோடாக இருக்காது. வாயுக் கடத்திகளுக்கு ஓம் விதி பொருந்தாது. ஜெர்மானியம் மற்றும் சிலிகான் போன்ற குறைகடத்திகளுக்கும் இது பொருந்தாது.

- மின்தடை என்றால் என்ன?
- எல்லா பொருள்களுக்கும் மின்தடை ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா?

கடத்தியை மின்கலத்திற்கு இணைக்கும் போது கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் இழுப்பு வேகத்துடன் குறிப்பிட்ட திசையில் நகரத் தொடங்கும். இயக்கத்தின் போது எலக்ட்ரான்கள் படிகக்கூட்டில் உறுதியாக உள்ள நேர் மின் அயனிகளோடு மோதி அமைதி நிலைக்கு வரும். அவை வெப்பவடிவில் எந்திர ஆற்றலை இழக்கிறது என்பது இதன் பொருளாகும். கடத்தி முழுவதும் மின்கலத்தால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மின் புலத்தால் இந்த எலக்ட்ரான்கள் அப்புலத்திலிருந்து ஆற்றலை பெற்று நகரத் தொடங்குகிறது. எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் படிகக்கூட்டின் அயனிகளால் தடுக்கப்படுகிறது. படிகக்கூட்டின் அயனிகளால் கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்திற்கு ஏற்படுத்தப்படும் தடையானது பொருளின் இயல்பை பொறுத்து இருக்கும்.

எனவே கடத்தியில் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்திற்கு ஏற்படுத்தப்படும் தடை அக்கடத்தியின் மின்தடை என வரையறுக்கப்படுகிறது. எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்திற்கு தடையை ஏற்படுத்தும் பொருள் (மின்தடையாக்கி) Resistor எனப்படும்.

- தினசரி வாழ்வில் ஓம் விதியின் பயன்பாடு ஏதேனும் உள்ளதா?
- மனித உடலில் மின் தாக்கத்திற்கு காரணம் எது? மின்னோட்டமா அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடா?

தெரிந்து கொள்வோம்.

மின்தாக்கம் (Electric Shock)

மனித உடல் ஒரு மின்தடுப்பான் (resistor) என கருதுவோம். பொதுவாக மனித உடலின் மின்தடை 100 Ω (உப்புநீரால் உடல் ஈரமாக இருக்கும் போது) லிருந்து 5,00,000 Ω வரை (தோல் உலர்ந்து இருக்கும்போது) இருக்கும். இப்பொழுது மனித உடலில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை கணக்கிடலாம். 24V கொண்ட மின்கலத்தின் மின்வாய்களை உலர்ந்த விரல்களால் நீங்கள் தொடுவதாக கொண்டால் சுற்று நிறைவடைந்ததாகும். உங்கள் உடலின் மின்தடை 1,00,000Ω என கொள்வோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பிறகு உடலில் பாயும் மின்னோட்டம் I = 24/100000 = 0.00024A என தரப்படும். இந்த மின்னோட்டம் மிகக்குறைவு. இது போன்ற சிறிய அளவில் மின்னோட்டம் மனித உடலில் பாயும் போது உடலிலுள்ள பல்வேறு உறுப்புகளின் செயலை அது பாதிப்பதில்லை.

- நம் வீடுகளில் பயன்படுத்தும் வோல்டேஜ் எவ்வளவு என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா?
- நாம் 240V கம்பியை தொட்டால் என்ன நிகழும்?

240V கம்பியை தொடும்போது, நம் உடலின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் I = 240/100000 = 0.0024A. இந்த அளவு மின்னோட்டம் நம் உடலில் பாய்ந்தால் உடலினுள் உள்ள உறுப்புகளின் செயல் பாதிக்கப்படும். உடலினுள் ஏற்படும் இந்த உலைவு மின்தாக்கமாக உணரப்படுகிறது. மின்னோட்டம் பாய்வது தொடர்ந்தால் உடல் திசுக்களை அது பாதிக்கும். இதனால் உடலின் மின்தடையானது குறைகிறது. மின்னோட்டம் நீண்ட நேரம் உடலில் பாயும்போது திசுக்களின் பாதிப்பு அதிகமாகி, மனித உடலின் மின் தடையானது மேலும் குறைகிறது. எனவே மனித உடலில் மின்னோட்டம் அதிகமாகும். இவ்வாறு மின்னோட்டம் 0.07Aஐ அடைந்தால் அது இதயத்தின் செயல்பாட்டை பாதிக்கும். இந்த அளவு மின்னோட்டம் ஒரு வினாடிக்கும் அதிகமான நேரம் இதயத்தில் பாயும்போது மனிதன் நினைவை இழக்க நேரிடும். இவ்வாறு மின்னோட்டம் அதிகநேரம் பாயும்போது மனிதன் இறக்கநேரிடும். மனித உடலின்மீது மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள் மற்றும் அதன் பாதிப்பை அட்டவணை 2ல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது பார்க்கவும்.

அட்டவணை-2

மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்களில்)	விளைவு
0.001	உணரப்படும்
0.005	வலியை ஏற்படுத்தும்
0.010	தசைகள் சுருங்கும்
0.015	தசைகளின் கட்டுப்பாட்டில் இழப்பை உண்டாக்கும்
0.070	வினாடியை விட அதிக நேரம் இதயம் வழியாக மின்சாரம் பாய்ந்தால் நினைவை இழக்க நேரிடும்.

மேலே கண்ட விவாதங்களிலிருந்து நம் உடலின் ஏதேனும் இரண்டு பாகங்களின் இடையில் மின்னழுத்த வேறுபாடு இருக்கும்போது நாம் மின் தாக்கத்திற்கு உட்படுகிறோம் என கூறலாம். மனித உடலின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது குறைந்த தடை உண்டாக்கும் வழியை அது தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளும். நம் உடல் முழுவதும் தடை ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. எடுத்துக்காட்டாக உடலினுள் உள்ள பாகங்களை விட தோலிற்கு மின் தடை அதிகம். உடலினுள் மின்னோட்டம் பாய்வது தொடர்ந்தால். மனித உடலின் மின்னோட்டமும் மின்தடையும் தலைகீழாக மாறிக் கொண்டே இருக்கும். எனவே மின் தாக்கத்தை மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்னோட்டம் மற்றும் மின் தடை ஆகியவற்றின் கூட்டுவிளைவாக கூறலாம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- அதிக வோல்டேஜ் கொண்ட கம்பியின் மீது நிற்கும் பறவை ஏன் மின்அதிர்வை உணர்வதில்லை?

மின்கம்பங்களின் மீது மின்சாரத்தை அனுப்பும் இரண்டு கம்பிகள் இணையாக இருக்கும். இந்த இரண்டுக்கும் இடையில் மின்னழுத்த வேறுபாடு 240V இருக்கும். இந்த இரு கம்பிகளுக்கு இடையே ஏதேனும் மின்கருவியை இணைத்தால், கம்பிகளிடையே மின்னோட்டம் பாய அது காரணமாகிறது. அதிக வோல்டேஜ் கம்பியின் மீது பறவை நிற்கும் போது அதன் கால்களுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு இருக்காது. ஏனெனில் அது ஒருகம்பியின் மீது நின்று கொண்டுள்ளது. எனவே பறவையின் உடலில் எந்த மின்னோட்டமும் பாய்வதில்லை. எனவே அது மின்அதிர்வை உணர்வதில்லை.

உனக்கு தெரியுமா?

பன்னிலைமானி (multi meter) என்பது மின்னணு (electronic) அளக்கும் கருவி. இதில் பல அளவிடும் வேலைகள ஒரே அலகில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்ணிலக்க பன்னிலை மானி (Digital multi meter) அளவிடப்பட்ட மதிப்புகளை இலக்கங்களில் காட்டுகிறது.

பன்னிலைமானி மூன்று பாகங்களை கொண்டது. **காட்சிபடுத்தும் திரை (display):** இப்பகுதி பன்னிலைமானியில் 4 இலக்கங்களை காண்பிக்கும். இது எதிர்க்குறியையும் காண்பிக்கும் திறன் பெற்றது.

தேர்ந்தெடுக்கும் குமிழ் (Selection knob): வோல்டேஜ் (V) மின்தடை (R) மின்சாரத்தின் மில்லி ஆம்பியர் (mA) முதலியவற்றில் எதை அளக்க வேண்டுமோ, அதற்கேற்றவாறு பன்னிலை மானியை அமைத்துக்கொள்ள தேர்ந்தெடுக்கும் குமிழ் பயன்படுகிறது.

துளைகள் (Ports): பொதுவாக பன்னிலைமானி இரண்டு துளைகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒன்றின் மீது 'COM' (common or ground port)என எழுதப்பட்டிருக்கும். இதோடு கருப்பு நிற கம்பியை பொருத்த வேண்டும். மற்றொன்றின் மீது mAV Ω துளை என எழுதப்பட்டிருக்கும். இதன் வழியே சிவப்பு நிற கம்பியை பொருத்த வேண்டும்.

எச்சரிக்கை : அதிகமான பன்னிலை மானிகள் ACஅளவுகளையும் அளக்கும். ஆனால் AC சுற்றுகள் ஆபத்தானவை. எனவே DC அளவுகளை மட்டும் அளக்கவும்.

பொருளின் மின்தடையை பாதிக்கும் காரணிகள்:

வெப்பநிலை மற்றும் மின்தடை

செயல் 2

பன்னிலை மானியை பயன்டுத்தி திறந்த சுற்றில் உள்ள பல்பின் மின்தடையை அளக்கவும். பல்பின் மின்தடையை அளப்பதற்கு பன்னிலைமானியை ஓம்மீட்டராக அமைக்கவும். தேர்ந்தெடுக்கும் குமிழ் உதவியால் பன்னிலைமானியை 20K Ω அளவில் அமைந்து அதன் கம்பிகளை பல்பின் முனைகளோடு இணைக்கவும். கீழ்காணும் அளவுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை மீட்டர் காண்பிக்கும்.

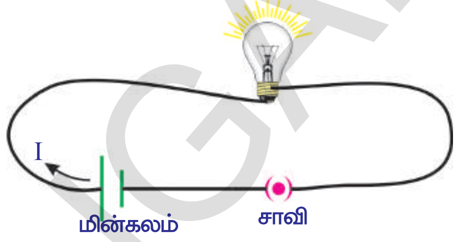
- 0.00 அல்லது 1 அல்லது பல்பின் உண்மையான மின்தடை.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

– பன்னிலைமானியின் காட்சி திரையின் மீது 1 அல்லது OL என தெரிந்தால், அது அதிக பாரத்தில் (overloaded) உள்ளதாகும். அப்போது பன்னிலைமானியின் குமிழை 200K Ω அல்லது 2M Ω அளவில் மாற்ற வேண்டும்.
– பன்னிலை மானியின் காட்சிதிரையின் மீது 0.00 அல்லது 0விற்கு அருகிலுள்ள மதிப்பு தெரிந்தால் பன்னிலை மானியின் குமிழை 2K Ω அல்லது 200 Ωஅளவிற்கு மாற்ற வேண்டும்.

உங்களுடைய நோட்டுப்புத்தகத்தில் மின்தடைகளின் மதிப்பை குறித்துக் கொள்ளவும். படம் 13ல் காட்டியபடி மின்சாதனங்களோடு சுற்றை இணைக்கவும். சுற்றில் சாவியை மூடவும். சில நிமிடங்கள் கழித்து மேலே விவரித்தவாறு பல்பின் தடையை அளக்கவும். இந்த அளவை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்து கொள்ளவும். இந்த இரண்டு அளவுகளில் நீங்கள் என்ன வேறுபாடு கவனித்தீர்கள்? முதல் நிகழ்வில் திறந்த சுற்றில் உள்ள பல்பின் மின்தடையை விட இரண்டாவது நிகழ்வில் பல்பின் மின்தடையின்மதிப்பு அதிகமாக இருக்கும்.



படம்-13

- பல்பின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும் போது அதன் மின்தடையின் மதிப்பு அதிகமாக இருக்க காரணம் என்ன?

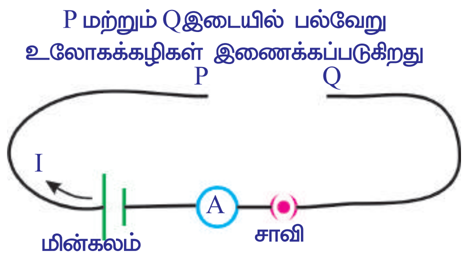
பல்பு வெப்பமடைதலை நீங்கள் கவனிக்கலாம். பல்பின் மின்தடை அதிகமாவதற்கு பல்பில் உள்ள இழையின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதே இதற்கு காரணமாகும். எனவே பல்பின்மின் தடைக்கும் அதன் வெப்பநிலைக்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளது என நாம் கருதலாம்.

ஒரு கடத்தியின் இரு முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு நிலையாக இருக்கும்போது, கடத்தியின் மின்தடை மதிப்பு அதன் வெப்பநிலையை பொறுத்து இருக்கும்.

பொருளின் இயல்பு மற்றும் மின்தடை

செயல் 3

ஒரே நீளம் மற்றும் குறுக்கு வெட்டு பரப்பை கொண்ட அலுமினியம், தாமிரம், இரும்பு போன்ற வெவ்வேறு உலோகத் தண்டுகளில் ஒன்றை P மற்றும் Q இடையில் இணைக்கவும். சுற்றை மூடவும். சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அம்மீட்டரை பயன்படுத்தி மின்னோட்டத்தை அளந்து அளவுகளை உங்களுடைய நோட்டுப் புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்ளவும். மற்ற உலோகத் தண்டுகளைப் பயன்படுத்தி இதே செயலை திரும்பச் செய்யவும். ஒவ்வொரு செயலிலும் மின்னோட்டத்தின் அளவுகளை குறிக்கவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? மின்னழுத்த வேறுபாடு நிலையாக இருக்கும் போது வெவ்வேறு உலோகத் தண்டுகளின் மின்னோட்டத்தின் மதிப்புகள் வெவ்வேறாக இருக்கும்.



படம்-14

இந்த செயலிலிருந்து கடத்தியின் மின் தடை அது செய்யப்பட்டிருக்கும் பொருளைப் பொறுத்து அமையும் என கருதலாம்.

- கடத்தியின் நீளத்தை அதிகரித்தால் அதன் மின் தடை என்னவாகும்?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தெரிந்து கொள்வோம்

கடத்தியின் நீளம் மற்றும் மின்தடை

செயல் 4

வெவ்வேறு நீளம் மற்றும் ஒரே குறுக்கு வெட்டுபரப்பை கொண்ட இரும்புக் கம்பிகளை (spokes) சேகரிக்கவும். படம் 14ல் காட்டியவாறு சுற்றை அமைக்கவும். 10செ.மீ நீளம் கொண்ட ஒரு இரும்புக் கம்பியை P மற்றும் Q இடையில் இணைக்கவும். மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள அம்மீட்டரின் உதவியால் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பை அளந்து அளவுகளை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்ளவும். இரும்புக் கம்பிகளின் மற்ற நீளங்களுக்கு இதேபோன்று திரும்பச் செய்யவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? கம்பியின் நீளம் அதிகமாகும் போது மின்னோட்டம் குறைகிறது. எனவே மின்னழுத்த வேறுபாடு நிலையாக இருக்கும் போது நீளம் அதிகமானால் ஒவ்வொரு கம்பியின் மின் தடையும் அதிகமாகிறது.

இந்த செயலிலிருந்து மின்னழுத்த வேறுபாடு நிலையாக இருக்கும் போது கடத்தியின் மின்தடை (R) அதன் நீளத்திற்கு (l) நேர்தகவில் இருக்கும் என கருதலாம்.

அதாவது

$R \propto l$ (மாறாத வெப்பநிலை மற்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பில்) .... (1)

- கடத்தியின் தடிமன் அதன் தடையின் மீது பாதிப்பை ஏற்படுத்துமா?

தெரிந்து கொள்வோம்.

குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு மற்றும் மின்தடை

செயல் 5

சம நீளங்கள் மற்றும் வெவ்வேறு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புகளை கொண்ட இரும்ப தண்டுகளைச் சேகரிக்கவும். படம் 14ல் காட்டியவாறு சுற்றை அமைக்கவும். P மற்றும் Qமுனைகளுக்கிடையே தண்டுகளில் ஒன்றை இணைக்கவும். சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள அம்மீட்டரின் உதவியால் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பை அளந்து அளவுகளை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் பதிவு செய்யவும். மற்ற கழிகளை கொண்டு இதே செயலை திரும்பச் செய்யவும். ஒவ்வொரு செயலிலும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்புகளை குறித்து அந்த மதிப்புகளை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்ளவும். குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு அதிகமாகும் போது தண்டின் வழியே பாயும் மின்னோட்டமும் அதிகமாவதை காணலாம். எனவே தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு அதிகமாகும் போது தண்டின் மின்தடை குறைவதை காணலாம்.

இந்த செயலிலிருந்து கடத்தியின் மின்தடை அதன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கு எதிர்தகவில் இருக்கும் என கருதலாம்.

அதாவது

$R \propto 1/A$ (கடத்தியின் நீளம் மற்றும் வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும் போது) .... (2)

சமன்பாடுகள் 1 மற்றும் 2லிருந்து நாம் பெறுவது

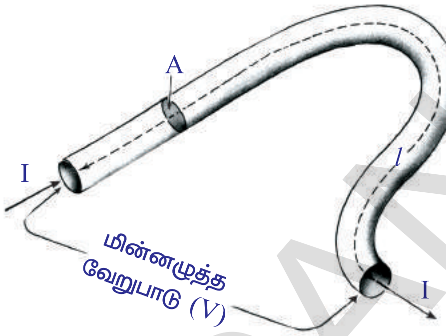
$R \propto l/A$ (மாறாத வெப்பநிலையில்)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$R = \rho l/A$

ρ என்பது விகிதமாறிலி மற்றும் அது மின்தடை எண் அல்லது சுயமின்தடை (resistivity) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சமன்பாட்டிற்கான சரியான வரைபடத்தை படம்-15ல் காண்க.



படம்-15

மின்தடைஎண் பொருளின் வெப்பநிலை மற்றும் அதன் இயல்பை பொறுத்தது. கடத்தியின் தடை பொருளின் இயல்பு, வெப்பநிலை மற்றும் கடத்தியின் நீளம், குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு போன்ற ஜியோமிதி காரணிகளைப் பொறுத்துள்ளது.

மின்தடை எண்ணின் SI அலகு Ω m(ஓம் மீட்டர்) மின்தடை எண்ணின் எதிர்தகவு (reciprocal) மின்கடத்து திறன் (σ) எனப்படும் .

பொருளின் மின்தடைஎண் மதிப்புகள் அதன் கடத்துதிறனை நிர்ணயிக்கின்றன. குறைந்த மின்தடை எண்ணை கொண்டுள்ள உலோகங்கள் நல்ல கடத்திகளாக செயல்படுகின்றன. அதனால் தாமிரம் போன்ற உலோகங்கள் மின்கம்பிகளை தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதிக மின்தடை எண் மதிப்புகள் மற்றும் உருகுநிலையை (3422^0C) கொண்டுள்ளதால் டங்ஸ்டன் மின்சார பல்பின் இழை தயாரித்தலின் பயன்படுகிறது.

காப்பான்களில் மின்தடை எண் மிகவும் அதிகம் அது 10^{14} லிருந்து 10^{16} Ω-m வரை இருக்கும். உலோகக்கலவைகளான நிக்ரோம் (நிக்கல், குரோமியம் மற்றும் இரும்பு) மற்றும் மாங்கனீசு (85% தாமிரம், 12% மாங்கனீஸ், 2% நிக்கல்) போன்றவை உலோகங்களை விட 30-100 மடங்கு அதிக அளவு மின்தடை எண்ணை கொண்டுள்ளன. எனவே இவற்றை மின்இஸ்திரி (electric irons) மற்றும் சூடுபத்தும் கருவிகளில் (toasters) வெப்பப்படுத்தும் பொருளாக பயன்படுத்துகின்றன. இந்த உலோகக் கலவைகளின் மற்றொரு நன்மை யாதெனில் அவற்றின் மின்தடை எண்ணின் மதிப்பு வெப்பநிலைக்கு ஏற்றாற்போல் சிறிதளவு மட்டுமே மாற்றமடைகிறது. இதனால் அது எளிதில் ஆக்ஸிஜனைற்றம் அடைவதில்லை. ஜெர்மானியம் மற்றும் சிலிகான் போன்ற பொருள்களின் மின்தடை எண் உலோகங்களை விட 10^5 முதல் 10^{10} மடங்கு அதிகம். ஆனால் காப்பான்களை விட 10^{15} முதல் 10^{16} மடங்கு குறைவு. இது போன்ற பொருட்கள் குறைகடத்திகள் எனப்படுகின்றன. டையோடுகள் டிரான்ஸிஸ்டர்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைச் சுற்றுகள் (ICs) ஆகியவற்றை தயாரிக்க குறை கடத்திகள் பயன்படுகின்றன. ஒருங்கிணைச் சுற்றுக்குள் (ICs) பலவித மின்னணு கருவிகளான கணினி, தொலைக்காட்சி, கைப்பேசிகள் போன்றவற்றின் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.

அட்டவணை 3

வெவ்வேறு பொருட்களின் மின்தடைஎண்

பொருள்	ρ(Ω-m) 20 °Cல்
வெள்ளி	1.59×10^{-8}
தாமிரம்	1.68×10^{-8}
தங்கம்	2.44×10^{-8}
அலுமினியம்	2.82×10^{-8}
கால்சியம்	3.36×10^{-8}
டங்ஸ்டன்	5.60×10^{-8}
துத்தநாகம்	5.90×10^{-8}
நிக்கல்	6.99×10^{-8}
இரும்பு	1.00×10^{-7}
காரியம்	2.20×10^{-7}
நிக்ரோம்	1.10×10^{-6}
கார்பன் (கிராபைட்)	2.50×10^{-6}
ஜெர்மானியம்	4.60×10^{-1}
குடிநீர்	2.00×10^{-1}
சிலிகான்	6.40×10^{2}
ஈரமரத்துண்டு	1.00×10^{3}
கண்ணாடி	10.0×10^{10}
இரப்பர்	1.00×10^{13}
காற்று	1.30×10^{16}

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- மின்கருவிகள் மின்சுற்றுகளில் எவ்வாறு இணைக்கப்படுகின்றன.

மின்சுற்றுகள்

மின்கலம், கடத்தும் கம்பிகளோடு எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கு ஏதுவாக அமைக்கப்பட்ட மூடிய பாதை மின்சுற்று எனப்படுகிறது. மின் சுற்றில் எலக்ட்ரான்கள் தொடர்ந்து செல்வதற்கு, மின்சுற்றில் இடைவெளியின்றி ஒரு முழுசுற்றாக இருத்தல் அவசியம். சாதாரணமாக மின்சுற்றில் சாவியை பயன்படுத்தி ஒரு இடைவெளியை ஏற்படுத்தலாம். இதை திறத்தல் மற்றும் மூடுதல் மூலம் சுற்றில் மின்னோட்டத்தை நிறுத்தலாம் அல்லது மின்னோட்டம் பாயும்படி செய்யலாம். மின்மூலத்திலிருந்து மின் ஆற்றலை பெறுவதற்கு மின்சுற்றுகள் ஒன்றைவிட அதிகமான கருவிகளைப் பெற்றிருக்கும். பொதுவாக இந்த கருவிகள் மின் சுற்றுகளில் இணையாகவோ அல்லது தொடராகவோ இணைக்கப்படுகிறது.

மின்சுற்றில் உள்ள மின்கருவிகளை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கும்போது மின்கலம், மின்னியற்றி (generator) அல்லது சுவற்றில் இருக்கும் மின்குழிவுகள் ஆகியவற்றின் முனைகளுக்கிடையில் எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கு ஒரே பாதை அமைந்திருக்கும். இந்த மின்சாதனங்களை இணையாக இணைக்கப்படும் போது அவை கிளைகளை உருவாக்கிக்கொள்கிறது. ஒவ்வொரு கிளையும் எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கான தனிபாதையை அமைத்துக்கொள்கிறது.

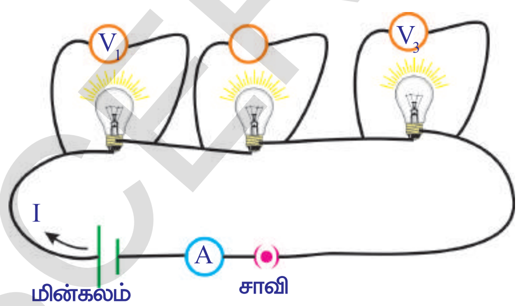
தொடர் மற்றும் இணை இணைப்புகளின் பண்புகள் வெவ்வேறாக இருக்கும். இந்த இரண்டு வகை இணைப்புகளை பயன்படுத்தும் சுற்றுகளைக் குறித்து சுருக்கமாக தெரிந்து கொள்வோம்.

மின்தடையாக்கிகளின் தொடர் இணைப்பு

செயல் 6

வெவ்வேறு பல்புகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். அவற்றின் மின்தடைகளை பன்னிலைமானியை (multi meter) பயன்படுத்தி அளக்கவும். அவற்றின் மதிப்புகளை உங்களுடைய நோட்டுப்புத்தகத்தில் R_1, R_2, R_3 என குறித்துக் கொள்ளவும்.

படம் 16ல் காட்டியவாறு அவற்றை இணைக்கவும்



படம்-16

மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்கலத்தின் முனைகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளக்கவும். ஒவ்வொரு பல்பின் முனைகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வோல்ட் மீட்டரைக் கொண்டு அளந்து அவற்றை V_1, V_2 மற்றும் V_3 என உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்ளவும். மின்கலம் மற்றும் மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை ஒப்பிடவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

பல்புகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் மொத்தம், தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு சமம். பிறகு நாம் பெறுவது.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \text{......................... (1)}$$

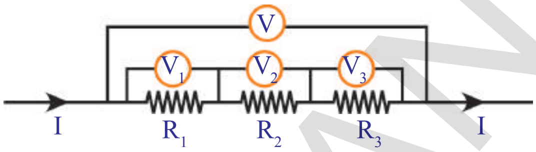
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

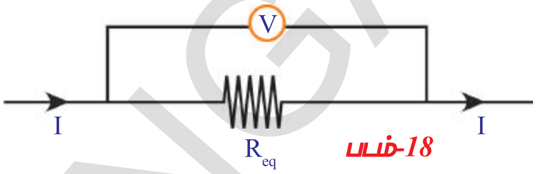
மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை அம்மீட்டரின் உதவியால் அளக்கவும். மதிப்புகளை உங்களுடைய நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்ளவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனீத்தீர்கள்?

தொடர் இணைப்பின் விளைவு மின்தடை



படம்-17



படம்-18

படம் 17ஐ கவனிக்கவும். இந்த படத்தில் பல்புகள் மின்தடைகளாக குறிகளில் காட்டப்படடுள்ளது.

மின்தடைகளை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு ஒரே ஒரு வழி மட்டும் இருக்கும். எனவே சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் Iக்கு சமம்.

ஓம் விதியின் படி

R_1 ன் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு, $V_1 = IR_1$

R_2 ன் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு, $V_2 = IR_2$

R_3 ன் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு, $V_3 = IR_3$

R_{eq} என்பது தொடர் இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகளின் விளைவு மின்தடை ஆகும்.

- விளைவு மின்தடை என்பதன் பொருள் என்ன?

ஒரு மின்தடையில் இருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டம், மின்தடைகளின் மொத்த இணைப்பிலிருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டத்திற்கு சமமானால் அந்த மின்தடையாக்கியை விளைவு மின்தடை (equivalent resistor) என்பர். (சுற்றில் உள்ள மின்மூலம் நிலையாக இருக்க வேண்டும்).

எனவே நாம் பெறுவது $V = I R_{eq}$

V_1, V_2, V_3 மற்றும் V மதிப்புகளை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிட்டால் நாம் பெறுவது.

$$IR_{eq} = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

மேற்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து மின்தடையாக்கிகளை தொடரில் இணைக்கப்படும் போது தனித்தனியான மின்தடையாக்கிகளின் மொத்தம், விளைவு மின்தடைக்கு சமம் என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

- தொடரில் உள்ள மின்தடைகளில் ஒன்று செயலிழந்தால் என்ன நிகழும்?

தொடரில் இணைக்கப்பட்ட மின்தடைகளில் ஒன்று செயலிழந்தால் சுற்று திறக்கப்படும் அதில் மின்னோட்டம் பாய்தல் நிகழாது. இந்த காரணத்தினால் வீடுகளில் மின்கருவிகளை தொடரில் இணைப்பதில்லை.

நம் வீடுகளுக்கு மின்கம்பி இணைப்புகள் எவ்வாறு இணைக்கின்றனர் என உங்களால் ஊகிக் இயலுமா?

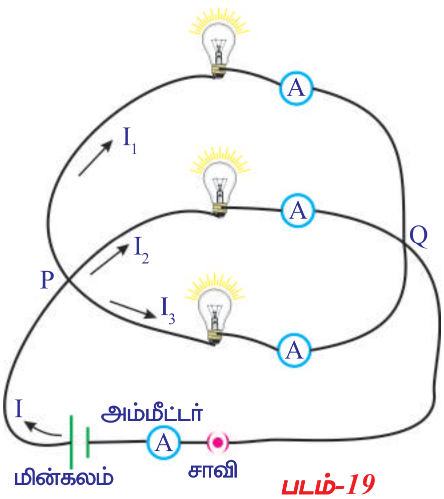
தெரிந்து கொள்வோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்தடையாக்கிகளின் இணை இணைப்பு (Parallel connection of resistors)

செயல் 7



படம்-19

செயல் 6ல் பயன்படுத்திய பல்புகளை பயன்படுத்தி அவற்றை படம் 19ல் காட்டியபடி இணைக்கவும்.

வோல்ட் மீட்டர் அல்லது பன்னிலை மானியை பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு பல்பின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளக்கவும். இந்த மதிப்புகளை உங்கள் நோட்டுப்புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்ளவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? ஒவ்வொரு பல்பின் முனைகளில் மின்னழுத்த வேறுபாடு சமமாக உள்ளது. இந்த பல்புகள் இணை இணைப்பில் உள்ளதாக கூறலாம். அம்மீட்டரை பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு பல்பிலும் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து மதிப்புகளை குறித்துக் கொள்ளவும்.

R_1, R_2, R_3 மின்தடையாக்கிகளின் வழியாக பாயும் மின்னோட்டம் I_1, I_2 மற்றும் I_3 என கொள்வோம்.

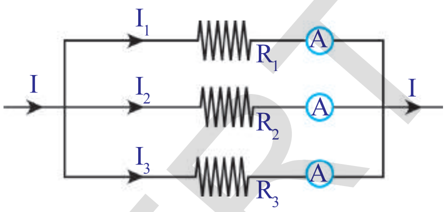
- மின்கலத்திலிருந்து எவ்வளவு மின்னோட்டம் பெறப்படுகிறது?
- மின்தடைகளால் பெறப்படும் தனித்த மின்னோட்டங்களுக்கு இது சமமாகுமா?

அம்மீட்டரைப் பயன்படுத்தி மின்கலத்திலிருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டத்தை(I) அளக்கவும்.

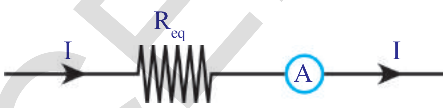
மின்கல அடுகிலிருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டம், பல்புகளிலிருந்து பெறப்படும் தனித்த மின்னோட்டங்களின் மொத்தத்திற்கு சமமாக இருப்பதை காணலாம்.

எனவே நாம் $I = I_1 + I_2 + I_3$ .... (1)

இணை இணைப்பின் விளைவு மின்தடை



படம்-20



படம்-21

படம் 19ன் சுற்று அமைப்பை தெரிவிக்கும் வரைபடம் படம்20ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஓம் விதியின் படி

R_1 வழியே பாயும் மின்னோட்டம், $I_1 = V/R_1$

R_2 வழியே பாயும் மின்னோட்டம், $I_2 = V/R_2$

R_3 வழியே பாயும் மின்னோட்டம், $I_3 = V/R_3$

இணையாக உள்ள மின்தடைகளின் விளைவு மின்தடை R_{eq} என கொள்வோம். இது படம் 21ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நாம் பெறுவது $I = V/R_{eq}$

I, I_1, I_2 மற்றும் I_3 மதிப்புகளை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிட்டால், நாம் பெறுவது

$$V/R_{eq} = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

R_1 மற்றும் R_2 எனும் இரண்டு மின்தடையாக்கிகளை ,இணையாக இணைக்கப்படுவதாக கொள்வோம்.

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$R_{eq} = R_1R_2/(R_1+R_2)$$

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இணை இணைப்பில் விளைவு மின்தடை, ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியில் மின்தடையை விட குறைவாக இருக்கும்.

இந்த முடிவை உலோகக் கம்பியின் மின்தடை அதன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பிற்கு ஏன் எதிர் தகவில் உள்ளது என்பதை விளக்க பயன்படுத்தலாம். பல மெல்லிய கம்பிகளின் இணை இணைப்பில் ஒரு தடித்த கம்பி இருப்பதாக கருதுவோம். இணைக்கப்பட்ட தடித்த கம்பியின் மின்தடை ஒவ்வொரு கம்பியின் மின்தடையை விட குறைவாக இருக்கும். மற்றபடி தடித்த கம்பியின் மின்தடை மெல்லிய கம்பியின் மின்தடையை விட குறைவு என கூறலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1: 10 Ω, 20 Ω, 30 Ω உடைய மூன்று மின்தடையாக்கிகளை

(a) தொடர் (b) இணை இணைப்புகளில் பொருத்தியுள்ளனர். அச்சுற்றின் விளைவு மின்தடையை கண்டுபிடி.

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 20\,\Omega$, $R_3 = 30\,\Omega$

(a) தொடர் இணைப்பில் விளைவு மின்தடை : $R = R_1 + R_2 + R_3$

$$R = 10 + 20 + 30 = 60\Omega$$

(B) இணை இணைப்பில் விளைவு மின்தடை : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{11}{60}$$

$$R = 5.5\,\Omega$$

எடுத்துக்காட்டு 2: $R_1\Omega$, 4 Ω, மற்றும் 8 Ω உடைய மூன்று மின்தடையாக்கிகள் ஒரு மின்சுற்றில் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அம்மின்சுற்றின் விளைவு மின்தடை 20 Ω எனில் R_1 மதிப்பை கண்டுபிடி.

தீர்வு: தொடர் இணைப்பில் விளைவு மின்தடை : $R = R_1 + R_2 + R_3$

$$20 = R_1 + 4 + 8$$

$$20 = R_1 + 12$$

$$R_1 = 20 - 12$$

$$R_1 = 8\,\Omega$$

எடுத்துக்காட்டு 3: $R_1\Omega$ மற்றும் 12 Ω உடைய இரண்டு மின்தடையாக்கிகள் ஒரு மின்சுற்றில் இணை இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அம்மின்சுற்றின் விளைவு மின்தடை 3Ω எனில் R_1 மதிப்பை கண்டுபிடி.

தீர்வு: இணை இணைப்பில் விளைவு மின்தடை : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{12}$$

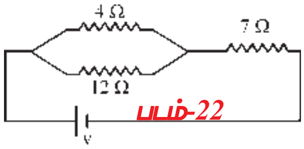
$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{3} - \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$R_1 = 4\Omega$$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எடுத்துக்காட்டு4: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றை கவனித்து அதன் விளைவு மின்தடையை கணக்கிடு.



படம்-22

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில்

$R_1 = 4\ \Omega$, $R_2 = 12\ \Omega$, ஆகிய இவ்விரண்டு மின்தடையாக்கிகள் இணை இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் விளைவு மின்தடை

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 12}{4+12} = \frac{48}{16} = 3\Omega$$

R_1 மற்றும் R_2, R_3 வுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

$R = 3 + 7 = 10\ \Omega$

மின்தடைகளின் தொடர் மற்றும் இணை இணைப்புகளால் ஏற்படும் விளைவு மின்தடைகளை குறித்து இதுவரை நாம் கற்ற அம்சங்கள் பல்வேறு மின்தடைகளின் கூட்டுகையை எளிமைபடுத்துவதற்கு அமைப்பை பயன்படுகிறது. ஆனால் ஒன்றை விட அதிகமான மின்கலங்களை பயன்படுத்தி உருவாக்கும் சுற்றுகளை குறித்து புரிந்துகொள்ள நாம் கற்றுக்கொண்ட அம்சங்கள் மட்டும் போதாது. விவரமாக தெரிந்து கொள்வோம்.

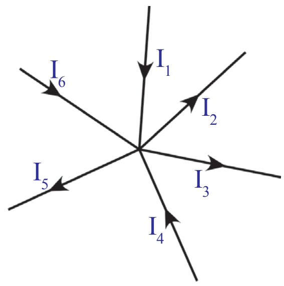
கிர்ச்சாஃப் விதிகள் (Kirchchoff's Law)

மின்தடை மற்றும் மின்கலத்தைக் கொண்ட எந்த ஒரு DC சுற்றிற்கும் கிர்ச்சாஃப் விதிகள் எனப்படும். இரண்டு எளிய விதிகள் பொருந்தும்.

சந்திவிதி (Junction Law)

படம் -23 ஐப் பார்க்கவும்.

மின்னோட்டம் Pல் பிரிவதை நாம் காணலாம். மின்கலத்திலிருந்து பெறப்பட்ட மின்னோட்டம் மின்தடைகளின் மூலம் பெறப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் கூட்டல் பலனுக்குச் சமம். P என்பது சந்தி என அழைக்கப்படுகிறது. சந்தி என்பது மூன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான கடத்தும் கம்பிகள் சந்திக்கும் புள்ளியாகும்.



படம்-23

சுற்றின் எந்த சந்திப்புள்ளியிலும் மின்னோட்டம் பிரியலாம். சந்தியில் உள்ள மின்னோட்டங்களின் மொத்தம், சந்தியை விட்டு செல்லும் மின்னோட்டங்களுக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும். மின்சுற்றில் எந்த சந்தியிலும் மின்சுமைகளின் தேக்கம் இருக்காது என்பது இதன் பொருளாகும்.

படம்-22லிருந்து நாம் பெறுவது

$I_1 + I_4 + I_6 = I_5 + I_2 + I_3$

இந்த விதி மின்சுமைகளின் அழிவின்மையின் அடிப்படையில் உள்ளது.

வளையவிதி (Loop Law)

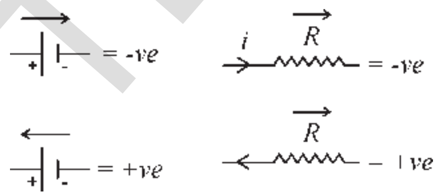
ஒரு மூடியின் மின் சுற்றுவளையத்தில் உள்ள பல்வேறு கருவிகளின் இரு முனைகளிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் உயர்வு மற்றும் தாழ்வின் இயற்கணிதக் கூடுதல் பூஜ்ஜியம் இது ஆற்றல் அழிவின்மையின் அடிப்படையில் உள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

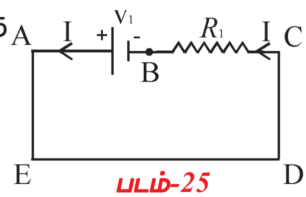
ஒரு மூடிய மின் சுற்றுவளையத்தின் ஆரம்பத்தில் உள்ள இரண்டு புள்ளிகளிடையே மின்னழுத்த வேறுபாட்டை, ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பாக கருதவும். இந்த மின்சுற்று வளையத்தில் உபயோகித்த பல கருவிகளின் இரண்டு முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளந்து கொண்டே சென்றால் மின்சுற்றில் பயன்படுத்திய மின்கலன், மின்தடைகள் போன்ற பொருட்களின் தன்மையைப் பொறுத்து மின்னழுத்த வேறுபாடு அதிகமாகலாம் அல்லது குறையலாம். ஆனால் நாம் மின் சுற்று முழுவதும் சென்று திரும்பி ஆரம்பப்புள்ளிகளை அடைந்தால், மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் மொத்தமாற்றம் பூஜ்ஜியமாகும். எனவே மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் மாற்றங்களின் இயற்கணிதக் கூடுதல் மொத்தம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம்.

- குறி மாற்றம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?
  1. மின்கலத்தின் நேர்மின்முனையிலிருந்து எதிர்மின்முனைக்கு நகரும்போது மின்கலத்தின் emf எதிர்குறியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.
  2. மின்கலத்தின் எதிர்மின்முனையிலிருந்து நேர்மின்முனைக்கு நகரும்போது மின்கலத்தின் emf நேர்குறியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.
  3. மின்தடையாக்கியின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு குறியிடுவதற்கு மின்சாரத்தின் திசையை உற்றுநோக்க வேண்டும்.
  4. மின்தடையாக்கியின் திசையில் மின்சாரத்தின் திசை அமைந்திருந்தால் மின்தடையாக்கியின் மின்னழுத்த வேறுபாடு எதிர்குறியாக எடுத்துக்கொள்ளப்படும்.
  5. மின்சாரத்தின் திசை மின்தடையாக்கியின் எதிர் திசையில் அமைந்திருந்தால், அதன் மின்னழுத்த வேறுபாடு நேர்குறியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.



படம்-24

எடுத்துக்காட்டு 1: வளைய விதியை ஆதாரமாகக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் வினைவு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை கண்டறிக.



படம்-25

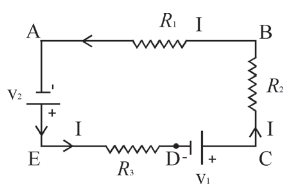
தீர்வு: ABCDEA வளையத்தில்

மின்கலத்தின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $-V_1$

R_1 மின்தடையாக்கியின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $I_1 R_1$

மின்சுற்றின் விளைவு மின்னழுத்தம் $= -V_1 + I_1 R_1 = 0$

எடுத்துக்காட்டு 2: வளைய விதியை ஆதாரமாக கொண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை கண்டுபிடி.



படம்-26

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றுக்கு வளைய விதியை பயன்படுத்துவோம்.

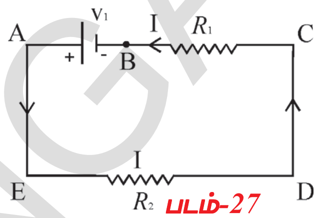
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

v_1 மின்கலத்தின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $-V_1$
v_2 வில் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -V_2$
மின்தடையாக்கி R_1ல் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= IR_1$
மின்தடையாக்கி R_2ல் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= IR_2$
மின்தடையாக்கி R_3ல் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= IR_3$
மின்சுற்றின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு
$IR_1 + IR_2 - V_1 + IR_3 - V_2 = 0$

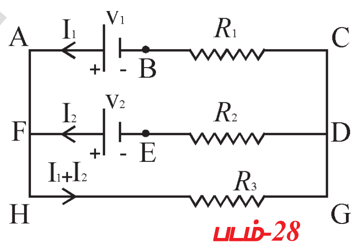
எடுத்துக்காட்டு 3: கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வளைய விதியை ஆதாரமாக கொண்டு கண்டுபிடி.



படம்-27

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றுக்கு வளைய விதியை பயன்படுத்துவோம்.
ABCDEA வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $-v_1$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $IR_1 + IR_2$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு
$-V_1 + IR_1 + IR_2 = 0$

எடுத்துக்காட்டு 4: கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வளைய விதியை ஆதாரமாக கொண்டு கண்டுபிடி.



படம்-28

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றுக்கு வளைய விதியை பயன்படுத்துவோம்.

I - ABCDEFA வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -V_1 + V_2$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +I_1R_1 - I_2R_2$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு $-V_1 + V_2 + I_1R_1 - {}_2R_2 = 0$

II - AFEDCBA வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -V_2 + V_1$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +I_2R_2 - I_1R_1$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு $-V_2 + V_1 + I_2R_2 - I_1R_1 = 0$

III - FEDGHF வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -V_2$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +I_2R_2 + (I_1 + I_2) \times R_3$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு $-V_2 + I_2R_2 + (I_1 + I_2) \times R_3 = 0$

IV - FHGDEF வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +V_2$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -R_3 \times (I_1 + I_2) - I_2R_2$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +V_2 - (I_1 + I_2) \times R_3 - I_2R_2 = 0$

V - HGCBAH வளையத்தில்
மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +V_1$
மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு $= -R_3 \times (I_1 + I_2) - I_1R_1$
வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு $= +V_1 - (I_1 + I_2) \times R_3 - I_1R_1 = 0$

VI - ACGHA வளையத்தில்

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

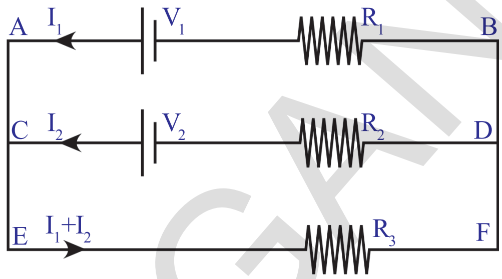
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்கலன்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு = $-V_1$

மின்தடையாக்கிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு = $+I_1R_1 + (I_1+I_2) \times R_3$

வளையத்தின் விளைவு மின்னழுத்த வேறுபாடு = $-V_1 + I_1R_1 + (I_1+I_2) \times R_3 = 0$

எடுத்துக்காட்டு 5: வளைய விதியை படம்-29ல் காட்டிய சுற்றில் பயன்படுத்தவதாக கொள்வோம்.



படம்-29

ACDBA வளையத்திற்கு

$-V_2 + I_2R_2 - I_1R_1 + V_1 = 0$

EFDCE வளையத்திற்கு

$-(I_1+I_2)\, R_3 - I_2R_2 + V_2 = 0$

EFBAE வளையத்திற்கு

$-(I_1+I_2)\, R_3 - I_1R_1 + V_1 = 0$

எடுத்துக்காட்டு 6:

12V emf கொண்ட மின்கலத்திலிருந்து பெறப்பட்ட (படம்E) மின்னோட்டத்தை கண்டுபிடி.

தீர்வு :

12Vemf லிருந்து பெறப்பட்ட மின்னோட்டம் $I = I_1 + I_2$

படம் Eலிருந்து வளைய விதியை உபயோகித்தால்

வளையம் DABCDல்,

$-3\,(I_1+I_2) + 12 - 2I_1 - 5 = 0$ .... (a)

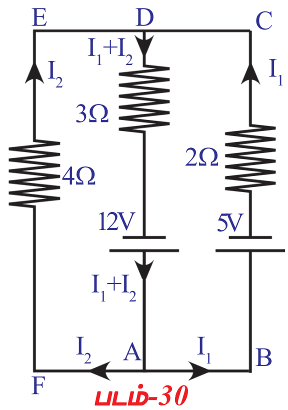
வளையம் DAFEDல்,

$-3\,(I_1+I_2) + 12 - 4I_2 = 0$ .... (b)

(a) & (b) சமன்பாடுகளை தீர்வுசெய்தால்

நாம் பெறுவது $I_1 = 0.5$ A மற்றும் $I_2 = 1.5$ A

பெறப்பட்ட மொத்த மின்னோட்டம் $I = 0.5 + 1.5 = 2$A



படம்-30

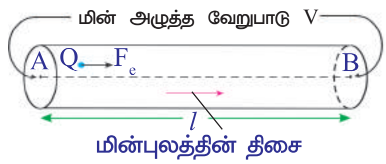
- இந்த மாதம் நாம் 100 யூனிட்டு மின்னோட்டத்தை உபயோகித்துள்ளோம் போன்ற வாக்கியங்களை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். யூனிட் என்றால் என்ன?
- பல்பின் மீது 60W & 120V என குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மதிப்புகள் எதை தெரிவிக்கின்றன.

பார்ப்போம்.

மின்திறன் (Electric power)

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் ஹீட்டர், குக்கர், மின்விசிரி, குளிர்பதனப் பெட்டி (refrigerator) போன்ற மின் கருவிகள் மின் ஆற்றலை பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. 'R' மின்தடையும், அதன் வழியாக 'I' மின்னோட்டமும் பாயும் ஒரு கடத்தியை கருதுவோம்.

கடத்தியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது வெப்பஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது என்பதை நமக்கு தெரியும்.



படம் -31

படம் 24ல் காட்டியபடி Aஎன்ற புள்ளியிலிருந்து Bஎனும் புள்ளிக்கு 't' வினாடியில் Q கூலும் மின்சுமை பாய்வதாக கருதுவோம். A மற்றும் Bஇடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடுV. மின்புலத்தால் 't' நேரத்தில் செய்யப்பட்ட வேலை

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$W = QV$ ....(1)

இந்த வேலையானது கடத்தியின்வழியே பாயும் மின்சுமையால் இழக்கப்பட்ட ஆற்றலுக்கு சமம்.

- 1 வினாடியில் மின் சுமையால் இழக்கப்பட்ட ஆற்றல் எவ்வளவு?

அது W/t க்கு சமம்.

சமன்பாடு 1லிருந்து நாம் பெறுவது

$W/t = QV/t$ ....(2)

மேற்காணும் சமன்பாட்டில் Q/t என்பது கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்தை(I) குறிக்கும். W/t என்பது ஒரு வினாடியில் செய்த வேலையை குறிக்கும்.

சென்ற வகுப்புகளில் வேலை செய்வதற்கான வீதம் திறன் என கற்றீர்கள். எனவே W/t என்பது மின்திறனை(P) குறிக்கும் .

மின்திறன் $P = VI$ ....(3)

ஒரு மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட எந்த கருவியாலும் அதனால் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்திறனை இந்த சமன்பாட்டை கொண்டு கணக்கிடலாம்.

ஓம் விதியின் படி

$V = IR$

சமன்பாடு 3ஐ

$P = I^2R = V^2/R$ என எழுதலாம்.

$P = VI$ எனும் சமன்பாடு, எந்த மின்மூலத்திலிருந்தும், அல்லது மின்கலத்திலிருந்தும் பெறப்பட்ட மின்திறனை தெரிந்துகொள்ள பயன்படுத்தலாம். இது போன்ற சூழலில் $P = VI$ எனும் சமன்பாட்டை $P = \varepsilon I$என மாற்றி எழுதலாம். ε என்பது மின்கலத்தின் emf.

மின்திறனை பயன்படுத்திக்கொள்ளுதலை புரிந்துகொள்ள ஒரு உதாரணத்தை கருதுவோம்.

ஒரு பல்பின் மீது 60W மற்றும் 120Vஎன குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த பல்பு 120V மின் மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டால் 60J மின்னாற்றலை வெப்பமாகவோ அல்லது ஒளியாகவோ ஒரு வினாடியில் அது மாற்ற இயலும் என்பது இதன் பொருள் ஆகும்.

பல்பின் மேல் உள்ள குறிகளிலிருந்து பல்பின் மின்தடையை நாம் அளவிடலாம்.

$P = V^2/R \Rightarrow R = V^2/P$ எனும் தொடர்பிலிருந்து

V மற்றும் P மதிப்புகளை மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பதிலீடு செய்தால், நாம் பெறுவது,

$R = 120 \times 120/ 60 = 240\ \Omega$

அதாவது 60W மற்றும் 120V என குறிக்கப்பட்டுள்ள பல்பு அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு சாதாரண நிலைகளில் 240 Ω மின்தடை ஏற்படுத்தும்.

இந்த பல்பை 12V மின்கலத்துடன் இணைத்தால் அது பயன்படுத்திக் கொள்ளும் மின்திறன்

$P = V^2/R = 12 \times 12/ 240 = 3/5 = 0.6\ W$

மின் திறனுக்கான சிறிய அலகு வாட். பொதுவாக பயன்படுத்திய

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்திறனை (power consumption) தெரிவிக்க கிலோவாட் எனும் பெரிய அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 KW = 1000 W = 1000 J/S

உங்கள் வீடுகளில் ஒவ்வொரு மாதமும் மின்கட்டணரசீது (current bill) வருவதை பார்த்திருப்பீர்கள். இந்த ரசீதில் பயன்படுத்திய மின்சாரம் அலகுகளில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த அலகு எதை தெரிவிக்கிறது?

மின்னழுத்த வேறுபாடு V

t=0

t

பயன்படுத்திய மின்திறனின் அலகு 1 KWHக்கு சமம். (ஒருகிலோ வாட் மணி)

1 KWH = (1000 J/S) (60 x 60 S)
= 3600 x 1000 J
= 3.6×10^5 J

- அதிக பாரம் என்றால் என்ன?
- மின்கருவிகள் பழுதடைய இது எவ்வாறு காரணமாகிறது?

அதிக மின்சார பாரம் மற்றும் அதனால் ஏற்படும் இழப்பீடுகள் பற்றிய செய்திகளை நாம் அடிக்கடி கேட்கிறோம்.

சாதாரணமாக நம் வீடுகளில் மின்சாரம் இரண்டு கம்பிகளின் வழியாக வருகிறது. இதை மின்வரிசைகள் (current lines) என்கிறோம். இந்த வரிசையில் உள்ள கம்பிகள் குறைவான மின்தடையை கொண்டிருக்கும் மற்றும் கம்பிகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு பொதுவாக 240V ஆகும். நம் வீட்டிலுள்ள மின்சுற்று முழுவதும் இந்த இரண்டு கம்பிகள் இருக்கும். இந்த மின்சுற்றில் மின்விசிறி, தொலைக்காட்சி, குளிர்பதனப்பெட்டி போன்ற மின்கருவிகளை நாம் இணைக்கிறோம்.

நம் வீட்டிலுள்ள அனைத்து மின்கருவிகளும் இந்த இரண்டு கம்பிகளின் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் இணைக்கப்படுகிறது.

அனைத்து மின்கருவிகளும் இணை இணைப்பில் உள்ளது என்பது இதன் பொருளாகும். ஒவ்வொரு கருவியின் முனைகளிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 240V ஆகும். ஒரு கருவியின் மின்தடை தெரிந்தால் அந்த கருவியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை I = V/R எனும் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம். எடுத்துக்காட்டாக 240 Ω மின்தடை கொண்ட பல்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டம் 1 Aஆகும்.

ஒவ்வொரு மின்கருவியும் அதன் மின்தடையை பொறுத்து, மின் வரிசைகளிலிருந்து சிறிது மின்னோட்டத்தை பயன்படுத்திக் கொள்ளும். மின் வரிசைகளிலிருந்து பயன்படுத்திய மொத்த மின்னோட்டம், ஒவ்வொரு கருவியின் வழியே பாயும் மொத்த மின்னோட்டத்திற்கு சமம். (சந்திவிதி)

வீட்டு மின்சுற்றுக்கு இன்னும் அதிகமான கருவிகளை இணைத்தால் மின்வரிசைகளில் இருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டம் அதிகமாகும்.

- இந்த மின்னோட்டம் மிக அதிகமானால் என்ன நிகழும்?

இதற்கு விடையை காண உங்கள் வீடுகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள எண்ணிலக்க மீட்டரில் (Digital meters) உள்ள மதிப்புகளை கவனிக்கவும். கீழ்கண்ட மதிப்புகளை அந்த மீட்டரில் காணலாம்.

மின்னழுத்த வேறுபாடு : 240 V

மின்னோட்டம் : 5 – 20A

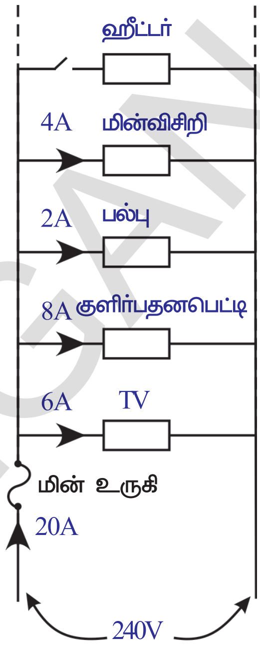
அதாவது உங்கள் மீட்டருக்கு வந்து சேரும் இரண்டு கம்பிகளின் இடையே 240Vமின்னழுத்த வேறுபாடு இருக்கும். அந்த கம்பிகளிலிருந்து குறைந்தபட்சமாக 5Aம் அதிகபட்சமாக 20Aம் மின்னோட்டத்தை உபயோகித்துக்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கொள்ளலாலம். ஆதலால் மின்கம்பிகளிலிருந்து அதிகஅளவு 20Aமின்னோட்டத்தை நாம் பெறலாம். 20Aமின்னோட்டத்தை விட அதிக மின்னோட்டத்தை பயன்படுதினால் வீட்டிலுள்ள மின் சுற்று அதிகமாக சூடேறி தீப்பிடிக்கும் அபாயம் ஏற்படும். இதுவே அதிக பாரம் (over load) ஆகும். படம் -25 பார்க்கவும்.

இந்த படத்தில் காண்பித்த ஹீட்டரின் சாவியை மூடினால் (switch on) நாம் உபயோகிக்கும் மின்னோட்டம் 20Aஐ விட அதிகமாகும். அப்பொழுது தீப்பிடிக்கலாம்.



படம்-32

- அதிக பாரத்தால் ஏற்படும் பாதிப்பை நாம் எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

அதிக பாரத்தால் ஏற்படும் பாதிப்பைத் தடுப்பதற்கு, படம் 25ல் காட்டியபடி நம் வீடுகளின் மின்சுற்றில் இருக்கும் மின் உருகியை (fuse) பயன்படுத்துவோம். இந்த அமைப்பில் மின்கம்பிகளிலிருந்து வரும் மொத்த மின்னோட்டம் மின் உருகி வழியே செல்ல வேண்டி இருக்கும். மின் உருகி என்பது குறைந்த உருகுநிலையை கொண்ட மெல்லிய கம்பி.மின் உருகியில் மின்னோட்டம் 20Aஐ விட அதிகமானால், கம்பி சூடேறி உருகும். அப்பொழுது மின்சுற்று திறக்கப்பட்டு வீட்டிலுள்ள மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதை தடுக்கிறது. எனவே எல்லா மின்கருவிகளும் அதிக பாரத்தால் பாதிக்கப்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

எனவே மின் உருகிகளை பயன்படுத்துவதால் வீட்டு மின்சுற்று மற்றும் கருவிகளை பாதுகாக்கலாம்.

குறிப்பு : அதிகபார மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு வீடுகளுக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் வெவ்வேறாக இருக்கும்.

சிந்தித்து விவாதி

- குறுக்கு சுற்று (Short circuit) என்றால் என்ன?
- மின் கம்பிகள் மற்றும் அதற்குப் பொருத்தப்பட்ட கருவிகளை குறுக்கு சுற்று (short circuit) ஏன் பாழ்படுத்துகிறது?

முக்கியச் சொற்கள்

மின்சுமை, மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்னோட்டம், பன்னிலைமானி, ஓம்விதி, மின்தடை, மின்தடை எண், கிர்ச்சாஃப் விதிகள், மின்திறன், மின் ஆற்றல்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நாம் கற்றவை

- ஒரு மின்சுற்றில் இரு புள்ளிகளிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஓரலகு நேர்மின் சுமையை ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு கடத்த செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.
- ஓரலகு நேரத்தில் குறிப்பிட்ட குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் வழியே பாயும் மின்சுமையின் அளவு மின்னோட்டம் எனப்படும்.
- மின்தடை, வோல்டேஜ், மின்னோட்டம் போன்றவற்றை அளக்கும் கருவி பன்னிலைமானி.
- ஓம் விதி: வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும் போது கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் அதன் இருமுனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்தகவில் இருக்கும். கணித வடிவில் $V=IR$.
- மாறாத வெப்பநிலையில் உலோகக் கடத்திகளுக்கு ஓம் விதி பொருந்தும். வாயுக் கடத்திகளுக்கும், குறை கடத்திகளுக்கும் இது பொருந்தாது.
- எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்திற்கு எதிர்ப்பை கொடுக்கும் பொருளை கடத்தியின் மின்தடை என்கிறோம்.
- கம்பியின் மின்தடையானது கம்பி செய்யப்பட்ட பொருள், அதன் நீளம் மற்றும் அதன் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு ஆகியவற்றை பொறுத்தது. $R \alpha\ l/A$.
- ஓரலகு நீளம், ஓரலகு குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு கொண்ட பொருளின் மின்தடை அதன் மின்தடை எண் எனப்படும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான மின்தடைகளின் வழியே ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாயும் போது அவை தொடர் இணைப்பில் உள்ளதாகும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான மின்தடைகளின் வழியே ஒரே அளவு மின்னழுத்த வேறுபாடு இருந்தால் அவை இணை இணைப்பில் உள்ளதாகும்.
- சந்தி விதி : மின்சுற்றில் உள்ள எந்த ஒருசந்தி புள்ளயிலும் மின்னோட்டம் பிரியும். சந்தியில் உள்ள மின்னோட்டங்களின் மொத்தம் சந்தியை விட்டு செல்லும் மின்னோட்டங்களுக்கு சமம்.
- வளைய விதி : ஒரு மூடிய மின் வளையத்தின் பல்வேறு மின்சாதனங்களின் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் அதிகரித்தல் மற்றும் குறைதலின் இயற்கணிதக் கூடுதல் பூஜ்ஜியமாகும்.
- மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் பெருக்கற்பலன் மின்திறனுக்கு சமம். இதன் SI அலகு வாட் (W).
- மின்திறன் மற்றும் காலத்தின் பெருக்கற்பலன் மின் ஆற்றல் ஆகும். மின் ஆற்றலின் SI அலகுகள் W-s மற்றும் KWH.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. லாரன்ஸ்-ட்ரூட் எலக்ட்ரான் கொள்கையின் படி மின்னோட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான்களின் செல்லுகை எவ்வாறு காரணம் ஆகும் என்பதை விவரி.(AS_1)
2. மின்கலம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது? விவரி. (AS_1)
3. emf மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுது. (AS_1)
4. கடத்தியின் மின்தடை வெப்பநிலையை பொறுத்தது என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு சரிபார்ப்பீர்கள்? (AS_1)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5. மின் தாக்கம் (electric shock) என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதை விவரி? (AS_1)
6. கிர்ச்சாஃப் விதிகளை உதாரணங்களுடன் விவரி. (AS_1)
7. 1 KWH மதிப்பை ஜூல்களில் கூறு? (AS_1)
8. மூன்று மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளபோது அவற்றின் மொத்த மின்தடைக்கான சமன்பாட்டை வருவி. (AS_1)
9. மூன்று மின்தடையாக்கிகள் (resistors) இணை இணைப்பில் இணைக்கும் போது அவற்றின் மொத்த மின்தடைக்கான சமன்பாட்டை வருவி. (AS_1)
10. தாமிரத்தை (Cu)விட வெள்ளி (Ag) சிறந்த கடத்தியாகும். இருப்பினும் மின்சாரத்தை கடத்த நாம் செம்பு கம்பிகளை பயன்படுத்துவது ஏன்? (AS_1)
11. ஒரு மின்சுற்றில் A மற்றும் B மின்தடைகள் மின்கலத்துடன் தொடரிணைப்பிலும் மற்றும் Aமின்தடையில் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளக்க வோல்ட்மீட்டரும் இணைக்கபட்டுள்ள ஒரு சுற்றின் வரைபடத்தை வரைக. (AS_5)
12. படம் ண-12 ல் மின்னழுத்தம் Bல் பூஜ்ஜியமாகும் போது Aன் மின்னழுத்தம்............ (AS_7)

படம்-Q12

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. வீட்டு மின்சுற்றுகளில் அதிகபாரத்தை (overloading) விவரி. (AS_1)
2. வீட்டு மின்சுற்றுகளில் மின் உருகியை பயன்படுத்துவது ஏன்? (AS_1)
3. 100 W, 220V மற்றும் 60 W, 220 V மதிப்புள்ள இரண்டு மின்பல்புகள் உள்ளன. மின்தடை எதற்கு அதிகமாக உள்ளது? (AS_1)
4. மின்பல்பு, டி.வி, மின்விசிறி போன்ற வீட்டு உபயோக பொருட்களை நாம் தொடரிணைப்பில் இணைப்பதில்லை. ஏன்? (AS_1)
5. ஒரு மீட்டர் நீளம், 0.1 mm ஆரம் உடைய ஒரு கம்பியின் மின்தடை 100 Ω. அதன் மின்தடை எண் (resistivity)யை காண். (AS_1)
6. பல்பின் மின்இழையை (filament) தயாரிக்க டங்ஸ்டனை தகுந்த பொருளாக பயன்படுத்துகிறோம். ஏன்? (AS_2)
7. காரின் முன்விளக்குகள் (head lights) தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்குமா அல்லது இணை இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்குமா? ஏன்? (AS_2)
8. வீட்டு மின்சுற்றுகளில், வீட்டிலுள்ள மின் சாதனங்கள் ஏன் இணையாக இணைக்கப்படுகின்றன? தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால் அவை என்னவாகும்?(AS_2)
9. வீட்டு மின்சாதனங்கள் பழுதடைவதை தடுக்க வீட்டு மின்சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின் உருகியின் பங்கை நீங்கள் எவ்வாறு பாராட்டுவீர்கள்? (AS_7)
10. உங்கள் உடலின் மின்தடை 100000Ω எனில் 12V மின்கலனின் முனைகளை நீங்கள் தொட்டால், உங்கள் உடலில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவென்ன? (AS_7)
11. 100Ω மின்தடை உள்ள ஒரு கம்பி உருக்கபட்டு, அதன் முந்தைய நீளத்தைவிட இருமடங்கு நீளமுள்ள கம்பியாக்கப்பட்டது. புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை என்ன?(AS_7)

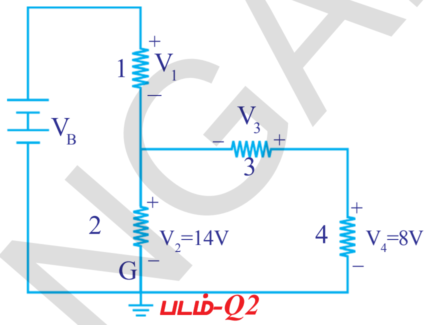
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உயர்தர சிந்தனை வினாக்கள்

1. ஒவ்வொன்றும் 30Ωமதிப்புடைய மூன்று மின் தடையாக்கிகள் (resistors)உங்களிடம் உள்ளதென கருது. அவற்றை வெவ்வேறு வகையாக இணைத்து எத்தனை மின்தடைகளை நீ பெறுவாய்? உங்களுடைய ஊகங்களை ஆதரிக்கும் வகையில் படங்களை வரையவும். (AS_2)
2. மின்சுற்றை கவனித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள கேள்விகளுக்கு விடையளி : (AS_7)



படம்-Q2

   i. 3வது மற்றும் 4வது மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளனவா?
   ii. 1வது மற்றும் 2வது மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளனவா?
   iii. ஏதேனும் மின்தடையாக்கியுடன் மின்கலன் தொடரிணைப்பில் உள்ளதா?
   iv. மின்தடை 3ல் மின்னழுத்த வேறுபாடு என்ன?
   v. மின்தடை 1ல் மின்னழுத்த வேறுபாடு 6V எனில் மின்சுற்றில் உள்ள மொத்த மின்னியக்கவிசை என்ன?
3. ஒரு வீட்டில் 3 மின்பல்புகள், இரண்டு மின்விசிறிகள், ஒரு தொலைகாட்சி பெட்டி உள்ளன. ஒவ்வொரு மின்பல்பும் 400Wஐ பயன்படுத்துகிறது. மின்விசிறி 80Wமற்றும் தொலைகாட்சி பெட்டி 60Wயையும் பயன்படுத்துகிறது. சராசரியாக, ஒவ்வொரு மின்விளக்கும் 5மணிநேரமும், இரு மின்விசிறிகள் 12மணிநேரமும், தொலைகாட்சி 5 மணிநேரமும் ஒருநாளில் உபயோகிக்கபடுகின்றன. ரூ. 3.00/KWH வீதம் 30 நாட்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட மின் ஆற்றலின் விலையை காண்? (AS7)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. 50 Ω மின்தடை கொண்ட ஒழுங்கான கம்பி ஐந்து சமபாகங்களாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. இவை இணை இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் மொத்த மின்தடை
   a) 2 Ω b) 12 Ω c) 250 Ω d) 6250 Ω [ ]
2. A புள்ளியிலிருந்து Bபுள்ளிக்கு ஒரு மின்சுமை நகர்ந்தள்ளது. இதை நகர்த்த செய்யபட்ட வேலையை .... என்றழைப்பர் [ ]
   a) Aல் உள்ள மின்னழுத்தம்
   b) Bல் உள்ள மின்னழுத்தம்
   c) Aக்கும் Bக்கும் இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு
   d) A யிலிருந்து Bக்கு பாயும் மின்னோட்டம்
3. (Joule/ coulomb) ஜூல்/கூலும் இதற்கு சமம் [ ]
   a) 1 - வாட் b) 1 - வோல்ட் c) 1- ஆம்பியர் d) 1 - ஓம்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. 2Ω,4Ω,6Ω உடைய மின்தடையாக்கிகள் தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்சுற்றின் விளைவு மின்தடை [ ]

a) 2Ω b) 4Ω c) 12Ω d) 6Ω

5. 3Ω, 6Ω, 18Ω மதிப்புடைய மின்தடையாக்கிகள் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்சுற்றின் விளைவு மின்தடை [ ]

a) 12Ω b) 36Ω c) 18Ω d) 1.8Ω

6. 6Ω, 6Ω மதிப்புடைய மின்தடையாக்கிகள் தொடரில் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்சுற்றின் விளைவு மின்தடை [ ]

a) 24Ω b) 6Ω c) 18Ω d) 2.4Ω

7. கம்பியில் மின்சாரம் இதன் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது [ ]

a) மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் மீது மட்டும் b) கம்பியின் மின்தடை மீது மட்டும்

c) இரண்டின் மீதும் d) ஏதுமில்லை

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. ஓம் விதியை கூறு. அதை சரிபார்க்கும் ஒரு பரிசோதனையை பரிந்துரைத்து பரிசோதனையின் செயல்முறையை விவரி.

2. ஒரு கடத்தியின் நிலையான குறுக்குவெட்டு பரப்பளவு மற்றும் வெப்பநிலையில் அதன் மின்தடை நீளத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும் என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு சரிபார்ப்பீர்கள்.

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. a)ஒரு மின்கலத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதன் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடு. அந்த மின்கலனை ஒரு மின்சுற்றில் இணைத்து தற்போது அதன் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவீடு செய். மின்கலனின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் ஏதேனும் வேறுபாடு உள்ளதா?

   b)திறந்த மின்சுற்றில் ஒரு மின்சார பல்பின் மின்தடையை பன்னிலைமானியை கொண்டு அளவிடு. பல்பு 12V மின்கலன், சாவி ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஒரு மின்சுற்றை இணைக்கவும். சாவி மூடிய நிலையில் அதே மின்சார பல்பின் மின்தடையை ஒவ்வொரு 30 வினாடிகளுக்கு அளக்கவும். இந்த அளவுகளை தகுந்த அட்டவணையில் பதிவுசெய்க. மேற்கூறிய முடிவுகளிலிருந்து நீ என்ன முடிவு செய்வாய்.

2. உன் வீட்டில் நீ உபயோகப்படுத்தும் வெவ்வேறு பல்புகளின் மின்தடையை கணக்கிட்டு அவற்றுள் என்பதை கண்டறிந்து அறிக்கையை தயாரி.

3. உங்கள் வீடு/ பள்ளியில் பயன்படுத்தப்படும் மின்திறன் பற்றிய தகவலை சேகரித்து அறிக்கையை தயாரி.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நியூட்டன் விதிகளை நாம் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்திற்கு உபயோகிக்க இயலுமா?

குறிப்பு : இந்த விவரிப்பில் எலக்ட்ரான்களின் வரம்பற்ற இயக்கம் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்வதில்லை.

l நீளம் மற்றும் A குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு கொண்ட கடத்தியை கருதவும். n என்பது கடத்தியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் அடர்வு ஆகும்.

கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடுநிலையாக இருக்கும் போது கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம்.

$I = nAev_d$ .... (a)

என பெறப்படுகிறது.

e என்பது எலக்ட்ரானின் மின்சுமை மற்றும் v_d என்பது எலக்ட்ரான்களின் இழுப்பு திசைவேகம்.

கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே எலக்ட்ரானை நகர்த்த மின்மூலத்தால் செய்யப்பட்ட வேலை

$W = Ve$ .... (b)

மின்விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை

$W = Fl$ .... (c)

F என்பது மின்புலத்தால் செலுத்தப்பட்ட விசை.

சமன்பாடுகள் (b) மற்றும் (c)லிருந்து நாம் பெறுவது

$Fl = Ve \Rightarrow F = Ve/l$

நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியிலிருந்து $F = ma$ என நமக்கு தெரியும். இது எந்த துகளுக்கும் பொருந்தும். எனவே நாம் பெறுவது.

$ma = Ve/l \Rightarrow a = Ve/lm$ ....(d)

எலக்ட்ரானின் தொடக்க திசைவேகம் பூஜ்ஜியம் என கொள்ளவும். τ கால இடைவெளியில் எலக்ட்ரான் பெறும் திசைவேகம் V. (அடுத்தடுத்த மோதல்களிடையே இடைவெளி). பிறகு $u = 0$ மற்றும் $t = \tau$

$v = u+at$ எனும் சமன்பாட்டிலிருந்து

$v = a\tau = Ve\tau/lm$ (சமன்பாடு dலிருந்து)

படிகக்கூடு (lattice) அயனிகளோடு மோதுவதால் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் தடுக்கப்படுகிறது. எனவே τ நேரத்தில் எலக்ட்ரானின் சராசரி திசைவேகம் அதன் திரிபு திசைவேகம் ஆகும்.

எலக்ட்ரானின் சராசரி திசைவேகம் $v_d = (v+u)/2 = v/2$

vன் மதிப்பை மேற்காணும் சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டால் நாம் பெறுவது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சராசரி திசைவேகம் = இழுப்பு திசைவகம், $v_d = Ve\tau/2lm$

v_d ன் மதிப்பை சமன்பாடு (a)ல் பிரதியிட்டால் நாம் பெறுவது,

$I = nAe(Ve\tau/2lm)$

$I = V(ne^2\tau/2m)(A/l)$

$I\,(2m/ne^2\tau)(l/A) = V$ ....(e)

மேற்காணும் சமன்பாட்டில் எலக்ட்ரானின் நிறை (m) மற்றும் எலக்ட்ரானின் மின்சுமை (e) மாறிலிகள் ஆகும். ஏனெனில் இந்த மதிப்புகள் எலக்ட்ரானின் பண்புகள் ஆகும்.

உலோகக் கடத்தியின் எலக்ட்ரான் அடர்வு (n) அதன் தன்மையைப் பொறுத்தது. எனவே குறிப்பிட்ட கடத்திக்கு இதுவும் மாறிலி ஆகும்.

கொடுக்கப்பட்ட கடத்திக்கு, நீளம் (l) மற்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும் மாறிலியாகும். τ ன் மதிப்பு கடத்தியின் வெப்பநிலையை பொறுத்தது. வெப்பநிலை அதிகரித்தால் எலக்ட்ரான்களின் வரம்பற்ற இயக்கமும் அதிகமாகும். எனவே τ மதப்பு குறைகிறது.

கடத்தியின் வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும் போது τ மதிப்பு மாறிலியாக இருக்கும். எனவே நிலையான வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட கடத்தியின் $(2m/ne^2\tau)\,(l/A)$ மாறிலியாக இருக்கும். பிறகு நாம் பெறுவது.

$IR = V$ (சமன்பாடு eலிருந்து) ....(f)

இதையே ஓம் விதி என்கிறோம்.

இதில் $R = (2m/ne^2\tau)\,(l/A)$ ....(g)

மேற்காணும் சமன்பாட்டில் $2m/ne^2\tau$ என்பது கடத்தியின் குறிப்பிடத்தக்க மதிப்பு ஆகும். குறிப்பிட்ட கடத்தியின் வெவ்வேறு ஜியோமிதி மதிப்புகளுக்கு R மதிப்புகள் வெவ்வேறாக இருக்கும். எனவே $2m/ne^2\tau$ மதிப்பு கடத்தியின் ஜியோமிதி மதிப்புகளுக்கு மாறாத தனித்த மதிப்பாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இது ρ என குறிக்கப்படுகிறது. இது மின்தடை எண் எனப்படுகிறது.

$\rho = 2m/ne^2\tau$

சமன்பாடு (g) விருந்து நாம் பெறுவது

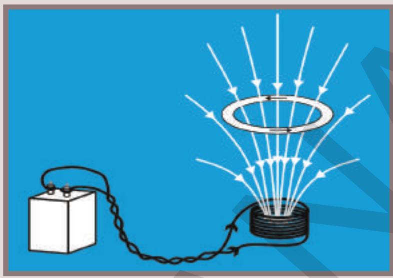
$R = \rho l/A$ ஆகும். ....(h)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

10



மின்காந்தவியல்
(ELECTROMAGNETISM)

''மின்னோட்டவியல்'' எனும் முந்தைய அத்தியாயத்தில் நீங்கள் மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவுகளைப் பற்றி படித்துள்ளீர்கள். நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் மின்மோட்டார், மின்னியற்றிகள், மின் அழைப்பு மணிகள், மின் தூக்கிகள் போன்ற பல மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

- அவை எப்படி வேலை செய்கின்றன?
- மின்காந்தங்கள் எப்படி வேலை செய்கின்றன?
- மின்சாரத்திற்கும் காந்தத்துவத்திற்கும் இடையில் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?
- மின்சாரத்திலிருந்து காந்தத்துவத்தை நாம் உற்பத்தி செய்ய முடியுமா?

இவ்வத்தியாயத்தில் மின்காந்த விளைவுகளை நாம் படிப்போம். மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகளை உள்ளடக்கிய மின் மோட்டார்கள் மற்றும் நகரும் காந்தங்களின் மின் விளைவுகளைக் கொண்டு வேலை செய்யும் மின்னியற்றிகள் குறித்தும் நாம் கற்போம்.

ஹான்ஸ் கிறிஸ்டியன் ஆர்ஸ்டெட் (1777 - 1851)
19 ஆம் நூற்றாண்டின் முக்கியமான அறிவியலறிஞர்களுள் ஒருவராவார். அவர் மின்காந்தவியலை புரிந்துகொள்வதில் முக்கிய பங்காற்றியவர் ஆவார். அவருடைய சொற்பொழிவுகள் பொதுமக்களிடம் மிகவும் பிரபலமடைந்தன. அவருடைய சுற்றுப் பயணங்களின் போது மக்கள் பலவற்றை கற்றுத் தெரிந்துக் கொண்டனர். 1820 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதத்தில் அம்மாதிரியான ஒரு சொற்பொழிவின் போது, ஆர்ஸ்டெட் முன் எப்போதும் செய்யப்பட்டிராத ஓர் பரிசோதனையை மேற்கொண்டார். அவர் ஒரு திசைகாட்டி ஊசியை ஒரு கம்பியின் அடியில் வைத்து, கம்பிக்கு மின்னோட்டத்தை அளித்தார். திசைகாட்டியின் ஊசி விலகலடைந்தது. ஆர்ஸ்டெட் இப்பரிசோதனையின் உட்பொருளை தெளிவாக அறிந்துகொண்டார்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்னியலும் காந்தவியலும் இரண்டு வெவ்வேறு தொடர்பில்லாத அறிவியல் என இதற்கு முன்னர் நம்பப்பட்டது. ஆர்ஸ்டெட் அவை ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையவை என தனது பரிசோதனை மூலம் கண்டறிந்தார். இவ்வுற்றுநோக்கலின் மூலம் அவர் மின்னியலும் காந்தவியலும், தொடர்புடையவை எனக் காட்டினார். "மின்காந்தவியலின்" நவீனப் பிரிவில் தங்களது ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தனர். அவர்களுடைய ஆராய்ச்சியின் பலனாய் பல்வேறு புதிய அறிவியல் கொள்கைகளும் மின்னியற்றி (டைனமோ) மற்றும் மின்மோட்டார் போன்ற பல்வேறு முக்கியமான (இன்றியமையாத) கண்டுபிடிப்புகளும் தோன்றின. இப்புதிய தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி, வானொலி, தொலைக்காட்சி மற்றும் இழை ஒளியியல் (fiber optics) போன்ற கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்தது.

அவரை கவுரவிக்கும் வகையில் காந்தப்புல வலிமையின் அலகாக ஆர்ஸ்டெட் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ஆர்ஸ்டெட், 1822ல் "ராயல் ஸ்வீடிஷ் அகாடமி ஆப் சைன்ஸ்" ன் அயல்நாட்டு உறுப்பினராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். (Royal Swedish Academy of Science)

செயல் 1

ஆர்ஸ்டெட் பரிசோதனை

ஓர் தெர்மோகோல் அட்டையை எடுத்துக் கொண்டு மேல் முனைகளில் சிறிய பிளவுகளைக் கொண்ட 1 செ.மீ உயரமுடைய இரண்டு மெல்லிய மரக்குச்சிகளைப் பொருத்து, 24 கேஜ் உள்ள ஒரு தாமிரக் கம்பியை (ஒயரை) குச்சியின் பிளவுகளில் செல்லும் வண்ணம் அமைத்து ஓர் மின்சுற்றை ஏற்படுத்தவும். அச்சுற்று, படம்-1ல் காட்டியுள்ளபடி ஒரு 3 (அல்லது) 9 வோல்ட் மின்கலம், சாவி மற்றும் தாமிரக் கம்பி ஆகியவை தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பொழுது, காந்த திசைகாட்டியை கம்பிக்குக் கீழே வைக்கவும். ஒரு சட்ட காந்தத்தை திசைகாட்டிக்கு அருகில் கொண்டு வருக.

- சட்ட காந்தத்தால் விலகல் ஊசி அடைகிறதா?
- காந்தத்தால் ஏன் ஊசி விலகல் அடைகிறது?

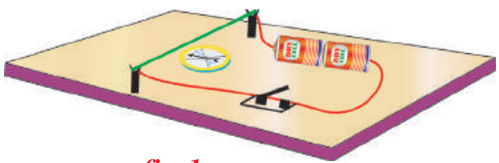


fig-1

சுற்றிலிருந்து சட்ட காந்தத்தை நீக்கிவிட்டு சுற்றிற்கு மின் இணைப்பை வழங்கவும். ஊசியின் நிலையில் மாற்றங்களைக் கவனி.

- நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?
- ஊசியின் நிலையில் ஏதேனும் மாற்றம் இருக்கிறதா?
- ஊசியின் விலகலுக்குக் காரணமான விசை எது?
- ஊசியின் மீது மின்னோட்டத்தை எடுத்துச்செல்லும் கம்பி ஏதேனும் விசையைச் செலுத்துகிறதா?
- இவ்விசையை நாம் என்னவென்று அழைக்கிறோம்? (8ஆம் வகுப்பில் "விசை" என்ற அலகிலுள்ள பல விசைகளுக்கான கருத்தை நினைவு கூர்)

ஊசி, சட்ட காந்தம் அதனருகில் இல்லாத போது அடைகின்ற விலகலுக்கான காரணங்களைப் புரிந்து கொள்ள "காந்தப்புலம்" பற்றிய கருத்தையும் காந்தப்புலத்தின் மீது மின்புலத்தின் விளைவையும் நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். நாம் அதைப் பற்றி கற்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

காந்தப்புலம் (Magnetic Field)

ஒரு பொருளின் மீது மற்றொரு பொருள் விசையைச் செலுத்தும் போது, அவற்றிடையே தொடுதல் இல்லாது இருக்கும்போது, நாம் புலம் என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்துகிறோம். நீங்கள் இதை செயல்-1ல் கவனித்திருக்கிறீர்கள். திசைக்காட்டி ஊசியின் விலகலுக்குக் காரணமான இப்புலத்தை நாம் 'காந்தப்புலம்" என அழைப்போம்.

- இப்புலம் எப்படி உருவானது?
- ஒரு சட்ட காந்தத்தின் புலத்தை நம்மால் காண இயலுமா? நாம் முயற்சிப்போம்.

செயல் 2

ஒரு வெள்ளைத் தாளை எடுத்துக்கொண்டு அதை கிடைமட்டமான மேஜையின் மீது வைக்கவும். ஒரு சட்ட காந்தத்தை தாளின் மையத்தில் வைக்கவும். ஓர் காந்த திசைகாட்டியை காந்தத்தின் அருகில் வைக்கவும். அது ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் அமைகிறது. ஒரு பென்சிலைப் பயன்படுத்தி, ஊசியின் இரண்டு பக்கத்திலும் தாளின்மேல் புள்ளிகளை இடவும். திசைகாட்டியை அகற்றிவிட்டு, இரண்டு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் ஒரு சிறிய கோட்டுத்துண்டை வரையவும். ஊசியின் தென் துருவத்திலிருந்து ஊசியின் வடதுருவத்திற்கு ஓர் கதிரை அதன் மீது வரையவும். திசைகாட்டி ஊசியை தாளின் மீது வெவ்வேறு நிலைகளில் வைத்து இதை திரும்பச் செய். திசைகாட்டி ஊசி வெவ்வேறு நிலைகளில் வெவ்வேறு திசைகளில் அமைகிறது.

- இது ஏன் நேரிடுகிறது?

சட்ட காந்தத்தை அகற்றிவிட்டு தாளின் மீது காந்த திசைகாட்டியை வைக்கவும். அது வடதென் திசையில் ஓய்வு நிலைக்கு வருகிறது. இப்பொழுது சட்ட காந்தத்தை முன்பு இருந்த இடத்தில் வைக்கவும்.

- காந்த திசைகாட்டியின் ஊசியின் திசையில் ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா? ஏன்?

எந்தவொரு தொடுதலும் இன்றி காந்த திசைகாட்டியின் ஊசி சட்டகாந்தத்தினால் பாதிப்பை உணருகின்றது. ஒரு விசை அந்த ஊசியை விலகலடையச் செய்து அதை குறிப்பிட்ட திசையில் ஓய்வு நிலைக்கு வரவழைக்கிறது.

- ஊசியின் மீது எந்த விசை செயல்படுகின்றது?

ஊசியின் மீது ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் இருந்து செயல்படுகின்ற விசை சட்ட காந்தத்தின் காந்தப்புலத்தினால் ஏற்பட்டதாகும்.

செயல்-2ல், ஊசியின் நிலைகள் தாளின் மீது வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறாக இருந்ததை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். இது நமக்கு காந்தப்புலத்திற்கு திசை உண்டு என்பதையும் அது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு வேறுபடுகிறது என்பதையும் தெரிவிக்கிறது.

சட்ட காந்தத்தின் அருகில் திசைகாட்டியின் இடத்தை நீங்கள் மாற்றும் போது ஊசியின் திசை இடத்திற்கும் மாறுவதை நீங்கள் உற்று நோக்கலாம். இப்பொழுது ஊசியை தாளின் மீது தொலை தூரத்தில் வைக்கும் ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் திசைகாட்டி ஊசியின் நிலையைக் கவனிக்கவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?

திசைகாட்டியின் ஊசி காந்தத்திலிருந்து தொலைதூரங்களில் ஏறக்குறைய வடக்கு தெற்கு எனும் ஒரே திசையை காட்டுகிறது.

- இதற்கு என்ன பொருள்?

இவ்வுற்றுநோக்கலிலிருந்து நாம், புலத்தின் வலிமை சட்ட காந்தத்திலிருந்து தொலைவைப் பொருத்து வேறுபடுகிறது என முடிவு செய்யலாம். இப்பொழுது திசைகாட்டியை மேஜைக்கு சற்று மேலேயும் சட்ட காந்தத்தின் மேல் முனைக்கு

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அருகில் பிடித்துக் கொள்ளவும். சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றிலும் அனைத்து திசைகளிலும் புலம் இருப்பதை நீங்கள் கவனிக்கலாம். ஆகவே காந்தப்புலம் முப்பரிமாணமுள்ளது அதாவது காந்தப்புலம் அதனை ஏற்படுத்தும் மூலங்களை சட்ட காந்தம் ஆகியவற்றைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது என நாம் கூறலாம். மேற்கண்ட விவாதத்திலிருந்து நாம் கீழ்கண்ட முடிவிற்கு வரலாம்.

ஒரு சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றிலும் உள்ள பிரதேசத்தில் காந்தப்புலம் இருக்கிறது. இது வலிமை மற்றும் திசையினால் அறியப்படுகிறது.

காந்தவிசை கோடுகள் (Lines of Magnetic Field)

- புலத்தின் வலிமை மற்றும் புலத்தின் திசையை நாம் எவ்வாறு கண்டறியலாம்?

புலத்தின் திசையை ஒரு திசைகாட்டியைப் பயன்படுத்தி காணமுடியும் என உமக்குத் தெரியும். புலத்தின் வலிமையை எவ்வாறு காணலாம் என நாம் கண்டு பிடிப்போம்.

செயல் 3

ஒரு வெள்ளைத் தாளை ஒரு கிடைமட்டமான மேஜையின் மீது வைக்கவும். அதன் மையத்தில் ஓர் திசைகாட்டியை வைக்கவும். திசைகாட்டி ஊசியின் இரு பக்கங்களிலும் இரண்டு புள்ளிகளை இடவும். திசைக்காட்டியை தாளில் இருந்து எடுத்துவிடவும். புள்ளிகளை இணைத்து ஒரு நேர்க்கோடு வரையவும். இது பூமியின் வட மற்றும் தென்திசைகளைக் காட்டுகிறது. இப்பொழுது சட்ட காந்தத்தின் வட துருவம் பூமியின் வடதுருவத்தை நோக்கி இருக்குமாறு சட்ட காந்தத்தை நேர்க் கோட்டின் மீது வைக்கவும். இப்பொழுது திசைகாட்டியை சட்ட காந்தத்தின் வட துருவத்தில் வை. திசைகாட்டி ஊசியின் வட துருவத்தில் ஒரு புள்ளியை இடுக. இப்பொழுது திசைகாட்டியை வெளியே எடுத்து மீண்டும் புள்ளியில் வைக்கவும். இது வேறு திசையில் இருக்கும். திசைகாட்டி ஊசியின் வட துருவத்தில் மறுபடியும் ஒரு புள்ளியை இடு. சட்ட காந்தத்தின் தென் துருவத்தை நீங்கள் நெருங்கும் வரை இச் செய்முறையை திரும்பத் திரும்ப செய்க. சட்ட காந்தத்தின் 'N' உடன் சட்ட காந்தத்தின் 'S' சேர்க்குமாறு புள்ளிகளை இணை. உங்களுக்கு வளைவான கோடு கிடைக்கும். இப்போது சட்ட காந்தத்தின் வட துருவத்திலிருந்து மற்றொரு புள்ளியை தேர்வு செய்க. வட துருவத்திற்கு அருகில் பல புள்ளிகளை எடுத்து இச்செய்முறையை திரும்பத் திரும்பச் செய்க. படம்-2ல் காட்டியுள்ளபடி உங்களுக்கு வெவ்வேறு வளைவுகள் கிடைக்கும்.

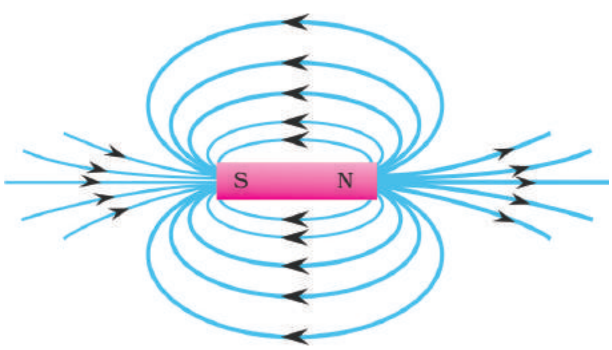
- இவ்வளைவுகள் யாவை?

தொழில்நுட்ப ரீதியாக அவ்வளைவுகள், "காந்த விசைக்கோடுகள்" என அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்விசைக் கோடுகள் கற்பனைக் கோடுகளாகும். இக்கோடுகள் காந்தப்புலத்தின் இயல்பை அறிந்து கொள்ள உதவுகின்றன. ஆகவே இவ்வளைகோடுகள் காந்தவிசைக் கோடுகளைக் குறிக்கின்றன.

ஒரு திசைக்காட்டியை இக்கோட்டின் மீது எப்புள்ளியில் நீங்கள் வைத்தாலும், இக்கோட்டிற்கு வரையப்படும் தொடுகோட்டின் மீது ஊசி ஒய்வுநிலைக்கு வருகிறது. ஆகவே ஒரு புள்ளியில் விசைக்கோட்டிற்கு வரையப்படுகின்ற தொடுகோடு புலத்தின் திசையைக் கொடுக்கிறது என நாம் முடிவு செய்யலாம்.

- இவ்விசைக் கோடுகள் மூடிய வளையங்களா? அல்லது திறந்த வளையங்களா?

விசைக்கோடுகள் மூடிய வளையங்களைப் போல் தோன்றுகின்றன.



படம்-2: காந்த விசைக்கோடுகள்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஆனால் இவ்விசைக் கோடுகளின் படங்களைப் பார்த்து அக்கோடுகள் மூடிய வளையங்களா? அல்லது திறந்த வளையங்களா? என நீங்கள் முடிவு செய்ய முடியாது. ஏனெனில் சட்ட காந்தத்தின் வழியாகச் செல்கின்ற கதிர்களின் வரிசையமைப்பைப் பற்றி நமக்குத் தெரியாது. இக்கருத்தைப் பற்றி நாம் இவ்வத்தியாயத்தின் பிற்பகுதியில் தெரிந்து கொள்ள இருக்கிறோம்.

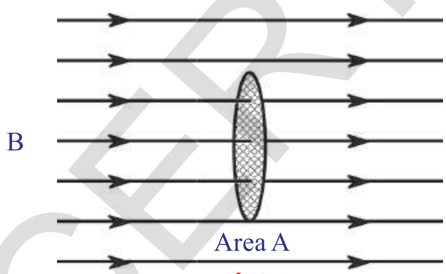
கோடுகளுக்கிடைப்பட்ட இடைவெளியை கவனிக்கவும். சில இடங்களில் விசைக் கோடுகள் அடர்த்தியாகவும் (சட்ட காந்தத்தின் துருவங்களுக்கு அருகில்) சில இடங்களில் விசைக் கோடுகள் இடைவெளிவிட்டு பரவலாகவும் (சட்ட காந்தத்திலிருந்து தொலை தூரத்தில்) இருக்கும். இப்படத்திலிருந்து கோடுகள் நெருக்கமாக உள்ள போது காந்தப்புலம் வலிமையானதாகவும் கோடுகள் இடைவெளிவிட்டு உள்ள போது காந்தப்புலம் வலிமையற்றதாகவும் உள்ளது என நாம் முடிவு செய்யலாம்.

ஆகவே சடடக்காந்தத்தால் பெறப்பட்ட புலம் ஒரே விதமாக இல்லாமல் (சீரற்றதாக) இருக்கின்றது. ஏனெனில் வலிமையும் திசையும் இடத்தைப் பொருத்து மாறுகின்றன.

புலத்தின் வலிமை மற்றும் திசை போன்ற பண்புகளுடன் நாம் ஒரு புலத்தின் இயல்பை வறையறுக்கலாம். புலத்தின் ஏதாவது ஒரு பண்பு அதாவது வலிமை அல்லது திசை இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுமானால் அது சீரற்ற புலம் எனப்படுகின்றது. அதேபோன்று புலம் முழுவதிலும் வலிமை மற்றும் திசை ஆகிய இரண்டும் மாறாதிருந்தால் அது சீரான புலம் எனப்படும். நாம் சீரான காந்தப்புலத்தின் வலிமையை வரையறுப்போம்.

- காந்தப்புலத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் புலத்தின் எண் மதிப்பிற்கு குறிப்பிட்ட மதிப்புகளை நாம் கொடுக்க முடியுமா?

ஒரு குறிப்பிட்டப் பகுதியில் ஓர் சீரான காந்தப்புலத்தைக் கருதுவோம். படம்-3(a)ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தப்புலத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளிக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ள குறிப்பிட்ட பரப்பு ‘A’ வைக் கொண்ட ஒரு சமதளத்தைக் கற்பனை செய்யவும். இந்த சமதளத்தின் வழியாக சில விசைக் கோடுகள் செல்வதை நீங்கள் கவனிக்கலாம். இந்த எண்ணிக்கை அப்புள்ளியில் புலத்தின் வலிமையின் மதிப்பைக் கொடுக்கிறது.



படம்-3(a)

காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள ‘A’ பரப்பளவைக் கொண்ட சமதளத்தின் வழியாகச் செல்லும் விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை “காந்தப் பாயம்” என அழைக்கப்படுகிறது. இது ‘Φ’ எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

காந்தப்பாயம் என்பது காந்தபுலத்தில் உள்ள கற்பனையான சமதளத்தின் வழியாகச் செல்கின்ற விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கின்றது. காந்தப்புலத்தில் சமதளத்தின் நிலையைச் சார்ந்து காந்தப்பாயம் அமைகின்றது. ஆனால் நாம் இங்கே செங்குத்தான நிலையை மட்டும் எடுத்துக்கொள்கிறோம். காந்தப்பாயத்தின் S.I. அலகு வெபர் ஆகும். இப்பொழுது காந்தப்புலத்தின் வலிமையை பாயத்தின் கருத்தை பயன்படுத்திக் சுலபமாக வறையறுக்க முடியும். கற்பனை செய்யப்பட்ட சமதளம் புலத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் ஓரலகு பரப்பைக் கொண்டும் இருக்குமானால், ஓரலகு பரப்புள்ள தளத்தின் வழியாகச் செல்லும் பாயமானது காந்தப்புலத்தின் வலிமையைத் தருகின்றது. காந்தப்புலத்தின் இவ்வலிமை தொழில் நுட்ப ரீதியாக காந்தப்பாய அடர்த்தி **(B)** என அழைக்கப்படுகிறது.

ஆகவே, “காந்தப்பாய அடர்த்தி என்பது காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட ஓரலகுப் பரப்பின் வழியாகச் செல்கின்ற காந்தப் பாயம்" என வரையறுக்கப்படுகிறது. (**B**) காந்தப் புலத்தூண்டல் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

பரப்பு 'A' ன் வழியாகச் செல்கின்ற பாயத்தை Φ எண் கொள்வோம்.

- காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள ஓரலகுப் பரப்பின் வழியாகச் செல்கின்ற பாயத்தின் மதிப்பு என்ன?

இது Φ/A க்குச் சமமாகும். காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள சமதளத்தின் வழியாகச் செல்கின்ற காந்தப்பாயத்திற்கும் சமதளத்தின் பரப்பிற்கும் இடையேயான விகிதம் காந்தப்பாய அடர்த்தி எனப்படுகிறது.

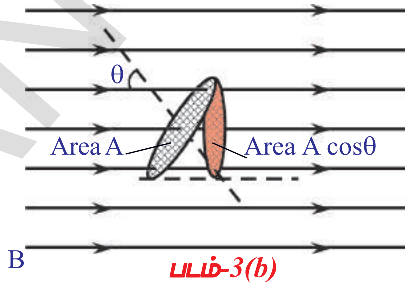
ஆகவே, காந்தப்பாய அடர்த்தி = காந்தப்பாயம் / பரப்பளவு

$$B = \Phi/A. \Rightarrow \quad \Phi = BA$$

காந்தப் பாய அடர்த்தியின் அலகு வெபர்/மீட்டர்^{2}

இது டெஸ்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

- காந்தப்புலத்தில் சமதளத்தின் எந்தவொரு நிலைக்கும் இதே காந்தப் பாயத்தின் சூத்திரத்தை நம்மால் பயன்படுத்தமுடியுமா?



படம்-3(b)

படம் 3(b)ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தப் பலம் (B) மற்றும் (A) எனும் பரப்பளவைக் கொண்ட சமதளத்தின் செங்குத்துக்கோடு ஆகியவற்றிற்கிடையிலான கோணத்தை θ எனக் கொள்வோம். வயலுக்குச் செங்குத்தாக அமையும் சமளத்தின் 'விளைவு பரப்பு' (effective area) A cos θ ஆகும். இதிலிருந்து காந்தப்பாய அடர்த்தி, கீழ்கண்ட மதிப்பைப் பெறுகின்றது.

B = காந்தப்பாயம் / விளைவுப் பரப்பு

சமதளப்பரப்பு, காந்தப்புலத்துடன் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தை உண்டாக்கும்போது பயன்படுத்தப்படுகிறது)

பிறகு $B = \Phi/A \cos\theta$

சமதளத்தின் வழியாகச் செல்கின்ற காந்தப்பாயம் கீழ்கண்டவாறு தரப்படுகிறது.

$\Phi = BA \cos\theta$.

- காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக அமைந்துள்ள சமதளத்தின் வழியாகச் செல்கின்ற காந்தப்பாயத்தின் மதிப்பு என்ன?
- காந்தப்பாயம் மற்றும் காந்தப் பாய அடர்த்தி போன்ற கருத்துக்களை அறிமுகப்படுத்துவதன் பயன் என்ன?

இவ்வத்தியாயத்தின் பிற்பகுதியில் இக்கருத்துக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை நீங்கள் பார்ப்பீர்கள்.

- காந்தங்களைத் தவிர, காந்தப்புலத்திற்கு வேறு ஏதேனும் மூலங்கள் உள்ளனவா?
- சில ஆண்டுகளுக்கு முன் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்சார அழைப்பு மணிகள் எவ்வாறு வேலைசெய்கின்றன, என உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நாம் பார்ப்போம்.

மின்னோட்டத்தின் விளைவாக ஏற்படும் காந்தப்புலம்:

செயல்-1ல் மின்சுற்றின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது திசைகாட்டியின் ஊசி விலகலடைவதை நாம் கவனித்தோம். இவ்வுற்றுநோக்கல் "மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்லும் கடத்தி காந்தப் புலத்தை உருவாக்குகிறது" என முடிவு செய்ய நமக்கு உதவுகிறது.

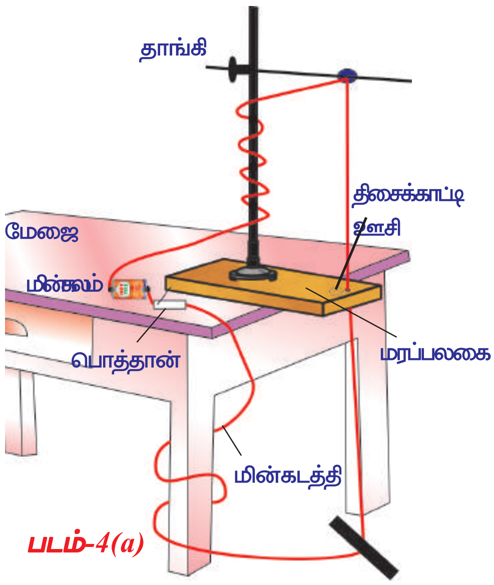
மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்கின்ற கடத்தியால் உருவாக்கப்படும் காந்தப்புலங்களைப் பற்றி நாம் கலந்துரையாடுவோம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(i) **மின்னோட்டம் தாங்கிய நேரான கடத்தியில் உண்டாகும் காந்தப்புலம்.**

செயல் 4



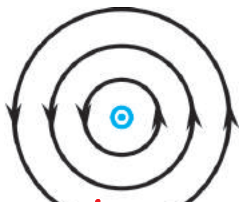
படம்-4(a)

ஒரு மரப்பலகையை எடுத்துக்கொண்டு படம் 4(a). -ல் காட்டியுள்ளபடி அதில் ஒரு துளை இடுக. மேஜையின் மீது இம்மரப்பலகையை வைக்கவும். இப்பொழுது படம் 4(a)-ல் காட்டியுள்ளபடி பலகையின் மீது ஒரு ரிடார்ட் தாங்கியை வைக்கவும். 24 கேஜ் அளவீட்டைக் கொண்ட ஒரு தாமிரக் கம்பியை, செங்குத்தாக அமையுமாறு தாங்கியைத் தொடாதவண்ணம் மரப்பலகையில் உள்ள துளை மற்றும் தாங்கியின் இரப்பர் பிடி ஆகியவற்றின் வழியாக நுழைக்கவும்.

ஒரு பொத்தான் வழியாக கம்பியின் இரண்டு "முனைகளை" மின்கலத்துடன் இணைக்கவும். 6 முதல் 10 திசைகாட்டி ஊசிகளை துளையைச் சுற்றி வட்டவடிவில் அமைக்கவும். இவ்வமைப்பின் மையம் துளையுடன் ஒன்றியிருக்கும் படி வைக்கவும். 3 (அல்லது) 9 வோல்ட் மின்கலத்தை மின்சுற்றில் பயன்படுத்தவும். மின் இணைப்பைத் தரவும். கம்பியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

- திசைக்காட்டிஊசிகளின் திசைகள் எப்படி மாறியது?

அவை வட்டத்தின் தொடுகோடுகளைப் போன்று அமைந்துள்ளதை நீங்கள் கவனிக்கலாம்.


படம்-4(b)

பக்கத்திற்கு வெளியே மின்னோட்டம் போது

- கம்பியைச் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தின் வடிவம் என்ன?

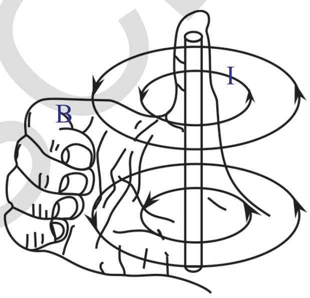
இது ஒரு வட்ட வடிவக் கோடாக இருக்கும். ஆகவே காந்த விசைக்கோடுகள் மூடிய கோடுகள் என நாம் முடிவு செய்யலாம். மின்னோட்டம் தாங்கிய நேரான ஒயரினால் உண்டான காந்தப்புலம் படம் 4(b) மற்றும் 4(c) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதை கடத்தியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது இரும்புத்தூளை கடத்தியை சுற்றிலும் தூவி சரிபார்க்கலாம்.

படம்-4(c)

பக்கத்துனுள்ளே மின்னோட்டம் செல்லும்போது

- காந்த விசைக்கோட்டின் மீது எந்தவொரு புள்ளியிலும் காந்தப் புலத்தூண்டலின் திசை என்ன?

மின்னோட்டம் பாய்வது செங்குத்தாக மேல்நோக்கி (பக்கத்திற்கு வெளியே) இருந்தால், படம் 4(b) ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தவிசைக்கோடுகள் கடிகாரமுள் சுழற்சிக்கு எதிரான திசையில் இருக்கும். மின்னோட்டம் பக்கத்தின் உட்புறம் பாய்ந்தால், கீழ்நோக்கிய திசையில், படம் 4(c) ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தவிசைக்கோடுகள் கடிகார முள் சுழற்சியின் திசையில் (வலம்புரி) இருக்கும். காந்தவிசைக் கோடுகளின் திசையை நாம் எவ்வாறு தீர்மானிப்பது? வலது கைப்பெருவிரல் விதியைப் பயன்படுத்தி இதை எளிதாகத் தீர்மானிக்கலாம். பெருவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையில் இருக்கும் வண்ணம் நீங்கள் மினன்சாரந்தாங்கிய கடத்தியை பிடித்தால், மடிக்கப்பட்ட விரல்கள் படம் -4(d) ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தப்புலத்தின் திசையைக் காட்டும்.



படம்-4(d)

SCERT TELANGANA

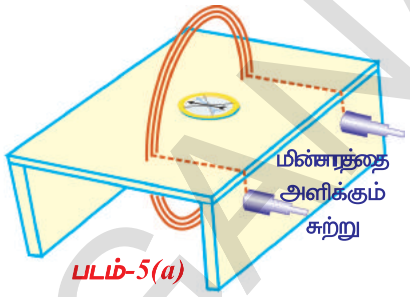
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(ii) வட்ட சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

செயல் 5

வெள்ளைத்தாளினால் மூடப்பட்ட மரப்பலகையை எடுத்துக்கொண்டு படம் 5(a) ல் காட்டியுள்ளபடி அதன் புறப்பரப்பில் இரண்டு துளைகளை இடவும். காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பியை (24 கேஜ் அளவீடு) துளைகளின் வழியே செலுத்தி 4 முதல் 5 முறை கம்பியைச் சுற்றி அது ஒரு சுருளைப் போல் தோன்றும்படி செய்யவும் (படம்-5). கம்பியின் முனைகளை பொத்தானின் வழியே மின்கலத்தின் முனைகளோடு இணைக்கவும். இப்பொழுது மின்சுற்றிற்கு மின் இணைப்பை வழங்கவும். மரப்பலகையின் மீது சுருளின் மையத்தில் ஒரு திசைகாட்டி ஊசியை வைக்கவும். திசைகாட்டி ஊசியின் இரண்டு பக்கத்திலும் புள்ளிகளை இடவும். மீண்டும் இவ்விரண்டு புள்ளிகளில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் திசைகாட்டியை வைத்து புள்ளிகள் வைப்பதை தொடரவும். இதையே நீங்கள் மரப்பலகையின் விளிம்பை அடையும் வரை செய்யவும். இப்பொழுது இதே செயலை திரும்பவும் சுருளின் மையத்திலிருந்து மறுபக்கத்திற்கு செய்யவும். பிறகு புள்ளிகளை இணைத்து ஒரு கோடு வரைக. வட்டச் சுருளின் காந்தவிசை கோட்டை நீங்கள் பெறுவீர்கள். இதைப்போன்றே துளைகளுக்கிடையே எடுத்துக் கொள்ளப்படும் மற்ற புள்ளிகளுக்கும் செய்யவும். அவற்றிற்கான கோடுகளை வரையவும். வட்டச் சுருளின் காந்தவிசைக் கோடுகளை நீங்கள் பெறுவீர்கள்.



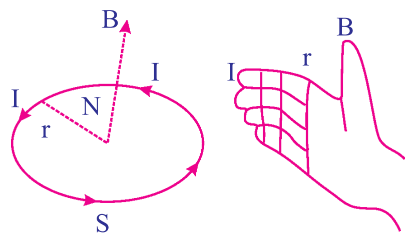
படம்-5(a)

- சுருளின் காந்தப் புலத்தின் திசையை உங்களால் சொல்ல முடியுமா?

திசைகாட்டி ஊசியின் நிலைகளிலிருந்து இதற்கான விடையளிக்கலாம். சுருளின் மையத்தில் திசைகாட்டி ஊசியை வைக்கும் போது இதனை நீங்கள் கவனிக்கலாம். திசைகாட்டியின் ஊசி ஓய்வு நிலைக்கு வரும் திசை, சுருளினால் உண்டான காந்தப்புலத்திசையைக் குறிக்கிறது. ஆகவே காந்தப்புலத்தின் திசை சுருளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

- திசைகாட்டியின் ஊசி காந்தப்புலத்தின் திசையை நோக்கி இருப்பது ஏன்?

சுருளின் முகங்களில் ஒன்றிற்கு முன்புறம் திசைகாட்டியை வைத்து திசைகாட்டி ஊசியின் திசையமைவை கவனிக்கவும். சுருளை நோக்கியுள்ள ஊசியின் துருவத்தை கவனி. தென்துருவத்தை வட துருவம் ஈர்க்கும் என நமக்குத் தெரியும். சுருளின் வட துருவத்தை ஊசியின் தென் துருவம் நோக்கி இருக்கும்படி ஊசியின் திசை அமையும். மின்னோட்டம் கடிகார முள்சுழற்சிக்கு எதிர் திசையில் இருக்கும் போது, சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின்திசை உங்களை நோக்கியவாறு இருக்கும் எனக் கூறலாம். இதை உங்களது பரிசோதனையின் மூலம் சரிபார்க்கவும் (சுருளின் கம்பிகளைத் தொடாதீர்கள்). சுருளில் மின்னோட்டம் கடிகார முள் சுழற்சியின் திசையில் இருக்கும்போது சுருளினால் உண்டான காந்தப் புலத்தின் திசை உங்களை விட்டு விலகியவாறு இருக்கும். சுருள் அல்லது வரிச் சுருளினால் உண்டான புலத்தின் திசையை வலக்கை விதியைப் பயன்படுத்தி தீர்மானிக்கலாம். இவ்விதி, "உங்கள் வலக்கை விரல்களை மின்னோட்டத்தின் திசையில் நீங்கள் மடிக்கும் போது பெருவிரல் காந்தப் புலத்தின் திசையைக் கொடுக்கிறது.



படம்-5(b)

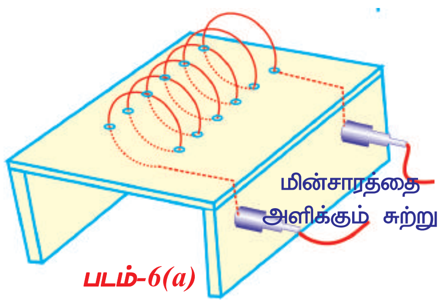
படம் 5(b)ல் உள்ள காந்தப்புல திசையைக் கவனிக்கவும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(iii) வரிச்சுருளினால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்(Magnetic field due to Solenoid)

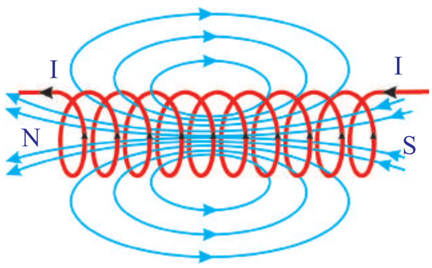
செயல் 6



படம்-6(a)

வெள்ளைத் தாளினால் மூடப்பட்ட ஒரு மரப்பலகைகயை எடுத்துக்கொள். படம் 6(a) ல் காட்டியுள்ளபடி அதன் புறப்பரப்பின் மீது சம தூரங்களில் துளைகளை இடவும்.படம் 6(a) ல் காட்டியுள்ளபடி தாமிரக் கம்பிகளை துளைகளின் வழியே செலுத்தவும். இது ஒரு சுருளை உண்டாக்குகிறது. ஒரு பொத்தானின் வழியே ஒரு சுருளின் முனைகளை மின்கலத்துடன் இணைக்கவும். சுருளுக்கு மின் இணைப்பைத் தரவும். சுருளின் வழியே மின்னோட்டம் செல்கிறது. இப்பொழுது இரும்பு தூளை மரப்பலகையின் புறப்பரப்பின் மீது சுருளைச் சுற்றி தூவவும். ஒரு சிறிய அதிர்ச்சியை அதற்கு கொடு. தாளின் மீது இரும்புத் தூளின் ஒரு ஒழுங்கான முறைமையைப் பார்க்கலாம்.

- அவை எவ்வாறு ஒழுங்கான வடிவத்தில் அமைந்தன?



படம்-6(b)

இந்த நீண்ட சுருள் வரிச்சுருள் எனப்படுகிறது. வரிச்சுருள் என்பது நெருக்கமாக சுருள் வடிவில் சுற்றப்பட்ட ஒரு நீண்ட கம்பியாகும். வரிச் சுருளின் புலம் படம் – 6(b) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. வரிச்சுருளினால் உண்டாக்கப்படும் காந்தவிசைக்கோடுகள் சட்ட காந்தத்தினால் உண்டாக்கப்படும் காந்த விசைக்கோடுகளை ஒத்துள்ளன. இது வரிச்சுருள் ஒரு காந்தத்தைப் போல் செயல்படுவதைக் காட்டுகிறது. வரிச்சுருளினால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் திசை வலக்கை விதியைப் பயன்படுத்தி தீர்மானிக்கப்படுகிறது. வரிச்சுருளின் ஒரு முனை வட துருவத்தைப் போலவும் மற்றொரு முனை தென் துருவத்தைப் போலவும் செயல்படுகின்றது. வரிச்சுருளுக்கு வெளிப்புறமுள்ள காந்தவிசை கோடுகள் உட்புறமுள்ள விசைக் கோடுகளுடன் தொடர்ச்சியாக உள்ளன. வரிச்சுருளுக்கு வெளிப்புறமுள்ள காந்தவிசைக் கோடுகளின் திசை வடக்கிலிருந்து தெற்காகவும் உட்புறமுள்ளவை தெற்கிலிருந்து வடக்காகவும் இருக்கும். எனவே காந்தவிசைக் கோடுகள் மூடிய வளையங்களாகும். இது சட்ட காந்தத்துக்கு பொருந்தும்.

மின்சாரந்தாங்கிய கடத்திகள் காந்தப்புலங்களை உண்டாக்குகின்றன என நாம் பார்த்துள்ளோம். ஆகவே, இயக்கத்திலுள்ள மின்னூட்டங்கள் காந்தப் புலங்களை உண்டாக்குகின்றன.

- மின்னோட்டம்பாயும் கடத்திகளை காந்தப் புலத்தில் வைக்கும் போது என்ன நிகழ்கிறது?

இயங்கும் மின்னூட்டங்கள் மற்றும் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்திகள் ஆகியவற்றின் மீது காந்தவிசையின் விளைவு

செயல் 7

TV திரைக்கு அருகில் நிற்கவும். TV க்கு மின்இணைப்பை அளிக்கவும் (பழைய CRT வகை TV)

- உன்னுடைய தோலின் மீது ஏதாவது உணர்ச்சியை உணர்கிறாயா?
- அதற்கு என்ன காரணமாக இருக்கலாம்?

ஒரு சட்ட காந்தத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதை TV திரைக்கு அருகில் கொண்டு செல். நீ என கவனிக்கிறாய்? நீ திரையில் படம் உருக்குலைந்து இருப்பதை கவனிக்கலாம்?

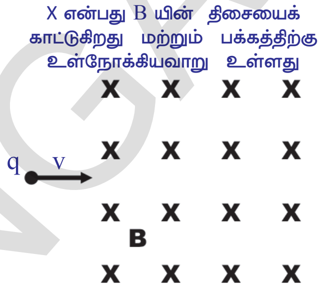
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- ஏன் படம் உருக்குலைந்துள்ளது?
- திரையை நெருங்குகின்ற எலக்ட்ரான்களின் இயக்கும் சட்ட காந்தத்தின் காந்தப் புலத்தினால் பாதிக்கப்படுகின்றதா?

சட்ட காந்தத்தை திரையை விட்டு நகர்த்து. இப்பொழுது உனக்கு ஒரு தெளிவான படம் கிடைக்கும். சட்ட காந்தத்தினால் உண்டான காந்தப் புலத்தால் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் பாதிக்கப்படுகிறது என்பதை உறுதி செய்ய இதை திரும்பத் திரும்ப செய்யவும். இது நகரும் மின்னூட்டங்களின் மீது காந்தப் புலம் ஒரு விசையை செலுத்துகிறது எனும் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இவ்விசை காந்த விசை எனப்படும்.

- ஒரு காந்தப் புலத்தில் இயங்கும் ஓர் மின்னூட்டத்தினால் உணரப்படுகின்ற விசையை நாம் கணக்கிட இயலுமா?



படம்-7

படம் -7ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தப் புலம் ‘B’ க்கு செங்குத்தாக திசைவேகம் ‘v’ உடன் உள்ள ஒரு மின்னூட்டம் ‘q’ இயங்குவதாக் கொள்வோம். நகரும் மின்னூட்டத்தின் மீதுள்ள காந்த விசையின் மதிப்பை பரிசோதனை வாயிலாக கண்டறியலாம். இது

$F = q\,v\,B$ எனத் தரப்படுகிறது

மின்னோட்டத்தின் மீதுான காந்த விசை, மின்னூட்டம் வேகம் மற்றும் காந்தப்பாய அடர்த்தி ஆகிய மூன்று அளவுகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு சமமாகும். மின்னூட்டம் ‘q’ன் மீது செயல்படுகின்ற காந்த விசையின் சமன்பாடான $F = q\,v\,B$ என்பது. திசைவேகம் ‘v’ கொண்ட மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் திசை காந்தப் புலம் ‘B’ன் திசைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்போது மட்டும் பொருந்துகின்றது.

- புலம் **B** மற்றும் திசைவேகம் **v** இவற்றின் திசைகளுக்கு இடையிலான கோணம் θஆக இருக்கும்போது காந்த விசைக்கான சமன்பாட்டை நாம் உண்டாக்க இயலுமா?

புலம் மற்றும் திசைவேகம் இவற்றின் திசைகளுக்கு இடையில் ஓர் கோணம் உள்ளபோது மின்சுமையினால் உணரப்படுகின்ற காந்த விசை என $F = q\,v\,B\sin\theta$. என கொடுக்கப்படுகிறது. என்பது பரிசோதனைகளின் வாயிலாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

- காந்தப் புலத்திற்கு இணையாக நகர்கின்ற மின்னூட்டத்தின் மீதான காந்த விசையின் மதிப்பு என்ன?

மின்னூட்டம் காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக நகர்கின்ற போது (காந்தப்புலத்துடன் அல்லது புலத்திற்கு எதிராக) θ வின் மதிப்பு சுழியாகிறது. மேற்கண்ட சமன்பாடுகளில் θ ஆனது 0^0 ஆகும். எனவே $\sin\theta = 0$.

ஆகவே மின்னூட்டம் காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக நகரும் போது அது எந்த விசையையும் உணருவதில்லை (புலத்தின் திசையில் அல்லது புலத்தின் திசைக்கு எதிராக)

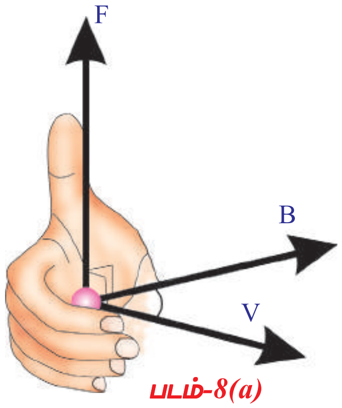
- ஒரு இயங்கும் மின்னூட்டத்தின் மீது செயல்படுகின்ற காந்த விசையின் திசை என்ன?

காந்தப் புலத்தில் ஒரு மின்னூட்டத்தின் மீது செயல்படுகின்ற காந்த விசையின் திசையைக் கண்டுபிடிக்க நமக்கு ஒரு எளிய முறை உள்ளது. உன் வலக்கை விரல்களை நகரும் மின்னூட்டத்தின் திசைவேகத்தின் திசையில் வைத்து பிறகு காந்த புலத்தின் திசையை நோக்கி உன் விரல்களை பிடிக்கவும். பிறகு, படம்– 8(a) ல் காட்டியுள்ளபடி பெருவிரல் காந்த விசையின் திசையைத் தருகிறது. இவ்விதி திசைவேகத்தின் திசை மற்றும் காந்தப்புலத்தின் திசைகளுக்கிடையிலான எந்த ஒரு கோணத்திற்கும் பொருந்தும். காந்த விசையின் திசை எப்போதும் திசைவேகம் மற்றும் காந்தப் புலம் இரண்டின் திசைக்கும் செங்குத்தாக இருக்கும்.

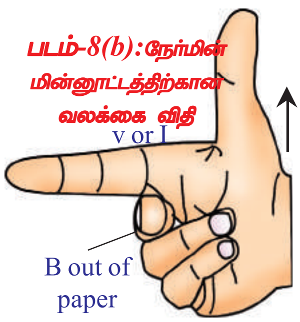
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-8(a)



படம்-8(b): நேர்மின் மின்னூட்டத்திற்கான வலக்கை விதி

பொதுவாக, திசைவேகமும் காந்தப் புலமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும்போது வலக்கை விதி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்விதி படம் 8(b) ல் காட்டியபடி வலதுகையின் ஆள்காட்டிவிரல் நடுவிரல், பெருவிரல் ஆகியவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக விரித்து வைக்கும்போது இவ்விதி ஆள்காட்டி விரல் மின்னூட்டத்தின் திசைவேகத்தின் திசையை அல்லது மின்னோட்டத்தின் நிலையை நோக்கியும் நடுவிரல் காந்தப்புலத்தின் 'B' திசையை நோக்கியும் இருந்தால், பெருவிரல் விசையின் திசையைக் கொடுக்கிறது. இவ்விதி நேர் மின்சுமைக்கு பொருந்தும்.

- புலத்தில் நகரும் எதிர்மின் சுமையின் மீது செயல்படும் விசையின் திசை என்ன?

முதலில் நேர்மின் சுமையின் மீது செயல்படும் விசையின் திசையைக் காண்க. அடுத்துஅதன் திசையை எதிர்திசையில் திருப்புக. இந்த புதிய திசை எதிர் மின்சுமையின் மீது செயல்படுகின்ற விசையின் திசையாகும்.

மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் மீது செயல்படுகின்ற விசைக்கு ஓர் உதாரணத்தைப் பார்ப்போம்.

உதாரணம் 1

ஒரு 'q' எனும் மின்னூட்டம் பெற்ற துகள் 'v' எனும் வேகத்துடன், B காந்தத் தூண்டல் உடைய காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. பாதையின் ஆரத்தையும் துகளின் காலவட்டத்தையும் கண்டுபிடி.

தீர்வு: படம்– E-1 ல் காட்டியுள்ளபடி காந்தப் புலம் தாளின் புறப்பரப்பிற்கு உள்நோக்கிய திசையில் இயக்கப்படுவதாகக் கருதுவோம். பிறகு துகளினால் உணரப்படுகின்ற விசை $F = q\,v\,B$. இவ்விசை எப்பொழுதும் திசைவேகத்திற்கு செங்குத்தாக அமையும் என நமக்குத் தெரியும். ஆகவே அத்துகள் ஒரு வட்டப்பாதையில் நகர்கிறது. ஒரு மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் மீதுள்ள காந்த விசை ஒரு மைய நோக்கு விசையைப் போல் செயல்படுகிறது.

வட்டப்பாதையின் ஆரம் r எனக் கொள்வோம்

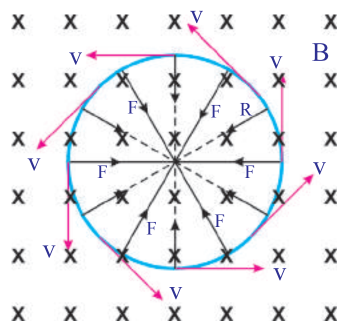
மைய நோக்கு விசை $= mv^2/r$ என நமக்குத் தெரியும்.

$$q\,v\,B = mv^2/r$$

இச்சமன்பாட்டை தீர்த்ததால், $r = mv/Bq$ என நமக்குக் கிடைக்கிறது துகளின் காலவட்டம்;
$T = 2\pi r/v$

rஐ மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பிரதியிட,

$T = 2\pi m / Bq$ என நமக்குக் கிடைக்கிறது.



படம்-E-1

- ஒரு மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியை ஒரு காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

இயக்கத்திலுள்ள மின்னூட்டம், மின்னோட்டம் எனப்படும். ஒவ்வொரு

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்னூட்டமும் ஒரு காந்த விசையை உணருகின்றது என நமக்குத் தெரியும். அதனால் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியை (இயக்கத்தல் உள்ள மின்னூட்டங்கள் தொகுப்பைக் கொண்டது) காந்தப் புலத்தில் வைக்கும் போது அது காந்த விசையை உணருகிறது.

- ஒரு மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியை ஒரு காந்தப் புலத்தின் திசையில் வைக்கும்போது அதன் மீதான காந்த விசையை உன்னால் தீர்மானிக்க முடியுமா?

இங்கு ஒவ்வொரு மின்னூட்டமும் காந்த விசையை உணருவதில்லை என நமக்குத் தெரியும். ஏனெனில் அவை புலத்தினூடே புலத்தின் திசைக்கு இணையாக நகர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. ஆகவே கடத்தியை ஒரு காந்தப் புலத்தின் திசையிலேயே வைக்கும்போது அதன் மீது செயல்படுகின்ற விசை சுழியாகும்.

சீரான காந்தப் புலம் 'B'க்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்ட ஒரு நேரான மின்னூட்டம் பாயும் கம்பியின் மீது செயல்படும் காந்த விசையைக் கண்டுபிடிப்போம். இங்கு 'B' இப்பக்கத்திற்கு உண்டாக்கிய திசையில் அமைந்துள்ளது. இதுபடம்-9ல் காட்டியுள்ளபடி 'x' எனக் குறிக்கப்படுகிறது. புலமானது நீளம் 'L'க்குட்பட்டதாக இருக்கட்டும். ஆகவே நீளம் 'L' உடைய கடத்தியின் ஒரு பகுதி மட்டும் காந்தப் புலத்திற்கு உட்புறம் உள்ளது. மீதமுள்ள கடத்தி காந்தப் புலத்திற்கு வெளிப்புறம் உள்ளது. மின்னோட்டம் என்பது இயக்கத்திலுள்ள மின்னூடடம் என்பது நமக்குத் தெரியும். அதனால் அவை நகர்வு திசைவேகம் 'v' எனப்படுகின்ற ஒரு குறிப்பிட்ட திசைவேகத்துடன் இங்குகின்றன.

ஒரு தனித்த மின்னூட்டத்தின் மீது செயல்படும் காந்த விசை $F_0 = q\,v\,B$ காந்தப்புலத்தின் உட்புறமுள்ள மொத்த மின்னூட்டம் Q எனக்கொள்வோம். ஆகவே மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான காந்த விசை $F = Q\,v\,B$ ....(1)

மின்னூட்டம் (Q) ஆல் புலத்தைக் கடப்பதற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட நேரம்

$t = L / v \Rightarrow v = L/t$ ....(2)

சமன்பாடு (1)-ல் இதைப் பிரதியிட, நமக்கு கிடைப்பது,

$F = Q\,(L/t)\,B \Rightarrow F = (Q / t)\,LB$ ....(3)

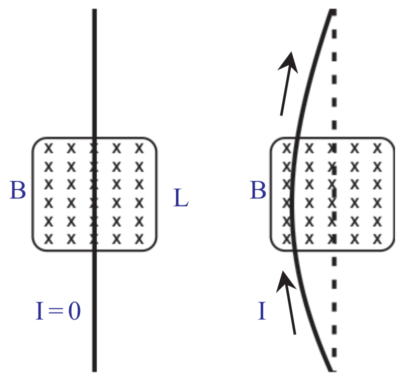
Q / t என்பது கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு சமமாகும் என நமக்குத் தெரியும்.

$I = Q / t$

'I' யை சமன்பாடு (3)-ல் பிரதியிட, நமக்குக் கிடைப்பது

$F = ILB$ ....(4)

ஒயரின் முனைகள் மின்கலத்தின் முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதிக்கொள்.



படம்-9

குறிப்பு: காந்தப் புலம் மின்னோட்டத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்போது மட்டும் இச்சமன்பாடு பொருந்துகிறது.

படம்-9ல் கடத்தியின் மீது விசை செயல்படுவதன் காரணமாக அது வளைவதை நீங்கள் கவனிக்கலாம்.

- கடத்தி காந்தப் புலத்துடன் ஒரு கோணம் 'θ' வை ஏற்படுத்தினால் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசையின் மதிப்பு என்ன?

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மின்னோட்டத்தின் திசைக்கும் காந்தப்புலத்திற்கும் இடையிலுள்ள கோணம் ‘θ’ எனக்கொள்வோம். மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படுகின்ற விசை இவ்வாறு தரப்படுகிறது.

$F = ILB \sin\theta$ (எந்த கோணத்திலும்) ....(5)

- அதன் திசையை நீங்கள் எவ்வாறு காண்பீர்கள்?

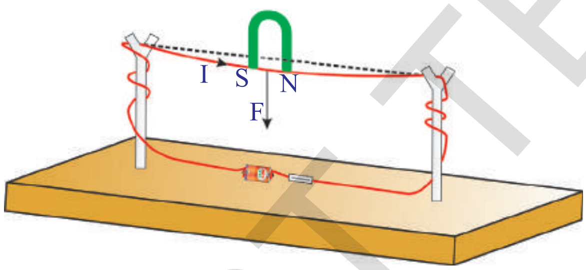
மின்சாரம் தாங்கிய கம்பியின் மீதுள்ள விசையின் திசையைக் காண நீங்கள் வலக்கை விதியைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒரு மின்சாரம் தாங்கிய கம்பியின் மீது செலுத்தப்படுகின்ற விசையின் முடிவை ஒரு பரிசோதனையின் மூலம் பார்ப்போம்.

செயல் 8

ஒரு மரப்பலகையை எடுத்துக்கொள்ளவும்.இரண்டு நீண்ட மரக்குச்சிகளை அதன் மீது பொருத்தவும். இந்த மரக்குச்சிகள் அவற்றின் மேல் முனைகளில் பிளவுகள் உடையவையாக இருக்கவேண்டும்.

இப்பிளவுகளின் வழியே ஒரு தாமிரக் கம்பி பொருத்தப்படுகின்றது. இதன் முனைகள் 3 வோல்ட் மின்கலத்துடன் ஒரு சாவின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின் சுற்று உண்டாவதற்கு சாவியை மூட அளிக்கவேண்டும். கம்பியின் வழியே மின்னோட்டம் செல்கிறது. இப்பொழுது ஒரு குதிரைலாட காந்தத்தை படம்-10ல் காட்டியுள்ளபடி தாமிரக்கம்பிக்கு அருகில் கொண்டு வரவும்.



படம்-10

- தாமிரக் கம்பிக்கு என்ன நிகழ்கிறது?
- இது எந்த திசையில் விலகலடைகிறது?

விசையின் திசையைக் காண வலக்கை விதியை பயன்படுத்துக.

- பரிசோதனையின் வாயிலாக காணப்பட்ட விலகலின் திசையும் கொள்கை ரீதியாக எதிர்பார்க்கப்படும் திசையும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளனவா?

குதிரைலாட காந்தத்தின் துருவங்களை மாற்றுக. மறுபடியும் விலகலைக் கவனிக்கவும். மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றி இதைத் திரும்பவும் செய்யவும்.

- கம்பியின் மீது காந்தப்புலத்தினால் செலுத்தப்படும் காந்த விசையின் திசைக்கு வலக்கை விதி விளக்கம் தருமா?

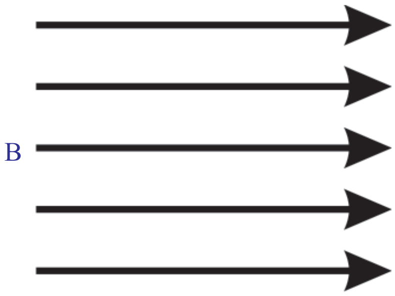
மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியின் மீது காந்தப் புலத்தினால் செலுத்தப்படும் காந்த விசையின் திசையைக் காண வலக்கை விதி உங்களுக்கு உதவுகிறது. அது விலகலுக்கான காரணத்தை விளக்க உங்களுக்கு உதவுவதில்லை.

- அதற்கான காரணத்தை உன்னால் தர முடியுமா?

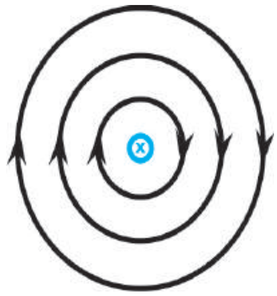
கம்பியில் மின்னோட்டமில்லாத ஒரு சூழலை கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். பிறகு புறமூலத்தின் (குதிரை லாட காந்தம்) காரணமாக அங்கே காந்தப்புலம் மட்டும் கிடைக்கும். கம்பியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது, அதுவும் ஒரு காந்தப் புலத்தை உண்டாக்குகிறது. இப்புலங்கள் மேற்பொருந்தி சீரற்ற புலத்தைத் தருகின்றன. வரைபடங்களுடன் இதைத்தெளிவாக நாம் பார்ப்போம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-11(a): குதிரை லாட காந்தத்தினால் அதன்தருவங்களுக்கிடையில் உண்டாகும் காந்தவிசைக்கோடுகள்



படம்-11(b): பக்கத்தினூடே மின்னோட்டம் பாயும்போது

படம்-11(c)

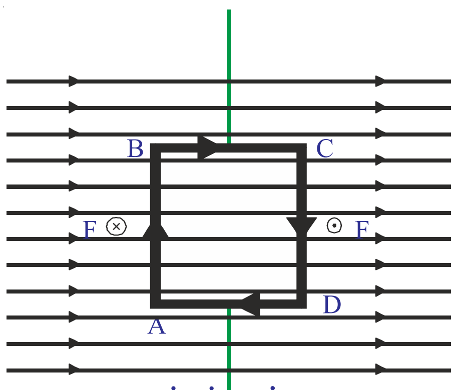
குதிரைலாட காந்தத்தின் வட மற்றும் தென் துருவத்திற்கிடையிலுள்ள காந்தப்புலம் படம் 11 (a)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. தாளிற்கு செங்குத்தாகத் தாளினுள் செல்கின்ற ஒரு கடத்தியை கற்பனை செய்து கொள்வோம். அதன் வழியாக மின்னோட்டம் (பக்கத்திற்கு உள்நோக்கிய திசையில்) செல்வதாகக் கருதுவோம். படம் 11(b)ல் காட்டியுள்ளபடி அது காந்தப் புலத்தை உருவாக்குகிறது. இப்பொழுது காந்தவிசைக் கோடுகளை உற்று நோக்குவதன் மூலம் தொகுபயன் (முடிவு) புலத்தை காந்தவிசைக்கோடுகள் வரைய முயற்சிப்போம். கடத்தியின் மேற்பகுதியினால் (வட்டக்கோடுகளுடைய) உணடான விசை கோடுகளின் திசை குதிரை லாட காந்தத்தின் விசைக் கோடுகளின் திசையோடு ஒன்றுகிறது. கடத்தியின் கீழ்ப் புறத்தினால் (வட்டக் கோடுகளுக்கும்) உண்டான விசைக் கோடுகளின் திசை குதிரைலாட காந்தத்தின் விசைக் கோடுகளின் திசைக்கு எதிராக இருக்கும். ஆகவே மேற்பகுதியில் 'மொத்தப் புலம்' வலிமையாகவும் கீழ்ப்புறத்தில் வலிமையற்றும் இருக்கும். எனவே கடத்தியைச் சுற்றிலும் ஒரு சீரற்ற புலம் உருவாகிறது. இச்சீரற்ற புலம் படம் 11 (c)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆகவே கடத்தி வலிமையற்ற புலப்பகுதியை நோக்கி செல்ல முற்படுகிறது..

- இவ்விலகல் வலக்கை விதியால் கண்டறியப்படட காந்த விசையின் திசையுடன் பொருந்துகிறதா?
- ஒரு மின்சாரந்தாங்கிய கம்பிச் சுருளை சீரான காந்த புலத்தில் வைக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது?
- ஒரு மின்மோட்டாரை வடிவமைப்பதற்கு இவ்வறிவை நாம் பயன்படுத்த முடியுமா?

  விடையளிப்பதற்கு நாம் முயல்வோம்.

மின்மோட்டார்

மின்மோட்டாரின் வேலை செய்தலைப் புரிந்து கொள்ள நாம் ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச் சுருளின் செயல்பாட்டை புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.



காந்தப்புலம் (B)

படம்-12(a)

படம் 12(a) ல் காட்டியுள்ளபடி ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருளைக் கருத்தில் கொள்வோம். மின்னோட்டம் செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருளின் வழியாகப் பாயுமாறு மின் இணைப்பைக் கொடுக்கவும். கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டத்தின் திசை படம் 12(a) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

- AB மற்றும் CD ஆகியவை காந்தப்புலத்துடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் எவ்வளவு?

  அவை எப்பொழுதும் காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக இருப்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- AB மற்றும் CD பக்கங்கள் மீது செயல்படும் காந்த விசையின் திசையை நீங்கள் வரைய முடியுமா?

காந்த விசையின் திசையை கண்டறிய வலதுகை விதியை பயன்படுத்தவும். படத்தில் காட்டியபடி AB யில் காந்தவிசை காந்தபுலத்திற்கு செங்கத்தாக(F⊗) உட்புறமாக செயல்படுகின்றது, CD யில் இது வெளிப்புறமாக செயல்படுகின்றது(F⊙).

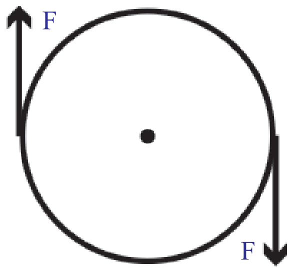
கம்பிச் சுருளின் BC, DA பக்கங்கள் மீது விசைகள் வெவ்வேறாக இருக்கும். ஏனென்றால் சுருளின் வெவ்வேறு நிலைகளில் அவை காந்தபுலம் வெவ்வேறு கோணங்களில் இருக்கும்.

- BC மற்றும் DA ஆகியவற்றின் மீது விசைகளின் திசைகள் எவ்வாறு இருக்கும்?

BC யில் காந்தவிசை சுருளை மேல்நோக்கி இழுத்தால் DA யில் காந்தவிசை சுருளை கீழ்நோக்கி இழுக்கிறது.

- செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருளின் மீது செயல்படும் மொத்த விசை எவ்வளவு?

வெளிப்புற காந்தப்புலத்தால் AB மேல் செயல்படும்விசை CD மேல் செயல்படும் விசைக்கு சமமாக எதிர்திசையில் இருக்கும். ஏனென்றால் அவற்றின் வழியே சமமான மின்னோட்டம் எதிரெதிர் திசையில் இருக்கும். இந்த மொத்த விசை பூஜ்ஜியமாகும். இதேபோன்று BC, DA களின் மீது செயல்படும் மொத்த விசையும் பூஜ்ஜியமாகும். அதாவது சுருளின்மீது செயல்படும் மொத்தவிசை பூஜ்ஜியமாகும்.



படம்-12(b)

ஆனால் கம்பிச் சுருள் சுழலுகிறது. இது எவ்வாறு சாத்தியமாகிறது?

- கம்பிச் சுருள் ஏன் சுழலுகிறது?

உதாரணமாக ஒரு சீசாவின் மூடியை கழற்றுவதாக கொள்வோம். இதில் இரண்டு சமமான விகைள் எதிரெதிர் திசையில் மூடியின் மீது செயல்படுகின்றன. அதனால் இந்த சமவிசைகள் படம் 12 (b) யில் காட்டிபடி சீசாவின் இருபக்கங்களிலும் சமமான என் மதிப்பும் எதிரெதிர் திசையும் கொண்டு செயல்படுகின்றன. எனவே இந்த விசைகள் சீசாவின் மூடியை சுழலச்செய்கின்றன. இதேபோன்று செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருளின் மீது எதிரெதிர் திசைகளில் செயல்படும் சமமான விசைகள் சுருளின் இருபுறங்களிலும் செயல்படுவதால் சுருள் வலஞ்சுழியாக சுழலுகிறது.

- சுருளில் மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றமடையாவிடில் என்ன ஆகும்?

கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டத்தின் திசையில் மாற்றம் இல்லையெனில் புற காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக கம்பிச் சுருளின் புறபரப்பு வரும்வரை கம்பிச் சுருள் சுழன்று அதன்பிறகு சுருளின் நிலைத்துவத்தின் காரணத்தால் வலம்சுழி திசையிலேயே மேலும் சிறிது சுழலும். ஆனால் இப்பொழுது கம்பிச் சுருளின் பக்கங்களின் மீது செயல்படும் விசைகளின் திசை இதற்கு முன் செயல்பட்ட திசைக்கு எதிராக அமையும். எனவே அவ்விசைகள் கம்பிச் சுருளை இடஞ்சுழி திசையில் சுழலுமாறு முயற்சிக்கின்றன. முடிவாக கம்பிச் சுருள் நின்று இடஞ்சுழியா சுழல ஆரம்பிக்கிறது. மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் பயனிப்பதால் இது தொடர்ந்து இவ்வாறே செயல்பட்டு கொண்டிருக்கும்.

- கம்பிச் சுருள் நின்றுவிடாமல் தொடர்ந்து சுழல நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?

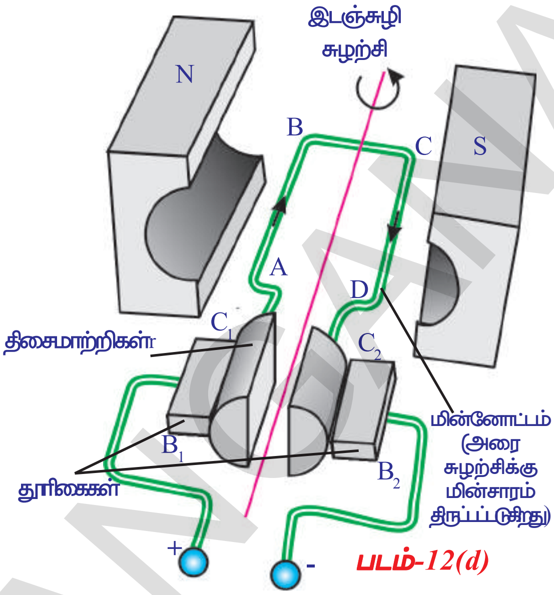
கம்பிச் சுருளின் முதல் அரை சுழற்சிக்குப் பிறகு மின்னோட்டத்தின் திசையை எதிர்திசைக்கு மாற்றினால் கம்பிச் சுருள் தொடர்ந்து ஒரே திசையில் சுழலும். அதாவது ஒவ்வொரு அரை சுழற்சிக்குப் பிறகும் கம்பிச் சுருளின் மின்னோட்ட திசையை முன்பிருந்த திசைக்கு எதிர் திசையில் மாற்றி கொண்டே இருந்தால் சுருள் ஒரே திசையில் தொடர்ந்து சுழன்றுகொண்டே இருக்கும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்ட திசையை நாம் எவ்வாறு மாற்ற இயலும்?

இதற்காக படம்-12 (d) ல் காட்டியபடி B_1 ,B_2 எனும் இரண்டு தூரிகைகளை பயன்படுத்தலாம். இவை மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கம்பிச் சுருளின் இரண்டு முனைகளும் அதனுடன் சேர்ந்து சுழலும் C_1 , C_2 எனும் நழுவு வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தொடக்கத்தில் C_1 எனும் நழுவு வளையம் B_1 ஐயும், C_2 என்பது B_2. ஐயும் தொட்டுகொண்டு இருக்கும். ஒரு அரை சுழற்சிக்குப் பிறகு தூரிகைகளை தொட்டுக் கொண்டுள்ள நழுவு வளைங்கள் (C_1 , C_2) இடமாற்றம் அடைவதால் கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்ட திசை அதற்குமுன் இருந்த திசையின் எதிர் திசைக்கு மாறுகிறது. இது ஒவ்வொரு அரை சுழற்சிக்குப் பிறகும் நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கிறது. எனவே கம்பிச் சுருளின் சுழற்சி திசை எப்பொழுதும் ஒரே திசையில் இருக்கும். இதுவே மின்மோட்டாரில் அடங்கியுள்ள தத்துவமாகும்.



படம்-12(d)

மின்மோட்டாரில் மின்னாற்றல் எந்திர ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது.

மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச் சுருளை சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது அது சுழலும் என தெரிந்துக்கொண்டோம். ஆனால்

- மின்னாட்டம் பாயாத ஒரு கம்பிச் சுருள் காந்தப்புலத்தில் சுழன்றால் என்னவாகும்.
- மின்சாரம் எவ்வாறு உற்பத்தியாகிறது?

செயல் 9

மின்காந்த தூண்டல் (Electromagnetic induction)

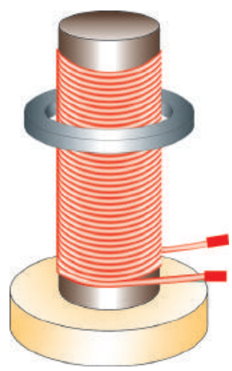
படம் 13(a) யில் காட்டியபடி ஒரு கட்டைத்துண்டை எடுத்துக்கொண்டு அதன் மீது தேனிரும்பால் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு உருளையை பொருத்தவும். இந்த உருளைக்கு ஒரு தாமிர கம்பியை சுற்றவும். தேனிரும்பு உருளையின் ஆரத்தை விட சற்று அதிக ஆரத்தையுடைய ஒரு உலோக வளையத்தை உருளைக்குப் பொருத்தவும். தாமிர கம்பிச் சுருளின் இருமுனைகளையும் மாறுதிசை AC மின்னோட்ட மூலத்துடன் இணைத்து கம்பியில் மின்னோட்டம் பாயுமாறு செய்யவும்.

- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

உலோக வளையம் சுருளின் மீது சிறிது உயரத்தில் மிதப்பதை நீங்கள் கவனிக்கலாம்.

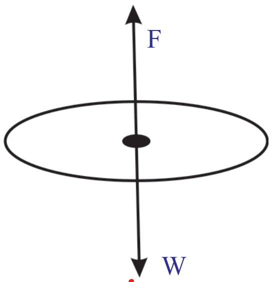
மின்னோட்டத்தை நிறுத்திவிட்டால் அந்த வளையம் உருளையின் மீது மேல்நோக்கி எழும்பி காற்றில் குதிக்கிறது. இப்பொழுது AC க்கு பதிலாக DC ஐ இணைத்தால் என்ன நடைபெறுகிது என்பதை பரிசீலிப்போம்.

- இந்த இரண்டு சூழ்நிலைகளிலும் வெவ்வேறு நடத்தைகள் இருக்க காரணம் என்ன?
- புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக வளையம் மேல்நோக்கி எழும்ப எந்த விசைகள் இதற்கு துணைபுரிந்தன?


படம்-13(a)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



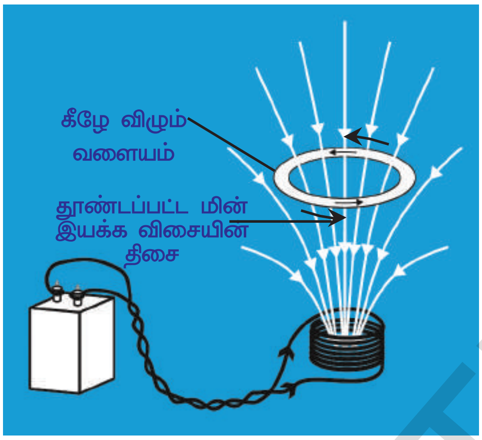
படம்-13(b)

- நேர்திசை மின்னோட்டம் DC பயன்படுத்தும்போது அந்த வளையம் மேலெழும்பியதா?

AC ஐ பயன்படுத்தியபோது அந்த வளையம் மேலெழும்பியது இதற்கு காரணம் நியூட்டன் இயக்கவியல் இரண்டாவது விதிப்படி இந்த உலோக வளையத்தின் மீது செயல்படும் மொத்த விசை பூஜ்ஜியமாகும். வளையத்தின் எளிய படம் (FBD) படம் 13 (b) யில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் எடை (w) கீழ்நோக்கி செயல்படுகிறது என தெரிகிறது. வளையம் மிதக்க வேண்டுமெனில் படம் 13 (b)ல் காட்டியுள்ளபடி எதிர்திசையில் அதற்குச் சமமான எண் மதிப்பு கொண்ட விசை செயல்படவேண்டும். .

- உலோக வளையத்தின் மீது செயல்பட்ட அந்த அறியாவிசை எது?

இச்செயலில் AC ஐ பயன்படுத்தினோம். AC தன் திசையையும் அளவையும் சீரான கால இடைவெளியில் தொடர்ந்து மாற்றிக்கொண்டே இருக்கும். கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்தப்புலம் உருவாகிறது என நமக்குத் தெரியும். இதன் காரணத்தால் கம்பிச் சுருளின் ஒரு முனை வடதுருவமாகவும் மற்றொன்று தென் துருவமாகவும் செயல்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிக்குப் பிறகு கம்பிச் சுருள் தன் துருவங்களை மாற்றிக்கொள்கிறது. இதேபோன்று சமமான கால இடைவெளிகளில் கம்பிச் சுருளின் துருவங்கள் தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கும். உலோக வளையம் மிதக்க வேண்டும் எனில் அது ஒரு காந்தமாக செயல்படவேண்டும், அதுமட்டுமின்றி அதன்துருவங்களும் அதே கால இடைவெளியில் கம்பிச் சுருள் துருவங்கள் போன்று தொடர்ந்து மாற்றமடைய வேண்டும் இந்த மாற்றம் வரிச் சுருளின் துருவங்களின் மாற்றத்திற்கு எதிர் திசையில் படம் 13(c) யில் காட்டிபடி இருக்க வேண்டும்.



ப்படம்-13(c)

வரிச்சுருளின் மேல்புறத்திலிருந்து பரிசீலிக்கும்போது மின்னோட்டம் வலஞ்சுழி திசையில் பாய்வதாக ஊகித்தால் வரிச்சுருளின் மேல் பாகம் தென் துருவமாக செயல்படுகின்றது. வளையத்தின் மேற்புறம் வடதுருவமாக செயல்படும் போது மட்டும் வளையத்தின் மீது மேல்நோக்கு விசை செயல்படுகின்றது. (அதாவது வளையத்தின் தென்துருவம் வரிச்சுருளின் தென் துருவத்தை நோக்கி இருக்கும்). இது வளையத்தில் (மேலிருந்து பார்க்கும்போது) இடஞ்சுழி திசையில் மின்சாரம் பாயும்போது மட்டுமே இது சாத்தியமாகும். குறிப்பிட்ட காலஇடைவெளியில் வரிச்சுருள் தன் துருவங்களை மாற்றிக்கொள்கிறது அதேபோன்று அதே கால இடைவெளியில் வளையம் கூட தனது துருவங்களை மாற்றிக்கொள்கிறது. எனவே இக்காரணத்தால் வளையம் மேலெழும்பி மிதக்கிறது.

- உலோக வளையத்தில் உள்ள மின்னோட்டத்திற்கு காரணமானது எது?

AC என்பது நிலையான மின்னோட்டமல்ல. அதனால் வரிச்சுருள் மற்றும் வளையத்தில் காந்த தூண்டலின் திசை மற்றும் அளவு (எண்மதிப்பு) இரண்டும் மாற்றமடைகின்றன. இங்கு உலோக வளையத்தின் பரப்பளவு நிலையாக உள்ளது. ஆனால் உலோக வளையத்தின் வழியே செல்லும் காந்தப்புலம் மாற்றமடைகிறது எனவே வளையத்துடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாற்றமடைகிறது.

- DC ஐ பயன்படுத்தினால் வளையம் மேல்நோக்கி நகர்ந்து உடனடியாக மீண்டும் கீழே விழுகிறது. ஏன்?

SCERT TELANGANA

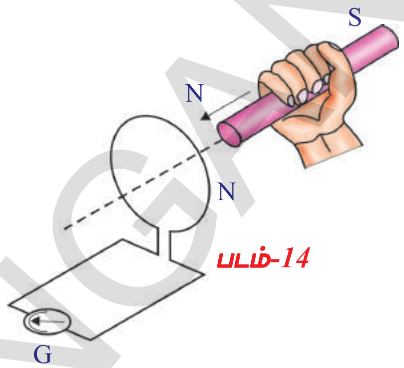
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

வரிச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாயவில்லை எனில் வளையத்தின் காந்தப் பாயம் பூஜ்ஜியமாகிறது. வரிச்சுருள் வழியே மின்சாரம் பாயும்போது அது ஒரு சட்ட காந்தமாக செயல்படுகிறது. மின் இணைப்பு அளித்தவுடன் உலோக வளையத்தில் காந்தப் பாயம் தோன்றுகிறது. அவ்வினாடியில் வளையத்தில் பயனிக்கும் காந்தப் பாயம் மாறுகிறது. எனவே வளையம் மேலெழும்புகிறது. பிறகு அந்த வளையத்தின் பாயத்தில் எவ்வித மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை எனவே வளையம் கீழே விழுகிறது. மின் இணைப்பு துண்டிக்கும்போது உலோக வளையம் மீண்டும் மேலெழும்பி கீழே விழுகிறது. ஏனென்றால் இந்நிகழ்வின் போதும் (மின் இணைப்பு துண்டிக்கும்போது) வளையத்தில் காந்தப் பாயம் மாறுகிறது.

- மேற்கண்ட பகுத்தாராய்வின் மூலம் நீங்கள் என்ன முடிவெடுப்பீர்கள்?

பாரடேவின் விதி (Faraday's law): செயல் 9-ல் நாம் புரிந்துகொண்ட முடிவுகளை ஒரு ஊகித்தறியும் பரிசோதனை வாயிலாக தெரிந்துகொள்வோம்.



படம்-14

படம்-14இல் காட்டியபடி ஒரு கம்பிச் சுருளின் இரண்டு முனைகளை உணர்வுமிக்க அம்மீட்டர் அல்லது கால்வினோ மீட்டருடன் இணைக்கவும். சுற்றில் எவ்வித மின் இயக்கவிசை இல்லை என்பதால் கால்வனோ மீட்டரின் குறி முள்ளில் எவ்வித அசைவுகளையும் நாம் எதிர்பார்க்கமாட்டோம். ஒரு சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவத்தை கம்பிச்சுருளை நோக்கியபடி முன்னோக்கி நகர்த்தும்போது ஒரு முக்கிய நிகழ்வை கவனிக்கலாம். சட்டகாந்தத்தை கம்பிச்சுருளை நோக்கி நகர்த்தியபோது கால்வினோ மீட்டரில் உள்ள குறிமுள் அசைவது சுற்றில் மின்னோட்டம் தோன்றியதை தெரிவிக்கிறது. சட்டகாந்தத்தை அசைக்காமல் ஓய்வுநிலையில் நிறுத்தும்போது கால்வனோ மீட்டரின் குறி முள்ளில் எவ்வித அசைவும் இருப்பதில்லை. சட்டகாந்தத்தை கம்பிச் சுருளிலிருந்து தூரமாக நகர்த்தும்போது கூட கால்வினோமீட்டர் குறி முள்ளின் அசைவுகளை நாம் கவனிக்கலாம். ஆனால் இம்முறை குறி முள்ளின் அசைவு எதிர் திசையில் அமைவதை கவனிக்கலாம். அதாவது கம்பிச்சுருளில் இதற்கு முன் உண்டான திசைக்கு எதிர்திசையில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது எனலாம்.

இப்பொழுது சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவத்திற்கு பதிலாக தென் துருவத்தை பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனையை இதற்கு முன் போலவே செய்தால் முடிவுகளும் முன்போலவே இருக்கும் ஆனால் கால்வனோமீட்டரில் குறிமுள்ளின் அசைவுகள் முன்பிருந்த திசைக்கு எதிர் திசைகளில் அமையும்.

இந்த பரிசோதனையை மீண்டும் மீண்டும் செய்யும்போது கம்பிச் சுருள், சட்டகாந்தத்திற்கிடையே சார்பியக்கத்தின் காரணத்தால் கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் நிகழ்கிறது என தெரிகிறது. இங்கு சட்டகாந்தம் கம்பிச் சுருள் பக்கமாக நகர்ந்தாலும் அல்லது கம்பிச்சுருள் சட்டகாந்தம் பக்கமாக நகர்ந்தாலும் முடிவுகளில் வித்தியாசம் இருக்காது.

"கம்பிச்சுருளில் காந்தபாயத்தை தொடர்ந்து மாற்றிக்கொண்டே இருந்தால் அந்தச் சுருளில் மின்னோட்டம் நிகழ்கிறது.

இது பாரடே விதியின் ஒரு வகை ஆகும்.

இவ்வாறாக உருவாகிய மின்னோட்டம் "தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம்" (induced current) மற்றும் இது "தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை" (induced emf) ஆல் உருவாகிறது என தெரிகிறது. இவ்வாறாக தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தை பெறும் தத்துவத்தை "மின்காந்த தூண்டல்" (Electro Magnetic induction) என்பர்.

கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் நிகழ்வதற்கு அந்த கம்பிச்சுருளில் தோன்றும் காந்தபாயத்தின் மாற்றம் காரணம் என பாரடே கண்டறிந்தார். அதுமட்டுமின்றி கம்பிச் சுருளில் பாயமாற்றம் எவ்வளவு அதிகமாக இருந்தால் உருவாகும்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் அல்லது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையும் அவ்வளவு அதிகமாக இருக்கும் என அவர் கண்டறிந்தார். இந்த முக்கிய உண்மையை கண்டறிந்த பிறகு அவர் மின்காந்த தூண்டல் விதியை முன்மொழிந்தார், இதன்படி

"ஒரு மூடிய வளையத்தில் (closed loop) உருவாகும் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை (EMF) யின் மதிப்பு அதன் வழியாக செல்லும் காந்தப்பாய மாற்றத்தின் வீதத்திற்கு சமம்" என்பதாகும்.

இதை கணிதவடிவில் இவ்வாறாக எழுதலாம்

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை = பாயமாற்றம்/காலம்

$\varepsilon = \Delta\Phi/\Delta t$ ....(6)

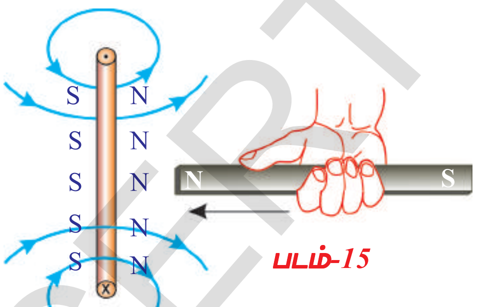
இச்சமன்பாட்டை "பாரடே மின்காந்த தூண்டல் விதி" என்பர். இங்கு Φ (phi) கம்பிச் சுருளில் பாயத்தை தெரிவிக்கிறது. கம்பிச் சுருளில் ஒரு சுற்றுக்கு (single turn) தொடர்புடைய பாயம் Φ_0 அந்த சுருளில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை N எனில் மொத்த கம்பி சுருளுக்கு தொடர்புடைய பாயம் $N\,\Phi_0$ ஆகிறது.

$\Phi = N\,\Phi_0$ ....(7)

இதுவரை நாம் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை, அல்லது தூண்டப்பட்ட மின்சாரத்திற்கு குறிப்பிட்ட திசையை குறிப்பிடவில்லை. இதற்கு முந்தைய உதாரணத்தில் வளையத்தில் (கம்பிச்சுருளில்) தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் உருவானதை நாம் கவனித்தோம்.

- இந்த தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை என்ன?
- மின்காந்த தூண்டலுக்கு ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை நீங்கள் பொருத்த இயலுமா?

நாம் சட்டகாந்தத்தை கம்பிச் சுருளுக்கு அருகே நகர்த்தி அதில் மின்னோட்டம் நிகழுமாறு செய்தபோது அதாவது மின்காந்த தூண்டல் உண்டாக்கியபோது எந்திர ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றமடைந்தது என கூறலாம். இதைப்பற்றி விவரமாக விவாதிப்போம்.



படம்-15

ஒரு சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவம் கம்பிச் சுருளை நோக்கியபடி நகர்த்தும்போது அச்சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் உருவாகும் என நமக்கு தெரியும். சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவத்தைப் பொருத்து சுருளில் தோன்றிய மின்னோட்டத்தின் திசை வலஞ்சுழி திசை என கொள்வோம். அப்பொழுது மின்னோட்டம் நிகழும் அந்த சுருள் ஒரு காந்தமாக செயல்படும். அதன் தென்துருவம் சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவத்தை நோக்கியபடி இருக்கும். இந்நிகழ்வின்போது சட்டகாந்தம் கம்பிச்சுருளை கவர்கிறது. எனவே இது இயக்க ஆற்றலை பெறுகிறது. இதுஆற்றல் அழிவின்மை விதிக்கு முரண்பாடாக அமைகிறது. அதாவது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை வலஞ்சுழி என நாம் ஊகித்தது சரியானது அல்ல. எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவத்தைப் பொருத்து இடஞ்சுழி திசையில் இருக்கும். படம் 15ல் காட்டியபடி அந்நிகழ்வில் கம்பிச் சுருளின் வடதுருவம் சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவத்தை நோக்கியபடி இருப்பதால் அவை ஒன்றைஒன்று விலக்குகின்றன. எனவே இவ்விசையை மீறி செயல்பட நாம்சிறிதுவேலையை செய்யவேண்டியுள்ளது. காந்தத்தத்தின்மீது நாம் செய்யும் இவ்வேலை மின்ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது, இவ்வாறாக மின்காந்த தூண்டலில் ஆற்றல் அழிவின்மை இடங்கொள்கிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவம் கம்பிச்சுருளை நோக்கியபடி உள்ளபோது சட்டகாந்தத்தை கம்பிச் சுருளுக்கு தொலைவாக இழுக்கும் நிகழ்வை பற்றி பரிசீலிக்கலாம். இந்நிகழ்வில் எந்திர ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றமடைதலை சமன்செய்து சுருள், சட்டகாந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்கிறது. சுருளின் தென்துருவத்தை நோக்கி காந்தத்தின் வடதுருவம் இருக்கும்போது மட்டுமே இது சாத்தியமாகிறது.

- இந்நிகழ்வில் கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் எந்த திசையில் இருக்குமோ உங்களால் ஊகிக்க இயலுமா?

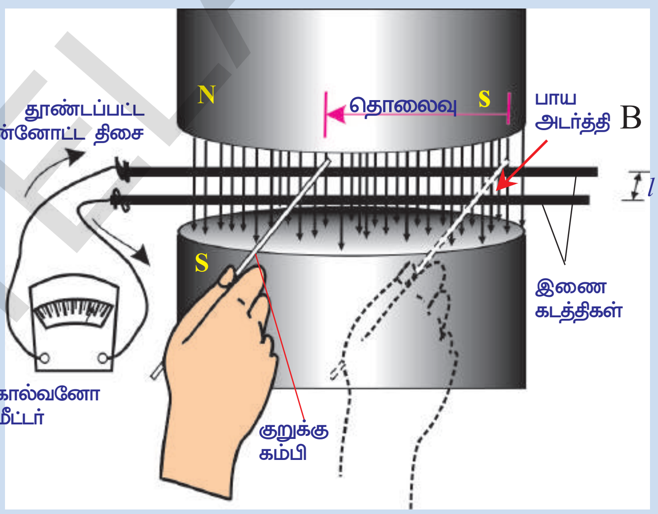
கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் இடஞ்சுழி திசையில் இருத்தல் தவிர்க்கமுடியாதது. இதையே எளிய நடையில் கூறவேண்டுமெனில் கம்பிச் சுரளில் பாயம் அதிகரிக்கும்போது அந்த சுருள் அந்த பாய அதிகரிப்பை எதிர்கிறது மேலும் சுருளில் பாயம் குறையும்போது அந்த பாய குறைதலையும் எதிர்கிறது.இதை கண்டறிந்தவர் ஹென்ரிச் லென்ஸ் என்ற இரஷ்ய விஞ்ஞானி.

இது **லென்ஸ் விதி** ஆகும்.

லென்ஸ் விதிப்படி, ‘கம்பிச் சுருளில் காந்தப்பாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் திசையில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் இருக்கும்”.

- ஆற்றல் அழிவின்மை விதியிலிருந்து பாரடேயின் விதியை பெற இயலுமா?

பாரடேவின் விதியை வருவித்தல் : படம்-16ல் காட்டியபடி கருவிகளை அமைக்கவும். இதில் மின்காப்புப் பொருள் அற்ற இரண்டு இணையாக கடத்திகள் (bare conductors) ஒன்றுக்கொன்று l தொலைவில் B பாயஅடர்த்தி உள்ள ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தில் இருக்கின்றன. இரண்டு இணையாக கடத்திகளையும் இணைக்கும் வகையில் மின்காப்புப் பொருள் அற்ற மற்றொரு கடத்தியை நாம் பற்றிக் கொள்ளலாம். (படம் -16ஐ பார்க்கவும்). இந்த இணையாக கடத்திகளின் முனைகளை ஒரு கால்வனோமீட்டருக்கு இணைத்து மின்சுற்றை நிறைவு செய்யவும். இணையாக கடத்திகளுக்கு குறுக்காக வைத்துள்ள கடத்தியை இடபுறமாக நகர்த்தும்போது கால்வனோமீட்டர் ஊசி ஒரு திசையில் விலகுதலை காட்டுகிறது.



படம்-16

இப்பொழுது குறுக்கு கம்பியை (கடத்தியை) வலபுறமாக நகர்த்தும்போது கால்வனோமீட்டர் ஊசி (குறிகாட்டி) முதலில் விலகிய திசைக்கு எதிர்திசையில் விலகுகிறது. ‘Δ t’ கால இடைவெளியில் குறுக்கு கடத்தியை S தொலைவு நகர்த்தினால் சுற்றில் நிகழும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பை கால்வினோமீட்டர் மதிப்பு தெரிவிக்கிறது. சுற்றில் மின்னியக்க விசை இருந்தால் மட்டுமே மின்னோட்டம் இருக்கும். சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசை ‘ε’ எனகொள்வோம். ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை (Law of conservation of Energy) யை பொருத்து குறுக்கு கடத்தியை நகர்த்தியதற்கு நாம் செய்த வேலையினால் மின்னாற்றல் உருவானது. இந்த அமைப்பில் உராய்வு விசையை கணக்கில் கொள்ளாவிடில் நாம் செலுத்திய விசை செய்த வேலை = FS. காந்த புலத்தில் l நீளமுள்ள குறுக்கு கடத்திவழியாக ‘I’ ஆம்பியர்கள் மின்சாரம் பாய்ந்ததாக கொள்வோம். இத்தகவலின்படி

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- காந்தப்புலம் B , குறுக்கு கம்பியின் மீது செலுத்தும் விசைக்கான சமன்பாட்டை வருவிக்க இயலுமா?

ஏற்கனவே விவாதித்த சமன்பாடு -4ன் அடிப்படையாக (பக்கம் 269 ஐ பார்க்க) அந்த விசை BIlக்கு சமம் என நமக்கு தெரியும்.

எனவே $F = BIl$ ....(8)

இந்த விசை நாம் செலுத்தும் விசையை எதிர்க்கிறது. குறுக்கு கம்பியில் நாம் செலுத்திய விசையின் திசை கம்பியில் மின்னோட்டத்தின் திசையை தெரிவிக்கிறது. இங்கு நாம் செய்த வேலை நேர்குறியானது. குறுக்கு கம்பியை நகர்த்த நாம் செய்த வேலை கம்பியில் மின்னாற்றலாக மாறுகிறது.

எனவே நடைபெற்ற வேலையை இவ்வாறு தெரிவிக்கலாம்

$W = Fs = BIls$ ....(9) (சமன்பாடு 8 லிருந்து)

இணையாக உள்ள கடத்திகளுக்கு குறுக்காக கம்பியை (கடத்தியை) வைக்கும்போது இது மின்சுற்று முழுமையடையச் செய்கிறது. இதை சுற்றிலும் குறிப்பிட்ட அளவு காந்த பாயம் தோற்றுவிக்கிறது. நாம் குறுக்க கம்பியை இடபுறமாக நகர்த்தும்போது இணையான கடத்திகள் மற்றும் குறுக்கு கம்பியால் உருவாகும் மின்சுற்றின் பரப்பு குறைகிறது. எனவே சுற்றின் வழியே செல்லும் பாயமும் குறைகிறது.

$\Delta\Phi = Bls$ ....(10)

இங்கு பரப்பளவு (ls) க்கு புலம் B செங்குத்தாக அமையும். சமன்பாடுகள் 9 மற்றும் 10 லிருந்து

$W = (\Delta\Phi)\, I$

இச்சமன்பாட்டை இருபுறமும் Δt ஆல் வகுக்கும்போது

$W/\Delta t = I\,(\Delta\Phi/\Delta t)$ ....(11)

மின்திறன் $P = I\Delta\Phi/\Delta t$

மின்திறன் என்பது மின்னோட்டம் மற்றும் மின் இயக்கு திறன் (EMF) அல்லது வோல்டேஜ் ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமம் என நாம் அறிவோம். எனவே $\varepsilon = \Delta\Phi/\Delta t$ என்பது தூண்டப்பபட்ட மின்னியக்கு விசைக்குச் சமம்.

மின்திறன் $P = \varepsilon I$ ....(12)

இதைபொருத்து சுற்றில் தோன்றும் மின்திறன் என்பது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை (EMF) மற்றும் மின்னோட்டத்தின் பெருக்கற்பலனுக்கு சமம். எனவே குறுக்கு கம்பியை ஒரு வினாடி காலத்தில் நகர்த்த பயன்படுத்திய எந்திர ஆற்றல் மின்திறனாக $(\Delta\Phi/\Delta t)$ ஆக மாற்றமடைகிறது. எனவே ஆற்றல் அழிவின்மை விதி பின்பற்றப்படுகிறது.

சமன்பாடு (9) ஐ Δt, ஆல் வகுக்க

$W/\Delta t = Fs/\Delta t = BIls/\Delta t$ ....(13)

இங்கு $s/\Delta t$ என்பது குறுக்கு கம்பியின் வேகத்தை தெரிவிக்கிறது. இதை v என கொண்டால்.

மின்திறன் $P = W/\Delta t = Fv = BIlv$ ......(14)

எனவே திறனை, விசை மற்றும் திசைவேகத்தின் பெருக்கற்பலனாக கூறலாம். சமன்பாடுகள் (12) மற்றும் (14), லிருந்து

$$W/\Delta t = \varepsilon I$$

$$\varepsilon I = BIlv$$

நாம் பெறுவது

$\varepsilon = Blv$ இது இயக்க EMF எனப்படும்.

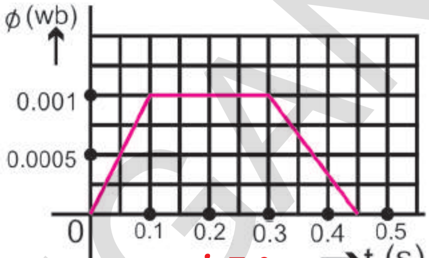
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மேற்கண்ட சமன்பாடு பாரடே மின்காந்த தூண்டல் விதிக்கு தொர்புடையது அல்ல ஏனென்றால் இது சுற்றுக்கு தொர்புடையது அல்ல. ஒரு கடத்தி சீரான காந்தபுலத்தில் நகரும்போது மட்டுமே பாரடே மின்காந்த தூண்டல் விதி பொருந்துகிறது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை (emf) க்கு தொடர்பான சில உதாரணங்களை நாம் பரிசீலிப்போம்.

உதாரணம் 1:



படம்-E-2

400 சுற்றுகளை கொண்ட ஒரு கம்பிச்சுருளில் ஒவ்வொரு சுற்றின் வழியே செல்லும் காந்த பாயத்தை வரைபடம் E-2ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கம்பிச்சுருளில் தோன்றும் அதிகபட்ச மின்னியக்கு விசையை கண்டறியவும் $t = 0.1$ முதல் 0.3 வினாடி வரை தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையில் மாற்றம் உள்ளதா?

தீர்வு: வரைபடத்தில் காட்டியபடி 0.1வினாடி காலத்தில் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் அதிகரிக்கும் காந்தப்பாயம் 0.001 வெபர். பாரடேயின் விதிப்படி கம்பிச்சுருளில் தோன்றும் அதிகபட்ச தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை (emf) யை கீழ்கண்டவாறு எழுதலாம்.

$\varepsilon = N \Delta \Phi / \Delta t$

கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளை மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பிரதியிட

$\varepsilon = 400(0.001/0.1) = 4V$

வரைபடம் மூலமாக 0.1 வினாடியிலிருந்து 0.3 வினாடி வரை கம்பிச்சுருளில் உள்ள காந்தப்பாயத்தில் மாற்றம் இல்லை. எனவே மின்னியக்க விசை தோன்றுவதற்கான வாய்ப்பு இல்லை.

உதாரணம் 2:

0.8 காந்த பாய அடர்த்தியுள்ள புலத்திசைக்கு செங்குத்தாக 10 மீ /வி வேகத்தில் நகரும் கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே 8V மின்னியக்க விசை தூண்டப்பட்டால் அந்த கடத்தியின் நீளத்தை கண்டறியவும். between the ends of the conductor.

தீர்வு: கணக்கின்படி $B = 0.8T$, $v = 10$ மீ /வி மற்றும் $\varepsilon = 8V$.

$\varepsilon = Blv$

$8 = 0.8(l)(10)$

l (கடத்தியின் நீளம்) = 1மீ

பாரடே மின்காந்தத் தூண்டல் விதியின் பயன்பாடுகள் சிலவற்றை நாம் பரிசீலிக்கலாம்.

மின்காந்தத் தூண்டல் தொடர்பான பயன்பாடுகளை நம் சுற்றப்புறத்தில் வெவ்வேறு சூழல்களில் கவனிக்கலாம்.

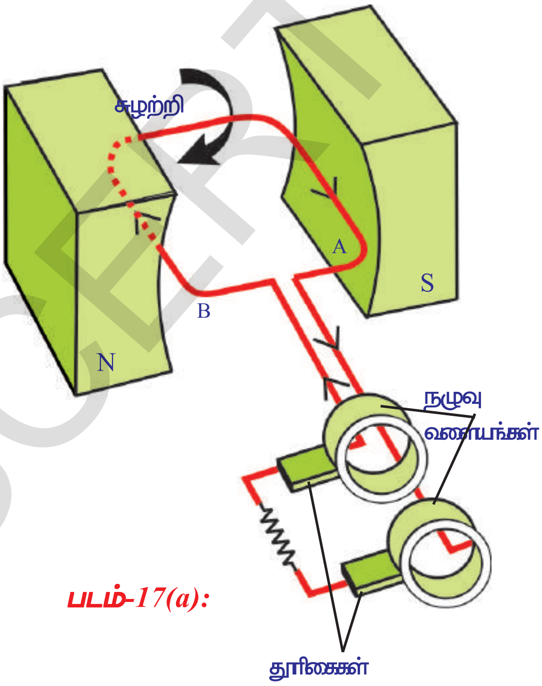
- பாதுகாப்பு தணிக்கைகளில் (security check) அமைக்கப்பட்டுள்ள பெரிய நுழைவாயிலில் ஒரு பெரிய கம்பிச் சுருளை அமைத்திருப்பர். அது வலிமையற்ற AC (மாறுதிசை) மின்புலத்தை தோற்றுவிக்கிறது. நாம் ஏதாவது இரும்பு போன்ற மின்காந்த புலத்தை விளையுறுத்தும் பொருட்களை அந்த நுழைவாயில் மூலமாக எடுத்துச் செல்லும் போது கம்பிச் சுருளின் காந்த புலபாயத்தில் மாற்றம் தோன்றி தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை உருவாகி எச்சரிக்கை மணியை (alarm) ஒலிக்கச் செய்கிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- நாம் பாட்டுகளை கேட்பதற்கு அல்லது பதிவு செய்வதற்கு பயன்படுத்து:ம் கருவி டேப் ரிகார்டர், மின்காந்த தூண்டல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலைசெய்கிறது. இதில் பயன்படுத்தும் கேசட்டில் மெல்லிய பிளாஸ்டிக் நாடா இருக்கும். இந்த நாடாவின் மீது இரும்பு ஆக்ஸைடு பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும். மேலும் இதன் மீது வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு செறிவுகளில் காந்தமாக்கப்பட்டிருக்கும். டேப்ரிகார்டில் உள்ள சிறிய கம்பிச் சுருள் (சாதாரணமாக இதை தலைப்பகுதி என்பர்), இந்த நாடாவை தொட்டுக்கொண்டு நகரும்போது அதன் மின்புலத்தில் தோன்றும் மாற்றங்களினால் அந்த சிறிய கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் நிகழ்கிறது.
- ATM அட்டையில் உள்ள காந்தபட்டையை “ஸ்கேனர்” வழியாக இழுக்கும்போது மின்காந்த தூண்டல் தத்துவத்தை நாம் எவ்வாறு பயன்படுத்திக் கொள்கிறோமே உங்கள் நண்பர்கள், ஆசிரியர்களுடன் விவாதிக்கவும்.
- மின்காந்த தூண்டல் அடுப்பு (induction stove) மின்காந்தத் தூண்டல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது. அடுப்பின் மேற்பரப்பிற்குக் கீழாக அதை தொட்டுக் கொண்டு உள்ளவாறு ஒரு கம்பிச் சுருள் இருக்கும். இதில் AC மின்னோட்டத்தை செலுத்தும்போது அதைச் சுற்றிலும் காந்த புலம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. ஒரு உலோக பாத்திரத்தில் நீரை ஊற்றி அடுப்பின் மீது வைக்கும்போது அதன் அடிப்பகுதியில் உள்ள காந்தபுலம் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியை கடப்பதால் அதன் மீது மின்னியக்கு விசை தூண்டப்பட்டு மின்னோட்டம் தூண்டப்படுகிறது. பாத்திரத்திற்கு குறிப்பிட்ட மின்தடை இருப்பதால் மின்னோட்டத்தின் காரணத்தால் வெப்பம் விளைவிக்கப்பட்டு அது பாத்திரத்தில் உள்ள நீருக்கு மாற்றப்படுகிறது. எனவே இதை மின்காந்த தூண்டல் அடுப்பு என அழைக்கிறோம்.
- நமக்கு மின்னாற்றல் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது என நீங்கள் எப்போதாவது யோசித்தீர்களா?

இப்பொழுது இதைப்பற்றி தெரிந்துகொள்வோம்.



படம்-17(a):

மின்னியற்றி மற்றும் மாறுதிசை - நேர்திசை

- சீரான காந்தப்புலத்தில் ஒரு கம்பிச்சுருள் தொடர்ந்து சுழலும்போது என்னவாகிறது?
- மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறதா? இது நமக்கு உதவுகிறதா?

இப்பொழுது நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.

படம்-17(a) யில் காட்டியபடி வளைவடிவ நிரந்தர காந்த துருவங்களுக்கிடையே ஒரு செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருளை அமைக்கலாம். கம்பிச் சுருள் சுழலும்போது அதன் வழியே பாயும் காந்தப் பாயம் மாறுகிறது எனில் மின்காந்த தூண்டல் தத்துவத்தின்படி கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் நிகழ்கிறது.

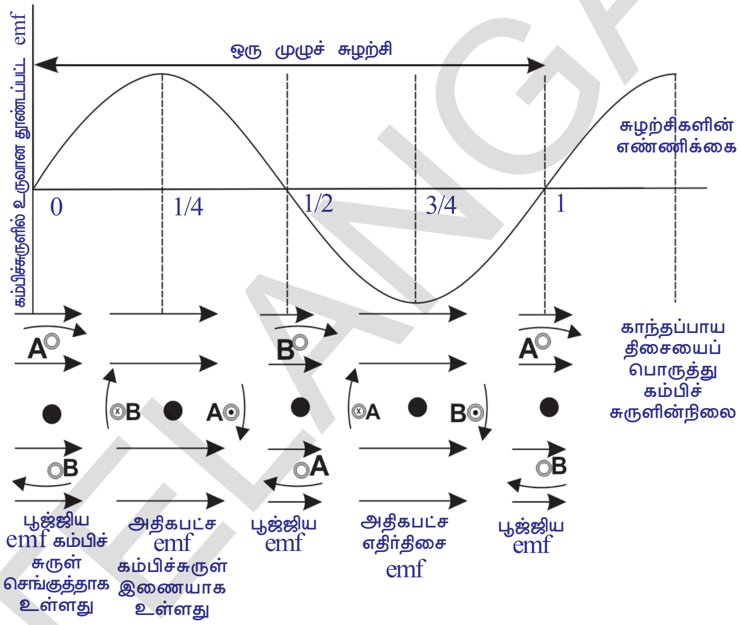
- கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் நிலையாக இருக்குமா? அல்லது அதன் திசை மாறிக்கொண்டே இருக்குமா?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

1. முதலில் கம்பிச் சுருள் வழியே காந்த பாயம் செல்லுமாறு கம்பிச் சுருளை, அமைத்ததாக கருதுவோம். அது அமைதி நிலையில் செங்குத்தாக இருக்கும்போது அதன் பக்கம் A மேல்புறமாகவும் மற்றொரு பக்கம் B கீழ்புறமாகவும் இருப்பதாக கருதுவோம். இந்நிலையில் கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுவதில்லை. அதாவது இந்நிலையில் கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு பூஜ்ஜியமாகும்.

2. கம்பிச் சுருளை வலஞ்சுழியாக சுழற்றும்போது அதில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் தோன்றி A யிலிருந்து B க்கு பயனிக்கிறது. கம்பிச் சுருள் முதல் கால்பாக சுழற்சியில் மின்னோட்டம் O முதல் அதிகபட்ச மதிப்பிற்கு உயர்ந்து கம்பிச் சுருளுக்கிடையான நிலைக்கு வரும்போது அதில் பாயும் மின்னோட்டம் உச்ச நிலையை அடைகிறது.



படம்-17(b)

3. கம்பிச் சுருளை அவ்வாறே அதன் சுழற்சியை தொடரச் செய்து அதன் இரண்டாவது கால் பாக சுழற்சியின்போது பக்கம் A கீழாகவும் பக்கம் B மேற்புறமாகவும் வந்து செங்குத்தாக அமையும் போது அதில் மின்னோட்டம் மீண்டும் குறைந்து பூஜ்ஜியத்தை அடைகிறது. இவ்வாறே முதல் அரை சுழற்சியில் போலவே இரண்டாவது அரைச் சுழற்சியிலும் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. ஆனால் இந்த மின்னோட்ட திசை முதல் பாதி சுழற்சி மின்னோட்ட திசைக்கு எதிர்திசையில் இருக்கும்(படம் -17(b) ஐ பார்க்கவும்).

- கம்பிச்சுருள் இவ்வாறு சுழலும்போது பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு பூஜ்ஜியத்திலிருந்து அதிகபட்ச மதிப்பிற்கு ஏன் மாற்றமடைகிறது என நீங்கள் ஊகிக்க முடியுமா?
- இந்த மின்னோட்டத்தை நாம் பயன்படுத்திக்கொள்ள இயலும்? எவ்வாறு?

இப்பொழுது தெரிந்துக்கொள்வோம்.

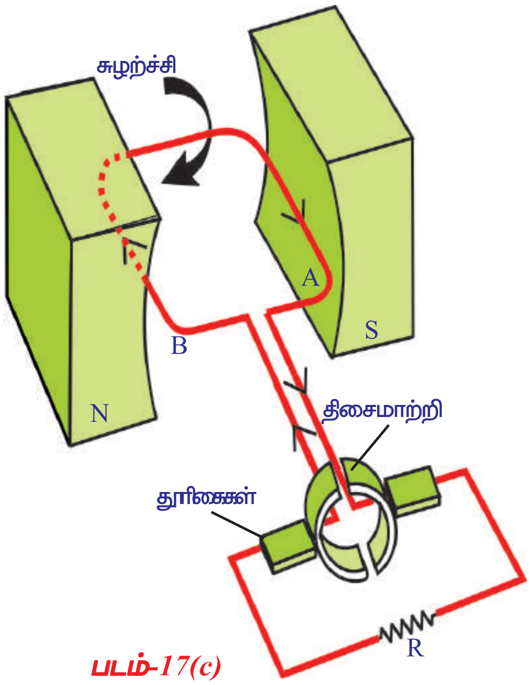
படம் 17(a) ல் காட்டியபடி கம்பிச்சுருளின் இரண்டு முனைகள் நழுவு வளையங்களுக்கு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த நழுவு வளையங்களை அழுத்திக்கொண்டவாறு அதிலிருந்து மின்னோட்டத்தை பெறும் வகையில் இரண்டு தூரிகைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும. இந்த தூரிகைகளை தொலைக்காட்சி, வானொலி போன்ற மின்சானங்களுடன் இணைக்கும்போது அவற்றின் வழியே மின்னோட்டம் நிகழ்வதால் அவை வேலை செய்கின்றன.

இவ்வாறாக பெறப்பட்ட மின்னோட்டம் படம் 17(b)ல் காட்டியபடி கம்பிச் சுருளின் ஒவ்வொரு அரைச் சுழற்சிக்கும் தன் திசையை மாற்றிக் கொண்டே இருக்கும். இவ்வாறு பெறப்பட்ட இந்த மின்னோட்டம் மாறுதிசை மின்னோட்டம் AC என்பர். இதில் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் மின்னோட்ட திசை மாறிக்கொண்டே இருக்கும். எனவே மாறுதிசை மின்னோட்டம் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணை பெற்றிருக்கும். இங்கு நாம் விவாதித்த மின்னியற்றியை (Generator) AC மின்னியற்றி என்கிறோம்.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



படம்-17(c)

இதுபோன்ற (AC) மின்னியக்க விசை AC - EMF மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டங்களை (AC) மதிப்புகளில் *rms* தெரிவிப்பர்.

I_0 மற்றும் V_0 என்பன AC மற்றும் AC - EMF களின் உச்ச மதிப்புகள் எனில்

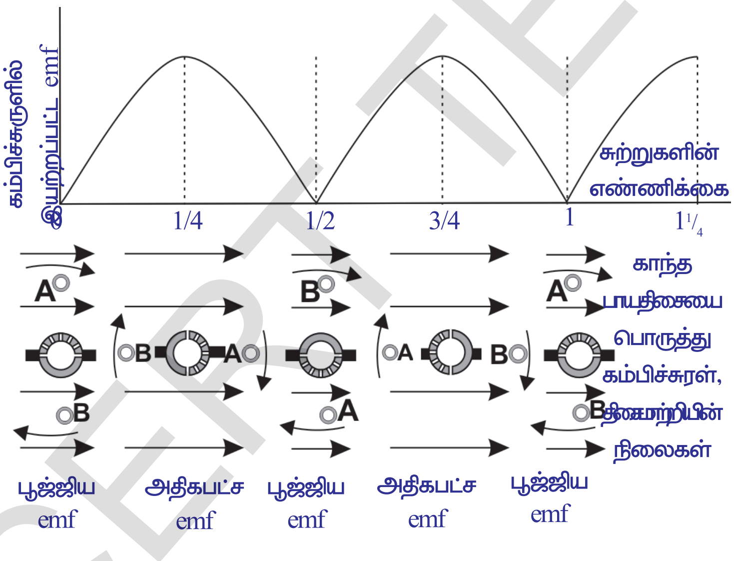
$I_{rms} = I_0/\sqrt{2}$ and $V_{rms} = V_0/\sqrt{2}$

- நாம் மின்னியற்றியை பயன்படுத்தி நேர்திசை மின்னோட்டம் எவ்வாறு பெறலாம்?
- AC மின்னியற்றியை DCமின்னியற்றியாக மாற்றவேண்டுமெனில் எவ்வித மாற்றம் செய்யவேண்டும்?

இப்பொழுது தெரிந்து கொள்வோம்.

படம்- 17(c), ல் காட்டியபடி இரண்டு நழுவு வளையங்களை கம்பிச் சுருளின் இரண்டு முனைகளுடன் இணைத்தால் AC மின்னியற்றி DC மின்னியற்றியாக வேலைசெய்து DC மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.

இது எவ்வாறு வேலைசெய்கிறது என்பதை நாம் தெரிந்துகொள்வோம்.



படம்-17(d)

கம்பிச்சுருள் செங்குத்து நிலையில் இருக்கும்போது முதல் அரை சுழற்சியில் துண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் அதிகபட்ச நிலையை அடைந்து மீண்டும் பூஜ்ஜியத்தை அடைகிறது. கம்பிச்சுருள் இந்நிலையிலிருந்து மீண்டும் சுழலுவதால் சுருளின் முனைகள் தொட்டுகொண்டிருக்கும் நழுவு வளையங்களில் இடமாற்றம் அடைகின்றன. இதன் காரணமாக இரண்டாவது அரை சுழற்சியில் மின்னோட்டம் தனக்குத்தானாக கம்பிச்சுருளில் எதிர் திசையில் பயணம் செய்கிறது. ஒரு முழு சுழற்சியில் படம்- 17(d) யில் காட்டியபடி கம்பிச்சுருள் இரண்டாவது அரை சுழற்சியில் மின்னோட்டம் முதல் அரை சுழற்சியில் மின்னோட்டத்தைப் போன்றே நேர்திசை மின்னோட்டமாகவே DC இருக்கும்.

மின்னியற்றிகளில் எந்திர ஆற்றல் மின் ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

முக்கிய சொற்கள்

காந்தப்பாயம், காந்தப்பாய அடர்த்தி, மின்மோட்டார், நழுவு வளையங்கள், தூண்டப்பட்ட மின்சாரம், தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை (*Induced EMF*), மின்னியற்றி, *DC* மற்றும் *AC* மின்னோட்டங்கள், மதிப்புகள்

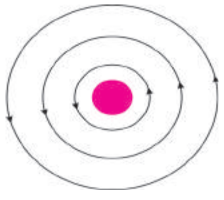
நாம் கற்றவை

- காந்த புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக உள்ள தளத்தின் வழியே போகும் காந்தப்பாயம், தளபரப்பளவுகளின் விகிதம் காந்த பாய அடர்த்தி (B) என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தி காந்தப்புலத்தை விளைவிக்கிறது.
- $F = qvB \sin\theta$ மற்றும் $F = ILB \sin\theta$
- மின்மோட்டார் மின் ஆற்றலை எந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.
- பாரடே விதி : மூடிய சுற்றில் பாயும் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை (Induced EMF) அதன் வழியே செல்லும் காந்த பாய மாற்றத்தின் வீதத்திற்கு சமம்.
- லென்ஸ் விதி : மூடிய சுற்றில் பாயும் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் அதற்கு காரணமான காந்தபாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.
- 'l' நீளமுள்ள கடத்தி B காந்த புலத்திற்கு செங்குத்தாக v வேகத்தில் நகரும்போது அந்த கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு Blv. இந்த மின்னியக்க விசை (emf) "இயக்க மின்னியக்க விசை" (motional EMF).
- மின்னியற்றி எந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.

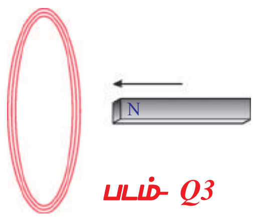
கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

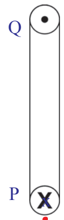
1. காந்தப் புலக்கோடுகள் மூடியவையா? விவரிக்கவும். (AS_1)
2. படம் Q-2, ல் காட்டியபடி காந்தக்கோடுகள் இருப்பின் கம்பிச் சுருளின் வழியே எத்திசையில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது? (AS_1)
3. படம் Q-3 ல் காட்டியபடி ஒரு சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவம் கம்பிச் சுருளை நோக்கி நகர்கிறது. சுருளின் வழியாக செல்லும் காந்தப்பாயம் என்னவாகிறது? (AS_1)
4. இப்பக்கத்திற்கு (page) செங்குத்தாக ஒரு கம்பிச்சுருள் இருக்கிறது. படம்–Q-4 ல் காட்டியபடி P புள்ளியில் பக்கத்திற்குள் மின்னோட்டம் பாய்ந்து வெளிப்புறமாக வருகிறது. அந்த கம்பிச் சுருளினால் உருவாகும் காந்தப்புல திசை எவ்வாறு இருக்கும்?(AS_1)



படம்- Q2



படம்- Q3

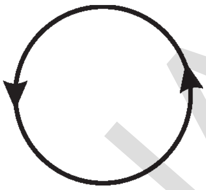


படம்- Q4

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

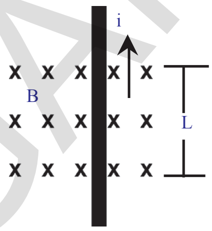
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு



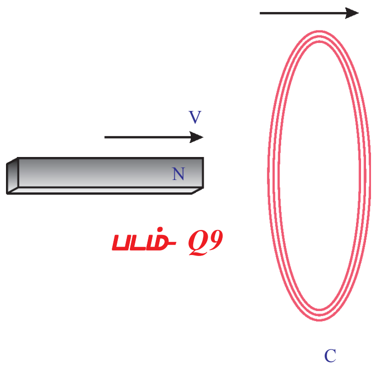
படம்-Q4

1. படம் Q-4 ல் கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும் திசை காட்டப்பட்டுள்ளது. படம் Q-4 ல் காட்டியபடி மின்னோட்டம் பாயும் திசையை நோக்கி எவ்வகை காந்த துருவம் தோன்றும்? (AS_3)
2. சட்டகாந்தத்தை தொலைகாட்சி (T.V) திரைக்கு அருகாக எடுத்துச் செல்லும்போது படத்தின் (Picture) வடிவம் ஏன் மாற்றமடைகிறது? விவரி? (AS_1)
3. 'X' என்பது பக்கத்திற்குள்ளாக காந்தப்புல திசையைக் குறிக்கிறது. காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக அதன் நீளவாட்டில் மின்சாரத்தை எடுத்துச் செல்லும் ஒரு நீண்ட கடத்தி வைக்கப்படுகிறது. இதன் மீது செயல்படும் காந்தப்புல விசை எவ்வளவு? எத்திசையில் இது செயல்படுகிறது. (படம் Q5 ஐ பார்க்கவும்) (AS_1)



படம்- Q5

4. மின்மோட்டார் வேலைச்செய்தலை தகுந்த படத்துடன் விவரி? (AS_1)
5. AC மின்னியற்றி வேலை செய்தலை ஒரு படத்தின் உதவியுடன் விவரி?(AS_1)
6. DC மின்னியற்றி வேலை செய்தலை ஒரு படத்துடன் விவரி? (AS_1)
7. ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை பிரதிபலிக்கும் பாரடே விதியை நீங்கள் எவ்வாறு பாராட்டுவீர்கள்?(AS_6)
8. காந்த புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்ட 20 செ.மீ நீளமுள்ள செவ்வக வடிவ கடத்தியின் மீது 8 நியூட்டன்கள் விசை செயல்படுகிறது. கடத்தியில் 40 ஆம்பியர்கள் மின்னோட்டம் நிகழும்போது தோன்றும் காந்தத்தூண்டலை கணக்கிடு. (விடை : 1 டெஸ்லா) (AS_1)
9. படம் Q-9 ல் காட்டியபடி சட்டகாந்தம் மற்றும் கம்பிச்சுருள் இரண்டும் ஒரே திசையில் நகர்கின்றன. இச்சூழலில் காந்தப்பாயத்தில் எவ்வித மாற்றமும் இல்லை என உன் நண்பன் விவாதித்தான். இக்கூற்றை நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா? காந்தப்பாய மாற்றத்திற்குத் தொடர்பான உங்களுக்குரிய சந்தேகங்களை நிவர்த்தி செய்து கொள்ள சில வினாக்களை தயாரிக்கவும்?(AS_2)



படம்- Q9

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. கீழுள்ளவற்றில் மின்னாற்றலை எந்திர ஆற்றலாக மாற்றுவது [ ]
   a) மின்மோட்டார் b) மின்கலம்
   c) மின்னியற்றி d) பொத்தான்
2. எந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுவது [ ]
   a) மின்மோட்டார் b) மின்கலம்
   c) மின்னியற்றி d) பொத்தான்
3. ஒரு சீரான காந்தபுலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள மின்சாரத்தை எடுத்துச் செல்லும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசை .... [ ]
   a) 0 b) ILB
   c) 2ILB d) ILB/2

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. ஒரு டெஸ்லா = [ ]
   a) நியூட்டன்/கூலும் b) நியூட்டன்/ ஆம்பியர்- மீட்டர்
   c) ஆம்பியர் / மீட்டர் d) நியூட்டன்/ ஆம்பியர் வினாடி
5. காந்த பாயம் [ ]
   a) டைன் b) ஆர்ஸ்டெட் c) காஸ் d) வெபர்
6. இப்படி வைக்கும்போது, மின்னோட்டத்தை கடத்தும் கடத்தியில் எந்த விசையும் வேலை செய்யாது [ ]
   a) காந்த புலத்திற்கு இணையாக b) காந்த புலத்திற்கு செங்குத்தாக
   c) காந்த புலத்தில் d) காந்த புலத்திற்கு வெளியே

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. மின்னோட்டத்தை கடத்தும் கம்பி, காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதை ஏதேனும் இரண்டு செயல்கள் மூலமாக விவரிக்கவும்? (AS_1)
2. மின்னோட்டத்தை கடத்தும் கடத்தியை காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது அக்கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசையை பரிசோதனை வாயிலாக நீங்கள் எவ்வாறு சரிபார்ப்பீர்கள்.(AS_1)
3. பாரடேயின் மின்காந்தத் தூண்டல் விதியை ஒரு செயல் மூலமாக விவரிக்கவும்?(AS_1)
4. பாரடேயின் விதிகளை புரிந்துகொள்ள நீங்கள் எந்த பரிசோதனையை குறிப்பிடுவீர்கள்? அதற்கு தேவையான உபகரணங்கள் யாவை? பரிசோதனையின் முடிவுகளை துல்லியமாக பெற எவ்வித ஆலோசனைகளை வழங்குவீர்கள்? எடுத்துக் கொள்ளவேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளையும் தெரிவி?(AS_2)
5. மின்னோட்டத்தை கடத்தும் கம்பி காந்தப்புலத்தை தோற்றுவிக்கும் என்பதை ஒரு பரிசோதனையின் உதவியுடன் எவ்வாறு சரிபார்ப்போம்? (AS_3)

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

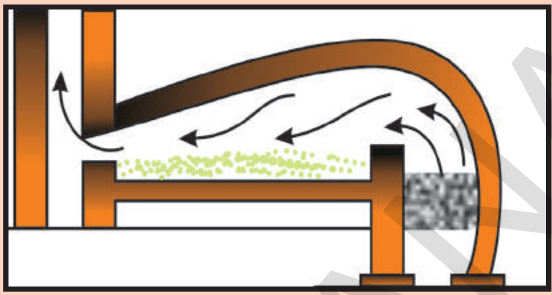
1. பாரடேயின் விதியை பயன்படுத்தி மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும் முறைக்கு தொடர்பான தகவல்களை சேகரிக்கவும்? (AS_4)
2. இணையதளத்தின் (Internet) மூலமாக எளிய முறையில் மின்மோட்டாரை தயாரிக்கும் முறைக்கும் அதற்கு தேவையான உபகரணங்கள் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும். மேலும் சொந்தமாக எளிய மோட்டார் ஒன்றை தயாரிக்கவும். (AS_4)
3. பாரடே நிர்வகித்த பரிசோதனைகளுக்குத் தொடர்பான தகவல்களை சேகரிக்கவும். (AS_4)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

11



உலோகவியலின் கொள்கைகள்

(PRINCIPLES OF METALLURGY)

நீங்கள் 8ஆம் வகுப்பில் உலோகங்களின் பண்புகளான தகடாதல், கம்பியாதல், ஒலியை ஏற்படுத்துதல் போன்ற பண்புகள் பற்றி படித்தீர்கள். நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் உலோகங்கள் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நாம் பல்வேறு உலோகங்களை பல்வேறு தேவைகளுக்காக பயன்படுத்துகிறோம். அதாவது தங்கம் மற்றும் வெள்ளி ஆகியவற்றை அணிகலண்களாகவும், தாமிரம், இரும்பு மற்றும் அலுமினியம் ஆகியவன மின்கடத்தும் கம்பிகளை தயாரிக்கவும் மற்றும் சமையல் பாத்திரங்கள் தயாரிக்கவும் பயன்படுத்துகிறோம். நாம் உலோகங்கள் மற்றும் அவற்றின் கலவைகளால் உருவாக்கப்பட்ட பல்வேறு வீட்டு உபயோக பொருட்களை நம் வீடுகளில் பயன்படுத்துகிறோம்.

- உலோகங்களால் உருவாக்கப்பட்ட சில பொருட்களை உங்களால் கூறமுடியுமா?
- நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்கள், இயற்கையில் அதேபோன்ற நிலையில் கிடைக்கின்றனவா?
- தாதுப்பொருள், உலோகமண் (minerals) மேலும் உலோகவியல் ஆகிய வார்த்தைகளை நீங்கள் எப்பொழுதாவது கேட்டிருக்கிறீர்களா?

இந்த வினாக்களை புரிந்துக்கொள்ள வேண்டுமென்றால், நீங்கள் உலோகவியல் பற்றி தெரிந்துக்கொள்வது அவசியமாகிறது. இந்த அத்தியாயத்தில் நாம் உலோகவியல் தொடர்புடைய பற்பல கருத்துகள் பற்றியும் மேலும் நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் தூய்மையான உலோகங்களை தயாரிக்கும் முறைகள் பற்றியும் விவாதிப்போம்.

உலோகங்களை அவற்றின் தாதுப் பொருட்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் முறைக்கு 'உலோக வேலைக்கலை' அல்லது 'உலோகவியல்'(Metalluargy) என்று பெயர்.

மனித வரலாற்றில் மனிதன் பயன்படுத்தும் பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வெண்கல காலம் (Bronze Age), இரும்பு காலம் (Iron Age) என அழைக்கப்பட்டன. வெண்கலம் (bronze) என்பது தாமிரம் (copper) மற்றும் வெள்ளீயம் (tin) போன்றவற்றின் உலோக கலவையாகும். தற்போது கிடைக்கும் தனிமங்களில் 75% விட அதிகப்படியான தனிமங்கள் உலோகங்களே ஆகும்.

இயற்கையில் காணப்படும் உலோகங்கள் :

- இயற்கையில் உலோகங்கள் எவ்வாறு காணப்படுகிறது?

உலோகங்களின் முதன்மையான மூலாதாரம் பூமியின் மேல் ஒடு ஆகும். கடல் நீரிலும் சில கரைக்கப்பட்ட உப்புகள் அதாவது சோடியம் குளோரைடு, மெக்னீஷியம் குளோரைடு ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மிகக்குறைந்த வினைதிறன் உள்ள தங்கம் (Au), வெள்ளி (Ag) மற்றும் தாமிரம் (copper) (Cu) போன்ற சில உலோகங்கள் இயற்கையில் தனித்த நிலையில் கிடைக்கிறது. மற்ற உலோகங்கள் அவற்றின் அதிக வினைதிறன் காரணமாக இயற்கையில் கூட்டுநிலையில் காணப்படுகிறது. பூமியின் மேல் ஓட்டில் இயற்கையில் காணப்படும் உலோக தனிமங்கள் அல்லது சேர்மங்களை உலோகமண் *(minerals)* என்று அழைக்கிறோம். சில இடங்களில், உலோகமண் ஒரு குறிப்பிட்ட உலோகங்களை மட்டும் அதிக சதவீதத்தில் பெற்றுள்ளது மற்றும் இந்த உலோகமண்ணிலிருந்து உலோகம் இலாபகரமாக பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பொருளாதார இழப்பீடு இல்லாமல் உலோக மண்ணிலிருந்து உலோகங்களை பிரித்தெடுக்க பயன்படுத்துவது தாதுப்பொருட்கள் *(ores)* ஆகும்.

உதாரணமாக, பூமியின் மேல்ஓட்டில் அநேக உலோகமண்களில் மிகச்சாதாரணமாக காணப்படும் தனிமம் அலுமினியம் ஆகும். பொருளாதார ரீதியாக பெரும்பான்மையான உலோகமண்களிலிருந்து அலுமினியத்தை பிரித்தெடுப்பது சாத்தியமாகாது. ஆனாலும் அலுமினியத்தை இலாபகரமாக பிரித்தெடுக்க உதவும் அதன் தாதுப் பொருள் பாக்ஸைட் ஆகும். இதில் 50-70% அலுமினியம் ஆக்ஸைடு உள்ளது.

சிந்தித்து விவாதி

- அனைத்து தாதுப்பொருட்களும் உலோகமண்களாகும். ஆனால் அனைத்து உலோகமண்களும் தாதுப்பொருட்கள் ஆகாது? இக்கூற்றை ஒப்புக்கொள்கிறாயா? ஏன்?

செயல் 1

பின்வரும் தாதுப்பொருட்களை கவனி.

ஒவ்வொரு தாதுப்பொருளில் உள்ள உலோகத்தை அடையாளம் காண்க.

அட்டவணை - 1

தாதுப்பொருள்	சூத்திரம்	உலோகம்	தாதுப்பொருள்	சூத்திரம்	உலோகம்
பாக்ஸைட் (Bauxite)	$(Al_2O_3 2H_2O)$	A*l*	ஜிங்க்சைட் (Zincite)	(ZnO)	Zn
தாமிரஇரும்புபைரட்டுகள் (Copper Iron Pyrites)	$(CuFeS_2)$	Cu	பாறை உப்பு(Rock salt)	(NaC*l*)	Na
ஜிங்க் ப்ளன்ட் (Zinc Blende)	(ZnS)	Zn	சின்னாபார்(Cinnabar)	(HgS)	Hg
மாக்னசைட் (Magnesite)	$(MgCO_3)$	Mg	மாக்னடைட்(Magnetite)	(Fe_3O_4)	Fe
எப்சம் உப்பு (Epsom Salt)	$(MgSO_4 7H_2O)$	Mg	கலினா (Galena)	(PbS)	Pb
ஆர்ன் சில்வர் (Horn Silver)	(AgC*l*)	Ag	ஜிப்சம் (Gypsum)	$(CaSO_4 2H_2O)$	Ca
பைரோலுசைட் (Pyrolusite)	(MnO_2)	Mn	சுண்ணாம்புகல்(Lime stone)	$(CaCO_3)$	Ca
ஹெமடைட் (Haematite)	(Fe_2O_3)	Fe	கார்னலைட்(Carnallite)	$(KClMgCl_2 6H_2O)$	Mg

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இப்பொழுது அட்டவணையில் காட்டியவற்றை கீழ்கண்ட அட்டவணையில் வகைபடுத்த முயற்சி செய்.

அட்டவணை - 2

ஆக்ஸைடுகள்	சல்பைடுகள்	குளோரைடுகள்	கார்பனேட்டுகள்	சல்பேட்டுகள்

- அட்டவணை-1ல் குறிக்கப்பட்டுள்ள தாதுப் பொருட்களிலிருந்து எந்த உலோகங்களை நாம் பெறமுடியும்?
- இந்த உலோகங்களை அதன் வினைதிறன் பொருட்டு வரிசையில் அமைக்க முடியுமா?
- அட்டவணை-2ல் நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

நீங்கள் பல உலோகங்களின் தாதுக்கள் ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் சல்பைடுகள் என்று கவனித்தீர்கள். இதனால் ஆக்ஸிஜன்-கந்தகம் (16வதுகுழு) சால்கோஜன் குடும்பம் (chalcogen family) என்று அழைக்கப்படுகிறது. *(chalco =* தாது *(ore); genus =* உற்பத்தி *(produce))*

K, Na, Ca, Mg மற்றும் Al போன்ற உலோகங்கள் மிகவும் அதிக வினைதிறன் கொண்டவை எனவே இயற்கையில் தனித்த நிலையில் எப்பொழுதும் காணப்படுவதில்லை.

Zn, Fe, Pb போன்ற உலோகங்கள் நடுத்தரமான வினைதிறன் கொண்டவை. அவை பூமியின் மேல் ஓட்டில் முக்கியமாக ஆக்ஸைடுகள், சல்பைடுகள் மற்றும் கார்பனேட்டுகளாக காணப்படுகிறது.

Au, Ag போன்ற உலோகங்கள் மிகவும் குறைந்த வினைதிறன் கொண்டவை எனவே அவை இயற்கையில் தனித்த நிலையிலும் காணப்படுகிறது.

வினைதிறனின் அடிப்படையில் நாம் உலோகங்களை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இறங்கு வரிசையில் அமைக்கலாம்.

K, Na, Ca, Mg, Al	Zn, Fe, Pb, Cu	Ag, Au
அதிக வினைதிறன்	நடுத்தர வினைதிறன்	குறைந்த வினைதிறன்

- நாம் இந்த உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து எவ்வாறு பெறமுடியும் என்பதை உங்களால் ஆலோசிக்க முடியுமா?
- பிரித்தெடுக்கும் முறையில் உலோகங்களின் வினைதிறனுக்கும் மற்றும் உலோக தாதுக்களின் நிலைக்கும் (ஆக்ஸைடுகள், சல்பைடுகள், குளோரைடுகள், கார்பனேட்டுகள், சல்பேட்டுகள்) ஏதாவது தொடர்பு உள்ளதா?
- கனிம தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கலாம்?
- என்ன முறைகளை பயன்படுத்தலாம்?

காண்போமா?

தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை பிரித்தெடுத்தல் (Extraction of metals from ores)

உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பது முக்கியமாக மூன்று படிகளில் நடைபெறுகிறது. அவை

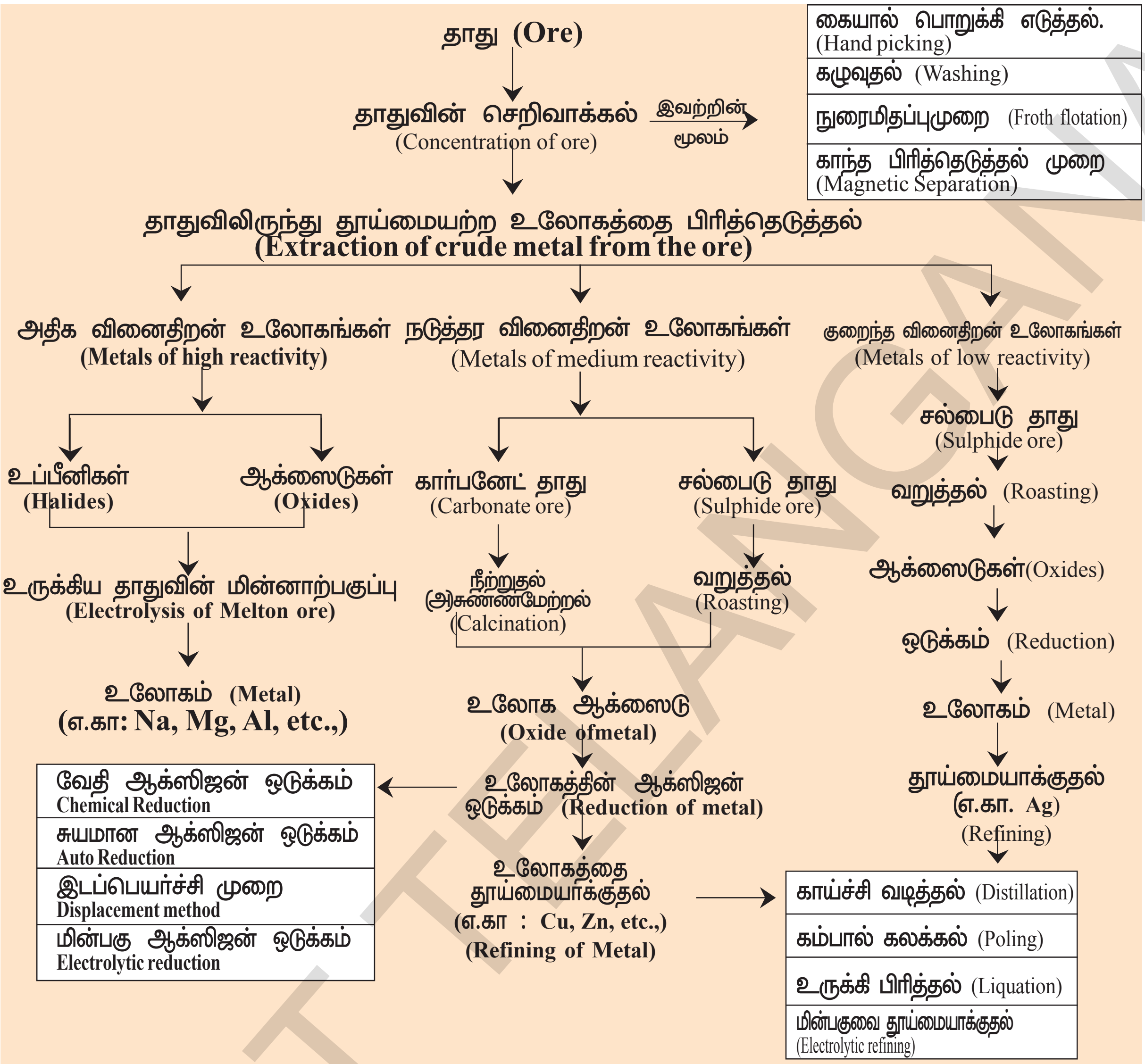
I) செறிவாக்கல் அல்லது ஒழுங்கு செய்தல் (Concentration or Dressing)

II) தூய்மையற்ற மூல உலோகத்தை பிரித்தெடுத்தல் (Extraction of crude metal)

III) உலோகத்தை சுத்தபடுத்துதல் அல்லது தூய்மைபடுத்துதல். (Refining or purification of the metal)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



I. தாதுவை செறிவாக்கல் அல்லது ஒழுங்கு செய்தல் (Concentratrion or Dressing of the ores)

பூமியின் சுரங்கத்திலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் தாதுக்கள் சாதாரணமாக பெருமளவு அசுத்தங்களால் அதாவது மண் மற்றும் மணலால் ஆனது.

தாதுவிலிருந்து தேவையற்ற பெரிய கற்களை முடிந்தளவு நீக்குவதற்கு செறிவாக்கல் அல்லது ஒழுங்கு செய்தல் என்று பெயர். களிமண்,மணல் போன்ற இவ்வசுத்தங்கள் உலோக மாசு(gangue) அல்லது கசடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இங்கே நாம் முடிந்தளவு சுத்தமான அல்லது அதிக செறிவுடைய தாதுவை பெறுகிறோம்.

தாதுவின் வளம் : தாதுவை வளப்படுத்துவதற்காக பல்வேறு இயற்பியல் முறைகளை பயன்படுத்துகிறோம். பலநிகழ்வுகளில் இயற்பியல் வழிமுறைப் படி தேவையற்ற பெரிய கற்களிலிருந்து உலோக சேர்மங்கள் பிரித்தெடுக்க முடிகிறது. இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு நுரை மிதப்பு முறை *(froth floatation)* ஆகும்.

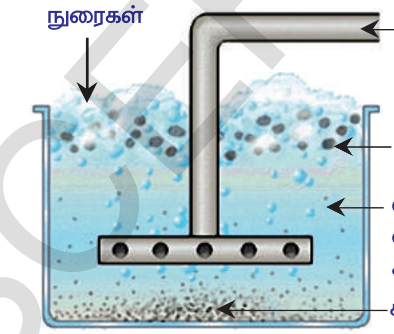
தாதுவை ஒழுங்குசெய்தல் (அல்லது) தாதுவை வளப்படுத்துதலில் நடைமுறைபடுத்தப்படும் இயற்பியல் முறைகள், தாது மற்றும் கசடின் இயற்பியல் பண்பில் உள்ள வேறுபாட்டை சார்ந்துள்ளது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

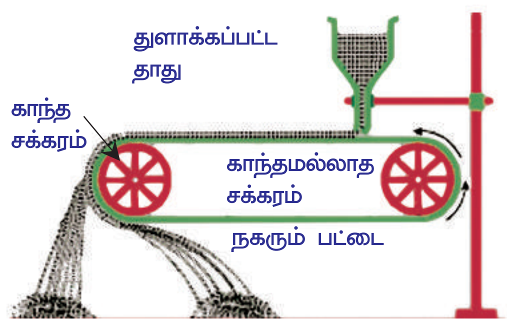
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அட்டவணை-3

முறையின் பெயர்	செய்முறை
கையால் பொறுக்கி எடுத்தல் (Hand Picking)	நிறம் மற்றும் அளவு போன்ற சில பண்புகளில் தாது துகள்கள் மற்றும் அசுத்தங்கள் வேறுபட்டிருந்தால், அந்த பண்புகளை பயன்படுத்தி, மற்ற அசுத்தங்களிலிருந்து தாது துகள்களை கையால் பொறுக்கி எடுத்து பிரித்தெடுக்கலாம்.
கழுவுதல் (Washing)	தாது துகள்கள் தூளாக்கப்பட்டு, சாய்தள பரப்பின் மீது வைக்கப்படுகிறது. கட்டுபடுத்தப்பட்ட நீர் பாய்ச்சலால் அவைகள் கழுவப்படுகிறது. அடர்த்தி அதிகமுள்ள தாது துகள்களை விட்டு விட்டு அடர்த்தி குறைவான அசுத்தங்கள் நீருடன் எடுத்துச்செல்லப்பட்டு நீக்கப்படுகிறது.
நுரை மிதப்பு முறை (Froth Flotation)	இந்தமுறை முக்கியமாக சல்பைடு தாதுக்களுக்கு பயன்படுத்தபடுகிறது ஏனென்றால் அவைகளுக்கு ஈரமாகும் பண்புஇல்லை, ஆனால் அசுத்தங்கள் ஈரமாகிவிடும். அசுத்தங்கள் உள்ள தாது நன்றாக தூளாக்கப்பட்டு நீருள்ள ஒருமிதவை கலனில் வைக்கப்படுகிறது. நீரில் நுரையை உற்பத்தி செய்வதற்காக அழுத்தமுள்ள காற்று செலுத்தப்படுகிறது. அதிகளவு நுரைகள் உற்பத்தி செய்யபட்டு தாது துகள்கள் மேற்பரப்பிற்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது ஆனால் அசுத்தங்கள் கலனில் அடியில் தங்கிவிடுகிறது. நுரைகள் பிரிக்கப்பட்டு மற்றும் கழுவபட்டு தாது துகள்கள் பெறப்படுகிறது. (படம் 1ஐ பார்க்க)
காந்த பிரித்தெடுத்தல் (Magnetic Separation)	தாது அல்லது அசுத்தம், இவைகளில் ஏதாவது ஒன்று காந்த பொருள், மற்றொன்று காந்தமல்லாத பொருளாக இருந்தால், மின்காந்தங்களை பயன்படுத்தி இவைகள் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. (படம் 2ஐ பார்க்க)



படம்-1: நுரை மிதப்புமுறையில் சல்பைடு தாதுக்களின் செறிவாக்கல்



படம்-2: காந்த பிரித்தெடுத்தல்

ஒழுங்குபடுத்துதலில் மேலும் சில முறைகள் உள்ளன, இவைகளை பற்றி நீங்கள் உயர்வகுப்புகளில் கற்பீர்கள்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உலோகங்களின் வினைதிறன் அட்டவணை-4

உலோகங்கள்	ஆக்ஸிஜனின் செயல்	குளிர்ந்த நீருடன் வினை	நீராவியுடன் வினை	நீர்த்த வீரியமிக்க அமிலத்துடன் வினை	வெப்பமூட்டுவதால் குளோரினுடன் வினை
K	போதுமான அளவு O_2 செலுத்துவதால் Na_2O, K_2O உருவாகிறது ஆனால் அதிக அளவு O_2 ஆல் பெராக்ஸைடு உருவாகிறது.	K விருந்து Mg வரை தனிமங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. ஆனால் நீரின் வினைதிறன் குறைந்துக்கொண்டே வருகிறது. {K - தீவிரமாக Mg-மிகவும் மெதுவாக}	வினைதிறன் குறையாமல் K இருந்து Feவரை உள்ள தனிமங்கள் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து H_2 ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. {K மிக தீவிரமாக Fe மிகவும் மெதுவாக}	K விருந்து Pb வரை உள்ள தனிமங்கள் நீர்த்த, வீரியமிக்க அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து H_2 ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. மேலும் வினைதிறன் குறைகிறது. {K-மிகத் தீவிரமாக, Mg-மிகவும் சுறுசுறுப்பாக Fe-நிதானமாக Pb-மிகவும் மெதுவாக}	அனைத்து உலோகங்களும் குளோரினுடன் சேர்ந்து வெப்பப்படுத்தும் போது அவற்றின் குளோரைடுகளை தருகிறது. ஆனால் மேலிருந்து கீழாக வினைதிறன் குறைகிறது. ஒரு மோல் குளோரின் வாயு உலோகத்துடன் வினைபுரிந்து குளோரைடு உருவாகும் போது வெளிப்படுகின்ற வெப்பத்தை பொருத்து இதை புரிந்துக் கொள்ளலாம்.
Na					
Ca	குறைகின்ற வலிமையுடன் எரியவைப்பதால் ஆக்ஸைடுகள் உருவாகிறது. CaO, MgO, Al_2O_3, ZnO, Fe_2O_3				
Mg					
Al		Al விருந்து Auவரை உள்ள தனிமங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் வினைபுரிந்து H_2 ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்வதில்லை.			
Zn					
Fe					
Pb	எரிவதில்லை ஆனால் ஒரு மேற்பரப்பு அடுக்கு (surface layer) போன்ற PbO, CuO, HgO ஆக்ஸைடுகளை உருவாக்குகிறது.		Pb விருந்து Au வரை உள்ள தனிமங்கள் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து H_2 னை இடப்பெயர்ச்சி செய்வதில்லை		KCl, $NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, $AlCl_3$, $ZnCl_2$, $FeCl_3$, $PbCl_2$, $CuCl_2$, $HgCl_2$, $AgCl$, $PtCl_3$ மற்றும் $AuCl_3$ ஆகியவை உருவாகிறது.
Cu				Cu விருந்து Auவரை உள்ள தனிமங்கள் நீர்த்த, வீரியமிக்க அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து H_2 ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்வதில்லை.	
Hg					
Ag	எரிவதில்லை அல்லது பரப்பின் மேல் பகுதியிலும் ஆக்ஸிஜனேற்ற மடைகிறது				
Pt					
Au					

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

II தாதுவிலிருந்து தூய்மையற்ற (மூல) உலோகத்தை பிரித்தெடுத்தல் (Etraction of crude metal from the ore)

உலோக வினைதிறனைப் பொறுத்து உலோகத்தை அதன் தாது பொருட்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பர். நாம் நன்கு அறிந்த உலோகங்களின் வினைத்திறன் வரிசையை புரிந்துக்கொள்ள, அந்த உலோகங்கள் குளிர்ந்தநீர், நீராவி, நீர்த்த வீரியமிக்க அமிலம் மற்றும் Cl_2 போன்றவற்றுடன் நடத்தும் வேதிவினைகளை பரிசீலிக்கின்றோம், மேலும் இந்த வினைகளின் தீவிரமான செயல்பாடின் அடிப்படையில் வினைதிறன் தொடரை அமைக்கலாம். உலோகங்களின் வினைதிறனை பொருத்து இறங்குவரிசையில் அமைக்கப்பட்ட தொடரை வினைதிறன் தொடர் *(activity series)* என்று அழைப்பர். (அட்டவணை -4யை பார்க்க).

உலோகத்தாதுவை உலோகமாக ஒடுக்கம் செய்தல் (Reduction of purified ore to the metal)

ஒரு உலோக தாதுவை ஒடுக்கம் செய்து உலோகமாக மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்தும்முறை, முக்கியமாக வினைதிறன் தொடரில் அந்த உலோகத்தின் நிலையை சார்ந்திருக்கிறது.

A) வினைதிறன் தொடரில் மேல்பாகத்தில் உள்ள உலோகங்களை பிரித்தெடுத்தல் (Extraction of metals at the top of the activity series)

(K, Na, Ca, Mg & Al) போன்ற உலோகங்களின் உலோகத்தாதுக்களை C, CO உடன் வெப்பமூட்டுதல் போன்ற எளிய வேதிஒடுக்க முறைகளை பயன்படுத்தி உலோகமாக ஒடுக்கம் செய்யஇயலாது. இந்த ஒடுக்க வினைகளுக்கு அதிகளவு வெப்பநிலையும் மற்றும் அதிக செலவும் ஆகிறது. பொருளாதார இழப்பீட்டை குறைப்பதற்காக மின்னாற்பகுப்பு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றின் நீர்த்த கரைசல்களின் மின்னாற்பகுப்பும் கூட சாத்தியமாகுவதில்லை ஏனென்றால் அக்கரைசலில் உள்ள நீர், உலோக அயனியை விட முன்பே எதிர்மின்வாயை சுற்றி போய் சேர்ந்து விடுகிறது.

இந்த உலோகங்களை பிரித்தெடுப்பதற்கான பொருத்தமான முறை அவற்றின் உருக்கிய இணைவுச் சேர்மங்களின் மின்னாற்பகுத்தலே ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக சோடியம் குளோரைடிலிருந்து Na வை பிரித்தெடுக்க உருகியநிலை NaCl, (fused NaCl)யை எதிர்மின்வாய் (-) இரும்பு, மற்றும் நேர்மின்வாய் (+) கிராபைட் உதவியுடன் மின்னாற் பகுக்கிறோம். எதிர்மின்வாயில் உலோகம் (Na) படிகிறது மேலும் நேர்மின் வாயில் குளோரின் வாயு வெளியேறுகிறது.

எதிர்மின் வாயில் : $2Na^+ + 2e^- \rightarrow 2Na^+$

நேர்மின் வாயில் : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

மேற்கண்ட மின்னாற்பகுப்பில் தாதுப் பொருளை உருகிய நிலையில் (molten state) வைப்பதற்கு அதிகளவு மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது. அதன் உருகுநிலை புள்ளியை குறைப்பதற்கு சரியான அசுத்தங்களை தாதுவுடன் சேர்க்க வேண்டும்.

B) வினைதிறன் தொடரின் மத்தியில் உள்ள உலோகங்களை பிரித்தெடுத்தல் (Extraction of metals in the middle of the activity series)

Zn, Fe, Pb, & Cu ஆகிய இந்த உலோகங்களின் தாதுப்பொருட்கள் சாதாரணமாக இயற்கையில் சல்பைடுகள் அல்லது கார்பனேட்டுகளாக காணப்படுகிறது. எனவே இந்த உலோகத்தின் தாதுக்களை ஒடுக்கம் செய்வதற்கு முன்பு அவைகளை கண்டிப்பாக உலோக ஆக்ஸைடுகளாக மாற்ற வேண்டும்.

அதிகளவு காற்றின் முன்னிலையில் சல்பைடு தாதுப்பொருட்களை நன்றாக வெப்பப்படுத்துவதால் ஆக்ஸைடுகளாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த முறை 'வறுத்தல்' (roasting) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பொதுவாக சல்பைடு தாதுக்களை உலோகங்களாக ஒடுக்கம் செய்வதற்கு முன்பு வறுத்தல் செய்து அவை ஆக்ஸைடுகளாக மாற்றப்படுகிறது.

எ.கா : $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2$

கார்பன் போன்ற பொருத்தமான ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்க காரணிகளை பயன்படுத்தி உலோக ஆக்ஸைடுகள் அதன் உலோகங்களாக ஒடுக்கப்படுகிறது.

i) கார்பனுடன், ஆக்ஸைடு தாதுக்களின் ஒடுக்கம் :

இந்த ஆக்ஸைடுகள், மூடிய உலையில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட கல்கரியுடன் நன்றாக வெப்பப்படுத்தபட்டு ஒடுக்கம் செய்யப்படுகிறது. இவ்வினையில் உலோகம் மற்றும் கார்பன் மோனாக்ஸைடு (CO) உருவாகிறது.

எ.கா: $PbO + C \xrightarrow{1400\,^{\circ}C} Pb + CO$

ii) கார்பன் மோனாக்ஸைடுடன் (இஞ) ஆக்ஸைடு தாதுக்களின் ஒடுக்கம் :

எ.கா : $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{ஊது உலையில்}} 2Fe + 3CO_2$

iii) சல்பைடு தாதுக்களின் தன்னியல் ஒடுக்கம் (Auto Reduction) :

சல்பைடு தாதுவிலிருந்து தாமிரத்தை (Cu) பிரித்தெடுத்தலில், தாதுவை காற்றில் பகுதியாக வறுப்பதால் ஆக்ஸைடுகளாக மாறுகிறது.

$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$

காற்று செலுத்துவதை நிறுத்துவதால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. மீதியுள்ள உலோக சல்பைடு, உலோக ஆக்ஸைடுடன் வினைப்புரிந்து உலோகத்தையும், SO_2 யையும் உருவாக்குகிறது.

$$2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + 2SO_2$$

iv) அதிக வினைதிறன் மிக்க உலோகத்தால் தாதுக்களை (சேர்மம்) ஒடுக்குதல்:

தெர்மைட் முறை : தெர்மைட் (Thermite) முறையில் உலோக ஆக்ஸைடுகள் அலுமினியத்துடன் வினைபுரிகின்றன. குறைந்த வினைதிறன் கொண்ட உலோகங்களை அவற்றின் தாதுவிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்வதற்கு, ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்க காரணியாக அதிக வினைதிறன் உள்ள சோடியம், கால்சியம், அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த இடப்பெயர்ச்சி வினைகள் அதிக வெப்ப உமிழ் வினைகளாகும். உருகிய நிலையில் உலோகங்களை உற்பத்தியாகும் போது மிக அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

எ.கா: $TiCl_4 + 2Mg \xrightarrow{850\,^{\circ}C} Ti + 2MgCl_2$

$TiCl_4 + 4Na \xrightarrow{850\,^{\circ}C} Ti + 4NaCl$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

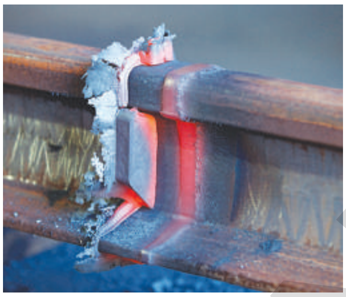
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

v) இரும்பு (III) ஆக்ஸைடு (Fe_2O_3) அலுமினியத்துடன் வினைபுரிந்து உருவாகின்ற உருகிய இரும்பு, உடைந்துபோன இரயில் தண்டவாளங்களை இணைக்கவும், விரிசல் ஏற்பட்ட இயந்திரங்களை ஒட்டவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வினையை அலுமினோ வெப்பவினை (thermite reaction) என்கிறோம்.

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{வெப்பம்}$$

$$2Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr + \text{வெப்பம்}$$

படம்-3(a)


படம்-3(b)

படம்-3(c)

C) வினைதிறன் தொடரின் கீழே உள்ள உலோகங்களை பிரித்தெடுத்தல் (Ag, Hg முதலிய உலோகங்கள்)

வினைதிறன் தொடருக்கு கீழே உள்ள உலோகங்கள் அதிகமாக தனித்தநிலையில் காணப்படுகிறது. மற்ற அணுக்களுடன் அவற்றின் வினைதிறன் மிகவும் குறைவு. எனவே இந்த உலோக ஆக்ஸைடுகளை வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் மட்டுமே உலோகங்களாக ஒடுக்கப்படுகிறது மேலும் சில நேரங்களில் அவற்றின் நீர்த்த கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகிறது.

i) பாதரசத்தின் தாதுவான சின்னபார் (HgS) காற்றில் வெப்பப்படுத்தும் போது முதலில் (HgO) ஆக மாறுகிறது மேலும் இதை வெப்பப்படுத்தினால் பாதரசமாக ஒடுக்கப்படுகிறது.

எ.கா: $2HgS_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} 2HgO_{(s)} + 2SO_{2(g)} \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} 2HgO \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} 2Hg_{(s)} + O_{2(g)}$

ii) நீர்த்த உலோக கரைசல்களிலிருந்து உலோகத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் :

எ.கா : $Ag_2S + 4CN^- \rightarrow 2[Ag(CN)_2]^- + S^{2-}$

$$2[Ag(CN)_2]^-_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow [Zn(CN)_4]^{2-}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

இங்கு Ag_2Sஐ KCN கரைசலில் கரைக்கும்போது டைசயனோ அர்ஜன்டேட் (I) அயனிகளை கொடுக்கிறது. இந்த அயனிகள் Zn துகளுடன் வினைப்புரிந்து Ag யை வீழ்படிவாகத் தருகிறது.

III. தூய்மையற்ற மூல உலோகங்களை தூய்மையாக்குதல் (Purification of the crude metal)

தாதுவை ஒடுக்கம் செய்வதால் கிடைக்கும் உலோகம், சாதாரணமாக மாற்றம் செய்யப்படாத தாது, இது வேறு உலோகங்கள் மற்றும் அலோக எதிர் அயனிகள் போன்ற அசுத்தங்களால் மாசடைந்துள்ளது.

எடுத்துக்காட்டாக தாமிரத்தை (copper) அதன் சல்பைடு தாதுவான தாமிர இரும்பு பைரட்டுகள் சேர்மத்திலிருந்து [copper iron pyrites ($CuFeS_2$)] ஒடுக்கம் செய்யும்போது அதில் சிறிதளவு தாமிர சல்பைடு, இரும்பு மற்றும் கந்தகம் (sulphur) இருக்கும். மின்னாற்பகுத்தல் போன்ற பொருத்தமான முறைகளால் இது சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. அசுத்த உலோகத்திலிருந்து தூய்மையான உலோகத்தை பெறுகின்ற முறைக்கு உலோகங்களை சுத்தமாக்குதல் என்று பெயர். உலோகங்களை சுத்தம் செய்வதற்கு பல முறைகள் உள்ளது. சில சுத்திகரிப்பு முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

a) காய்ச்சி வடித்தல் (Distillation) (b) கம்பால் கலக்கல் (Poling)

(c) உருக்கிப்பிரித்தல் (Liquation) (d) மின்னாற்பகுத்தல் (Electrolysis)

கொடுக்கப்பட்ட உலோகத்தை சுத்தம் செய்வதற்கு தேர்ந்தெடுக்கப்படும் முறைகள் அவற்றின் அசுத்தங்கள் மற்றும் உலோகத்தின் தன்மையை சார்ந்துள்ளது.

a) காய்ச்சி வடித்தல் : துத்தநாகம் (Zn) மற்றும் பாதரசம் போன்ற குறைந்த கொதிநிலை உலோகங்கள் அதிக கொதிநிலை உலோகங்களை அசுத்தங்களாக கொண்டுள்ளவற்றை சுத்திகரிப்பதற்கு இம்முறை மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. உருகிய நிலையில் உள்ள பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்டு தூய உலோகம் பெறப்படுகிறது.

b) கம்பால் கலக்கல் : உருகிய உலோகம் பச்சைமர கம்பால் கலக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கலக்குவதால் அசுத்தங்கள் வாயுக்களாகவோ அல்லது உருகிய உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் நுரைபடலமாக (slag) ஆக்சிஜனேற்றப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன. தாமிரம் இந்த முறையின் மூலம் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. மரக்கம்பிலிருந்து ஒடுக்கப்பட்ட வாயுக்கள் வெளியேறி தாமிரத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தை தடுக்கின்றன.

c) உருக்கிப்பிரித்தல் : இந்த முறையில் வெள்ளீயம், தகரம் (tin) போன்ற குறைந்த உருகுநிலை உலோகம், சாய்வான மேற்பரப்பின் மீது பாயச் செய்து உயர்உருகுநிலை அசுத்தங்களிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது.

d) மின்பகு சுத்திகரிப்பு (Electrolytic refining) : இந்தமுறையில் தூய்மையற்ற உலோகம் நேர்மின்வாயாக செயல்படுகிறது. தூய உலோக துண்டு எதிர்மின்வாயாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவற்றை அதே உலோகத்தை கொண்டு உப்பு கரைசல் உள்ள மின்பகுத் தொட்டியில் போடுகின்றனர். தேவையான உலோகம் எதிர்மின்வாயில் தூய வடிவில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. அசுத்தம் உள்ள உலோகம் நேர்மின்வாய் மண்ணாக (anode mud) நேர்மின்வாயில் சேருகிறது.

வினைகள் :

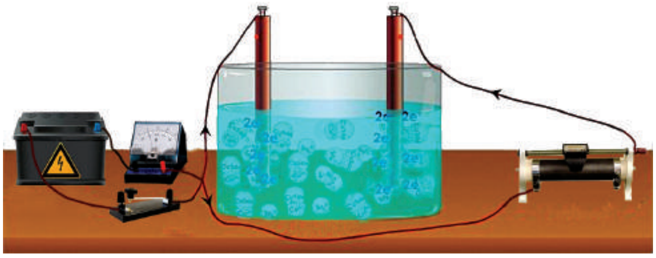
நேர்மின்வாய் : $M \rightarrow M^{n+} + ne^-$

எதிர்மின்வாய் : $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$

(M = தூய்மையான உலோகம்)

இங்கு $n = 1,2,3, \ldots$

நாம் தாமிரத்தை சுத்தம் செய்வதற்கு இந்த மின்பகு முறையை பயன்படுத்துகிறோம்.



படம்-4 : காப்பர் மின்பகு சுத்திகரிப்புக்கான பரிசோதனை அமைப்பு

இதற்கு தூய்மையற்ற தாமிரம் (காப்பர்) நேர்மின்வாயாகவும் மற்றும் தூய்மையான தாமிர துண்டுகள் எதிர்மின்வாயாகவும் எடுத்து கொள்ளப்பட்டுள்ளது. அமிலமாக்கப்பட்ட காப்பர் சல்பேட் கரைசல் மின்பகுபொருளாகும். மின்னாற்பகுப்பின் விளைவாக தூய வடிவில் உள்ள தாமிரம் (காப்பர்) நேர்மின்வாயிலிருந்து எதிர்மின் முனைக்கு மாற்றப்படுகிறது.

நேர்மின்வாய் : $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

எதிர்மின்வாய் : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

கரையக்கூடிய மாசுக்கள் கரைசலிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. ஆனால் தாமிரத்திலிருந்து வெளிவரும் கரையாத அசுத்தங்கள் நேர்மின்வாய் மண்ணாக நேர்மின்வாயின் கீழே படிந்துவிடுகிறது. இந்த நேர்மின்வாய் ஆன்டிமணி (sb), செலினியம் (se), டெலூரியம் (Te), வெள்ளி (Ag), தங்கம் (Au) மற்றும் பிளாட்டினம் (Pt) ஆகிய தனிமங்களை கொண்டிருக்கும். இந்த தனிமங்களை மீட்பதற்கு சுத்திகரிப்பு செலவு அதிகமாகும். மேலும் துத்தநாகம் இந்த முறையில் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அரிமானம் (Corrosion)

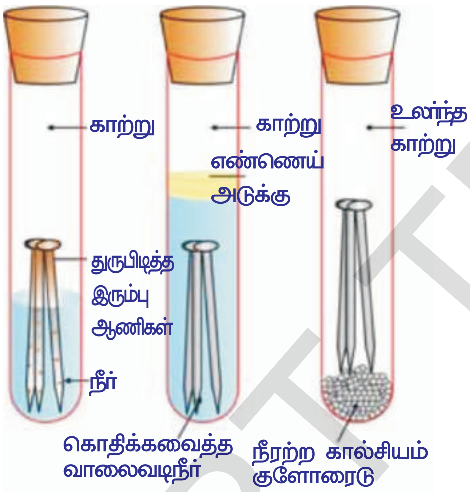
இரும்பு துருபிடித்தல் (இரும்பு ஆக்ஸைடு), வெள்ளி ஒளி மங்குதல் (வெள்ளி சல்பைடு), தாமிரம் மற்றும் வெண்கலத்தின் மேல் பச்சை பூச்சு (காப்பர் பார்பனேட்) உருவாதல் ஆகியவை அரிமானத்திற்கு சில உதாரணங்கள் ஆகும்.

- அரிமானம் ஏன் ஏற்படுகிறது என்று உங்களுக்கு தெரியுமா?

இவற்றை பற்றி பரிசீலிப்போம்.

செயல் 2

- மூன்று சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு, ஒவ்வொன்றிலும் சுத்தமான இரும்பு ஆணிகளை போடவும்.
- இந்த சோதனை குழாய்களுக்கு A,B,C எனப் பெயரிடவும்.
- சோதனைக் குழாய் Aல் சிறிதளவு நீர் ஊற்றி ரப்பர் மூடியால் மூடவும்.
- சோதனை குழாய் Bல் கொதிக்கவைத்த வாலைவடி நீரை ஊற்றவும். 1மி.லி எண்ணெயை சேர்க்கவும் மற்றும் ரப்பர் மூடியால் மூடவும். எண்ணெய் நீரின் மேல் மிதக்கிறது. இதனால் நீரில் காற்று கரைவதை இது தவிர்க்கிறது.



படம்-5: இரும்பு துருப்பிடித்தலுக்கான நிபந்தனைகளை ஆராய்தல்

- சோதனைக்குழாய் Cல் சிறிதளவு நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடை போட்டு ரப்பர் மூடியால் மூடவும். நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சுகிறது. சில நாட்களுக்கு இந்த சோதனைக் குழாய்களை அப்படியே விட்டுவிடவும். பிறகு ஏற்படும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும். (படத்தை பார்க்க)

நீங்கள் உற்றுநோக்கியதில் சோதனைக்குழாய் Aல் உள்ள இரும்பு ஆணிகள் துருப்பிடிக்கின்றன ஆனால் B & C சோதனைக்குழாய்களில் உள்ளவை துருப்பிடிப்பதில்லை. சோதனைக்குழாய் Aல் உள்ள ஆணிகள் காற்று மற்றும் நீருடன் தொடர்புகொள்ளுமாறு வைக்கப்படுகிறது. Bசோதனைக்குழாயில் உள்ள ஆணிகள் நீருடன் மட்டும் தொடர்புகொள்ளுமாறும் மற்றும் Cசோதனைக் குழாயில் உள்ள ஆணிகளை உலர்ந்த காற்றிலும் வைக்கப்படுகிறது.

இரும்பு துருப்பிடிப்பதற்கான நிபந்தனைகளை குறித்து இந்த செயல்கள் என்ன தெரிவிக்கிறது?

உலோக அரிப்பில் (அரிமானத்தில்) சாதாரணமாக ஆக்ஸிஜன் எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால், ஆக்ஸைடுகள் உருவாவதன் விளைவாக உலோகம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது. இரும்பு அரித்தல் (பொதுவாக துருப்பிடித்தல்) நீர் மற்றும் காற்றின் முன்னிலையில் ஏற்படுகிறது.

அரித்தலின் வேதியியல் முற்றிலும் சிக்கலானவை ஆனால் இதனை மிக முக்கியமாக மின்வேதி நிகழ்வாக கருதுகிறோம். இரும்புப் பொருளின் மேற்பரப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் அரித்தல் ஏற்படும் போது அவ்விடத்தில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் நடைபெற்று அந்தபகுதி நேர்மின்வாயாக செயல்படுகிறது. நாம் வினையை இவ்வாறு எழுதலாம்.

நேர்மின்வாய் : $2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{2+} + 4e^{-}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இந்த நேர்மின்வாய் பகுதியில் வெளிவருகின்ற எலக்ட்ரான்கள் உலோகத்தின் வழியாக உலோகத்தின் மீது வேறொரு பகுதிக்கு சென்று, அப்பகுதியில் H^+ முன்னிலையில் ஆக்ஸிஜனை ஒடுக்கம் செய்கிறது. (காற்றில் உள்ள கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, வளிமண்டல ஈரப்பதத்தில் உள்ள நீரில் கரைந்து ஏற்படுகின்ற H_2CO_3 இருந்து H^+ கிடைக்கிறது என்று நம்பப்படுகிறது அதுமட்டுமல்லாமல் வளிமண்டலத்தில் உள்ள மற்ற அமில ஆக்ஸைடுகள் நீரில் கரைவதால் ஹைட்ரஜன் அயனி கிடைக்கிறது.) இந்த பகுதி எதிர்மின்வாயாக செயல்படுகிறது. இதன் வேதிவினையை இவ்வாறு எழுதலாம்.

எதிர்மின்வாய் : $O_{2(\text{வாயு})} + 4H^+_{(\text{நீர்த்த})} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(\text{திரவம்})}$

மொத்த வினை : $2Fe_{(\text{திட})} + O_{2(\text{வாயு})} + 4H^+_{(\text{நீர்த்த})} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(\text{நீர்த்த})} + 2H_2O_{(\text{திரவம்})}$

காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனால் பெர்ரஸ் அயனிகள் (Fe^{2+}) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து பெர்ரிக் அயனிகளாக (Fe^{3+}) மாறி நீரேற்றப்பட்ட பெர்ரிக் ஆக்ஸைடு வடிவில் $(Fe_2O_3.XH_2O)$ துருவாகவும், மேலும் அதன் பிறகு ஹைட்ரஜன் அயனிகளும் உருவாகின்றன.

உலோக அரிமானத்தை தடுத்தல்(Prevention of corrision)

உலோக அரிமானத்தை தடுத்தல் என்பது பிரதம முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. அரிமானத்தை தடுத்தல் என்பது பணத்தை சேமிக்க மட்டுமல்லாமல் பாலம் சீர்குலைவது போன்ற விபத்துக்களை தடுக்கவும் பயன்படுகிறது மேலும் அரிமானம் என்பது நம் தவறுகளின் ஒரு முக்கிய ஆக்கக்கூறாக கருதப்படுகிறது.

அரிமானத்தை தடுக்கும் எளிய முறையாவது, உலோக பொருளின் மேற்பரப்பு காற்று மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொள்வதை தடுப்பதாகும். இம் முறையில் மேற்பரப்பில் வண்ணப்பூச்சு பூசுவதன் மூலம் அல்லது சில வேதிப் பொருள் பூசுவதன் மூலம் தடுக்க முடியும். (எ.கா : பிஸ்பீனால்)

குறைந்த வினைதிறன் கொண்ட, காற்றுமண்டலத்துடன் தானாகவே வினைபுரிந்து பொருட்களை பாதுகாக்கக் கூடிய தனிமங்களான Sn, Zn போன்றவற்றை உலோகப்பொருட்களின் மேற்பரப்பில் பூசுவது மற்றொரு சாதாரண முறையாகும். இது பொதுவாக மின்முலாம் பூசுவதன் மூலம் சாத்தியமாகிறது.

மின்வேதிமுறையில், Mg, Zn போன்ற உலோக மின்வாய்கள் தனக்கு தானே அரித்துக்கொண்டு பொருள்களின் மேல் அரிமானம் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது.

? உங்களுக்கு தெரியுமா?

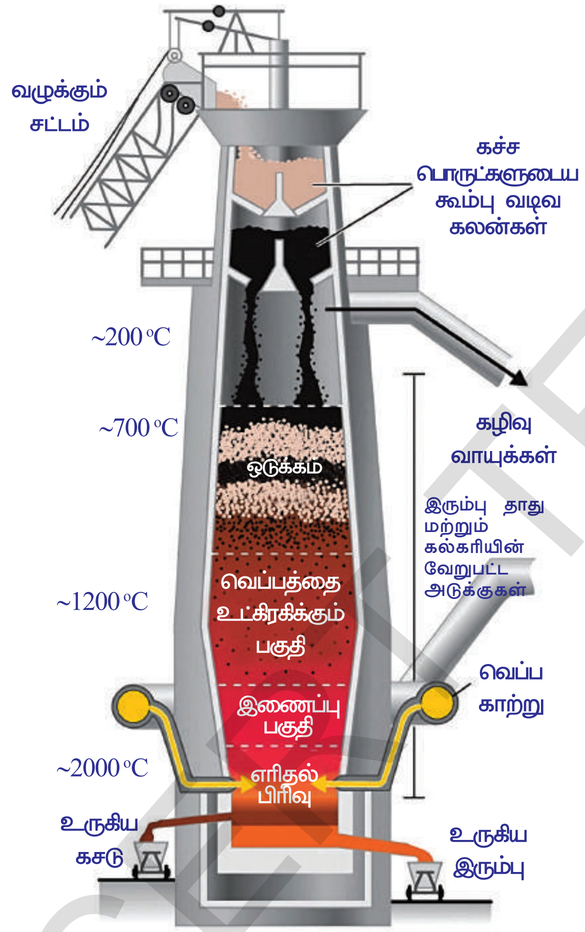
உலோக கலவையாக்கல் (Alloying) என்பது உலோக பண்புகளை மேம்படுத்தும் முறையாக இருக்கிறது. இம்முறையின் மூலம் நமக்கு தேவையான பண்புகளை கொண்ட உலோக கலவைகளை பெறமுடியும். உதாரணமாக இரும்பு மிகவும் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் உலோகமாகும். ஆனால் இரும்பு அதன் தூய நிலையில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இதற்கு காரணம் தூய இரும்பு மிகவும் மென்மையானது மற்றும் சூடாக்கும் போது எளிதில் நீட்சியடையக்கூடியது. ஆனால் இதில் சிறிதளவு கார்பன் கலந்தால், இரும்பு கடினமாக மற்றும் வலுவாகிறது. நிக்கல் மற்றும் குரோமியம் இரும்புடன் கலக்கும் போது நமக்கு துருப்பிடிக்காத எஃகு கிடைக்கிறது. 24காரட் தங்கம் எனப்படுவது தூய தங்கம், மிகவும் மென்மையானது. எனவே இது தங்க நகைகள் செய்வதற்கு ஏற்றதல்ல. வெள்ளி அல்லது தாமிரத்துடன் தங்கம் கலவையாக்கப்பட்டால், தங்கம் கடினமாகிறது. பொதுவாக இந்தியாவில் ஆபரணங்கள் தயாரிக்க 22காரட் தங்கம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது 22 பாகம் தங்கத்துடன் 2பாகங்கள் வெள்ளி அல்லது தாமிரம் கலவையாக்கப்பட்டது என்பது இதன் பொருளாகும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உலோகவியலில் பயன்படுத்தப்படும் சிலமுக்கிய முறைகள்

உருக்கிப்பிரித்தெடுத்தல் (Smelting) : உருக்கியெடுத்தல் என்பது ஒரு வெப்ப வேதி (pyrochemical process) (*pyre* = வெப்பம்) முறை, இதில் தாதுப்பொருளுடன் இளக்கி (flux) மற்றும் எரிபொருள் கலந்து வலுவாக சூடாக்கப்படுகிறது. இரும்பு உருக்கியெடுத்தலில் தாது மிகஅதிகமாக வெப்பப்படுத்தப்பட்டு, உலோகமாக ஒடுக்கப்பட்டு உருகிய நிலையில் உலோகம் பெறப்படுகிறது. உருக்கியெடுத்தலின் போது தாதுவில் உள்ள அசுத்தங்கள் இளக்கியுடன் (flux) வினைப்புரிந்து, கசடு (slag) உருவாக்கப்பட்டு, வெளியேற்றப்படுகிறது. ஹெமடைட் [haematite (Fe_2O_3)] தாதுவில் கல்கரி (coke) எரிபொருளாகவும், சுண்ணாம்புக் கல் [lime stone ($CaCO_3$)] இளக்கியாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஊது உலை எனப்படும், (blast furnace) பிரத்யேகமாக கட்டப்பட்ட உலையில் உருக்கியெடுத்தல் நடைபெறுகிறது.



படம்-6: ஊது உலை
(Blast furance)

உலையில் நடைபெறும் வேதிவினைகள்.

$$2C_{(திட)} + O_{2\,(வாயு)} \longrightarrow 2CO_{(வாயு)}$$
எரிபொருள்

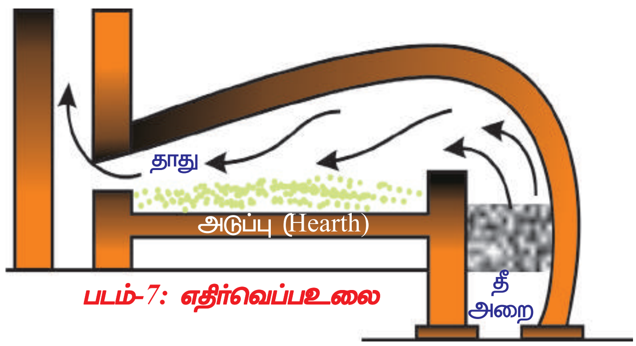
$$Fe_2O_{3(திட)} + 3CO_{(வாயு)} \longrightarrow 2Fe_{(திரவ)} + 3CO_{2(வாயு)}$$
ஹெமடைட்

$$CaCO_{3(திட)} \longrightarrow CaO_{(திட)} + CO_{2\,(வாயு)}$$
சுண்ணாம்புகல் (இளக்கி) → சுண்ணாம்பு

$$CaO_{(திட)} + SiO_{2(திட)} \longrightarrow CaSiO_{3(திரவ)}$$
சுண்ணாம்பு + சிலிகா (மாசு) → கால்சியம் சிலிகேட்(கசடு)

வறுத்தல் (Roasting): வறுத்தல் என்பது ஒரு வெப்பவேதி முறை. இதில் தாதுவின் உருகுநிலை புள்ளிக்கு கீழ் ஆக்ஸிஜன் அல்லது காற்றின் முன்னிலையில் தாது வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையில் திடநிலையில் உள்ள விளைப்பொருள்கள் கூட (அதாவது சல்பைடு தாதுவிலிருந்து உலோக ஆக்ஸைடு) பெறப்படுகின்றன. பொதுவாக வறுத்தலுக்கு எதிர்வெப்பஉலை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$2ZnS_{(திட)} + 3O_{2(வாயு)} \longrightarrow 2ZnO_{(திட)} + 2SO_{2(வாயு)}$$
(ஜிங்க் ப்லென்ட்)



படம்-7: எதிர்வெப்பஉலை

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நீற்றுதல் (Calcination) : நீற்றுதல் என்பது ஒரு வெப்பவேதி முறை, இதில் காற்று இல்லாமல் தாது வெப்பபடுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக இந்த முறையில் தாது சிதைவடைகிறது.

எ.கா : $MgCO_{3(திட)} \rightarrow MgO_{(திட)} + CO_{2(வாயு)}$

$CaCO_{3(திட)} \rightarrow CaO_{(திட)} + CO_{2(வாயு)}$

இளக்கி (Flux) : இளக்கி என்பது தாதுவுடன் சேர்க்கப்பட்டு, தாதுவில் உள்ள அசுத்தங்களுடன் வினைபுரிந்து, தாதுவிலிருந்து மாசுக்களை நீக்கும் பொருளாகும். அசுத்தம் SiO_2 போன்றவை அமிலத்தன்மை உடையதென்றால், காரத்தன்மையுடைய CaO போன்றது இளக்கியாக பயன்படுகிறது மற்றும் அசுத்தம் FeO போன்றவை காரத்தன்மை உடையதென்றால் SiO_2 போன்ற அமிலத்தன்மையுடைய இளக்கி அசுத்தத்துடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

$$\underset{\text{இளக்கி}}{CaO_{(திட)}} + \underset{\text{சிலிகா (மாசு)}}{SiO_{2(திட)}} \longrightarrow \underset{\text{கால்சியம் சிலிகேட் (கசடு)}}{CaSiO_{3(திரவம்)}}$$

$$\underset{\text{மாசு}}{FeO_{(திட)}} + \underset{\text{இளக்கி}}{SiO_{2(திட)}} \longrightarrow \underset{\text{பெர்ரஸ் சிலிகேட் (கசடு)}}{FeSiO_{3(திரவ)}}$$

- உலோகவியலில் உலையின் பங்கு என்ன?
- உலைகள் பேரளவு வெப்பத்தை எவ்வாறு தாங்குகிறது?
- அனைத்து உலைகளும் ஒரேவித அமைப்பை பெற்றுள்ளனவா?

நாம் காண்போமா:

உலை (Furnace) : உலோகவியலில் வெப்பவேதி முறைக்கு பயன்படுத்தப்படுவது உலை ஆகும். உலையில் மூன்று முக்கிய பாகங்கள் உள்ளது அவை அடுப்பு, புகைபோக்கி, மற்றும் தீ அறை.

அடுப்பு என்பது தாதுவை வெப்பப்படுத்துவதற்காக உலையின் உள்ளே உள்ள பகுதி ஆகும்.

புகைபோக்கி என்பது உலையில் ஏற்படும் தேவையற்ற வாயுக்கள் வெளியேறும் வழியாகும்.

தீ அறை என்பது எரிபொருள் எரிவதற்கு ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட பகுதி ஆகும்.

ஊது உலையில் தீ அறைபெட்டி மற்றும் அடுப்பு ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்த பெரிய அறை உள்ளது. இதில் தாது மற்றும் எரிபொருள் இரண்டும் இடப்படுகிறது. வெப்ப எதிர் உலையில் தீ அறையும், அடுப்பும் தனித்தனியாக உள்ளன. ஆனால் எரிபொருள் எரிந்து உருவாகின்ற தீச்சுடர், அடுப்பில் உள்ள தாதுவை வெப்பப்படுத்துகிறது.

வாலை உலையில்(retort furnace) உள்ள தீ அறை அல்லது அடுப்பு ஆகியவற்றிற்கு இடையே நேரடி தொடர்பு இல்லை மற்றும் சுடர் கூட தாதுவை தொடாது.

முக்கிய சொற்கள்

உலோகமண், தாதுக்கள், நுரைமிதப்பு முறை, தெர்மைட் முறை, காய்ச்சி வடித்தல், கம்பால் கலக்கல், உருக்கி பிரித்தல், மின்பகு சுத்திகரிப்பு, உருக்குதல், வறுத்தல், நீற்றுதல், ஊதுஉலை, எதிர் வெப்பஉலை.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

நாம் கற்றவை

- பூமியின் மேற்பரப்பில் மாசுக்களுடன் கலந்து கிடைக்கும் உலோகச் சேர்மம் உலோகமண் என்று அழைக்கப்படும்.
- ஒரு உலோகமண்ணிலிருந்து உலோகத்தை பிரித்தெடுக்க இலாபகரமானதும் மற்றும் பொருத்தமானதும் தாது என்று அழைக்கிறோம்.
- தாதுவில் உள்ள அசுத்தங்கள் கசடு (gangue) அல்லது உலோக மாசு எனப்படும்.
- தாதுவில் உள்ள மாசுக்களை வெளியேற்றுவதற்காக, தாதுவுடன் சேர்க்கப்படும் பொருள் இளக்கி என்று அழைக்கப்படும்.
- தாதுவிலிருந்து உலோகத்தை பிரித்தெடுப்பது முக்கியமாக மூன்று படிகளில் நடைபெறுகிறது. அவை செறிவாக்கல், தூய்மையற்ற உலோகத்தை பிரித்தெடுத்தல், உலோகத்தை சுத்தப்படுத்துதல்.
- தாதுவை ஒழுங்கு செய்தலில் நடைமுறைபடுத்தப்படும் இயற்பியல் முறைகள் : கையால் பொறுக்கி எடுத்தல், கழுவுதல், நுரைமிதப்பு முறை, காந்தமுறையில் பிரித்தெடுத்தல்.
- வினைதிறனின் அடிப்படையில் உலோகங்களை இறங்குவரிசையில் அமைத்தல் வினைதிறன் தொடர் என்று அழைக்கப்படும்.
- நீற்றுதல், வறுத்தல், வேதிவினை ஒடுக்கம், சுயமான ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம், இடப்பெயர்ச்சி முறை, மின்பகு ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் ஆகியவை தூய்மையற்ற உலோகத்தை பிரித்தெடுக்கும் முறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் தாதுவை அதிகமாக வெப்பப்படுத்தும் முறைக்கு நீற்றுதல் (அ) சுண்ணமேற்றல் என்று பெயர்.
- நீற்றுதலின் போது, கார்பனேட் அதன் ஆக்ஸைடுகளாக மாற்றப்படுகிறது.
- தாராளமாக காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜன் செலுத்தி தாது அதிகமாக வெப்பப்படுத்தும் முறைக்கு வறுத்தல் என்று பெயர்.
- எதிர்வெப்ப உலையில், நீற்றுதல் மற்றும் வறுத்தல் நடைபெறுகிறது.
- சுத்தம் செய்யும் முறைகள்.
- அரிமானம் மற்றும் அரிமானத்தை தடுத்தல்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. இயற்கையில் ஆக்ஸைடு தாதுக்களாக கிடைக்கும் மூன்று உலோகங்களை எழுது?(AS_1)
2. இயற்கையில் தனித்த நிலையில் காணப்படும் மூன்று உலோகங்களை எழுதுக?(AS_1)
3. உலோகவியலில் தாதுவை ஒழுங்கு செய்தல் பற்றி குறிப்பு வரைக?(AS_1)
4. தாது என்றால் என்ன? உலோகமண் எதன் அடிப்படையில் தாதுவாக தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது? (AS_1)
5. இரும்பின் ஏதாவது இரண்டு தாதுக்களின் பெயர்களை எழுதுக?(AS_1)
6. இயற்கையில் உலோகங்கள் எவ்வாறு கிடைக்கிறது? ஏதேனும் இரண்டு உலோகமண்களுக்கு உதாரணங்களைத் தருக? (AS_1)
7. நுரை மிதப்பு முறை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக? (AS_1)
8. ஒரு தாதுவை செறிவாக்கலில் நாம் எப்பொழுது காந்த பிரிப்பு முறையை பயன்படுத்துகிறோம்? உதாரணத்துடன் விளக்குக. (AS_1)
9. பின்வருவனவற்றை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக? (AS_1)
   i) வறுத்தல் ii) நீற்றுதல் iii) உருக்கியெடுத்தல்
10. வறுத்தலுக்கும், நீற்றுதலுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் தருக? (AS_1)
11. வரையறு : i) கசடு (gangue) அல்லது உலோக மாசு ii) நுரைபடலம் (slag). (AS_1)
12. i) நுரைமிதப்பு முறை ii) காந்த பிரிப்பு முறை படம் வரைக? (AS_5)
13. எதிர் வெப்ப உலையின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறிப்பிடுக? (AS_5)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. மெக்னீஷியம் வினைதிறன் மிக்க ஒரு உலோகம், இது இயற்கையில் அதன் குளோரைடாக கிடைத்தால், அவற்றிலிருந்து மெக்னீஷியத்தை பிரித்தெடுக்க பயன்படுத்தப்படும் சரியான ஒடுக்க முறை எது? (AS_2)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. மிகவும் சுத்தமான உலோகங்களை உருவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு முறைகளை குறிப்பிடுக. (AS_2)
3. அதிக வினைதிறன் கொண்ட உலோகங்களை பிரித்தெடுப்பதற்கு நீ எந்த முறையை பரிந்துரைப்பாய்? ஏன்? (AS_2)
4. வினைதிறன் தொடர் என்றால் என்ன? உலோகங்கள் பிரித்தெடுப்பதில் இது எவ்வாறு உதவுகிறது? (AS_6)
5. தெர்மைட் முறை என்றால் என்ன?. நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் இவற்றின் பயன்களை பற்றி குறிப்பிடுக? (AS_7)
6. நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் கையால் பொறுக்கி எடுத்தல் மற்றும் கழுவுதல் முறைகளை நாம் எங்கே பயன்படுத்துகிறோம்? உதாரணம் தருக? உலோகங்களின் செறிவாக்கலில் இந்த உதாரணங்களை எவ்வாறு தொடர்புபடுத்துவாய்?(AS_7)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. தாதுவில் உள்ள அசுத்தம் __________ என்று கூறுவர். [ ]
 a) உலோகமாசு b) இளக்கி c) நுரைபடலம் d) உலோகமண்
2. பின்வருவற்றுள் எது கார்பனேட் தாது? [ ]
 a) மாங்னசைட் b) பாக்ஸைட் c) ஜிப்சம் d) கலினா
3. பின்வருவனவற்றுள் எது ஜிப்சத்தின் சரியான சூத்திரம் [ ]
 a) $CuSO_4 . 2H_2O$ b) $CaSO_4 . ½ H_2O$ c) $CuSO_4 . 5H_2O$ d) $CaSO_4 . 2H_2O$
4. நுரைமிதப்பு முறையில் பயன்படுத்தப்படும் எண்ணெய் [ ]
 a) மண்ணெண்ணெய் b) பைன் எண்ணெய்
 c) தேங்காய்எண்ணெய் d) ஆலிவ் எண்ணெய்
5. நுரை மிதப்பு முறை _______ தாது சுத்திகரிப்பிற்கு பயன்படுகிறது. [ ]
 a) சல்பைடு b) ஆக்ஸைடு c) கார்பனேட் d) நைட்ரேட்
6. கலினா என்பது ____________________ ன் தாது [ ]
 a) Zn b) Pb c) Hg d) Al
7. பிறவி நிலையில் கிடைக்கின்ற உலோகம் ___________ [ ]
 a) Pb b) Au c) Fe d) Hg
8. பூமியின் மேற்பரப்பில் மிக ஏராளமாக உள்ள உலோகம் ______________ [ ]
 a) வெள்ளி b) அலுமினியம் c) ஜிங்க் d) இரும்பு
9. தெர்மைட் முறையில் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் காரணி ___________ [ ]
 a) Al b) Mg c) Fe d) Si
10. ஒரு தாதுவை உருக்குவதன் நோக்கம், அதை __________ செய்வதாகும். [ ]
 a) ஆக்ஸிஜனேற்றம் b) ஆக்ஸிஜன்ஒடுக்கம் c) நடுநிலையாக்கல் d) எதுவுமில்லை.

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. அரிமானம் ஏற்படுவதற்கு காற்று மற்றும் நீர் மிகவும் அவசியம் என்பதை நிருபிப்பதற்கு ஓர பரிசோதனையை கூறுக? அந்த சோதனையை எவ்வாறு செய்வாய் என்பதை விவரி? (AS_3)

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

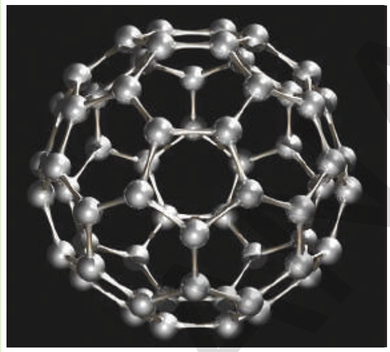
1. குறைந்த வினைதிறன் கொண்ட உலோகங்கள் அதாவது வெள்ளி, தங்கம் மற்றும் பிளாடினம் பிரித்தெடுப்பது பற்றிய தகவல்களை சேகரித்து ஓர் அறிக்கை தயார் செய்? (AS_4)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அலகு

12



கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்கள்

(CARBON AND ITS COMPOUNDS)

நாம் உண்ணும் உணவு, உடுத்தும் உடை, பயன்படுத்தும் அழகு சாதனப்பொருட்கள், வாகனங்களை இயக்கப்பயன்படும் எரிபொருட்கள் போன்ற அனைத்து பொருட்களும் கார்பனின் சேர்மங்கள் ஆகும்.

வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலத்திலேயே கார்பன் கண்டறியப்பட்டது. அக்காலத்தில் வாழ்ந்த மக்கள் கார்பனைப் பற்றி நன்கு அறிந்திருந்தனர். அவர்கள் உயிர்ப்பொருட்களை எரித்து கரியை தயாரித்தனர்.

கார்பன் ஒரு அலோகமாகும். இது நவீன தனிமவரிசை அட்டவணையில் பதினான்காம் தொகுதி அல்லது IV A தொகுதியைச் சார்ந்தது. இத்தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் இணைதிறன் கூட்டில் நான்கு எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளன.

கார்பன் அணுவின் ($_6C$)எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுவோம்.

கார்பன் அணுவின் அணு எண் 6.

கார்பன் அணுவின் (அடிமட்ட ஆற்றல் நிலை) எலக்ட்ரான் அமைப்பு $_6C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$. இதன் வெளிக்கூடு எண்ம அமைப்பைப் (octet) பெற இது நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று C^{4-}எனும் அமைப்பைப்பெற வேண்டும். கார்பன் அணுவின் எலக்ட்ரான் எதிர்மின்தன்மை (electronegativity)யின் மதிப்பு 2.5 மட்டுமே, மேலும் இதன் உட்கரு ஆறு புரோட்டான்களை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. எனவே ஆறு புரோட்டான்களை மட்டுமே கொண்ட உட்கருவினால் பத்து எலக்ட்ரான்களை கவர்ந்திழுத்தல் கடினமான செயலாகும். எனவே கார்பனால் C^{4-} அயனியை எளிதாக ஏற்படுத்த முடியாது.

- வெளிக்கூட்டில் உள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழப்பதன் மூலம் கார்பன் அணு ஹீலியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறமுடியுமா?

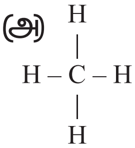
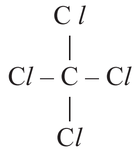
கார்பன் வெளிக்கூட்டிலுள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழக்குமானால் அது C^{4+} அயனியை தோற்றுவிக்கும். இது நிகழவேண்டுமானால் மிக அதிக அளவிலான ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. பொதுவாக இத்தகு ஆற்றல் கிடைப்பது நடைமுறையில் சாத்தியமாகாது. எனவே C^{4+} அயனி உருவாவது நிகழாத செயலாகும். எனவே கார்பன் தனது எலக்ட்ரான்களை மற்ற அணுக்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் மட்டுமே நான்கு இணைதிறனை நிறைவு செய்து கொள்ள முடியும். எனவே கார்பன் அணுக்கள், மற்ற கார்பன் அணுக்களுடன் அல்லது மற்ற தனிமங்களுடன் நான்கு சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்த வேண்டும்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

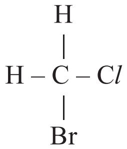
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

காா்பன் அணுக்களால் ஏற்படுத்தக்கூடிய பிணைப்புகள் கீழ்கண்ட விதமாக அமையும்:

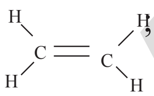
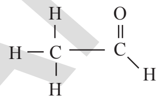
a) i. காா்பன் அணு, ஹைட்ரஜன், குளோரின் போன்ற ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களுடன் நான்கு ஒற்றை சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றது.

எ.கா : CH_4, CCl_4 (அ)  , 

ii. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களுடன் நான்கு ஒற்றைப்பிணைப்பு உருவாதல்.

எடுத்துக்காட்டு 

b) காா்பன் அணு ஒரு இரட்டைப்பிணைப்பையும், இரண்டு ஒற்றைப்பிணைப்புகளையும் உருவாக்குதல்.

எ.கா:  

c) காா்பன் அணு ஒரு முப்பிணைப்பையும், ஒரு ஒற்றைப்பிணைப்பையும் உருவாக்குதல்,

எ.கா : $H–C{\equiv}C–H$ அல்லது $CH_3–C{\equiv}N$

d) காா்பன் அணு இரண்டு இரட்டைப் பிணைப்பை உருவாக்குதல்

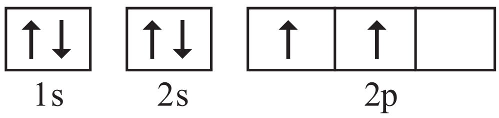
எ.கா : $CH_2 = C = CH_2$

- மேற்காட்டியதைப் போன்று காா்பன் அணுவால் பல்வேறு வகையான பிணைப்புகளை எவ்வாறு ஏற்படுத்த முடிகின்றது?
- கிளா்ச்சி நிலையில் காா்பனின் நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு உள்ளன?

இணைதிறன் பிணைப்புக் கொள்கையின்படி (valence bond theory) காா்பன் அணுவின் இரட்டையாக்கப்பட்டாத நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கிளா்ச்சி நிலையில் இருக்கும்விதத்தை, கீழ்கண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது. (வேதிப் பிணைப்புகள் பாடத்தை பாா்க்கவும்)

அடிமட்ட ஆற்றல் நிலையில் காா்பன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

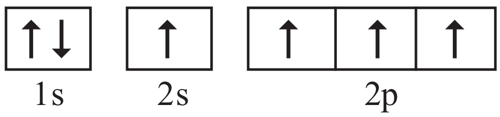
$1s^2 2s^2 2p^2$ (or) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$



காா்பன் (அடிமட்ட ஆற்றல்நிலை)

கிளா்ச்சி நிலையில் காா்பன் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு :

$1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$



காா்பன் (கிளா்ச்சி நிலை)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கிளர்ச்சி நிலையில் கார்பன் அணுவின் '2s' ஆர்பிட்டாலில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரான், $2p_z$ ஆர்பிட்டாலுக்குக் செல்லுகின்றது.

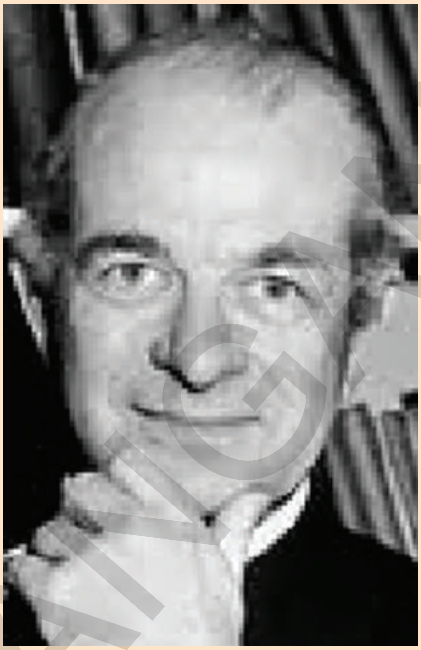
எனவே கிளர்ச்சி நிலையில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத (unpaired) எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு, நான்கு சகபிணைப்புகளை உண்டாக்கும் முனைப்புடன் காணப்படுகின்றது.

- எலக்ட்ரான்களை கிளர்ச்சியுறச்செய்யும் ஆற்றல் எங்கிருந்து பெறப்பட்டது?

சாதாரண நிலைகளில், கார்பனின் தனித்த அணுக்கள் கிளர்ச்சி நிலையில் இருப்பதில்லை. கார்பன் அணுக்கள் மற்ற அணுக்களுடன் பிணைப்பை ஏற்படுத்தத் தயாராகும் போது, கார்பன் மற்ற அணுக்களுடன் ஏற்படுத்தும் பிணைப்பின் மூலம் வெளிப்படும் பிணைப்பு ஆற்றலை பயன்படுத்திக்கொண்டு கார்பன் அணுக்கள் கிளர்ச்சிநிலையை அடைகின்றன.

- மீதேன் மூலக்கூறில் (CH_4) உள்ள நான்கு கார்பன்-ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும் ஒத்துள்ளன. மேலும் அனைத்து $\hat{HCH}$ (ஹைட்ரஜன்-கார்பன்-ஹைட்ரஜன்) பிணைப்புக் கோணங்களின் மதிப்பும் $109^o28'$ ஆகும். நாம் இதை எவ்வாறு விவரிப்பது?

  மேற்கண்ட விவாதத்தில் கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ள கார்பன் அணு, p-ஆர்பிட்டால் மூன்று இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களையும், s-ஆர்பிட்டால் ஒரு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரானையும் கொண்டிருக்கும் என்பதை நாம் அறிகின்றோம். இந்த நான்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களும் வெவ்வேறு ஆற்றல்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.



லினஸ் பௌலிங்

இவர் உலகின் ஒப்பற்ற அறிவியல் அறிஞர்களுள் ஒருவராவார். இவர் சிறந்த மானுடவியலர். அக்காலங்களில் இவர் செல்வாக்குடைய வேதியியலராக அனைவராலும் அறியப்பட்டவர்.

இவர் வேதியியலுக்காகவும் (1954) சமாதானத்திற்காகவும் (1962) இரண்டுமுறை நோபல்பரிசுகளை பெற்றவராவார். இதில் மேலும் சிறப்பு யாதெனில் இப்பரிசுகளை இவர் யாருடனும் பகிர்ந்துகொள்ளாமல் பெற்றதாகும்.

- மீதேன் மூலக்கூறில் உள்ள, நான்கு சமமற்ற ஆற்றலைக்கொண்ட இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களால் எவ்வாறு நான்கு ஒத்த சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்த முடியும்?

  இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது என்பதைக் காண்போம்?

எலக்ட்ரானின் நிலை உயர்வு

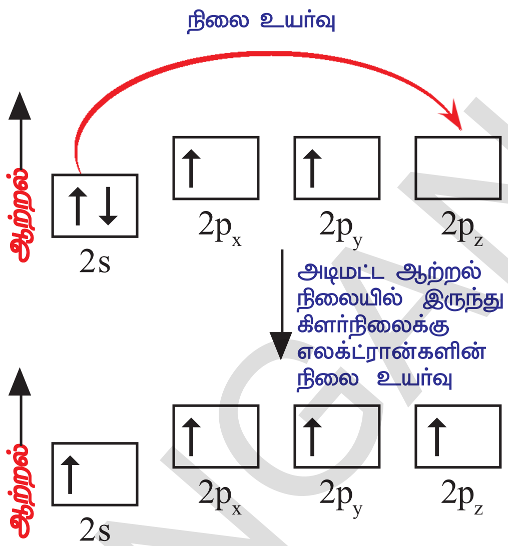
ஒரு அமைப்பினுள் பிணைப்பு உருவாக்கம் நிகழும் போது அதில் இருந்து ஆற்றல் வெளியிடப்படுகின்றது. இதனால் அவ்வமைப்பு அதிக நிலைத்தன்மையை அடைகின்றது. கார்பன் அணு இரண்டு பிணைப்புகளை உண்டாக்கும் போது வெளியிடும் ஆற்றலை விட நான்கு பிணைப்புகளை உண்டாக்கும் போது வெளியிடும் ஆற்றல் அதிகம். எனவே நான்குபிணைப்புகளை உண்டாக்கும் போது கார்பன் அதிக நிலைத்தன்மையைப் பெறுகின்றது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2s மற்றும் 2p ஆர்பிட்டால்களுக்கு இடையேயான ஆற்றல் வேறுபாடு மிகவும் குறைவாகும். கார்பன் அணுக்கள் பிணைப்பை ஏற்படுத்தத்தயாராகும் போது பிணைப்பு ஆற்றலில் இருந்து குறைந்த அளவு ஆற்றலைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது. இவ்வாறு ஆற்றலைப் பெறுவதன் மூலம் கார்பன் அணு கிளர்வுற்று ஒரு எலக்ட்ரானை ஆர்பிட்டாலில் இருந்து 2p ஆர்பிட்டாலுக்கு நிலைஉயர்வு அடையச்செய்து நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உண்டாக்குகின்றது.



இப்பொழுது நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்கள் பிணைப்பை ஏற்படுத்தத் தயார்நிலையில் இருப்பது புலப்படுகிறது. ஆனால் இந்த எலக்ட்ரான்கள் இருவேறுபட்ட ஆர்பிட்டால்களில் உள்ளன. எனவே இவற்றில் ஆற்றல்களும் வேறுபட்டுள்ளது. மேற்கண்ட நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களும் நான்கு ஒத்த ஆர்பிட்டால்களில் இல்லாதபோது நமக்கு நான்கு ஒத்தபிணைப்புகள் கிடைப்பது சாத்தியமாகாது.

கார்பனின் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்டரான்களைக் கொண்டுள்ள நான்கு ஆர்பிட்டால்களும் சமமான ஆற்றலைக் கொண்டவை என எவ்வாறு விவரிப்பது.

கலப்பினமாதல் எனும் நிகழ்வு மூலம் நாம் மேற்கண்ட சிக்கலுக்கு தீர்வு காணமுடியும்.

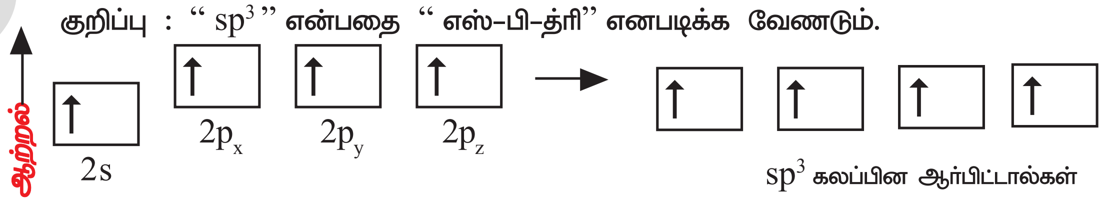
இனக்கலப்பு (Hybridisation)

லினஸ் பௌலிங்(1931) என்பவர் இனகலப்பு எனும் கருத்தை அறிமுகப்படுத்தினார். தனித்தனி அணுக்களில் உள்ள ஏறக்குறைய சமமான ஆற்றல் உடைய ஆர்பிட்டால்களின் மறுஅமைப்பினால் ஆற்றல் மற்றும் வடிவம் போன்ற ஒத்த பண்புகளுடன் கூடிய சம எண்ணிக்கையிலான புதிய ஆர்பிட்டால்களை உருவாக்குவதை "இனகலப்பு" என்கிறோம். இவ்வாறு புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட ஆர்பிட்டால்களை "கலப்பின ஆர்பிட்டால்கள்" என்கிறோம்.

கிளர்வுற்ற கார்பன் அணுவில் உள்ள ஒரு s-ஆர்பிட்டால் (2s) மற்றும் மூன்று p-ஆர்பிட்டால்கள் ($2p_x$, $2p_y$, $2p_z$) ஆகியவை, ஒன்றிணைக்கப்பட்டு மறுஉருவம் பெற்று **sp^3** ஆர்பிட்டால் எனப்படும். ஒத்த ஆற்றலையுடைய நான்கு ஆர்பிட்டால்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. எனவே கார்பன் அணுக்கள் **sp^3** கலப்பினமாதலையடைந்தது எனலாம்.

கார்பனின் நான்கு எலக்ட்ரான்களும், ஹுண்டு விதியின்படி, புதிதாக உருவாக்கமடைந்த நான்கு ஒத்த கலப்பின sp^3 ஆர்பிட்டால்களிலும், ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களாக நிரம்பப்பெறுகின்றன. இந்த கலப்பின ஆர்பிட்டால்களை, sp^3 ஆர்பிட்டால்கள் என அழைக்கக்காரணம், இவை ஒரு 's-ஆர்பிட்டால்' மற்றும் மூன்று 'p-ஆர்பிட்டால்களால்' உருவாக்கப்பட்டவை.

குறிப்பு : " sp^3 " என்பதை " எஸ்-பி-த்ரி" எனபடிக்க வேண்டும்.

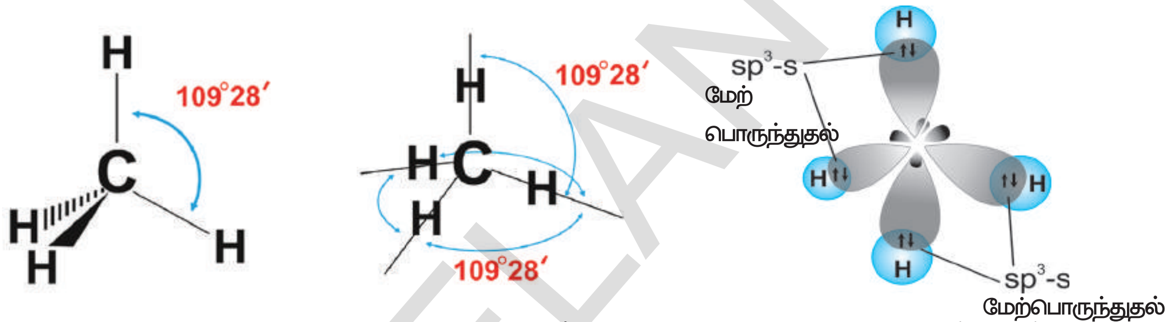


SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

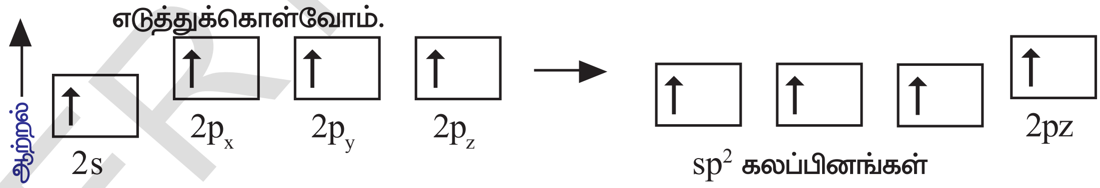
இனக்கலப்பு மூலமாக கார்பன் அணுக்கள் நான்கு ஒத்த sp^3 கலப்பின ஆர்பிட்டால்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. மேலும் இந்த நான்கு sp^3 கலப்பின ஆர்பிட்டால்களிலும் ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான் நிரம்பியுள்ளது. கார்பன் அணுக்கள் நான்கு இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருப்பதால் நான்கு கார்பன் அணுக்களுடனோ அல்லது ஒன்றைஇணைதிறன் கொண்ட நான்கு மற்ற தனிமங்களின் அணுக்களுடனோ பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் திறனைக் கொண்டதாக உள்ளன. கார்பன் ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரியும் போது, கார்பன் அணுவில் $109^{o}28'$ கோணத்துடன் அமைந்துள்ள நான்கு sp^3 ஆர்பிட்டால்களுடன், நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் தமது ஒரு எலக்ட்ரானைக் கொண்ட ‘s’ ஆர்பிட்டால்களை மேற்பொருந்த (overlap) அனுமதித்து நான்கு சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. (பொதுவாக ஒரு அணுவின் வெளிக்கூட்டில் உள்ள ஆர்பிட்டால்கள் ஒரு நான்முகியின் (tetrahedron) நான்கு முனைகளில் ஒருங்கமைக்கப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்களுக்கிடையேயான விலகலைக் (repulsion) குறைப்பதற்காகவே இத்தகைய அமைப்பை இவை பெறுகின்றன) அணுவின் உட்கரு நான்முகியின் மையத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ்கண்ட படத்தை கவனிக்கவும்.



இதன்விளைவாக கார்பன் மற்றும் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கு இடையே நான்கு $sp^3 - s$ சிக்மா பிணைப்புகள் உண்டாகின்றன.இந்த நான்கு பிணைப்புகளும் சமஅளவு ஆற்றலைக் கொண்டவை ஆகும்.

sp^2 இனக்கலப்பு

கார்பன் அணு இரண்டு ஒற்றை சகபிணைப்புகள் மற்றும் ஒரு இரட்டைப்பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் திறனை நீங்கள் எவ்வாறு விளக்குவீர்கள்? ஈதீன் (எதிலின், $CH_2 = CH_2$) மூலக்கூறை உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்வோம்.



$CH_2=CH_2$ உருவாக்கும் போது கிளர்வு நிலையில் உள்ள கார்பன் அணுக்கள் sp^2 கலப்பினமாதலுக்கு உட்பட்டு தமது s-ஆர்பிட்டால் (2s) மற்றும் இரண்டு p-ஆர்பிட்டால்கள் ($2p_x$, $2p_y$ எனக்கொள்வோம்) ஆகியவற்றை ஒன்றிணைத்து மறுஉருவம் பெறச்செய்து மூன்று sp^2 ஆர்பிட்டால்களை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் கலப்பினமாக்கப்படாத ஒரு ‘p’ ஆர்பிட்டாலைக் (p_z எனக்கொள்வோம்) கொண்டிருக்கின்றன. மூன்று sp^2 ஆர்பிட்டால்களும் ஒரு எலக்ட்ரானைக் கொண்டிருக்கின்றன. மேலும் அவை கார்பன் அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி 120^o கோணத்தில் விலகியிருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கார்பன் அணுக்கள் பிணைப்பை ஏற்படுத்தத் தயாராகும்போது ஒரு கார்பன் அணுவின் sp^2 ஆர்பிட்டால் மற்றொரு கார்பன் அணுவின் sp^2 ஆர்பிட்டாலுடன் மேற்பொருந்தி (overlap) $sp^2 - sp^2$ சிக்மா (σ) பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றது.

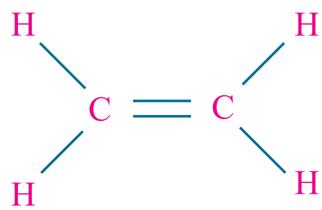
SCERT TELANGANA

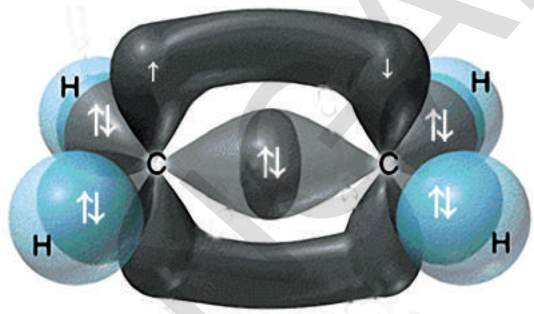
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

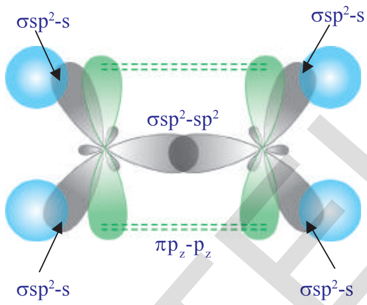
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

H–C ≡ C–H

ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் மற்ற இரண்டு sp^2 ஆர்பிட்டால்களும் இரட்டையாக்கப்படாத எலக்ட்ரான்களை உடைய இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் 's' ஆர்பிட்டால்களுடன் மேற்பொருந்துதல் நிகழ்த்தப்பட்டு சகபிணைப்புகள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. இரண்டு கார்பன் அணுக்களிலும் அமைந்துள்ள கலப்பினமாக்கப்படாத p_z ஆர்பிட்டால்கள் படத்தில் காட்டியபடி, பக்க மேற்பொருந்துதல் மூலம் இணைந்து π பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. எனவே ஈதீன் மூலக்கூறில் உள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே ஒரு சிக்மா (σ) பிணைப்பும், ஒரு பை (π) பிணைப்பும் காணப்படுகின்றது. எனவே ஈதீன் (C_2H_4) மூலக்கூறின் அமைப்பு கீழ்கண்ட விதமாக காட்டப்படுகின்றது.







C_2H_4 ன் அமைப்பு

ஈதீனின் பொதுப்பெயர் எதிலீன் ஆகும்.

sp இனக்கலப்பு

கார்பன் அணுக்கள் மீதேன் மற்றும் ஈதேன் ஆகியவற்றில் நான்கு மற்ற அணுக்களுடன் இணைந்தும், ஈதீன் மூலக்கூறில் மூன்று மற்ற அணுக்களுடன் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறல்லாமல் ஒரு கார்பன் அணு இரண்டு மற்ற அணுக்களுடன் மட்டுமே இணைவதாகச் கொள்வோம். பிணைப்பை உண்டாக்குவதற்கு முன்னர் கார்பன் அணுக்களின் வெளிக்கூட்டு ஆர்பிட்டால்கள் கலப்பினமாதலுக்கு உட்படுகின்றன. இம்முறை கார்பன் அணுக்கள் தமது இரண்டு ஆர்பிட்டால்களை மட்டுமே கலப்பினமாதலுக்கு உட்படுத்துகின்றன.

இவை ஒரு 's' ஆர்பிட்டால் (2s) மற்றும் ஒரு 2p ஆர்பிட்டாலை மட்டுமே கலப்பினத்திற்கு உட்படுத்தி இரண்டு 2p ஆர்பிட்டால்களை மாற்றமின்றி வைக்கின்றன. புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கலப்பின ஆர்பிட்டால்கள் ***sp*** கலப்பின ஆர்பிட்டால்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவை s-ஆர்பிட்டால் மற்றும் p-ஆர்பிட்டால் ஆகியவற்றின் மறுஅமைப்பால் உருவாக்கப்பட்டவை என்பதை குறிப்பிடுவதற்காகும்.

ஒரு ஒற்றைப்பிணைப்பு மற்றும் ஒரு முப்பிணைப்பு ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும் கார்பனின் திறனை எவ்வாறு விளக்குவீர்கள்?

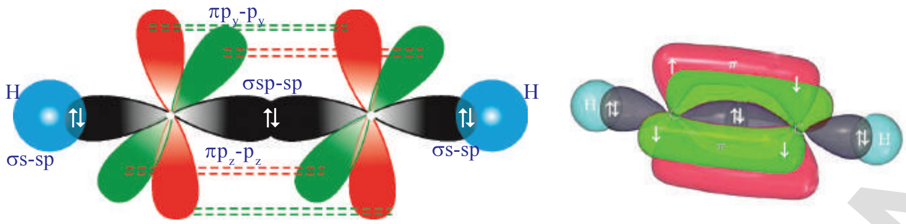
கார்பன் அணுவின், ஒரு ஒற்றைப்பிணைப்பு மற்றும் ஒரு முப்பிணைப்பு ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும் திறனைப்பற்றி தெரிந்துகொள்ள ஈதேன் (அசிடிலீன் C_2H_2) மூலக்கூறை உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்வோம்.

அசிடிலீன் மூலக்கூறில் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கும் இடையே முப்பிணைப்பு காணப்படுகின்றது. மேலும் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் நான்காம் இணைதிறனும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவினால் நிறைவு செய்யப்படுகின்றது. (H–C ≡ C–H).

SCERT TELANGANA

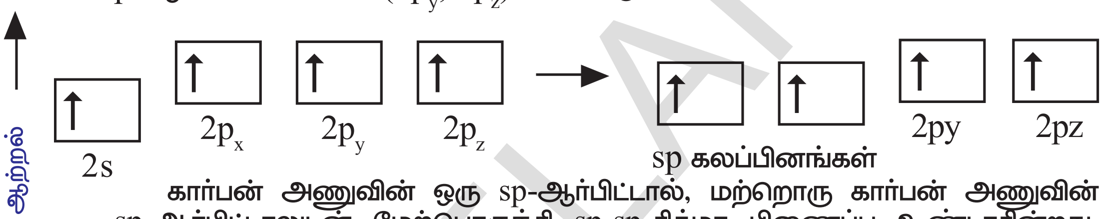
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

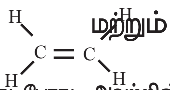
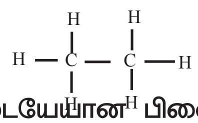


C_2H_2 ன் அமைப்பு

C_2H_2 மூலக்கூறு இரண்டு கார்பன் அணுக்கள் மற்றும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும். கிளர்ச்சி நிலையில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் sp- கலப்பினமாதலுக்கு உட்பட்டு அதன் ஒரு ‘s’ ஆர்பிட்டால் (2s) மற்றும் ஒரு ‘p’ ஆர்பிட்டால் ($2p_x$) ஆகியவற்றை ஒன்றிணைத்து மறுஉருவம் பெறச்செய்து இரண்டு ஒத்த *sp*-ஆர்பிட்டால்களை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் இரண்டு கலப்பினமாக்கப்படாத p-ஆர்பிட்டால்களை ($2p_y$, $2p_z$) கொண்டுள்ளன.



கார்பன் அணுவின் ஒரு sp-ஆர்பிட்டால், மற்றொரு கார்பன் அணுவின் sp-ஆர்பிட்டாலுடன் மேற்பொருந்தி sp-sp சிக்மா பிணைப்பு உண்டாகின்றது. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் மற்றொரு sp-ஆர்பிட்டால் ஹைட்ரஜன் அணுவின் ‘ s ’ ஆர்பிட்டாலுடன் மேற்பொருந்தி s-sp சிக்மா பிணைப்பை உண்டாக்குகின்றது. ஒரு கார்பன் அணுவின் கலப்பினமாக்கப்படாத இரண்டு ‘p’ ஆர்பிட்டால்கள் மற்றொரு கார்பன் அணுவின் கலப்பினமாக்கப்படாத இரண்டு ‘p’ ஆர்பிட்டால்களுடன் பக்க மேற்பொருந்துதலை ஏற்படுத்தி கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையில் இரண்டு π பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. (படத்தில் காட்டியபடி இவற்றை πp_y-p_y, πp_z-p_z , எனக்கொள்வோம்). எனவே ஈதேன் மூலக்கூறில் H–C ≡ C–H மொத்தமாக மூன்று σ-பிணைப்புகளும், இரண்டு π-பிணைப்புகளும் ஏற்படுத்துகின்றன.

- கார்பன் அணுக்கள் முப்பிணைப்பு H–C≡ C–H இரட்டைபிணைப்பு  மற்றும் ஒற்றைசகபிணைப்பு  ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும் போது, அவற்றின் உட்கருக்களுக்கு இடையேயான பிணைப்பு நீளம் மற்றும் பிணைப்பாற்றல் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதை உங்களால் ஊகிக்கமுடியுமா? விவரிக்கவும்.
- CH_4, C_2H_4 மற்றும் C_2H_2 ஆகிய மூலக்கூறுகளில், $H\hat{C}H$ பிணைப்புக் கோணங்களைக் கூறுக.

கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் (Allotropes of Carbon)

வேதிப்பண்புகளில் முழுவதுமாக அல்லது ஓரளவு ஒத்திருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட இயற்பண்புகளைக் கொண்ட இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இயற்பியல் வடிவங்களில் காணப்படும் ஒரு தனிமத்தின் பண்பு புறவேற்றுமை அல்லது அல்லோட்ரேபி எனப்படும். ஒரு தனிமத்தின் இத்தகைய வெவ்வேறு வடிவங்களை புறவேற்றுமை வடிவங்கள் அல்லது அல்லோட்ரோப் என்பர். மூலக்கூறுகளில் அணுக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்தில் உள்ள வேறுபாடுகளின் காரணமாக புறவேற்றுமை வடிவங்கள் ஏற்படுகின்றன.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் இரண்டு வகைகளாக வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளன அவையாவை.

- படிகஉருவமற்ற வடிவங்கள் **(Amorphous forms)**
- படிக உருவம் பெற்ற வடிவங்கள் **(Crystalline forms)**

படிக உருவமற்ற வடிவங்கள்

படிகஉருவம் இல்லாத கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களாவன : நிலக்கரி, கல்கரி, மரக்கரி, விலங்குக்கரி, பெட்ரோலிய கல்கரி, வாயுநிலை கார்பன், சர்க்கரையினால் உண்டாகும் கரி.

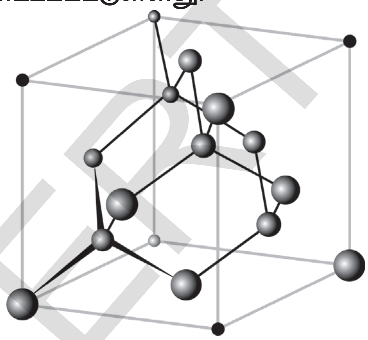
படிக உருவம்பெற்ற வடிவங்கள்

கார்பன் அணுக்கள் தம்மை வெவ்வேறு கலப்பினமாக்கப்பட்ட வேதிப்பிணைப்புகளில் தாமே அமைத்துக்கொள்கின்றன. எனவே வைரம், கிராஃபைட் போன்ற வெவ்வேறு இயல் மற்றும் வேதி வடிவங்களில் கார்பன் அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. கார்பன் திடநிலையில் மூன்று படிகஉருவம் பெற்ற வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது. அவை வைரம், கிராஃபைட் மற்றும் பக்மின்ஸ்டர்ஃபுல்லரீன் ஆகியனவாகும்.

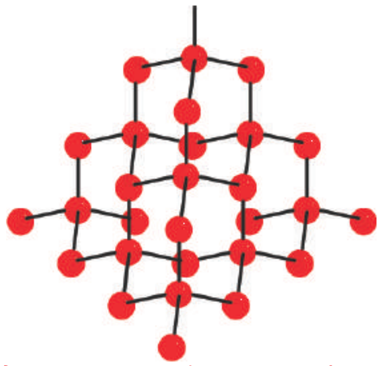
வைரம் மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவை சகபிணைப்பு வலையமைப்பு (Covalent networks) களைக் கொண்டு காணப்படுகின்றன. ஆனால் பக்மின்ஸ்டர்ஃபுல்லரீன் மூலக்கூறு நிலையிலேயே திடமான அமைப்புடன் காணப்படும் தனித்தனியான C_{60} மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். மேற்கண்ட படிகஉருவம் பெற்ற புறவேற்றுமை வடிவங்கள் வெவ்வேறு அமைப்புகளைக் கொண்டிருப்பதால் அவற்றின் இயற்பண்புகளும் வேறுபடுகின்றன.

வைரம் (Diamond)

வைரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் தனது கிளர்ச்சிநிலையில் sp^3 கலப்பினத்திற்கு உட்பட்டிருக்கும். எனவே ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் நான்முகி வடிவ சூழலை கொண்டிருக்கும். வைரத்தின் முப்பரிமாண வடிவம் கீழ்காட்டப்பட்டுள்ளது.



வைரத்தின் படிகஅணிக்கோவையின் (அ) படிகக்கூட்டின் அமைப்பு



வைரத்தின் அமைப்பு

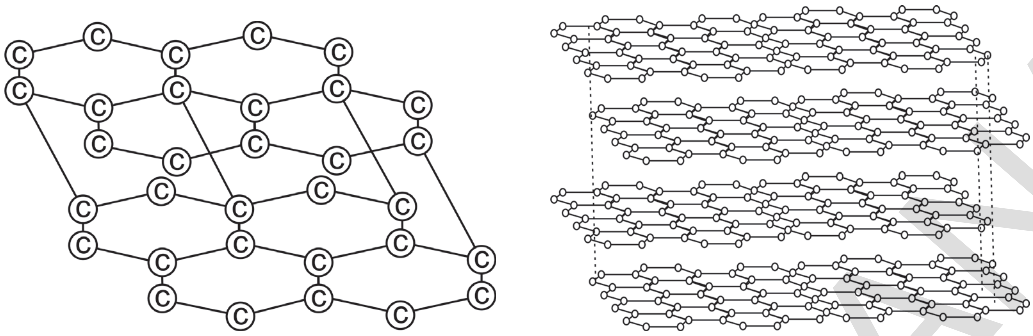
C-C பிணைப்பு மிகவும் வலிமை பெற்றதாக இருப்பதால் இப்பிணைப்புகளை உடைக்க மிகவும் அதிக அளவிலான ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. எனவே நாம் அறிந்த மிகவும் உறுதியான பொருட்களில் வைரமும் ஒன்றாகும்.

கிராஃபைட் (Graphite)

கிராபைட் C-C பிணைப்புகளால் உருவாக்கப்பட்ட இருபரிமாண அடுக்குகளைக் கொண்ட அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். இவ்வடுக்குகளுக்கு இடையே மிகவும் வலுவற்ற தொடர்பு காணப்படுகிறது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



கிராஃபைட் அடுக்குகளில் கார்பன் அணுக்களின் அமைப்பு

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட அடுக்கு அமைப்புகளில் கார்பன் அணுக்கள் முக்கோணசமதள வடிவ (trigonalplanar) சூழலைப்பெற்றுள்ளன. இது கார்பன் அணுக்கள் sp^2 கலப்பினத்தில் இருப்பதைக் காட்டுவதாக அமைகின்றது. sp^2 ஆர்பிட்டால்களின் மேற்பொருந்தலினால் C-C பிணைப்புகள் ஏற்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் ஒரு கலப்பினமாக்கப்படாத 'p' ஆர்பிட்டாலைக் கொண்டிருக்கும். கலப்பினமாக்கப்படாத இந்த 'p' ஆர்பிட்டால்கள் மற்றவற்றுடன் தொடர்புகொண்டு ஓரிடத்தில் உள்ளடக்கப்படாத π அமைப்பை அடுக்கு முழுவதும் ஏற்படுத்துகின்றன. 3.35 A இடைவெளியால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் கிராஃபைட்டின் அடுக்குகளுக்கு இடையில், இலண்டன் பரவல்விசைகள் என அழைக்கப்படும் பரஸ்பரத் தொடர்பு நீர் மூலக்கூறின் முன்னிலையில் பலவீனப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் கிராஃபைட்டை நம்மால் எளிதாக உடைத்துவிடமுடியும். இதன்காரணமாக கிராஃபைட் உயவுப்பொருளாகவும், பென்சில்களின் எழுதும் பாகமாகவும் பயன்படுகின்றன.

- ஒரு பென்சிலால் காகிதத்தின் மீது எழுதப்படுவதை நீங்கள் எவ்வாறு புரிந்துகொள்கின்றீர்கள்?

ஒரு பென்சிலைக்கொண்டு நாம் எழுதும்போது, கிராஃபைட்டின் அடுக்குகளுக்கு இடையே காணப்படும் கவர்ச்சி விசை உடைக்கப்பட்டு, கிராஃபைட்டின் மேல்புறம் காணப்படும் அடுக்குகள் காகிதத்தின் மீது விட்டுச்செல்லப்படுகின்றன. பென்சிலால் எழுதப்பட்ட அல்லது ஏற்படுத்தப்பட்ட குறியீடுகளை காகிதத்தில் இருந்து ஒரு அழிப்பானைக் கொண்டு நீக்குவது மிகவும் எளிது ஏனெனில் காகிதத்தின் மீது விட்டுச்செல்லப்பட்ட கிராஃபைட்டின் அடுக்குகள் காகிதத்துடன் வலுவான பிணைக்கப்படுவது இல்லை. கிராஃபைட் ஒரு சிறந்த மின்கடத்தியாகும். ஏனெனில் இவற்றில் உள்ளடைக்கப்படாத (delocalised) π எலக்ட்ரான் அமைப்பு காணப்படுகின்றது.

பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் ($_{60}$C)

பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன்கள் எனப்படுபவை, கார்பன் அணுக்களை மட்டுமே கொண்டு ஏற்படுத்தப்பட்ட வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஆகும். இம்மூலக்கூறுகள் ஒருங்கமைக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைப்பொருத்து இவை உள்ளீடற்ற கோள நீள்உருண்டை (ellipsoid) அல்லது குழாய் (tube) வடிவங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. மந்தவாயுக்களின் சூழலில் ஆவியாக்கப்பட்ட கார்பன் குளிர்ந்து சுருங்குவதன் மூலம் ஃபுல்லரீன்கள் ஏற்படுகின்றன.

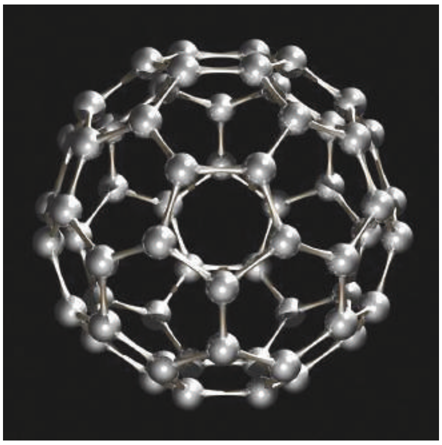
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஃபுல்லரீன் என சுருக்கமாக அழைக்கப்படும் பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரின் 1985ஆம் ஆண்டு ரைஸ் மற்றும் சுற்ஸெக்ஸ் பல்கலைக்கழகங்களைச் சேர்ந்த இராபர்ட். F. கர்ல், ஹாரோல்ட் W. குரோடோ மற்றும் ரிச்சர்ட் E. ஸ்மேல்லே எனும் விஞ்ஞானிகளின் குழுவால் கண்டறியப்பட்டது. இம்மூவரும் 1996ஆம் ஆண்டு வேதியியலுக்கான நோபல்பரிசு வழங்கப்பட்டு கௌரவிக்கப்பட்டனர். அறிவியலறிஞர் மற்றும் கட்டிடக்கலை நிபுணரான (architect) ரிச்சர்ட் பக்மின்ஸ்டர் (Bucky-பக்கி) ஃபுல்லர் வடிவமைத்த ஜியோடெசிக் (geodesic) எனப்படும் புவிப்பரப்பையொத்த கட்டமைப்பை இம்மூலக்கூறுகள் கொண்டிருப்பதால் இவற்றிற்கு பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரின் எனப்பெயரிடப்பட்டது.

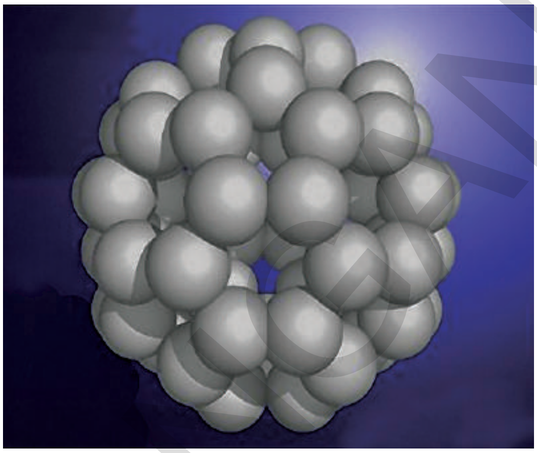
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

பக்கிபந்துகள் (Buckyballs): கோளவடிவ ஃபுல்லரீன்கள் பக்கிபந்துகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரின் ($_{60}C$) ஏறக்குறைய கோளவடிவைக் கொண்ட $_{60}C$ மூலக்கூறுகளை கொண்டு ஒரு கால்பந்தின் வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும்.



பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் ($_{60}C$)



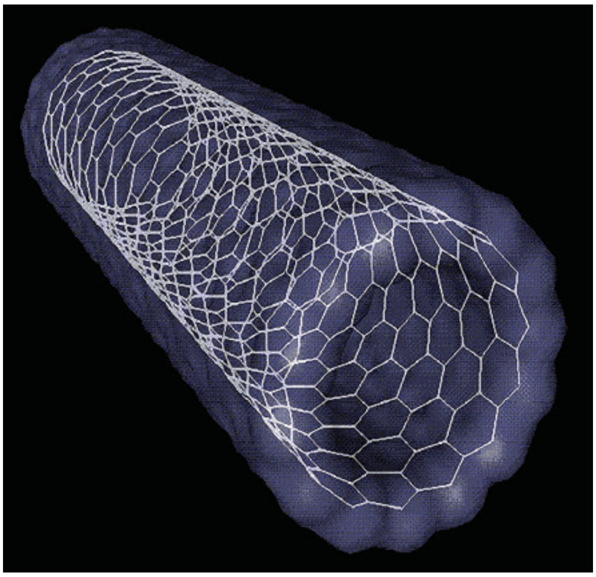
பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீனின் ($_{60}C$) முப்பரிமாண வடிவம் (3D)

ஃபுல்லரின் ($_{60}C$) மூலக்கூறு 12 ஐங்கோண வடிவ முகங்களையும், 20 அறுங்கோணவடிவ முகங்களையும் கொண்ட ஒரு கால்பந்தின் வடிவத்தைப் பெற்றிருக்கும். மேலும் அனைத்து கார்பன் அணுக்களும் sp^2 கலப்பின ஆர்பிட்டால்களைக் கொண்டிருக்கும்.

எதிர்ப்பு திறன்மிக்க பேக்டீரியாக்கள், மெலனோமா எனும் புற்றுநோய் செல்கள் போன்வற்றின் மீது செயல்புரியும் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த நோய் எதிர்ப்பு மருந்துகளை (specific antibiotics) தயாரிக்கும் செயல்திறன் வாய்ந்த மருத்துவதுறை (Protential medicine) ஆராய்ச்சிகளில் ஃபுல்லரீன்களை ஈடுபடுத்த முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

நேனோ நாளங்கள் (Nanotubes)

நேனோ நாளங்கள் எனப்படுபவை கார்பனின் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவமாகும். இது 1991ஆம் ஆண்டு சுமியோ லி ஜிமா *(Sumio li jima)* என்பவரால் கண்டறியப்பட்டது. நேனோ நாளங்கள், கிராஃபைட்டில் உள்ள அடுக்குகளைப் போன்றே சகபிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அணுக்களின் அறுங்கோண வரிசைகளால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால் கிராஃபைட்டில் சமதளமாக உள்ள அடுக்குகளைப் போன்றல்லாமல், நேனோ நாளங்களில் உள்ள அடுக்குகள் சுற்றப்பட்டு உருளை வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதன் காரணமாகவே அவை நேனோநாளங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. நேனோ நாளங்களின் வடிவில் உள்ள கிராஃபைட்கள் சிறந்த மின்கடத்திகளாகும். எனவே இவை மூலக்கூறு அளவிலான இணைப்புக் கம்பிகளாக (Molecular wires) பயன்படுகின்றன. ஒருங்கணைக்கப்பட்ட சுற்றுகளில் (Integrated circuits) உள்ள பாகங்களை இணைக்க தாமிரக்கம்பிகளுக்கு பதிலாக நேனோ நாளங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு ஒற்றை செல்லிற்கும், ஒரு உயிர் மூலக்கூறை (biomolecules) செலுத்த அறிவியலறிஞர்கள் நேனோ நாளங்களை பயன்டுகின்றனர்.



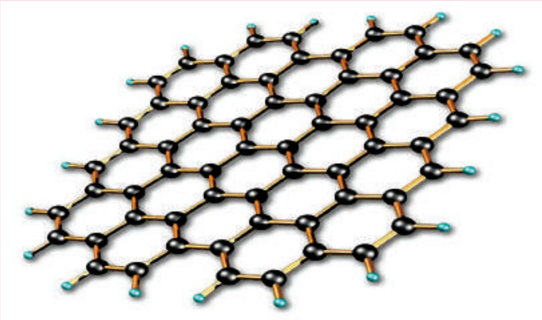
ஒற்றைச் சுவருடைய கார்பன் நேனோநாளம் (அ) பக்கிநாளம்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கிராஃபீன் – ஒரு வியப்பூட்டும் புதியபொருள்:



கிராஃபீனில் உள்ள ஒரு அடுக்கின் முப்பரிமாண காட்சியமைப்பு

ஒரு கனசெண்டிமீட்டருக்கு 0.16 மில்லிகிராம் எடை மட்டுமே கொண்ட கிராஃபீன் காற்றுக்கூழ்மத்தின் (aerogel) ஒரு துண்டு மலரின்மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது.

பெயருக்கேற்றாற்போல், பென்சில்களில் பயன்படுத்தப்படும் கிராஃபைட்டில் இருந்து கிராஃபீன் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. கிராஃபைட்டைப் போன்றே கிராஃபீனும் முழுவதும் கார்பன் அணுக்களால் மட்டுமே ஆக்கப்பட்டிருக்கும். 1 மில்லிமீட்டர் தடிமன் கொண்ட கிராஃபைட், ஏறக்குறைய 3 மில்லியன் கிராஃபீன் அடுக்குகளைக் கொண்டிருக்கும். 0.3 நேனோ மீட்டர் தடிமனை மட்டுமே கொண்ட அறுங்கோண தேன்கூடு அமைப்பில் கார்பன் அணுக்கள் சீராக பகிரப்பட்டுள்ளன.

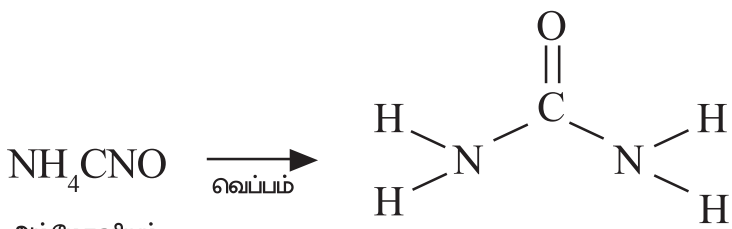
தாமிரத்தைவிட, கிராஃபீன் மின்சாரத்தை நன்றாக கடத்தும். இது எஃகைவிட 200மடங்கு உறுதியானது, ஆனால் ஆறுமடங்கு லேசானது. இது ஏறக்குறைய ஒளிபுகும் பொருளாகும்.

கார்பனின் பன்முகத்தன்மை

18ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியலறிஞர்கள் வேதிச்சேர்மங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை விரிவாக பல்வேறு முயற்சிகளை மேற்கொண்டனர்.

1807ஆம் ஆண்டு *J. J.* பெர்ஜிலியஸ் எனும் அறிஞர் உயிர்வாழும் பொருட்களில் இருந்து வருவிக்கப்பட்ட சேர்மங்களுக்கு கரிமச்சேர்மங்கள் (organic compounds) என்றும், உயிரற்ற பொருட்களில் இருந்து கிடைக்கும் சேர்மங்களுக்கு கனிமச்சேர்மங்கள் என்றும் பெயரிட்டார். உயிரனங்களின் சாராம்சமான உயிர்உந்துவிசைகளால் கரிமச்சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன என அவர் நம்பினார். உயிரினங்களுக்கு வெளியில் இத்தகைய உந்துதல் இருக்காது என கருதப்பட்டதினால் கரிமச்சேர்மங்களை ஆய்வகங்களில் தயாரிக்க முடியாது எனும் கருத்தும் அக்காலத்தில் நிலவியது.

எதிர்பாராத விதமாக 1828ஆம் ஆண்டு F வோலர் (*F. Wohler*) எனும் அறிஞர் அம்மோனியம் சயனேட் எனும் கனிமஉப்பை வெப்பப்படுத்தி ஆய்வகத்தில் யூரியா எனும் கரிமச்சேர்மத்தைக் கண்டறிந்தார்.



அம்மோனியம் சயனேட்　　　யூரியா

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

வோலர் பிரெட்ரிச் (1800-1882)

இவர் ஒரு ஜெர்மானிய வேதியியலர், மற்றும் பெர்ஜிலியஸின் சீடர் ஆவார். 1828ஆம் ஆண்டு, சில்வர் சயனைடு மற்றும் அம்மோனியம் குளோரைடு ஆகியவற்றைக் கொண்டு அம்மோனியம் சயனேட் தயாரிக்கும் முயற்சியில் எதிர்பாராத விதமாக இவர் யூரியாவைக் கண்டறிந்தார். இது முதல் கரிமச்சேர்ம தயாரிப்பாகும். இதன் மூலம் உயிர் உந்துதல் கொள்கை தகர்த்தெறியப்பட்டது.

வோலர் இவற்றின்மீது தனது ஆராய்ச்சிகளை தொடர்ந்தார். இதன் மூலம் இவர் யூரியா மற்றும் அம்மோனியம் சயனேட் ஆகியவை ஒரே வேதிச்சூத்திரத்தைக் கொண்டவை. ஆனால் இவை வேதிப்பண்புகளில் வேறுபட்டவை என்பதைக் கண்டறிந்தார். இதுவே முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்ட மாற்றியம் அல்லது ஐசோமெரிசம் (Isomerism) ஆகும். ஏனெனில் யூரியாவின் வேதிச்சூத்திரம் $CO(NH_2)_2$ மற்றும் அம்மோனியம் சயனேட்டின் வேதிச்சூத்திரம் NH_4CNO என்பதாகும்.

இது அனைத்து வேதியியலறிஞர்களையும் ஊக்குவித்தது. மேலும் மீதேன், அசிடிக்அமிலம் போன்ற கரிமச்சேர்மங்களை வெற்றிகரமாக ஆய்வகங்களில் தயாரித்துக் காட்டவும் வழிவகை செய்தது. இது கரிமச்சேர்மங்கள் உயிரினங்களில் இருந்து வருவிக்கப்பட்டவை எனும் கொள்கைக்கு மரணஅடியாக அமைந்தது. இதனால் கரிமச் சேர்மங்களை புதியமுறையில் வரையறுத்தலைப்பற்றி வேதியியலறிஞர்கள் சிந்திக்கத் துவங்கினர். கரிமச்சேர்மங்களின் அமைப்பு மற்றும் அவற்றில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களை ஆராய்ந்ததன் மூலம், கரிமச்சேர்மங்கள் கார்பனின் சேர்மங்கள் என வேதியியலர் வரையறுத்தனர். எனவே கரிம வேதியியல் என்பது முழுவதும் கார்பனின் சேர்மங்களுக்காகவே ஒதுக்கப்பட்ட பிரிவாகும்.

- பல தனிமங்களும் அவற்றின் சேர்மங்களும் எவ்வித தனித்துறையும் இன்றி இருக்கும்போது, கார்பன் எனும் ஒரேஒரு தனிமம் ஏற்படுத்தும் சேர்மங்களுக்கு மட்டும் வேதியியலில் ஒரு தனித்துரையே ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இது சரியானதாக உள்ளதா?

கார்போஹைட்ரேட்கள், புரதங்கள், நியூக்ளிக்அமிலங்கள், கொழுப்புகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் போன்ற உயிர்வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத அனைத்து மூலக்கூறுகளும் கார்பனைக் கொண்டுள்ளன. உயிர் அமைப்புகளில் நடைபெறும் வேதிவினைகளும் கார்பன் சேர்மங்களைக் கொண்டே நிகழ்கின்றன. இயற்கையில் இருந்து நமக்குக் கிடைக்கும் உணவு, பல்வேறு மருந்துகள், பருத்தி, பட்டு மற்றும் இயற்கைவாயு, பெட்ரோலியம் போன்ற எரிபொருட்கள் ஆகிய அனைத்தும் கார்பனின் சேர்மங்களாகும். செயற்கை இழைகள், பிளாஸ்டிக்குகள், செயற்கை இரப்பர் போன்றவையும் கார்பனின் சேர்மங்களாகும். எனவே கார்பன் மிகப்பெரிய எண்ணிக்கையில் சேர்மங்களைக் கொண்டிருக்கும் ஒரு தனிச்சிறப்புவாய்ந்த சேர்மமாகும்.

சங்கிலித்தொடராக்கம்(Catenation)

கார்பன், தனது அணுக்களைக்கொண்டே மிகநீண்ட சங்கிலிகளை ஏற்படுத்தும் திறனைப் பெற்றுள்ளது. இது கார்பனின் மற்றொரு தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த குணமாகும். ஒரு தனிமம் தனது அணுக்களுக்கிடையே பிணைப்புகளை உருவாக்கி பெரிய மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும் பண்பு சங்கிலித்தொடராக்கம் பண்பு எனப்படும். கார்பன் அணுக்கள் சில புரத மூலக்கூறுகளில் காணப்படுவதைப் போன்று, மில்லியன் அணுக்களைக் கொண்ட மிக நீண்ட சங்கிலிகளை ஏற்படுத்தும் திறனை கொண்டிருக்கின்றன. சல்பர், பாஸ்பரஸ் ஆகியவற்றைப் போன்ற சில அலோகங்களும் இத்தகைய பண்பை ஓரளவிற்குப் பெற்றுள்ளன.

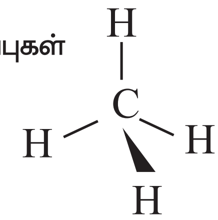
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கீழ்கண்டவாறு பிணைப்புகளை கார்பன் ஏற்படுத்தும் என நீங்கள் ஏற்கனவே அறிவீர்கள்.

a) நான்கு ஒற்றை சகபிணைப்புகள்



b) ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு மற்றும் இரண்டு ஒற்றை சகபிணைப்புகள் ($>C=C$)

c) ஒரு முப்பிணைப்பு மற்றும் ஒரு ஒற்றை சகபிணைப்பு ($-C\equiv C$) அல்லது இரண்டு இரட்டைப் பிணைப்புகள் ($C=C=C$)

மேற்கண்ட அனைத்து பிணைப்புகளையும் கார்பன் அணுக்கள் மற்ற கார்பன் அணுக்களுடனோ அல்லது வேறுவகையான அணுக்களுடனோ ஏற்படுத்தி தனது நான்கு இணைதிறனை நிறைவுசெய்துக்கொள்கின்றன.

இவ்வாறு பல்வேறு முறைகளில் பிணைப்புகளை ஏற்படுத்தும் திறனை கார்பன் பெற்றிருப்பதால், அது பன்முகத்தன்மை வாய்ந்ததாக திகழ்கிறது.

எனவே கார்பன் கீழ்கண்ட பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதன் மூலம் பன்முகத்தன்மை வாய்ந்த அணுவாக உள்ளது. (1) அதிக எண்ணிக்கையிலான சேர்மங்களை உருவாக்குதல் (2) சங்கிலித் தொடராக்கத்தை ஏற்படுத்துதல் (3) பல்வேறு வகையான பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துதல்.

ஹைட்ரோகார்பன்கள்

- ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்றால் என்ன?

கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றை மட்டும் தமது மூலக்கூறுகளில் கொண்டுள்ள சேர்மங்கள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் எனப்படும்.

ஹைட்ரோகார்பன்கள் இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன திறந்தச்சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன்கள், (Open chain hydrocarbons) மற்றும் மூடப்பட்ட சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Closed chain hydrocarbons) ஆகும். திறந்த சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன்கள் அலிபேடிக் ஹைட்ரோகர்பன்கள் அல்லது அனசக்லிக் (வளையமற்ற) ஹைட்ரோகார்பன்கள் எனப்படும்.

திறந்த மற்றும் மூடிய சங்கிலித்தொடர் ஹைட்ரோகார்பன்கள்

கீழ்கண்ட ஹைட்ரோகார்பன்களின் அமைப்புச் சூத்திரங்களைக் கவனிக்கவும்.

1) நேர்கோட்டுச்சங்கலி மூலக்கூறு $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ n-பென்டேன்

2) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ கிளைச்சங்கிலி மூலக்கூறு ஐசோபென்டேன்

3) $CH_2 - CH_2$, CH_2, CH_2, CH_2 (வளையம்) சைக்ளோ பென்டேன், வளைய மூலக்கூறு (cyclic *or* ring compound)

- மேற்கண்ட அனைத்து சேர்மங்களும் சமமான எண்ணிக்கையில் C மற்றும் H அணுக்களைக் கொண்டுள்ளனவா?

மேற்காட்டப்பட்டுள்ள முதல் உதாரணத்தில் உள்ள அனைத்து கார்பன் அணுக்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டு ஒரு நேர்கோட்டு அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் இரண்டாவது உதாரணத்தில் நான்கு கார்பன் அணுக்கள் நேர்கோட்டு அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஐந்தாவது கார்பன் அணு தாய்சங்கிலியில் உள்ள ஒரு கார்பனுடன் இணைக்கப்பட்டு ஒரு கிளை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மூன்றாவது உதாரணத்தில் கார்பன் அணுக்களின் சங்கிலி மூடப்பட்டு ஒரு வளையஅமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே இது மூடப்பட்ட சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன் அல்லது வளைய ஹைட்ரோகார்பன் எனப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அனைத்து ஹைட்ரோகார்பன்களும் (அலிஃபேடிக் மற்றும் வளைய ஹைட்ரோகார்பன்கள்) மீண்டும் ஆல்கேன்கள், அல்கீன்கள் மற்றும் அல்கைன்கள் எனும் பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

1) கார்பன் அணுக்களுக்கிடையில் ஒற்றைப் பிணைப்புகளை மட்டுமே கொண்ட ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கேன்கள் எனப்படுகின்றன.
2) கார்பன் அணுக்களுக்கிடையில் குறைந்தபட்சம் ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பைக் கொண்ட ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கீன்கள் (*Alkenes*) என அழைக்கப்படுகின்றன.
3) கார்பன் அணுக்களுக்கிடையில் குறைந்தபட்சம் ஒரு முப்பிணைப்பைக் கொண்ட ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கைன்கள் (*Alkynes*) எனப்படுகின்றன.

நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் மற்றும் நிறைவுறாஹைட்ரோகார்பன்கள்

C–C ஒற்றைப்பிணைப்புகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும் ஹைட்ரோகார்பன்கள் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் (*saturated hydrocarbons)* எனப்படுகின்றன. ஆல்கேன்கள் அனைத்தும் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆகும். கார்பன் அணுக்களுக்கிடையில் குறைந்தபட்சம் ஒரு இரட்டைப்பிணைப்பு (C=C) அல்லது ஒரு முப்பிணைப்பைக் (C ≡ C) கொண்ட ஹைட்ரோகார்பன்களை நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள் (*unsaturated hydrocarbons*) என்கிறோம். ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள் நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்களுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும்.

நேர்கோட்டுச் சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன்கள், கிளைச்சங்கிலி ஹைட்ரோ கார்பன்கள் மற்றும் மூடிய சங்கிலி ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆகியவை நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்களாகவும் இருக்கலாம் அல்லது நிறைவுறாதவையாகவும் இருக்கலாம். கீழ்கண்ட உதாரணங்களை கவனிக்கவும்.

1) கீழ்கண்ட சேர்மங்களில் எவை நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள்? உங்கள் பதிலுக்கு சரியான காரணம் கூறவும்.

a. $CH_3–CH_2–CH_3$ b. $CH_3 – CH = CH_2$

c. $CH – CH_2$
   || |
   $CH – CH_2$

d. $HC \equiv C – CH = CH_2$

e. $CH_3 – CH – CH = CH_2$
          |
          CH_3

f. $CH_3–CH_2– CH_2– CH_2$
                  |
                  $CH_2 – CH_3$

2) கீழ்கண்ட சேர்மங்களில், கிளைச்சங்கிலி சேர்மங்களையும் மூடியசங்கிலி சேர்மங்களையும் கண்டறியவும்.

(a) $CH_3 – CH – CH – CH_3$
          | |
          CH_3 $CH_2 – CH_3$

(b) $CH_2 – CH_2$
            | |
   $H_3C – CH – CH_2$

(c) $CH – CH_2$
    || |
    CH CH_2
     \   /
      CH_2

(d) CH_3
               |
   $HC \equiv C – C – CH_3$
               |
               CH_3

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மற்ற தனிமங்களுடன் கார்பன் இணைதல்

ஹைட்ரோகார்பன்கள் எனப்படுபவை கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் சேர்மங்கள் என நாம் தெரிந்துகொண்டோம்.

- மற்ற தனிமங்களின் அணுக்களுடன் கார்பன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துமா?

கார்பன் அணுக்கள், ஹைட்ரஜனுடன் மட்டுமல்லாமல் ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், சல்பர், பாஸ்பரஸ் மற்றும் ஹேலஜன்கள் போன்றவற்றுடனும் பிணைப்புகளை ஏற்படுத்தும் என்பது பல்வேறு ஆய்வுகளின் முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன. மற்ற தனிமங்களுடன் கார்பன் ஏற்படுத்தும் சேர்மங்களைப்பற்றி தெரிந்துக்கொள்வோம்.

கரிம சேர்மங்களில் உள்ள வினைத்தொகுதிகள்

ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் வேதிப்பண்புகள் அவற்றில் உள்ள ஒரு அணுவின் அல்லது அணுக்களின் தொகுதியின் மீது ஆதாரப்பட்டிக்குமாயின் அவ்வணுக்கள் அல்லது அணுக்களின் தொகுதிகளை வினைத்தொகுதிகள் ***(functional group)*** என்கிறோம்.

கரிமசேர்மங்கள் அவை கொண்டிருக்கும் வினைத்தொகுதிகளைக் கொண்டு வகைபடுத்தப்படுகின்றன. கரிமச்சேர்மங்களின் நடத்தைக்கு அவற்றின் வினைத்தொகுதிகளை காரணமாக அமைகின்றன. ஒத்த வினைச்செயல் தொகுதியைக் கொண்ட சேர்மங்கள் ஒரே வகையான வினைகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

C, H, X ஆகியவற்றைக்கொண்டு ஏற்படும் கார்பன் சேர்மங்கள்

- C, H, X ஆகியவற்றைக்கொண்டு ஏற்படும் சேர்மங்களாவன (இங்கு ‘X’ என்பது ஹேலஜன்களை (C*l*, Br, I) குறிக்கின்றது).

  உதாரணம் : CH_3Cl, $CH_3 - CH_2 - Br$, $CH_2Cl - CH_2I$, $CH_3 - CHCl_2$

  இவை ஹேலோஹைட்ரோகார்பன்கள் எனவும் ஹைட்ரோகார்பன்களின் ஹேலஜன் சேர்மங்கள் *(halogen derivatives* of hydrocarbons) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

C, H, O ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும் கார்பன் சேர்மங்கள்.

- C, H, O ஆகியவற்றைக் கொண்டு வெவ்வேறு வகையான சேர்மங்கள் ஏற்படுகின்றன.

ஆல்கஹால்கள்

H_2O மூலக்கூறின் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு ‘R’ ஆல் பதிலீடு செய்யப்படும் போது நமக்கு R-OH எனும் ஆல்கஹால் கிடைக்கின்றது.

–OH தொகுதியைக் கொண்டுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கஹால்கள் எனப்படுகின்றன. கீழ்கண்ட உதாரணங்களை கவனிக்கவும்.

CH_3OH, CH_3CH_2OH, $CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$

ஆல்கஹால்களின் பொதுச்சூத்திரம் **R – OH** என்பதாகும். இங்கு ‘**R**’ என்பது ஆல்கைல் தொகுதி $[C_nH_{2n+1}]$

ஆல்டிஹைடுகள்

–CHO தொகுதியைக்கொண்டுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்டிஹைடுகள் எனப்படுகின்றன. கீழ்கண்ட உதாரணங்களை கவனிக்கவும்.

$$\underset{\text{H}}{\overset{}{H - \underset{|}{C} = O}}, \quad CH_3 - \underset{\substack{| \\ H}}{C} = O, \quad CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ H}}{C} = O \quad \text{etc.}$$

ஃபார்மால்டிஹைடு அசிடால்டிஹைடு புரோபனால்டிஹைடு

ஆல்டிஹைடுகளின் பொதுச்சூத்திரம் **R – CHO**, இங்கு **R** என்பது ஆல்கைல்தொகுதி அல்லது ஹைட்ரஜன். -CHO என்பது வினைத்தொகுதி (functional group)

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கீட்டோன்கள் *(Ketones)*

$\begin{matrix} C \\ C \end{matrix} > C = O$ வினைத்தொகுதியைச் கொண்டுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் கீடோன்கள் எனப்படுகின்றன.

எ.கா. :

$$\underset{\text{டை மீதைல் கீடோன்}}{CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - CH_3}, \quad \underset{\text{ஈதைல் மீதைல் கீடோன்}}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - CH_3} \text{ etc.}$$

பொதுவாக $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix} > C = O$ எனும் தொகுதி, கீடோன் தொகுதி எனப்படுகின்றது.

கீடோன்களின் பொதுச்சூத்திரம்

இங்கு **R** மற்றும் **R[1]** எனப்படுபவை ஒத்த அல்லது வேறுபட்ட ஆல்கைல் தொகுதிகளாகும்.

கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் *(Carboxylic acids)*

கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு **R – COOH** ஆகும். இங்கு **R** என்பது ஆல்கைல் தொகுதி அல்லது ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.

$$\underset{\text{ஃபார்மிக் அமிலம்}}{H - \underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{C} = O}, \quad \underset{\text{அசிடிக் அமிலம்}}{CH_3 - \underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{C} = O}, \quad \underset{\text{புரோபனோயிக் அமிலம்}}{CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{C} = O},$$

$- \underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{C} = O$ என்பது கார்பாக்ஸில் தொகுதி என அழைக்கப்படுகின்றது

ஈதர்கள் *(Ethers)*

ஈதர்கள் H_2O மூலக்கூறுடன் தொடர்புடைய கார்பன் சேர்மங்களாகும், ஏனெனில் H_2Oன் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒத்த அல்லது வேறுபட்ட இரண்டு ஆல்கைல் தொகுதிகளால் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைப்பை ஈதர்கள் கொண்டிருக்கின்றன.

உதாரணம் : $\underset{\text{டைமீதைல் ஈதர்}}{CH_3 - O - CH_3}, \underset{\text{ஈதைல் மீதைல் ஈதர்}}{CH_3 - CH_2 - O - CH_3}, \underset{\text{மீதைல் வினைல் ஈதர்}}{CH_2 = CH - O - CH_3}$

எஸ்டர்கள் *(Esters)*

இவை கார்பாக்ஸிலிக் அமிலத்தில் இருந்து வருவிக்கப்பட்டவை ஆகும். -**COOH**ல் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணு, 'R' எனும் ஆல்கைல் தொகுதியினால் பதிலீடு செய்யப்படுவதன் மூலம் எஸ்டர்கள் பெறப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{டைமீதைல் எஸ்டர்}}{CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - OCH_3}, \quad \underset{\text{ஈதைல் மீதைல் எஸ்டர்}}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - OCH_3}, \quad \underset{\text{டை ஈதைல் எஸ்டர்}}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - OCH_2CH_3} \text{ etc.}$$

C, H, N ஆகியவற்றைக் கொண்ட கார்பன் சேர்மங்கள்

அமைன்கள் *(Amines)*

NH_2 எனும் வினைத்தொகுதி அமைன் எனப்படுகின்றது.

எ.கா: $CH_3 - NH_2, \; CH_3 - \underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - NH_2, \; CH_3CH_2NH_2, \; CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle NH_2}{|}}{\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}} - CH_3$

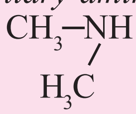
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

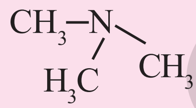
உங்களுக்கு தெரியுமா?

நாம் ROH மற்றும் R – O – R/ ஆகியவற்றை H_2O மூலக்கூறிற்கு ஒப்பிட்டவாறு அமைன்களை NH_3 மூலக்கூறுடன் ஒப்பிடமுடியும்.

NH_3 உள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு ஒரு ஆல்கைல் தொகுதியினால் பதிலீடு செய்யப்படும் போது நமக்குக் கிடைக்கும் சேர்மம் ஓரிணை அமைன் *(primary amines)* எனப்படும். NH_3 ல் உள்ள இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இரண்டு (ஒத்த (அ) வேறான) ஆல்கைல் தொகுதிகளால் பதிலீடு செய்யப்படும் போது ஈரிணை அமைன்கள் *(secondary amines)* கிடைக்கின்றன. NH_3ன் அனைத்து (மூன்று) ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒத்த அல்லது வெவ்வேறான ஆல்கைல் தொகுதிகளால் பதிலீடு செய்யப்படுமாயின் நமக்கு மூவிணை அமைன்கள் *(tertiary amines)* கிடைக்கின்றன.



(ஈரிணை அமைன்)
N-மீதைல் மெதனமைன்

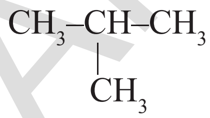


(மூவிணை அமைன்)
N,N- டை மீதைல் மெதனமைன்

ஐசோமெரிசம் அல்லது மாற்றியம் (Isomerism)

கீழ்கண்ட இரண்டு சேர்மங்களின் அமைப்புகளை கவனிக்கவும்.

(a) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ (b)



- இவற்றின் அமைப்புகள் எவ்வாறு உள்ளன? அவை இரண்டும் ஒத்துள்ளனவா?
- (a) மற்றும் (b) அமைப்புகளில் எத்தனை கார்பன் அணுக்களும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் உள்ளன?
- (a) மற்றும் (b)ஆகியவற்றின் சுருக்கமான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்? அவை இரண்டும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளனவா?

(மேலே காட்டப்பட்டுள்ள உதாரணங்களில் கொடுக்கப்பட்ட சேர்மங்களின் பெயர்களை உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் கூற முயற்சிக்கவும்).

முதல் சேர்மம் பியூடேன் என அழைக்கப்படுகின்றது. பொதுவான முறையில் இது *n*-பியூடேன் எனப்படுகின்றது.

இரண்டாவது சேர்மம் 2-மீதைல் புரோபேன் என அழைக்கப்படுகின்றது. பொதுவான முறையில் இது ஐசோபியூடேன் என அழைக்கப்படுகின்றது.

இயற்கையில் இவ்விரண்டு சேர்மங்களும் இருப்பதை நம்மால் காணமுடியும். அவற்றின் அமைப்பில் உள்ள வேறுபாட்டின் காரணமாக அவை வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒத்தமூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டு வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்ட இத்தகைய சேர்மங்கள் ஐசோமெர்கள் ***(isomers)*** எனப்படுகின்றன.

சேர்மங்கள், ஒத்த மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டு ஆனால் வேறுபட்ட பண்புகளைச் கொண்டிருக்கும் நிகழ்வு மாற்றியம் அல்லது ஐசோமெரிசம் எனப்படும். ஐசோமெரிசத்தைக் கொண்டிருக்கும் சேர்மங்கள் ஐசோமர்கள் எனப்படுகின்றன. (ஐசோ=ஒத்த ; மெரோஸ் = பகுதி ; அதாவது இவை ஒத்த மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டவை).

மேற்கண்ட உதாரணத்தில் சேர்மங்களின் அமைப்புகளின் வேற்றுமை காரணமாக மாற்றியம் ஏற்படுகிறது. எனவே இந்த அமைப்பு மாற்றியம் *(structural isomerism)* எனப்படுகின்றது.

கீழ்கண்ட கார்பன் சேர்மங்களுக்கு வெவ்வேறு அமைப்புகளை எழுத முயற்சிக்கவும். மேலும் ஒவ்வொரு ஐசோமருக்கும் பெயரிட முயற்சிக்கவும் (உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடவும்).

(a) C_5H_{12} (b) C_6H_{14}

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

படிவரிசைகள் (Homologous series)

நாம் இதுவரை கார்பனின் சங்கிலித்தொடர் மற்றும் வினைத்தொகுதி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மட்டுமே கரிமச் சேர்மங்களை வகைபடுத்தினோம். ஆனால் படிவரிசைகளின் அடிப்படையில் மற்றொரு வகைபாட்டு முறையும் உள்ளது.

அடுத்தடுத்து இரண்டு சேர்மங்கள் ஒரு $-CH_2$ அலகு வேறுபட்டுள்ள கார்பன் சேர்மங்களின் வரிசை படிவரிசைகள் *(homologous series)* எனப்படுகின்றன.

உதாரணம் 1) $CH_4, C_2H_6, C_3H_8 \ldots$

2) $CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH \ldots$

மேற்கண்ட சேர்மங்களின் வரிசையை கூர்ந்து கவனித்தால், இவ்வரிசைகளில் உள்ள ஒவ்வொரு சேர்மமும் அவற்றிற்கு அடுத்துள்ள சேர்மங்களோடு ஒப்பிடும் போது ஒரு $-CH_2$ அலகு வேறுபட்டுள்ளதை நீங்கள் கண்டறிய முடியும்.

கரிமச் சேர்மங்களின் படிவரிசைகள் கீழ்கண்ட சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன :

1) அவை ஒரு பொதுவான சூத்திரத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன.
   உதாரணம் : ஆல்கேன்கள் (C_nH_{2n+2}); ஆல்கைன்கள் (C_nH_{2n-2}); ஆல்கஹால்கள் $(C_nH_{2n+1})OH$ போன்றவை.
2) படிவரிசைகளில் உள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் $(-CH_2)$ ஓரலகு (unit) வேறுபாட்டைக் கொண்டிருக்கின்றன.
3) அவை ஒரே வகையான வினைத்தொகுதிகளைக் கொண்டிருப்பதால் ஒத்த வேதிப்பண்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.
   உதாரணம் : ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் ஆகியவை முறையே C–OH, C–CHO, C-COOH ஆகிய வினைத்தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன.
4) இவற்றின் இயற்பியல் பண்புகள் (அட்டவணை 1ஐ பார்க்கவும்) ஒருசீரான வரிசையில் அமைந்துள்ளன.
   உதாரணமாக, நாம் படிவரிசைகளில் அமைந்துள்ள ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள், ஆல்கைன்கள், ஆல்கஹால்கள் ஆல்டிஹைடுகள் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்வோம். படிவரிசைகளில் காணப்படும் தனிப்பட்ட சேர்மம் படிநிலைகள் ***(homologs)*** எனப்படுகின்றது.
   கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை 1,2,3 ஆகியவற்றை கவனிக்கவும். அவை மூன்று வெவ்வேறான படிவரிசைகளை தெரிவிக்கின்றன.

அட்டவணை-1: ஆல்கேன்களின் படிவரிசை

ஆல்கேன்	மூலக்கூறு வாய்பாடு	அமைப்பு	கார்பனின் எண்ணிக்கை	கொதிநிலைப் புள்ளி (°C)	உருகுநிலைப் புள்ளி (°C)	அடர்த்தி (gml $^{-1}$ at20°C)
மீதேன்	CH_4	$H\text{-}CH_2\text{-}H$	1	–164	–183	0.55
ஈதேன்	C_2H_6	$H\text{-}(CH_2)_2\text{-}H$	2	–89	–183	0.51
புரோபேன்	C_3H_8	$H\text{-}(CH_2)_3\text{-}H$	3	–42	–189	0.50
பியுடேன்	C_4H_{10}	$H\text{-}(CH_2)_4\text{-}H$	4	0	–138	0.58
பென்டேன்	C_5H_{12}	$H\text{-}(CH_2)_5\text{-}H$	5	36	–136	0.63

மேற்கண்ட ஆல்கேன்களின் படிவரிசையின் பொதுச்சூத்திரம் C_nH_{2n+2}, இங்கு $n = 1,2,3\ldots$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அட்டவணை-2:ஆல்கீன்களின் படிவரிசை

ஆல்கீன்	கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	அமைப்பு	சூத்திரம்
ஈதீன்	2	$CH_2=CH_2$	C_2H_4
புரோபீன்	3	CH3-CH=CH_2	C_3H_6
பியுடீன்	4	CH_3-CH_2-CH=CH_2	C_4H_8
பென்டீன்	5	CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2	C_5H_{10}

ஆல்கீன்களின் பொதுச்சூத்திரம் C_nH_{2n}, இங்கு n = 2, 3, 4, …

அட்டவணை-3: ஆல்கைன்களின் படிவரிசை

ஆல்கைன்	கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	அமைப்பு	சூத்திரம்
ஈதைன்	2	HC ≡ CH	C_2H_2
புரோபைன்	3	CH_3- C ≡ CH	C_3H_4
பியூடைன்	4	CH_3-H_2C-C ≡CH	C_4H_6
பென்டைன்	5	CH_3-CH_2-CH_2-C ≡CH	C_5H_8

ஆல்கைன்களின் பொதுச்சூத்திரம் C_nH_{2n-2}, இங்கு n =2, 3, 4, …

கரிமச்சேர்மங்களுக்கு பெயரிடும் முறை(Nomenclature of organic compound)

பல மில்லியன் கரிமச்சேர்மங்கள் கண்டறியபட்டுள்ளன. கரிமச்சேர்மங்களின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாக இருப்பதினால் அவற்றின் பெயர்களை தனித்தனியாக நினைவில் கொள்வது மிகவும் கடினமான ஒன்றாகும். இச்சிக்கலில் இருந்து விடுபடவேண்டுமெனில் கரிமச்சேர்மங்களின் முறையாகப் பெயரிடப்பட வேண்டும். இதன் காரணமாக அடிப்படை மற்றும் பயன்சார்ந்த வேதியியலின் பன்னாட்டுச்சங்கம் (IUPAC) ஏற்படுத்தப்பட்டது. கரிம மற்றும் கனிம சேர்மங்களுக்கு பெயரிட ஒரு வழிமுறையை வகுத்தல், இச்சங்கத்தின் முக்கியச் பொறுப்புகளுள் ஒன்றாகும். இந்த பெயரிடும் முறையின் பின்னணியில் இருக்கும் அடிப்படைக் கருத்து யாதெனில் ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பிற்கு உலகம் முழுவதும் ஒரே பெயர் வழங்கப்பட வேண்டும். அதைப்போன்றே ஒரு குறிப்பிட்ட பெயருக்கு உலகம் முழுவதும் ஒரே அமைப்பு வழங்கப்பட வேண்டும் என்பதாகும்.

ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் கீழ்கண்ட விவரங்களை நமக்குத் தருகின்றது.

a) மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை : கரிமச்சேர்மத்தின் பெயரின் இப்பகுதியை நாம் அடிப்படைச் சொல் (**word root**) என்கிறோம்.

C_1 - Meth; C_2 - eth; C_3 - prop; C_4 - but ; C_5-pent; C_6 - hex; C_7 - hept; C_8-oct; C_9-non; C_{10} - dec and so on.

b) மூலக்கூறில் உள்ள பதிலிகள் (substituents) இவை பெயரின் முன்னொட்டு (**prefix**) மூலம் காட்டப்படுகின்றன.

c) மூலக்கூறின் வினைத்தொகுதி : இவை பெயரில் பின்னாட்டு (**suffix**) மூலம் காட்டப்படுகின்றன.

முன்னொட்டு (Prefix) : முன்னொட்டு, முதல்நிலை முன்னொட்டு (*primary prefix*) இரண்டாம் நிலை முன்னொட்டு (*secondary prefix*) எண்ணியல் முன்னொட்டு (*numerical prefix*) மற்றும் எண்முன்னொட்டு (*number prefix*) எனும் பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றது.

சைக்ளோ என்பதை முதல்நிலை முன்னொட்டு என்கிறோம். அலிபேடிக் சேர்மங்களின் ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட வளையச் சேர்மங்களைக் குறிக்க இம்முன்னொட்டு பயன்படுகின்றது. வளையமல்லாத சேர்மங்களின் பெயரில் இம்முன்னொட்டு இடம்பெறாது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

இரண்டாம் நிலை முன்னொட்டுகள், இரண்டாம்நிலை வினைத்தொகுதிகள் என அழைக்கப்படும் பதிலிகளை (substituents) குறிக்கப்பயன்படுகின்றன. ஹேலோ என எழுதப்படும் ஹேலஜன்கள், ஆல்கைல் என எழுதப்படும் ஆல்கைல் தொகுதிகள் (R), ஆல்காக்ஸி என எழுதப்படும் ஆல்காக்ஸிதொகுதிகள் (-OR) போன்றவை இரண்டாம் நிலை முன்னொட்டுக்களுக்கு உதாரணமாகும்.

பின்னொட்டுகள் (Suffix) : பின்னொட்டுக்களும் பல்வேறு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன முதல் நிலை பின்னொட்டுக்கள், இரண்டாம்நிலை பின்னொட்டுக்கள், எண்ணியல் பின்னொட்டுகள் மற்றும் எண் பின்னொட்டுகள்.

முதல் நிலை பின்னொட்டுக்கள் சேர்மத்தின் நிறைவுற்ற தன்மையை குறிக்கின்றன. கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றுடன் மற்றொன்று ஒற்றைப்பிணைப்பு மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (C-C) நிறைவுற்ற சேர்மங்களுக்கு 'ஏன்' (an) எனும் முதல்நிலை பின்னொட்டு வழங்கப்படுகின்றது.

இரட்டைப்பிணைப்பைக் கொண்ட நிறைவுறாத சேர்மங்களுக்கு 'ஈன்' (en) எனவும், முப்பிணைப்பைக் கொண்ட நிறைவுறாத சேர்மங்களுக்கு 'ஐன்' (yn) எனவும் முதல்நிலை பின்னொட்டுக்கள் வழங்கப்படுகின்றன.

இரண்டாம்நிலை பின்னொட்டுக்கள் சேர்மத்தில் அடங்கியுள்ள வினைத்தொகுதிகளை குறிக்கப்பயன்படுகின்றன. வினைத்தொகுதிகளை குறிக்கப்பயன்படும் சில இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டள்ளன.

எடுத்துக்காட்டாக : ஹைட்ரோகார்பன்களுக்கு – ன் (ஆங்கிலத்தில் '*e*')
ஆல்கஹால்களுக்கு – ஆல் ('*–ol*')
ஆல்டிஹைடுகளுக்கு – ஏல் ('*–al*')
கீட்டோன்களுக்கு – ஓன் ('*–one*')
கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களுக்கு – ஓயிக் அமிலம் ('*–oic* acid')

ஒரே வகையான பதிலிகள், பல்பிணைப்புகள் அல்லது வினைத்தொகுதிகள் இரண்டு அல்லது மூன்று முறை திரும்பத்திரும்ப வருமானால் அவற்றைக் குறிக்க முதல்நிலை முன்னொட்டுக்கள், அல்லது இரண்டாம்நிலை பின்னொட்டுகள் ஆகியவற்றிற்கு முன்னர் டை *(di)* அல்லது டிரை *(tri)* என எழுதப்படுகின்றன. இவை எண்ணியல் முன்னொட்டுகள் எனப்படுகின்றன.

ஒரு சேர்மத்தில் பதிலி(கள்) பல்பிணைப்பு(கள்) அல்லது வினைத்தொகுதி(கள்) ஆகியவை சேர்மத்தின் எந்த கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் என்பதைக் குறிக்க எண்கள் எழுதப்படுகின்றன.

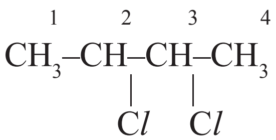
ஒரு கரிமச் சேர்மத்தைப் பெயரிடும் போது கீழ்கண்ட வரிசைமுறை பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

எண்கள் - எண்ணியல் முன்னொட்டுகள் – இரண்டாம்நிலை முன்னொட்டு – முதல்நிலை முன்னொட்டு - அடிப்படைச்சொல் – எண்கள்
1 2 3 4

எண்ணியல் முன்னொட்டு-முதல்நிலை பின்னொட்டு-எண்கள்-எண்ணியல் முன்னொட்டு மற்றும் இரண்டாம்நிலை பின்னொட்டு

(1), (2), (3), (6), (7), (8) மற்றும் (9), (10) (11) ஆகியவற்றிற்கு இடையே ஏதேனும் வேறுபாட்டை உங்களால் கண்டறிய முடிகின்றதா?

(1), (2) ஆகியவை எண்கள் மற்றும் எண்ணியல் பெயரீட்டை குறிப்பவை. இவை இரண்டாம் நிலை முன்னொட்டு (3)க்கு எழுதப்பட்டவை. இரண்டாம்நிலை வினைத்தொகுதிகள் என அழைக்கப்படும் பதிலிகளின் நிலை மற்றும் எண்ணிக்கை (position and repetitions) ஆகியவற்றைக் குறிக்க (1) மற்றும் (2) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எ.கா:  2, 3 –டை-குளோரோ - பியூட்-ஏன்–ன்
(1) (2) (3) (5) (8) (11)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(6) மற்றும் **(7)** ஆகியவை சேர்மத்தின் மூலக்கூறின் அமைப்புகளில் உள்ள பல்பிணைப்புகளின் நிலை மற்றும் எண்ணிக்கையைப் (positions and repetitions) பற்றி தெரிவிக்கின்றன. சேர்மங்களின் நிறைவுறா தன்மையைக் குறித்து தெரிவிக்கும் முதல்நிலை பின்னொட்டுடன் (8) இவை இரண்டும் (6,7) தொடர்புடையவையாகும்.

எ.கா: $\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{2}{C}H\equiv \overset{1}{C}H$ பென்ட் (5) – 3 (6) – ஈன் (8) – 1 (9) – ஐன் (8) – ன் (11)

(9) மற்றும் **(10)** ஆகியவை ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வினைத்தொகுதிகளைக் கொண்ட சேர்மங்களின் முதன்மை வினைத்தொகுதிகளை அல்லது வினைத்தொகுதிகளின் (11) நிலை மற்றும் எண்ணிக்கையைப் பற்றி கூறுகின்றன. எந்த கார்பனுக்கு வினைத்தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதையும், எத்தனை முறை மீண்டும் மீண்டும் வினைத்தொகுதிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும் இது நமக்குத் தெரிவிக்கின்றது. ஒரு வினைத்தொகுதி ஒரு முறை மட்டுமே இணைந்திருக்குமானால் அதன் முன் மோனோ என்பதை எழுதவேண்டிய அவசியம் இல்லை. அதாவது எண்ணியல் முன்னொட்டுக்கள் குறிப்பிடப்பட்டவில்லையெனில் ஒரே வினைத்தொகுதிகள் மீண்டும் இடம்பெறவில்லை எனப்பொருள்படும். இதைப்போன்றே, அலிஃபேடிக் சேர்மங்களின் பெயர்களில் அடிப்படைச் சொல் (5) முதல்நிலை பின்னொட்டு (8) மற்றும் இரண்டாம்நில பின்னொட்டு (11) ஆகியவை மட்டும் தவறாமல் இடம்பெற்றிருக்கின்றன. மற்றவை இடம்பெறலாம் இடம்பெறாமலும் போகலாம்.

எ.கா: $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$ பியூட் (5) - ஏன் (8) – 1,2 (9) – டை (10) - ஆல் (11)

நிறுத்தற்குறிகள் : எண்களுக்கு இடையில் காற்புள்ளி (,) யையும் எண்ணியல் குறியீடுகள் மற்றும் பெயர்க்குறியீடுகளுக்கு இடையில் இணைப்புக்குறியையும் *(-)* பயன்படுத்தவேண்டும்.

ஒரு அமைப்பில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பதிலிகள் இருக்குமானால் அவற்றைப் பெயரிடும் போது ஆங்கில அகரவரிசையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இந்நிலையில் எண்ணியல் முன்னொட்டுக்களை கருத்தில் கொள்ளக்கூடாது. **சில பதிலிகள் :** X (ஹேலோ), R (ஆல்கைல்), -OR (ஆல்காக்ஸி), $-NO_2$ (நைட்ரோ), NO (நைட்ரஸோ)...

ஒரு அமைப்பில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வினைத்தொகுதிகள் இருக்குமானால் அவற்றில் முதன்மை வினைத்தொகுதியை (principal functional group) தேர்ந்தெடுத்து அதை இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டாக எழுதவேண்டும். மற்ற அனைத்து வினைத்தொகுதிகளையும் பதிலிகளாகக் கருதவேண்டும்.

முதன்மை வினைத்தொகுதிகளை தேர்ந்தெடுத்தல் மற்றும் பெயரிடுதலில் முன்னுரிமை அளிக்கப்படவேண்டியவற்றின் இறங்குவரிசை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தொகுதி இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டாக குறிக்கப்படுகின்றது.

-COOH > -COOR > -CHO > >C=O > R-OH > $-NH_2$

அமிலம் எஸ்டர் ஆல்டிஹைடு கீடோன் ஆல்கஹால் அமைன்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

அட்டவணை -4:

சிலமுக்கிய தனிச்சிறப்புவாய்ந்த வினைத்தொகுதிகளின் முன்னொட்டு மற்றும் பின்னொட்டுகள்

வினைத்தொகுதிகளின் வகை	சூத்திரம்	முன்னொட்டு	பின்னொட்டு
அமிலஹேலைடுகள்	-COX (இங்கு X என்பது ஹேலஜன்அணு)	ஹேலோகார்பொனைல்	கார்பொனைல்ஹேலைடு
	-(C)O-X		
ஆல்கஹால்கள்	-OH	ஹைட்ராக்ஸி	ஆல்
ஆல்டிஹைடுகள்	-CHO	ஃபார்மைல்	கார்பால்டிஹைடு
	-(C)HO	ஆக்ஸோ	-ஏல்
அமைடுகள்	$-CONH_2$	கார்பமோயில்	கார்போக்ஸமைடு
	$-(C)ONH_2$	ஆக்ஸோ	- ஆல்
அமைன்கள்	$-NH_2$	அமினோ	அமைன்
கார்பாக்ஸிலிக்	-COOH	கார்பாக்ஸி	கார்பாக்ஸிலிக்அமிலம்
அமிலம்	-(C)OOH		ஓயிக் அமிலம்
ஈதர்கள்	-OR	(R)ஆக்ஸி	
எஸ்டர்கள்	-COOR	ஆக்ஸி கார்போனைல்	(R)...கார்பாக்ஸிலேட்
	(C)OOR	R - ஆக்ஸிகார்போனைல்	(R)... ஓயேட்
கீடோன்கள்	-C = O	ஆக்ஸோ	-ஓன்
நைட்ரைல்கள்	-CN	சையனோ	-கார்போனைட்ரைல்
	-(C)N		நைட்ரைல்

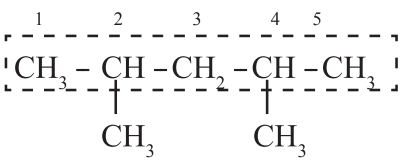
கார்பன் அனுக்களுக்கு எண்களை இடுதல்

1) சேர்மத்தில் உள்ள வினைத்தொகுதிகள் மற்றும் பதிலிகளின் நிலையைக் குறிக்கும் எண்கள் கூடுமானவரை குறைவாக உள்ளவாறு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடமிருந்து வலமாகவோ, வலமிருந்து இடமாகவோ எண்களை இடுதல் வேண்டும்.

2) வினைத்தொகுதிகளைக் கொண்ட கார்பனுக்கு மிகக்குறைவான எண்ணை வழங்கவேண்டும். இவ்வாறு வழங்கும் போது சிலநேரங்களில் அது முதல்விதியைப் பின்பற்றாமலும் இருக்கலாம்.

3) –CHO, (அ) –COOH போன்ற சங்கிலியின் இறுதியில் மட்டுமே இடம்பெறும் வினைதத்தொகுதிகளைக் கொண்ட கார்பன் அணுக்களுக்கு எப்பொழுதும் ‘1’ எனும் எண்ணை மட்டுமே இடுயதல் வேண்டும். சில சமயங்களில் இவ்வாறு எழுதம்போது அவை ⑴ மற்றும் ⑵ விதிகளை பின்பற்றாமலும் இருக்கலாம்.

நீண்ட சங்கி□ விதி: கார்பன் அணுவின் நீண்ட தொடர் சங்கி-யான தாய் சங்கி-அல்லது முதன்மைச்சங்கி-யை தேர்வு செய். சங்கி-யில் உள்ள மற்ற அனைத்து கார்பன் அணுக்கள் கிளை சங்கி-யாக அல்லது பக்க சங்கி-யாக அமைந்திருக்கும்.



Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

குறைந்த எண்ணிக்கை விதி : ஒரே ஒரு பதி- உடைய கார்பன் சேர்மத்தில், பதி- உடைய கார்பன் அணு குறைந்த எண்ணைப் பெரும்படி எண்களை கொடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH}(CH_3)-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_3}$

(தவறான முறை)

$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$

(சரியான முறை)

குறைந்த தொகை விதி: இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான பதி-களை உடைய கார்பன் சேர்மத்தின் தாய் சங்கி-யில் அதிக பதி-களை உடைய கார்பன் அணுவிற்கு குறைந்த எண் வரும்படி எண்களைக் கொடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{C}(CH_3)_2-\overset{6}{CH_3}$

(2+5+5 = 12 தவறான முறை)

$\overset{6}{CH_3}-\overset{5}{CH}(CH_3)-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{C}(CH_3)_2-\overset{1}{CH_3}$

(2+2+5 = 9 சரியான முறை)

அகர வரிசை: இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தொகுதிகள் அமைந்திருந்தால் அத்தொகுதிகளை அகரவரிசையில் அமைக்க வேண்டும்.

செயல் -1

கீழ்கண்ட சேர்மங்களின் பெயர்களை கவனிக்கவும். அவற்றிற்கான காரணத்தை காலியிடங்களில் எழுதவும்.

கொடுக்கப்பட்ட பெயர்களை முன்பு நாம் கற்றறிந்த முறைகளைப் பயன்படுத்தி பிரித்து எழுதவும். மேற்கூறப்பட்டபடி (1) முதல் (11) வரையுள்ள எண்களில் எவை பெயர்களில் உள்ள பிரிவுகளுக்குப் பொருத்தமானவை என்பதைக் கண்டறிந்து உங்கள் குறிப்பேட்டில் எழுதவும். (உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடவும்)

- $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$: பியூடேன் ....
- $\overset{4}{CH_3}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}=\overset{1}{CH_2}$: பியூட்-1-ஈன்......................................
- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}(Cl)-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_3}$: 2-குளோரோ பியூடேன்.........................
- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}(Cl)-\overset{3}{CH}(Cl)-\overset{4}{CH_3}$: 2,3 – டை குளோரோ பியூடேன்...............

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H=\overset{2}{C}H=\overset{1}{C}H_2$: பியூடா 1,2 டைஈன்............................

- $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-OH$: பியூடேன்-1-ஆல்.............................

- $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}HO$: பியூடனால்...................................

- $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$: பியூடனோயிக் அமிலம்....................

- CH_2-CH_2
 | |
 CH_2-CH_2 : சைக்ளோபியூடேன்....................

- Br   Br
 | |
 CH– CH
 | |
 CH_2-CH_2 : 1,2 – டைபுரோமோ சைக்ளோபியூடேன்...

- $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$: பென்டேன்-2-ஓன்.............................

- $CH_2-CH-CHO$
 | |
 Cl   *Cl* : 2,3 – டைகுளோரோ புரோபானால்..........

தீர்வு:

2,3 - டை குளோரோ புரோப் ஏன் ஆல்
(1) (2) (3) (5) (8) (11)

குறிப்பு : இங்கு (C) **என்பது தாய்ஹைட்ரைடின்** (parent hydride) **பெயரில் உள்ளடங்கியிருக்கும் கார்பன் அணுக்களைக் குறிக்கிறது. மேலும் இவை முன்னொட்டு அல்லது பின்னொட்டு ஆகியவற்றால் குறிப்பிடப்படும் தொகுதிகளைச் சார்ந்திருக்காது.**

உதாரணம் : CH_3-CH_2-CHO **ப்ரோபனேல் இங்கு** CHO**ல் உள்ள**(C) **முதன்மைச்சங்கிலியில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.**

$CH_3-CH-COOH$
 |
 CHO

2- ஃபார்மைல் புரோபனோயிக் அமிலம் இங்கு CHOல் உள்ள 'C' முதன்மைச்சங்கிலி அல்லது தாய்சங்கிலியின் பெயரில் உள்ளடக்கப்படவில்லை.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உதாரணம் 1: CH_3CH_2OH

முதன்மை வினைத்தொகுதி : -OH (-ஆல்)

தாய்ஹைட்ரைடு : $CH_3 - CH_3$

தாய்ஹைட்ரைடு + ஒரு முதன்மை வினைத்தொகுதி → CH_3CH_2OH

சேர்மத்தின் பெயர் → ஈத் ஏன் ஆல்
(5) (8) (11)

உதாரணம் 2:

$$\begin{array}{ccc} OH & & OH \\ | & & | \\ CH_2 & - & CH_2 \end{array}$$

தாய்ஹைட்ரைடு + இரண்டு முதன்மை வினைத்தொகுதிகள் →

$$\begin{array}{ccc} OH & & OH \\ | & & | \\ CH_2 & - & CH_2 \end{array}$$

சேர்மத்தின் பெயர் → ஈத் - ஏன் -1,2 -டை -ஆல்
(5) (8) (9) (10) (11)

உதாரணம் 3:

$$\begin{array}{c} \quad O \\ \quad \| \\ CH_3\text{-}C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH \end{array}$$

முதன்மை வினைத்தொகுதி : $>(C) = O$ **(ஓன்)**

தாய்ஹைட்ரைடு : $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ **(ஹெப்டேன்)**

தாய்ஹைட்ரைடு + முதன்மை வினைத்தொகுதி

$$\begin{array}{c} \qquad\qquad\qquad O \\ \qquad\qquad\qquad \| \\ \overset{7}{C}H_3\text{-}\overset{6}{C}H_2\text{-}\overset{5}{C}H_2\text{-}\overset{4}{C}H_2\text{-}\overset{3}{C}H_2\text{-}\overset{2}{C}H_2\text{-}\overset{1}{C}\text{-}CH_3 \end{array}$$ ஹெப்டேன்-2-ஓன்

பதிலி -OH → ஹைட்ராக்ஸி

$$\begin{array}{c} \qquad\qquad\qquad\qquad O \\ \qquad\qquad\qquad\qquad \| \\ OH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}C\text{-}CH_3 \end{array}$$

சேர்மத்தின் பெயர் 7 – ஹைட்ராக்ஸி ஹெப்ட் ஏன் – 2 – ஓன்
(1) (3) (5) (8) (9) (11)

குறிப்பு : மேற்கண்ட உதாரணத்தின் தீர்வில், முதன்மை வினைத்தொகையான $>C=O$ **(கீடோ) தொகுதி,** $-OH$ **(ஆல்கஹால்)ஐ விட அதிக முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.**

உதாரணம் 4:

$$\begin{array}{l} CH_2 = CH - CH_2 - CH - CH_3 \\ \qquad\qquad\qquad\qquad | \\ \qquad\qquad\qquad\quad OH \end{array}$$

தாய்ஹைட்ரைடு $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ **பென்டேன்**

முதன்மை வினைத்தொகுதி -OH **-ஆல்**

தாய்ஹைட்ரைடு + முதன்மை வினைத்தொகுதி – 2 – **ஆல்**

குறைத்தல் மற்றும் (Subtractive modification) (-2H) **-ஈன்**

சேர்மத்தின் பெயர் : பென்ட்- 4 ஈன் -2 - ஆல்
(5) (6) (8) (9) (11)

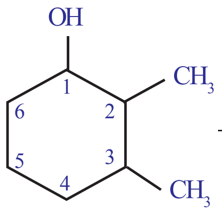
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

உதாரணம் 5: $\overset{8}{C}H_2 = \overset{7}{C} = \overset{6}{C}H(Cl) - \overset{5}{C}H(Cl) - \overset{4}{C}H_2 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H(OH) - \overset{1}{C}H_2(OH)$

5,6 –	டை	குளோரோ	– ஆக்டா –	6,7 –	டை	ஈன் –	1,2 –	டை	ஆல்
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)

உதாரணம்-6:



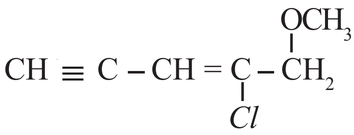
2,3	– டை	மீதைல் –	சைக்ளோ	ஹெக்ஸ்	ஏன் –	1	– ஆல்
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(8)	(9)	(11)

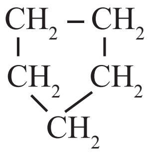
கீழ்கண்ட அமைப்புடைய கரிமச் சேர்மங்களின் பெயர்களை எழுது.

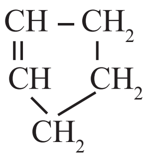
1. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
2. $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$
3. $CH_3 - C(CH_3)(CH_3) - CH_3$
4. $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$
5. $CH_2(CH_3) - CH_2 - CH_2(CH_3)$
6. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl$
7. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH(Cl) - CH_3$
8. $CH_3 - CH_2 - CH(Cl) - CH(Cl) - CH_3$
9. $CH_3 - CH_2 - C(Cl)(Br) - C(Br)(Cl) - CH_3$
10. $CH_3 - CH(Cl) - C(CH_3)(Cl) - C(H)(H) - CH_3$
11. $CH_2 = CH(Cl) - C(CH_3)(Cl) - C(H)(H) - CH_3$
12. $CH_2 = C = CH - C(Cl)(Cl) - CH_2(CH_3)$
13. $CH \equiv C - CH = C(Cl) - CH_2(Br)$

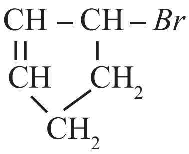
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

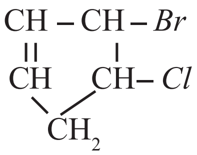
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

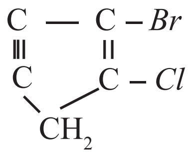
14. 

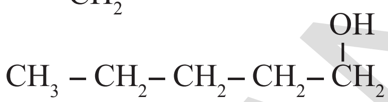
15. 

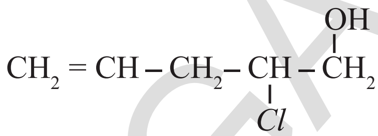
16. 

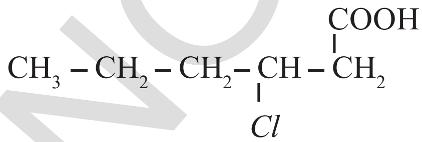
17. 

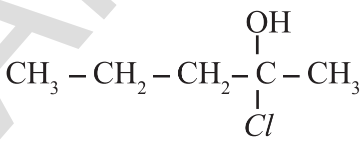
18. 

19. 

20. 

21. 

22. 

23. 

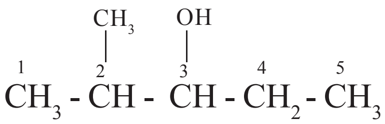
- **ஒரு சேர்மத்தின் பெயர் கொடுக்கப்படும்போது அதன் அமைப்பை நம்மால் எழுதஇயலுமா?**

ஆம் கீழ்கண்ட வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு சேர்மத்தின் பெயரைக்கொண்டு அதன் அமைப்பை நம்மால் எழுதஇயலும்.

1) **பெயரில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அடிப்படைச்சொல் மூலம் முதன்மைச் சங்கிலியில் உள்ள கார்பன் அணுக்களை எழுதவேண்டும்.**
2) **கொடுக்கப்பட்ட பெயருக்கு பொருத்தமான முறையில் வலமிருந்து இடமாகவோ (அ) இடமிருந்து வலமாகவோ கார்பன் அணுக்களின் எண்ணும் முறையை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.**
3) **பதிலிகளை அவற்றின் எண்கள் மற்றும் எண்ணியல் குறிப்புகள் ஆதாரமாகக்கொண்டு அதற்கு சரியான எண்ணைக்கொண்ட கார்பன் அணுக்களுடன் இணைக்கவேண்டும்.**
4) **பெயரில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அந்த கார்பன் அணுக்களின் வினைத்தொகுதிகளின் சூத்திரத்தை எழுதவேண்டும்.**
5) **ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறனும் நிறைவு செய்யப்பட்டிருக்கவேண்டும் என்பதை நினைவில் கொண்டு தேவையான எண்ணிக்கையில் ஹைட்ரஜன் அணுக்களை பயன்படுத்தவேண்டும்.**

உதாரணங்கள் :

1) 2–**மீதைல் பென்டேன்**–3–**ஆல்**
2) 2–**புரோமோ**–3–**ஈதைல்பென்டா**–1,4–**டைஈன்**
3) 3–**புரோமோ**–2–**குளோரோ**–5–**அக்ஸோ ஹெக்ஸானோயிக் அமிலம்**
4) 3–**அமினோ**–2–**புரோமோ ஹெக்ஸேன்**–1–**ஆல்**
5) 3, 4–**டைகுளோரோ பியூட்**–1–**ஈன்**

தீர்வு : 1. 

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

கரிமச்சேர்மங்களின் வேதிப்பண்புகள்

பலமில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட கரிமச்சேர்மங்கள் இருப்பினும் அவை குறைந்த அளவு வினைகளுக்கு மட்டுமே உட்படுகின்றன. அவற்றுள் சில முக்கிய வினைகள் இங்கு விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன.

அவை.

1) எரிதல் வினை (Combustion)2) ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள் (Oxidation reactions)
3) சேர்க்கை வினைகள் (Addition reaction) 4) பதிலீட்டு வினைகள் (Substitution reactions)

1. எரிதல் வினைகள்

கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்கள், காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து CO_2, வெப்பம் மற்றும் ஒளி ஆகியவற்றை வெளியிடுகின்றன.

கார்பன் அல்லது கார்பனிக் சேர்மங்கள் மிகுதியான ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து வெப்பம் மற்றும் ஒளியை ஏற்படுத்தும் நிகழ்வு எரிதல்வினை என அழைக்கப்படுகின்றது. இவ்வினைகளின் விளைபொருட்களில் 4^+ எனும் அதிகபட்ச ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையை கார்பன் அணுக்கள் கொண்டிருக்கின்றன.

உதாரணம் 1) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ஆற்றல்

2) $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ + ஆற்றல்

3) $CH_3CH_2OH + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 3H_2O$ + ஆற்றல்

பொதுவாக, நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் வெளிர்நீலநிற சுடருடன் எரிகின்றது. ஆனால் நிறைவுறாத ஹைட்ரோகார்பன்கள் கரும்புகையுடன் கூடிய (கார்பன்) மஞ்சள்நிற சுடருடன் எரிகின்றன. எரிதலின் போது போதுமான அளவு காற்று வழங்கப்படவில்லையெனில் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்களும் கரும்புகையைக் கொண்ட சுடரைத் தருகின்றன. நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் போன்றவை காற்றில் எரியும்போது CO_2 மற்றும் H_2O ஆகியவற்றுடன் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் வாயுக்களான சல்பர் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் ஆக்ஸைடுகளை வெளியிடுகின்றன. நிலக்கரி அல்லது மரக்கரி ஆகியவற்றை எரிக்கும்போது சிலசமயங்களில் அவை சுடரை ஏற்படுத்தாமல் சிவப்புநிறத்தில் ஒளிர்கின்றன. ஏனெனில் சுடர்ஏற்பட வேண்டுமெனில் வாயுநிலையில் உள்ள எரிபொருட்கள் எரிக்கப்படவேண்டும்.

அரோமேடிக் சேர்மங்களில் பெரும்பான்மையான சேர்மங்கள் கரும்புகையுடன் கூடிய சுடரை ஏற்படுத்துகின்றன.

- எரிவாயு அல்லது மண்ணெண்ணெய் அடுப்புகளின் மீது உள்ள சமையல்பாத்திரங்களின் மீது சிலநேரங்களில் கருமைநிறப்படிவு ஏற்படக் காரணம் யாது?

ஏனெனில் இவ்வகை அடுப்புகளில் காற்று உள்ளே செல்லும் வழி அடைக்கப்பட்டிருக்குமாயின் எரிவாயுக்கள் முழுவதும் எரிக்கப்படமாட்டாது. எனவே இவை கரிப்புகைக்கார்பனை ஏற்படுத்தி பாத்திரங்களின்மீது கருமைநிறப்படிவை ஏற்படுத்துகின்றன.

பொதுவாக சுடரை ஏற்படுத்தும் எந்த வினையும் எரிதல்வினை என வகைபடுத்தப்படுகின்றன. சில விதிவிலக்குகள் இருப்பினும், எரிதல் வினை சாதாரணமாக ஆக்ஸிஜனுடன் எரிதலையே குறிக்கின்றது. எரிதல் வினை எப்பொழுதும் வெப்பம் உமிழ் வினையாகும். அதாவது எரிதல் வினையின்போது ஆற்றல் வெளியிடப்படுகின்றது.

2. ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள்

எரிதல்வினை பொதுவாக ஒரு ஆக்ஸிஜனேற்ற வினையாகும். ஆனால் அனைத்து ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகளும் எரிதல் வினைகள் அல்ல. ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்றக் காரணி *(Oxidizing agents)*களைக் கொண்டு நிகழ்த்தப்படுகின்றன. மற்ற பொருட்களை ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச்செய்யும் பொருட்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றக் காரணிகள் அல்லது ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் *(Oxidants)* எனப்படுகின்றன. அவை தம்மை

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஒடுக்க வினைக்கு *(reduction)* உட்படுத்திக்கொள்கின்றன.

உதாரணம் : கார (Alkaline) பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் அல்லது அமில பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட் ஆகியவை கரைசல் நிலையில் சிறந்த ஆக்ஸிஜனேற்றக் காரணிகளாக செயல்படுகின்றன. இவை ஆல்கஹால்களுக்கு ஆக்ஸிஜனை வழங்கி அவற்றை கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களாக மாற்றுகின்றன.

ஈதைல் ஆல்கஹால் ஆக்ஸிஜனேற்றத்திற்கு உட்பட்டு அசிடால்டிஹைடையும் இறுதியில் அசிடிக் அமிலத்தையும் தருகின்றது. கீழே உள்ள வினையை கவனிக்கவும்.

$$\underset{\text{(ஈதைல் ஆல்கஹால்)}}{\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CH_2OH}} \xrightarrow[\text{அமில } K_2Cr_2O_7+\text{வெப்பம்}]{\text{கார } KMnO_4+\text{வெப்பம்}} \underset{\text{(அசிடால்டிஹைடு)}}{\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CHO}} \longrightarrow \underset{\text{(அசிடிக் அமிலம்)}}{\underset{\text{எத்தனோயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH}}$$

3. சேர்க்கை வினைகள் (Addition Reactions)

ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள் போன்ற பல பிணைப்புகளைக் (=, ≡ பிணைப்புகள்) கொண்ட நிறைவுறாத கரிமச்சேர்மங்கள், சேர்க்கை வினைகளுக்கு உட்பட்டு, நிறைவுற்றவையாக மாற்றமடைகின்றன. இவ்வினைகள் நிகழும்போது இரட்டைப்பிணைப்பையுடைய அல்லது முப்பிணைப்பையுடைய கார்பன் அணுக்களுடன் வினையூக்கிகள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{பியூட்-2-ஐன்}}{CH_3C\equiv C-CH_3} \xrightarrow[H_2]{Ni\ \text{வினையூக்கி}} \underset{\text{பியூட்-2-ஈன்}}{CH_3CH=CH-CH_3} \xrightarrow[H_2]{Ni\ \text{வினையூக்கி}} \underset{\text{பியூடேன்}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3}$$

மேற்கண்ட வினையில் 'Ni' வினையூக்கியாக (catalyst) செயல்படுகின்றது.

- **வினையூக்கியைப் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

எந்த வேதிமாற்றமும் அடையாமல், ஒரு குறிப்பிட்ட வினையின் வீதத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் (அதிகரிக்கும்/குறைக்கும்) பொருட்களை வினையூக்கிகள் அல்லது செயலூக்கிகள் அல்லது வினைவேக மாற்றிகள் (catalyst) என்கிறோம்.

மேற்கண்ட வினைகள், பொதுவாக நிக்கல் வினையூக்கி முன்னிலையில் தாவரஎண்ணெய்களை ஹைட்ரஜனேற்றமடையச் செய்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தாவர எண்ணெய்கள் நீண்ட நிறைவுறாத கார்பன் சங்கிலிகளைக் கொண்டவை, ஆனால் விலங்கின் கொழுப்புகள் நிறைவுற்ற கார்பன் சங்கிலிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.

சிந்தித்து விவாதி

- விலங்குகொழுப்புக்களைக் கொண்டு சமைத்தல் சிறந்த முறையன்று, ஏன்?
- சமைக்க பரிந்துரைக்கப்படும் சிறந்த எண்ணெய் எது? ஏன்?

எண்ணெய்களும் கொழுப்புக்களும் கொழுப்பு அமிலங்களால் ஆனவை. எண்ணெய்கள் நிறைவுறாத கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்டிருப்பதால் அறைவெப்பநிலையில் அவை திரவநிலையில் காணப்படுகின்றன. கொழுப்புகள் நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்டிருப்பதால் அவை திடநிலையில் உள்ளன.

4. பதிலீட்டு வினைகள் (Substitution Reactions)

ஒருவினையில் ஒரு சேர்மத்திலுள்ள அணு அல்லது அணுக்களின் தொகுதி மற்றொரு அணு அல்லது அணுக்களின் தொகுதியால் இடப்பெயர்ச்சிசெய்யப்படுமானால் அவ்வினை பதிலீட்டுவினை என அழைக்கப்படுகின்றது.

நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்களான ஆல்கேன்களின் வேதிவினைத்தன்மை மிகவும் குறைவு. எனவே அவை பாராஃபின்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (பாரம்-குறைவு ; அஃபின்ஸ்-நாட்டம்; அதாவது இவை வேதிமாற்றமடைதலுக்கு

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

மிகவும் குறைவான நாட்டத்தையே காட்டுகின்றன)

இருப்பினும், சில சாதகமான சூழ்நிலைகளில் இவை பதிலீட்டுவினைகள் எனப்படும் வேதிமாற்றங்களுக்கு உட்படுகின்றன.

உதாரணமாக, சூரியஒளியின் முன்னிலையில் மீதேன் (CH_4) **குளோரினுடன் வினைபுரிகின்றது.** CH_4 **ன் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.**

$$\underset{\text{மீதேன்}}{CH_4} + Cl_2 \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} \underset{\text{மீதைல்குளோரைடு}}{CH_3Cl} + \underset{\text{ஹைட்ரஜன்குளோரைடு}}{HCl}$$

$$\underset{\text{மீதைல்குளோரைடு}}{CH_3Cl} + Cl_2 \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} \underset{\text{மெத்திலீன்குளோரைடு}}{CH_2Cl_2} + \underset{\text{ஹைட்ரஜன்குளோரைடு}}{HCl}$$

$$\underset{\text{மெத்திலீன்குளோரைடு}}{CH_2Cl_2} + Cl_2 \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} \underset{\text{குளோரோஃபார்ம்}}{CHCl_3} + \underset{\text{ஹைட்ரஜன்குளோரைடு}}{HCl}$$

$$\underset{\text{குளோரோஃபார்ம்}}{CHCl_3} + Cl_2 \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} \underset{\text{கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு}}{CCl_4} + \underset{\text{ஹைட்ரஜன்குளோரைடு}}{HCl}$$

சில முக்கிய கரிமச்சேர்மங்கள்

கரிமச்சேர்மங்களில் பெரும்பான்மையானவை நமக்கு பயன்தரக்கூடியவையல்ல. நாம் இங்கு மிக முக்கியமான இரண்டு கரிமச்சேர்மங்களான எத்தனால் (ஈதைல் ஆல்கஹால்) மற்றும் எத்தனோயிக் அமிலம் (அசிடிக் அமிலம்) ஆகியவற்றின் பண்புகளைக்குறித்துக் கற்போம்.

எத்தனால் (ஈத்தைல் ஆல்கஹால்)

தயாரிப்புமுறை : உயர்வெப்பநிலை மற்றும் உயர்அழுத்தத்தில் P_2O_5, டங்ஸ்டன் ஆக்ஸைடு போன்ற வினையூக்கிகளின் முன்னிலையில் ஈத்தீனுடன் நீராவி சேர்க்கப்பட்டு பெரிய அளவுகளில் எத்தனால் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$\underset{\text{ஈத்தீன்}}{CH_2 = CH_2} + H_2O \xrightarrow[\text{100-300 atm, At 300 °C}]{\text{வினையூக்கி}} \underset{\text{ஈத்தைல் ஆல்கஹால்}}{CH_3CH_2OH}$$

சோளம், கோதுமை, பார்லி ஆகிய தானியங்களும் எத்தனாலின் சாதாரண மூலங்களாகும். எனவே எத்தனால், தானியஆல்கஹால் (grain alcohol) என அழைக்கப்படுகின்றது.

$$\underset{\text{(ஸ்டார்ச்)}}{\text{சமையல் தானியங்கள்}} + \underset{\text{(மால்ட் எனப்படுகிறது)}}{\text{முளைவிட்ட பார்லி}} \rightarrow \text{குளுகோஸ்} \xrightarrow[\text{நொதித்தல்}]{\text{ஈஸ்ட்}} \text{எத்தனால்} + CO_2$$

மாவுப்பொருள் (ஸ்டார்ச்) மற்றும் சர்க்கரை ஆகியவற்றை C_2H_5OH ஆக மாற்றப்படும் செயல்முறையை நொதித்தல் அல்லது ஃபெர்மன்டேஷன் *(fermentation)* என்கிறோம்.

பண்புகள் :

எத்தனால் ஒரு நிறமற்ற நீர்மமாகும் இது ஒருவகையான இனிய மணத்தைக் கொண்டிருக்கும். தூய்மையான எத்தனால் 78.3 °C வெப்பநிலையில் கொதிக்கின்றது. தூய்மையான எத்தனால் அப்சல்யூட் *(100 %)* ஆல்கஹால் எனப்படுகின்றது. மாசுக்கள் கலக்கப்பட்டு அருந்துவதற்கு இயலாத நிலையில் உள்ள எத்தனால் டீனேச்சர்ட் ஆல்கஹால் எனப்படுகின்றது. மெத்தனால், மீத்தைல் ஐசோபியூடைல் கிடோன், விமான கேசோலின் போன்றவை எத்தனாலுடன் கலக்கப்படும் மாசுக்களாகும். டீனேச்சர்ட் ஆல்கஹால் விஷத்தன்மையைக் கொண்டதாகும். ஒருவர் இதனை 200ml அளவிற்கு உட்கொள்வது இறப்பினை விளைவிக்கும். கேசோலினில் (கேசோஹோல்) 10% எத்தனாலைக் கொண்ட கரைசல் சிறந்த வாகன எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எத்தனால் பொதுவாக ஆல்கஹால் என அழைக்கப்படுகின்றது. மேலும் அனைத்து ஆல்கஹால் பாணங்களிலும், எத்தனால் முக்கிய உட்பொருள் ஆகும். குறைந்த அளவு நீர்த்த எத்தனாலை உட்கொள்வது மதிமயக்கத்தை விளைவிக்கின்றது. இது ஒரு சிறந்த கரைப்பான் ஆகும். டின்சர் ஐயோடின், இருமல் மருந்துகள் மற்றும் திரவ மருந்துகள் போன்ற பல்வேறு மருந்துப் பொருட்களில் எத்தனால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- சந்தேகத்திற்கிடமான ஓட்டுனர்கள் ஆல்கஹாலை உட்கொண்டுள்ளனரா என்பதை காவலர்கள் எவ்வாறு கண்டறிவர் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காவலர்கள், மதுஅருந்தியதாக சந்தேகிக்கும் நபர்களை சோதிக்க பரிசோதிக்கும் கருவியிலுள்ள வாயில் பொருத்தும் குழாய் மூலம் பிளாஸ்டிக் பையில் காற்றை ஊதச்செய்வர். பரிசோதிக்கும் கருவி பொட்டாசியம்-டை-குரோமேட்டின் ($K_2Cr_2O_7$) படிகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றது. $K_2Cr_2O_7$ ஒரு சிறந்த ஆக்ஸிஜனேற்றக் காரணியாகும். எனவே இது ஓட்டுனரின் சுவாசத்தில் எத்தனால் இருக்குமானால் அதனை எத்தனேல் ஆகவும் பின்னர் எத்தனோயிக் அமிலமாகவும் மாற்றுகின்றது.

ஆல்கஹால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைதல் செயல்முறையின்போது ஆரஞ்சு நிறத்தில் உள்ள $Cr_2O_7^{2-}$ அயனி நீலப்பச்சை நிற Cr^{3+} அயனியாக மாற்றப்படுகின்றது. பச்சைநிறத்தில் மாற்றமடைந்த குழாயின் நீளம் உட்கொள்ளப்பட்ட ஆல்கஹால் அளவைத் தெரிவிக்கும் அளவீடு ஆகும். தற்காலங்களில் காவலர்கள் ஒருசிறிய எரிபொருள் மின்கலத்தைக் (fuel cell) கொண்டிருக்கும் மின்னனு கருவிகளை ஆல்கஹால் அருந்தியிருப்பதைக் கண்டறிய பயன்படுத்துகின்றனர். இதிலுள்ள மின்கலம் சுவாசத்தில் உள்ள எத்தனால் ஆக்ஸிஜனேற்றம்மடையும் போது ஏற்படும் மின்சைகைகளை அளிக்கின்றது.

இவையயின்றி $CH_3 - CH_2OH$ல் உள்ள $C - OH$ மற்றும் $C - H$ பிணைப்புகளை கண்டறிய IR நிறமாலைகளையும் தற்காலங்களில் காவலர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர்.

வேதிப்பண்புகள் : நீர் மூலக்கூறில் உள்ள ஹைட்ரஜனின் இடத்தில் எத்தனால் C_2H_5 தொகுதியைக் கொண்டுள்ளமையால் இது நீர் மூலக்கூறின் அமைப்பை (H_2O) ஒத்துள்ளது. எனவே எத்தனால் உலோகசோடியத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியிடுகின்றது மேலும் சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடை உருவாக்குகின்றது.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{2C_2H_5OH} + 2Na \rightarrow \underset{\text{சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடு}}{2C_2H_5ONa} + H_2$$

அடர் H_2SO_4 உடன் வினை: 170^oC (443 K) வெப்பநிலையில் எத்தனால் அடர் H_2SO_4 உடன் வினைபுரிந்து ஈத்தீனைத் தருகின்றது. இது ஒரு நீர்நீக்க (dehydration) வினையாகும். H_2SO_4 இங்கு நீர் நீக்கக்காரணியாகும் இது H_2Oவை நீக்குகின்றது.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{அடர்}H_2SO_4]{170^oC \text{ ல்}} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

எத்தனோயிக் அமிலம் (அசிடிக் அமிலம் CH_3COOH)

எத்தனோயிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற நீர்மமாகும். இது விரும்பத்தகாத மணத்தைக் கொண்டது. இது நீரில் கரைகின்றது. இது H_2O அல்லது எத்தனால் ஆகியவற்றைவிட அதிக அமிலத்தன்மைக் கொண்டது. ஆனால் கனிம அமிலங்களைவிட குறைந்த அமிலத்தன்மை கொண்டது.

எத்தனோயிக் அமிலம் பொதுவாக அசிடிக் அமிலம் என அழைக்கப்படுகின்றது. நீரில் அசிடிக் அமிலத்தின் 5-8% கரைசல் வினிகர் என அழைக்கப்படுகின்றது. இது ஊறுகாய்கள் கெடாமல் பாதுகாக்கும் பதப்படுத்தி (preservative)களாக பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

வேதி வினைகள் :

அமிலத்தன்மை :

1) சோடியம் போன்ற வினைத்திறன் மிக்க உலோகங்களுடன் எத்தனோயிக் அமிலம் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுகின்றது. இவ்வினை எத்தனாலை ஒத்துள்ளது.

$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2$$

அசிடிக் அமிலம் சோடியம் சோடியம் அசிடேட்

2) எத்தனோயிக் அமிலம் NaOH உடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றது.

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O$$

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு

3) எத்தனோயிக் அமிலம், சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் (சோடியம் பைகார்பனேட்) போன்ற வலுவற்ற காரங்களுடன் வினைபுரிந்து CO_2 வை விடுவிக்கின்றன.

$$2CH_3COONa + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

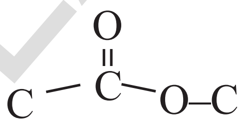
சோடியம் கார்பனேட்

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

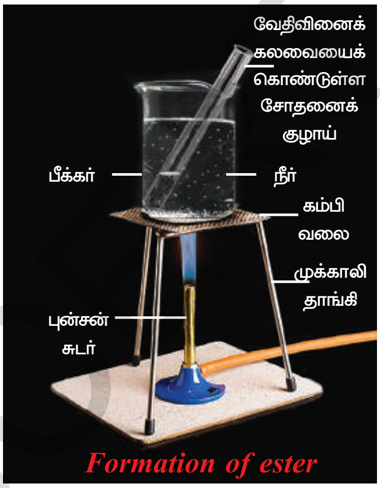
சோடியம் பை கார்பனேட்

4) எஸ்டராக் வினைகள்(Esterification Reactions)

- எஸ்டர்கள் என்றால் என்ன?

எஸ்டர்கள்  எனும் வினைத்தொகுதியைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றின் பொதுச்சூத்திரம் $R-COO-R'$ ஆகும். இங்கு R மற்றும் R' ஆகியவை ஆல்கைல் தொகுதிகள் அல்லது ஃபினைல் தொகுதிகளாகும்.

செயல் 2



Formation of ester

ஒரு சோதனைக்குழாயில் 1 ml எத்தனால் (அப்சல்யூட் ஆல்கஹால்) 1 ml கிளேசியல் அசிடிக் அமிலம் மற்றும் சில துளிகள் அடர்சல்ப்யூரிக் அமிலம் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும்.

அதனை கொதிநீர் கருவியின் (water-bath) மீதோ அல்லது படத்தில் காட்டியபடி நீரைக்கொண்டுள்ள பீக்கரின் மீதோ குறைந்தபட்சம் ஐந்து நிமிடங்கள் வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

இந்த வெப்பமான கலவையை 20-50 ml நீரைக்கொண்டுள்ள பீக்கரில் ஊற்றி இதனால் விளையும் கலவையின் மணத்தை கவனிக்கவும்.

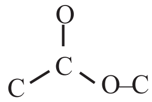
- நீங்கள் கவனித்தது என்ன?

மேற்கண்ட வினையின் விளைபொருள் இனிய நறுமணத்துடன் இருப்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். மேற்கண்ட வினையினால் உண்டாகும் பொருள் ஈதைல்அசிடேட் எனும் எஸ்டர் ஆகும். மேற்கண்ட செயல்-2ல் கொடுக்கப்பட்ட வினையே எஸ்டராக்வினை எனப்படுகின்றது.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

எஸ்டராக்கம் (Esterification)

கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் மற்றும் ஆல்கஹால் ஆகியவை அடர் H_2SO_4ன் முன்னிலையில் வினைபுரிந்து இனிய நறுமணமுடைய  எனும் தொகுதியைக் கொண்ட எஸ்டர்கள் எனும் பொருளை உண்டாக்கும் வினை எஸ்டாக்கம் எனப்படும்.

எஸ்டராக்க வினைகள் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறக்கூடியவை மற்றும் மிள்வினை (reversible) ஆகும். RCOOH எனும் அமிலம் மற்றும் R′OH எனும் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான வினைக்கான சமன்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

(இங்கு R மற்றும் R′ ஆகியவை ஒத்தவையாகவோ, வேறுபட்டவையாகவோ இருக்கலாம்).

$$R-C(=O)-OH + R'OH \rightleftharpoons R-C(=O)-O-R' + H_2O$$

உதாரணமாக எத்தனோயிக் அமிலம் மற்றும் எத்தனால் ஆகியவற்றிலிருந்து ஈதைல் எத்தனோயேட் அல்லது ஈதைல் ஆசிடேட்டை தயாரிக்கும் வினை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$CH_3-C(=O)-OH + CH_3CH_2OH \xrightleftharpoons{\text{அடர் } H_2SO_4} CH_3-C(=O)-O-CH_2CH_3 + H_2O$$

எத்தனோயிக்அமிலம் (அசிடிக் அமிலம்) ; எதனால் (ஈத்தைல் ஆல்கஹால்) ; ஈத்தைல் அசிடேட்

சோப்புகள் – சேபோனிபிகேஷன் மற்றும் மிசெல்கள் (Soap-Saponication and Micelles)

சோப்பு என்பது என்னவென்று உங்களுக்கு தெரியுமா?

பால்மிடிக் அமிலம் ($C_{15}H_{31}COOH$), ஸ்டியரிக் அமிலம் ($C_{17}H_{35}COOH$), ஓலியிக் அமிலம் ($C_{17}H_{33}COOH$) போன்ற உயர் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்பை சோப்பு என்கிறோம். சோப்பின் பொதுச்சூத்திரம் RCOONa அல்லது RCOOK ஆகும். இங்கு $R = C_{15}H_{31}$; $C_{17}H_{35}$ போன்றவை.

கொழுப்புக்கள் எனப்படுபவை உயர்கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் டிரைஹைட்ராக்ஸி ஆல்கஹால் எனப்படும் கிளிசரால் ஆகியவற்றின் எஸ்டர்கள் ஆகும்.

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடன் கொழுப்புகள் வினைபடுத்தப்படும்போது, கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகளும் கிளிசராலும் தோன்றுகின்றன. இந்த உயர்கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புக்கள் சோப்புக்கள் எனப்படுகின்றன. இவ்வினை சோப்பு உருவாகும் வினையாகும். இது பொதுவாக சேபோனிபிகேஷன் அல்லது சோப்பாக்கல் என அழைக்கப்படுகின்றது.

சோப்பாக்கல் (அ) சேபோனிபிகேஷன் வினை

உயர் கொழுப்பு அமிலங்களின் ட்ரை எஸ்டர்களை கார நீராற்பகுத்தலுக்கு உட்படுத்தி சோப்புக்களை தயாரிக்கும் முறை சோப்பாக்கல் என அழைக்கப்படுகின்றது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சோப்புக்கள் சிறந்த தூய்மையாக்கும் காரணிகளாகும் அவை எவ்வாறு சுத்தமாக்குதலைச் செய்கின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இதைப் புரிந்துகொள்ள நீங்கள் **உண்மை கரைசல்கள்** (true solutions) மற்றும் **கூழ்மக்கரைசல்கள்** (colloidal solutions) ஆகியவற்றைப்பற்றி தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

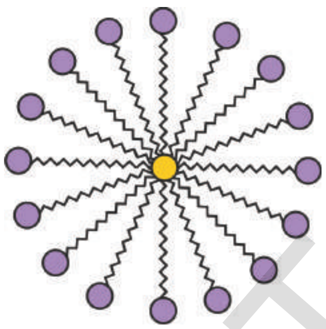
- உண்மை கரைசல்கள் எனப்படுபவை யாவை?

கரைப்பானில் பிரிகையடைந்திருக்கும் கரைபொருள் துகள்களின் விட்டம், $1nm$ (நேனோமீட்டர்) ஐவிடக் குறைவாக இருக்குமானால் அக்கரைசல் உண்மை கரைசல் எனப்படுகின்றது. கூழ்மக்கரைசல்கள் பிரிகைஊடகம் எனஅழைக்கப்படும் கரைப்பானில் பிரிகை நிலை எனும் கரைபொருட்களைக் கொண்டுள்ளன. இக்கரைபொருட்களின் விட்டம் $1nm$ வைவிட அதிகமாகவும் $1000\ nm$ ஐ விடக் குறைவாகவும் இருக்கும்.

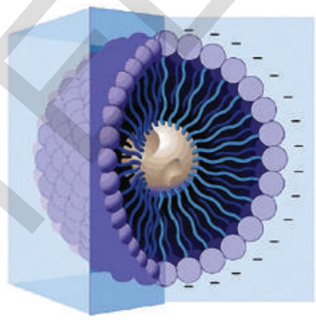
சோப்பு என்பது ஒரு மின்பகுளியாகும். நாம் நீரில் குறைந்த அளவு சோப்பை சேர்க்கும்போது நமக்கு செறிவு குறைந்த கரைசல்கள் கிடைக்கின்றது. மேலும் இக்கரைசல் உண்மை கரைசலாகும். ஆனால் சோப்பின் செறிவு மாறுநிலை மிசெல் செறிவு (*critical micelle concentration* -CMC) எனும் செறிவைவிட அதிகமாகும்போது சோப்பின் துகள்கள் திரள்களாக உருவாக்கத் துவங்குகின்றன. கூழ்மத்துகளின் அளவில் இருக்கும் இத்தகைய திரட்சியடைந்த துகள்கள் மிசெல்கள் ***(micelles)*** அல்லது ஒருங்ணைக்கப்பட்ட கூழ்மங்கள் எனப்படுகின்றன.

மிசெல்(Micelle)

நீரில், சோப்பு மூலக்கூறுகள் ஏற்படுத்தும் கோளவடிவ திரள் மிசெல் எனப்படும். சோப்பு நீரில் கரைக்கப்படும் போது, சோப்பின் மூலக்கூறுகள் ஒருமித்து தொகுதிகளாகி கோளவடிவ மிசெல்களை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் கூழ்மத் தொங்கலை (colloidal suspension) உருவாக்குகின்றன.



மிசெல்



மிசெல்லின் முப்பரிமாண அமைப்பு

செயல் 3

மிசெல் உருவாக்கம்

இரண்டு சோதனைக்குழாய்களில் 10 ml நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும். இவ்விரண்டு சோதனைக்குழாய்களிலும் ஒருதுளி சமையல் எண்ணெயை சேர்த்து அவற்றை A மற்றும் Bஎனக்குறிக்கவும்.

சோதனைக்குழாய் Bல் சோப்புக்கரைசலின் சில துளிகளைச் சேர்க்கவும். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களையும் மூடி சமமான கால இடைவெளிகளுக்கு வேகமாகக் குலுக்கவும்.

- அவற்றில் நீங்கள் கண்டது என்ன?
- நீங்கள் குலுக்குவதை நிறுத்திய உடன் இரண்டு சோதனைக்குழாய்களிலும் நீர் மற்றும் எண்ணெய் ஆகியவற்றில் தனித்தனி அடுக்குகளை உங்களால் பார்க்க முடிகின்றதா?
- இச்சோதனைக்குழாய்களை சிறிது நேரத்திற்கு அசைக்காமல் வைத்து பின்னர் உற்றுநோக்கவும். எண்ணெய்யின் அடுக்கு தனியாகப் பிரிந்ததா?

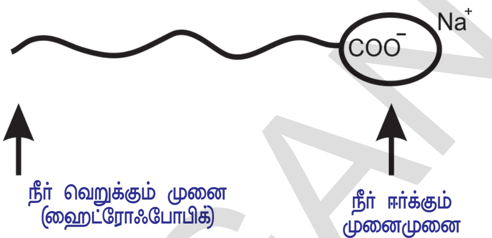
SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

சோப்பின் தூய்மைக்கும் செயல்

நாம் சோப்புக்கரைசலில் அழுக்குத்துணிகளைப் போடுவதாகக் கொள்வோம். அழுக்குகள் பொதுவாக எண்ணெய்ப்பசையுடைய பொருளாகக் (greasy matter) காணப்படுகின்றன. சோப்பு மூலக்கூறுகள் எண்ணெய்ப்பசையுடைய பொருளைச்சுற்றி வட்டத்தின் ஆரங்களைப் போன்று சூழ்ந்து கொள்கின்றன. இங்கு சோப்பு மூலக்கூறுகளின் ஹைட்ரோகார்பனின் முனை எண்ணைய்ப்பசையுடைய பொருளை நோக்கியும் அயனிப்பகுதி சூழ்ந்துள்ள நீரைநோக்கியும் இருக்கும்.



சோப்பு மூலக்கூறு

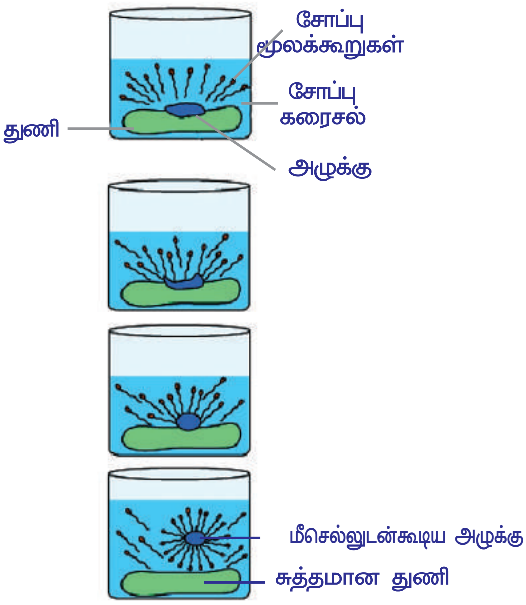
அழுக்குத்துணிகள் சோப்புக்கரைசலினுள் அமிழ்த்தப்படும்போது, அழுக்கு அல்லது எண்ணெயின் மீது சோப்பு மூலக்கூறுகளின் ஹைட்ரோகார்பன் முனைகள் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. ஒருசிறிய அசைவு ஏற்பட்டாலும் சோப்பின் மிசெல்களால் அழுக்கின் துகள்கள் சுற்றிவளைக்கப்பட்டு நீரிற்குள் பிரிகையடையச் செய்யப்படுகின்றன. இதனால் சோப்புநீர் அழுக்காவும், துணிகள் சுத்தமாகவும் மாற்றப்படுகின்றன.

- எண்ணெய்ப்பசையுடைய துணியின் மிது சோப்புத் துகள்களின் விளைவு என்ன?

சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜென்ட் ஆகியவை துணிகளின் மீதுள்ள எண்ணெய் மற்றும் அழுக்கு ஆகியவற்றை நீக்கி நீருக்கு அனுப்புவதன் மூலம் துணிகளை தூய்மையாக்குகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம்.

சோப்பு படத்தில் காட்டியபடி ஒரு துருவ முனையையும் $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O$ கார்பாக்ஸியைக் கொண்ட முனை) ஒரு துருவமற்ற முனையையும் (ஹைட்ரோ கார்பனைக் கொண்ட முனை) கொண்டுள்ளது.

- துருவமுனை நீர்விரும்பும் (hydrophilic) பண்பைக் கொண்டுள்ளது இம்முனை நீரைநோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றது.
- துருவமற்ற முனை நீர்வெறுக்கும் (hydrophobic) பண்பைக் கொண்டது. எனவே இது துணிகளில் உள்ள எண்ணெய்ப்பசையுடைய பொருள் அல்லது எண்ணெயினால் ஈர்க்கப்படுகின்றது. ஆனால் இவை நீரினால் ஈர்க்கப்படுவில்லை.
- சோப்பு நீரில் கரைக்கப்படும்போது அவற்றின் நீர்வெறுக்கும் முனைகள் தம்மை அழுக்குடன் இணைத்துக்கொண்டு துணிகளில் இருந்து அவற்றை நீக்குகின்றன. இந்நிகழ்வு வரிசையாக படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



சோப்பின் தூய்மையாக்கும் செயலினை குறிக்கும் வரைபடம்

சோப்பு மூலக்கூறுகளின் நீர் வெறுக்கும் முனைகள் அழுக்கு அல்லது எண்ணெய்ப்பசையுடைய பொருட்களை நோக்கி நகருகின்றன.

நீர்வெறுக்கும் முனைகள் அழுக்குடன் இணைக்கப்பட்டு அவற்றை வெளியில் இழுக்க முயல்கின்றன.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

திரளின் மையத்தில் அழுக்கின் துகள்கள் உள்ளவாறு அவற்றை சோப்பின் மூலக்கூறுகள் சூழ்ந்து கொண்டு ஒரு கோளவடிவ மிசெல் எனும் அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்த மிசெல்கள், கூழ்மக் கரைசல்களில் உள்ள துகள்களைப் போன்று நீரில் தொங்கலடைவிக்கப்படுகின்றன.

நீரில் காணப்படும் பல்வேறு மிசெல்கள் ஒன்றிணைந்து வீழ்படிவுகளை உண்டாக்குவதில்லை ஏனெனில் அயனி-அயனி விலகல் காரணமாக மீசெல்கள் ஒன்றையொன்று விலகிச்செல்கின்றன.

எனவே அழுக்குத் துகள்கள் மிசெல்களினுள் அடைக்கப்பட்டு (தொடர்ந்து தொங்கல் நிலையிலேயே காணப்படுவதால்) நீருடன் இவற்றை எளிதாக அலசிவிட முடியும். எனவே சோப்பின் மிசெல்கள் அழுக்குகளை நீரில் கரையச்செய்து நீக்கிவிடுகின்றன.

முக்கிய சொற்கள்

இனக்கலப்பு, புறவேற்றுமை, வைரம், கிராஃபைட், பக்மின்ஸ்டர்ஃபுல்லரின், நேனோ நாளங்கள், சங்கிலித்தொடராக்கம், நான்கிணைதிறன், ஹைட்ரோகார்பண்கள், ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள், ஆல்கைன்கள், நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள், நிறைவுறாஹைட்ரோ கார்பன்கள், வினைத்தொகுதிகள், மாற்றியம், படிவரிசைகள், பெயரிடும் முறை, எரிதல்வினை, ஆக்ஸிஜனேற்றம், சேர்க்கை வினைகள், பதிலீட்டு வினைகள், எத்தனால், எத்தனோயிக் அமிலம், எஸ்டர், எஸ்டரிஃபிகேஷன், சோப்பாக்கல், மிசெல்.

நாம் கற்றவை

- **கார்பன் பல்வேறு வகையான சேர்மங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. நான்கு இணைதிறன், சங்கிலித்தொடராக்கப்பண்பு மற்றும் நான்கு ஒற்றைப்பிணைப்புகள் ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பும் இரண்டு ஒற்றைப்பிணைப்பும் ஒரு முப்பிணைப்பு மேலும் ஒரு ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரண்டு இரட்டைப்பிணைப்புகள் போன்ற வெவ்வேறு வகையான பிணைப்புகள் ஏற்படுத்தும் திறன் போன்றவற்றை கார்பன் அணுக்கள் பெற்றிருப்பதால் இது பன்முகத்தன்மை கொண்ட அணுவாகத் திகழ்கின்றது. இதனாலேயே கார்பனின் சேர்மங்களுக்கென வேதியியலில் ஒரு தனித்துறையே உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.**
- **கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் சேர்மங்கள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் எனப்படும்.**
- **ஹைட்ரோகார்பன்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் (ஆல்கேன்கள்) மற்றும் நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (ஆல்ஜின்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள்)**
- **கார்பன் மற்ற கார்பன் அணுக்களுடனும், அல்லது ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், சல்பர், நைட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் போன்ற மற்ற அணுக்களுடனும் சகபிணைப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றது.**
- **கரிமச்சேர்மங்களின் பண்புகள் அவற்றுடன் இணைந்துள்ள ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீடோன்கள் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் போன்ற வினைத்தொகுதிகளின் சிறப்பு பண்புகளின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது.** $C=C, C\equiv C$ **, போன்ற பிணைப்புகளாலும் கரிமச்சேர்மங்கள் சிறப்புப்பண்புகளைப் பெறுகின்றன.**
- **ஒரே பொதுச்சூத்திரம், அடுத்தடுத்துள்ள இரண்டு சேர்மங்களுக்கு இடையே** $-CH_2$ **எனும் வேறுபாட்டைப் பெற்றிருத்தல், ஒத்தஅமைப்பு மற்றும் ஒத்த பண்புகள் (அதாவது ஒரே வினைத்தொகுதி) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்களின் தொகுதி அல்லது வரிசையை படிவரிசைகள்** (homologous series) **எனப்படும்.**

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- கரிமச்சேர்மங்கள் நேர்கோட்டுச்சங்கிலி, கிளைச்சங்கிலி அல்லது வளையம் போன்ற அமைப்புடைய கார்பன் சங்கிலிகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- ஒத்த மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்டு, வெவ்வேறு வடிவ அமைப்புகளுடன் காணப்படும் கரிமச்சேர்மங்கள் வடிவ அமைப்பு மாற்றியத்தின் சேர்மங்கள் (structural isomers) எனப்படும்.
- நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் எரிதலின் போது கார்பன்டைஆக்ஸைடு நீர் மற்றும் வெப்பம் ஆகியவற்றை வெளியிடுகின்றன.
- நிறைவுறாத ஹைட்ரோகார்பன்கள் சேர்க்கை வினைகளுக்கு உட்படுகின்றன. ஆனால் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் பதிலீட்டு வினைகளுக்கு உட்படுகின்றன.
- நமது அன்றாட வாழ்வில், எத்தனால் மற்றும் எத்தனோயிக் அமிலம் (கிளேசியல் அசிடிக் அமிலம்) ஆகியவை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கரிமச்சேர்மங்களாகும்.
- நீண்ட சங்கிலிகளைக் கொண்ட கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புக்களே சோப்பின் மூலக்கூறுகள் ஆகும்.
- நீண்ட சங்கிலிகளைக்கொண்ட கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் அமோனியம் அல்லது சல்பொனேட் உப்புக்கள் டிடர்ஜென்ட் எனப்படுகின்றன.
- சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜென்ட் ஆகியவற்றின் செயல்பாடு, அவற்றின் மூலக்கூறுகளில் நீர்விரும்பும் மற்றும் நீர்வெறுக்கும் ஆகிய இரண்டு தொகுதிகளும் அமைந்திருப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இத்தொகுதிகள் எண்ணெய்ப்பசையுடைய அழுக்குகளை பால்மமாக்கி (emulsify) அவற்றை நீக்க உதவுகின்றன.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

பாடக்கருத்தின் வெளிப்பாடு

1. மிகவும் எளிய ஹைட்ரோகார்பனின் பெயரைக்கூறுக. (AS_1)
2. ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள் மற்றும் ஆல்கைன்கள் ஆகியவற்றின் பொது மூலக்கூறு வாய்பாடுகள் யாவை ?(AS_1)
3. பதப்படுத்திகளாக (preservative) பயன்படும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலத்தின் பெயரைக் கூறுக. (AS_1)
4. எத்தனால் காற்றில் எரியும்போது, உண்டாகும் பொருட்களில் நீரைத்தவிர்த்து மற்றவற்றின் பெயர்களை எழுதுக. (AS_1)
5. பற்றவைத்தலின் போது (welding) ஈதைன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றின் கலவை எரிக்கப்படுகிறது. இங்கு ஈதைன் மற்றும் காற்று ஆகியவற்றின் கலவை ஏன் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை என்பதை உங்களால் கூறமுடியுமா? (AS_1)
6. மிகவும் எளிய கீடோனின் பெயரைக்கூறி அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.(AS_1)
7. கார்பன் அணுக்கள் தம்மைத்தாமே இணைத்துக்கொள்ளும் (Self linking) பண்பை என்னவென்று அழைக்கின்றோம்? (AS_1)
8. எத்தனாலுடன் மிகுதியான அளவு அடர் H_2SO_4 ஐ சேர்த்து 443K வெப்பப்படுத்தப்படும்போது உருவாக்கப்படும் சேர்மத்தின் பெயரைக் கூறுக. (AS_1)
9. எஸ்டராக்கல் (esterification) வினைக்கு ஒரு உதாரணம் தருக. (AS_1)
10. குரோமிக் நீரிலி அல்லது கார (alkaline) பொட்டாசியம்-பெர்மாங்கனேட் ஆகியவற்றால் எத்தனால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடையும் போது கிடைக்கும் விளைபொருள் எது?. (AS_1)
11. ஈதேனில் இருந்து எத்தனால் தயாரிக்கும் வினையைத் தெரிவிக்கும் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.(AS_1)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

12. கரிமச்சேர்மங்களின் படிவரிசைகளை (homologous series) வரையறு, படிவரிசைகளின் சிறப்பியல்புகளுள் ஏதேனும் இரண்டினை எழுதுக. (AS_1)
13. வினைத்தொகுதிகளின் பெயர்களைக் கூறுக. (i) -CHO (ii) -C=0. (AS_1)
14. கார்பன் சகபிணைப்புகளின் மூலம் ஏன் பெரும்பாலும் சேர்மங்களை ஏற்படுத்துகின்றது? (AS_1)
15. எத்தனாலில் இருந்து சோடியம் ஈதாக்ஸைடு எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது என்பதை விவரி. வேதிச்சமன்பாடுகளையும் எழுதவும். (AS_1)
16. சோப்புக்களின் தூய்மையாக்கச்செயலை விவரி (AS_1)
17. கரிமச்சேர்மங்களின் எஸ்டராக்கம் மற்றும் சோப்பாக்கல் வினை ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? (AS_1)
18. பிணைப்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு கிராஃபைட்டின் அமைப்பை விவரி. மேலும் இந்த அமைப்பினை அடிப்படையாகக்கொண்ட ஏதேனும் ஒருபண்பினைக் கூறுக.(AS_1)
19. வினிகரில் அடங்கியுள்ள அமிலத்தின் பெயரைக் கூறுக. (AS_1)
20. சோடியத்தின் ஒரு சிறிய துண்டு எத்தனாலில் சேர்க்கப்படும்போது என்ன நிகழ்கின்றது? (AS_2)
21. ஈத்தேன் மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு வரைபடத்தை வரைக.(C_2H_6). (AS_5)
. அன்றாட வாழ்க்கையில் எஸ்டர்களின் பங்கை எவ்வாறு நீங்கள் பாராட்டுவீர்கள்?(AS_6)

பாடக்கருத்தின் பயன்பாடு

1. கீழ்கண்ட சேர்மங்களுக்கு IUPAC பெயர்களை எழுதவும் அவற்றுள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்கள் இருக்குமானால் அவற்றின் பெயர்களையும் எழுதுக. (AS_1)
   i. ஈதேனில் இருந்து வருவிக்கப்பட்ட ஆல்டிஹைடு
   ii. பியூடேனில் இருந்து வருவிக்கப்பட்ட கீடோன்
   iii. புரோபேனில் இருந்து வருவிக்கப்பட்ட குளோரைடு
   iv. பென்டேனில் இருந்து வருவிக்கப்பட்ட ஆல்கஹால்
2. தாவரநெய் (vegetable ghee) தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் சேர்க்கைவினை எவ்வாறு பயன்படுகின்றது என்பதை ஒரு வேதிவினையின் துணையைக்கொண்டு விவரிக்கவும். (AS_1)
3. a. C_3H_6O எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்ட ஒரு சேர்மத்திற்கு சாத்தியமாகக்கூடிய வெவ்வேறு வடிவ அமைப்பு வாய்ப்பாடுகள் யாவை? (AS_1)
   b. நீங்கள் எழுதிய சேர்மங்களின் IUPAC பெயர்களைக் கண்டறிந்து அவற்றின் அமைப்புகளை தெரிவிக்கவும்? (AS_1)
   c. இச்சேர்மங்களுக்கிடையே காணப்படும் ஒற்றுமை யாது? (AS_1)
4. $CH_3OHCH_2CH_3$ ன் அடுத்த படிவரிசை சேர்மத்தின் IUPAC பெயரை எழுதுக. (AS_1)
5. தனிமங்கள், சேர்மங்கள் அல்லது கலவைகள் இவற்றில் எவை புறவேற்றுமை (அல்லோட்ரோபி) எனும் பண்பைப் காட்டுகின்றன? புறவேற்றுமையை (ஆல்லோட்ரோபியை) பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விவரி. (AS_1)
6. A மற்றும் B எனும் இரண்டு கரிமச்சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகள் முறையே C_3H_8 மற்றும் C_3H_6 இவற்றுள் எது சேர்க்கை வினைபுரிய அதிக நாட்டம் கொண்டுள்ளது? (AS_2)
7. சமுதாயத்தில் தீய பழக்கமாக உள்ள ஆல்கஹாலின் பயன்பாட்டிற்கு உங்கள் கண்டனத்தை எவ்வாறு தெரிவிப்பீர்கள்?(AS_7)
8. $C_2H_4O_2$ எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்ட ஒரு கரிமச்சேர்மம் சோடியம் கார்பனேட்டுடன்/பை கார்பனேட்டுடன் சேர்க்கப்படும்போது நுரைத்துப்பொங்குதலை ஏற்படுத்துகின்றது எனில் கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளி.
   a. அக்கரிமச்சேர்மத்தைக் கண்டறியவும். (AS_1)
   b. மேற்கண்ட வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதவும். (AS_1)
   c. வெளிவரும் வாயுவின் பெயர் யாது? (AS_2)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

d. வெளிவரும் வாயுவை எவ்வாறு பரிசோதிப்பீர்கள் (AS_3)

e. மேற்கண்ட சேர்மத்தின் இரண்டு முக்கியமான பயன்களை எழுதவும். (AS_1)

9. ஒரு சோதனைக்குழாயில் 1ml கிளேசியல் அசிடிக் அமிலமும், 1ml எத்தனாலும் கலக்கப்படுகின்றன. இக்கலவையுடன் அடர்சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் சில துளிகளை சேர்த்து கொதிநீரின் மீது (water bath) வைத்து 5 நிமிடங்கள் வெப்பப்படுத்தவேண்டும்.

a. இவ்வினையின் விளைவாக உருவாகும் சேர்மத்தின் பெயர்யாது? (AS_2)

b. மேற்கண்ட மாற்றத்தை ஒரு வேதிச்சமன்பாட்டின் வாயிலாக தெரிவிக்கவும்.(AS_1)

c. இதுபோன்ற வினைகளை என்னவென்று பெயரிட்டு அழைப்பர்? (AS_1)

d. உண்டான சேர்மத்தின் சிறப்புப் பண்புகள் யாவை? (AS_1)

சரியான விடையை அடைப்பில் குறிக்கவும்

1. நீர்த்த அசிடிக் அமிலம் சேர்க்கப்படும் போது நான்கு சோதனைகுழாய்களில் கீழ்கண்ட எந்தபொருள் உள்ள சோதனைக்குழாயில் நுரைத்துப்பொங்குதல் நிகழ்கின்றது?[ ]

i) KOH ii) $NaHCO_3$ iii) K_2CO_3 iv) $NaCl$

a) i & ii b) ii & iii c) i & iv d) ii & iii

2. கீழ்கண்டவற்றில் எந்த செறிவுடன் அசிடிக் அமிலம் நீரில் கலக்கப்பட்டு பதப்படுத்தும் பொருளாக (preservative) பயன்படுத்தப்படுகின்றது? [ ]

a) 5-10% b) 10-15% c) 15-20% d) 100%

3. ஆல்டிஹைடை குறிக்கப்பயன்படும் பின்னொட்டு [ ]

a) -ஆல் b) -ஏல் c) -ஓன் d) -ஈன்

4. அசிடிக் அமிலம் நீரில் கரைக்கப்படும்போது அது அயனிகளாக பிரிகையடைந்து மீள்வினைக்கு உட்படுகின்றது. [ ]

a) வலிமையற்ற அமிலம் b) வலிமையான அமிலம்

c) வலிமையற்ற காரம் d) வலிமையான காரம்

5. ஹைட்ரோ கார்பன் எரிதல் வினைக்கு உட்படுத்தும்போது பொதுவாக வெளிபடுபவை

a) வெப்பம் b) ஒளி c) வெப்பம் மற்றும் ஒளி d) மின்சாரம்[ ]

6. A,B,C ஆகிய மூன்று பரிசோதனை குழாய்களில் 2ml எத்தனோய்க் அமிலம் எடுத்துக்கொண்டு அவற்றுடன் முறையே 2ml , 4ml மற்றும் 8ml நீர் அவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டது. தெளிவான கரைசல் இதில் பெறப்படும் [ ]

a) பரிசோதனை குழாய் A மட்டும் b) பரிசோதனை குழாய்கள் A மற்றும் B

c) பரிசோதனை குழாய்கள் B மற்றும் C d) அனைத்து பரிசோதனை குழாய்கள்

7. 5ml நீருடன் 2ml அசிடிக் அமிலத்தை சிறிது சிறிதாக சேர்க்கும் போது நாம் அறிவது/ பார்பது [ ]

a) நீரின் மேற்பரப்பில் அமிலப் படலம் ஏற்படும்

b) அமிலத்தின் மேற்பரப்பில் நீர் படலம் ஏற்படும்

c) தெளிவான மற்றும் சீரான கரைசல் உருவாகும்

d) தெளிவான இளஞ்சிவப்பு கரைசல் உருவாகும்

பரிந்துரைக்கப்படும் பரிசோதனைகள்

1. நீரின் கடினத்தன்மையைக் கண்டறிய ஒரு பரிசோதனையை பரிந்துரைக்கவும் மேலும் பரிசோதனை முறையையும் விவரிக்கவும். (AS3)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. **எத்தனால் மற்றும் எத்தனோயிக் அமிலம் ஆகியவற்றை வேறுப்படுத்தியறிய ஒரு வேதிச்சோதனையை பரிந்துரைக்கவும். மேலும் செயல்முறையையும் விவரிக்கவும்.**(AS3)
3. C_2H_6O **எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்ட 'X' எனும் கரிமச்சேர்மம், கார** $KMnO_4$ **உடன் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து** $C_2H_4O_2$ **எனும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக்கொண்ட 'Y' எனும் சேர்மத்தை உண்டாக்குகின்றது.** (AS3)
   a. **'X' மற்றும் 'Y' ஆகியவற்றைக் கண்டறியவும்.**
   b. **'X' எனும் சேர்மம் 'Y' எனும் சேர்மத்துடன் வினைபுரிவதால் உண்டாகும் சேர்மம் ஊறுகாய்களை பதப்படுத்தப்பயன்படுகின்றது எனில் இவ்வினையில் உண்டான சேர்மத்தைக் குறித்து நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றை எழுதவும்.**

பரிந்துரைக்கப்படும் செயல்திட்டங்கள்

1. **தீக்குச்சிகள் மற்றும் களிமன் உருண்டைகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மீதேன், ஈதேன், ஈத்தீன் மற்றும் ஈத்தைன் மூலக்கூறுகளின் மாதிரிகளை தயாரிக்கவும்.** (AS4)
2. **எத்திலீனைக்கொண்டு பழங்களை செயற்கையாக பழுக்கச்செய்வதைக் குறித்த செய்திகளை சேகரிக்கவும்.** (AS4)

ANNEXURE

***pK**$_a$* **என்றால் என்ன?**

ஒரு அமிலத்தின் பிரிகைமாறிலியின் மடக்கையின் குறைமதிப்பு pK_a எனப்படுகின்றது.
pK_a என்பது ஒரு கரைசலில் அமிலம் எந்தஅளவிற்கு பிரிகையடைந்துள்ளது என்பதன் அளவீடாகும்.

$pK_a = -\log_{10}K_a$

pK_a ன் மதிப்பு எந்த அளவிற்குக் குறைகின்றதோ, அமிலம் அந்த அளவிற்கு வலிமையானதாக உள்ளது.

அமிலத்தின் வலிமை, அவற்றின் ***pKa*** மதிப்புகளால் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இம்மதிப்புகள் நீர்க்கரைசல்களில் அவை பிரிகையடைதலுடன் (dissociation) தொடர்புடையவையாகும்.

1.0M HCl ன் *pKa* மதிப்பு பூஜ்ஜியம், ஆனால் CH_3COOHன் *pKa* மதிப்பு 4.76 என்பதை கவனிக்கவும். அமிலத்தின் வலிமையைப் பற்றி தெரிவிக்க *pKa* ன் மதிப்புகள் மிகவும் பயனுடையதாக உள்ளது. வீரியம்மிக்க அமிலங்களின் *pKa* மதிப்பு 1ஐவிடக் குறைவு. நடுத்தரமான வலிமையைக் கொண்ட அமிலங்களின் *pKa* மதிப்பு 1 முதல் 5வரை உள்ளது. வீரியம் குறைந்த அமிலங்களின் *pKa* மதிப்பு 5 முதல் 15 வரையாகும். மிகவும் பலவீனமான அமிலங்களின் *pKa* மதிப்பு 15ஐவிட அதிகம்.

பூஜ்ஜியத்தைவிடக் குறைவான pKa மதிப்புகள் பொதுவாக கொடுக்கப்படுவதில்லை. ஏனெனில் அவ்வாறு pKaவிற்கு மதிப்புகள் வழங்குதல் பயனற்றதாகும். அவ்வாறான மதிப்புகளை நேரடியாக Kaன் வாயிலாக வழங்கலாம்.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ANNEXURE

கரிமச் சேர்மங்களின் பெயரிடும் முறை

முன்னொட்டு

இரண்டாம் நிலை முன்னொட்டு

(1) எண் → 1, 2, 3....

(2) எண்ணியல் முன்னொட்டு
- → டை
- → ட்ரை
- → டெட்ரா

(3) ஹேலைடு/ அல்கைல்/ இரண்டாம் நிலை வினைத் தொகுதிகள்

ஹேலைடு
- → புளோரோ
- → குளோரோ
- → ப்ரோமோ
- → ஐயோடோ

- R-அல்கைல்
- → - CH_3 - மிதைல்
- → - C_2H_5 - ஈதைல்
- → - C_3H_7 -ப்ரோபைல்

இரண்டாம் நிலை வினைத் தொகுதிகள்
- → NO_2 -நைட்ரோ
- → NO - நைட்ரஸோ
- → OR - அல்காக்ஸி
- → OH - ஹைட்ராக்ஸி
- → NH_2 - அமினோ
- → CHO - பார்மைல்
- → C = O - ஆக்ஸோ
- → COOH - கார்பாக்ஸி

முதல்நிலை முன்னொட்டு

(4) (சைக்ளோ சேர்மங் களுக்கு மட்டும்) → சைக்ளோ

அடிப்படைச் சொல்

தொடர் நீண்ட கார்பன் சங்கி–

(5) கார்பன்களின் எண்ணக்கை
- → 1 - மீத்
- → 2 - ஈத்
- → 3 - புரோப்
- → 4 - பியூட்
- → 5 - பென்ட்
- → 6 - ஹெக்ஸ்
- → 7 - ஹெப்ட்
- → 8 - ஆக்ட்
- → 9 - நோன்
- → 10 - டெக்ள

பின்னொட்டு

முதன்மை பின்னொட்டு

(6) எண் → 1, 2, 3....

(7) எண்ணியல்
- → டை
- → ட்ரை
- → டெட்ரா

(8) நிறைவு பெற்றதன தனன்ம
- C - C - ஏன்
- C = C - ஈன்
- C ≡ C - ஐன்

இரண்டாம் நிலை பின்னொட்டு

(9) எண் → 1, 2, 3....

(10) எண்ணியல்
- → டை
- → ட்ரை
- → டெட்ரா

(11) வினைத் தோகுத
- - CH - ஹைட்ரோகார்பன் - 'ன்'
- - OH - ஆல்கஹால் - 'ஆல்'
- - CHO - ஆல்டிஹைடு - 'ஏல்'
- - C=O - கீட்டோன்- 'ஓன்'
- - COOH - கார்பாக்ஸிலக் அமிலம் - 'ஓயிக அமிலம்'
- - NH_2 - அமைன் - 'அமைன்'
- - $CONH_2$ - அமைட்
- - COOR - எஸ்டல்

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ஹோமி ஜஹாங்கிர் பாபா

ஹோமி J. பாபா, (30 அக்டோபர் 1909-24 ஜனவரி 1966) ஒரு அணுக்கரு இயற்பியல் அறிஞராவார். இவர் மும்பையில் உள்ள TIFR எனும் நிறுவனத்தில் முதன்மை நிறுவன இயக்குனராகவும், இயற்பியல் முனைவராகவும் பணியாற்றினார். இவர் இந்திய அணுசக்தி திட்டங்களின் தந்தை என அழைக்கப்படுகின்றார். இவர் இந்தியாவின் பிரசித்திபெற்ற இரண்டு ஆராய்ச்சி நிலையங்களான டாடா அடிப்படை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (TIFR - Tata Institute of Fundamental Research) மற்றும் பாபா அணுஆராய்ச்சி மையம் (BARC - Bhabha Atomic Research Centre) ஆகியவற்றின் நிறுவனஇயக்குநர் ஆவார். இவ்விரண்டு நிறுவனங்களும் இந்தியாவின் அணுசக்திவளர்ச்சி மற்றும் அணுஉலைகளை நிறுவுதல் போன்றவற்றிற்கு அடித்தளமாகத் திகழ்ந்தது. இவையனைத்தும் பாபாவின் மேற்பார்வையின் கீழ் இருந்தது.

1933 ஜனவரியில் பாபா தனது முதல் ஆராய்ய்சித்தாளான காஸ்மிக் கதிர்வீச்சின் உட்கிரகிப்பு (*"The Absorption of Cosmic radiation"*) ஐ வெளியிட்டபின்னர் இவர் டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். இப்பதிப்பு இவர் 1934ஆம் ஆண்டு ஐசக்நியூட்டன் ஸ்டூடன்ஷிப் ஐ வெல்லஉதவிபுரிந்தது.

இவர் தனது அறிவியல் பயணத்தை பிரிட்டனில் தொடங்கினார். இந்தியாவிற்கு திரும்பியவுடன், நோபல் பரிசைப்பெற்ற திரு. சர்.C.V.ராமன் தலைமைவகித்த இந்திய அறிவியல் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தில் (Indian Institute of Science IISS) பாபா இயற்பியல் துறையின் உயர்விரிவுரையாளராகத் தேர்வு செய்யப்பட்டார். அப்போதைய காலத்தில் திரு ஜவஹர்லால் நேருவின் மூலம் (பின்னர் இவர் இந்தியாவின் முதல் பிரதமரானார்) ஒரு முன்னோடியான அணுக்கரு திட்டத்தை ஏற்படுத்த பாபா காரணமாக இருந்தார்.

1945ஆம் ஆண்டு பம்பாயில் டாடா அடிப்படை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை (TIFR) ஏற்படுத்தினார். மேலும் 1948ஆம் ஆண்டு அணு சக்திக் கழகத்தை (Atomic Energy Commission) நிறுவி அதன் முதல் தலைவராகப்பதவிவகித்தார். 1950ஆம் ஆண்டுகளில் IAEA மானாடுகளில் இந்தியாவின் சார்பில் பாபா பங்கேற்றார். மேலும் 1955ல் ஜெனிவாவில் நடைபெற்ற அணுசக்தியின் அமைதிப்பயன்பாடுகள் எனும் ஐ.நா. மாநாட்டின் தலைவராகவும் பொறுப்பு வகித்தார்.

பாசிட்ரான்களை எலக்ட்ரான்களால் சிதறடிக்கும் நிகழ்வான பாபாசிதறல் எனும் செயல்முறையில் சிதறலுக்கான நிகழ்தகவைத் தெரிவிக்கும் சரியான சமன்பாட்டை வருவித்தலின் மூலம் பாபா உலகப்புகழ்பெற்றார். கோம்ப்டன் சிதறல், Rசெயல்முறை போன்றவற்றின் மீது அவரின் உழைப்பு மற்றும் அணு இயற்பியல் முன்னேற்றத்தில் அவர் ஆற்றியபங்கு போன்றவற்றிற்காக 1954ஆம் அண்டு இந்திய அரசால் இவருக்கு பத்மபூஷன் விருது வழங்கப்பட்டு கௌரவிக்கப்பட்டது. இவர் 1966ஆம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் IAEAன் அறிவியல் ஆலோசனைக் குழு கூட்டத்தில் கலந்துகொள்ள ஆஸ்திரியாவின் வியன்னா நகருக்கு விமானத்தில் சென்றபோது, மோண்ட்பிளாங்க் எனும் இடத்தில் விமானவிபத்தில் இறந்தார்.

சிந்தாமணி நாகேச இராமச்சந்திரா ராவ்

C.N.R. ராவ் பெங்களூரில் உள்ள ஒரு கன்னடக் குடும்பத்தில் ஹனுமந்த நாகேச ராவ் மற்றும் நாகம்மா நாகேசராவ் என்போருக்கு பிறந்தார். 1947ஆம் ஆண்டு இவர் தனது பத்தாம் வகுப்பை (SSLC) முதல்வகுப்பில் முடித்தார். இவர் பெங்களூரில் உள்ள மத்தியக் கல்லூரியில் BSc பயின்றார். 1951ஆம் ஆண்டு இவர் தனது பதினேழாம் வயதிலேயே மைசூர் பல்கலைக்கழகத்திடம் இருந்து இளங்கலைப்பட்டத்தை முதல்வகுப்பில் பெற்றார். இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப்பின்னர் இவர் BHU ல் இருந்து வேதியியல் முதுகலைப்பட்டம் பெற்றார். 1953ஆம் ஆண்டு காரக்பூர் IIT ல் இருந்து இவருக்கு ஆராய்ச்சிப்படிப்புக்கான (PhD) ஊக்கத்தொகை வழங்கப்பட்டது. 1954ஆம் ஆண்டு இவரின் ஆராய்ச்சிக்கட்டுரை ஆக்ராபல்கலைக்கழக ஆராய்ச்சி இதழில் வெளியிடப்பட்டது. 1958ஆம் ஆண்டு இவர் தனது Ph.D 24ஆம் வயதில் வெறும் இரண்டாண்டு மற்றும் ஒன்பது மாதங்களிளேயே முடித்தார்.

- திண்மநிலை (solid state) மற்றும் பருப்பொருள் வேதியியல் எனும் துறைகளில் ராவ் ஒரு புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானி மற்றும் அனைவராலும் அறியப்பட்ட சர்வதேச வல்லுனராவார்.
- இவர் தற்போது இந்தியப் பிரதமரின் அறிவியல் ஆலோசனைக் குழுவின் தலைவராக உள்ளார்.
- இவர் 1400க்கும் மேற்பட்ட ஆராய்ச்சிக்கட்டுரைகளையும் 45 புத்தகங்களையும் வெளியிட்டுள்ளார்.
- 2000ஆம் ஆண்டில் ராவிற்கு ஹியூகஸ் பதக்கம் (Hughes Medal)ராயல் சொசைடியினால் வழங்கப்பட்டது. 2004ஆம் ஆண்டு இவர் இந்திய அறிவியல் விருதை முதன்முதலில் பெற்றார்.
- இவர் ஆராய்ந்த சிலமுக்கிய துறைகளாவன : இடைநிலை உலோக ஆக்ஸைடு அமைப்பு (புதிய தயாரிப்பு முறைகள், புதிய அமைப்புகள், உலோகக் காப்பான் நிலைமாற்றங்கள் [metalinsulator transitions] CMR பொருட்கள், முழுமையான கடத்துத்திறன், மல்டிபெர்ரோயிக்ஸ் (multiferroics) போன்றவை) கலப்பினப் பொருட்கள் மற்றும் கிராபீன் நேனோ நாளங்கள் உள்ளிட்ட நேனோ பொருட்கள்.
- ராவ் தற்போது கிராஃபீன் எனும் விந்தையான பொருளைப்பற்றியும், செயற்கை ஒளிச்சேர்க்கை பற்றியும் ஆராய்ந்து வருகிறார்.
- 2013ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசு இவருக்கு 'பாரதரத்னா' விருதை வழங்கி கௌரவித்தது.

SCERT TELANGANA

Downloaded from https:// www.studiestoday.com