Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కర్నాటక ప్రభుత్వం

విజ్ఞానం

10

పదవ తరగతి

భాగం - 2

©KTBS
Not to be republished

జాతీయ విద్యా పరిశోధన మరియు శిక్షణా సంస్థ
శ్రీ అరబిందో మార్గ్, న్యూఢిల్లీ 110016

కర్నాటక పాఠ్య పుస్తక సంఘం (రి)
100 అడుగుల రింగ్ రోడ్డు, బనశంకరి 3వ స్టేజి, బెంగళూరు - 085

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

విషయ సూచిక

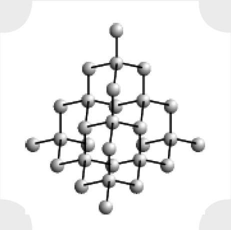
భాగం - 2

క్ర. సం	NCERT అధ్యాయం.	పాఠం పేరు	పుట సంఖ్య
IX	అధ్యాయం-4	కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు	1–28
X	అధ్యాయం-5	మూలకాల వర్గీకరణ ఆవర్తన పట్టిక	29–45
XI	అధ్యాయం-8	జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయి?	46–64
XII	అధ్యాయం-9	వంశపారం పర్యం మరియు జీవ వికాసం	65–87
XIII	అధ్యాయం-10	కాంతి పరావర్తనం మరియు వక్రీభవనం	88–122
XIV	అధ్యాయం-11	మానవ కన్ను మరియు రంగుల ప్రపంచం	123–136
XV	అధ్యాయం-14	శక్తి మూలాలు	137–153
XVI	అధ్యాయం-16	సహజ వనరుల సుస్థిర నిర్వహణ	154–173
		జవాబులు	174
మొత్తం	8 అధ్యాయంలు		

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



అధ్యాయం 4

కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

వెనుకటి అధ్యాయంలో మనం అనేక సమ్మేళనాల ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకున్నాము. ఈ అధ్యాయంలో మనం మరికొన్ని ఆసక్తికరమైన సమ్మేళనాలు మరియు వాటి లక్షణాల గురించి అధ్యయనం చేస్తాము. మూలకపు రూపంలో మిశ్రమ రూపంలో లభించు మరియు ఎంతో ప్రాముఖ్యత కలిగిన కార్బన్ గురించి నేర్చుకొంటాము.

కార్యాచరణం 4.1

- మీరు ఉదయం నుండి సేవించే లేక ఉపయోగించే పది వస్తువులను పట్టి చేయండి.
- మీరు తయారుచేసిన పట్టీని మీ సహ విద్యార్థులు తయారు చేసిన పట్టీలో పోల్చి చూడండి మరియు కింది పట్టికలో ఆ వస్తవులను చేర్చండి.
- మీరు తయారు చేసిన పట్టికలో ఒకటి అంత కంటే ఎక్కువ వస్తువులను సంబంధించిన రెండు వరుసలకు చేర్చండి.

లోహాలతో తయారు చేసిన వస్తువులు	గాజు/మట్టిలో చేసిన వస్తువులు	ఇతర

చివరి వరుసలో కనిపించు వస్సువులను చూడండి. వాటికలో ఎక్కువగా కార్బన్ సమ్మేళనాలతో తయారైనవి అని మీకు మీ ఉపాధ్యాయలు చెబుతారు. దీనిని పరీక్షించు పద్ధతి గురించి ఆలోచిస్తారు? ఒక వేళ కార్బన్ కలిగిన సమ్మేళనాలను కాల్చినప్పడు ఏ పదార్థం లభిస్తుంది? దీనిని దృవీకరించడానికి మీరు పరీక్ష చేస్తారు?

ఆహారం, బట్టలు, ఔషధాలు, పుస్తకాలు లేదా మీరు పట్టీ చేసిన అనేక అంశాలు ఇవన్నీ బహుముఖ అంశం కల్గిన కార్బనేచే తయారు చేయబడ్డాయి. వీటిలో పాటు అన్ని ప్రాణుల రచన కార్బన్‌లో చేయబడినది. భూమి క్రస్ట్ వాతావరణంలో కార్బన్ ప్రమాణం చాలా తక్కువ. భూ క్రస్ట్‌లో కార్బన్ ప్రమాణం ఖనిజ రూపంలో (కార్బోనేట్‌లు, హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లు, నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం) కేవలం 0.02% ఉంది. మరియు వాతావరణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ రూపంలో 0.03% ఉంది. ప్రకృతిలో లభించు కార్బన్ ప్రమాణం తక్కువ అయినను కార్బన్ ప్రాముఖ్యత అపారంగా ఉంది. ఈ అధ్యాయంలో మనం అసాధారణకు దారి తీసే కార్బన్ అసంగతకు లక్షణాలను గురించి తెలుసుకుంటాం.

4.1 కార్బన్‌లో బంధం – కోవెలెంట్ బంధం

వెనుకటి అధ్యాయంలో మనం అయానిక్ సమ్మేళనాల గురించి అధ్యాయనం చేసాము. అయానిక్ సమ్మేళనాలు అధిక ద్రవీభవన స్థానాలను కలిగి ఉన్నాయి మరియు కరిగిన

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

లేదా ద్రవ స్థితిలో విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేస్తాయి. అయానిక్ సమ్మేళనాలలో బంధం యొక్క స్వభావము లక్షణాలన్నింటిని ఏలా వివరిస్తుందని మనం కూడా చూసాము. మనం ఇప్పుడు కొన్ని కార్బన్ సమ్మేళనాల లక్షణాల గురించి అధయ్యనం చేద్దాం. పట్టిక **4.1**లో కొన్ని కార్బన్ సమ్మేళనాల ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరిగే స్థానాలు ఇవ్వ బడ్డాయి.

పట్టిక **4.1** కొన్ని కార్బన్ సమ్మేళనాల ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరిగే స్థానాలు

సమ్మేళనాలు	ద్రవీభవన స్థానం (K)	మరిగే స్థానం (K)
అసిటిక్ ఆమ్లం (CH_3COOH)	290	391
క్లోరోఫామ్ ($CHCl_3$)	209	334
ఎథనాల్ (CH_3CH_2OH)	156	351
మీథేన్ (CH_4)	90	111

ఎక్కువగా కార్బన్ సమ్మేళనాలు విద్యుత్ యొక్క బలహీనమైన వాహకాలని **2**వ అధ్యాయంలో చూసాము. పైన పేర్కొన్న సమ్మేళనాల మరిగే మరియు ద్రవీభవన స్థానాల దత్తాంశం ప్రకారం ఈ అణువుల మధ్య ఆకర్షణబలం చాలా తక్కువ అని నిర్ధారించవచ్చు. అందువలన ఈ సమ్మేళనాలు ఎక్కువగా విద్యుత్ వాహకాలు కాదు. ఈ సమ్మేళనాలలోని బంధం ఏ అయానులకూ లేదని మనం నిర్ధారించవచ్చు.

9వ తరగతిలో మనం వివిధ మూలకాలలో గల సంయోగ సామర్థ్యం మరియు వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యపై ఆధారపడి ఉంటుందని తెలుసుకొన్నాము. ఇప్పుడు మనం కార్బన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం గురించి తెలుసుకొందాం. కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య **6.** అయితే వివిధ కక్షలలో కార్బన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ల పంపకం ఎలా ఉంది? కార్బన్ ఎన్ని వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్లను కల్గి ఉన్నది?

మనకు తెలిసిన విధంగా మూలకాల చర్యాశీలత సంపూర్ణంగా నిండిన బాహ్యకక్ష. ఇది నోబెల్ వాయువు విన్యాసాన్ని కలిగి ఉన్నదని వివరిస్తుంది. అయానిక సమ్మేళనాలను ఏర్పరచు మూలకాలు దీనిని ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందడం ద్వారా లేదా తమ బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోవడం ద్వారా సాధిస్తారు. అయితే కార్బన్‌లో, దీని బాహ్య కక్ష్యలో నాలుగు వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్‌లు మరియు ఇది నాలుగు ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందడం లేక కోల్పోవడం ద్వారా సమీపంలోని నోబెల్ వాయువు విన్యాసాన్ని కలిగి వుంటుంది. ఇది ఏమైనా ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందడం లేదా కోల్పోయినట్లయితే.

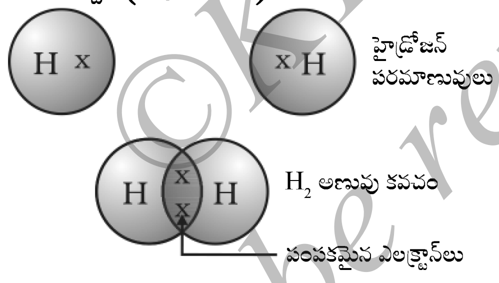
(i) ఇది C^{4-} ఋణ అయానును రచించడానికి **4** ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందవచ్చు. అయితే ఆరు ప్రోటాన్‌లుగల అణు కేంద్రం పది ఎలక్ట్రాన్‌లను అంటే **4** ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్‌లను పట్టి ఉంచడం కష్టం కావచ్చు.

(ii) ఇది C^{4+} ధన అయాను రచించడానికి **4** ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోతుంది. అయితే ఇది **4** ఎలక్ట్రాన్‌లను తీసి, అణుకేంద్రకంలో ఆరు ప్రోటాన్లను చేర్చి కార్బన్ ధన అయానుగా కేవలం **2** ఎలక్ట్రాన్‌లను పట్టి ఉంచడానికి ఎక్కువ ప్రమాణంలో శక్తి యొక్క అవసరం ఉంటుంది.

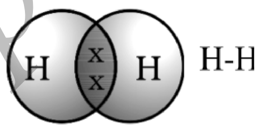
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్బన్ ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి తన వేలెన్స్ ఎలెక్ట్రాన్‌లను ఇతర కార్బన్ పరమాణువులతో లేదా వేరే మూలకాల పరమాణువులలో పంచుకొన్నది. కేవలం కార్బన్ కాదు. ఇతర మూలకాలు కూడా అణువులను ఏర్పరచడంలో ఈ విధంగా పంచుకున్నాయి. పంచబడిన ఎలెక్ట్రాన్‌లను రెండూ పరమాణువుల బాహ్యకక్ష్యకు చెందినవి. మరియు రెండు పరమాణువులు సమీప నోబెల్ గ్యాస్ విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కార్బన్ సమ్మేళనాలకు వెళ్ళడానికి ముందు, మనం వేలెన్స్ ఎలెక్ట్రాన్‌ల పంపకం ద్వారా ఏర్పడిన కొన్ని సాధారణ అణువుల గురించి నేర్చుకుందాం.

ఈ పద్ధతిలో ఏర్పడిన అత్యంత సరళమైన అణువు అంటే హైడ్రోజన్. హైడ్రోజన్ పరమాణు సంఖ్య **1**. దీనిని మీరిదివరకే నేర్చుకున్నారు. కావున హైడ్రోజన్ తన కక్ష్యలో ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగివుంది. మరియు **K** కక్ష్యను సంపూర్ణంగా పూరి చడానికి మరొక ఎలక్ట్రాన్ అవసరం ఉంది. కాబట్టి రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు పరస్పరం ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొని హైడ్రోజన్ అణువు H_2 ను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ రెండు హైడ్రోజన్ అణువుల బంధంతో హైడ్రోజన్ సమీప నోబెల్ వాయువు హీలియం యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది తన **K** కక్ష్యలో **2** ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి వుంది. దీనిని మనం బిందువు ద్వారా లేదా x రాయుట ద్వారా వ్యక్తపరచవచ్చు. (చిత్రం **4.1**)



చిత్రం **4.1** హైడ్రోజన్ అణువు



చిత్రం **4.2** రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య ఏకబంధం

పంచుకోబడిన జత ఎలక్ట్రాన్‌లు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య ఒక ఏకబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఏకబంధం రెండు పరమాణువుల మధ్య ఒక రేఖను సూచిస్తుంది. ఇది చిత్రం **4.2**లో చూపబడినది.

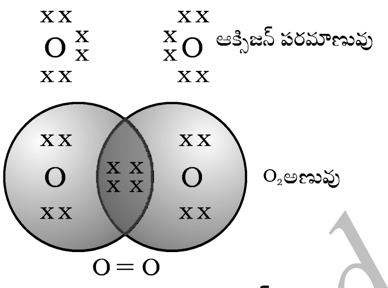
క్లోరిన్ యొక్క పరమాణుసంఖ్య **17**. అయితే దీని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం మరియు వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎన్ని? క్లోరిన్ ద్విపరమాణు అణువు Cl_2 ను ఏర్పరుస్తుంది. అయితే ఈ అణువు యొక్క ఎలెక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం చేస్తారా? కేవలం బాహ్య కక్ష్య వెలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్‌లను మాత్రం చూపాలి అనుటను గమనించండి.

ఆక్సిజన్ విషయంలో, మనం రెండు ఆక్సిజన్ అణువుల మధ్య ద్విబంధం ఏర్పడటాన్ని చూస్తాం. దీనికి కారణం ఏమింటే. ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు **L** కక్ష్యలో **6** ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. (ఆక్సిజన్ పరమాణు సంఖ్య**8**) మరియు అష్టక అమరిక పొందడానికి దీనికి రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు అవసరం. ప్రతి ఆక్సిజన్ పరమాణువు మరొక ఆక్సిజన్ పరమాణువులో

Downloaded from https:// www.studiestoday.com
©KTBS Not to be republished
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

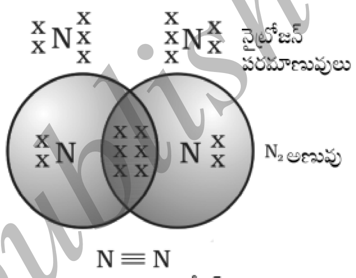
రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొని చిత్రం **4.3**లో చూపినట్లు నిర్మాణాన్ని ఇస్తుంది. ప్రతి ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో లభించినరెండుఎలక్ట్రాన్‌లురెండుజతలఎలక్ట్రాన్‌పంపకానికి కారణమవుతుంది. ఇది రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం ఏర్పడటానికి సహాయపడుతుంది.



చిత్రం **4.3** రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం

మీరిపుడు నీటి అణువులోగల ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు మరియు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య బంధం యొక్క స్వభావాన్ని రచించగలరా?

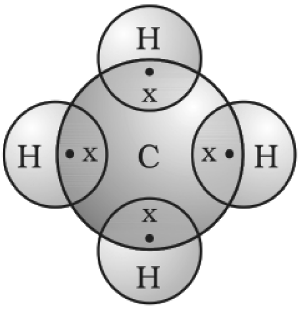
ద్విబంధ అణువైన నైట్రోజన్‌లో ఏరవుతుంది? నైట్రోజన్ పరమాణు సంఖ్య **7**. దీని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము మరియు సమ్మేళన సామర్థ్యము ఏమైఉంటుంది? అష్టక అమరిక పొందడానికి నైట్రోజన్ అణువులో పంచుకున్న మూడుజతలఎలక్ట్రాన్‌లుప్రతిఒకటినైట్రోజన్‌పరమాణువు యొక్క మూడు ఎలక్ట్రాన్ సహభాగస్వామ్యంతో అయినవి. ఇది రెండు అణువుల మధ్య త్రిబంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. నైట్రోజన్ ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం మరియు దాని త్రిబంధాన్ని చిత్రం **4.4**లో రచించబడింది.



చిత్రం **4.4** రెండు నైట్రోజన్ అణువుల మధ్య త్రిబంధం

ఒక అమ్మోనియా యొక్క అణు సూత్రము NH_3. ఈ అణువులోగల పరమాణువులన్నీ జడవాయువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని ఎలా పొందుతాయని ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణంతో చూపగలరా? ఆ అణువు ఏకబంధం, ద్విబంధం, లేక త్రిబంధాన్ని కనిగివున్నదా?

ఇప్పుడు మనం కార్బన్ సమ్మేళనమైన మీథేన్‌వైపు దృష్టి సారిద్దాం మీథేన్‌ను విస్తారంగా ఇంధనంగా ఉపయోగించబడుతుంది. అది జైవిక వాయువు మరియు సంపీడిత సహజ వాయువు (CNG)ల ప్రముఖ అంశం కార్బన్‌తో ఏర్పడు అత్యంత సరళ సమ్మేళనాలలో ఇది కూడా ఒకటి మీథేన్ అణు సూత్రం CH_4. మీకు తెలిసినట్లుగా హైడ్రోజన్ వేలెన్సి **1** కార్బన్‌లో నాలుగు వేలెన్సి ఎలెక్ట్రాన్‌లు ఉండటం వలన అది టెట్రావేలెంట్ అయింది రాజావాయువు యొక్క ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం పొందడానికి కార్బన్ ఈ వేలెన్సి ఎలెక్ట్రాన్‌లను చిత్రం **4.5**లో చూపినట్లుగా నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో పంచుకొంటుంది.


చిత్రం **4.5** మీథేన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ చుక్కల నిర్మాణం

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

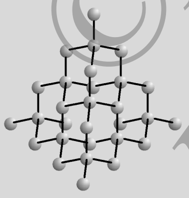
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఎలక్ట్రాన్ల పరస్పర పంపకం ద్వారా ఏర్పడిన ఈ బంధాలను కోవెలెంట్ లేదా సంయోజనీయ బంధాలు అంటారు. సంయోజనీయ బంధలతో ఏర్పడిన అణువులు, అణువులో శక్తివంతంగా ఉన్నట్లు కన్పిస్తాయి. అయితే అణువులోని అంతర్ బలం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. దీని వలన సంయోజనీయ బంధాల సమ్మేళనాలు తక్కువ ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగుస్థానం కల్గిఉంటాయి. ఎలక్ట్రాన్ల మధ్య పరమాణువులు. పంచుకోవడం వలన ఇలాంటి సంయోజనీయ సమ్మేళనాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా బలహీన విద్యుత్ వాహకాలు.

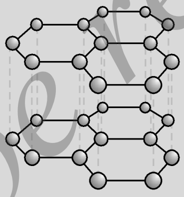
కార్బన్ రూపాంతరాలు

కార్బన్ మూలకాలు ప్రకృతిలో విభిన్న రూపాలలో లభిస్తాయి. అలాగే విస్తారంగా మార్పు కలుగు భౌతిక లక్షణాలను కూడా కలిగి ఉంటుంది. వజ్రం మరియు గ్రాఫైట్‌లు రెండింటిని కార్బన్ పరమాణువులు ఏర్పరుస్తాయి. ఈ రెండింటిలోని వ్యత్యాసం ఏమంటే కార్బన్ పరమాణువులు విభిన్న రీతిలో బంధాలను ఏర్పరచుకొనియుంటాయి. వజ్రంలో ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు ఇతర నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులతో ఒక ధృడమైన త్రిమీతియ నిర్మాణాన్ని కల్గిఉంటుంది. గ్రాఫైట్‌లో ప్రతి పరమాణువు మూడు ఇతర కార్బన్ పరమాణువులతో ఒకే సమతలంలో ఒక షట్కోణ నిర్మాణాన్ని అందిస్తుంది. బంధాలలో ఒకటి ద్విబంధము మరియు దాని వేలెన్సీ సంపూర్ణంగా ఎలక్ట్రానల్ల తో నిండి ఉంటుంది. గ్రాఫైట్ నిర్మాణము షట్కోణాకృతి కలిగి ఉండి, ఒకదానిపై ఒకటి పొరలలాగా కనబడుతుంది.

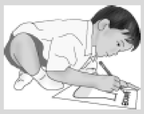
అధిక జ్ఞానం కోసం!

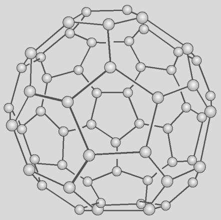


వజ్రపు నిర్మాణం



గ్రాఫైట్ నిర్మాణం





C-60 నిర్మాణం
బక్‌మిన్‌స్టర్ ఫుల్లరిన్

వజ్రము మరియు గ్రాఫైట్‌లలో వాటి రసాయనిక లక్షణాలు ఒకే విధంగా ఉన్నప్పటికి వేర్వేరు భౌతిక లక్షణాలను కల్గి ఉన్నాయి. వజ్రము అత్యంత కఠినమైన వస్తువు, గ్రాఫైట్ మృదువైన, జారేటటు వంటి వస్తువు. మునుపటి అధ్యాయంలో మీరు నేర్చుకొన్న విధంగా అలోహాలలా కాకుండా గ్రాఫైట్ ఒక ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకము. స్వచ్ఛమైన కార్బన్‌ను అధిక పీడనంలో వేడిచేసినప్పుడు వజ్రం తయారు అవుతుంది. కృత్రిమంగా తయారు చేసిన వజ్రాల చిన్నవిగా ఉంటాయి. అయితే సహజ వజ్రాలలో పోలిస్తే వీటిలో వ్యత్యాసం ఏది గుర్తించడం సాధ్యం కాదు.

ఫుల్లరిన్‌లు కార్బన్ యొక్క మరొక రూపాంతరం మొదటి C–60 ఫులరిన్‌గా గుర్తించబడినది. ఇందులో కార్బన్ పరమాణువులు ఫుట్‌బాల్ ఆకారంలో అమర్చబడి ఉంటుంది. బక్‌మిన్‌స్టర్ ఫుల్లరిన్ అనే శాస్త్రవేత్త మరియు వాస్తుశిల్పి తయారు చేసిన జియోడెసిక్ నిర్మాణంతో పోలి ఉండటం వలన 'ఫులరిన్' అను అణువులకు ఈ పేరు పెట్టడం జరిగింది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అణుసూత్రం CO_2 అయితే దీని ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం ఎలా ఉంటుంది?
2. సల్ఫర్ అణువు ఎనియది పరమాణువులతో ఏర్పడి ఉంటుంది. అయితే ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం ఎలా ఉంటుం ది?
(సూచన : సల్ఫర్ యొక్క ఎనిమిది పరమాణువులు పరస్పరం ఉంగరం ఆకృతిలో అమర్చబడి ఉంటాయి)

4.2 కార్బన్ వైవిధ్య భరిత స్వభావం

వివిధ మూలకాలలో మరియు సమ్మేళనాలలో ఎలక్ట్రాన్ల పంపకం ద్వారా కోవెలెంట్ బంధాలు (సంయోజనీయ బంధాలు) ఏర్పడుటను మనం తెలుసుకొన్నాము. కార్బన్ సరళ సమ్మేళనమైన మీథేన్ నిర్మాణాన్ని చూశాము. మనం ఉపయోగించే ఎన్నో వస్తువులు కార్బన్ నుండి తయారుచేయబడినవి. ఈ అధ్యాయం ప్రారంభంలో తెలుసుకొన్నాము. కార్బన్ సమ్మేళనాలు మరియు వాటి అణుసూత్రాలు సుమారు 3 మిలియన్లు ఉండవచ్చని రసాయన శాస్త్రవేత్తలు అంచనా వేశారు. ఈ సంఖ్యలు ఇతర మూలకాలు ఏర్పచే సమ్మేళనాల సంఖ్య కంటే చాలా ఎక్కువ. ఈ మూలకాలన్ని పరస్పరం కలిసి ఉన్నాయి. కార్బన్ మూలకంలో ఇలాంటి విశిష్ట గుణాన్ని ఎందుకు చూస్తాం. మరియు ఈ గుణం వేరే మూలాకాలలో ఎందుకు లేదు? సంయోజనీయ బంధం యొక్క స్వరూపము కార్బన్ అధిక సంఖ్యలో సమ్మేళనాలను ఏర్పరిచేటట్లు చేస్తుంది. కార్బన్‌లో గమనించదగిన ప్రధాన అంశాలు–

1. కార్బన్ తన చుట్టూ ఉన్న ఇతర కార్బన్ పరమాణువులతో బంధాలను ఏర్పరుచుకొనే ప్రత్యేక సామర్థ్యాన్ని కల్గిఉంది. అలాగే అసంఖ్యాత అణువులను ఇస్తుంది. కార్బన్ యొక్క ఈ గుణాన్ని శృంఖల ధర్మం (catenation) అంటారు. కార్బన్‌కు గల ఈ శృంఖల ధర్మం వలన అది అసంఖ్యాకమైన కార్బన్ పరమాణువులు గల అతి పొడవైన శృంఖలాలుగా, శాఖాయుత శృంఖలాలుగా, వలయాలుగా అణువులను ఏర్పరిచే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీనితో వాటి కార్బన్ పరమాణువులు ఏకబంధం ద్విబంధం మరియు త్రిబంధాలలో ఏర్పడిఉంటాయి. కార్బన్‌ల మధ్య (C-C) లేదా బంధాలున్న హైడ్రోకార్బన్‌లను సంతృప్త సమ్మేళనాలు అంటాం. రెండు కార్బన్‌ల మధ్య ఒక ద్విబంధం (C=C) లేదా ఒక త్రిబంధం (C≡C) ఉన్నచో వాటిని అసంతృప్త సమ్మేళనాలు అంటాం.

   కార్బన్ సమ్మేళనాలలో కనబడు శృంఖల ధర్మం వేరే ఏ మూలకాలు కార్బన్ రీతిలో వ్యక్తపరచవు. సిలికాన్ హైడ్రోజన్‌లో సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది. అయితే వాటిలోని శృంఖలలో 7 నుండి పరమాణువులుంటాయి. అయితే ఈ సమ్మేళనాలు అధిక చర్యాశీలతను కలిగివుంటాయి. కార్బన్–కార్బన్ అధిక శక్తివంతముగా మరియు స్థిరంగా ఉంటుంది. దీనివలన మనకు కార్బన్ పరమాణువు పరస్పర బంధనం ఏర్పడడంవల్ల ఎక్కువ సంఖ్యలో సమ్మేళనాలు లభిస్తాయి.

2. కార్బన్ యొక్క వేలెన్స నాలుగు, దీని వల్ల కార్బన్ తన ఇతర పరమాణువులతో లేక ఏక వేలెన్సీ కల్గిన మూలకాలతో బంధం ఏర్పరచుకొను సామర్థ్యం కల్గి ఉన్నది. హైడ్రోడన్, ఆక్సిజన్,

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నైట్రోజన్, సల్ఫర్, క్లోరిన్ మరియు అనేక ఇతర మూలకాలకు అనుగుణంగా నిర్దిష్ట లక్షణాలతో సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

కార్బన్ ఇతర మూలకాలతో ఏర్పరుచు బంధాలు శక్తివంతంగా మరియు స్థిరంగా ఉండునట్లు చేస్తాయి. కార్బన్ శక్తివంతమైన బంధాలను ఏర్పరచడానికి దాని పరిమాణం భిన్నంగా ఉండడం ఒక కారణం. ఇది పంచుకొన్న ఎలక్ట్రాన్లను పరమాణు కేంద్రకము గట్టిగా పట్టకొనేలా చేస్తుంది. పెద్ద పరమాణువులతో కూడిన మూలకాలచే ఏర్పడిన బంధాలు చాలా బలహీనమైనవి.

ఇవి మీకు తెలుసా

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు

కార్బన్‌లో కన్పించు రెండు ప్రధాన గుణలక్షణాలైన టెట్రా వేలెన్సీ మరియు శృంఖల ధర్మం కలిసి పెద్ద సంఖ్యలో సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. అనేక సమ్మేళనాలు వివిధ కార్బన్ శృంఖలాలతో కూడిన సాధారణ కార్బన్ కాని అణువుల గుంపును కల్గిఉన్నది. ఈ సమ్మేళనాలను మొదటి సమాజ పదార్థాల నుండి సేకరించబడ్డాయి. మరియు ఈ కార్బన్ సమ్మేళనాలు లేదా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ఒక జీవ వ్యవస్థలో మాత్రమే ఏర్పడతాయని భావించారు. వాటి ప్రతిపాదనకు కీలకశక్తి అవసరమని సంశ్లేషించారు. ఫ్రెడరిక్ వోలర్ **1828**లో అమ్మోనియం సయనేట్‌లో యూరియా తయారు చేయడం ద్వారా ఇది తప్పని నిరూపించాడు. అయినను కార్బన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు కార్బోనేట్ మరియు హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ లవణాలను మినహాయించి కార్బన్ సమ్మేళనాలను సేంద్రీయ రసాయన శాస్త్రంలో అధ్యయనం చేయబడుతున్నాయి.

4.2.1 సంతృప్త మరియు అసంతృప్త కార్బన్ సమ్మేళనాలు

మనము మీథేన్ నిర్మాణాన్ని ఇదివరకే చూసాము. కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌ల మధ్య ఏర్పడిన మరొక సమ్మేళనము ఈథేన్, ఇది C_2H_6 అణుసూత్రాన్ని కల్గిఉన్నది. సరళ కార్బన్ సమ్మేళనాల నిర్మాణానికి మొదటి దశ కార్బన్ పరమాణువులను ఏకబంధంతో కలిపి (చిత్రం **4.6**ఎ) మరియు తర్వాత మిగిలిన కార్బన్ వేలెన్సీలను సంతృప్త పరచడానికి హైడ్రోజన్ ఉపయోగించండి. (చిత్రం **4.6**బి) ఉదాహరణకు ఈథేన్ నిర్మాణాన్ని క్రింది దశలలో పొందవచ్చు.

C - C **1వ దశ**

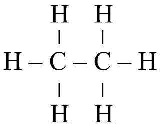
చిత్రం **4.6**(a) ఏకబంధంతో అమర్చబడిన కార్బన్ పరమాణువులు

ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు యొక్క మూడు వెలెన్సీలు అసంతృప్తి చెందుతాయి. కావున ప్రతి మూడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో బంధాన్ని ఏర్పరచుకొంటుంది.

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

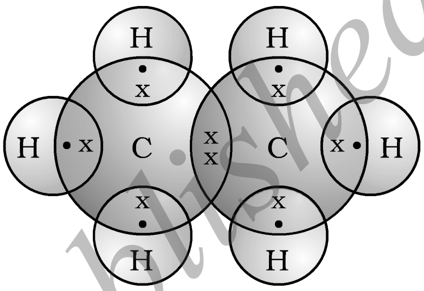


2వ దశ :

చిత్రం 4.6 (బి) కార్బన్ పరమాణువు మూడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో బంధం ఏర్పరచడం

ఈథేన్ ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణాన్ని చిత్రం 4.6 (సి)లో చూపబడింది.

ఇదే విధంగా C_3H_8 అణుసూత్రాన్ని కలిగి ఉన్న ప్రోపేన్ నిర్మాణాన్ని మీరు రాయగలరా? ప్రతి పరమాణు వేలెన్సీలు ఏకబంధంతో సంతృప్తి చెందుటను మీరు గమనిస్తారు. ఇలాంటి కార్బన్ సమ్మేళనాలను సంతృప్త సమ్మేళనాలు అంటారు. ఈ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా ఎక్కువ చర్యాశీలతను కల్గిఉండవు.

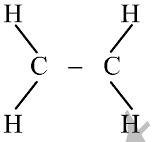


చిత్రం 4.6 (సి) ఈథేన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ చుక్కల నిర్మాణం

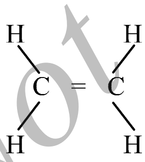
అయినప్పటికే కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క మరొక సమ్మేళన C_2H_4 అణుసూత్రం కల్గి ఉన్న దానిని ఈథేన్ అని అంటారు. ఈ అణువును ఎలా రచిస్తారు? మనం పై దశలను అనుసరిద్దాము.

ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను పొందుతుంది.

C – C **1వ దశ**



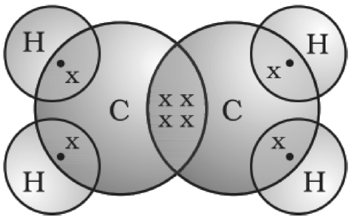
2వ దశ



3వ దశ

ప్రతి కార్బన్ ఒక వేలెన్సీ అసంతృప్తిగా ఉండడం మనం చూస్తాం. అలాగే ప్రతి రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఇది సంతృప్తి చెందుతుంది.

ఈథేన్ ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం చిత్రం 4.7లో ఇవ్వబడినది.



చిత్రం 4.7 ఈథేన్ నిర్మాణం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

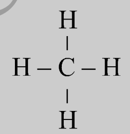
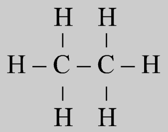
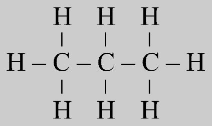
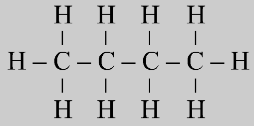
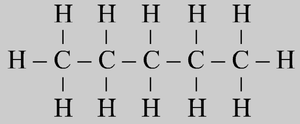
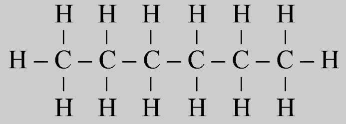
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

హైడ్రోజన్ మరియు కార్బన్ యొక్క మరొక సమ్మేళన C_2H_2 అణుసూత్రం కల్గిన దానిని ఈథైన్ అని పిలుస్తారు. మీరు ఈథైన్ ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం చేయగలరా? రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధాలు అవసరమౌతాయి. ఈ విధమైన కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధాలు లేదా త్రిబంధాలు కల్గిన సమ్మేళనాలను అసంతృప్త కార్బన్ సమ్మేళనాలని పిలుస్తారు. మరియు అవి సంతృప్త కార్బన్ సమ్మేళనాల కంటే ఎక్కువ చర్యాశీలతను కల్గి ఉంటాయి.

4.2.2 శృంఖలాలు, శాఖలు మరియు వలయాలు (గొలుసులు)

మొదటి విభాగంలో మనం క్రమంగా **1,2** మరియు **3** కార్బన్ పరమాణువులను ప్రస్తావించాము. ఇలాంటి కార్బన్ పరమాణువుల శృంఖలాలు పదులలో కార్బన్‌లను పొంది ఉండవచ్చు. వీటిలో ఆరు పేర్లు మరియు వాటి నిర్మాణాలను. పట్టిక **2.2** లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక **4.2** కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లు కల్గిన సంతృప్త సమ్మేళనాల అణుసూత్రము మరియు నిర్మాణ విన్యాసం.

కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య	పేరు	అణుసూత్రం	నిర్మాణం
1	మీథేన్	CH_4	
2	ఈథేన్	C_2H_6	
3	ప్రోపేన్	C_3H_8	
4	బ్యూటేన్	C_4H_{10}	
5	పెంటేన్	C_5H_{12}	
6	హెక్సేన్	C_6H_{14}	

©KTBS Not to be republished

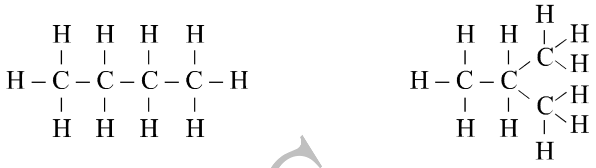
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అయితే, మనం బ్యూటేన్‌ను మరొక సారి గమనిద్దాం. నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులను జోడించినప్పుడు రెండు విభిన్న రీతుల అమరికలు సాధ్యమగుటను మనము చూస్తాము.

చిత్రం 4.8 (ఎ) రెండు సాధ్యమగు కార్బన్ అమరికలు

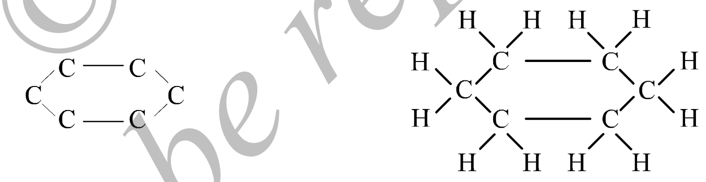
మిగిలిన వేలెన్సీలను హైడ్రోజన్ ఉపయోగించుకొని పూర్తి అగుటద్వారా మనకు దొరుకుతుంది.



చిత్రం 4.8 (బి) C_4H_{10} అణుసూత్రం కల్గిన సంపూర్ణ అణువు యొక్క రెండు నిర్మాణాలు.

ఈ రెండు నిర్మాణాలు ఒకే అణుసూత్రం C_4H_{10} ను కలిగి ఉండుటను మనం చూడవచ్చు. ఒకే అణుసూత్రం అంటే విభిన్న నిర్మాణాలు కలిగిన ఇలాంటి సమ్మేళనాలను నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యాలు **(Structural isomer)** అంటారు.

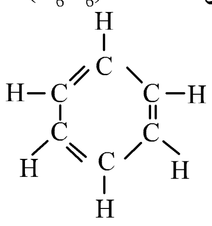
నేరుగా మరియు శాఖలుగా ఉన్న కార్బన్ శృంఖలాలతో కొన్ని సమ్మేళనాలు వలయాకారంలో కార్బన్ పరమాణువులు ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి. ఉదాహరణకు సైక్లో హెక్సేన్ C_6H_{12} అణుసూత్రం కల్గి క్రింది నిర్మాణం కల్గిఉంది.



(ఎ) (బి)

చిత్రం 4.9 సైక్లో హెక్సేన్ నిర్మాణము (ఎ) కార్బన్ అమరిక (బి) సంపూర్ణ అణువు.

సైక్లోహెక్సేన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని రాయగలరా? నేర శృంఖలాలు, శాఖాయుత శృంఖలాలు మరియు చక్రియా కార్బన్ సమ్మేళనాలన్నీ సంతృప్త లేదా అసంతృప్త సమ్మేళనాలు అయి ఉండవచ్చు. ఉదాహరణకు (C_6H_6) బెంజీన్ క్రింది విధంగా విన్యాసాన్ని కల్గి ఉన్నది.



బెంజీన్ – C_6H_6

చిత్రం 4.10 బెంజీన్ నిర్మాణం

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్బన్, హైడ్రోజన్‌లను మాత్రమే కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను హైడ్రోకార్బన్‌లంటాం. వీటిలో సంతృప్త హైడ్రో కార్బన్‌లను ఆల్కేన్లు (alkane) అంటారు. ఒకటి లేక ఎక్కువ ద్విబంధాలను కల్గి ఉన్న హైడ్రోకార్బన్‌లను ఆల్కీన్‌లని (alkene) మరియు ఒకటి కంటే ఎక్కువ త్రిబంధాలను కల్గిన వాటిని ఆల్కైన్‌లు (alkyne) అని పిలుస్తారు.

4.2.3 మీరు నాకు స్నేహితులుగా ఉంటారా?

కార్బన్ చాలా స్నేహపూరితమైన మూలకం. ఇప్పటి వరకు మనం కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ సమ్మేళనాలను చూశాము. అయితే కార్బన్ హ్యాలోజన్‌లు, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ లాంటి మూలకాలతో సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

హైడ్రో కార్బన్ శృంఖలాలలో ఒకటి లేక ఎక్కువ హైడ్రోజన్‌లను కార్బన్ క్షేత్రము సంతృప్తి పరచే విధంగా ఈ మూలకాలతో స్థానభ్రంశం చేయవచ్చు ఇలాంటి సమ్మేళనాలలో హైడ్రోజన్‌లను స్థానభ్రంశం చెందించు మూలకాలను భిన్నజాతి పరమాణువులు **(Hetero atom)** అంటారు. పట్టిక **4.3**లో ఇచ్చిన గుంపులలో కొన్ని భిన్నజాతి పరమాణువులు ఉన్నాయి. ఈ భిన్న జాతి పరమాణువులు మరియు వీటిని కల్గిన సమూహాలు కార్బన్ శృంఖలాల పొడవు మరియు స్వభావంతో సంబంధం లేకుండా సమ్మేళనాల నిర్దిష్ట లక్షణాలకు కారణమైనందు వలన వీటిని ప్రమేయ సమూహాలు అంటారు. కొన్ని ప్రమేయ సమూహాలు పట్టిక **4.3** లో ఇవ్వబడినవి. సంతృప్త పరచు సమూహ వేలెన్సీ లేదా వేలెన్సీలను ఒక గీతలో సూచించబడినది. ఈ వేలెన్సీని ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువు లేదా పరమాణువులను స్థానభ్రంశం చేయుట ద్వారా కార్బన్ శృంఖలాలు ఏర్పడతాయి.

పట్టిక **4.3** కార్బన్ సమ్మేళనాలలో గల కొన్ని ప్రక్రియల సమూహాలు

భిన్న పరమాణువు	ప్రమేయ సమూహాలు	ప్రమేయ సమూహం యొక్క అణుసూత్రం
Cl/Br	హ్యాలో–క్లోర్/బ్రోమో	– Cl, – Br (హైడ్రోజన్ పరమాణువు ప్రత్యామ్నాయాలు)
ఆక్సిజన్	**1.** ఆల్కహాల్	– OH
	2. ఆల్డి హైడ్‌లు	– C(H)=O
	3. కీటోన్‌లు	– C(=O) –
	4. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు	– C(=O) – OH

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4.2.4 సమజాత శ్రేణులు (HOMOLOGOUS SERIES)

కార్బన్ పరమాణువులతో కలిసి వివిధ పొడవైన శృంఖలాలను ఏర్పరచడాన్ని మనం చూసాము. దీనితో పాటు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు లేదా కార్బన్ శృంఖలాలలోని ఏదేని ప్రమేయ సమూహాలతో స్థానభ్రంశం చెందిచవచ్చు అని మనం చూసాము. ఆల్కహాల్ లాంటి ప్రమేయ సమూహం యొక్క ఉనికి. కార్బన్ శృంఖలాల పొడవుతో సంబంధం లేకుండా కార్బన్ ధర్మాలను ప్రభావితం చేస్తుంది.

ఉదాహరణకు CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH మరియు C_4H_9OHల చాలా రసాయన లక్షణాలు ఒకదానితో ఒకటి పోలి ఉన్నాయి. కావున కార్బన్ శృంఖలంలో హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించు సమ్మేళనాల శ్రేణిని సమజాత శ్రేణులు అంటారు.

ఇప్పుడు మనం ఇంతకు ముందు పట్టిక **4.2**లో చూసిన సమజాత శ్రేణులను గమనిద్దాం మనం అనుక్రమ సమ్మేళనాల అణుసూత్రాలను గమనిస్తే, నిర్దిష్ట ద్రావకంలో ద్రావణీయత స్థాయి మరియు భౌతిక లక్షణాలు ఇదే విధమైన క్రమబద్ధతను చూపిస్తాయి. అయితే కేవలం ప్రమేయ సమూహంతో మాత్రమే నిర్ధారించబడిన రసాయన ధర్మాలు సమజాత శ్రేణులలో మార్పుచెందవు.

CH_4 మరియు C_2H_6 ఇవి ఒక CH_2 యూనిట్‌తో వ్యత్యాసం కల్గి ఉన్నాయి.

C_2H_6 మరియు C^3H^8 ఇవి ఒక CH^2 యూనిట్‌తో వ్యత్యాసం కల్గి ఉన్నాయి.

తర్వాతి జత ప్రోపేన్ మరియు బ్యూటేన్ (C_4H_{10}) మధ్య వ్యత్యాసమేమి? ఈ జత అణు ద్రవ్యరాశిలోని వ్యత్యాసాన్ని మీరు కనుగొనగలరా? (కార్బన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి **12u** మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి **1u**)

ఇదే విధంగా ఆల్కీన్‌ల సమజాతి శ్రేణులను తీసుకోండి. ఈ శ్రేణిలో మొదటి సభ్యుడు ఈథీన్ దీనిని విభాగం **4.2.1**లో మనం ఇది వరకే గమనించాము. ఈథీన్ అణుసూత్రమేమి? ఈ శ్రేణి యొక్క తర్వాతి వ్యత్యాసాలు C_3H_6, C_4H_8 మరియు C_4H_{10} వీటిలోని వత్యాసము $-CH_2$ యూనిట్ అయ్యిందా? ఈ సమ్మేళనాలలో కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల పరమాణు సంఖ్యల మధ్య ఏదైనా సంబంధాన్ని పరమాణువుల పరమాణు సంఖ్యల మధ్య ఏదైనా సంబంధాన్ని మీరు గమనించారు? ఆల్కీన్‌ల సామాన్య సూత్రము CnH_2n అని రాయవచ్చు. ఇక్కడ $n = $ **2,34.** ఇదే విధంగా మీరు ఆల్కేన్ మరియు? ఆల్కైన్‌ల సామాన్య సూత్రాన్ని రాయగలరా?

సమజాత శ్రేణులలో పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగిన కొలదీ భౌతిక ధర్మాలలో ఒక క్రమబద్ధత కన్పిస్తుంది. దీనికి కారణము పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగిన కొద్దీ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు పెరుగుతాయి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 4.2

- ఈ క్రింది వాటి అణుసూత్రము మరియు పరమాణు ద్రవ్యరాశుల వ్యత్యాసాన్ని లెక్కించండి.
  ఎ. CH_3OH మరియు C_2H_5OH
  బి. C_2H_5OH మరియు C_3H_7OH
  సి. C_3H_7OH మరియు C_4H_9OH
- ఈ మూడింటిలో ఏమైనా సారుప్యతలు కల్గి ఉన్నాయా?
- ఈ ఆల్కహాల్‌లను కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య యొక్క ఆరోహణ క్రమంలోని ఒక కుటుంబంలో వచ్చునట్టు అమర్చండి. మనం ఈ కుటుంబాలను సమజాత శ్రేణులు అని పిలువవచ్చు
- పట్టిక 4.3లో ఇచ్చినటువంటి ఇతర ప్రమేయా సమూహాలను ఉపయోగించుకొని నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులను కల్గిన సమజాత శ్రేణులను రచించండి.

4.2.5 కార్బన్ సమ్మేళనాల నామీకరణ పద్ధతి

సమజాత శ్రేణులలో సమ్మేళనాల పేర్లు కార్బన్ శృంఖలాలలో మారిన "పూర్వపదం" (prefix) అంటే 'పదానికి మొదటి' లేదా "పరపదం" (suffix) అంటే పదం తర్వాత కనబడు ప్రమేయ స్వరూపాన్ని సూచిస్తుంది. ఉదాహరణకు కార్యాచరణం 4.2లో తీసుకొన్న మెథనాల్, ఎథనాల్, ప్రోపనాల్ మరియు బ్యూటనాల్ పేర్లు.

ఈ క్రింది విధానం ద్వారా కార్బన్ సమ్మేళనాలకు నామీకరణ చేయవచ్చు.

(i) సమ్మేళనాలలో కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను గుర్తించండి. ఒక సమ్మేళనం మూడు కార్బన్ పరమాణువులను కల్గి ఉంటే దాని పేరు ప్రోపేన్ అవుతుంది.

(ii) ఒక వేళ ప్రమేయ సమూహం ఉంటె ఆ సమ్మేళనాన్ని దాని పూర్వపదం లేదా పరపదాన్ని ఉపయోగించుకొని పేరును సూచిస్తారు. (పట్టిక 4.4)లో ఇచ్చారు.

(iii) ఒక వేళ ప్రమేయ సమూహాన్ని పరపదంలో ఇచ్చి ఉంటే పరపదంలోని 'e' అక్షరాన్ని తుడిచి వ ంరియు సరైన పరపదాన్ని చేర్చుట ద్వారా కార్బన్ శృంఖాలను మారుస్తారు. ఉదాహరణకు, మూడు కార్బన్ శృంఖాలాలతో గల కీటోన్ సమూహాన్ని ఈ క్రింది విధంగా పేర్కొనవచ్చు.

Propane – 'e' = propan + 'one' = propanone.

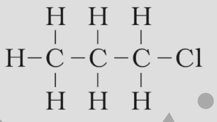
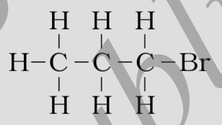
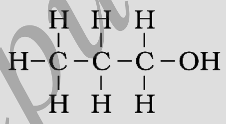
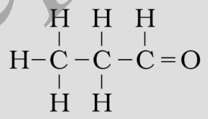
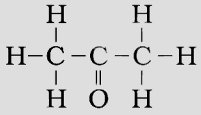
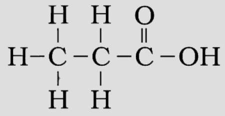
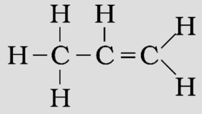
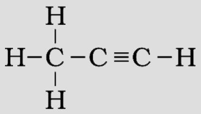
(ప్రోపేన్ + ఒన్ = ప్రోపేనోన్)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(iv) కార్బన్ శృంఖలం అసంతృప్తమై ఉంటే, కార్బన్ శృంఖలం యొక్క పేరులో 'ఏన్' **(ene)** అను పదము 'ఈన్' (ene) లేదా 'ఇన్' (yne) అను పదాలతో ఆదేశించబడుతుంది. దీనిని పట్టిక **4.4**లో ఇవ్వబడినది. ఉదాహరణకు ద్విబంధం కల్గిన మూడు కార్బన్ శృంఖలాలను ప్రోపీన్ **(propene)** అని మరియు త్రిబంధాన్ని కల్గి ఉంటే దానిని ప్రోపైన్ **(propyne)** అని పిలుస్తారు.

పట్టిక 4.4 ప్రమేయ సమూహాలను పేర్కొను పద్ధతి :

ప్రమేయం సమూహం	పూర్వ/పర పదం	ఉదాహరణ
1. హ్యాలోజన్	పూర్వపదం-క్లోరో బ్రోమో మొదలగు	 క్లోరోప్రొపేన్
		 బ్రోమోప్రొపేన్
2. ఆల్కహాల్	పరపదం-ఓల్ (ol)	 ప్రొపనాల్
3. ఆల్డిహైడ్	పరపదం-యాల్ (al)	 ప్రొపన్యాల్
4. కీటోన్	పరపదం-ఓన్ (one)	 ప్రొపనోన్
5. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం	పరపదం-ఓయిక్ (oic acid)	 ప్రొపనాయిక్ ఆమ్లం
6. ద్విబంధం (ఆల్కీనులు)	ఈన్ (ene)	 ప్రోపీన్
7. త్రిబంధం (ఆల్కైన్లు)	ఐన్ (yne)	 ప్రోపైన్

©KTBS Not to be republished

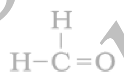
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

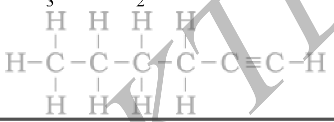
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. పెంటేన్‌కు ఎన్ని విధాల నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యకాలను రాయవచ్చు?
2. మన చుట్టూ ఉన్న అసంఖ్యాత కార్బన్ సమ్మేళనాలు లభించడానికి కారణమైన కార్బన్ యొక్క రెండు లక్షణాలేవి?
3. సైక్లోపెంటేన్ అణుసూత్రం మరియు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస్ ఏమైఉంటుంది?
4. ఈ క్రింది సమ్మేళనాల నిర్మాణాల రాయండి?
   1. ఎథనాయిక్ ఆమ్లం 2. బ్రోమోపెటేన్
   3. బ్యూటేనోన్ 4. హెక్సెన్యాల్

   * ಬ್ರೋಮೋಪೆಂಟೇನ್‌ಗೆ ರಚನಾ ಸಮಾಂಗಿಗಳಿವೆಯೇ?
5. క్రింది సమ్మేళనాలను ఎలా పేర్కొంటారు?

   (i) $CH_3 — CH_2 — Br$ (ii) 

   (iii) 

4.3 కార్బన్ సమ్మేళనాల రసాయనిక ధర్మాలు:

ఈ విభాగంలో మనం కొన్ని కర్బన సమ్మేళనాల ధర్మాలను అధ్యయనం చేస్తాము. మనం ఉపయోగించు ఇంధనాలలో ఎక్కువగా కార్బన్‌తో మరియు కర్బన సమ్మేళనాలతో లభించునటు-వంటివి కావున మొదటి మనం దహనచర్య గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

4.3.1 దహన చర్య

కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి వేడి మరియు కాంతితో పాటు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను కూడా ఇస్తాయి. కార్బన్ లేదా కార్బన సమ్మేళనం అధికమైన ఆక్సిజన్‌లో మండి వేడి, కాంతిని ఇచ్చే ప్రక్రియనే దహనచర్య అంటాం. ఆక్సీకరణ చర్యలైన వాటిని మీరు అధ్యాయం 1లో నేర్చుకొన్నారు.

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + వేడి మరియు కాంతి

(ii) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ + వేడి మరియు కాంతి

(iii) $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ + వేడి మరియు కాంతి

మొదటి అధ్యాయంలో నేర్చుకొన్న విధంగా పై రసాయనిక క్రియలలోచివరి రెండు రసాయనిక చర్యలను సంతులనం చేయండి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 4.3

హెచ్చరిక : ఈ కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహాయం అవసరం.

- ఒక స్పూన్(spatula) నిండుగా కొన్ని కర్బన సమ్మేళనాలను (న్యాప్థలిన్, కర్పూరం, ఆల్కాహాల్) తీసుకొని ఒక దాని తర్వాత ఒకటి మండించండి.
- జ్వాల స్వరూపాన్ని వీక్షించి పొగ వచ్చినదా? గమనించండి.
- జ్వాల పైభాగంలో ఒక లోహపు ప్లేటును ఉంచండి. ప్లేట్‌పై ఈ సమ్మేళనాల సంగ్రహం ఏమైనా కనబడిందా?

కార్యాచరణం 4.4

- బున్సన్ బర్నర్‌ను వెలిగించి దాని క్రింది భాగంలో ఒక గాలి రంధ్రం ద్వారా వేర్వేరు జ్వాలలను, పొగను పొందండి.
- ఏ సందర్భంలో నలుపు రంగు మసితో కూడిన పసుపు రంగు జ్వాల వస్తుంది?
- ఏ సందర్భంలో నీలి జ్వాల వస్తుంది?

సాధారణంగా సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు ప్రకాశవంతమైన నీలి మంటతో మండుతాయి. అయితే అసంతృప్త కర్బన సమ్మేళనాలు పసుపు మంటతో నల్లని మసి ఇస్తూ మండుతాయి. దీని ఫలితంగా లోహపు ప్లేటుపై నల్లని మసి సంగ్రహణ కన్పిస్తుంది. ఇది కార్యాచరణం 4.3 లో చెప్పబడింది. అలాగే గాలి సరిగ్గా లభించకపోచే సంతృప్త హైడ్రో కార్బన్‌లు కూడా అసంపూర్ణ దహనక్రియ పొంది నలుపు రంగు జ్వాలను ఇస్తాయి. ఇంటిలో ఉపయోగించు వంటగ్యాస్/కిరోసిన్ స్టవ్‌లకు గాలి సరఫరా పెరిగి వీలైనంత ఆక్సిజన్ దొరకినప్పుడు మిశ్రమం దహించి ప్రకాశవంతమైన నీలి జ్వాలను ఇస్తుంది. వంట పాత్రలో క్రింది భాగము పై నల్లని మసి ఏర్పడుటను మీరు గమనించి ఉంటారు. దీని అర్థం గాలి గదులలో ఏదేని కారణం వల్ల అడ్డంకి ఏర్పడి ఉంటుంది, ఇంధనం వ్యర్థమౌతూ ఉంటుంది. బొగ్గు, పెట్రోలియంలలో కొంచెం ప్రమాణంలో నైట్రోజన్, సల్ఫర్‌లు ఉంటాయి. వీటి దహనచర్య వల్ల సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లను విడుదల చేస్తూ కాలుష్యానికి కారణమౌతుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీకిది తెలుసా?

వస్తువులు జ్వాల సహితంగా మరియు జ్వాల రహితంగా ఎందుకు మండుతాయి?

మీరు ఎప్పుడైనా బొగ్గు మరియు కట్టెల యొక్క జ్వాలను గమనించారా? లేకుంటే ఎప్పుడైనా అవకాశం దొరికినప్పుడు కట్టెలు లేదు బొగ్గును మండించినప్పుడు ఏమౌతుందని సూక్ష్మంగా గమనించండి. మీరు క్రొవ్వొత్తి లేదా ఎల్‌పిజీ వాయువులు మండినప్పడు వచ్చు జ్వాలను చూసి ఉంటారు. లాగే ఆ్యంగితి లో బొగ్గు మరియు నేలబొగ్గు మండి జ్వాల లేకుండా కేవలం ఎరుపు రంగులో మెరుస్తూ ఉంటుంది. ఎందుకంటే వాయురూపంలోని ఇంధనాలు మాత్రమే దహించి జ్వాలను ఏర్పరుస్తాయి. బొగ్గు లేదా నేలబొగ్గులను మండిచినప్పడు అస్థిర వస్తువులు ఆవిరి చెందుతాయి, మరియు ప్రారంభంలో జ్వాలతో దహిస్తాయి.

వాయు వస్తువులలోని పరమాణువులను వేడి చేసినప్పుడు మెరిసే జ్వాలను చూడవచ్చు. ప్రతి మూలకం ఉత్పత్తి చేసే రంగు ఆ మూలకపు ప్రధాన లక్షణం. గ్యాస్ స్టవ్ సహాయంతో రాగి తీగను వేడి చేసి దాని రంగును గమనించండి. మీరు అసంపూర్ణ దహనక్రియ వలన ఏర్పడిన మసిని చూడవచ్చు, అది కార్బన్ దీని ఆధారంగా కొవ్వొత్తి పసుపురంగు జ్వాలకు మీరు ఏమి కారణం ఉండవచ్చని చెబుతారు.

మీకిది తెలుసా?

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ఏర్పడుట

జీవరాశి యొక్కు వివిధ జైవిక మరియు భూగర్భ ప్రక్రియలతో కూడి నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఏర్పడ్డాయి. మిలియన్ల సంవత్సరా క్రింత జీవించిన వృక్షాలు, అడివి మయొక్కలు మరియు యొక్కల అవశేషాలే ఈ నేలబొగ్గు. ఈ అవశేషాలు బహుశః భూకంపాలు, అగిని పర్వతాల విస్ఫోటనం వల్ల భూగర్భంలో ఒత్తిడికి గురైఉండవచ్చు. ఇవి భూమి పోరలు మరియు బండల మధ్య చేరి నొక్కబడి ఉంటాయి. ఇవి నిధానంగా కుళ్ళి నేలబొగ్గు అయినవి. సముద్రంలో జీవించు కొన్ని మిలియన్ల చిన్న యొక్కలు మరియు ప్రాణుల అవశేషాలే చమురు మరియు వాయువులు. అవి చనిపోయినప్పడు సముద్రం అడుగుకు చేరి బ్యాక్టీరియాలు ఆక్రమించి వాటిని చమురు మరియు వాయువులుగా పరివర్తిస్తాయి. ఈ సందర్భంలో మట్టి నొక్కబడి క్రమంగా బండగా మారినది. చమురు మరియు వాయువులు బండల రంధ్రాలలో కారుతుంది, మరియు స్పాంజ్‌లో నీరు చేరుకొన్నట్లు చేరుకుంది. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలను శిలాజ ఇంధనాలు అని పిలవడానికి కారణం ఏమని ఊహించగలరా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4.3.2 ఆక్సీకరణం

కార్యాచరణం 4.5

- ఒక పరీక్షానాళికలో సుమారు 3ఎంఎల్ ఎథనాల్‌ను తీసుకోండి. మరియు వాటర్ బాత్‌లో దానిని నిధానంగా వెచ్చగా చేయండి.
- ఈ ద్రావణానికి చుక్కలు చుక్కలుగా 5% క్షారీయ పోటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణాన్ని కలపండి.
- పోటాషియం పర్మాంగనేట్ కలిపిన ద్రావణము ప్రారంభంలో దాని రంగు అలాగే ఉన్నదా?
- ఎక్కువ ప్రమాణంలో పోటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను కలిపినప్పుడు దాని రంగు అలాగే ఉండడానికి కారణమేమి?

మొదటి అధ్యాయంలో మీరు ఆక్సీకరణ చర్యల గురించి నేర్చుకొన్నారు. కర్బన సమ్మేళనాలను దహనచర్య ద్వారా సులభంగా ఆక్సీకరణం చెందించవచ్చు. ఈ సంపూర్ణ ఆక్సీకరణంతో పాటు ఆల్కాహాల్‌లను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా పొందదగు రసాయనిక చర్యలు ఉన్నాయి.

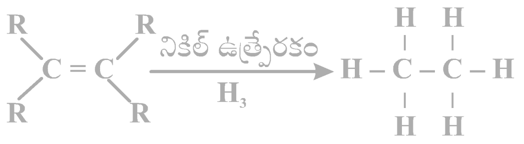
$$CH_3-CH_2OH \xrightarrow[\text{లేదా ఆమ్లం } K_2Cr_2O_2 + \text{ఉష్ణం}]{\text{క్షారం } KMnO4 + \text{ఉష్ణం}} CH_3COOH$$

కొన్ని వస్సువులు ఇతర వస్తువులకు ఆక్సిజన్‌ను చేర్చు సామర్థ్యం కల్గి ఉండుటను మనం చూసాయు. ఈ వస్తువులను మనము ఆక్సీకారిణులు అంటాము.

ప్రారంభిక వస్తువుకు ఆక్సిజన్ కలపడం ద్వారా ఆల్కలైన్ పోటాషియం. పార్మాంగనేట్ లేదు ఆమ్లీకృత పొటాషియం డై క్రోమేట్ ఆల్కాహాల్‌ను ఆమ్లాలుగా మారుస్తాయి. అందువలన వీటిని ఆక్సీకారిణులు అంటారు.

4.3.3 సంకలన చర్యలు (Addition reaction)

అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు పెల్లాడియం లేదా నికెల్ లాంటి ఉత్ప్రేరకాల సంముఖంలో హైడ్రోజన్‌ను చేర్చుకొని సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లను ఇస్తాయి. ఉత్ప్రేరకాలు చర్యలో నేరుగా పాల్గొన కుండా చర్యలో వేగాన్ని పెంచుటక లేదా తగ్గించుటకు తోడ్పడు వస్తువులు. సాధారణంగా నూనెల హైడ్రోజనీకరణ చర్యలలో నికెల్‌ను ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగిస్తారు. మొక్కల నుండి లభించే నూనెలలో సాధారణంగా పోడవైన అసంతృప్త కార్బన్‌గొలుసులుండగా, జంతుసంబంధమైన కొవ్వులలో సంతృప్త కార్బన్ గొలుసులుంటాయి.



ప్రకటనలలో కొన్ని మొక్కల నుండి లభించే నూనెలు ఆరోగ్యకరమని మీరు చూసివుంటారు జంతుసంబంధ కొవ్వులు సాధారణంగా సంతృప్త కొవ్వు ఆమ్లాలను కల్గి ఉంటాయి. ఇవి ఆరోగ్యానికి హానికరం. అసంతృప్త కొవ్వు ఆమ్లాలను కలిగిన నూనెలను వంటకోసం ఎంపిక చేసుకోవాలి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4.3.4 ప్రతిక్షేపణ చర్య

సాధారణంగా సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు కారకాలలో (Reagents) మరియు కారకాల సమ్ముఖంలో జడపదార్థంగా ఉంటాయి. అయితే సూర్యకాంతిలోని అతివేగ చర్యలో హైడ్రోకార్బన్‌లకు క్లోరిన్ హైడ్రోజన్ పరిమాణువులను స్థానభ్రంశం చేయగలదు. ఏదైనా రసాయన చర్యలో ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణు సమూహం, వేరొక పరమాణువు లేదా పరమాణు సమూహంలో ప్రతిక్షేపించబడితే ఆ చర్యను ప్రతిక్షేషణ చర్య అంటాం. ప్రధాన సమజాత ఆల్కైన్‌లతో సాధారణంగా ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉత్పన్నాలు ఏర్పడతాయి.

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl \text{ (సూర్యకాంతి సమక్షంలో)}$$

ప్రశ్నలు
1. ఎథనాల్‌ను ఎథనోయిక్ ఆమ్లంగా పరివర్తించడం ఆక్సీకరణ చర్య. ఎందుకు?
2. వెల్డింగ్ చేయడానికి ఆక్సిజన్ మరియు ఈథేన్ వాయువుల మిశ్రమం మండించబడింది. ఈథేన్ మరియు వాయు మిశ్రమాన్ని ఎందుకు ఉపయోగించలేదు మీరు చెప్పగలరా?

4.4 కొన్ని ముఖ్యమైన కర్బన సమ్మేళనాలు ఎథనాల్ మరియు ఎథనోయిక్ ఆమ్లం

అనేక కర్బన సమ్మేళనాలు మనకు చాలా విలువైనవి. అయితే ఇక్కడ మనము వాణిజ్య పరంగా ముఖ్యమైన రెండు సమ్మేళనాలైన ఎథనాల్ మరియు ఎథనోయిక్ ఆమ్లాల ధర్మాలను గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

4.4.1. ఎథనాల్ ధర్మాలు

ఎథనాల్ గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవరూపంలో ఉంటుంది. (పట్టిక 4.1లో ఎథనాల్ యొక్క ద్రవీభవన భాష్పీభవన స్థానాలను గమనించండి). సాధారణంగా ఎథనాల్‌ను ఆల్కహాల్ అంటారు. మరియు అనేక టానిక్‌లు వంటి ముందులలో కూడా ఉపయోగిస్తారు. నీటి నిష్పత్తిలో అల్కహాల్ కరుగుతుంది విలీన ఎథనాల్‌ను స్వల్ప పరిమాణంలో సేవించినా మత్తును కలిగిస్తుంది. ఈ అలవాటు ఖండించ బడుతుందియ అయిననూ ఇది సామాజికంగా విస్తృత అభ్యాసంగా మారింది. అయితే అత్యల్ప ప్రమాణంలో శుద్ధ ఎథనాల్ (absolute alcohol) సేవించడం ప్రాణాంతకం కావచ్చు. దీర్ఘకాల ఆల్కహాల్ సేవనం అనేక ఆరోగ్యసమస్యలకు దారి తీస్తుంది.

ఎథనాల్ చర్యలు :

i) **సోడియంతో చర్య :**

$$2Na + 2CH_3CH_2OH \rightarrow 2CH_3CH_2O^-Na^+ + H_2$$

(సోడియం ఎథాక్సైడ్)

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 4.6

ఉపాధ్యాయుల ప్రదర్శన –

- బియ్యపు గింజ పరిమాణం గల కొన్ని చిన్న చిన్న సోడియం ముక్కలను ఎథనాల్ (శుద్ధ ఆల్కహాలు) లో వేయండి.
- మీరు ఏమి గమనిస్తారు?
- విడుదలైన వాయువును మీరు ఎలా పరీక్షిస్తారు?

ఆల్కహాల్‌లు సోడియంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తూ సోడియం ఇథాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇంకా ఏప వస్తువులు లోహాలతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తాయో మీరు స్మరణ చేసుకోగలరా.

ii) అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లను ఏర్పరచు చర్యలు

ఎథనాల్‌ను **443K** ఉష్ణోగ్రత వద్ద అధిక ప్రమాణంలో సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో వేడిచేసినప్పుడు ఎథనాల్ నిర్జలీకరణం చెంది ఈథీన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది.

$$CH_3 - CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{ఉష్ణం}} CH_2 + H_2O$$

ఇది ఒక డీహైడ్రేషన్ చర్య H_2SO_4 డీహైడ్రేషన్ చేసే కారకంగా పనిచేసి H_2Oను తొలగిస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

ఆల్కహాల్‌లు సజీవులను ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి?

అధిక ప్రమాణంలో ఎథనాల్‌ను సేవించిపుడు ఇది మెటాబాలిక్ క్రియలను తగ్గిస్తుంది, కేంద్ర నాడ వ్యవస్థ ఖిన్నతకు కారణమవుతుంది. దీని ఫలితంగా సమన్వయకొరత, మానసిక గందరగోళం మరియు సాధారణ ప్రతిబంధించడం తగ్గి పోవడం చివరకు సగం తెలివి **(stupour)** కు చేరుకుంటారు. వ్యక్తికి విశ్రాంతి దొరికినట్టు అనిపిస్తుంది కాని, అతను నిర్ణయాలు తీసుకొనే సామర్థ్యం, సమయ ప్రజ్ఞ మరియు కండరాల చలనంలో సమన్వయం తీవ్రంగా బలహీనపడుతున్నాయని అర్థం చేసుకోవడం లేదు.

ఎథనాల్ మాదిరిగా కాకుండా చాలా తక్కువ ప్రమాణంలో మిథనాల్ తీసుకోవడం వలన మరణం సంభవించ వచ్చు. మెథనాల్ కాలేయంలో మిథనాల్ గా ఆకర్షించ బడుతుంది. మెథనాల్ జీవ కణాలలో వేగంగా స్పందిస్తుంది. గుడ్డును ఉడికించనపుడు ఎలా గడ్డకడుతుందో అలాగే. మెథెనాల్ జీవపదార్థం **(protoplasm)** పై కూడ ప్రభావితం చూపి అంధత్వానికి కూడా కారణమవుతుంది.

ఎథనాల్ ఒక ముఖ్యమైన పారిశ్రమిక ద్రావకం. పారిశ్రామిక అవసరా కోసం ఉత్పత్తి చేయబడిన ఎథనాల్ దుర్వినియోగాన్ని నివారించడానికి మిథనాల్ వంటి విషపదార్థాలను చేర్చి త్రాగడానికి పనికిరాకుండా చేస్తున్నారు. ఆల్కహాల్‌కు నీలి రంగు రావడానికి రంగు చేర్చబడుతున్నది. దీనివల్లే దానిని గుర్తించడం సులభం. దీనినే గుణాన్ని మార్చడం **(denatured)** అంటారు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధిక జ్ఞానం కొరకు

ఇంధనంగా ఆల్కహాల్

చెరుకు ముక్కలు సౌరశక్తిని రసాయనిక శక్తిగా మార్చు అత్యంత సమర్థవంతమైన పరివర్తకాలు చెరుకు రసాన్ని మొలాసిస్ తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. దీనిని పులియబెట్టినప్పుడు ఎథనాల్‌ను ఇస్తుంది. ఆల్కహాల్ శుద్ధ ఇందనము, వీలైనంత ఆక్సిజన్‌తో మండించినప్పుడు ఇది కేవలం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటిని మాత్రమే విడుదల చేయడం వలన ఇప్పుడు కొన్ని దేశాలు దీనిని పెట్రోల్‌తో మిశ్రమంగా వాడుతున్నారు.

4.4.2 ఎథనోయిక్ ఆమ్ల ధర్మాలు

ఎథనోయిక్ ఆమ్లాన్ని సాధారణంగా అసిటిక్ ఆమ్లం అంటారు. మరియు ఇది కార్బోక్సిలిక్ ఆమ్లాల గుంపుకు చేరుతుంది. 5–8% అసికిటిక్ ఆమ్లం ద్రావణాన్ని నీటిలో కలిపితే దానిని వినిగర్ అంటారు. దీనిని ఎక్కువగా పచ్చళ్ళు నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. శుద్ధ ఎథనోయిక్ ఆవ్లం యొక్క ద్రవీభవన స్థానము **290 K** కావును ఇది చలికాలంలో చల్లని గాలికి గడ్డకడుతుంది. కావున దీనికి గ్లేషియల్ (glacial) అసిటిక్ ఆమ్లం అని పేరు వచ్చింది.

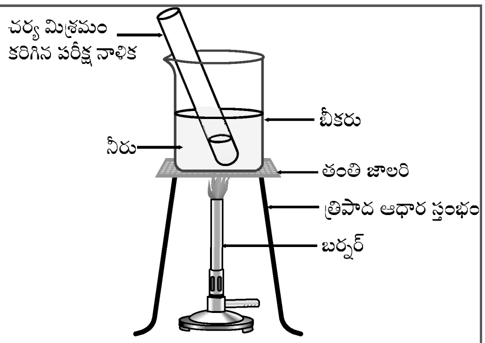
సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ఒక సమూహమైన కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలకు సాధారణంగా ప్రత్యేక ఆమ్లత్వం గుణం కలదు. అంటే ఇతర ఆమ్లాల వలె ఖనిజ ఆమ్లాలైన **HCl** లాంటి ఆమ్లాలు పూర్తిగా అయనీకరణం చెందిన ఆమ్లాలు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు చాలా బలహీనమైనవి.

కార్యాచరణం 4.7

- లిట్మస్ కాగితం మరియు సార్వత్రిక సూచి (**Universal Indicator**) రెండింటిని ఉపయోగించి విలీన అసిటిక్ ఆమ్లం మరియు విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాల **pH**ను పోల్చండి.
- రెండు ఆమ్లాలను లిట్మస్ పరీక్షతో కనుగొనవచ్చు?
- సార్వత్రిక సూచి ఆమ్లాలను ఒకే విధమైన శక్తి కలిగి ఉన్నాయని చూపిస్తుందా?

కార్యాచరణం 4.8

- ఒక పరీక్షనాళికలో **1.**మి.లీ. ఇథనోలు (అబ్సల్యూట్ ఆల్కహాల్) మరియు **1** మి.లీ. గడ్డకట్టిన అసిటిక్ ఆమ్లం అలాగే కొన్ని చుక్కల గాఢ సల్ఫూరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకోండి.
- చిత్రం **4.11** లో చూపినట్టు నీటి తొట్టిలో కనీసం 5 నిమిషాలు వేడి చేయండి.
- **20–50** మి.లీ. నీరు గల బీకరులోనికి వెచ్చగా ఉండే ఈ ద్రావణాన్ని కలపండి. ఫలితంగా ఏర్పడిన ద్రావణం యొక్క వాసనను పరిశీలించండి.



చిత్రం **4.11** ఎస్టర్ తయారీ

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఎథనోయిక్ ఆమ్లపు చర్యలు

i) ఎస్టరీకరణం చర్యలు **(Esterification Reactions).** సాధారణంగా ఆమ్లయు మరియు ఆల్కాహాల్ మధ్య చర్యతో ఎస్టర్‌లు ఏర్పడతాయి. ఎథనోయిక్ ఆమ్లము సంపూర్ణ ఎథనాల్‌తో ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో చర్య జరిపి ఒక ఎస్టర్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$\underset{\text{(ఎథనోయిక్ ఆమ్లం)}}{CH_3-COOH} + \underset{\text{(ఎథనాల్)}}{CH_3-CH_2OH} \xrightarrow{\text{ఆమ్లం}} \underset{\text{(ఎస్టర్)}}{CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3}$$

ఎస్టర్‌లు మంచి తియ్యని వాసన గల పదార్థాలు. వీటిని పరిమళ ద్రవ్యాలు మరియు స్వాదిష్టకాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. క్షార సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు ఎస్టర్‌లు మరల ఆల్కాహాల్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లవణాలుగా మార తాయి. ఈ చర్యను సబ్బు తయారీలో ఉపయోగించడం వలన దీనిని ''సఫోనికేషన్ చర్య'' **(Saponification)** అంటారు.

$$CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow{NaOH} C_2H_5OH + CH_3COONa$$

ii) క్షారంతో చర్య ఆమ్లాల వలె ఎథనోయిక్ ఆమ్లము సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ లాంటి క్షారాలతో చర్య జరిపి లవణం (సోడియం ఎథనోయెట్ లేదా సాధారణంగా దీనిని సోడియం అసిటేట్ అంటారు) మరియు నీటిని ఇస్తుంది.

$$NaOH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

ఎథనోయిక్ ఆమ్లము కార్బోనేట్‌లు మరియు హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లతో ఎలా చర్య జరుపుతుంది?

ఒక కార్యాచరణం ద్వారా కనుగొందాం.

కార్యాచరణం 4.9

- అధ్యాయం 2 కార్యాచరణం 2.5లో చూపినట్లు పరికరాలను అమర్చండి.
- ఒక స్పూన్ సోడియం కార్బొనేట్‌ను పరీక్షానాళికలో తీసుకొని దానికి 2 మి.లీ. సజల ఎథనోయిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి.
- మీరు ఏమి పరిశీలిస్తారు?
- విడుదలైన వాయువును తాజాగా తయారుచేసిన సున్నపు నీటి ద్వారా పంపండి. మీరు ఏమి పరిశీలిస్తారు?
- ఎథనోయిక్ ఆమ్లము మరియు సోడియం కార్బోనేట్‌ల మధ్య చర్య వలన ఏర్పడిన వాయువును ఈ పరీక్ష దావారా ఎలా గుర్తిస్తారు?
- ఈ కార్యాచరణాన్ని సోడియం కార్బోనేట్ బదులు సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌తో పునరావృతం చేయండి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

iii) **కార్బోనేట్ మరియు హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లతో చర్య :** ఎథనోయిక్ ఆమ్లం, కార్బోనేట్ మరియు హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లతో చర్య జరిపి లవణం, కార్బన్ డైయాక్సైడ్ మరియు నీటిని ఇస్తాయి. సాధారణంగా ఈ లవణాన్ని సోడియం అసిటేట్ అని అంటారు.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

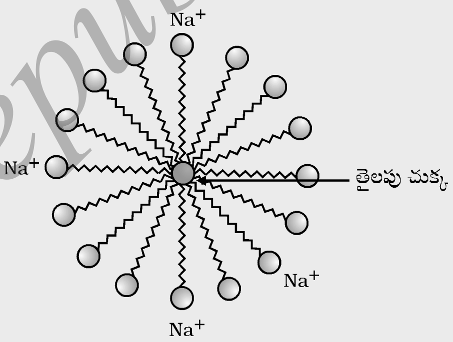
ప్రశ్నలు

1. ఆల్కాహాల్ మరియు కార్బోనిక్ ఆమ్లం మధ్య వ్యత్యాసాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా ఎలా కనుగొంటారు?
2. ఆక్సీకారిణులు అనగా నేమి?

4.5. సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్‌లు

కార్యాచరణం 4.10

- రెండు పరీక్ష నాళికలంలో 10 ఎం.ఎల్. నీటిని తీసుకోండి.
- రెండు పరీక్షా నాళికలకు ఒక్కొక్క చుక్కు వంట నూనెను చేర్చి పరీక్షా నాళికలకు ఎ మరియు బి అని పేరు పెట్టండి.
- పరీక్షా నాళిక బి కు కొన్ని చుక్కల సబ్బు ద్రావణాన్ని కలపండి.
- రెండు పరీక్షనాళికలను కొద్దిసేపు బాగా కుదపండి.



చిత్రం 4.12 మిసిల్‌లు ఏర్పడుట

- పరీక్షనాళికలను కుదపడం అపిన వెంటనే నూనె, నీటి పోరలు పేరుపడటం గమనించారా?
- పరీక్షనాళికలను కదపకుండా కొంత సమయం ప్రక్కన పెట్టండి. నూనె పొరైనదా? ఏ పరీక్ష నాళికలో మొదటి ఇలా జరిగింది?

ఈ కార్యాచరణము స్వచ్ఛతా చర్యలో సబ్బు పాత్రను ప్రదర్శిస్తుంది. ఎక్కువ మురికి జిడ్డుగా ఉంటుంది. మరియు నూనె నీటిలో విలీనం కాదు అనుట మనకు తెలుసు సబ్బు కణాలు పొడవైన శృంఖలాలు గల కార్బాక్సిలక్ ఆమ్లాల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలు అయానిక బంధంతో ఏర్పడిన సబ్బు నీటిలో కరగుతుంది. అయితే కార్బన్ శ్రేణి నూనెలో కరుగుతుంది. అందువలన సబ్బు కణాలు మిసిలి లాంటి నిర్మాణాలను ఏర్పరుస్తాయి. (చిత్రం 4.12ను గమనించండి) ఈ కణాలు ఒక కొన నూనె చుక్క పైపు చలిస్తాయి. అలాగే అయాన్ కొనలు వెలుపలి వైపుకు ఉంటాయి. ఇది నీటిలో ఎమల్షన్‌ను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ సందర్భంలో సబ్బు మిసిలి మురికి నీటిలో కరిగిపోవడానికి సహాకరిస్తుంది. మరియు మనం బట్టలను శుభ్రం చేసుకోవచ్చు (చిత్రం 4.13).

©KTBS Not to be republished

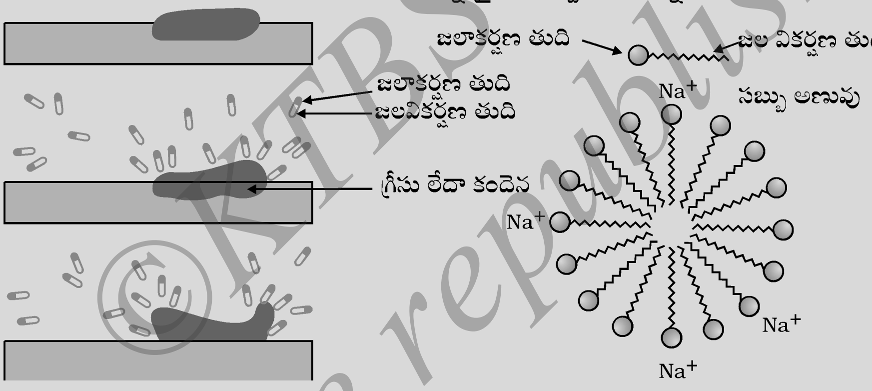
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

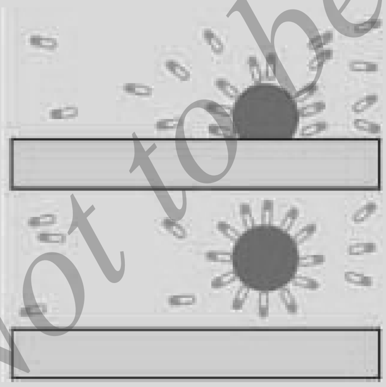
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

సబ్బును హైడ్రోకార్బన్‌లలో విలీనం చేసినప్పుడు ఏర్పడు మిసిలి నిర్మాణాన్ని మీరు రాయగలరా?

మిసిల్‌లు

సబ్బు కణము ఒక ధృవకొనను మరియు అధృవకొనను కలిగి ఉంటుంది. ఇవి విభిన్న లక్షణాలను కల్గి ఉన్నాయి. ధృవాంతం హైడ్రోఫిలిక్ స్వభావాన్ని కల్గి ఉంటుంది. ఇది నీటి వైపు ఆకర్షించబడుతుంది. అధృవాంతం హైడ్రోఫొబిక్ స్వభావాన్ని కల్గి ఉంటుంది. ఇది నీటి వైపు ఆకర్షించబడదు. జిడ్డు మరియు మురికి వైపు మాత్రమే ఆకర్షించబడుతుంది. సబ్బు నీటి ఉపరితలంపై ఉన్నప్పుడు అధృవాంతం కొన నీటిలో విలీనం కాదు. మరియు నీటి ఉపరితలంపై సబ్బు అయానిక కొనను నీటితో మరియు నీటిలో వెలుపలి భాగంలో ఉన్న హైడ్రోకార్బన్ భాగాన్ని కలుపుతుంది.





చిత్రం **4.13** శుభ్రం చేయుటలో సబ్బు ప్రభావం

నీటిలో ఈ అణువులు ఒక ప్రత్యేక విన్యాసాన్ని కల్గి ఉంటాయి, ఇది హైడ్రోకార్బన్ అణువుల అధృవాంతాల తమలోనే ఒక సమూహాన్ని ఏర్పరుచుకోవడం ద్వారా సాధిస్తాయి. మరియు అయానిక కొనలు ఈ సమూహాలపై కనబడతాయి. వీటిని మిసిల రూపంలో ఉన్న సబ్బు శుభ్రం చేయగలుగుతుంది. తర్వాత జిడ్డుతో కూడిన మురికి మిసిలి మధ్య భాగంలో సేకరించబడుతుంది కొల్లాయిడల్ ద్రావణంలోని కణాల మాదిరిగా మిసిలి కణాలు కూడా నీటిలో అవలంబనాలుగా ఉంటాయి. నీటిలో ఉండే వేరువేరు మిసిలి కణాలు కలిసి ఒక దగ్గర చేరి అవక్షేపాన్ని ఏర్పరచడం జరగదు. సబ్బు మిసిలిలు కాంతిని చెదరగొట్టేటంత పెద్దగా ఉన్నాయి. అందువల్ల సబ్బు ద్రావణము మేఘాల రూపంలో కన్పిస్తుంది.

ఉచిత జ్ఞానం కొరకు

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 4.11

- రెండు వేర్వేరు పరీక్షానాళికలలో 10 మి.లీ. స్వేదన జలం (వర్షం నీరు) మరియు కఠినజలం (గొట్టపు బావి లేదా చేతి పంపు నుండి) నీటిని తీసుకోండి.
- రెండు పరీక్షా నాళికలకు సబ్బు ద్రావణం కొన్ని చుక్కలను కలపండి.
- రెండు పరీక్షా నాళికలను ఒకే సారి గట్టిగా కుదిపి ఎంత ప్రమాణంలో నురుగు వచ్చినదని గమనించండి.
- ఏ పరీక్షానాళికలో మీరు ఎక్కువ నురుగు పొందారు?
- ఏ పరీక్షానాళికలో పెరుగులాంటి ఘన వస్తువు ఏర్పడినది?

ఉపాధ్యాయులకు సూచన : మీ ప్రాంతంలో కఠినజలం అందుబాటులో లేకుంటే, నీటిలో క్యాల్సియం మరియు మెగ్నీషియంల హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లు/సల్ఫేట్‌లు/క్లోరైడ్‌లను విలీనం చేయడం ద్వారా పొందవచ్చు.

కార్యాచరణం 4.12

- 10 m.L కఠిణజలం గల రెండు పరీక్షానాళికలను తీసుకోండి.
- ఒక పరీక్షానాళికలో ఐదు చుక్కల సబ్బు ద్రావణం మరొక పరీక్షా నాళికలో డిటర్జెంట్ ద్రావణంను కలపండి.
- రెండు పరీక్షానాళికలను ఒకే సమయం వరకు కుదపండి.
- రెండు పరీక్షానాళికలు ఒకే ప్రమాణపు నురుగును కల్గి ఉన్నాయా?
- ఏ పరీక్షానాళికలో పెరుగులాంటి ఘనవస్తువు ఏర్పడినది.

మీరు స్నానం చేయునప్పుడు ఎప్పుడైనా సులభంగా నురుగు ఏర్పడియుండుట మరియు నీటితో శుభ్రపరచిన తరువాత కూడా నీటిలో విలీనం కాని కలుషితాలు (scum) మిగిలియుండటం చూశారా? నీటి కఠిణత్వానికి కారణమగు క్యాల్సియం మరియు మెగ్నీషియం లవణంతో సబ్బు చర్య దీనిని ఏర్పరుస్తుంది, అందువలన మీరు అధిక ప్రమాణంలో సబ్బును ఉపయోగించవలసి ఉంటుంది ఈ సమస్యను నివారించడానికి డిటర్జెంటులు అని పిలువబడు మరొక రకం సమ్మేళనాలను స్వచ్ఛ కారకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. డిటర్జెంట్‌లు సాధారణంగా పొడవాటి సరళియొక్క కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క అమోనియం లేదా సల్ఫోనేట్ లవణాలు ఈ సమ్మేళనాల విద్యుదావేశం కల్గియున్న తుదులు కఠిణ జలం యొక్క క్యాల్సియం లేదా మెగ్నీషియం అయానులతో జల విలీనం చెందని కలుషితాలను ఏర్పరచవు అదేవిధంగా అవి కఠిణ జలంలో కూడా పరిణామకారి అయివుంటాయి. డిటర్జెంట్‌లను సాధారణంగా షాంపూలు మరియు బట్టలు శుభ్రపరచు ఉత్పత్తులు తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. డిటర్జెంటులు ఉపయోగించి నీటి కఠిణత్వాన్ని పరీక్షించవచ్చా?
2. ప్రజలు బట్టలు శుభ్రపరచడానికి వివిధ పద్ధతులు ఉపయోగిస్తారు. సాధారణంగా సబ్బు పట్టించిన తరువాత బట్టలను రాయి మీద కొడతారు లేదా కర్రతో కొడతారు లేదా బ్రష్‌తో రుద్దుతారు లేదా మిశ్రమాలను బట్టలు శుభ్రపరచు యంత్రంలో వేసి శుభ్రపరుస్తారు బట్టలు శుభ్రపరచడానికి వాటిని రుద్దడానికి లోబరుచు ఉద్దేశ్యమేమిటి?

మీరు నేర్చుకున్నవి

- కార్బన్ ఒక బహుముఖ మూలకం. మనం ఉపయోగించు అధిక వస్తువులు, జీవులన్నింటిని రూపించే ఆధార మూలకం.
- కార్బన్ అసంఖ్యాకమైన సమ్మేళనాలను ఏర్పరచడానికి కారణాలు దాని చతుర్ సంయోజనీయత, కాటినేషన్ ధర్మం.
- కార్బన్ ఇతర కార్బన్ పరమాణువులలో గాని లేక ఇతర మూలక పరమాణువులతో ఉదా. హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, సల్ఫర్, నైట్రోజన్ మరియు క్లోరిన్ మొదలైన వాటితో సమయోజనీయ బంధాలు ఏర్పరచగలదు.
- అంతే కాకుండా కార్బన్ సమ్మేళనాలను ఏర్పరిచేటప్పుడు తన ఇతర పరమాణువులతో ద్విబంధం మరియు త్రిబంధాలను ఏర్పరుస్తుంది. కార్బన్ ఏర్పరచే శృంఖల నిర్మాణాలు శాఖారహితంగా, శాఖాయుతంగా లేదా వలయాలుగా ఉంటాయి.
- కార్బన్ యొక్క ఈ శృంఖల నిర్మాణాలు సమజాత శ్రేణి యొక్క సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. అని ఒకే విధమైన క్రియాసమూహాన్ని కలిగి, వేర్వేరు పొడవుగల కార్బన్ శృంఖలాలను కలిగి ఉంటాయి.
- కార్బన్‌పై ఉండే ప్రమేయ సమూహాలైన ఆల్కహాల్‌లు, ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ఉండే ద్వి, త్రి బంధాలు కర్బన సమ్మేళనాలు ప్రదర్శించే గుణాత్మక ధర్మాలకు కారణమవుతాయి.
- కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు మనం ఉపయోగించే ఇంధనాల ప్రముఖ మూలం.
- మనకు ప్రతిరోజు ఎంతగానో ఉపయోగపడే ఎథనాల్ మరియు ఎథనోయిక్ ఆమ్లాలు చాలా ప్రాముఖ్యతను కల్గి ఉన్నాయి.
- సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్‌ల చర్యల అణువులలో కనబడు ధృవాంత మరియు అధృవాంత సమూహాలపై ఆధారపడిఉంటాయి. ఇది జిడ్డురూపంలో ఉన్న మురికిని ఎమల్సీపై రూపంలో తీయడానికి సహాయపడుతుంది

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. ఈథేన్ యొక్క అణుసూత్రము C_2H_6 వీటిలో :
   (ఎ) 6 సమయోజనీయ బంధాలు (బి) 7 సమయోజనీయ బంధాలు
   (సి) 8 సమయోజనీయ బంధాలు (డి) 9 సమయోజనీయ బంధాలు
2. బ్యూటనోన్ నాల్కు కార్బన్ పరమాణువులను కల్గి ఉన్న సమ్మేళనము. ఇందులో ప్రమేయ సమూహం:
   (ఎ) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (బి) ఆల్డిహైడ్
   (సి) కీటోన్ (డి) ఆల్కాహాల్
3. వంట చేయునప్పుడు పాత్ర వెలుపలి క్రింది భాగము నల్లగా ఉంటుంది. దీని అర్థము :
   (ఎ) ఆహారం సంపూర్ణంగా ఉడికి ఉండదు.
   (బి) ఇంధనం సంపూర్ణంగా దహనం చెంది ఉండదు
   (సి) ఇంధనం తేవాంశం తో కూడి ఉన్నది
   (డి) ఇంధనం సంపూర్ణంగా దహనం చెందింది.
4. CH_3Cl లో ఏర్పడుటను ఉపయోగించుకొని, సమయోజనీయ బంధాలను వివరించండి.
5. కింది వాటికి ఎలక్ట్రాన్ బిందు రచన (విన్యాసాన్ని) రాయండి,
   (ఎ) ఎథనోయిక్ ఆమ్లం (బి) H_2S
   (సి) ప్రోపనోన్ (డి) F_2
6. సమజాత శ్రేణులు అనగానేమి? ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.
7. ఎథనాల్ మరియు ఎథనోయిక్ ఆమ్లాలు, వాటి భౌతిక మరియు రసాయనిక దర్మాల ఆధారంగా ఎలా ఉన్నాయి.
8. సబ్బును నీదిలో వేసినపుడు మిసిలిలు ఏర్పడుతాయి. ఎందుకు? ఎథనాల్ లాంటి వేరే ద్రావకాలలో కూడా మిసిలలు ఏర్పడతాయి.
9. అధిక ఉపయోగం కొరకు కార్బన్ సమ్మేళనాలను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు?
10. కఠినజలంలో సబ్బు వేసినప్పుడు మురికి ఏర్పడటాన్ని వివరించండి?
11. ఎరుపు లేదా నీలి లిట్మస్ కాగితాలను సబ్బు ద్రావణంలో ముంచినప్పుడు ఏ మార్పులను గమనిస్తారు?
12. నూనెల హైడ్రోజనీకరణం అనగా నేమి? దీని వారిశ్రామిక అన్వయాలు ఏవి?
13. ఈ క్రింది ఏ హైడ్రోకార్బన్‌లు సంకలన చర్యలకులో బడతాయి?
    C_2H6, C_3H_8, C_3H_6, C_2H_2 మరియు CH_4
14. వెన్న మరియు వంటనూనెల వ్యత్యాసాన్ని తెలుగుకోవడానికి చేపట్టు ఒక పరీక్షన తెల్పండి.
15. సబ్బును శుభ్రపరచే ఒక ప్రక్రియను వివరించండి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

గుంపు కార్యాచరణం

1. అణువుల మాదరి కిట్‌ను ఉపయోగించుకొని ఈ అధ్యాయంలో వచ్చే సమ్మేళనాల నమూనాలను నిర్మాణం చేయండి.
2. (ఎ) ఒక బీకర్‌లో 20 మి.లీ. ఆముదం/పత్తినూనె/ అవిసెనూనె/సోయానూనెను తీసుకోండి దానికి 30 మి.లీ. అంత 20% సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణమును కలపండి. ఈ మిశ్రమం గట్టిగా అయ్యేంత వరకు నిరంతరంగా కలుపుతూ కాంచండి. దానికి 5–10 ఇంతలు వంట ఉప్పును వేయండి. మిశ్రమాన్ని బాగా కలిపి చల్లగా అయ్యేటట్లు చేయండి.

   (బి) సబ్బును మీకు కావలసిన అలంకార ఆకారంలో కత్తిరించండి. సబ్బు గట్టి అయ్యేలోపే అందులో పరిమళ ద్రవ్యాలను వేసుకోవచ్చు.

* * * *

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధ్యాయం-5

మూలకాల వర్గీకరణ ఆవర్తన పట్టిక

మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలు మూలకాలు, సమ్మేళనాలు, మరియు మిశ్రమాలతో ఏర్పడినది. మరియు మూలకాలు ఒకే విధమైన పరమాణువులతో ఏర్పడినవి అని మనం 9వ తరగతిలోనే నేర్చుకున్నాం. ఇంత వరకు ఎన్ని మూలకాలు కనుగొన్నారో మీకేమైనా తెలుసా? ప్రస్తుత మనకు 118 మూలకాలు తెలుసు. ఈ మూలకాలన్నీ వేర్వేరు గుణ లక్షణాలను కలిగివున్నవి. ఈ 118 మూలకాలలో 98 మూలకాలు మాత్రమే సహజ వనరుల నుండి లభించాలు.

వేర్వేరు మూలకాలను కనుగొనప్పుడు, శాస్త్రవేత్తలు ఈ మూలకాల గుణలక్షణాల గురించి ఎక్కువ వివరాలన్ని కనుగొన్నారు. కనుగొన్న ఈ మూలకాలను వాటి సమ్మేళనాల వివలారను గుర్తుంచికోవడం కష్టమని తెలుసుకున్నారు. అయితే కొన్ని అంశాల ఆధారంగా ఎక్కువ సంఖ్యలోని మూలకాలను సులభంగా అధ్యయనం చేశారు.

©KTBS Not to be republished

5.1 మూలకాలను క్రమపద్ధతిలో అమర్చుటలో ప్రారంభిక ప్రయత్నాలు

వేర్వేరు వస్తువులను మరియు జంతువులను వాటి గుణలక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరించడం మనం నేర్చుకున్నాము. వేర్వేరు సందర్భాలలో కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా వాటిని ప్రత్యేకంగా అమర్చుకోవడం చూస్తూవుంటాము. ఉదాహరణకు ఒక దుకాణంలో సబ్బులన్నింటిని ఒక చోట, బిస్కెట్‌లను ఒక చోట, అమర్చు ఉంచడం గమనించి ఉంటారు. సబ్బులతో స్నానపు సబ్బులను, బట్టలు ఉతికే సబ్బులలో కాకుండా వేరుగా పేర్చి ఉంచుతారు. ఇదే విధంగా శాస్త్రవేత్తలు మూలకాలను వర్గీకరించునపుడు అనేక ప్రయత్నాలు చేసి, వాటి ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా క్రమ పద్ధతిలో అమర్చినారు.

చిత్రం 5.1

మీరు మరియు మీ స్నేహితలు ఒక నిధిని చేరుకోవడానికి ఒక పాత మ్యాప్ ముక్కలు దొరికాయి అనుకుందాం. ఆ నిధి మార్గాన్ని ఆ అస్తవ్యస్తంగా ఉన్న ముక్కలద్వారా కనుగొనడం సులభమా? అటువంటి గందరగోళం రసాయన శాస్త్రంలో కూడా ఉంది. మూలకాలు తెలిసినవి కాని వాటిని ఎలా వర్గీకరించాలో, ఎలా అధ్యయనం చేయాలో ఎలాంటి ఆధారాలు ఉండేవి కావు.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అప్పట్లో తెలిసిన మూలకాలను లోహాలు మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించారు. తర్వాత తమకు తెలిసిన మూలకాలను వాటి సమ్మేళనాలను భౌతిక, రసాయన ధర్మాల ఆధారంగా వర్గీకరించారు.

5.11 దోబరైనర్ త్రిక ములు

1871 లో ఒక జర్మన్ రసాయన శాస్త్రవేత్త జోహాన్ ఓల్ఫ్‌గ్యాంగ్ డాబరైనర్ ఒకే లక్షణాలతో ఉన్న మూలకాలన్నింటిని వర్గీకరించడానికి ప్రయత్నించారు. ఒకే రకమైన రసాయన ధర్మాలను కలిగి ఉన్న మూడేసి మూలకాల సమూహాలను గుర్తించి, వాటిని త్రికము (triads) అని పేర్కొన్నాడు. ప్రతి త్రికములో మధ్యమూలకపు పరమాణు భారము, మిగిలిన రెండు మూలకాల పరమాణు భారాల సరాసరికి దాదాపు సమానంగా ఉంటుంది, అని డాబరైనర్ ప్రతిపాదించాడు.

ఉదాహరణ : లిథియం (Li) సోడియం (Na) మరియు పొటాషియం (K) త్రికమూలకాలలో వాటి పరమాణుభారం క్రమంగా **6.9, 23.0,** మరియు **39.0** ఉంటుంది. అయితే లిథియం మరియు పొటాషియం ల సరాసరి పొటాషియం భారం ఎంత? ఈ భారాన్ని సోడియం భారం తో పోల్చవచ్చా?

క్రింద (పట్టిక **5.1**) మూడు మూలకాలుగల కొన్ని గుంపులు ఇవ్వబడినవి. ఈ మూలకాలను వాటి పరమాణు సంఖ్య ఆరోహణ క్రమంలో ఒకదాని కింద మరొకటిగా రాయబడినవి వీటిలో దొబరైనర్ త్రికములను పోలిన మూలకాల గుంపు ఏదని గుర్తించగలరా?

పట్టిక **5.1**

గ్రూపు A మూలకాలు	పరమాణు ద్రవ్యరాశి	గ్రూపు B మూలకాలు	పరమాణు ద్రవ్యరాశి	గ్రూపు C మూలకాలు	పరమాణు ద్రవ్యరాశి
N	14.0	Ca	40.1	C1	35.5
P	31.0	Sr	87.6	Br	79.9
As	74.9	Ba	137.3	1	126.9

B మరియు C గ్రూపులలోని మూలకాలు దొబరైనర్ త్రికములని మీరు గుర్తిస్తారు అప్పటివరకూ కనుగొన్న మూలకాలలో మూడు త్రికములను మాత్రమే గుర్చించవచ్చు. కావున దోబరైనర్ త్రికముల వర్గీకరణ పద్ధతి అంత ఉపయోగకరంగా లేదు.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పట్టిక 5.2

దోబరైనర్ త్రికములు

Li	Ca	Cl
Na	Sr	Br
K	Ba	I

జోహాన్ ఓల్ఫ్‌గ్యాంగ్ దోబరైనర్ 1780-1849)

జోహాన్ ఓల్ఫ్‌గ్యాంగ్ దోబరైనర్ గారు జర్మనిలోని మునిచ్‌బర్గ్‌లో ఫార్మాసిస్ట్‌గా అధ్యయనం చేసారు. తరువాత స్ట్రాస్‌బర్గ్‌లో రసాయన శాస్త్రాన్ని అభ్యసించారు. తర్వాత "జెనా" విశ్వవిద్యాలయంలో రసాయన శాస్త్రం మరియు ఔషధ విజ్ఞానం (ఫార్మసి) రెండింటిలో ప్రాధ్యాపకులుగా పనిచేసారు. దోబరైనర్ గారు తమ మొదటి పరిశీలనను ప్లాటినం ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగించడం గురించి సంశోధించారు. మరియు అదే విధంగా త్రికములను గుర్తించి ఆవర్తన పట్టికను అభివృద్ధి చేయడానికి కారణమైనారు.

5.1.2 న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమం

దోబరైనర్ ప్రయత్నాలు ఇతర రసాయన శాస్త్ర వేత్తలను మూలకాల లక్షణాలను వాటి పరమాణు భారానికి పరస్పరం సంబంధం కల్గి ఉండటాన్ని ప్రోత్సాహించింది. 1866లో ఆంగ్లశాస్త్రవేత్త జాన్ న్యూలాండ్ మూలకాలను వాటి పరమాణు భారాల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చారు. ఆయన అతి తక్కువ పరమాణు భారం కల్గిన (హైడ్రోజన్) మూలకం నుండి ప్రారంభించారు. మరియు 56వ మూలకమైన థోరియంతో ముగించారు. ప్రతి గుంపులో 8వ మూలకపు లక్షణాలు ఆ గుంపులోని మొదటి మూలకపు లక్షణాలలో పోలి ఉండాడన్ని గుర్తించారు. ఆయన దానిని సంగీతంలోని స్వరాలతో పోల్చాడు. కావున దానిని అష్టక నియమమని (Newlands law of octaves) అన్నాడు. ఇది 'న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమం' అనే పిలువ బడుతున్నది లిథియం మరియు సోడియంల లక్షణాలు ఒకే విధంగా ఉండడం గుర్తించాడు. సోడియం మూలకం లిథియం తర్వాత 8వ మూలకము. అలాగే బెరిలియం మరియు మెగ్నీషియంల లక్షణాలలో పోలిక ఉంది. న్యూల్యాండ్‌గారి అష్టకాల, ఒక భాగాన్ని పట్టిక 5.3లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 5.3 న్యూల్యాండ్‌గారి అష్టకాలు

సంగీతం స్వరాలు:	స డో	రి రె	గ మి	మ ఫ	ప సో	ద ల	ని టి
	H	Li	Be	B	C	N	O
	F	Na	Mg	Al	Si	P	S
	Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
	Co మరియు Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
	Br	Rb	Sr	Ce మరియు La	Zr	–	–

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీకివి తెలుసా?

సంగీత స్వరాల గురించి మీకు పరిచయం ఉందా?

భారతీయ సంగీతంలో ఒక స్కేలులో 7 సంగీత స్వరాలుంటాయి. అవి స, రి, గ, మ, ప, ద, ని పాశ్చాత్య సంగీతంలో డో, రె,మి,ఫ,సో,ల,టి అనే స్వరాలను వాడుతారు. ఒక పాటకు సంగీతంను సమకూర్చడానికి స్వరకర్త ఈ నోట్‌లను వాడతాడు. సహజంగా ఈ 'నోట్'లు పునరావృతమవుతుంటాయి. ప్రతీ ఎనిమిదవ నోట్ మొదటి నోట్‌కు సమానంగా ఉంటుంది. మరియు అక్కడి నుండి కొత్త నోట్ మొదలవుతుంది.

- ఈ నియమం క్యాల్షియం వరకు సరిగ్గానే వర్తిస్తుంది క్యాల్షియం తర్వాత ప్రతి 8వ మూలకపు లక్షణాలు మొదటి మూలకపు లక్షణాలకు వర్తించదు.
- న్యూలాండ్స్ పట్టిక 56 మూలకాలకు మాత్రమే పరిమితమైనది కొత్తగా కనిపెట్టబోయే మూలకాలకు ఎటువంటి ఖాళీలను విడిచిపెట్టలేదు. తర్వాతి కాలంలో కనుగొన్న మూలకాలను వాటి ధర్మాల ఆధారంగా న్యూలాండ్స్ పట్టికలో అమర్చడానికి వీలుకలుగలేదు.
- పూర్తిగా భిన్నమైన ధర్మాలు కలిగిన కొన్ని మూలకాలను ఒకే గ్రూపులో అమర్చాడు. ఉదాహరణకు కోబాల్ట్, నికెల్, పెల్లాడియం, ప్లాటినం, ఇరిడియంలను వాటి ధర్మాలకు భిన్నంగా ఉన్న హాలోజన్ మూలకాలైన ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్, బ్రోమిన్, అయోడిన్‌లతో పాటుగా అమర్చాడు. నికెల్ మరియు కోబాల్ట్ లక్షణాలు కలిగిన ఇనుమును వాటి నుండి దూరంలో అమర్చబడింది.

అందువలన న్యూల్యాండ్ అష్టక నియమము తేలికైన మూలకాలకు మాత్రమే సరిపోతుంది.

ప్రశ్నలు
1. దోబరైనర్ త్రిక సిద్ధాంతాలు న్యూల్యాండ్ అష్టక నియమంలోని కాలంలో ఉన్నాయా? పోల్చండి మరియు కనుగొనండి.
2. దోబరైనర్ వర్గీకరణ పరిమితులు ఏవి?
3. న్యూల్యాండ్ అష్టకనియమ పరిమితులు ఏవి?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

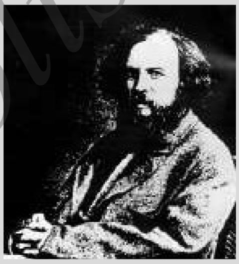
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5.2 గడిబిడి నుండి క్రమబద్ధ అమరికవైపు మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక

న్యూల్యాండ్ అష్టక నియమాన్ని తిరస్కరించిన తర్వాత అనేక శాస్త్రవేత్తలు మూలకాల లక్షణాలను పరమాణు ద్రవ్యరాశులలో పోల్చి ఒక నిర్దిష్ట నమూనా కోసం వెదుకుతూనే కొనసాగించారు.

మూలకాల వర్గీకరణ చేసిన రష్యా రసాయన శాస్త్రవేత్త డిమిత్రీ ఇవనోవిచ్ మెండలీవ్ గారికి ఈ ప్రముఖ గౌరవం దక్కాలి. మూలకాలను వర్గీకరించు ప్రారంభిక దశలలో మెండలీవ్ గారి కానుక ప్రముఖమైనది. ఎందుకంటే, మూలకాలను వాటి పరమాణు ద్రవ్యరాశి, మూలకాల భౌతిక, మరియు రసాయనిక లక్షణాల ఆధారంగా మూలకాలను అమర్చాడు.

డిమిట్రి ఇవనోవిచ్ మెండలీవ్ (1834-1907)



డిమిట్రి ఇవనోవిచ్ మెండలీవ్ రష్యా దేశపు పశ్చిమ సైబిరియాలోని "టోబాస్క్"లో 1834,ఫిబ్రవరి 8 జన్మించారు. మెండలీవ్ తన తల్లి నిరంతర ప్రయత్నాల వల్ల ప్రాథమిక శిక్షణ తర్వాత విశ్వవిద్యాలయానికి చేరడానికి సాధ్యమైంది. "నా తల్లి తన శక్తి మరియు సంపన్మూలాలను వ్యచ్చించి నాతో అనేక ప్రదేశాలకు ప్రయాణించారు. ఆమె అనేక ఉదాహరణలతో మార్గదర్శనం ఇచ్చారు. అలాగే ప్రేమతో నన్ను తీర్చిదిద్దింది. మూఢనమ్మకాలు, అసత్యము మరియు తప్పులను హింసారహితంగా, ప్రేమతో, దృఢంగా వివరించవచ్చు అని ఆమెకు తెలుసు." అని రాస్తూ తన పరిశోధనలన్నింటిని ఆమెకు అర్పించాడు.

మెండలీవ్‌గారు ఇచ్చిన మూలకాల అమరికను మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక అని పిలుస్తారు. ఈ ఆవర్తన పట్టిక రసాయన శాస్త్రంలో ఐక్యత సూత్రాన్ని నిరూపించింది. కొన్ని కొత్త మూలకాల ఆవిష్కారానికి స్ఫూర్తి అయినది.

మెండలీవ్ తన పనిని ప్రారంభించినప్పుడు 63 మూలకాల గురించి మాత్రమే తెలుసు. వారు మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు మరియు వాటి భౌతిక మరియు రసాయనిక లక్షణాల మధ్య సంబంధాన్ని పరిశీలించారు. రసాయనిక లక్షణాలలో మెండలీవ్ హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మూలకాలు ఏర్పచే సమ్మేళనాలపై తమ దృష్టిని కేంద్రీకరించారు. హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు అతి ఎక్కువ క్రియాశీలతను కల్గి ఉండి, అనేక మూలకాలతో సమ్మేళనాలను ఏర్పరచడం వల్ల ఆయన వాటిని ఎంచుకొన్నారు. ఒక మూలకం ఏర్పరుచు హైడ్రైడ్‌లు మరియు ఆక్సైడ్‌ల సూత్రాల ఆధారంగా మూలకపు వర్గీకరణలో దానిని ఒక మూలభూత లక్షణంగా పరిగణించడమైనది. అప్పుడు వారు 63 కార్డులను తీసుకొని అందులో ప్రతి మూలకపు లక్షణాలను రాశారు. ఒకే విధమైన లక్షణాలు కల్గిన మూలకాలను వేరు చేసారు. కార్డులను గోడపై తగిలించారు. ఎక్కువ మూలకాలు ఆవర్తన పట్టికలో చోటు చేసుకోవడాన్ని ఆయన గమనించారు. వాటిని, వాటి

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పరమాణు ద్రవ్యరాశుల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చారు. వాటిలో పాటు ఒకే విధమైన భౌతిక మరియు రసాయనిక లక్షణాలు గల మూలకాలు పునరావర్తనం కావడం గమనించారు. దీని ఆధరంగా మెండలీవ్ ఒక ఆవర్తన నియమాన్ని ప్రతిపాదించారు. దీని ప్రకారం ''మూలకాల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు ద్రవ్యరాశుల ఆవర్తన ప్రమేయాలు'' దీనినే మెండలీస్ ఆవర్తన నియమం అంటాం.

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలో నిలువు వరుసలను గ్రూపులు అని అడ్డువరుసలను పాఠియడ్లుగా పిలుస్తారు (పట్టిక 5.4)

పట్టిక 5.4 మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide Hydride	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods ↓	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First series:	K 39.102	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.90	V 50.94	Cr 50.20	Mn 54.94	Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71
Second series:	Cu 63.54	Zn 65.37	Ga 69.72	Ge 72.59	As 74.92	Se 78.96	Br 79.909	
5 First series:	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 99	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
Second series:	Ag 107.87	Cd 112.40	In 114.82	Sn 118.69	Sb 121.75	Te 127.60	I 126.90	
6 First series:	Cs 132.90	Ba 137.34	La 138.91	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.85		Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.09
Second series:	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.37	Pb 207.19	Bi 208.98			

మెండలీస్ ఆవర్తన పట్టికను **1872**లో జర్మన్ జర్నల్ (పత్రిక)ల ఈ ప్రకటించారు. నిలువు వరు, పై భాగంలో ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రైడ్‌ల సూత్రంలో 'R' క్షరం గుంపులోని మూలకాలను సూచిస్తుంది. సూత్రాన్ని రాసిన విధానాన్ని గమనించండి. ఉదాహరణకు హైడ్రైడ్ ఆఫ్ కార్బన్ CH_4ను RH_4 అని రాయబడింది. మరియు ఆక్సైడ్ ఆఫ్ కార్బన్ CO_2 ను RO_2 అని రాయబడింది.

5.2.1 మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక – సాధనలు

ఆవర్తన పట్టికను రచించునపుడు మెండలీస్ కొన్ని సందర్భాలలో ఎక్కువ పరమాణు ద్రవ్య రాశి కల్గిన మూలకాలను కొంచం తక్కువ పరమాణు ద్రవ్యరాశి కల్గిన మూలకవు ముందు ఉంచాడు. ఇక్కడ మూలకాల అమరిక తలక్రిందులైనది. అందువలన మూలకాలను ఒకే విధమైన

Not ©KTBS to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

లక్షణాల ఆధారంగా గుంపు చేసారు. ఉదాహరణకు కోబాల్ట్ (పరమాణు ద్రవ్యరాశి 58.9) ని నికెల్ (పరమాణు ద్రవ్యరాశి 58.7) కంటే ముందే ఉంచబడింది. పట్టిక 5.4ను వీక్షించి ఇదే విధమైన మరొక అసంగతను కనుగొనగలరా?

తర్వాత మెండలీవ్ తమ ఆవర్తన పట్టికలో నిర్దిష్ట స్థానాలలో ఖళీగడులను విడిచిపెట్టాడు. ఈ ఖళీగడులను లోపాలుగా పరిగణించకుండా అప్పటి వరకు కనుగొనబడని కొత్త మూలకాల ధర్మాలను ముందే ఊహించాడు. మెండలీవ్ ఖాళా గడులలో కనుగొనబడు మూలకాలను సంస్కృత సంఖ్య ఏక (ఒకటి) అను పేరును అదే గుంపులో వెనుకటి మూలకాన్ని సూచిస్తుందని పేర్కొన్నాడు. ఉదాహరణకు స్కాండియం, గ్యాలియం మరియు జర్మేనియం మూలకాల తర్వాత కనుగొన్నారు. వీటి లక్షణాలు క్రమంగా ఏక-బోరాన్, ఏక-అల్యూమినియం, మరియు ఏక-సిలికాన్ లానే ఉన్నాయి. మెండలీన్ ఊహించిన ఏక-అల్యూమినియం లక్షణాలు మరియు తర్వాత కనుగొన్న గ్యాలియం మూలకం ఏక-అల్యూమినియం మూలకపు స్థళాన్ని భర్తీ చేసింది వాటిని ఈ క్రింద పట్టీ చేయడమైనది.

పట్టిక 5.5 ఏక-అల్యూమినియం మరియు గ్యాలియం మూలకాల ధర్మాలు

ధర్మం	ఏక-అల్యూమినియం	గ్యాలియం
పరమాణు ద్రవ్యరాశి	68	69.7
ఆక్సైడ్ సూత్రం	E_2O_3	Ga_2O_3
క్లోరైడ్ సూత్రం	ECl_3	$GaCl_3$

మెండలీన్ ఆవర్తన పట్టిక సరైన మరియు ఆమోద యోగ్యంగా ఉన్నది. మెండలీన్ అంచనాను అసాధారణ విజంగా రసాయన శాస్త్రవేత్తలు మెండలీన్ ఆవర్తన పట్టికను ఆమోదించడమే కాకుండా వర్గీకరణ పరికల్పన యొక్క ఆధారపు మూలకర్తగా గుర్తించారు. నోబుల్ వాయువులైన హీలియం (He), నియాన్ (Ne) మరియు ఆర్గాన్ (Ar) మూలకాలను ఇంతకు ముందే అనే సందర్భాలలో పేర్కొనబడినది. ఈ వాయువులు జడవాయువులు అయినందు వలన వాటిని చాలా ఆలస్యంగా కనుగొనడమైనది. మరియు ఇవి వాతావరణంలో అత్యంత తక్కువ ప్రమాణంలో కన్పిస్తాయి. మెండలీన్ ఆవర్తన పట్టిక మరొక ప్రముఖ అంశం ఏమంటే నోబుల్ మూలకాలను ఆవిష్కరించినప్పుడు. ఇది వరకే అస్తిత్వంలో గల గుంపులకు భంగం కల్గించకుండా కొత్త గుంపులలో ఉంచడమైనది.

5.2.2. మెండలీవ్ వర్గీకరణ యొక్క పరిమితులు

హైడ్రోజన్ యొక్క ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసము క్షారలోహాలతో పోలి ఉంటుంది. ఉదాహరణలలో చూపిన విధంగా హైడ్రోజన్ కూడా క్షారలోహాలవలె హ్యాలోజన్లు, ఆక్సిజన్ మరియు సల్ఫర్‌లతో చర్య జరిపి ఒకే విధమైన సూత్రం గల సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.

హైడ్రోజన్ (H) సమ్మేళనాలు	సోడియం (Na) సమ్మేళనాలు
HCl	NaCl
H_2O	Na_2O
H_2S	Na_2S

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మరొక వైపు హ్యాలోజన్‌ల వలె హైడ్రోజన్ కూడా ద్విపరమాణుక అణువులుగా లభిస్తుంది. మరియు లోహాలు, అలోహాలలో చర్య జరిపి సమయోజనీయ (సహవెలెన్సీ) సమ్మేళనాలను ఇస్తుంది.

కార్యాచరణం 5.2

- క్షారలోహాలు మరియు హ్యాలోజన్ సభ్యును గమనించి మెండలీనం ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్‌ను ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్‌కు సరైన స్థళాన్ని కేటాయించండి..
- హైడ్రోజన్‌ను ఏ గ్రూపు మరియు పీరియడ్‌కు చేర్చ వచ్చు.

నిస్సంశయంగా ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్‌కు ఏ విధమైన స్థిర స్థానాన్ని ఇవ్వడం సాధ్యం కాదు. ఇది మెండలీన్ ఆవర్తన పట్టిక యొక్క మొదటి పరిమితి. ఆయన తమ ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్‌కు సరైన స్థానాన్ని ఇవ్వలేక పోయాడు.

మెండలీవ్ మూలకాల యొక్క తన ఆవర్తన వర్గీకరణను ప్రతిపాదించిన కొద్దికాలం తర్వాత ఐసోటోపులు గుర్తించబడ్డాయి ఒకమూలకపు ఐసోటోప్పులు గుర్చించబడ్డాయి ఒకమూలకపు ఐసోటోపులు ఒకే విధమైన రసాయనిక లక్షణాలను, వేర్వేరు పరమాణు ద్రవ్యరాశులు కల్గియుంటాయని మనమిప్పుడు గుర్తుచేసుకొందాం.

కార్యాచరణం 5.2.

- క్లోరిన్ ఐసోటోపులైన Cl-35 మరియు Cl-37 లను గమనించండి.
- వీటి పరమాణు ద్రవ్యరాశి వేర్వరుగా ఉండడం వలన మీరు వీటిని వేర్వారు గడులలో/స్లాట్‌లలో ఉంచు తారా?
- లేదా వీటి రాసాయనిక లక్షణాలు ఒకటే అయినందు వల్ల మీరి వీటిన ఒకే గడిలో/స్లాట్‌లో ఉంచుతారా?

కావున అన్ని మూలకాల ఐసోటోపులు మెండలీన్ ఆవర్తన నియమానికి సవాలుగా నిల్చాయి. మరొక సమస్య ఏమంటే పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఒక మూలకం నుండి మరొక మూలకానికి క్రమపద్ధతిలో పెరగలేదు. కావున భారీ మూలకాలను పరిగణించునప్పుడు రెండు మూలకాల మధ్య ఎన్ని మూలకాలను ఆవిష్కరించవచ్చు. అని ఊహించడం కష్టమౌతుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

4. మెండలీస్ ఆవర్తన పట్టికను ఉపయోగించి కింది మూలకాల ఆక్సైడ్‌ల సూత్రాలను అంచనా వేయండి.

   K, C, Al, Si, Ba

5. గ్యారియంతో పాటు, ఇంకా ఏ మూలకాలను కనుగొడానికి మెండలీస్ తన ఆవర్తన పట్టికలో ఖాళీ గడులను వదిలారు. (ఏవైనా రెండు మూలకాలు)
6. ఏ ప్రమాణాల ఆధారంపై మెండలీస్ తన ఆవర్తన పట్టికను రచించాడు?
7. మీరు జడవాయువులను వేరే గుంపులలో ఉంచాలని ఆలోచిస్తీరె దుకు?

5.3 గడిబిడినుండి క్రమబద్ధ అమరికవైపు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక

1913 లో హెన్రి మోస్లే (**Henry Moseley**) మూలకపు పరమాణు సంఖ్య పరమాణు ద్రవ్యరాశి కంటే విలక్షణమైన ధర్మమని క్రింద వివరించినట్టు చూపించారు. మెండలీస్ ఆవర్తన నియమాన్ని మార్చి, ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో పరమాణు సంఖ్యను అలవడించుకొన్నాడు నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని ఇలా నిర్వచించవచ్చు.

మూలకాల భౌతిక రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల ఆవర్తన ప్రమేయాలు.

పరమాణు సంఖ్య పరమాణువు కేంద్రంలోని ప్రోటాన్లసంఖ్యను సూచిస్తుంది. అలాగే పరమాణుసంఖ్య ఒక మూలకం నుండి మరొక మూలకం ముందు సాగినకొలది ఒక సంఖ్య పెరుగుతుంది అని మనం ఇప్పుడు స్మరిద్దాము. మూలకాలను పరమాణు సంఖ్య(Z)ల ఆరోహణ క్రమంలో రాసినప్పుడు మనల్ని వర్గీకరణ అని చెప్పబడిన ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికకు తీసుకెళ్తుంది. (పట్టిక 5.6) మూలకాలను పరమాణు సంఖ్య ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చినప్పుడు వాటి ధర్మాలను ఖచ్చితంగా తెలుసుకొనవచ్చు.

చటువటిక 5.3

- కోబాల్ట్ మరియు నికెల్‌ల స్థానాలు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఎలా పరిష్కరింపబడింది?
- వివిధ మూలకాల ఐసోటోపుల స్థానాలు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఎలా నిర్ణయించబడ్డాయి?
- పరమాణు సంఖ్య 1.5 గల మూలకాన్ని హైడ్రోజన్ మరియు హీలియంల మధ్య ఉంచవచ్చా?
- మీరు హైడ్రోజన్‌ను ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఎక్కడ ఉంచవచ్చో అని ఆలోచిస్తారు?

మనం చూసినట్టు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక మాండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక యొక్క మూడు పరిమితులను సరి చేసినది ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో మూలకపు స్థానానికి ఆధారమనుట తెలిసిన తర్వాత హైడ్రోజన్ స్థానాన్ని చర్చిద్దాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పట్టిక 5.6 ఆధునిక ఆవర్తనా పట్టిక

లోహాలు | లోహాభయులు | అలోహాలు

జిగ్‌జాగ్ గీత లోహాలు అలోహాలను వేరు చేస్తున్నది

గుంపు సంఖ్య

ఆవర్తనము	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H Hydrogen 1.0																	2 He Helium 4.0
2	3 Li Lithium 6.9	4 Be Beryllium 9.0											5 B Boron 10.8	6 C Carbon 12.0	7 N Nitrogen 14.0	8 O Oxygen 16.0	9 F Fluorine 19.0	10 Ne Neon 20.2
3	11 Na Sodium 23.0	12 Mg Magnesium 24.3											13 Al Aluminium 27.0	14 Si Silicon 28.1	15 P Phosphorus 31.0	16 S Sulphur 32.1	17 Cl Chlorine 35.5	18 Ar Argon 39.9
4	19 K Potassium 39.1	20 Ca Calcium 40.1	21 Sc Scandium 45.0	22 Ti Titanium 47.8	23 V Vanadium 50.9	24 Cr Chromium 52.0	25 Mn Manganese 54.9	26 Fe Iron 55.9	27 Co Cobalt 58.9	28 Ni Nickel 58.7	29 Cu Copper 63.5	30 Zn Zinc 65.4	31 Ga Gallium 69.7	32 Ge Germanium 72.6	33 As Arsenic 74.9	34 Se Selenium 79.0	35 Br Bromine 79.9	36 Kr Krypton 83.8
5	37 Rb Rubidium 85.5	38 Sr Strontium 87.6	39 Y Yttrium 88.9	40 Zr Zirconium 91.2	41 Nb Niobium 92.9	42 Mo Molybdenum 95.9	43 Tc Technetium (99)	44 Ru Ruthenium 101.1	45 Rh Rhodium 102.3	46 Pd Palladium 106.4	47 Ag Silver 107.9	48 Cd Cadmium 112.4	49 In Indium 114.8	50 Sn Tin 118.7	51 Sb Antimony 121.8	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.9	54 Xe Xenon 131.3
6	55 Cs Caesium 132.9	56 Ba Barium 137.3	57 La* Lanthanum 138.9	72 Hf Hafnium 178.5	73 Ta Tantalum 181.0	74 W Tungsten 183.9	75 Re Rhenium 186.2	76 Os Osmium 190.2	77 Ir Iridium 192. 2	78 Pt Platinum 195.1	79 Au Gold 197.0	80 Hg Mercury 200.6	81 Ti Thallium 204.4	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 209.0	84 Po Polonium (210)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)
7	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac** Actinium (227)	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo

* ల్యాంథనైడ్‌లు	58 Ce Cerium 140.1	59 Pr Praseodymium 140.9	60 Nd Neodymium 144.2	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.4	63 Eu Europium 152.0	64 Gd Gadolinium 157.3	65 Tb Terbium 158.9	66 Dy Dysprosium 162.5	67 Ho Holmium 164.9	68 Er Erbium 167.3	69 Tm Thulium 168.9	70 Yb Ytterbium 173.0	71 Lu Lutetium 175.5
** ఆక్టినైడ్‌లు	90 Th Thorium 232.0	91 Pa Protactinium (231)	92 U Uranium 238.1	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (242)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (245)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (254)	100 Fm Fermium (253)	101 Md Mendelevium (256)	102 No Nobelium (254)	103 Lr Lawrencium (257)

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5.3.1 ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాల స్థానాలు :

ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో 18 నిలువ వరుసలు (గ్రూపులు), 7 అడ్డువరుసలను 'ఆవర్తనాలు' (periods) అంటారు. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఒక మూలకము యొక్క స్థానాన్ని ఏది నిర్ణయిస్తుందో చూద్దాం.

కార్యాచరణం 5.4

- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఒకటవ గ్రూపును గమనించి అందులోని మూలకాలను పేర్కొనండి.
- ఒకటవ గ్రూపులోని మొదటి మూడు మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని రాయండి.
- 1వ గ్రూపు మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంలో మీరు ఏ పోలికను చూస్తారు.
- ఈ మూడు మూలకాలలో కనబడు వెలెన్స్ (విద్యుదయస్కాంత) ఎలక్ట్రాన్లు ఎన్ని?

ఈ మూలకాన్నింటిలోనూ సమాన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య ఉండటం మీరు గమనించవచ్చు. అలాగే ఏదేని గ్రూపులో కనబడు మూలకాల. ఎలక్ట్రాన్ సంఖ్య ఒకటే అయిఉంటుంది ఉదాహరణకు, ఫ్లోరిన్ (F) మరియు క్లోరిన్ (Cl) మూలకాలు 17వ గ్రూపుకు చేరిన మూలకాలై ఉండి, ఈ మూలకాల చివరి కక్ష్యలో కనబ డు వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎన్ని? అందువలన ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపులు తమ చివరి కక్ష్యలో ఒకే విధమైన ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని కలిగి ఉన్నదని చెప్పవచ్చు. మరొక వైపు గ్రూపులో కిందికి సాగినకొలది. కక్ష్యల సంఖ్య పెరుగుతుంది. హైడ్రోజన్ స్థానపు విషయానికి వచ్చినపుడు ఒక అసంగత కనిపిస్తుంది. ఎందుకంటే దానిని 1 లేదా 17వ గ్రూపులో మొదటి(ఆవర్తన)లో ఉంచవచ్చు. ఎందుకు చెప్పగలరా.

కార్యాచరణం 5.5

- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికను గమనించినపుడు Li, Be, B, C, N, O, F మరియు Ne లు రెండవ పీరియడ్ (అడ్డ వరుస)లో చూడవచ్చు. వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని రాయండి.
- ఈ మూలకాల ఒకే సంఖ్య వేలన్స్ ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి వున్నాయా?
- ఈ మూలకాలు ఒకే సంఖ్య కక్ష్యలను కలిగి ఉన్నాయా?

ఈ మూలకాలకు ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య సమానంగా లేదు. అయితే అవి ఒక సంఖ్య కక్ష్యలను కలిగి ఉంటాయని మీరు కనుగొనవచ్చు. దీనితో పాటు ఒక పీరియడ్‌లో ఎడమనుండి కుడికి పోయేకొద్దీ పరమాణు సంఖ్యతో పాటు కేంద్రకావేశం పెరుగుతుంది.

ఒకే సంఖ్య కక్ష్యలను ఆక్రమించుకొనే వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులను ఒకే పీరియడ్‌లో ఉంచబడినవని చెప్పవచ్చు. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl మరియు Ar మూలకాల ఎలెక్ట్రాన్లు K, L మరియు M కక్ష్యలలో పంచబడినను ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో 3వ పీరియడ్‌లో చేర్చబడినవి.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఈ మూలకాల ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం రాసి పై వ్యాఖ్యను ధృఢీకరించండి ప్రతి పీరియడ్ కొత్త ఎలెక్ట్రాన్ కక్ష్య పూర్తి కావడాన్ని సూచిస్తుంది.

మొదటి, రెండవ, మూడవ, నాల్గవ పీరియడ్‌లలో ఎన్ని మూలకాలు కన్పిస్తాయి?

వివిధ కక్ష్యలలో ఎంత సంఖ్యలో ఎలెక్ట్రాన్లు చేరుతాయో దానిపై వివిధ పీరియడ్‌లలో ఎన్ని మూలకాలు ఉంటాయో అనుటను మనం వివరించవచ్చు. దీనిని పై తరగతులలో మీరు వివరంగా అధ్యయనం చేస్తారు.

ఒక కక్ష్యలో చేరవలసిన గరిష్ఠ ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య $2n^2$ సూత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుందని స్మరించుకోండి. ఈ సూత్రంలోని 'n' సంకేతము పరమాణు కేంద్రం నుండి ఇచ్చిన కక్ష్యను సూచిస్తుంది.

ఉదాహరణకు :

K కక్ష్య $- 2 \times (1)^2 = 2$, మొదటి పీరియడ్ **2** మూలకాలను కల్గి ఉన్నది.

L కక్ష్య $- 2 \times (2)^2 = 8$, రెండవ పీరియడ్ **8** మూలకాలను కల్గి ఉన్నది.

M కక్ష్య $- 2 \times (3)^2 = 18$, అయితే, చివరి కక్ష్య కేవలం **8** ఎలేక్ట్రాన్లను మాత్రమే చేర్చుకొంటుంది. అందువలన మూడవ పీరియడ్ కేవలం **8** మూలకాలను కల్గి ఉంటుంది.

ఆవర్తన పట్టికలో మూలకపు స్థానము దాని రసాయనిక క్రియాశీలతను చెబుతుంది. వెలెన్స్ ఎలెక్ట్రాన్లు మూలకపు రసాయనిక బంధం గురించి మరియు బంధాల సంఖ్యను నిర్ధారిస్తుందని తెలుసుకొన్నాము. మెండలీవ్ తమ ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాల స్థానాన్ని నిర్ధారించడానికి సమ్మేళనాల సూత్రాలను ఎందుకు ఉపయోగించారు?

ఇది సరి అని మీరు చెప్పగలరా? ఒకే విధమైన రసాయనిక లక్షణాలు కలిగిన మూలకాలు అదే గ్రూపులో ఏలా కొనసాగుతాయనుటను ఇది తెలుపుతుంది.

5.3.2 ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలోని లక్షణాలు

వేలెన్సి : పరమాణువు అత్యంత వెలుపలి కక్ష్యలో కనిపించు వేలేన్స్ ఎలక్ట్రాన్లు మూలకపు వేలేన్సీని నిర్ధారిస్తుందని మీకు ఇది వరకే తెలుసు.

కార్యాచరణము 5.6

- ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం సహాయంతో మూలకపు వేలెన్సీని ఎలా లెక్కిస్తారు?
- మెగ్నీషియం పరమాణు సంఖ్య **12**, సల్ఫర్ పరమాణు సంఖ్య **16** అయితే వీటి వేలెన్సీ ఎంత?
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంది కుడికి పోయేకొద్దీ వేలెన్సి ఎలా మారుతుంది?
- గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందికి పోయేకొద్దీ వేలెన్సీ ఎలా మారుతుంది?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పరమాణు పరిమాణం : పరమాణు పరిమాణం అను శబ్దము పరమాణు వ్యాసార్థాన్ని సూచిస్తుంది. పరమాణు పరిమాణము ఒక ప్రత్యేక పరమాణు కేంద్రము మరియు చివరి కక్ష్య మధ్య దూరాన్ని చూపుతుంది. హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క పరమాణు వ్యాసార్థము 37 pm పికోమీటర్ 1 pm = 10 – 12m).

గ్రూపు మరియు ఆవర్తనాలలో పరమాణు పరిమాణపు వ్యత్యాసం గురించి మనం ఇప్పుడు తెలుసుకొందాము.

కార్యాచరణం 5.7

- రెండవ పీరియడ్‌లోని మూలకాల పరమాణు పరిణామాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి :

రెండవ పీరియడ్‌లోని మూలకాలు:	B	Be	O	N	Li	C
పరమాణు పరిణామం (pm)	88	111	66	74	152	77

- వీటిని వాటి పరమాణు పరిమాణాల అవరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.
- ఇప్పుడు ఇవి ఆవర్తన పట్టికలోని పీరియడ్‌లో అమర్చినట్లుగా ఉన్నాయా?
- ఏ మూలకాలు ఎక్కువ లేక తక్కువ పరమాణువులను కల్గి ఉన్నవి?
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడటి వైపుకు సాగినకొలదీ పరమాణు వ్యాసార్థము ఎలా మారుతుంది.

మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్థము ఎడమనుండి కుడికి పోయేకొద్దీ తగ్గడం మీరు చూస్తారు. దీనికి కారణమేమంటే కేంద్రవేశము పెరిగిన కొద్దీ ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రకం దగ్గరకు ఆకర్షించి పరమాణు పరిమాణాన్ని తగ్గిస్తుంది.

కార్యాచరణం 5.8

- ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన మొదటి గ్రూపులోని మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్థాల మార్పును అధ్యయనం చేసి, వాటిని ఆరోహణ క్రయంలో అమర్చండి.

1వ గ్రూపు మూలకాల	Na	Li	Rb	Cs	K
పరమాణు వ్యాసార్థము (pm):	86	152	244	262	231

- అతి చిన్న మరియు అతి పెద్ద పరమాణువును కల్గిన మూలకాలను పేర్కొనండి.
- గ్రూపులలో కిందికి వెళ్ళిన కొద్దీ పరమాణువు పరిమాణము ఎలా మారుతుంది.

గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందికి పోయేకొద్దీ పరమాణువు పరిమాణము పెరుగుటను మీరు చూస్తారు దీనికి కారణము ఏయంటే కిందికి పోయేకొద్దీ కక్ష్యల సంఖ్య పెరుగుతుంది. కేంద్రకం (న్యూక్లియస్) నుండి వేలన్సీ స్థాయి ఎలక్ట్రాన్లకు మధ్య గల దూరం పెరుగుతుంది. అందువలన కేంద్రకావేశం పెరిగిననూ పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

లోహ మరియు అలోహ ధర్మాలు :

కార్యాచరణం 5.8

- మూడవ పీరియడ్ మూలకాలను పరిశీలించి, వాటిని లోహాలు మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించండి.
- ఆవర్తన పట్టికలో ఏ వైపు మీరు లోహాలను చూస్తారు?
- ఆవర్తన పట్టికలో ఏ వైపు మీరు అలోహాలను చూస్తారు?

Na మరియు Mg లాంటి లోహాలు ఆవర్తన పట్టికలో ఎడమ వైపు, సల్ఫర్ మరియు క్లోరిన్ లాంటి అలోహాలు కుడివైపు కన్పిస్తాయి. మధ్యలో సిలికాన్ ఉంది. దీనిని అర్ధలోహం అని వర్గీకరించబడినది. ఎందుకంటే ఇది లోహాలు మరియు అలోహాల కొన్ని ధర్మాలను మాత్రమే చూపిస్తుంది.

ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో ఒక జిగ్-జాగ్ లైన్ లోహాలను అలోహాల నుండి వేరు చేస్తుంది. సరిహద్దు గీత బోరాన్, సిలికాన్, జర్మేనియం, అర్సెనిక్, ఆంటిమోని, టెల్లురియమ్ మరియు పోలోనియం మూలకాల లోహాలు మరియు అలోహాల రెండింటి లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి. కావున వీటిని అర్ధ లోహాలని పిలుస్తారు.

మీరు అధ్యాయం 3లో చూసినట్లు లోహాలు బంధాలను ఏర్పరచేటప్పుడు ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోతాయి, కావున అవి ధనవిద్యుదాత్మకత స్వభావాన్ని కల్గిఉంటాయి.

కార్యాచరణం 5.10

- ఒక గ్రూపులో ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోవు ప్రవృత్తి ఎలా మారుతుంది?
- ఈ ప్రవృత్తి పీరియడ్‌లలో ఎలా మారుతుంది?

వేలెన్సీ కక్ష్యలో ఎలక్ట్రాన్లపై చర్య జరిపే కేంద్రకావేశం పెరుగుట వలన ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోవు ప్రవృత్తి తగ్గుతుంది. గ్రూపులలో క్రిందికి వెళ్ళిన కొద్దీ వెలుపలి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్లు న్యూక్లియస్ నుండి చాలా దూరం ఉండడం వలన వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్లకు కావలసిన కేంద్రకావేశం తగ్గుతుంది. అందువలన వాటిని సులభంగా కోల్పోవచ్చు. కావున గ్రూపులో పైనుండి కిందికి పోయే కొద్ది లోహ స్వభావము క్రమంగా పెరుగుతుంది. పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి పోయే కొద్దీ తగ్గుతుంది.

మరొకవైపు అలోహాలు ఋణవిద్యుదాత్మకత విలువలను కలిగియుంటాయి. అవి ఎలక్ట్రాన్లను గ్రహించి బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇప్పుడు మనం ఈ ధర్మాల మార్పును అధ్యయనం చేద్దాము.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 5.11

- ఎలక్ట్రాన్లను పొందే ప్రవృత్తి పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడి పైపుకు వెళ్ళిన కొద్దీ ఎలా మారుతుంది?
- ఎలక్ట్రాన్లను పొందే ప్రవృత్తి గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందికి పోయిన కొలది ఎలా మారుతుంది?

ఋణవిద్యుదాత్మకత ప్రవృత్తి చూపెడి అలోహాలు ఆవర్తన పట్టికలో కుడి పై భాగంలో కన్పిస్తాయి.

ఈ ప్రవృత్తులు మూలకాల నుండి ఏర్పడే ఆక్సైడ్‌ల లక్షణాలను ఊహించడానికి మనకు సహాయపడతాయి. ఎందుకంటే సామాన్యంగా లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షారాలు మరియు అలోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లాలు అని మీకు తెలుసు.

©KTBS Not to be republished

ప్రశ్నలు

1. మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలో గల వివిధ దోషాలను ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక ఎలా తొలగించింది?
2. మెగ్నీషియం చూపే రసాయనిక క్రియలను చూపుటకు సాధ్యపడు రెండు మూలకాలను పేర్కొనండి. మీ ఎంపికకు ఆధారమేమి?
3. వీటిని పేర్కొనండి.
   a. బాహ్య కక్ష్యలోని ఒకే ఎలక్ట్రాన్ కలిగి ఉన్న మూడు మూలకాలు.
   b. బాహ్య కక్ష్యలో రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు కలిగి ఉన్న రెండు మూలకాలు.
   c. పూర్తి నిండిన బాహ్యకవచంలోని మూడు మూలకాలు.
4. a. లిథియం, సోడియం, పొటాషియం ఈ లోహాలు నీటిలో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. ఈ మూలకాల పరమాణువులలో సారూప్యత కలదా?
   b. హీలియం క్రియాశీలతలేని వాయువు మరియు నియాన్ అతి తక్కువ క్రియాశీలత కల్గినది. వాటి అణువులు సామాన్యంగా కల్పి ఉన్నాయా?
5. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో మొదటి 10 మూలకాలలో ఏవి లోహాలు?
6. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో వాటి స్థానాలను ఆధారం చేసుకొని కింది వాటిలో ఏ మూలకము ఎక్కువ లోహస్వభావాన్ని కల్గి ఉన్నదని మీరు భావిస్తారు?

   Ga Ge As Se Be

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీరిప్పుడు నేర్చుకొన్నవి

- మూలకాలను వాటి ధర్మాలలో సారూప్యతను ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించారు.
- డాబరీనర్ త్రిక సిద్ధాంతాన్ని, న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమాన్ని ప్రతిపాదించారు.
- మెండలీఫ్ ఆవర్తన నియమం : మూలకాల భౌతిక రసాయన ధర్మాల వాటి పరమాణు భారాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు
- మోస్లే కనుగొన్న ద్రవ్యరాశుల ఆరోహణ క్రమంలో మూలకాలను అమర్చినప్పుడు కూడా వచ్చే చాలా అసంగతాలు **(Anamolous)** పరమాణు సంఖ్యల ఆరోహణ క్రమంలో ఆ మూలకాలు అమర్చినపుడు తొలగించబడ్డాయి.
- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాలు గ్రూపులుగా పిలువబడు **18** నిలువవరుసలలో, పీరియడ్‌లుగా పిలువబడు **7** అడ్డువరుసలలో అమర్చబడ్డాయి.
- ఇలా అమర్చబడిన మూలకాల పరమాణు పరిమాణము, వేలెన్సీ లేదా సంయోగ సామర్థ్యము మరియు లోహ, అలోహ గుణాలలో కూడిన లక్షణాలలో ఆవర్తన నియమాన్ని చూపుతాయి.

అభ్యాసాలు

1. ఆవర్తన పట్టికలోని పీరియడ్‌లలో ఎడను నుండి కుడి వైపునకు చూపు ప్రవృత్తికి సంబంధించినట్లు కింది వ్యాఖ్యలలో ఏది తప్పు.

(a) మూలకాల లోహ స్వభావం తగ్గుతుంది.

(b) వేలెన్స్ ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య తగ్గుతుంది

(c) పరమాణువులు సులభంగా తమ ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోతాయి.

(d) ఆక్సైడ్‌లు ఎక్కువ ఆమ్లంగా మారతాయి.

2. X మూలకాము XCl_2 సూత్రం కల్గిన క్లోరైడ్ అవుతుంది. ఇది అధిక ద్రవీభవన స్థానం కలిగిన ఘన పదార్థము. X ఎక్కువగా ఆవర్తన పట్టికలో ఈ మూలకపు గ్రూపునకు చేరినది.

(a) Na (b) Mg

(c) Al (d) Si

3. ఏ మూలకంలో

(a) రెండు కక్ష్యలు ఉన్నాయి, ఆ రెండూ పూర్తి ఎలక్ట్రాన్లతో నిండి ఉన్నాలు?

(b) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము **2,8,2**?

(c) మొత్తం మూడు కక్ష్యలు, వేలెన్స్ కక్ష్యలో నాలుగు ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్నాయి?

(d) మొత్తం రెండు కక్ష్యలు, వేలెన్స్ కక్ష్యలో మూడు ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్నాయి?

(e) రెండవ కక్ష్యలో మొదటి కక్ష్యకు రెండింతల ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్నాయి?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. (a) ఆవర్తన పట్టికలో బోరాన్ గ్రూపులోని మొత్తం మూలకాలలో ఏ లక్షణాలు సామాన్యంగా ఉన్నాయి

(b) ఆవర్తన పట్టికలో ఫ్లోరిన్ గ్రూపులోని మొత్తం మూలకాలలో ఏ లక్షణాలు సామాన్యంగా ఉన్నాయి?

5. ఒక పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము **2, 8, 7**

(a) ఈ మూలకపు పరమాణు సంఖ్య ఎంత?

(b) ఈ క్రింది ఏ మూలకాలు సామాన్య రసాయనిక ధర్మాలు కల్గి ఉన్నవి (పరమాణు సంఖ్యలు ఆవరణంలో ఇవ్వబడినవి)

N(7) F(9) P(15) Ar(18)

6. ఆవర్తన పట్టికలో A, B మరియు C ఈ మూడు మూలకాల స్థానాలు క్రింద చూపబడినవి.

గ్రూపు 16	గ్రూపు 17
–	–
–	A
B	C

(a) A లోహామా, అలోహామా?

(b) C ఎక్కువ క్రియాశీలత కల్గిఉన్నదా, A కంటే తక్కువ క్రియాశీలత కల్గిఉన్నదా?

(c) C పరిమాణము B కంటే పెద్దదా, చిన్నదా?

(d) మూలకం A క్యాటయాన్ తాదా ఆనయాన్ వీటిలో ఏ అయానను ఏర్పరుస్తుంది.

7. నైట్రోజన్ (పరమాణు సంఖ్య 7) మరియు భాస్వరం (పరమాణ సంఖ్య 15)ను ఆవర్తన పట్టికలో విన్యాసాన్ని రాయండి వీటిలో ఏది ఎక్కువ ఋణవిద్యుద్దావే శాన్ని కల్గి ఉన్నది? ఎందుకు?

8. పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో దాని స్థానంతో ఏవిధమైన సంబంధాన్ని కల్గిఉన్నది?

9. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో క్యాల్షియం (పరమాణు సంఖ్య 20) **12, 19, 21** మరియు **38** పరమాణు సంఖ్య కల్గిన మూలకాలలో చుట్టుముట్ట బడినది. వీటిలో ఏది భౌతిక మరియు రసాయనిక లక్షణాలలో క్యాల్షియంను పోలుతుంది?

10. మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక మరియు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల అమరికల మధ్య పోలికను మరియు వ్యత్యాసాలను తెల్పండి.

గుంపు కార్యాచరణం

(I) మూలకాల వర్గీకరణ కొరకు జరిగిన ముఖ్య ప్రయత్నాలను మరి కొన్ని ప్రయత్నాలను (అంతర్జాలం లేదా గ్రంథాలయం సహాయం కనుగొనండి.

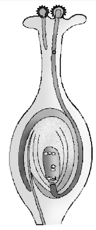
(II) ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికను మనము అధ్యయనం చేసాము. ఆధునిక ఆవర్తన నియమతో మూలకాలను వేరే విధానాలలో కూడా అమర్చుటకు ఉపయోగపడుతుంది. అవి ఏవో కనుగొనండి.

* * * *

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



అధ్యాయం 8

జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయి?

జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు విధానాలను చర్చించడానికి ముందు మనం ఎక్కువగా ప్రాథమిక ప్రశ్నయొక్కటి అడుగుదాం. జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ఎందుకు జరుపుతాయి? పోషణ శ్వాసక్రియ లేదా విసర్జనక్రియ లాంటి అవసరమైన జీవక్రియలే గాక ఒక జీవికి జీవన నిర్వహణకు ప్రత్యుత్పత్తి అవసరంలేదు. బదులుగా ఒక జీవి అనేక జీవుల సృష్టిలో పాల్గొన్నచో వాటి చాలాభాగం శక్తి ఈ ప్రక్రియలో కర్చవుతుంది. అందు వలన ఒక జీవి తన మనుగడకోసం అవసరం లేని ఒక ప్రక్రియ కొరకు శక్తిని ఎందుకు వ్యర్థం చేయాలి? సంభావ్య జవాబులకోసం తరగతిలో చర్చించడం ఆసక్తిదాయకంగా ఉంటుంది.

ఈ ప్రశ్నకు జవాబు ఏదైనా కాని జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరపడం వలన మనం వాటిని గుర్తిస్తాం అనునది స్పష్టం. ప్రత్యుత్పత్తి జరపని నిర్దిష్ట రకపు ఒకే ఒక జీవి ఉంది. అనేటట్లయితే మనం వాటి ఉనికిని గుర్తించామనేది అనుమానం. ఒకే జాతికి చెందిన జీవుల పెద్ద సంఖ్య అవి మన దృష్టికి వచ్చేటట్లు చేస్తుంది. రెండు విభిన్న జీవులు ఒకే జాతికి చెందాయి అనునది మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఎందుకనగా అవి ఒకే విధంగా కనబడుతాయని మనం చెప్పుతున్నాం. ఈ విధంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవులు చాలామటుకు తమనే పోలెడి క్రొత్త జీవులను సృష్టిస్తాయి.

8.1 జీవులు తమ్మదే ఖచ్చితమైన ప్రతికృతులను సృష్టిస్తాయా?

జీవులు దేహ విన్యాసం ఒకే విధంగా ఉండటం వలన అవి ఒకే విధంగా కనబడుతాయి. దేహవిన్యాసం ఒకేవిధంగా కావాలంటే ఈ విన్యాసాల నీలినక్షలు ఒకే విధంగా ఉండాలి. ఈ విధంగా ప్రత్యుత్పత్తి దాని అత్యంత ప్రాథమిక దశలో దేహ విన్యాసపు నీలినక్షల ప్రతుల నిర్మాణంలో భాగస్వామ్యంకావాలి తల్లిదండ్రులనుండి తరువాతి తరాల గుణలక్షణాలను డి.ఎన్.ఎ. ప్రోటీన్లను సంశ్లేషించు సమాచారం యొక్క మూలం. ఒకవేళ సమాచారం మారితే విభిన్న ప్రోటీన్లు సంశ్లేషించబడి అంతిమంగా మారిన శరీర విన్యాసాలకు కారణమగుతాయి.

అందువలన డి.ఎన్.ఎ. యొక్క ఒక ప్రతిని సృష్టించడం ప్రత్యుత్పత్తి క్రియలో ఒక మూల ఘటన అవుతుంది. జీవకణాలు తమ డి.ఎన్.ఎ. యొక్క రెండు ప్రతులను సృష్టిస్తాయి. అవి పరస్పరం ప్రత్యేకించవలసిన అవసరం ఉంది. అదేవిధంగా మూల జీవకణంలో డి.ఎన్.ఎ. ఒక ప్రతిని పెట్టుకొని మరొక దానిని బయటికి త్రోయడం వ్యర్థం. ఎందుకనగా బయటికి త్రోసిన ప్రతి జీవక్రియలను నిర్వహించడానికి కావలసిన ఎటువంటి కణ నిర్మాణాలను పొందివుండవు. అందువలన డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణం ఒక అధిక కణ నిర్మాణంతో జతగా ఉంటుంది. ప్రతి డి.ఎన్.ఎ.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రతులు తమదే అయిన కణ నిర్మాణంతో ప్రత్యేకించబడి ఒక జీవకణం పరిణామకారిగా విభజించి రెండు జీవకణాలను ఏర్పరుస్తుంది.

రెండు జీవకణాలు సహజంగా ఒకే విధంగా ఉంటాయి అయితే, అవి సంపూర్ణంగా ఒకే విధంగా ఉంటాయా? ఈ ప్రశ్నకు జవాబు ప్రతీకరణ క్రియలు ఎంత నిఖరంగా జరుగుతాయో అనేదాని మీద ఆధారపడివుంది. ఏ జీవరసాయనిక క్రియలు సంపూర్ణంగా విశ్వాసార్హంకాదు. అందు వలన డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణ ప్రక్రియ ప్రతిసారి కూడా కొన్ని భిన్నత్వాలను పొందియుంటాయని నిరీక్షించవచ్చు. దీని పరిణామంగా ఉత్పత్తిమైన డి.ఎన్.ఎ. ప్రతులు ఒకే విధంగా ఉండవచ్చు. అయితే మూలంలానే ఉండాలని లేదు. ఈ కొన్ని విభిన్నతలు చాలా తీవ్రంగా ఉండవచ్చు, దీనివలన క్రొత్త డి.ఎన్.ఎ. ప్రతి వంశపారంపర్యమైన జీవకణం నిర్మాణాలతో పనిచేయవు. క్రొత్తగా జన్మించిన ఈ విధమైన జీవకణం చని పోతుంది. మరొకవైపు డి.ఎన్.ఎ. ప్రతులలో ఇతర అనేక భిన్నత్వాలు ఇంకా వుండి, అవి ఇంత తీవ్ర పరిణామాలను ఏర్పరచవు. ఈ విధంగా ప్రాణమున్న జీవకణాలు ఒకే విధంగా ఉన్నప్పటికీ సూక్ష్మంగా పరస్పరం భిన్నంగా ఉంటాయి. ప్రత్యుత్పత్తి సమన్వయంలో భిన్నత్వం కలిగిన ఈ అంతర్గత ప్రవృత్తి జీవవిధానపు పునాది అవుతుంది..

8.1.1 భిన్నత్వం యొక్క మహత్వం

పరిసరంలోని జీవ సముదాయాలు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు తమ సామర్థ్యాన్ని ఉపయోగించుకొని సరైన స్థానాలలో లేదా ఆవాసాలలో చేరుతున్నాయి. ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో డి.ఎన్.ఎ. ప్రతికణంలోని స్థిరత్వం జీవియొక్క దేహ విన్యాసపు లక్షణాలను నిర్వహించడానికి ముఖ్యమవుతుంది. అది జీవి నిర్దిష్ట ఆవాసాలను ఉపయోగించుకోవడానికి అవకాశం కల్పిస్తుంది. అందువలన ప్రత్యుత్పత్తి జీవజాతుల సంఖ్య స్థిరత్వంతోపాటు అమరిక అయ్యాయి.

అదేవిధంగా జీవుల నియంత్రణకు దొరకని కారణాల వలన ఆవాసాలు మారవచ్చు. భూమిపైన వేడి పెరగవచ్చు లేదా తగ్గవచ్చు. నీటి మట్టం మారవచ్చు లేదా అక్కడ ఉల్కాఘాతం ఏర్పరవచ్చును అవి ఆలోచించవలసిన కొన్ని ఉదాహరణాలు. ఒకవేళ ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవుల సముదాయం ఒక నిర్దిష్ట ఆవాసాలకు పొందుకొనియున్నచో అలాగే ఒకవేళ ఆ ఆవాసాలు తీవ్ర మార్పులకు గురియైనచో ఆ జీవ సముదాయం నశించిపోవచ్చు. అదే విధంగా ఆ సముదాయపు కొన్ని జీవులలో కొన్ని భిన్నత్వాలు కనబడితే, వాటి మనుగడకు కొన్ని అవకాశాలున్నాయి. ఈ విధంగా ఒక వేళ సమశీతోష్ణ నీటిలో బ్యాక్టీరియా సముదాయమొకటి నివిసిస్తూవుండి. ఒకవేళ జాగతిక వేడిమి పెరుగుదల వలన నీటి వేడిమి పెరిగినచో వాటిలో చాలామటుకు బ్యాక్టీరియా చనిపోవచ్చు, అయితే, ఉష్ణాన్ని నిరోధించు కొన్ని రూపాంతరాలు రక్షించుకోవచ్చు, ప్రత్యుత్పత్తి జరపవచ్చు. ఈ విధంగా కొన్ని సమయాలలో భిన్నత్వాలు జాతుల మనుగడకు ఉపయోగకరంగా ఉంటాయి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణ మహత్వమేమిటి?
2. భిన్నత్వం ఒక జాతికి ఉపయోగం అయితే ఒక జీవికి అవసరం లేదు. ఎందుకు?

8.2 జీవులలో ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు :

కార్యాచరణం 8.1

- 100mL నీటిలో సుమారు 10 గ్రాం చక్కెర కరిగించండి.
- ఒక పరీక్ష నాళికలో 20mL అంత ద్రావణాన్ని తీసుకొని, ఒక చిటికెడు ఈస్ట్‌ను కలపండి.
- ఒక ప్రత్తి ఉండతో పరీక్ష నాళిక నోటిని మూయండి దానిని ఒక వెచ్చటి స్థళంలో పెట్టండి.
- 1 లేదా 2 గంటలు తరువాత పరీక్షనాళికలోగల ఈస్ట్ సహిత ద్రావణం నుండి ఒక చుక్కను గాజు స్లైడ్‌మీద వేయండి. అలాగే దాని మీద కవర్ స్లిప్‌ను అలవరచండి.
- ఒక సూక్ష్మదర్శినిలో స్లైడ్‌ను గమనించండి.

కార్యాచరణం 8.2

- ఒక బ్రెడ్ ముక్కను తడపండి. దానిని తేమగల చల్లటి చీకటి స్థళంలో పెట్టండి.
- ఒక భూతద్దం ద్వారా బ్రెడ్‌ముక్క పైభాగం గమనించండి.
- ఒక వారం వరకు మీ అవలోకనాలను నమోదు చేయండి.

మొదటి ప్రకరణలో ఈస్ట్ పెరుగు విధానం మరియు రెండవ ప్రకరణలో ఈస్ట్ పెరుగు విధానం మరియు రెండవ ప్రకరణలో బ్రెడ్‌మోల్డ్ (bread mold) ఎలా పెరుగుతుందో పోల్చి, వ్యత్యాసాలు తెలుసుకోండి.

ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుందో చర్చించిన తరువాత మనమిప్పుడు విభిన్న జీవులు వాస్తవంగా ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయో పరిశీలిద్దాం. వివిధ జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు విధానాలు, వాటి శరీర విన్యాసం మీద ఆధారపడి ఉంటాయి.

8.2.1 విచ్ఛిన్నం (విదళనం):

ఏకకణజీవులలో కణవిభజన లేదా విచ్ఛినం (fission) క్రొత్త జీవి సృష్టికి కారణమవుతుంది. విభిన్న మాదరిల విచ్ఛిన్నాలను (విదళనాలు) గమనించబడింది. చాలామటుకు బ్యాక్టీరియా మరియు ఏకకణజీవులు కణవిభజన సమయంలో రెండు సమానభాగాలుగా విభజించబడుతాయి. అమీబా లాంటి జీవులలో కణవిభజన ఏదైనా సమతలంలో ఏర్పడవచ్చు.

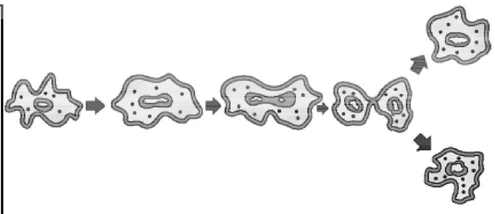
© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

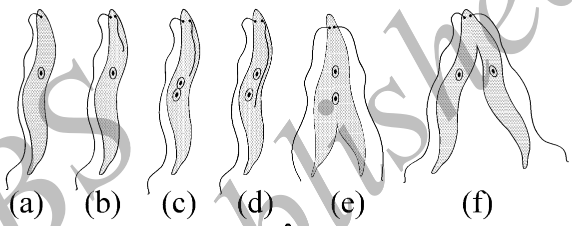
కార్యాచరణం 8.3

- అమీబాయొక్క ఒక శాశ్వత స్లైడ్‌ను సూక్ష్మ దర్శినితో వీక్షించండి.
- అదే విధంగా అమీభాయొక్క ద్వివిచ్ఛిన్నాన్ని చూపుతున్న మరొక శాశ్వత స్లైడును వీక్షించండి.
- ఇప్పుడు రెండు స్లైడుల వీక్షణను పోల్చండి.

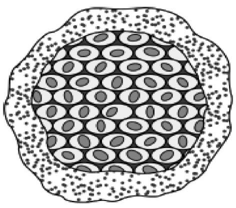


చిత్రం 8.1 అమీబాలో ద్వివిచ్ఛిన్నం

అయితే కొన్ని ఏకకణ జీవులలో శారీరక నిర్మాణం ఎక్కువ వ్యవస్థీకృతమై వుంటుంది. ఉదాహరణకు లిశ్మేనియా. (కాలా ఆజార్ రోగానికి కారణమగు జీవి) అది తన శరీరంలోని ఒక తుదిలో చావటిలాంటి నిర్మాణం పొందియుంటుంది. ఇలాంటి జీవులలో ద్వివిచ్ఛిన్నం వాటి శారీరక నిర్మాణాలకనుగుణంగా ఒక నిశ్చిత సమతలంలో ఏర్పడుతుంది. మలేరియా రోగం యొక్క పరాన్న జీవి ప్లాస్మోడియం లాంటి ఇతర ఏకకణ జీవులు బహు విచ్ఛిన్నం నుండి ఒకేసారి చాలా పిల్ల జీవకణాలుగా విభజన చెందుతాయి.



చిత్రం 8.2 యంలో ద్వివిచ్ఛిన్నం



చిత్రం 8.2 ప్లాస్మోడియంలో బహు విచ్ఛిన్నం

మరొక వైపు కార్యాచరణం 8.1లో చూసినట్లుగా ఈస్ట్ చిన్న మొగ్గలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి తల్లి శరీరం నుండి వేరుపడి క్రొత్త జీవులుగా ఏర్పడుతాయి.

8.2.2 విఘటనం (ముక్కలగుట):

కార్యాచరణం 8.4

- మందపు ఆకుపచ్చ రంగులో గోచరించు మరియు తంతువులులాంటి నిర్మాణాలను కలిగియున్న ఒక కొలను నుండి నీరు సేకరించండి.
- ఒకటి లేదా రెండు తంతువులను ఒక గాజు స్లైడ్ మీద వేయండి.
- ఈ తంతువుల మీద ఒక చుక్క గ్లిసరిన్ వేసి, కవర్ స్లిప్‌ను అలవరచండి.
- సూక్ష్మదర్శినితో స్లైడ్‌ను వీక్షించండి.
- మీరు స్పైరోగైరా తంతువులలో విభిన్న కణజాలాలను గుర్తించారా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

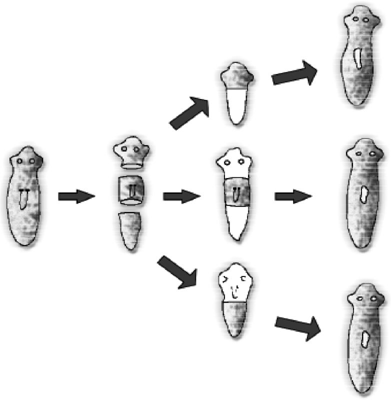
సులభమైన శరీర నిర్మాణాన్ని పొందియున్న బహుకణ జీవులలో సులభమైన ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఇంకనూ కొన్ని పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణకు స్పైరోగైరా పెరుగుదలపొందిన తరువాత క్రొత్త జీవులుగా పెరుగుతాయి. కార్యాచరణం **8.4**లో మనం చూసినదాని ఆధారంగా దానికి కారణాలు మనం కనుగొనవచ్చు?

బహుకణ జీవులన్నింటిలో అది సత్యం కాదు. అవి ఒక జీవికణం తరువాత మరొకటి చొప్పున సరళంగా విభజనచెందవు. కారణమేమనగా మనం చూసినట్లుగా చాలా మటుకు బహుకణ జీవులు కేవలం జీవకణాల యాదృచ్ఛిక సమూహం కాదు. విశిష్ట జీవకణాలు కణజాలాలుగా అవతరించాయి. కణజాలాలు అవయవాలుగా అవతరించి, శరీరంలోని నిర్దిష్ట భాగాలలో వ్యవస్థచెందాయి. క్రమబద్ధంగా సంఘటించబడిన ఇలాంటి పరిస్థితులలో ఒకటి అయిన తరువాత ఒకటిగా జీవకణాలు విభజించడం అప్రాయోగికమవుతుంది. అందువలన బహుకణ జీవులకు ఎక్కువ సంకీర్ణమైన ప్రత్యుత్పత్తి విధానాల అవసరం ఉంది.

బహుకణ జీవులలో వినియోగంలోనున్న ఒక ప్రాథమిక తంత్రం అనగా విభిన్న జీవకణాలు విభిన్నమైన విశిష్ట కార్యాలను జరపడం. ఈ సాధారణ మాదరిని అనుసరించి ఇలాంటి జీవులలో ప్రత్యుత్పత్తి కూడా ఒక నిర్దిష్ట రకపు జీవకణాల కార్యం ఒక జీవి స్వతః అనేక రకాల జీవకణాలను పొందియున్నప్పుడు ఒక రకమైన జీవ కణాలనుండి ప్రత్యుత్పత్తిని జరపడానికి ఎలా సాధ్యం? ఈ ప్రశ్నకు జవాబు ఏమనగా పెరుగుదల, సంఖ్యాభివృద్ధి మరియు సరైన సందర్భంలో ఇతర జీవకణ విధానాలను ఏర్పరచు సామర్థ్యంగల ఒక రకమైన జీవకణాలు జీవులకు ఉండాలి.

8.2.3 పునరుత్పత్తి :

సంపూర్ణంగా విభేదీకరించిన అనేక జీవులు తమ శరీర భాగాలనుండి క్రొత్త జీవులను తమశరీర భాగాలనుండి క్రొత్త జీవులను ఏర్పరచు సామర్థ్యం కలిగి యున్నాయి, అనగా ఒకవేళ జీవి ఏ కారణంనుండైనా ముక్కలయినచో లేదా చాలా చిన్నముక్కలుగా విడిపోతే అలాంటి అనేక ముక్కలు ప్రత్యేక జీవులుగా పెరుగుతాయి. ఉదాహరణకు హైడ్రా మరియు ప్లనేరియాలాంటి సరళ జీవులను చాలా ముక్కలుగా చేయవచ్చు. ప్రతి ముక్క ఒక సంపూర్ణ జీవిగా పెరుగుతుంది. దీనిని పునరుత్పత్తి (regeneration) అని అంటారు. (చిత్రం **8.3** చూడండి). విశిష్ట జీవకణాలు పునరుత్పత్తి జరుపుతాయి. ఈ జీవకణాలు వృద్ధి అవుతాయి. ఆ సంఖ్య జీవకణాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ జీవకణాల సమూహం నుండి విభిన్న



చిత్రం 8.3 ప్లనేరియాలో పునరుత్పత్తి

©KTBS Not to be republished

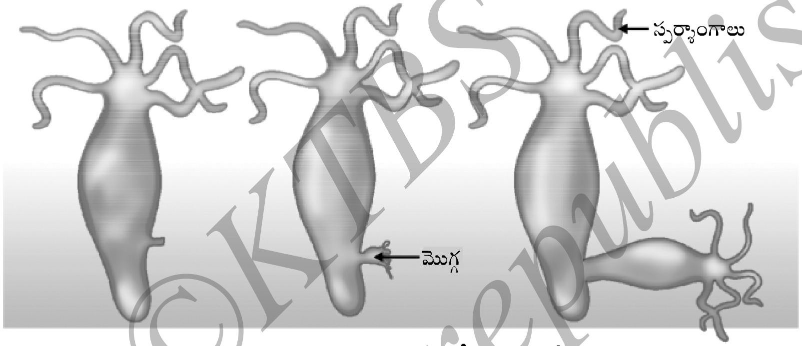
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

జీవకణాలు మార్పులకు లోనై చాలా రకాల జీవకణాలు మరియు కణజాలాలవుతాయి. ఈ మార్పులు ఒక సంఘటితమైన అనుక్రమంలో జరుగుతాయి. దీనిని అభివృద్ధి (development) అంటారు. అదే విధంగా పునరుత్పత్తి ప్రత్యుత్పత్తికి సమానం కాదు ఎందుకనగా చాలా జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి చేయడానికి ముక్కలు చేయడం మీద ఆధారపడి వుండవు.

8.2.4 మొగ్గలు వేయడం:

హైడ్రాలాంటిజీవులుప్రత్యుత్పత్తికొరకుమొగ్గలువేయడం(budding)ప్రక్రియలోపునరుత్పత్తి జీవకణాలను ఉపయోగిస్తాయి. హైడ్రా నిర్దిష్ట భాగంలో పునరావర్తిత కణ విభజన నుండి ఒక మొగ్గ బాహ్యావృద్ధిచెంది పెరుగుతుంది. (చిత్రం 8.4) ఈ మొగ్గలు చిన్న జీవులుగా పెరుగుతాయి. మరియు పూర్తిగా పెరిగిన తరువాత పితృదేహం నుండి వేరుపడి క్రొత్త స్వతంత్ర జీవులవుతాయి.



చిత్రం 8.4 హైడ్రాలో మొగ్గలు వేయడం

8.2.5 వాతావరణ (కాండ) ప్రత్యుత్పత్తి

సరైన పరిస్థితులలో చాలా మొక్కల వేరు, కాండం మరియు ఆకులభాగాలు క్రొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. చాలామటుకు జంతువులాగా కాకుండా మొక్కలు ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు ఈ రకాన్ని వాస్తవంగా వినియోగిస్తాయి వాతావరణ (కాండ) ప్రత్యుత్పత్తి మొక్క ఈ లక్షణాలను లేయరింగ్ లేదా అంటుకట్టుట లాంటి విధానాలలో వ్యవసాయ ఉద్దేశ్యం కొరకు చెరకు, గులాబి లేదా ద్రాక్షలాంటి చాలా మొక్కలను పెంచడానికి ఉపయోగించబడుతుంది. కాండ ప్రత్యుత్పత్తి నుండి పెంచిన మొక్కలు విత్తనాలలో పెంచిన మొక్కలు కంటే ముందుగా పూలు మరియు పండ్లు కాస్తాయి. ఈ విధానాలు అరటి, నారింజ, గులాబి మరియు మల్లె లాంటి విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యాన్ని పోగొట్టుకున్న మొక్కలలో ప్రత్తుత్పత్తి సాధ్యమవుతుంది. కాండ ప్రత్యుత్పత్తియొక్క మరొక ప్రయోజనం ఏమనగా ఉత్పత్తియైన అన్ని మొక్కలు వంశపారంపర్యంగా పోషక మొక్కలను వాటి లక్షణాలన్నింటిలో చాలామటుకు పోలుతాయి.

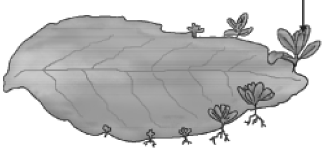
కార్యాచరణం 8.5

- ఒక బంగాళ దుంప తీసుకొని దాని ఉపరితలాన్ని గమనించండి గెణుపు(కన్ను) గుర్తులు కనబడుతున్నాయా?
- కొన్ని ముక్కలు గెనుపు లేదా మొగ్గ కలిగియుండునట్లు మరియు ఇంకా కొన్ని వాటిని పొందుకుండునట్లు బంగాళ దుంపను చిన్న ముక్కలుగా కత్తిరించండి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- ఒక ట్రేలో కొద్దిగా ప్రత్తిని పరచండి. దానిని తడపండి. బంగాళ దుంప ముక్కలను ఈ ప్రత్తి మీద ఉంచండి. మొగ్గలు కలిగియున్న ముక్కలను ఉంచిన స్థళాన్ని గుర్తుంచుకోండి.
- ఈ బంగాళ దుంప ముక్కలలో మార్పులు ఏర్పడియుండుటను తరువాత కొన్ని రోజుల వరకు గమనించండి. ప్రత్తి ఎల్లప్పుడు తేమగా ఉండుటను నిర్ధారించుకోండి.
- ఏ బంగాళ దుంప ముక్కలు తాజా పచ్చటి కాండాలు మరియు వేర్లు ఏర్పరుస్తాయి?



చిత్రం 8.5 మొగ్గలు గల బ్రయోఫిల్లమ్ ఆకు

అదేవిధంగా మట్టిమీద పడిన బ్రయోఫిల్లమ్ ఆకు అంచు పొడవునా ఉన్న గెణుపులలో మొగ్గలు ఉత్పత్తి అయి క్రొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి (చిత్రం 8.5)

కార్యాచరణం 8.6

- ఒక మనిప్లాంట్‌ను తీసుకోండి.
- కనీసం ఒకటైన ఆకు పొందియుండునట్లు దానిని ముక్కలుగా కత్తరించండి.
- రెండు ఆకుల మధ్య కొన్ని భాగాలు కత్తరించి తీయండి..
- ముక్కలన్నింటి ఒక తుదిని నీటిలో ఉంచండి తరువాత కొన్ని రోజుల వరకు గమనించండి.
- ఏ ముక్కలు పెరుగుతాయి మరియు క్రొత్త ఆకులను పెంచుతాయి?
- మీ వీక్షణల నుండి మీరు ఏ నిర్ణయానికి వస్తారు?

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

కణజాల సాగుబడి

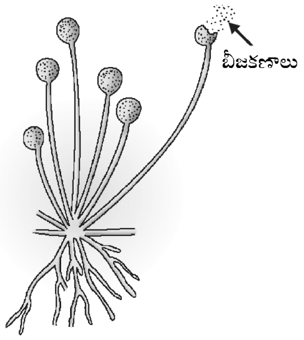
కణజాల సాగుబడిలో ఒక మొక్క పెరుగుతున్న తుదినుండి కణజాలాలను తీసి లేదా జీవకణాలను వేరుచేసి క్రొత్త మొక్కలు పెంచబడుతాయి. ఈ జీవ కణాలను తరువాత ఒక కృత్రిమ మాధ్యమంలో ఉంచుతారు. అక్కడ అవి తీవ్రంగా విభజించి జీవకణాలు చిన్న గుంపు లేదా క్యాలస్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. పెరుగుదల మరియు విభేదీకరణకు సహాయడు హార్మోనులను కలిగియున్న మరొక మాధ్యమానికి ఈ క్యాలస్‌ను మార్చబడుతుంది. చిన్నమొక్కలను తరువాత మట్టిలో ఉంచబడుతుంది. అక్కడ అవి ఉన్నత మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. కణజాల సాగుబడిని ఉపయోగించి వ్యాధిరహిత పరిస్థితులలో జత పోషక మొక్కనుండి చాలా మొక్కలు పెంచవచ్చు. ఈ తంత్రాన్ని అలంకార మొక్కలను పెంచడానికి సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

8.2.6 బీజకణాల(సిద్ధ బీజాలు) ఉత్పత్తి :



చిత్రం 8.6 రైజోపస్‌లో బీజకణాల ఉత్పత్తి

చాలా సరళ బహుకణ జీవులలో కూడా నిర్దిష్ట ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలను గుర్తించవచ్చు. పై కార్యాచరణం 8.2లో బ్రెడ్‌మీద పెరిగిన దారంలాంటి నిర్మాణాలు బ్రెడ్‌మీద బ్రెడ్‌మోల్డ్ (రైజోపస్) హైఫేలు. (hyphae) అవి ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు భాగాలు కావు. వాటికి బదులుగా పుల్లమీద గల చిన్న గుండ్రటి (Blob) నిర్మాణాల బీజకణ దాతలు (Sporangia). అవి జీవకణాలు లేదా సిద్ధ బీజాలు (బీజకణాలు) కల్గియుంటాయి. అవి అంతిమంగా క్రొత్త రైజోపస్ జీవులుగా అభివృద్ధిచెందుతాయి. (చిత్రం 8.6) ఈ సిద్ధ బీజాలు మందపు గోడతో ఆవృతమైయుండి, అవి మరొక తేమతో కూడిన ఉపరితల సంపర్కానికి వచ్చి పెరగడం ప్రారంభించు వరకు వాటిని రక్షిస్తుంది.

ఇప్పటి వరకు మనం చర్చించిన ప్రత్యుత్పత్తిలోని అన్ని రకాలలో క్రొత్త తరాలు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (asexual reproduction) అంటారు.

ప్రశ్నలు
1. ద్వివిచ్ఛిన్నం బహువిచ్ఛిన్నం కంటే ఏలా భిన్నమైనది?
2. ఒకవేళ బీజకణాల ద్వారా ఒకజీవి ప్రత్యుత్పత్తి జరిపితే దానికి కలిగే ప్రయోజనమేమి?
3. ఎక్కువ సంకీర్ణ జీవులు పునరుత్పత్తి ద్వారా క్రొత్త జీవులను ఎందుకు సృష్టించలేవో మీరు కారణాలను ఆలోచించారా?
4. కొన్ని రకాల మొక్కలను పెంచడానికి కాండ (అంటకట్టుట) ప్రత్యుత్పత్తి ఎందుకు రూఢీలో ఉంది?
5. ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణం ఎందుకు ఒక చాలా అవసర భాగం అయింది?

8.3 లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

ఒక క్రొత్త తరాన్ని సృష్టించడానికి ముందు రెండు జీవులు కలయిక ఆధారంగా ప్రత్యుత్పత్తి విధానాల గురించి కూడా మనకు బాగా తెలిసింది. ఎద్దులు ఏకాకిగా క్రొత్త దూడలను ఉత్పత్తి చేయలేవు. అదే విధంగా కోళ్ళు కూడా ఏకాకిగా (ఒంటరిగా) క్రొత్త పిల్లలను ఉత్పత్తి చేయలేవు. ఇలాంటి ప్రకరణలలో స్త్రీ-పురుష జీవులు రెండు కూడా క్రొత్త తరాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి అవసరం. ఈ లైంగిక విధపు సంతానోత్పత్తి ప్రాముఖ్యత ఏమిటి? పైన మనం చర్చించిన అలైంగిక విధపు ప్రత్యుత్పత్తిలో ఏదైనా పరిమితులున్నాయా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

8.3.1 లైంగిక విధాన ప్రత్యుత్పత్తి ఎందుకు ?

ఒక జీవకణం నుండి రెండు జీవ కణాల ఏర్పడుట డి.ఎన్.ఎ. మరియు కణ నిర్మాణాలు ప్రతీకరణను కూడియుంటుంది. డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణం ప్రక్రియ మనం చర్చించినట్లుగా సంపూర్ణంగా కరారుగా ఉండవు. వీటిలో ఏర్పడు దోషాలు జీవ సముదాయంలోని భిన్నత్వాల మూలంగా ఉంటుంది. భిన్నత్వాలు ఏర్పడకుండా ప్రతిజీవిని రక్షించలేము. అయితే, ఒక సముదాయంలో జాతుల మనుగడను నిర్ధారించుకోవడానికి భిన్నత్వాలు ఉపయోగపడుతాయి. అందువలన ఎక్కువ భిన్నత్వాలు ఏర్పడటానికి సాధ్యపడు ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలతో జీవులు పొందాయునే అర్థాన్ని అది కల్గిస్తుంది.

ఎప్పుడైతే డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణం సంపూర్ణంగా కరారుగా వుండవో నిధానంగా భిన్నత్వం ఏర్పడుస్థాయికి అవి నిఖరంగావుంటాయి. ఒకవేళ డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణ ప్రక్రియలు తక్కువ నిఖరతను పొందినచో, అనేక ఫలితాలు డి.ఎన్.ఎ. ప్రతులు కణనిర్మాణాలతో పనిచేయడానికి సాధ్యం కాదు. అవి చనిపోతాయి. అందువలన రూపాంతరాలను ఏర్పరుచు ప్రక్రియ వేగాన్ని ఎలా ఎక్కువ చేస్తాయి? ఇదివరకే వెనుకటి తరాలనుండి సేకరించబడిన భిన్నత్వాలు కలిగియున్న ప్రతి డి.ఎన్.ఎ. ప్రతిలో క్రొత్త భిన్నత్వాలను ఏర్పరుస్తాయి. అదేవిధంగా ఒక సముదాయంలో రెండు విభిన్న జీవులు సంగ్రహిత భిన్నత్వాల తగినంత విభిన్న సమూనాలను పొందియుంటాయి. ఈ భిన్నత్వాలన్నీ జీవులనుండి అవి ఎటువంటి చెడు పరిణామాలను పొందివుండవనేది నిశ్చితం. ఈ విధంగా రెండు లేదా ఎక్కువ జీవులలోని భిన్నత్వాలను కలపడం వలన రూపాంతరాల క్రొత్త సంయోజనలు ఏర్పడుతాయి. ప్రతి సంయోజన కూడా అపూర్వంగా ఉంటుంది. ఎందుకనగా అక్కడ రెండు విభిన్న జీవుల కలియిక ఉంది. ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో రెండు విభిన్న జీవుల డి.ఎన్.ఎ. అణువుల కలియిక ప్రక్రియను లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకం సంయోజిస్తుంది.

అయితే, అది పెద్ద సమస్యను కల్గిస్తుంది. ప్రతి క్రొత్త తరం కూడా ఇంతకుముందు ఉనికిలో గల జీవుల డి.ఎన్.ఎ. ప్రతుల సంయోజనంతో ఏర్పడిన పక్షంలో ప్రతి క్రొత్త తరం వెనుకటి తరం పొందియుండుటకంటే రెండు రెట్లు ఎక్కువ ప్రమాణంలో డి.ఎన్.ఎ.ను పొందియుండాలి. అది కణ నిర్మాణాల పైన డి.ఎన్.ఎ.ల నియంత్రణ అవ్యవస్థచేయు అవకాశం ఉంది. దీనికితోడు ఒకవేళ ప్రతి తరంకూడా తన డి.ఎన్.ఎ.ని ద్విగుణపరచుకొండి చాలా త్వరగా భూమి మీద వేరే వాటికి ఉండటానికి స్థళం లేకుండా కేవలం డి.ఎన్.ఎ. మాత్రం ఉంటుండి. ఈ సమస్యను నివారించడానికి మనం ఎన్ని మార్గోపాయాలు ఆలోచించవచ్చు?

జీవులు ఎక్కువ సంకీర్ణం అమ్యేకొద్దీ కణజాలాల వైశిష్ట్యత కూడా పెరుగుతూ పోతుంది అని ఇంతకు ముందే మనం చూశాం. పైన నమోదు చేసిన సమస్యకు చాలా బహుకణ జీవులు ఒక జవాబును కనుగొన్నాయి. అది ఏదనగా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపిన శరీరంలోని జీవకణాలుకంటే విశేష వంశావళిని పొందిన జీవకణాలను విశిష్ట అవయవాలలో పొందడం. ఆ జీవకణాలు కేవలం అర్థమంత క్రోమోసోమ్‌లు మరియు అర్థప్రమాణంలో డి.ఎన్.ఎ.ని పొందియుంటాయి. లైంగిక

©KTBS Not to be republished

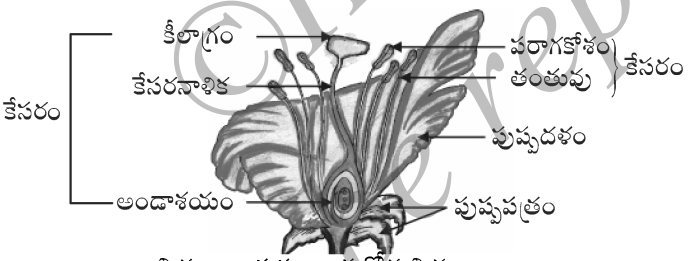
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో రెండు జీవుల లింగ కణాలు సంయోజించి క్రొత్త జీవి ఏర్పడుతుంది. దీని పరిణామంగా క్రొత్త తరంలో క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్య మరియు డి.ఎన్.ఎ. ప్రమాణంలో పునర్ పొందిక ఏర్పడుతుంది.

ఒక యుగ్మజం పెరిగి ఎక్కువ వైశిష్ట్యతను పొందియున్న కణజాలాలను మరియు అవయవాలు గల జీవిగా అభివృద్ధి పొందాలంటే అది తనగింత శక్తిని దీని కొరకు పొందియుండాలి అత్యంత సరళ జీవులలో రెండు లింగాణువులు పరస్పరం ఎక్కువ భిన్నత్వాలు లేదా సారూప్యతలను పొందియుండుట కనబడుతుంది. అయితే, శరీర విన్యాసం ఎక్కువ సంకీర్ణమయ్యేకొద్దీ, లింగాణువులు కూడా వైశిష్ట్యతను పొందుతాయి. ఒక లింగాణువు పెద్దదిగా వుండి సేకరించిన ఆహారం పొందియుండగా మరొకటి చిన్నదిగా యుండి చలనశీలంగా ఉంటుంది. సాంప్రదాయకంగా చలనశీల లింగాణువులను పురుష లింగాణువు మరియు సేకరించిన ఆహారం కలిగియున్న లింగాణువులు స్త్రీలింగాణువు అని అంటారు. ఈ విధమైన రెండు రకాల యుగ్మజాల సృష్టి ఎలా పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలలోని వ్యత్యాసాలను తెలుపుతుందని తరువాత కొన్ని భాగాలలో మనం చూస్తాం.

8.3.2 పూలు పూయు మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :



చిత్రం 8.7 పుష్పం అడ్డుకోత చిత్రం.

ఆవృత బీజ మొక్కల ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు పుష్పాలలో దాగివుంటాయి. పుష్పపత్రం, పుష్పదళం, కేసరం మరియు కీలాగ్రంలాంటిపుష్పంయొక్క విభిన్న భాగాలను మీరిదివరకే అధ్యయనం చేశారు. కేసరం మరియు కీలాగ్రాలు పుష్ప ప్రత్యుత్పతి భాగాలు అవి లింగాణువులను పొందాయి. పుష్పపత్రం మరియు పుష్పదళాలు ఏ సంభావ్య కార్యాలను నిర్వహిస్తాయి?

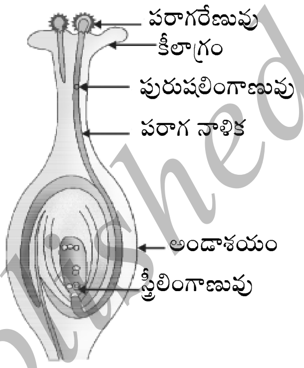
ఒక పుష్పం కేవలం కేసరాలనో లేదా కీలాగ్రాలనో పొందియున్నచో అది ఏక లింగ అయివుండవుండవచ్చు. (బొప్పాయి, పుచ్ఛకాయ) లేదా అది కేసరం మరియు కీలాగ్రాలురెండు కూడా పొందియుండినచో ద్విలింగ రీతి అయివుండవచ్చు (మందారం, ఆవాలు) కేసరం పురుష ప్రత్యుత్పత్తిభాగం అది పసుపురంగు పరాగరేణువులను ఉత్పత్తిచేస్తుంది. ఒక పుష్ప కేసరాన్ని తాకినప్పుడు మనచేతికి అంటుకొను ఈ పసుపు రంగు పొడిని మీరు చూసివుంటారు. కేలాగ్రం స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి భాగమైయుండి, పుష్పమధ్య భాగంలో కనబడుతుంది. అది మూడు భాగాలతో తయారైంది. ఉబ్బిన కిందిభాగం అండాశయం. పొడవాటి

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మధ్యభాగం కీలాగ్రనాళిక మరియు తుది భాగం కీలాగ్రం అది జిగటిగా ఉండవచ్చు. అండాశయం అండాణువును పొందియుంటాయి ప్రతి అండాణువు ఒక అండకోశం కలిగియుంటుంది. పరాగ రేణువు నుండి ఉత్పత్తియైన పురుష లింగాణువు. అండాణువులోగల స్త్రీ లింగాణువుతో కలిసిపోతుంది. లింగ కణాల ఈ సమ్మిళనం లేదా నిశేచన యుగ్మజాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అది క్రొత్త మొక్కగా పెరుగు సామర్థ్యం పొందినది.



చిత్రం **8.8**

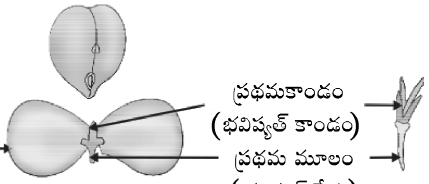
ఈ విధంగా కేసరం నుండి పరాగాలను కీలాగ్రానికి మార్చవలసిన అవసరం ఉంది. ఒకవేళ పరాగవు ఈ మార్పు అదే పుష్పంలో జరిగితే, దానిని స్వపరాగ సంపర్కం అంటారు. దీనికి బదులుగా పరాగాలు ఒక పుష్పం నుండి మరొక పుష్పానికి బదిలీచెందితే దానిని పరపరాగ సంపర్కం అంటారు. ఒక పుష్పం నుండి మరొక పుష్పానికి పరాగాల మార్పిడి గాలి, నీరు లేదా జంతు మాధ్యమాల ద్వారా జరుగుతుంది.

పరాగాలు సరైన కీలాగ్రం మీద పడిన తరువాత అది అండాశయంలోగల స్త్రీ లింగాణువులను చేరాలి. దీనికొరకు పరాగరేణువు నుండి ఒక నాళము పెరుగుతుంది. అండాశయాన్ని చేరడానికి అది కీలాగ్రనాళికకు పొడవునా ప్రయాణిస్తుంది.

పరగా సంపర్కం తరవాత అండాణువుల లోపల యుగ్మజం చాలాసార్లు విభజన చెంది భ్రూణమును ఏర్పరుస్తుంది. అండాణువు ఒక మొరటు పొరను పెంచు కుంటుంది. అది నిధానంగా బీజంగా పరివర్తన చెందుతుంది. అండాశయం త్వరగా పెరిగి, మాగి పండు అవుతుంది. ఆ మధ్యలో పుష్పదళం, పుష్పపత్రం, కేసరాలు, కీలాగ్రనాళిక మరియు కీలాగ్రాలు ఎండి రాలిపోతాయి. పుష్పంలోని ఏదైనా భాగం పండులో కొనసాగి యుండుటను మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? మొక్కలో బీజాలు ఏర్పడుటకు ప్రయోజనాలు తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి. బీజం భవిష్యత్ మొక్క లేదా భ్రూణమును కలిగియుండి, సరైన పరిస్థితిలో అది మొలకెత్తుతుంది. ఈ ప్రక్రియను మొలకెత్తడం అంటారు.

కార్యాచరణం 8.7

- కొన్ని శెనగ విత్తనాలు నానబెట్టి ఒక రాత్రి అలాగే ఉంచండి.
- అధిక నీటిని ఒడగట్టి విత్తనాలను ఒక తడిబట్టతో మూయండి. ఒక రోజంతా అలాగే ఉంచండి. విత్తనాలు ఎండకుండా జాగ్రత్త వహించండి.



చిత్రం **8.9** : మొలకెత్తడం

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- విత్తనాలను జాగ్రత్తగా కత్తరించి, విడదీసి, విభిన్నభాగాలను పరిశీలించండి.
- మీ వీక్షణలను చిత్రం 8.9తో పోల్చండి. అన్ని భాగాలు గుర్తించడానికి సాధ్యమా, చూడండి.

8.3.3 మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి :

మనం ఇదివరకు విభిన్న జాతులు ప్రత్యుత్పత్తికి ఉపయోగించు వివిధ విధానాలను చర్చించాం. ఇప్పుడు మనం మనకు ఎక్కువ ఆసక్తిగల జాతియైన మానవుని వైపు చూద్దాం. మానవులలో లైంగిక విధానపు ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియ ఎలా పని చేస్తుంది?

ఇప్పుడు మనం స్పష్టంగా సంబంధపడని ఒక అంశం నుండి ప్రారంభిద్దాం. మనకు వయస్సు పెగురుతూ వేళ్ళే కొద్దీ మన శరీరంలో మార్పులు ఏర్పడుతాయని మనకందరికీ తెలిసింది. 2వ తరగతినుండి 10వ తరగతి వరకు మన ఎత్తు పెరుగుతుంది. అదేవిధంగా మన బరువు కూడా (ఒక్కొక్క సారి అతిగా). పెరుగుతుంది. మనకు దంతాలు (పళ్ళు) పెరుగుతాయి. పాలపళ్ళుగా పిలువబడు. పాత పళ్ళను పోగొట్టుకుంటాం. క్రొత్తదంతాలు పొందుతాం. ఈ మార్పులన్నింటిన్నీ పెరుగుదల సాధారణ ప్రక్రియ పాదిలో విభజించవచ్చు. వాటిలో శరీరం పెద్దదవుతుంది. అయితే, యుక్త (Teenage) వయస్సు ప్రారంభ సంవత్సరాలలో ఏర్పడు క్రొత్త మార్పులను సరళంగా శారీరక పెరుగుదల అని వివరించడానికి కాదు. ప్రత్యామ్నాయంగా ముక్క లేదా వ్రేళ్ళు ఉంటాయి. మనం విభిన్న నమూనాల వెంట్రుకలు పొందియుంటాం లేదా విభిన్న ఆకారపు వక్షోజాలు లేదా పురుషాంగాలను పొందాం. ఈ మార్పులన్నియు శరీరంలోని లైంగిక పరిపక్వతా అంశాలు.

ఈ వయస్సులో శరీరం లైంగిక పరిపక్వతను ఎందుకు చూపుతుంది? బహుకణ జీవులలో విశిష్ట జీవకణాల అవసరం గురించి మనం చర్చించాం. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనడానికి బీజకణాలను (లింగాణువులు) ఉత్పత్తి చేయడం ఒక విశిష్ట కార్యం వాటిని ఉత్పత్తి చేయుటకు మొక్కలు విశేష జీవకణం మరియు కణజాలాలు వృద్ధి చేసుకొని యుండుటను మనం చూశాం. అదే విధంగా ఒకజీవి శరీరం దాని వయస్సు పరిమాణానికి పెరిగేకొద్ది శరీర సంపన్మూలాలు ముఖ్యంగా ఈ పెరుగుదలను సాధించేవైపు నిర్దేశించబడియుంటాయి. అది జరుగుతున్న సమయంలో ప్రత్యుత్పత్తి కణజాల పరిపక్వత ఒక ప్రముఖ ప్రాధాన్యత అయివుండదు. ఈ విధంగా శరీరవు సాధారణ పెరుగుదల రేటు నిధానం కావడానికి ప్రారంభమవుతాయి. యువ వయస్సుగల ఈ అవధిని యుక్తవయస్సు (ప్రౌఢావస్థ) అంటారు.

మనం చర్చించిన ఈ మార్పులన్నియు ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో ఎలా సంబంధించనది? లైంగిక విధపు (లింగరీతి) ప్రత్యుత్పత్తి అనగా రెండు జీవుల బీజకణాలు సంయోజనం చెందడం అనునది మనం స్మరించుకోవాలి. పూలు పూయు మొక్కలలో జరుగునట్లు జీవుల శరీరం నుండి

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

బీజకణాలను బయటికి వదలడం వలన అది ఏర్పడుతుంది. లేదా వాటికొరకు బీజకణాల అంతరబంధనం చేయడానికి తమ శరీరాలను కలుపుకోవడం వలన అది ఏర్పడుతుంది. కలియిక యొక్క ఈ ప్రత్రిమలో జంతువుల పాల్గొనాలంటే వాటి లైంగిక పరిపక్వత యొక్క స్థితి ఇతర జంతువులన ుండి గుర్తించునట్లు ఉండాలి. వెంట్రుకలు పెరుగు మాదరిలాంటి యుక్త వయస్సు యొక్క అనేక శరీరంలో కనబడు మార్పులుగా చెప్పవచ్చు. శరీర ప్రమాణం మారుతుంది. క్రొత్త లక్షణాలు కనబడుతాయి. క్రొత్త సంవేదనలు ఏర్పడుతాయి.

ఈ విధమైన కొన్ని మార్పుల కదలికలు ఇద్దరిలో కూడా సామాన్యంగా ఉంటాయి. చంకలు మరియు జననేంద్రియాలు లాంటి క్రొత్త భాగాలలో మందపు వెంట్రుకలు పెరగడం, అవి గాఢ రంగుకు తిరగడం మనం గమనించవచ్చు. ముఖం, చేతులు మరియు కళ్ళ మీద కూడా పలుచగా వెంట్రుకలు కనపడుతాయి. చర్మంలో అప్పుడప్పుడు నూనె అంశం కనబడటం ప్రారంభమ వుతుంది. ముఖం మీద మొటిమలు రావడం ప్రారంభమవుతుంది. మనం శరీరం మరియు ఇతర శరీరం గురించిన క్రొత్త రకం ప్రజ్ఞ మరియు చైతన్యం మనలో కలుగుతుంది.

ఈ మార్పులన్నియు నెలలు మరియు సంవత్సరాల అవధిలో నిధానంగా ఏర్పడుతాయి. ఒక వ్యక్తిలో ఈ మార్పుకొంతమంది వ్యక్తులలో అవి త్వరగా ఏర్పడితే ఇంకొంతమందిలో అవి చాలా నిధానంగా ఏర్పడుతాయి. ప్రతిమార్పు శీఘ్రంగా పూర్తికాదు. ఉదాహరణకు బాలుడి ముఖం మీద పెరిగేడి దట్టమైన వెంట్రుకలు ముందుగా పలుచగా కనబడపతాయి. నిధానంగా పెరుగుదల ప్రారంభమై ఏకరూపం చెందుతుంది. అయినా కూడా ఈ మార్పులన్నియు ప్రజల మధ్య వ్యత్యాసాలను చూపుతాయి. మనకు విభిన్న ఆకారాలుగల మార్పులు లైంగిక పరిపక్వత జరుగుతున్న దానికి గుర్తులు అయ్యాయి.

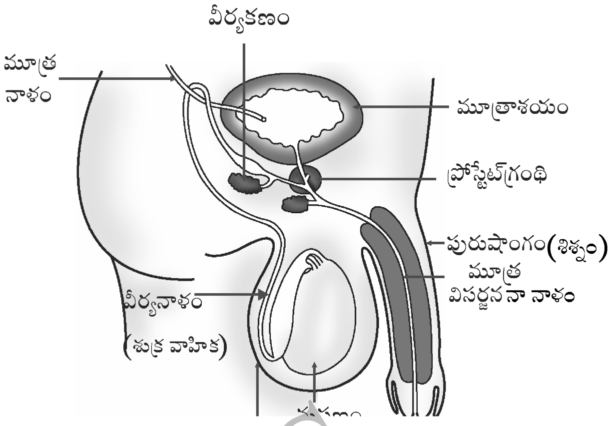
మరొకవైపు, ఇద్దరు వ్యక్తుల మధ్య బీజ కణాల నిజమైన మార్పుకు నిటారు కావడం సామర్థ్యం గల పురుషాంగం లాంటి విశేష అవయవాలు లైంగిక క్రియ జరపడానికి అవసరం. మానవులులాంటి వక్షోజాలలో, శిశువు దీర్ఘకాలం. వరకు తల్లి శరీరం లోపలేవుండి జననం తరువాత స్తన్యపానం చేయించబడుతుంది. ఈ సంభావ్యతలను సరి చేయడానికి స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు మరియు స్తనాలు (వక్షోజాలు) పక్వం కావలసిన అవసరం ఉంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలతో కూడిన వ్యవస్థలను మనమిప్పుడు చూద్దాం.

8.3.3 (ఎ) పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ :

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (చిత్రం 8.10) బీజ కణాలను (లింగాణువులు) ఉత్పత్తి చేయు భాగాలు. వాటిని ఫలధీకరణం చెందు స్థలానికి చేర్చు భాగాలు కలిగియుంది.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

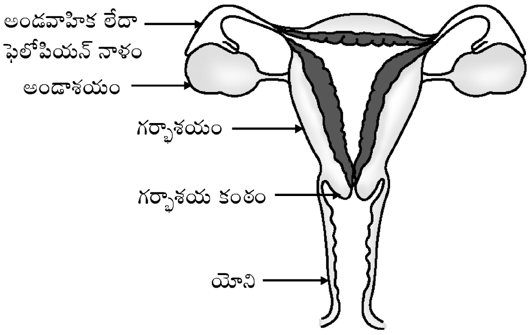
Downloaded from https:// www.studiestoday.com



చిత్రం 8.10 మానవులలో – పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

బీజ కణాలు లేదా వీర్యకణాలు వృషణాలలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. అవి ఉదర కుహరం వెలుపల బీజావయవములో ఉంటాయి. ఎందుకనగా వీర్యకణాల ఉత్పాదనకు శరీర ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవసరం. టెస్టోస్టిరాన్ (వృషణస్రావం) హార్మోన్ స్రావంలో వృషణాల పాత్ర గురించి మనం వెనుకటి అధ్యాయంలో చర్చించాం. వీర్యకణాల ఉత్పాదన నియంత్రణతోపాటు టెస్టోస్టిరాన్ బాలురలో యుక్త వయస్సు సమయంలో కనబడు శారీరక మార్పులకు కారణం అవుతుంది.

ఉత్పత్తి అయిన వీర్యకణాలు వీర్యనాళం ద్వారా వితరణ అవుతాయి వీర్యనాళం మూత్రకోశం నుండి మూత్రాశయంతో కూడియుంటుండి. ఈ విధంగా మూత్ర విసర్జనా నాళం వీర్యకణం మరియు మూత్రంలు రెండు కూడా సాధారణ మార్గం. వీర్యనాళం మార్గంలో గ్రంథులైన ప్రోస్టేట్ (వీర్యగ్రంథి) మరియు వీర్యకోశికలు (ముతక పొక్కులు) ఉంటాయి, అవి తమస్రావాలను వీర్యనాళంలోనికి చేర్చుతాయి. ఇప్పుడు సులభం చేస్తుంది. వాటికి పోషణను కూడా ఒదగిస్తుంది. వీర్యకణాలు చాలా చిన్న నిర్మాణాలైవుండి, ముఖ్యంగా వంశపారం పర్య పదార్థం పొందియుంది. స్త్రీ బీజకణం వైపు ప్రయాణించడానికి సహాయపడు పొడవాటి తోకను కలిగియుంది.



చిత్రం 8.11 మానవులలో – స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

8.3.3 (బి) స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

స్త్రీ బీజకణాలు లేదా, అండాలు అండాశయం లోపల ఉత్పత్తి అవుతాయి. అండాశయాలు కొన్ని హార్మోనులను స్రవిస్తాయి. చిత్రం **8.11**ను దృష్టిపెట్టి చూడండి స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలోని వివిధ భాగాలను తెలుసుకోండి.

ఒక స్త్రీ జన్మించినప్పటి నుండి కూడా అండాశయాలు వేలాది అపక్వ అండాలను కల్గియుంటుంది. యుక్త వయస్సుకు చేరినప్పుడు వాటిలో కొన్ని పక్వం కావడం ప్రారంభిస్తాయి. ప్రతినెల ఒక అండాశయం నుండి ఒక అండం ఉత్పత్తి అవుతుంది. అండం అండాశయం నుండి ఒక తేలికైన అండవాహిక లేదా ఫిలోపియన్ నాళం ద్వారా గర్భసంచికి సాగించబడుతుంది రెండు అండ వాహికలు వ్యాకోచించదగు సంచిలాంటి నిర్మాణమైన గర్భ సంచి(గర్భకోశం)లో చేరుతాయి. గర్భసంచి గర్భాశయం ద్వారా యోనిలోనికి తీసుకుంటుంది.

లైంగిక సంపర్క సమయంలో యోని మార్గం ద్వారా వీర్యకణాలు ప్రవేశిస్తాయి. అవి పైముఖంగా ప్రయాణించి అండవాహికలో ప్రవేశించి అండాలను ఫలధీకరిస్తుంది. ఫలధీకరణ చెందిన అండాలను యుగ్మజం అంటారు. యుగ్మజం గర్భసంచిలోని లోపలపొర మీద ఆనుకొని, విభజన చెందడం ప్రారంభిస్తుంది. తల్లి శరీరం శిశువు పెరుగుదల కొరకు విన్యాసం చెందినదని మనం ఇంతకు ముందు భాగాలలో చూశాం అందువలన గర్భసంచి పెరుగుతున్న భ్రూణాన్ని స్వీకరించడానికి, పోషించడానికి ప్రతి నెల అదే తయారు చేసుకుంటుంది. గర్భసంచి లోపలిపొర మందంగా వుంటుంది. పెరుగురుతున్న భ్రూణాన్ని పోషిండానికి తగినంత రక్త సరఫరా పొందియుంటుంది.

ప్రత్యేక కణజాలమైన ప్లాసియా ద్వారా భ్రూణం తల్లి రక్తం నుండి పోషణ పొందుతుంది. ప్లాసెంటా చుట్టలాంటి నిర్మాణమైయుండి, గర్భసంచిలోపల ఒదిగియుంటుంది. తల్లివైపు భాగంలో రక్తపు పిల్లెలను పొందియుంటుంది. తల్లివైపు భాగంలో రక్తపు అవకాశాలు కలిగియుండి విల్లెలను ఆవరించాయి. అది తల్లినుండి భ్రూణానికి గ్లూకోజ్ మరియు ఆక్సిజన్ సాగిపోవడానికి విశాలమైన ఉపరితలాన్ని ఒదిగిస్తుంది. పెరుగుతున్న భ్రూణం వ్యర్థ పదార్థాలను కూడా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. వాటిని తల్లి రక్తానికి ప్లాసియా ద్వారా బదిలీచేసి విసర్జించడుతుంది. శిశువు తల్లి శరీరం లోపల సంపూర్ణంగా పెరగడానికి అందాజుగా తొమ్మిది నెలల సమయం తీసుకొంటుంది. గర్భసంచి కండరాల లయబద్ధ సంకోచాల ఫలితంగా శిశువు జన్మిస్తుంది.

8.3.3 (సి) అండం ఫలదీకరణ చెందనిచో ఏమవుతుంది?

ఒకవేళ అండం ఫలదీకరణ చెందనిచో, అది ఒకరోజు వరకు జీవించి ఉంటుంది. అండాశయం ప్రతినెల ఒక అండాన్ని విడుదల చేయడం వలన గర్భసంచి కూడా ఫలదీకరణం అండాన్ని రప్పించుకోవడానికి ప్రతినెల తనను తానే పొందుపరచుకుంటుంది. ఈ విధంగా దాని లోపలపొర మందంగా స్పాంజిలాగా వుంటుంది. ఒకవేళ అండం ఫలధీకరణ చెందితే దాని పోషణ కొరకు అది. చాలా అవసరం. అండం ఫలధీకరణ చెందనిచో ఈ లోపలిపొర అవసరం లేదు. అందువలన ఈ లోపలిపొర నిధానంగా బిరుకు వదిలి రక్తం మరియు శ్లేష్మం (చీమిడి)

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

రూపంలో యోనినుండి బయటికొస్తుంది. ఈ చక్రం సుమారుగా ప్రతి నెలా జిరుగుతుంది. దీనిని ఋతుచక్రం (menstruation) అంటారు. సాధారణంగా అది రెండు నుండి ఎనిమిది రోజుల వరకు కొనసాగుతుంది.

8.3.3 (డి) ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం

మనం చూసినట్లుగా సాధారణ శారీరక పెరుగుదల జరుగుతుండగానే లైంగిక పరిపక్వత ప్రక్రియ కూడా క్రమంగా జరుగుతుంది. అందువలన శరీరం లేదా మనస్సు లైంగిక క్రియకు లేదా గర్భదారణకు యోగ్యమైనది అనునది లైంగిక పరిపక్వత యొక్క అర్థం కాదు. శరీరం లేదా మనస్సు ఈ ముఖ్య బాధ్యతను తట్టుకోవడానికి శక్తి ఉంది అని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఈ విషయం గురించి మనమందరం విభిన్న రకాం ఒత్తిడిలో ఉన్నాం. మనం నిజంగా కోరుకున్నా, కోరుకోక పోయినా అనేక కార్యాచరణాలలో పాల్గొనునట్లు స్నేహితులనుండి ఒత్తిడి ఉండవచ్చు. వివాహమై పిల్లలను పొందునట్లు కుటుంబం వారినుండి ఒత్తిడి ఉండవచ్చు. పిల్లలను పొందకండా ప్రభుత్వ మాధ్యమాల నుండి ఒత్తిడి ఉండవచ్చు. ఇలాంటి సందర్భాలలో ఎంపికి చేయడం చాలా కష్టకరంగా పరిణమిస్తుంది.

లైంగిక సంపర్కంలో ఏర్పడదగు సంభావ్య ఆరోగ్య పరిణామాలను కూడా మనం పరిగణించవలసి ఉంటుంది. వ్యాధులు ఒకరినుండి మరొకరికి చాలా మార్గాలలో వ్యాపిస్తాయని మనం 9వ తరగతిలో చర్చించాం. లైంగిక క్రియ శరీరాల అత్యంత నికట సంపర్కం అయినందువలన చాలా వ్యాధులు లైంగికంగా వ్యాప్తిచెందడం ఆశ్చర్యకరం కాదు. ఇలాటి వ్యాధులనగా గొనోరియా మరియు సిఫిలిస్ లాంటి బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు మరియు జననేంద్రియాల మీదగల గుల్లలు మరియు హెచ్.ఐ.వి. ఎయిడ్స్ లాంటి వైరస్ వ్యాధులు లైంగిక క్రియ సమయంలో కండోమ్ అని పిలువబడు పురుషాంగాన్ని కప్పబడు సంచుల వినియోగం ఇలాంటి అనేక వ్యాధులు ప్రబలడాన్ని కొంతవరకు అరి కట్టడానికి సహాయపడుతుంది.

లైంగిక క్రియ సాధారణంగా గర్భధారణకు కారణమవుతుంది. గర్భధారణ మహిళల శరీరం మరియు మనస్సుల మీద అధిక ప్రభావాన్ని కల్గిస్తుంది. ఒకవేళ మహిళ దానికి తయారు కాకుండా ఉన్నచో, ఆమె ఆరోగ్యం మీద ప్రతికూల పరిణామం ఏర్పడుతుంది. అందువలన గర్భధారణను అరికట్టడానికి అనేక మార్గాలు తయారుచేయబడ్డాయి. ఈ గర్భనిరోధక విధానాలలో చాలా రకాలున్నాయి. వీర్యకణం బీజకణాన్ని చేరకుండా యాంత్రిక నిలుపుదలను కల్గించడం ఒక రకం. పురుషాంగం మీద కండోమ్ ధరించడం లేదా యోని లోపల సంచిని అలవరచుకోవడం ఈ ఉద్దేశాన్ని నెరవేర్చుతాయి మరొక రకపు గర్భ నిరోధక విధానం అనగా శరీరంలోని హార్మోనుల సమతోలనాన్ని మార్చడం దానివలన అండాలు విడుదల కావు, ఫలదీకరణ జరగదు. ఈ ఔషధాలను సాధారణంగా మాత్రల రూపంలో నోటి ద్వారా తీసుకోవలసి ఉంటుంది. అదే విధంగా అవి హార్మోనుల సమతోలనాన్ని మార్చడం దానివవన అండాలు విడుదలకావు, ఫలదీకరణ జరగదు. ఈ ఔషధాలను సాధారణంగా మాత్రల రూపంలో నోటి ద్వారా తీసుకోవలసి ఉంటుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అదేవిధంగా అవి హార్మోనుల సమతోలనాన్ని మార్చడం వలన అవి దుష్ప్రభావాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇతర గర్భనిరోధక సాధనాలైన లూప్ లేదా కాపర్‌టిని గర్భధారణ ఆపడానికి గర్భసంచిలోపల అమర్చబడుతుంది. ఇది కూడా గర్భసంచి చిరాకు వలన దుష్ప్రభావాన్ని కల్గించవచ్చు. ఒకవేళ పురుషం వీర్యనాళానికి అడ్డు ఒడ్డితే వీర్యకణం యొక్క బదిలీని నియంత్రణచేయవచ్చు. ఒకవేళ మహిళల అండవాహికకు అడ్డగించడం వలన అండం గర్భసంచి చేరడానికి విఫలమవుతుంది. ఈ రెండు ప్రకరణలలో ఫలదీకరణ జరగదు. ఈ విధమైన అడ్డు ఏర్పరచడానికి శస్త్ర చికిత్స విధానాలను ఉపయోగించవచ్చు. శస్త్రచికిత్స విధానం దీర్ఘకాలం వరకు సురక్షితమైనప్పటికీ, సరిగా నిర్వహించని పక్షంలో శస్త్రచికిత్స స్వతః వ్యాధి మరియు ఇతర సమస్యలకు కారణమవుతుంది. వద్దనుకున్న గర్భాన్ని తీసేయడానికి కూడా శస్త్ర చికిత్సను ఉపయోగించబడుతుంది. చట్ట వ్యతిరేక లింగనిర్ధారిత స్త్రీచికిత్స విధానం దీర్ఘకాలం వరకు సురక్షితమైనప్పటికీ, చట్ట వ్యతిరేక లింగనిర్ధారిచ స్త్రీభ్రూణాల గర్భస్రావాలగునట్లు నిర్దిష్ట శిశువును ఇష్టపడిని ప్రజలనుండి ఈ విధానం దురుపయోగం అవుతుంది. ఆరోగ్యకర సమాజం కొరకు స్త్రీ-పురుషుల లింగనిష్పత్తి సమానంగా ఉండునట్లు చూసుకోవాలి. జననపూర్వ లింగ నిర్ధారణను చట్టపరంగా నిషేధించిన తరువాత కూడా వివేచనారహిత స్త్రీభ్రూణ హత్యవలన మన సమాజంలోని కొన్ని భాగాలలో పిల్లల లింగనిష్పత్తి తీవ్రగతిలో కుశించిపోతున్నది.

ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ వలన జీవులు తమ సంఖ్యను పెంచుకుంటాయని మనం ముందుగానే గమనించాం. ఒక తెలిసిన సముదాయపు జనన మరియు మరణాల నిష్పత్తి దాని పరిణామాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. మానవ సముదాయపు పరిణామం చాలామంది ప్రజల కలవరింపుకు కారణ మవుతుంది. ఎందుకనగా జనాభా పెరుగుదల ప్రతియొక్కరి జీవనస్థాయి సంస్కరణకు లోనై పరిణమించింది. అదే విధంగా చాలామంది పేదరిక జీవనస్థాయికి సమాజంలోని అసమానతలు ఒకవేళ ముఖ్య కారణమయినచో, జనాభా పరిమాణం సాపేక్షంగా అప్రస్తుతం అవుతుంది మనం మన చుట్టూ చూసిన పక్షంలో ప్రజల పేదరిక జీవన స్థాయిలకు ముఖ్య కారణాలను మనం గుర్తించవచ్చా?

ప్రశ్నలు
1. పరాగ సంపర్క ప్రక్రియ ఫలదీకరణ కంటే ఎలా భిన్నమైనది?
2. వీర్యకణం మరియు ప్రోస్టేట్ గ్రంథులు కార్యమేమి?
3. యుక్త వయస్సు సమయంలో బాలికలలో కనబడు మార్పులేవి?
4. తల్లి శరీరం లోపల భ్రూణం పోషణ ఎలా పొందుతుంది?
5. ఒక మహిళ కాపర్-టిని ఉపయోగిస్తున్నచో, అది లైంగిక సంపర్కం ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధుల నుండి ఆమెను రక్షించడానికి సహాయపడుతుందా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- ఇతర జీవక్రియలలాగా కాకుండా ఒక జీవికి ప్రత్యుత్పత్తి జీవ నిర్వహణకు అవసరం లేదు.
- ప్రత్యుత్పత్తి డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణ మరియు అధిక కణాల నిర్మాణాల సృష్టిని కూడియుంది.
- చాలా జీవులు వాటి శరీర విన్యాసం ఆధారంగా విభిన్న ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు ఉపయోగిస్తాయి.
- విచ్ఛినంలో చాలా బ్యాక్టీరియాలు మరియు ఏకకణ జీవులు రెండు లేదా చాలా పిల్లకణాలుగా విభజిస్తాయి.
- హైడ్రాలాంటి జీవులు ఒకవేళ ముక్కలుగా విభజన చెందినచో పునరుత్పత్తి ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి. అవి మొగ్గలు (అంకురాలు) కూడా ఏర్పరుస్తాయి. అవి ఉన్నతను పొంది క్రొత్త జీవులుగా మారుతాయి.
- కాండ (అంటుకట్టుట) రీతి ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా కొన్ని మొక్కల వేర్లు కాండం మరియు ఆకులు క్రొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.
- అవన్నియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి ఉదాహరణాలు. అక్కడ ఒక జీవి నుండి క్రొత్త తరాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో రెండు జీవులు భాగమై ఒక క్రొత్త జీవిని సృష్టిస్తాయి.
- డి.ఎన్.ఎ. ప్రతీకరణ విధానం భిన్నత్వాలను ఏర్పరుస్తుంది. అవి జాతులు మనుగడను ఖచ్చితపరచుకోవడానికి ఉపయోగపడ్డాయి. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఎక్కువ భిన్నత్వాలు ఏర్పడటానికి దారి కల్పిస్తుంది.
- పూలు పూయు మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి పరాగ కణాల నుండి పరాగరేణువులను కీలాగ్రానికి బదిలీ చేయడాన్ని కలిగియుంది. దానిని పరాగ సంపర్కం అంటారు. దాని తరువాత ఫలదీకరణం ఏర్పడుతుంది.
- బాలికలలో వక్షోజాల పరిమాణం పెరగడం మరియు బాలురలో గడ్డం పెరగడం మొదలగునవి యుక్తవయస్సు సమయంలో శరీరంలో కలుగు మార్పులు, అవి లైంగిక పరిపక్వతకు చిహ్నలయ్యాయి.
- మానవులలో పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ వీర్యకణాలను ఉత్పత్తిచేయు వృషణాలు, వీర్యనాళం, వీర్యకణాలు, ప్రోస్టేట్ గ్రంథి, మూత్ర, విసర్జనా నాళం మరియు పురుషాంగాలతో కూడి యుంటుండి.
- మానవులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి వీర్యకణాలు స్త్రీ యోని లోపలికి ప్రవేశించడం కలిగియుంది. అండవాహికలో ఫలధీకరణం జరుగుతుంది.
- గర్భ నిరోధక విధానాలైన కండోమ్‌ల వినియోగం, నోటి ద్వారా మాత్రల సేవనం, కాపర్-టి మరియు ఇతర విధానాల ద్వారా గర్భధారణను అరికట్టవచ్చు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. మొగ్గ వేయడం ద్వారా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిజరుపు జీవి.

   (a) అమీబా (b) ఈస్ట్ (c) ప్లాస్మోడియమ్ (d) లిశ్మేనియా

2. మానవులలో ఈ కింది వాటిలో ఏది స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ భాగంకాదు.

   (a) అండాశయం (b) గర్భసంచి (c) వీర్యనాళం (d) అండవాహిక

3. పరాగ కణం ఈ కింది వాటిని పొందియుంటుంది.

   (a) పుష్పపత్రాలు (b) బీజకణాలు
   (c) కీలాగ్రం (d) పరాగరేణువులు

4. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి కంటే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికిగల ప్రయోజనాలేవి?

5. మానవులలో వృషణాలు ఏ కార్యాలు నిర్వహిస్తాయి?

6. ఋతుచక్రం ఎందుకు ఏర్పడుతుంది?

7. ఒక పుష్ప నిలువు కోత చిత్రం గీచి, భాగాలు గుర్తించండి.

8. గర్భనిరోధకం యొక్క వివిధ విధానాలు ఏవి?

9. ఏకకణ జీవులు మరియు బహుకణ జీవులలోని ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఎలా భిన్నంగా ఉంటాయి?

10. జాతుల జీవసముదాయాలకు స్థిరత్వం ఒదిగించడానికి ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా సహాయపడుతుంది?

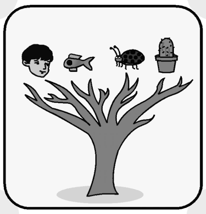
11. గర్భనిరోధక విధానాలను అలవరచు కోవడానికి ఉండదగు కారణాలేవి?

* * * *

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

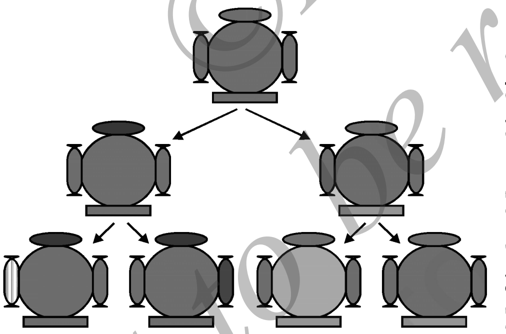


అధ్యాయం 9

వంశపారం పర్యం మరియు జీవ వికాసం

ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియల నుండి సారూప్యత గల క్రొత్త జీవులు ఏర్పడుతాయి. అయితే, సూక్ష్మంగా భిన్నంగా ఉంటాయని మనం చూశాం. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో కూడా వైవిధ్యాలు ఏర్పడుతాయి. విజయవంతమైన వైవిధ్యాల సంఖ్య లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియల ద్వారా గరిష్ఠం చేస్తాయి. మనం చెరకుగడను చూస్తే మొక్కల మధ్య వ్యత్యాసాలు చాలా తక్కువ కనబడుతాయి అయితే, లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు మానవులతోకలిపి అనేక జంతువులలో వివిధ జీవుల మధ్య, చాలా విభిన్నమైన వ్యత్యాసాలు గోచరిస్తాయి. ఈ అధ్యాయంలో మనం వైవిధ్యాలు ఏ ప్రక్రియల ద్వారా ఏర్పడుతాయి మరియు వంశపారం పర్యంగా జరుగుతాయా అనేదానిని గురించి అధ్యయనం చేస్తాం. వంశపారం పర్యంగా విభిన్నతల సేకరణ యొక్క ధీర్ఘకాలిక పరిణామాలు పరిగణించడానికి ఒక ఆసక్తిదాయక అంశం అవుతుంది. మనం దీనిని వికాసపాదిలో అధ్యయనం చేస్తున్నాం.

9.1 ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో వైవిధ్యాల కలయిక



చిత్రం 9.1 తరాల కొనసాగింపు వలన వైవిధ్యతలు ఏర్పడుట గురించి పైనగల మూలజీవి రెండు జీవులకు జన్మనిచ్చింది అనుకుందాం వాటి శరీర నిర్మాణంలో సారూప్యత ఉన్నప్పటికీ, సూక్ష్మ వ్యత్యాసాలు కూడా ఉంటాయి. ఆ రెండు జీవులకు తరువాతి తరంలో రెండు జీవులు జన్మించినచో అడుగున కనబడు నాలుగు జీవులు కూడా పరస్పరం విభిన్నంగా ఉంటాయి. కొన్ని వైవిధ్యతలు విశిష్టంగా ఉన్నచో, మిగిలినవి భిన్నమైన పోషక జీవులనుండి వంశపారంపర్యంగా మార్పు చెందియుంటాయి.

వెనుకటి తరంనుండి సాగివచ్చిన వంశపారం పర్యం తరువాతి తరానికి సాధారణ ప్రాథమిక విన్యాసం. అందులోని సూక్ష్మ మార్పులు రెండింటినీ ఒదిగిస్తుంది. ఈ క్రొత్త చరం మళ్ళీ పునరుత్పత్తి చేసినప్పుడు ఏమవుతుందో ఆలోచించండి. రెండవ తరంలో మొదటి తరంనుండి వంశపారం పర్యంగా పొందిన వ్యత్యాసాలతోపాటు క్రొత్తగా ఏర్పడిన వ్యత్యాసాలు ఉంటాయి (చిత్రం 9.1).

చిత్రం 9.1 ఒకజీవి అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి పరిస్థితిని ప్రతినిధిస్తుంది. ఒక బ్యాక్టీరియా విభజనచెందితే, తరువాత దాని ఫలితమైన రెండు బ్యాక్టీరియాలు మళ్ళీ విభజిస్తాయి. ఉత్పత్తియగు నాలుగు బ్యాక్టీరియాలు పరస్పరం చాలా పోలుతాయి. అంతేగాక వాటి మధ్య డి.ఎన్.ఎ. నకిలీలోని కారణంగా చాలా విభిన్న భిన్నత్వాల వ్యత్యాసాలు మాత్రమే ఏర్పడుతాయి లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అయితే, ఇంకా ఎక్కువ వైవిధ్యత ఏర్పడుతుంది. దీనిని మనం వంశపారం పర్య నియమాలను చర్చించినప్పుడు తెలుసుకుంటాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

జాతులలోని అన్ని వైవిధ్యతలు తామున్న పరిసరంలో రక్షింపబడు అవకాశాలు సమానంగా ఉన్నాయా? నిస్సంకోశంగా లేవు. వైవిధ్యత స్వరూపం ఆధారపడి, వివిధ జీవులు విభిన్న రకాల ప్రయోజనాలు పొందియుంటాయి. ఉష్ణాన్ని తట్టుకొను బ్యాక్టీరియా ఉష్ణతరంగాలలో రక్షించబడుతుంది. మనం పైన చర్చించినట్లుగా పర్యావరణం నుండి ఎంపికగు విభిన్నతలు జీవవికాస ప్రక్రియను రూపిస్తాయి. మనం తరువాతి విభాగాలలో చర్చిస్తాం.

ప్రశ్నలు
1. ఒక లక్షణం 'A' అలైంగిక పునరుత్పత్తి జరుపు జాతులలో 10% ఉంటుంది మరొక లక్షణం 'B' అదే సమూహంలో 60% ఉంటుంది. ఏ లక్షణం ముందుగా పుట్టివుండవచ్చు?
2. జాతులలోని విభిన్నతల సృష్టి వాటి మనుగడను ఎలా ఉత్తేజపరుస్తాయి?

9.2 వంశపారం పర్యం

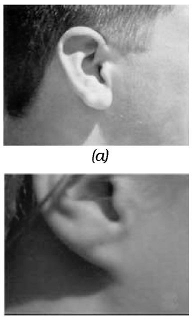
ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ యొక్క స్పష్టమైన పరిణామం సారూప్యతగల విన్యాసపు జీవుల తరాల సృష్టిగానే ఇంకా రక్షించబడింది. వంశపారం పర్య నియమాలు, లక్షణాలు మరియు లక్షణాలు విశ్వాసార్హంగా వంశపారంపర్యం చెందు ప్రక్రియలను నిర్ణయిస్తుంది. ఈ నియమాలను మరింత వివరంగా తెలుసుకుందాం.

9.2.1 వంశపారం పర్య లక్షణాలు

సారూప్యత మరియు భిన్నత్వాల నిఖరమైన అర్థమేమిటి? ఒక శిశువు మానవుని ప్రాథమిక లక్షణాలన్నింటిని పొందియుండుంట మనకు తెలిసింది. అదేవిధంగా దాని తల్లిదండ్రులులాగా నిఖరంగా కనబడదు. మానవ జనాభాలో చాలావరకు వైవిధ్యాలు కనబడుతాయి.

కార్యాచరణం 9.1

- తరగతిలోని విద్యార్థుల దరి చెవులు పరిశీలించండి. స్వతంత్రంగానున్న/వ్రేలాడుతున్న లేదా జతచేసిన చెవికమ్మలు పొందిన ప్రతివిద్యార్థుల గురించి తెలుసుకోండి. ప్రతియొక్కరి నిష్పత్తివారిగా ప్రమాణం లెక్కించండి. (చిత్రం 9.2).
- తరగతిలోని ప్రతి విద్యార్థియొక్క తల్లిదండ్రుల చెవి కమ్మల రకాల వివరాలు సేకరించండి. పెద్దల మరియు ప్రతి విద్యార్థి యొక్క చెవికమ్మల రకాలను కలపండి. దీనివలన లభించిన సాక్ష్యం, చెవికమ్మల రకాల వంశపారం పర్యానికి సంభవనీయ నియమాలను సూచిస్తుంది.



(a)

(b)

చిత్రం 9.2 (a) వ్రేలాడిన మరియు అంటుకొని యున్న చెవిపోగులు మనంలో కొంతమందికి చెవిపోగు అని పిలువబడు చెవియొక్క అత్యంత కిందిభాగం తలలోని ఒకవైపుకు ఖచ్చితంగా అంటుకొని ఉంటాయి. మరికొంత మందిలో అలా ఉండవు. స్వతంత్ర మరియు అంటుకొని యున్న చెవిపోగులు మానవులలో కనబడు రెండు విభిన్న చెవిపోగులు.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

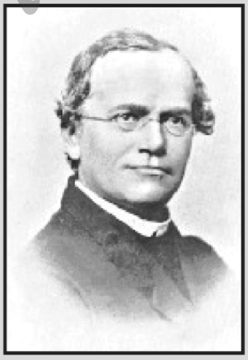
౯.2.2 విలక్షణతల (లక్షణాలు) వంశపారంపర్య నియమాలు

మెండెల్స్ సేవలు

పై ఉదాహరణ నుండి మానవులలో అలాంటి లక్షణాల వంశపారం పర్య నియమాలు తండ్రి మరియు తల్లి ఇద్దరు కూడా శిశువుకు వంశపారం పర్య వస్తువుల ప్రమాణాన్ని సమానంగా ఇస్తారు అను అంశానికి సంబంధించాయి. దీని అర్థం ప్రతి విశిష్ట లక్షణం కూడా తండ్రి మరియు తల్లి డి.ఎన్.ఎ.ల నుండి ప్రభావితంగా ఉంటుంది. అందువలన, ప్రతిశిశువులో కూడా ప్రతి విశిష్టతకు రెండు ఆవృత్తి/రకాలున్నాయి. అలాగయితే, ఏ స్వభావం శిశువులో కనబడుతుంది.

మెండల్ లాంటి వంశపారం పర్యం యొక్క ప్రముఖ నియమాలను గురించి పనిచేశారు (బాక్సుచూడండి). ఒక శతాబ్దానికి పైగా వెనుకటి వారి కొన్ని ప్రయోగాలను తెలుసు కోవడానికి ఆసక్తిదాయకంగా ఉన్నాయి.

గ్రెగర్ జోహాన్ మెండెల్ (1822–1884)



మెండెల్ ఒక క్రైస్తవ మఠంలో విద్య అభ్యసించారు. వియెన్నా విశ్వవిద్యాలయంలో గణిత శాస్త్రం మరియు విజ్ఞానాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి వెళ్ళారు. బోధనా అర్హతా ప్రమాణ పత్రం పొందు పరీక్షలలో విఫలుడైనప్పటికీ వైజ్ఞానిక అన్వేషణలో వారి ఉత్సాహం సడలలేదు. వారు మఠానికి వాపస్సు వచ్చి బటాణీలను పండించడం ప్రారంభించారు. ముందుగా చాలామంది. బటాణీ మరియు ఇతర జీవుల లక్షణాల వంశపారంపర్యం యొక్క అధ్యయనం చేశారు. అయితే, మెండెల్ విజ్ఞానం మరియు గణిత శాస్త్రం గురించిన వారి జ్ఞానాన్ని సంయోజించి సంఖ్యను లెక్కించిన మొదటివారు. మనం ముఖ్యపాఠంలో చర్చించిన వంశపారం పర్య నియమాలను తయారు చేయడానికి అది వారికి సహాయపడింది.

మెండెల్ బటాణి మొక్కయొక్క చాలా విభిన్నగోచర లక్షణాలను వినియోగించుకున్నారు. బటాణి–గుండ్రటి/ముడతలుగల విత్తనాలు. ఎత్తైన/కుబ్జ మొక్కలు, తెల్లటి/నేరేడు పుష్పాలు మరియు ఇలాగే వారు వివిధ లక్షణాలు పొందిన బటాణి మొక్కలు తీసుకున్నాడు–ఎత్తిన మొక్క మరియు ఒక కుబ్జ మొక్క, అందువలన ఉత్పత్తి మన వంశావళిని ఎత్తైన లేదా భిన్న సంతతి యొక్క నిష్పత్తివారిగా లెక్కించాడు.

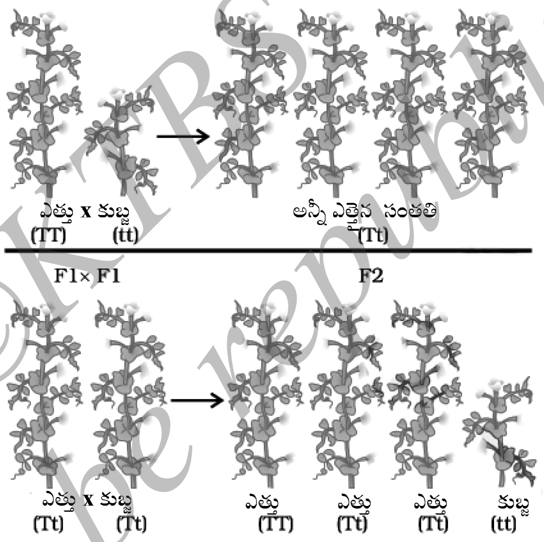
మొదటిది. ఈ ముందు తరంలో అర్థబర్దం లక్షణాలు లేవు. లేదా F_1 సంతతిలో – ఎటువంటి మధ్యమ ఎత్తుగల మొక్కలు లేవు. మొక్కలన్నియు ఎత్తుగా ఉండేవి. దీని అర్థం తల్లిదండ్రుల లక్షణాలలో ఒకటి మాత్రమే కనబడింది. రెండవ మిశ్రమం కాదు. అందువలన తరువాత ప్రయత్నం అనగా F_1 సంతతి ఎత్తైన మొక్కలు తల్లిదండ్రుల తరాల ఎత్తైన మొక్కలు ఒకేరకంగా ఉన్నాయా? మెండెల్ తల్లిదండ్రుల (పోషక) మొక్కలు మరియు F_1 తరం యొక్క ఎత్తైన మొక్కల స్వయం

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పరాగ సంపర్కంతో ప్రత్యుత్పత్తి అయిన మొక్కలను పొందు ప్రయోగాల ద్వారా దీనిని పరీక్షించారు. పోషక మొక్కల సంతతి అన్నికూడా ఎత్తుగానే ఉండేవి. అయితే, F_1 సంతతి ఎత్తైన లేదా రెండవ తరం లేదా F_2 సంతతి యొక్క మొక్కలన్నీ ఎత్తుగా లేవు. ప్రత్యమ్నాయంగా వాటిలో నాల్గింట ఒక భాగం పొట్టిగా వుండేవి. అవి ఎత్తు మరియు పొట్టి లక్షణాలు రెండు కూడా F_1 మొక్కలలో వంశపారం పర్యంగా పొందాయని సూచిస్తున్నది. అయితే, కేవలం ఎత్తైన లక్షణాలు మాత్రమే గోచరమయింది. దీనివలన లక్షణాల రెండు ప్రతులను ప్రతి జీవి లైంగిక పునరుత్పాదన ద్వారా వంశపారం పర్యంగా పొందుతుంది. ఈ రెండు కూడా ఒకటి అయివుండవచ్చు. లేదా తల్లిదండ్రుల మీద ఆధారపడి వైవిధ్యమయంగా ఉండవచ్చు. వంశపారంపర్య నమూనా ఈ ఊహలాగా పనిచేయవచ్చునని చిత్రం **9.3**లో చూపించబడినది.



చిత్రం **9.3** రెండు తరాలలో లక్షణాల వంశపారం పర్యం

కార్యాచరణం 9.2

- చిత్రం. **9.3** లో, F_2 తరం వాస్తవంగా TT, Tt మరియు tt లక్షణపు **1: 2: 1** నిష్పత్తిలో సంయోజనం చెందాయని ధృవీకరించడానికి మనం ఏ ప్రయోగాలు చేయవలసి ఉంటుంది.

ఈ వివరణలో TT మరియు Tt రెండు కూడా ఎత్తైన మొక్కలు. అయితే, 'tt' మాత్రమే కుబ్జమొక్క. వేరేవిధంగా చెప్పాలంటే 'T' యొక్క ఒక నకలు/ప్రతి మొక్కను ఎత్తు చేయడానికి చాలు. అయితే, మొక్క కుబ్జం కావడానికి రెండు ప్రతులు 'tt' అయివుండాలి. 'T' లాంటి లక్షణాలు బలమైన లక్షణాలు అనీపిలువబడుతున్నాయి. అయితే, 't' లాగా ప్రవర్తించు లక్షణాలను వెనుకడుగువేసిన లక్షణాలు అని అంటారు. చిత్రం **9.4**ను చూడండి. ఏ లక్షణాలను ప్రాబల్యం మరియు వెనుకడుగు వేసిన లక్షణంగా పరిగణించబడుతుందనేదానిని పరిశీలించి తెల్పండి.

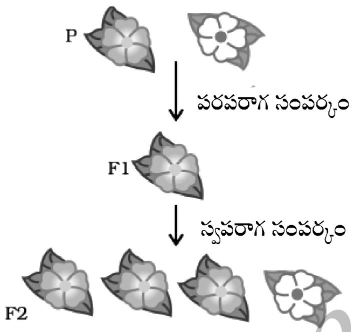
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

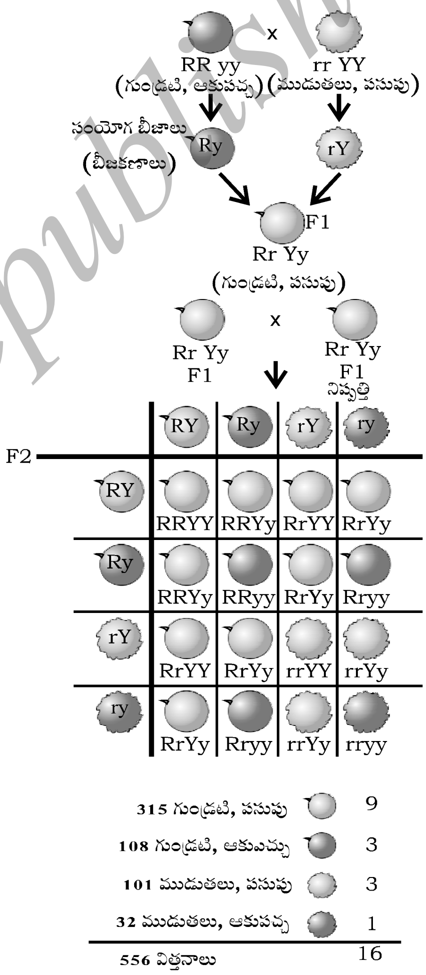
కేవలం ఒకదానికి బదులు రెండు విభిన్నమైన లక్షణాలను చూపు బటాణి మొక్కల మధ్య ప్రత్యుత్పత్తి జరిగితే ఏమవుతుంది? గుండ్రటి విత్తనాలు–ఎత్తైన మొక్క మరియు ముడతలు గల విత్తనం – కుబ్జ మొక్కలతో పొందిన సంతతి యొక్క గుండ్రటి విత్తనాలుగల ఎత్తైన మొక్కలు అయివుంటాయి. ఇందువలన కుబ్జ మరియు గుండ్రటి విత్తనాలు బలమైన లక్షణాలయ్యాయి. అయితే, ఈ F_1 వంశావళి మొక్కల పరపరాగ సంపర్కం నుండి F_2 సంతతి పొందినప్పుడు ఏమవుతుందీ. మెండెలియన్ ప్రయోగ F_2 వంశపు కొన్ని గుండ్రెటి విత్తనాలుగల ఎత్తైన మొక్కలు మరియు కొన్ని గుండ్రుటి విత్తనాలతో కుబ్జమొక్కలు కనబడుతాయి. అయిననూ, F_2 సంతతి తరం యొక్క కొన్ని మొక్కలు క్రొత్త మిశ్రమాలు కూడా అయివుంటాయి. కొన్ని మొక్కలు పెద్దగా వుంటాయి. అయితే, ముడత విత్తనాలు కలిగియుంటాయి. మరికొన్ని కుబ్జంగా వుంటాయి. అయితే,గుండ్రటివిత్తనాలనుపొందియుంటాయి. దీని వలన, ఎత్తు/కుబ్జ లక్షణాలు మరియు గుండ్రటి విత్తనాలు/ముడతలుగల విత్తన లక్షణాలు స్వతంత్రంగా వంశపారం పర్యంగా ఉంటాయి. మరొక ఉదాహరణను చిత్రం 9.5లో చూపపడినది.

9.2.3 ఈ లక్షణాలు ఎలా వ్యక్తమవుతాయి?

వంశపారంపర్యకార్యవిధానంఎలాపనిచేస్తుంది? జీవకణంలో ప్రోటీన్లు తయారుచేయడానికి కణాల డిఎన్ఏ సమాచారం మూలం. ఒక ప్రోటీన్ తయారీకి కావలసిన సమాచారాన్ని ఒదిగించు డిఎన్ఏ కేంద్రాన్ని ఆ ప్రొటీన్‌యొక్క జీ న్ అని అంటారు. మనం ఇక్కడ చర్చిస్తున్న లక్షణాలను ఒక విశిష్ట లక్షణాన్ని మనం తీసుకుందాం. మొక్కల పెరుగుదలను ప్రచోదించు హార్మోనులను పొందియుంటాయని మనకు తెలిసింది. అందువలన, మొక్క ఎత్తు ఒక నిర్దిష్ట మొక్క హార్మోన్ ప్రమాణాన్ని ఆధారపడియుంటుంది. మొక్క



చిత్రం 9.4 : నిష్పత్తి



చిత్రం 9.5 ప్రత్యేక లక్షణాల స్వతంత్ర వంశపారంపర్యం విత్తనాల ఆకారం మరియు రంగు

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఉత్పత్తిచేయు హార్మోన్ ప్రమాణం ఉత్పాదనా ప్రక్రియకు అవసరమైన ఎంజైమును పరిగణించండి. ప్రక్రియయొక్క దక్షతను ఆధారపడియుంటుంది. ఈ ఎంజైము దక్షతలో పని చేస్తే, మొక్క ప్రమాణంలో హార్మోన్‌లను తయారు చేస్తుంది. దాని పరిణామంగా మొక్క ఎత్తుగా వుంటుంది. సదరు ఎంజైముయొక్క జీన్‌లో మార్పు జగిరితే ఆ ఎంజైముయొక్క హార్మోన్ ప్రమాణం తక్కువ అవుతుంది. దీని పరిణామంగా మొక్క కుబ్జం అవుతుంది. అందువలన, జీన్‌లు లక్షణాలను నియంత్రిస్తాయి.

మెండెల్ ప్రయోగాల వివరణను మనం సరిగ్గా ఉన్నాయని చర్చించి అర్థాన్నిచ్చినట్లయితే, తరువాత తల్లిదండ్రులిద్దరు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో తమసంతతి యొక్క డిఎన్ఏకి సమానంగా సేవ చేస్తుండాలి. మనం ఈ సమస్యను వెనుకటి అధ్యాయంలో చర్చించాం. తల్లిదండ్రు లిద్దరు ఈ లక్షణాలను నిర్ధారించడానికి సహాయపడినచో, ఇద్దరు కూడా ఒకేజీన్ ప్రతులను సం తతికి ఇవ్వాలి. దీని అర్థం ప్రతి బటాణి యొక్క అన్ని జీన్‌ల తలా ఒక ప్రతిని ప్రతి పోషకుని నుండి పొంది ప్రతిజీన్ పనిచేయడానికి ప్రతి జీవాంకుల కణం కేవలం ఒక జీన్ ప్రజ్ఞ పొందియుండాలి.

సాధారణంగా రెండు ప్రతులను కలిగియున్న శరీరంలోని అన్ని జీవకణాలనుండి జీవాంకుల కణాలు జీన్‌ల ఒకే ప్రతిని ఎలా తయారు చేస్తాయి? సంతతి యొక్క ప్రతులను (సంపూర్ణంగా) వారసత్వంగా పొందినచో తరువాత చిత్రం 9.5 యొక్క ప్రయోగం పనిచేయడానికి అవకాశం లేదు. ఎందుకనగా రెండు లక్షణాలైన మరియు 'R' మరియు 'Y' తరవాత పరస్పరం జంటకావడం వలన స్వతంత్రంగా వంశపారంపర్యంగా సాధ్యంకాదు. ప్రతిజీన్ (వారసత్వం) ప్రతి కూడా వర్ణతంతువు అని పిలువబడు మరియు డిఎన్ఏ యొక్క ప్రత్యేకమైన స్వతంత్ర అంశాలుగా ఉన్నాయే మినహా పొడవాటి దారంలాగా తేవని ఇది వివరిస్తుంది. దీనివలన ప్రతిజీవకణం ఒక వర్ణతంతువు రెండు ప్రతులు కల్గియుంటుంది. తలా ఒక ప్రతిని స్త్రీ–పురుష ఇద్దరి పోషకుల నుండి పొందియుంటుంది. ప్రతికణం తండ్రి లేదా తల్లి యొక్క వర్ణతంతువులోని ప్రతి జంటనుండి ఒక ప్రతి మాత్రం పొందుతుంది.

ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో రెండు బీజ కణాలు సంయోగం చెంది నిర్దిష్ట సంఖ్యలో వర్ణతంతువులను పునః స్థాపించి ఒక జాతి డిఎన్ఏ స్థిరత్వాన్ని నిర్ధారించుకోవాలి.

వంశపారం పర్యం యొక్క ఈ రకమైన కార్యవిధానం మెండెల్ ప్రయోగాల ఫలితాలను వివరిస్తుంది. వాటిని లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి చేయు అన్ని జీవులు ఉపయోగిస్తాయి. అయితే, అలైంగికకంగా పునరుత్పత్తి చేయు జీవులు ఇదే విధమైన వారసత్య నియమాలను అనుసరిస్తాయి. మనం ఈ రకమైన వంశపారంపర్యం ఎలా పనిచేస్తుందో గుర్తించవచ్చా?

9.2.4 లింగనిర్ధారణ

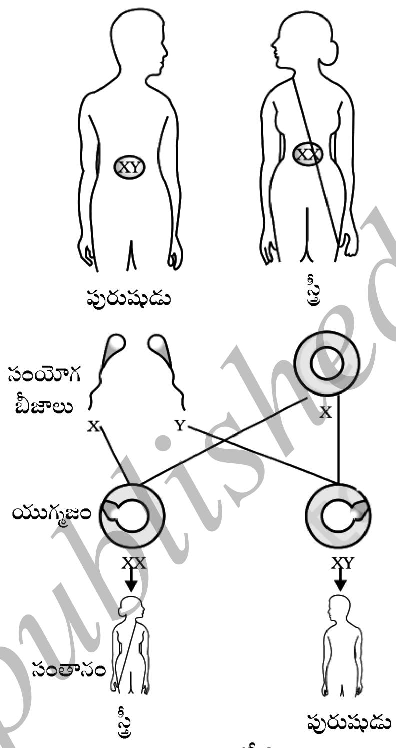
లైంగిత ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొను రెండు లింగాలు అనేక కారణాలకొరకు పరస్పరం వైవిధ్యమయంగా ఉండాలనే కల్పనను మనం చర్చించాం. నవజాత జీవి లైంగికత ఎలా నిర్ధారణ అవుతుంది? వివిధ జాతులు విభిన్న తంత్రాలను ఉపయోగిస్తాయి. దీనికొరకు కొన్ని సంపూర్ణంగా పరిసరం యొక్క సూచనలు/సంకేతాల మీద ఆధారపడియుంటాయి. ఇందు వలన, కొన్ని జంతువులలో నిషేచనం పొందిన గ్రుడ్లను ఏ వేడిమిలో ఉంచబడ్డాయనే అనే

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అంశాలు గ్రుడ్లు పురుష లేదా స్త్రీగా అభివృద్ధిచెందుతాయనేది నిర్ధారించబడుతుంది. ఇతర జంతువులలో ఉదాహరణకు నత్తలు, జీవులు లైంగికతను మార్చవచ్చు అనునది లైంగికత జన్యుపరంగా నిర్ధారించబడదని సూచిస్తున్నది. ఏమైనప్పటికీ, మానవులలో లైంగికత జన్యుపరంగానే నిర్ధారించబడుతుంది. వేరేవిధంగా చెప్పాలంటే మన తల్లిదండ్రుల నుండి పొందిన వారసత్వాల మనం బాలురు లేదా బాలికలవుతామని నిర్ధారిస్తుంది. అయితే ఇప్పటివరకు, మనం తల్లిదండ్రులిద్దరి నుండి ఒకే రకమైన వారసత్వ జంటలను వంశపారం పర్యంగా పొందుతామని భావించబడింది. అలాగయితే, వంశపారం పర్యం లైంగికతను ఎలా నిర్ధారిస్తుంది?



చిత్రం 9.6 మానవులలో లింగ నిర్ధారణ

వాస్తవంగా మానవుల వర్ణతంతువులన్నీ జంటగా ఉండవు అనేదాని ద్వారా దీనిని వివరించాల్సి ఉంటుంది. ఎక్కువగా మానవుల వర్ణతంతువులు తండ్రి మరియు తల్లి నకలును కలిగియుండి, మనలో ఇలాంటి **22** జంటలుంటాయి. అయితే, లైంగిక జంట వర్ణతంతువులు అని పిలువబడు ఒక జంట, బేసి అయివుండి, ఎల్లప్పుడూ పరిపూర్ణ జోడిగా వుండవు. మహిళల పరిపూర్ణ జంటయైవుండి పొందికకాని జంటను కలిగియుండి. ఒక సామాన్య పరిమాణపు రెండింటినీ XX అనబడింది అయితే, పురుషులు పొందికకాని జంటను కలిగియుండి. ఒక సామాన్య పరిణామపు X మరియు Y అని పిలువబడు చిన్నటి లైంగిక వర్ణతంతువులుంటాయి. అందువలన మహిళలు XX, పురుషులు XY అవుతారు ఇప్పుడు. X మరియు Y వంశపారం పర్య నమూనా ఎలా పనిచేస్తుందో మనం తెలుసుకోవచ్చా?

చిత్రం **9.6**లో చూపినట్లుగా, సగం పిల్లలు బాలురు మరియు సగం బాలికలు. పిల్లలందరూ తమ తల్లినుండి వారు బాలుడు లేదా బాలిక అయినప్పటికీ X క్రోమోజోమ్‌నే పొందుతారు, అందువలన, తమ తండ్రి నుండి వంశపారంపర్యమగు వర్ణతంతువునుండి పిల్లల లింగం నిర్ధారించబడుతుంది. తండ్రినుండి ఒక X క్రోమోజోమ్ పొందిన శిశువు బాలిక అయినచో, ఒక Y క్రోమోజోమ్‌ను పొందిన శిశువు బాలుడవుతుంది.

ప్రశ్నలు
1. మెండెల్ ప్రయోగాలు లక్షణాల ప్రాబల్యం లేదా మాంద్యత అని ఎలా చూపుతాయి?
2. లక్షణాలు స్వతంత్రంగా వంశపారంపర్య మయ్యాయని మెండెల్ ప్రయోగాలు ఎలా చూపుతున్నాయి?

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

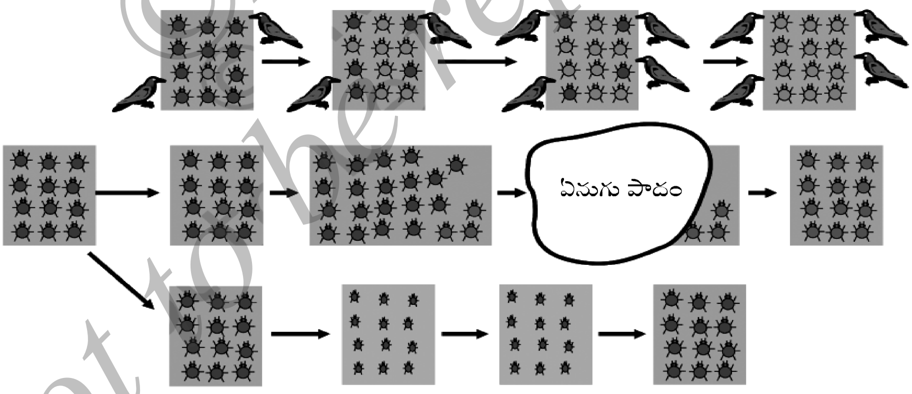
3. A రక్తపు గుంపు పొందిన పురుషుడు, O రక్తపు గుంపు మహిళలు వివాహమాడుతాడు. వారి కుమార్తె O రక్తపు గుంపు పొందింది. ఈ సమాచారం మీకు రక్తపు గుంపు A లేదా O లక్షణాలలో ఏది ప్రాబల్యం అని చెప్పడానికి సరిపోతుందా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?
4. మానవులలో శిశు లైంగికత ఎలా నిర్ధారిస్తుంది?

౯.3 జీవవికాసం

డి.ఎన్.ఎ స్వప్రతీకరణంలో అయ్యే దోషాల వలన మరియు లైంగిక ప్రజననం పరిణామంగా ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో భిన్నత్వం కొరకు జీవులలో ఒక అంతర్గత ప్రవృత్తి ఉంటుందని మనం గుర్తించాం. ఈ ప్రవృత్తిలోని కొన్ని పరిణామాలను మనమిప్పుడు చూద్దా.

౯.3.1 ఒక నిదర్శనం

పన్నెండు ఎరుపు జీరంగుల ఒక గుంపును పరిగణించండి అవి పచ్చటి ఆకుల పొదలలో నివసిస్తాయని మనం ఊహించుకుందాం. వాటి జనాభా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా పెరగడం వలన వైవిధ్యాలు ఏర్పడువచ్చు. కాకులు ఈ జీరంగులను తింటాయి. కాకులు జీరంగులను ఎక్కువ భక్షించేకొద్దీ ప్రత్యుత్పత్తి చేయడానికి తక్కువ జీరంగుల లభ్యమవుతాయి. ఇప్పుడు మనం జీరంగి జనాభాలో పెరుగు కొన్ని సందర్భాల గురించి ఆలోచిద్దాం. (చిత్రం 9.7)



చిత్రం 9.7 జనాభాలోగల వైవిధ్యాలు వంశ పారంపర్యం మరియు వంశపారంపర్యం కానిది.

మొదటి సన్నివేశంలో ప్రత్యుత్పతి సమయంలో రంగు వైవిధ్యం ఏర్పడుతుంది. అందువలన ఎరుపు రంగుకు బదులుగా పచ్చటి రంగులోగల ఒక జీరంగి ఉంది ఈ జీరంగి మాత్రమేగాక రంగును దాని తరువాత తరాలకు బదిలీ చేస్తుంది. దీనివలన దాని అన్నిసంతతుల (వారసత్వ) జీరంగుల పచ్చటి రంగులో ఉంటాయి.

కాకులు మొదట పచ్చటి ఆకుల మీద పచ్చటి రంగు జీరంగులను చూడటానికి అవకాశం లేదు. అందువలన వాటిని తినడానికి అవకాశం లేదు. దీనివలన ఏమవుతుంది? పచ్చటి

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

జీరంగుల సంతతి తినబడవు. అయితే, ఎరుపు జీరంగుల సంతతి నిరంతరంగా తినబడుతాయి. దీని పరిణామంగా జీరంగి జనాభాలో ఎరుపు రంగు కంటే ఎక్కువ పచ్చటి జీరంగులు ఉంటాయి.

రెండవ సందర్భంలో మరొకసారి ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో రంగు వైవిధ్యం ఏర్పడు తుంది. అయితే, ఇప్పుడది ఎరుపు రంగుకు బదులుగా నీలం రంగులోని జీరంగి కారణమవుతుంది. ఈ జీరంగి రంగును దాని తరువాతి తరాలకు బదిలీచేస్తుంది అందువలన దాని సంతతి జీరంగులన్నీ నీలంరంగులో ఉంటాయి. కాకులు పొదల పచ్చటి ఆకుల మీద నీలం రంగు మరియు ఎరుపు రంగు జీరంగులను సులభంగా చూడవచ్చు. జనాభాలో అని విస్తరించేకొద్దీ, కొన్ని నీలం రంగు జీరంగులు ఉన్నాయి. అయితే, ఎక్కువగా ఎరుపు రంగు జీరంగులునాయి. అయితే, ఈ దశలో ఒక ఏనుగు వస్తుంది. జీరంగులు నివసించు పొదలను నాశనం చేసింది.

జీరంగులలో ఎక్కువ భాగం చంపుతుంది. ఆకస్మికంగా రక్షించబడిన కొన్ని జీరంగులలో నీలంరంగువి మాత్రమే ఎక్కువగా ఉన్నాయి. జీరంగి జనాభా నిధానంగా మళ్ళీపెరిగింది. అయితే, ఇప్పుడు జనాభాలో నీలంరంగు జీరంగుల ఎక్కువగా ఉంటాయి.

రెండు సన్నివేశాలలో అపురూపమైన వైవిధ్యతగా ప్రారంభమై జనాభాయొక్క సామాన్య లక్షణంగా మార్పుచెందినదని స్పష్టమైంది. వేరేవిధంగా చెప్పాలంటే, తరం నుండి తరానికి నిర్దిష్ట లక్షణాల పునరావర్తనం ప్రమాణం మారింది. వారసత్యాల పునరావర్తన ప్రమాణం మారింది. అది జీవవికాసపు పరికల్పన యొక్క మూలతత్వం.

అయితే, రెండు సందర్భాలలో కుతూహలకర వ్యత్యాసాలున్నాయి. మొదటి ఉదాహరణలో వైవిధ్యత మనుగడకు ప్రయోజనం/అనుకూలంగా ఉండటం వలన సాధారణ లక్షణం అయింది. వేరేవిధానంలో చెప్పాలంటే, అదిసహజంగా ఎంపికయింది సహజ ఎంపిక కాకులనుండి ఏర్పడియుం డుటను చూడవచ్చు. అక్కడ కాకులు పెరిగేకొద్దీ ఎక్కువ ఎరుపు జీరంగులు తినబడుతాయి. జనాభాలో పచ్చటి రంగు జీరంగులు పెరుగుతున్నాయి. దీనవలన, సహజ ఎంపిక జీరంగి జనాభాలో జీవవికాసాన్ని నిర్దేశిస్తుంది/ఏర్పరుస్తుంది. ఈ రకమైన మార్పిడి జీరంగి జనాభావాటి పరిసరాలకు ఉత్తమంగా పొందుకోవడానికి అవకాశం కల్పిస్తుంది.

రెండవ సన్నివేశంలో రంగు వైవిధ్యత మనుగడ లాభాలను ఇవ్వలేదు. బదులుగా, అది కేవలం ఒకరంగు పొందిన జీరంగుల ఆకస్మిక మనుగడయొక్క పరిణామంగా జనాభా చాలా పెద్దదిగా ఉండగా ఏనుగు జీరంగి జనాభాలో అలాంటి ముఖ్యహాని కల్గించేదికాదు. అందువలన, మనుగడ ప్రయోజనాలను ఇవ్వకున్ననూ కూడా విభిన్న జనాభాలోని లోపాలు కొన్ని వారసత్వాల పునరావర్తనను మార్చవచ్చు. అది ఎటువంటి పొందికలు లేకుండా వైవిధ్యతను ఒదిగించు వంశపారంపర్య దిక్చ్యుతి (genetic drift) యొక్క కల్పన అయింది.

ఇప్పుడు మూడవ పరిస్థితిని పరిగణించండి. ఇందులో, జీరంగి జనాభా విస్తరించడానికి. ప్రారంభం కాగానే పొదల మొక్కల రోగాలలో క్షీణించిపోవడం ప్రారంభిస్తాయి. జీరంగుల పోషణకు కావలసిన ఆకుల ప్రమాణం తక్కువ అవుతుంది. దీని పరిణామంగా జీరంగులు సరిగ్గా పోషించబడవు. ఆకులు సమృద్ధిగానున్నచో ఉండవలసిన వయస్సు జీరంగుల సరాసరి బరువు తక్కువ అవుతుంది. అయితే , ఎటువంటి వంశపారంపర్య వైవిధ్యతలు సంభవించవు. చాలా సంవత్సరాల తరువాత అలాంటి కొరతలో కూడా కొన్ని జీరంగుల రక్షించబడ్డాయి. మొక్కల

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

రోగాలు నిర్మూలించబడ్డాయి. ఆకుల ఆహారం చాలా ఉంది. ఆ సమయంలో జీరంగుల బరువు ఏమైఉండవచ్చునని మనం నిరీక్షించవచ్చు.

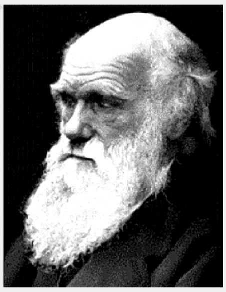
9.3.2 పొందిన/ఆర్జించిన వంశపారంపర్య లక్షణాలు

లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు సమూహపు విశేష పునరుత్పత్తి కణజాలంలో బీజకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయనే పరికల్పనను మనం చర్చించాం.

ఆకలి కారణంగా జీరంగి బరువు తక్కువ అయివుండవచ్చు. అయితే దీనివలన బీజకణాల డిఎన్ఎ మారదు. అందువలన, తక్కువ బరువు ఒక లక్షణం కాదు. దానిని వంశపారంపర్యంగా పొందవచ్చు. ఆకలి వలన జీరంగి కొన్ని తరాల సంతతి బరువు తక్కువ కావడం జీవవికాసపు ఉదాహరణ కాదు. ఎందుకనగా వైవిధ్యత తరం నుండి తరానికి వంశపారంపర్య కాదు. అలైంగిక కణజాలాలైన మార్పులు బీజకణ డిఎన్ఎకి మార్పుచెందదు. అందువలన తన జీవిత కాలంలో జీవి పొందిన అనుభవాలను వాటి సంతతికి బదిలీచేయడానికి సాధ్యం కాదు మరియు జీవవికాసాన్ని నిర్దేశించడానికి సాధ్యంకాదు.

ఒక జీవి తన జీవితకాలపు అనుభవాలను భవిష్యత్ తరాలకు బదిలీచేయడానికి ఎలా సాధ్యమవుతుందో ఒక ఉదాహరణ చూద్దాం. మనం ఒక ఎలుక సంతతి అభివృద్ధి చేస్తే, మన నిరీక్షలాగా తోకలు కలిగియుంటాయి. ఇప్పుడు ప్రతితరంలో కూడా వాటి తోకలను శస్త్రచికిత్స ద్వారా తొలగించినచో, తోకలేని ఈ ఎలుకల నుండి తోకలేని పిల్ల ఎలుకలు పుట్టుతాయా? దీనికి లేదు అను జవాబు సమంజసం. ఎందుకనగా తోకను కత్తరించినచో బీజకణాల జన్యువులు మారవు.

చార్లెస్ రాబర్ట్ డార్విన్ (1809-1882)



చార్లెస్ డార్విన్ తన 22వ ఏట ఒక నౌకాయానం చేపట్టారు. ఐదు సంవత్సరాల ఈ నౌకాయానం వారిని దక్షిణ అమెరికా మరియు దాని తీరపు ద్వీపాలవైపు తీసుకెళ్ళింది. ఈ సందర్భంలో వారు జరిపిన అధ్యయనాలు మనం భూమి మీదగల జీవవైవిధ్యాలను చూచెడి విధానాలనే మార్చేశాయి. ఆశ్చర్యకర విషయం ఏమనగా ఇంగ్లాండుకు వాపసు బయలుదేరిన తరువాత వారు మరొక దేశం నుండి బయటకు వెళ్ళలేదు. తన ఇంటిలోపలే ఉండి ప్రకృతి ఎంపిక ద్వారా జీవ వికాసం చెందుతుంది అనుతన సిద్ధాంతాన్ని నివేదించడానికి పుష్టినిచ్చిన అనేక ప్రయోగాలను జరిపారు. వారికి జాతులలో వైవిధ్యాలు ఎలా ఏర్పడుతాయో తెలియదు. డార్విన్‌గారు మెండెల్ ప్రయోగాల నుండి దీనికి జవాబు కనుగొనాల్సి వచ్చింది. అయితే, ఈ ఇద్దరి మహనీయులకు పరిచయంకాని లేదా పరస్పర పరిశోధనల వివరాలు కాని తెలియనే తెలియదు!

మనం డార్విన్‌ను ఎల్లప్పుడూ జీవవికాసం సిద్ధాంతానికి పరిమితం చేశాం. అయితే, వారొక ప్రసిద్ధపర్యావరణ శాస్త్రజ్ఞుడయ్యాడు. వారి అనేక అధ్యయనాలలో ఒకటి మట్టి సారవంతంలో వానపాముల పాత్ర గురించి తెలుపుతోంది.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వంశపారం పర్యం మరియు తరాల (వారసత్య) శాస్త్రం గురించి మనం చర్చించిన పరికల్పనను జీవవికాసాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి చాలా అవసరం. ఎంపిక ద్వారా జాతులు ఏర్పడుతాయనే సిద్ధాంతాన్ని సమర్ధించిన డార్విన్‌కు జీవవికాసవు కార్యవైఖరి తెలియలేదు. వారి సమకాలీన ఆస్ట్రియాకు చెందిన మెండెల్ ప్రయోగాల మహత్వమేదైనా వారికి తెలిసినట్లయితే ఈ సమస్యను వారు ఖచ్చితంగా పరిష్కరించడానికి సాధ్యమయ్యేది అనునది అంతుచిక్కని విషయం. ఆ తరువాత మెండెల్‌కు కూడా డార్విన్ పరిశోధనా కార్యం తన ప్రయోగాలకు సంబంధం ఉండవచ్చు అనిపించనే లేదు.

మీకిది తెలుసా?

భూమి మీద జీవవికాసం

డార్విన్ జీవవికాస సిద్ధాంతం సరళ జీవుల నుండి సంకీర్ణ జీవులు ఎలా ఏర్పడుతాయో తెలుపుతుంది. మెండెల్ ప్రయోగాలు ఒక తరం నుండి తరువాతి తరాలకు లక్షణాలు బదిలీయగు కార్యవైఖరిని తెలుపుతాయి. అయితే భూమి మీద జీవ పుట్టుక ఎలా ప్రారంభమయిందో ఇద్దరికీ తెలియదు.

జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్ అను బ్రిటిష్ విజ్ఞాని (తరువాత భారతదేశ పౌరుడు అయ్యాడు) భూమి తయారైన తదనంతరంలో కనబడ్డ అకార్బనిక అణువుల నుండి జీవపు పుట్టుక ప్రారంభమై ఉండవచ్చునని సూచించారు. ఇప్పుడు ఉండేదాని కంటే వైవిధ్యమైన సమయంలో భూమి మీదగల పరిస్థితి బహుశః జీవ పుట్టుకకు అవసరమైన సేంద్రీయ అణువుల ఉత్పాదనకు సహాయపడివుండ వచ్చునని ఊహించారు. ఈ విధంగా కొనసాగిన రసాయనిక సంయోజనం నుండి ప్రారంభ ప్రాచీన జీవులు ఏర్పడి ఉండవచ్చు.

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ఎలా ఏర్పడ్డాయి? స్టాన్లి ఎల్ మిల్లర్ మరియు హెరాల్డ్‌సి యూరి జరిపిన 1953లో ప్రయోగం ఈ ప్రశ్నకు జవాబిచ్చింది. ప్రాచీన భూమిపైనున్న పరిస్థితినే పోలెడి (మీథేన్, అమోనియా, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్. అయితే ఆక్సిజన్ రహితం) వాతావరణాన్ని నీటిమీద నిర్మించారు. దీనిని 100°C కంటే తక్కువ ఉష్ణంలో ఉంచారు మెరుపు రీతి విద్యుత్ మినుగులను వాయువు మిశ్రమంలో వేడి చేశారు. ఒక వార తరువాత చూసినప్పుడు మీథేన్‌లోగల 15% కార్బన్ సరళ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలుగా పరివర్తన చెందాయి. వాటిలో ప్రోటీన్ అణువులు నిర్మాణానికి అవసరమైన అమైనో ఆమ్లాలు ఏర్పడ్డాయి. అలాగయినచో, ఇప్పుడు కూడా భూమి మీద క్రొత్తగా జీవ పుట్టుక ఏర్పడుతుందా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. నిర్ధిష్ట లక్షణాలుగల జీవులు జీవసమూహంలో ఎక్కువగానున్న వివిధ విధానాలేవి?
2. ఒక జీవి తన జీవిత కాలంలో పొందిన లక్షణాలు వంశపారం పర్యం కాదు. ఎందుకు?
3. తక్కువ సంఖ్యలో పులులు మనుగడ ఉండటం వారసత్య శాస్త్ర దృష్టిలో ఆలోచనకు కారణమైంది ఎందుకు?

౯.4 ప్రబేధీకరణం (జాతుల ఉనికి)

మనం ఇప్పటివరకు సూక్ష్మజీవవికాసం గురించి తెలుసుకున్నాం. అనగా, మార్పులు మహత్వమైనవే అయినప్పటికీ చిన్నమొత్తంలో మాత్రం కావటంతోపాటు ఒక నిర్దిష్టజాతి సామాన్య లక్షణాలను మార్చుతాయి. అయితే , అవి క్రొత్త జాతులు ఉనికిలోనికి ఏలా వస్తాయో అనేదానిని సరిగ్గా వివరించవు. మనం చర్చించిన జీరంగి సమూహాలు పరస్పరం ప్రత్యుత్పత్తి జరపడానికి సాధ్యం కాకుండా రెండుగా వేరుకానిచో క్రొత్తజాతుల పుట్టుక ఏర్పడినదని చెప్పలేం. ఇదే తర్కాన్ని ఉపయోగించి, మనం ప్రబేధీకరణను వివరించవచ్చా?

జీరంగుల ఆహారమైన పొదలు ఒకవేళ పర్వత శ్రేణుల వైపు వ్యాపించియున్నచో ఏమయ్యేదో ఆలోచించండి. దీనివలన జీరంగుల సమూహం అధికమయ్యేది. అయితే, జీరంగులు తమ జీవితకాలంలో చాలామటుకు తమకు ఇష్టమైన పొదలను మాత్రమే తింటాయి. అవి చాలాదూరం ఎగురలేవు. దానివలన జీరంగుల బృహత్ సమూహావు ఇరుగుపొరుగులో ఉపసమూహాలు కనబడుతాయి. ప్రత్యుత్పత్తి జరపవలసిన స్త్రీ-పురుషులు కలసిమెలసి ఉన్నందున, ఆ ఉప సమూహాల లోపల ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఒక్కొక్కసారి సాహస జీరంగి ఒకటి తానున్నవైపు నుండి చాలా దూరప్రదేశానికి ఎగిరిపోవచ్చు. లేదా కాకి అలాగే పడేయవచ్చు. ఈ రెండు సందర్భాలలో వలసివెళ్ళిన జీరంగి అక్కడి స్థానిక జీరంగి సమూహంతో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతుంది. దానివలన వలసవచ్చిన జీరంగి యొక్క వారసత్వాలు క్రొత్త సమూహంలోనికి ప్రవేశిస్తాయి. ఈ రకమైన వారసత్వాల ప్రవాహం భాగశః ప్రత్యేకించబడిన సమూహాల మధ్య జరుగుతుందే మినహా సంపూర్ణంగా వేరుపడు వాటిలో కాదు. అలా ఉన్నప్పటికీ ఇలాంటి ఉపసమూహాల మధ్య చాలాపెద్ద నదియొకటి ఉనికిలోనికి వస్తే రెండు సమూహాలు మరింత ప్రత్యేకించబడుతాయి. వారసత్వాల ప్రవాహ ప్రమాణం మరింత తక్కువ అవుతుంది.

ప్రతి తరంలో కూడా తరాల ప్రవాహం మరియు ప్రకృతి యొక్క ఎంపికలు ఒకటిగా రెండు రకాలుగా ప్రత్యేకించబడిన జీరంగి ఉపసమూహాలు పరస్పరం భిన్నమవుతూ వెళ్ళుతాయి. అంతిమంగా ఈ రెండు గుంపుల సభ్యులు ఒకేచోట కలిసిననూ పరస్పరం ప్రత్యుత్పత్తి జరపడానికి అసమర్థమవుతాయి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

చాలా విధానాలలో ఇలాకావచ్చు. ఒకవేళ వర్ణతంతువుల సంఖ్యలోనే హెచ్చుతగ్గులయ్యే స్థాయికి డిఎన్ఎ బదిలీ తీవ్రంగానున్నచో అంతిమంగా రెండు గుంపుల బీజ కణాలు పరస్పరం సంయోగం చెందడానికి సాధ్యం కాదు. లేదా పచ్చటి పురుషులతో మాత్రమే కావచ్చు. అయితే, ఎరుపు పురుషులతో కాలేని క్రొత్త వైవిధ్యం బయటి కొస్తుంది. అది పచ్చదనపు ప్రబలమైన సహజ ఎంపికకు దారికల్పిస్తుంది. ఒకవేళ ఇలాంటి పచ్చటి జీరంగి మరొక గుంపులోని ఎరుపు జీరంగి ఎదురుపడినప్పటికీ, వాటితో ప్రత్యుత్పత్తి జరగని విధానంలో తన ప్రవర్తన ద్వారా నిర్ధారించు కొంటుంది వీటిన్నింటి పరిణామంగా జీరంగుల క్రొత్త జాతి యొక్కటి రూపుగొంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. ఒక క్రొత్త జాతి పుట్టుకకు కారణమగు అంశాలేవి?
2. పరాగ సంపర్కం చెందు వృక్షజాతుల ప్రచేధకరణంలో భోగోళిక వేరుపడటం ఒక వ ఋఖ్య అంశం అవుతుందా? ఎందుకు లేదా ఎందంతు కాదు?
3. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవుల ప్రబేధీకరణంలో భోగోళిక వేరుపడటం ఒక ప్రముఖ అంశమువుతుందా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?

9.5 జీవ వికాసం మరియు వర్గీకరణం

ఈ తత్వాలాధారంగా మన చుట్టుప్రక్కలగల జీవజాతుల జీవవికాసీయ సంబంధాలను తెలుసుకోవచ్చు. ఇదొక రకమైన కాల చక్రాన్ని వెనుకకు త్రిప్పేడి ప్రక్రియ. జాతుల మధ్య లక్షణాల శ్రేణీకరణాలను గుర్తించడం ద్వారా దీనిని తెలుసుకోవచ్చు. ఈ ప్రక్రియను తెలుసుకోవడానికి తొమ్మిదవ తరగతిలో నేర్చుకున్న జీవుల వర్గీకరణాన్ని జ్ఞాపకం చేసుకోవలసి వస్తుంది.

జీవుల మధ్య సారూప్యతలు వాటిని గుంపుగా విభజించి, తరువాత అధ్యయనం చేయడానికి సహాయపడుతాయి. జీవుల మధ్య ఏ లక్షణాలు ప్రాథమిక లక్షణాలను ఎక్కువ నిర్ధారిస్తాయి. ఏవి తక్కువ నిర్ధారిస్తాయి? అందులో 'లక్షణాలు' అనే వాటి అర్థమేమిటి? లక్షణాల భాహ్యరూపం లేదా ప్రవర్తన వివరాలు, మరొక రీతిలో ఒక నిర్దిష్ట రూపం లేదా నిర్దిష్ట కార్యం, దీనివలన మనకు కాళ్ళుచేతులు ఉండటం ఒక లక్షణం. మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుపుతాయనేది కూడా ఒక లక్షణం.

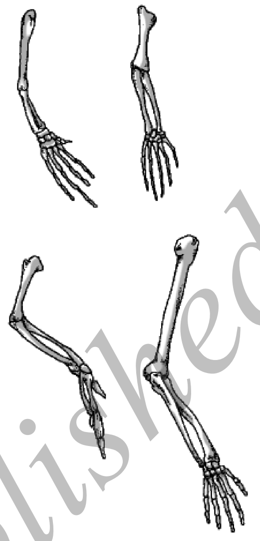
కొన్ని ప్రాథమిక లక్షణాలను జీవులన్నియు పంచుకొంటాయి. జీవకణం జీవులన్నింటి జీవమూల అంశం తరువాత దశ వర్గీకరణంలో చాలా లక్షణాలను జీవులు పంచుకుంటాయి. అయితే, అన్నింటినీ కాదు. వివిధ జీవులు జీవకణాలు న్యూక్లియస్ (కేంద్రకం) పొందాయా అనేది జీవకణపు ప్రాథమిక విన్యాసంలో కనబడు ప్రముఖ వ్యత్యాసం. చాలా జీవుల కణాలలో కనబడుతాయి. అయితే ఏవి ఏకకణజీవులు, ఏవి బహుకణ జీవులు? ఆ లక్షణం కణం మరియు కణజాలాలకు విశేషతనిచ్చి, దేహ ప్రాథమిక విన్యాసంలో మార్పును ఏర్పరుస్తుంది. బహుకణ జీవులు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుపుతాయా, జరుపవా అనేదాని మీద తరువాత దశ వర్గీకరణం

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

జరుగుతుంది. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరపని బహుకణ జీవులలో కంకాలం (అస్థిపంజరం) శరీరం లోపల ఉన్నదా లేదా బయటి ఉన్నదా అనునది ప్రాథమిక విన్యాసపు మరొక వ్యత్యాసాన్ని చూపుతుంది. ఈ రకమైన కొన్ని ప్రశ్నలను అడగడం ద్వారా వర్గీకరణ గుంపులు చేయడానికి అనుకూలం అగునట్లు జాతుల శ్రేణీకరణం ఏర్పడుటను మనం చూడవచ్చు.



చిత్రం 9.8 నిర్మాణానురూప అవయవాలు

రెండు జాతుల సామాన్య లక్షణాలు పెరిగే కొద్దీ వాటి మధ్య సంబంధం కూడా బలపడుతుంది. బలమైన సంబంధం ఉన్నంత ఇటీవలి సాధారణ పూర్వీకులను పొందియుంటాయి. తరువాతి ఉదాహరణ ద్వారా దానిని తెలుసుకోవచ్చు ఒక సోదర-సోదరికి ఖచ్చితమైన సంబంధాలుంటాయి. ఒక తరం వెనుక వారి తల్లిదండ్రులను సామాన్యపూర్వీకులుగా పొందియుంటారు. ఆ బాలిక మరియు సోదరుడు బంధువులు. బందువులయితే, ఆమె సోదరుని అంత ఖచ్చితం కాదు. ఎందుకనగా సోదర బందువుల సామాన్య పూర్వీకులైన తాత-అవ్వ వారి కంటే రెండు తరాల వెనుకటివారు. మొదటి తరం వారు కాదు. అందువలన జీవ వికాస సంబంధాల ప్రతిబింబమే జాతుల వర్గీకరణమని మనమిప్పుడు తెలుసుకొని శ్లాఘించవచ్చు.

దీనివలన మనం దగ్గరి సంబంధంగల సాధారణ పూర్వీకులు కలిగియున్న చిన్న గుంపులు చేయవచ్చు. కొనసాగి దూరపు సంబంధంగల సాధారణ పూర్ణీకులుగల బృహత్ గుంపు చేస్తూ వెళ్ళవచ్చు. ఇలాగే చేస్తూ వెనుకకు ప్రయాణించి జీవవికాసపు ప్రారంభ సమయంలోనున్న ఒక వర్గపు పరికల్పనా దశను చేరవచ్చు. అదేవిధంగా అయినచో భూచరిత్ర యొక్క ఏదో కాలఘట్టంలో నిర్జీవ వస్తువులనుండి. జీవపు సృష్టి మొదలైయుండాలి. అది ఎలా అయిందో వివరించు అనేక వాదనలుఉన్నాయి. మనదే అయిన ఒకవాదనను నివేదించడం మరింత ఆసక్తికరంకావచ్చు.

9.5.1 జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తించడం

జీవవికాస సంబంధాలను పట్టుకొని బబలుదేరితే సాధారణ లక్షణాలను ఎలా గుర్తించవచ్చు? విభిన్న జీవులలోగల లక్షణాలలో సారూప్యత ఉంటుంది. ఎందు కనగా అవి ఒకే సామాన్య పూర్వీకుల నుండి వంశపారంపర్యంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు పక్షుల, సరీసృపాలు మరియు ఉభయచరాలకు ఉన్నట్లు క్షీరదాలకు కూడా నాలుగు కాళ్ళుంటాయి. (చిత్రం 9.8) ఈ కశేరుకాల కాళ్ళు విభిన్న కార్యాలను నిర్వహించునట్లు మార్పుచెందారు. వాటి మూల విన్యాసం ఒకటే అవుతుంది. సమానరూప లక్షణాలు విభిన్నంగా కనబడు జాడుల మధ్య జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తించడానికి సహాయపడుతున్నాయి.

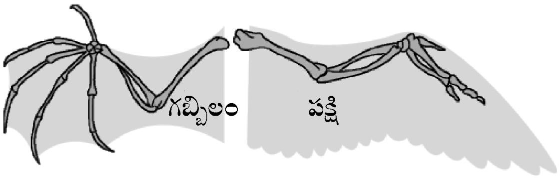
ఈ విధంగా ఉన్నప్పటికీ అవయవాల ఆకారంలోని సారూప్యతకు ఒకే మూలపు పూర్వీకులు కారణమని చెప్పలేము. ఉదాహరణకు పక్షుల మరియు గబ్బిలాల రెక్కలను (చిత్రం 9.9)

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

గమనించనప్పడు మీకు ఏమి అనిపిస్తుంది? పక్షులు మరియు గబ్బిలాలకు రెక్కలున్నాయి. అయితే, ఉడుతలకు రెక్కలులేవు. అలాగేయితే, పక్షులు మరియు గచ్చిలాలు, ఉడుతలు అలాగే బల్లులకంటే ఎక్కువ సంబంధం పొందాయా?



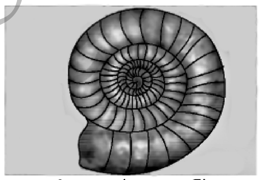
చిత్రం 9.9 కార్యానురూప అవయవాలు గబ్బిలం రెక్క మరియు పక్షి రెక్క

నిర్ణయం చెప్పడానికి ముందు పక్షులు మరియు గబ్బిలాల రెక్కలను మరింత కూలంకుషంగా పరిశీలిద్దాం ఇలా చూసినప్పుడు, గబ్బిలం రెక్కలు పొడవాటి వ్రేళ్ళ మధ్య చర్మపు ముడతలు అయితే, పక్షుల రెక్కలు రెట్టి పొడవునా ఆవరించిన ఈకలు-పుక్కలలో కూడియుంటాయి. అందువలన రెండురెక్కలవిన్యాసం,నిర్మాణంమరియుగబ్బిళాల.రెట్టలుసమరూపఅవయవాలులేదాసమానవృత్తి అవయవాలు అని ఆలోచించడం మరింత ఆసక్తిదాయక పని అవుతుంది.

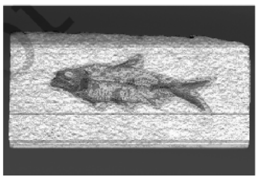
9.5.2 శిలాజాలు

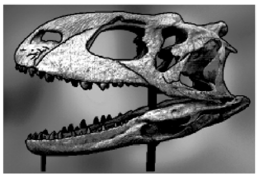
పైనతెలిపిన అవయవ నిర్మాణ అధ్యయనాలను ఇప్పుడు ప్రాణం ఉన్న జాతుల పైవిధంగానే గాక అంతరించిపోయ్యి జాతుల ఉనికిలో ఉండేవాని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? శిలాజాల ద్వారా మనం వీటిని తెలుసుకోవచ్చు. (చిత్రం 9.10). శిలాజాలు అనగానేమి? సాధారణంగా జీవులు మరణించినప్పుడు వాటి శరీరం క్రుళ్ళిపోయి నాశనమవుతుంది. అయితే, ఒక్కొక్కసారి మొత్తం శరీరం లేదా కొన్ని భాగాలు సంపూర్ణంగా క్రుళ్ళిపోని పరిసరంలో ఉండవచ్చు. ఉదాహరణకు ఒక కీటకం యొక్క శరీర భాగాల ముద్రను అలాగే రక్షిస్తుంది ఈ విధంగా రక్షించబడిన అవశేషాలను శిలాజాలు అంటారు.

చెట్టుకాండం


అకశేరుకం (అమోనైట్)

అకశేరుకం (ట్రైలోబైట్)


చేప (నిక్టియా)


డైనోసార్ పుర్రె (రాజా సారస్)

చిత్రం 9.10 వివిధ రకాల శిలాజాలు, వివిధ బాహ్యరూపాలు, వివరాలు మరియు సంరక్షణా స్థాయిని గమనించండి. చిత్రంలో గల డైనోసార్ తలపుర్రె కొన్ని సంవత్సరాల క్రింద నర్మదా లోయలో దొరికింది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

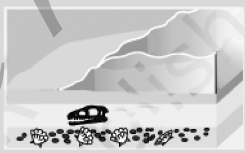
శిలాజాలు ఎంత పాతవో ఎలా తెలుసుకోవడం? ఇలా కాలం అందాజు వేయడానికి రెండు విధానాలున్నాయి. మొదటిది సాపేక్షవిధానం. మనం భూమిని త్రవ్వుతూ వెళ్ళితే శిలాజాలు దొరకడం ప్రారంభమవుతాయి. పైయొరలో లభించు శిలాజాలు లోపలిపొరలోని శిలాజాలు కంటే ఇటీవలివి అవుతాయి. రెండవ విధానంలో శిలాజాలలోగల ఒక మూలకం (కార్బన్ లాంటి) వివిధ ఐసోటోప్ (సమస్తానీయం) లకు గల నిష్పత్తి ఎలా చేయవచ్చో తెలుసుకోవడం కుతూహలకరంగా ఉంటుంది!

మీకు తెలుసా

శిలాజాలు పొరలు పొరలుగా ఎలా తయారవుతాయి.

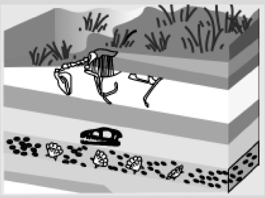
1. వంద (100) మిలియన్ సంవత్సరాల వెనుకటి నుండి ప్రారంభిద్దాం. సముద్రపు అడుగు భాగంలో కొన్ని అకశేరుకాలు మరణించి ఇసుకలోపల పూడిపోయాయి. వాటి మీద మరింత ఇసుక సేకరణ అయినప్పుడు పీడనం ఏర్పడుతాయి.

2. మిలియన్‌ల సంవత్సరాల తరవాత ఆ ప్రదేశంలోని డైనోసార్‌లు మరణించినప్పుడు వాటి శరీరం బురదలో కూరుకుపోతుంది. ఈ బురద కూడా అకశేరుకాలుగల ఇసుకరాళ్ళ మీద ఒత్తిడిచేయబడుతుంది.



3. ఇది జరిగిన మిలియన్ (లక్షలాది)ల సంవత్సరాల తరువాత గుర్రం లాంటి జీవి శరీరం వెనుకటి శిలాపొరల మీద శిలాజాలమవుతుంది.

4. కాలాంతరంలో నీటి ప్రవాహం లేదా కోత వలన శిలాపొరలు బహిర్గతమయి గుర్రంలాంటి మొక్క శిలాజం బయటకు తెరుచుకోవచ్చు. మనం లోతుగా త్రవ్వేకొద్దీ ఇంకా ఎక్కువ పురాతన (పాత) వెనుకటి శిలాజాలు దొరకుతూ వెళ్తాయి.



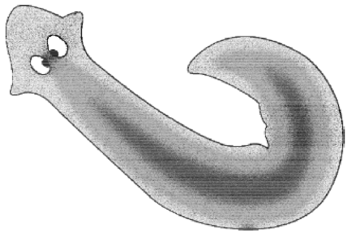
©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

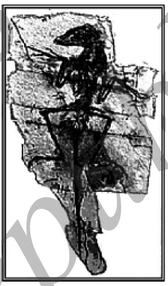
౯.5.3 దశలలో జీవవికాసం

ఇక్కడ పుట్టే మరొక ప్రశ్న ఏమనగా – అనుకూలం అను కారణం కొరకు ఎంపికగు కన్నులాంటి సంకీర్ణ అవయవాలు ఒకే ఒక డిఎన్ఏ మార్పువలనఏర్పడటానికిఎలాసాధ్యం? ఖచ్చితంగా ఇలాంటి సంకీర్ణ అవయవాలు అనేక తరాలనుండి. కొద్దికొద్దిగా రూపుగొని యుండాలి. అయితే, ప్రతియొక్కటి మధ్యంతర మార్పులు ఎలా ఎంపికయ్యాయి? దీనిని అనేక విధాలుగా వివరించడానికి సాధ్యం. మధ్య దశలోని అల్ప అభివృద్ధి చెందిన కన్ను కూడా కొద్దిస్థాయిలో ఉపయోగపడుతుంది. (చిత్రం 9.11). వాస్తవంగా కన్ను కూడా రెక్కలాగా విస్తారంగా కనబడు పొందిక అవుతుంది. కీటకాలు, ఆక్టోపస్‌లు అలాగే కశేరుకాలలో కూడా ఉంటాయి. ఇవన్నియు జీవుల కంటి నిర్మాణం పరస్పరం విభిన్నంగా ఉంటాయి. ఇంతవరకే వాటి జీవవికాస సంబంధాలు ప్రత్యేకమని సూచించడానికి సరిపోతుంది.



చిత్రం 9.11 ప్లనేరియా అను సమతల పురుగు యొక్క సరళ కండ్లు కాంతిని గ్రహించు బిందువులాంటివి

ప్రారంభంలో ఒక లక్షణానికి ఉపయోగమైన మార్పు తరువాత దానికంటే విభిన్నమైన కార్యాలకు ఉపయోగపడవచ్చు. ఉదాహరణకు ఈకలు పక్షుల శరీరాన్ని చలినుండి రక్షించడం ప్రారంభమైనాయి (చిత్రం 9.12).



డ్రోమెసార్ కుటుంబపు చిన్న డైనోసార్.

ముంజేతి ఎముకతో ఈకలు పడియచ్చు ఇందులో ముంజేతి మీద ఈకలను మనం చూడవచ్చు

అయితే, అనంతరం ఎగరడానికి ఉపయోగపడ్డాయి. వాస్తవానికి కొన్ని డైనోసార్‌లు ఎగరడానికి అసమర్థమైనప్పటికీ ఈకలు కలిగియుంటాయి పక్షులు కాలాంతరంలో ఈకలు ఉపయోగించి ఎగరడం పొందుతున్నట్లు కనబడుతున్నది. డైనోసార్‌లు సరీసృపాలు అయినందువలన పక్షులు ఖచ్చితంగా సరీసృపాల చాలా సమీప సంబంధాలున్నాయి.

ఈకల వ్యాకోచింపజేసిన దృశ్యం ఒక శిలాజం తలలోని/ఈకలు వ్యాకోజింప జేసిన దృశ్యం ఇక్కడ ఉంది. ఈ డైనోసార్ ఎగురలేదు. ఈకల విన్యాసం ఎగురడం తోపాలు ఏదైనా సంబంధం కలిగియుండని సాధ్యతను ఇది చూపుతుంది.

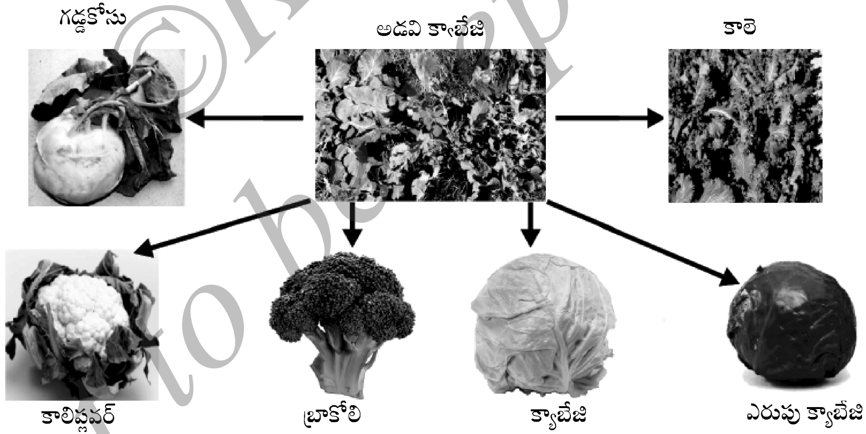
చిత్రం 9.12 డైనోసార్ మరియు ఈకల విన్యాసం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

చూడటానికి చాలా విభిన్నంగానున్న నిర్మాణాలు కూడా ఒకటే సామాన్య పూర్వికుల నుండి వికాసంచెంది ఉండవచ్చునని చెప్పినచో తప్పేమీకాదు. శిలాజాల అవయవ నిర్మాణం యొక్క విశ్లేషణ జీవవికాస సంబంధాలు ఎంత వెనుకటివి అని నిర్ధారించడానికి సహాయపడుతాయి. అయితే, అవన్నియు భూచరిత్రలో ఏమవుతాయనే ఊహాలంతే, ఇలాంటి ప్రక్రియల ఏదైనా ప్రస్తుత ఉదాహరణలున్నాయా? అడివి క్యాబేజ్ యొక్క వికాసం ఉత్తమ ఉదాహరణ. మానవులు రెండువేల సంవత్సరాల నుండి అడవి క్యాబేజ్‌ని ఆహారంగా పండిస్తున్నారు. దీని తరం ఎంపిక ద్వారా వివిధ కూరగాయలను అభివృద్ధి పరచారు (చిత్రం 9.13) అది నిశ్చయంగా కృత్రిమ ఎంపిక విధానం ద్వారానే అయ్యాయే తప్ప సమాజంగా కాదు. కొంతమంది రైతులు ఒత్తొత్తుగానున్న ఆకుల కోసు నుండి ఇప్పుడున్న క్యాబేజ్ తరాన్ని అభివృద్ధి పరచారు. మరికొంతమంది కుంఠిత అభివృద్ధియొక్క పుష్టించు బ్రాక్కోలి, నిస్సారమైన పూలుగల కాలిఫ్లవర్‌లను అభివృద్ధి చేశారు. చాలామంది ఉబ్బిన భాగాలనుండి కందగడ్డ (గడ్డె కోసు) మరియు వెడల్పాటి ఆకుల తరాలనుండి కోల్‌రాబి అను ఆకులుగల కూరగాయలను అభివృద్ధి పరచారు. వీటన్నింటిని మనం చేయనట్లయితే పై మొక్కల వైవిధ్యాలన్నియు ఒకే పూర్వతులను పొందియుంటాయని మనకు తెలిసేదా?



చిత్రం 9.13 అడవి క్యాబేజ్ జీవవికాసం.

జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తించడం మరొక విధానం. మనం చర్చించిన ఒక అంశం మీద. ఆధారపడింది. ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో డిఎన్.ఎ.లో అగు మార్పులే జీవవికాసపు ప్రాథమిక ప్రక్రియలయ్యాయనేదీ ఆ అంశం. అది నిజమైనచో వివిధ జీవుల డిఎన్.ఎ. ని పోల్చి చూసినప్పడు జాతులు రూపుగొను సమయంలో ఏర్పడిన మార్పులనేమ అందాజునిస్తుంది. ఈ విధానం జీవవికాస సంబంధాలను నిర్ధారించడంలో విస్తారంగా వినియోగపడుతాయి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

పరమాణు జీవవికాస చరిత్ర (అణువంశ వృక్షం)

కణ విభజన సందర్భంలో కలిగే డిఎన్ఎ మార్పుల నుండి ఏర్పడు క్రొత్త డిఎన్ఎ ప్రోటీన్‌ల మార్పుకు ఎలా కారణమవుతుందో అనేదానిని గురించి చర్చించాల. మనం తెలుసుకున్న మరొక అంశం అనగా ఈ మార్పులు ఒక తరం నుండి భవిష్యత్ తరాలకు కలిసిపోతూ వెళ్తాయి. దీనిని ఉపయోగించి వెనుక డిఎన్ఎ లో అయిన మార్పులను మరియు ప్రతి మార్పు కూడా మరొక దానినుండి ఎక్కడ దిక్కు మార్చించో అనేదానిని గుర్తించవచ్చా? పరమాణు జీవ వికాస చరిత్ర నిస్సంకోచంగా దీనిని చేస్తుంది. ఈ విధానం దూర సంబంధం గల జీవుల డిఎన్ఎ చాలా ఎక్కువ వ్యత్యాసాలను కలిసిపోతాయనే అంశం మీద ఆధారపడింది. ఇలాంటి అధ్యయనాలు జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తిస్తాయి. పరమాణు జీవ వికాస చరిత్ర ద్వారా కనుగొన్న విభిన్న జీవుల మధ్యగల సంబంధం మనం తొమ్మిదవ తరగతిలో సేర్చుకున్న వర్గీకరణ పద్ధతికి సంపూర్ణంగా పొందుతుందనేది తృప్తిదాయక విషయం.

ప్రశ్నలు

1. వికాసపు నియమాలనుసారం రెండు జాతులు ఎంత దగ్గరున్నాయో అని తెలుపు లక్షణాలకు ఒక ఉదాహరణమివ్వండి.
2. సీతాకోక చిలుక రెక్కలు మరియు గబ్బిలాల రెక్కలను సమరూప అవయవాలగా పరిగణించవచ్చా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?
3. శిలాజాలు అనగానేమి? అవి జీవవికాస ప్రక్రియ గురించి మనకేమి తెలుపుతాయి?

౯.6 జీవ వికాసాన్ని 'ప్రగతి'తోపాటు సమీకరించరాదు

జాతుల వంశ వృక్షాలను గుర్తించు కార్యంలో మనం కొన్ని అంశాలను దృష్టిలో పెట్టుకోవలసి ఉంటుంది. ముందుగా ఈ ప్రక్రియ యొక్క ప్రతిదశలో కూడా అనేక కొమ్మలు విరివిగా పెరిగెడి అవకాశాలున్నాయి. అందువలన అది ఒక జాతి నాశనమై మరొక పుట్టుక ప్రక్రియ లేదు. క్రొత్తజాతియొక్కటి పుట్టిందంటే, జీరంగుల ఉదాహరణలాగా పాత జాతులు కనుమరుగు కావు. అది పరిసరాల మీద ఆధారపడింది. క్రొత్తగా అవతరించిన జాతులు ఎటువంటి రీతిలో పాతవాటి కంటే ఉత్తమం అనికాదు. ప్రకృతి ఎంపిక మరియు తరాల ప్రవాహం ఒకటిగా మూల జాతిలో ప్రత్యుత్పత్తి చేయలేని జీవసమూహాలను సృష్టిస్తాయి. అందువలన మానవులు చింపాంజిలనుండి వికాసం చెందారు. అనునది నిజం కాదు. బదులుగా మానవులు మరియు చింపాంజీలు ఇద్దరూ చాలా వెనుక ఒకే పూర్వీకులను పొందియుండేవారు. ఈ సామాన్య పూర్వీకులను కలిగియుండేవారు. ఈ సామాన్య పూర్వీకుల చింపాంజి లేదా మానవుని ఇద్దరిలాగా ఉండలేదు. ఈ పూర్వజాతుల నుండి వేరు చెందడానికి మానవులు మరియు చింపాంజీలు వికాసం కల్గియున్న అవకాశం తక్కువ. బదులుగా వికాసం చెందిన రెండు జాతులు బహుశః తమ్మదే ప్రత్యేక పాదిలో ప్రస్తుత రూపాలను పొందియుండవచ్చు.

©KTBS Not to be republished ?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వాస్తవంగా జీవవికాసపు పరికల్పనలో నిజంగా 'ప్రగతి'ని పొందియుండవలసిన అవసరం లేదు. జీవవికాసాన్ని సులభంగా చెప్పాలంటే-వైవిధ్యతలు ఉత్పాదన మరియు ప్రకృతి ఎంపికల ద్వారా వైవిధ్యత చెందు ప్రక్రియ. జీవవికాసంలో మనం చూడదగు ఏకమాత్ర ప్రవృత్తి అనగా కాలం గడిచేకొద్దీ ఎక్కువెక్కువ సంకీర్ణమైన శరీర విన్యాసాలు బహిర్గతం కావడం మాత్రమే. ఇలాగున్ననూ పాత విన్యాసాలు అదృశ్యమైనాయని అనుకోకూడదు. చాలా ప్రాచీన మరియు సరళ విన్యాసాలు ఇప్పటికీ మనుగడలో ఉన్నాయి. వాస్తవంగా సరళజీవులలో ఒకటైన బ్యాక్టీరియా బ్రతకడానికి సాధ్యమైన స్థళాలైన వేడినీటి బుగ్గలు. సముద్రపు అడుగున గల ఉష్ణగుంతలలో మరియు అంటార్కిటికాలోని శరీరాన్ని కొరికే హిమంలోకూడా నివసిస్తుంటాయి. చెప్పాలంటే మానవ జీవులు వికాసం చెందుతున్న జీవజాతుల వరుసలో మరొక సరళ జాతి మాత్రమే మినహా వికాసపు పరాకాష్టకాదు.

౯.౬.౧ మానవ వికాసం

జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తించడానికి ఉపయోగించు సాధనాలైన త్రవ్వడం, కాలనిర్ణయం మరియు శిలాజాల అధ్యయనంతోపాటు డిఎన్ఎ అనుక్రమాలు కూడా మానవ వికాసపు అధ్యయనంలో ఉపయోగించబడుతాయి. భూమానవ పొడవునా మానవ రూపం మరియు లక్షణాలలో అగాధమైన వైవిధ్యతలున్నాయి. చాలా పురాతన కాలం నుండికూడా ప్రజలు మానవజాతి గురించి కావలసినంత చెప్పతూ వస్తున్నారు. చర్మపు రంగు ద్వారా జాతులను గుర్తించు పరిపాటి ఉంది. నలుపు, ఊదా లేదా తెలుపు వర్ణంగలవారు అని పిలువబడేవారు. చాలా కాలాం నుండి చర్చించబడుతున్న ప్రముఖ ప్రశ్న ఏమనగా వీరందరూ విభిన్నంగా వికాసం పొందిన గుంపులా? ఇటీవలి సంవత్సరాలలో వీటి గురించి లభ్యమైన అనేక జీవ ఆధారాలనుండి వీటి అనుసరించిన కల్పనకు ఎటువంటి ఆధారాలు లేవని స్పష్టమైన జవాబు దొరికింది. మానవులందరూ ఒకే జాతికి చెందినవారవుతారు.

చిత్రం 9.14 జీవ వికాసం నిచ్చెన V/S చెట్టు

అంతేకాదు, గత కొన్ని వేల సంవత్సరాల నుండి మనమెక్కడ నివసిస్తున్నటికీ ఆఫ్రికా ఖండం నుండి వచ్చాం. మానవ జాతి ప్రారంభ సభ్యుడైన హోమోసేపియన్స్ మూలం కూడా అక్కడే గుర్తించబడింది. మన వంశపారంపర్య గుర్తులను వెంబడిస్తూపోతే ఆఫ్రికాలో చేరుతాయి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వందలాది సంవత్సరాల వెనుక మన కొంతమంది పూర్వీకులు ఆఫ్రికానుంచిరాగా, మరికొంతమంది అక్కడీ మిగిలిపోమారు. మూలనివాసులు ఆఫ్రికానుండి పశ్చిమాసియా, తరువాత మధ్య ఆసియా, యురేషియా, దక్షిణ ఆసియా, తూర్పు ఆసియా వరకు వ్యాపించారు. ఇండోనేషియాకు చెందిన మరియు ఫిలిప్పైన్స్ ద్వీపాలనుండి ఆస్ట్రేలియావరకు ప్రయాణించారు. బెరింగ్ ల్యాండ్ సేతువును దాటి అమేరికా చేరారు. వారు నేరుగా ప్రయాణించలేదు. ఎందుకనగా ఖచ్చితంగా ప్రయాణించడం ఒక్కటే వారి ఉద్దేశం కాదు. ఒక్కొక్కసారి గుంపులో ఒక్కొక్కసారి ప్రత్యేకంగా ముందు–వెనుకప్రయాణించారు. వెనుదరిగెపరస్పరరుసంకరంచెందారు. ఆఫ్రికాలో లోపల–బయటి ప్రయాణించారు. భూమిపైగల జాతులలాగా ఆకస్మికంగా ఉనికిలోనికి వచ్చారు. వారికి సాధ్యమైనంత ఉత్తమరీతిలో జీవించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు.

ప్రశ్నలు

1. చూడటానికి పరస్పరం విభిన్నంగానున్న పరిమాణం, రంగు మరియు రూపం పొందిన మానవ జీవులందరూ ఒకే జాతికి చెందినవారుగా చెప్పబడుతోంది. ఎందుకు?
2. మానవ వికాస నియమాలనుసారం బ్యాక్టీరియా, సాలెపురుగు, చేప మరియు చింపాం జీలలో ఏది ఉత్తమ శరీర విన్యాసం పొందింది? ఎందుకు మరియు ఎందుకు కాదు?

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో ఏర్పడు వైవిధ్యాలు వంశపారంపర్యం కావచ్చు.
- ఈ వైవిధ్యాలు జీవుల మనుగడ అవకాశాలను పెంచవచ్చు.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవులలో ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన జీన్ (జన్యువు)యొక్క రెండు ప్రతులుంటాయి. రెండు ప్రతులు ఒకటే కానప్పటికీ వ్యక్తమగునదే ప్రాబల్య లక్షణం మరియు వ్యక్తం కాకపోవడం. మాంద్యత లక్షణం.
- ప్రతి ఒక్కరిలోనున్న ప్రతి లక్షణాలు ప్రత్యేకంగా వంశపారంపర్యం కావచ్చు. దీనివలన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా జన్మించు సంతతిలో లక్షణాల క్రొత్త సంయోజనం కనబడుతుంది.
- జాతుల లింగ నిర్ధారణ మీద వివిధ అంశాలు ప్రభావం చూపుతాయి. మానవులలో, తండ్రినుండి పొందిన వర్ణతంతువు లైన (క్రోమోజోములు) Y (స్త్రీ) మరియు X (పురుష)ల నుండి నిర్ధారణ అవుతుంది.
- అలైంగిక కణాలలో ఏర్పడిన మార్పులు వంశపారంపర్యం కావు.
- వైవిధ్యాలు భౌగోలికంగా వేరుకావడమేగాక జతకలిపినప్పుడు ప్రబేధీకరణం ఏర్పడువచ్చు.
- వర్గీకరణం ద్వారా జీవవికాస సంబంధాలను గుర్తించవచ్చు.
- జీవవికాసాన్ని ప్రాణమున్న జాతులేగాక శిలాజాల అధ్యయనం నుండి కూడా తెలుసుకోవచ్చుయ
- కాలచక్రాన్ని వెనక్కుత్రిప్పండి. మనం సామాన్య పూర్వీకులను పొందాం. అనేచోటకు చేరినప్పుడు, జీవం నిర్జీవ వస్తువు లనుండి అయివుండవచ్చునని మనకు తెలుస్తుంది.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- సంకీర్ణ అంశాలు మనుగడకు అనుకూలమైనందున మధ్యంతర దశలనుండే వికాసం చెందియుండవచ్చు.
- అవయవం లేదా లక్షణాలు వికాసపు పాదిలో క్రొత్త కార్యాల కనుగుణంగా మార్పు చెందియుండవచ్చు.
- ఉదాహరణకు, చలినుంది రక్షణనివ్వడానికి వికాసం పొందిన పక్షుల ఈకలు తరువాత ఎగరడానికి అనుకూలమగునట్లు మార్పు చెందాయి.
- జీవవికాసం అనగా కింది స్థాయినుండి ఉన్నత స్థాయికి ప్రగతి చెండదం అని చెప్పబడదు. దానికి బదులు సరళ విన్యాసాలకు దారి కల్పించు ప్రక్రియ.
- మానవ వికాస అధ్యయనం మనమందరం ఆఫ్రికాలో పుట్టి భూమిలో అన్నిచోట్లా వ్యాపించిన ఒకే జాతికి చెందిన వారమని సూచిస్తున్నది.

అభ్యాసాలు

1. ఒక మెండెల్ ప్రయోగంలో నేరేడు (ఊదారంగు) పుష్పించు ఎత్తైన మొక్కలో తెల్లటి పుష్పించు కుబ్జ మొక్కలను తీసుకోబడింది. వాటినుండి పొందిన సంతతి అంతా ఊదారంగు పుష్పాలను పొందాయి. అయితే సగభాగం కుబ్జంగా ఉన్నాయి. దీనివలన మనం ఎత్తైన మొక్క జన్నువు లక్షణాలను ఇలా సూచించవచ్చు.

   ఎ) TTWW బి) TtWW సి) TTww డి) TtWw

2. సమరూప (సమజాతి) అవయవాలకు ఉదాహరణ

   ఎ) మన చేతులు మరియు కుక్క ముందుకాళ్ళు

   బి) మన దంతాలు మరియు ఏనుగు దంతాలు

   సి) బంగాళదుంప మరియు గడ్డి పుల్లలు

   డి) పై వన్నియూ

3. జీవవికాసపు కోణం నుండి మనం ఎక్కువ సంబంధించినది.

   ఎ) చైనా పాఠశాల బాలుడు బి) గొరిల్లా

   సి) సాలెపురుగు డి) బ్యాక్టీరియా

4. ఒక అధ్యయనం ప్రకారం లేతరంగు కన్నులుగల పిల్లలు లేతరంగు తల్లిదండ్రులను పొందియుంటారని తెలుసుకొని వచ్చింది. దీని ఆధారంగా లేతరంగు లక్షణ ప్రబలమా లేదా మాంద్యత లక్షణమా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?

5. జీవవికాసం మరియు వర్గీకరణం అధ్యయన క్షేత్రాలు పరస్పరం ఎలా సంబంధించినవి?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

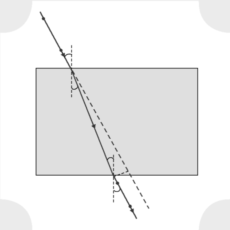
6. సమజాత (సమరూప) మరియు అనురూప (సమవృత్తి) అవయవాలను ఉదాహరణతో వివరించండి?
7. ఒక కుక్క వెంట్రుకల రంగు ప్రబలం నిర్ధారించు గురితో ఒక ప్రణాళికను తయారు చేయండి.
8. జీవవికాస సంబంధాలను నిర్ధారించడంలో శిలాజాల ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
9. నిర్జీవ పదార్థాలనుండి జీవం పుట్టుకొచ్చింది?
10. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నుండి జరిగిన వైవిధ్యాలు కంటే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తినుండి జరిగిన వైవిధ్యాలు ఎక్కువ సమర్థవంతంగా ఉంటాయనుటను వివరించండి.
11. స్త్రీ-పురుష తల్లిదండ్రులు తమ్మ సంతతికి సమాన ప్రమాణంలో సేవను ఎలా నిర్ధారించుకొంటారు?
12. ఒక జీవి మనుగడకు అర్హత ఒదిగించు వైవిధ్యాలు మాత్రమే జీవసమూహంలో రక్షించబడుతాయి. మీరు ఈ వ్యాఖ్యానాన్ని సమర్థిస్తారా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?

* * * *

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



అధ్యాయం – 10

కాంతి పరావర్తనం మరియు వక్రీభవనం

మనం మన చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలోని వివిధ వస్తువులను చూస్తాము. అయితే మనకు చీకటి గదిలో దేనినీ చూడడానికి సాధ్యం కాదు. గదిని వెలుతురు (కాంతి)తో నింపితే గదిలోని వస్తువులు మనకు గోచరిస్తాయి. వస్తువులను గోచరించునట్లు ఏది చేసింది. పగటిపూట సూర్యుడు వెలుతురు వస్తువులను చూడడానికి సహాయం చేస్తుంది. ఒక వస్తువు తనపై పడిన కాంతిని పరావర్తనం చేస్తుంది. పరావర్తన కాంతిని మన కళ్ళు స్వీకరించినప్పుడు, వస్తువులను చూడడానికి సాధ్యమౌతుంది. మనం పారదర్శక మాధ్యమాల ద్వారా చూడడానికి సాధ్యం, ఎందుకంటే కాంతి పారదర్శక మాధ్యమాన ద్వారానే ప్రసరిస్తుంది. కాంతికి సంబంధించిన సామాన్యంగా అనేక అద్భుత విషయాలు ఉన్నాయి. అవి అద్దంలో మన ప్రతిబింబ నిర్మాణం, మెరుస్తున్న నక్షత్రాలు, అందమైన ఇంద్రధనుస్సులోని రంగులు, మాధ్యమాల నుండి కాంతి వక్రీభవనము మొదలగునవి. కాంతి లక్షణాల (ధర్మాల) అధ్యయనం వాటిని అన్వేషించడానికి మనకు సహాయపడుతుంది.

మన చుట్టూ ఉన్న ఆప్టికల్ దృగ్విషయాన్ని పరిశీలిస్తే, కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని తెలుస్తుంది. వాస్తవంగా కాంతి మూలము ఒక అపారదర్శక వస్తువు యొక్క తీక్షణమైన నీడను ఏర్పరచే కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని సూచిస్తుంది. సాధారణంగా కాంతి యొక్క ఈ సరళరేఖా మార్గాన్ని కాంతికిరణంగా సూచిస్తారు.

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

ఒక అపారదర్శక వస్తువు కాంతి మార్గంలో చాలా చిన్నదైతే కాంతి సరళరేఖలో కాకుండా దాని చుట్టూ వంగి చలించే ప్రవృత్తిని కలిగి ఉంటుంది. దీనిని కాంతి వివర్తనం అంటారు. కాంతి కిరణాన్ని ఉపయోగించు కొని వివర్తనం లాంటి విషయాలను వివరించునప్పుడు కాంతిసరళ రేఖలో ప్రయాణిస్తుందనే అంశం విఫలమవుతుంది. కాంతి ఒక తరంగం అని భావించారు. దీని గురించి వివరాలను మీరు పై తరగతులలో అధ్యయనం చేస్తారు. మరొక సారి 20 వ శతాబ్దం ఆరంభంలో తెలిసిన దేమంటే కాంతి తరంగ సిద్ధాంతము పదార్థంతో కాంతి సాధారణంగా కణాల సరళిలా వర్తిస్తుంది. కాంతి యొక్క సమాజ స్వభావం గురించి ఈ గందరగోళం చాలా సంవత్సరాల వరకు కొనసాగింది. కాంతియొక్క క్వాంటం సిద్ధాంతం ఆవిర్భవించకపోయినా కాంతి తరంగం లేదా కణం కాదు. ఆధునిక సిద్ధాంతం కాంతి కణ ధర్మాలను మరియు తరంగ లక్షణాలను సమన్వయ పరుస్తుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఈ అధ్యాయంలో మనం పరావర్తన విషయాలను మరియు కాంతి సరళరేఖా చలనాన్ని ఉపయోగించు కొని కాంతి వక్రీభవనాన్ని అధ్యయనం చేద్దాం. ఈ కాంతి ప్రాథమిక అంశాలు ప్రకృతిలోని కొన్ని ఆప్టికల్ విషయాలను అధ్యయనం చేయడానికి సహాయపడుతుంది. ఈ అధ్యాయంలో మనం గోళాకార దర్పణాలలో కాంతి పరావర్తనం, కాంతి వక్రీభవనం మరియు నిత్య జీవిత సన్నివేశాలలో వాటి అన్వయం గురించి అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

10.1 కాంతి పరావర్తనం.

అద్దంలా పాలిష్ చేయబడిన ఉపరితలాలు తమమీద పడిన కాంతిని ఎక్కువ ప్రమాణంలో పరావర్తనం చేస్తాయి. మీరు ఇది వరకే కాంతి నియమాల గురించి తెలుసు కొన్నారు.

మనం పరావర్తన నియమాలను గుర్తు చేసుకుందాం.

1. పతన కోణం, పరావర్తన కోణమునకు సమానం. మరియు
2. పతన కిరణం, పతన బిందువు వద్ద తలానికి గీసిన లంబం మరియు పరావర్తన కిరణం అన్నీ ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

పరావర్తన నియమాలు గోళాకార ఉపరితలాలతోపాటు అన్ని విధాల ఉపరితలాలకు అన్వయిస్తుంది. సమతల దర్పణంలో ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుందో మీరు ఇది వరకే తెలుసుకునే ఉన్నారు. ప్రతిబింబము యొక్క లక్షణాలు ఏవి? సమతల దర్పణంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబం ఎల్లప్పుడూ సహజంగా మరియు నేరుగా ఉంటుంది. ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తువు పరిమాణమునకు సమానంగా ఉంటుంది. ప్రతిబింబము వస్తువు దర్పణము ముందర ఎంత దూరంలో ఉందో అంతే దూరంలో దర్పణం వెనుక ఏర్పడుతుంది. అంతేకాకుండా ప్రతిబింబము అద్దంలో పార్శ్వ విలోమం (కుడి ఎడమలు తారుమారు కావడం) జరుగుతుంది. పరావర్తనం చెందిన ఉపరితలాలు. వక్రతలాలైతే బింబాలు ఎలా ఉంటాయి? మనమిప్పుడు తెలుసుకుందాం.

కార్యాచరణం 10.1

- ఎక్కువగా మెరిసే ఒక పెద్ద చెంచా వక్రతలంలో మీ ముఖాన్ని చూడటానికి ప్రయత్నించండి.
- మీరు ప్రతిబింబాన్ని పొందారా? అది చిన్నదా? పెద్దదా?
- చెంచాను మీ. ముఖం వద్ద నుండి నెమ్మదిగా, దూరంగా తీసుకుని వెళ్ళండి. ప్రతిబింబాన్ని గమనించండి. అది ఎలా మారుతుంది.
- చెంచాను తిప్పి ఈ కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేయండి. ఇప్పుడు ప్రతిబింబం ఎలా కనిపిస్తుంది.
- రెండు ఉపరితలాలపై ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల లక్షణాలను పోల్చండి.

మెరుస్తున్న చెంచా వక్రతలం ను వక్ర అద్దంగా పరిగణించవచ్చు. సాధారణంగా ఉపయోగించే వక్ర అద్దమే గోళాకార అద్దం. ఇలాంటి అద్దాలు ప్రతిబింబించే ఉపరితలాలను

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

గోళాకార ఉపరితలాలుగా పరిణించవచ్చు అటువంటి అద్దాలు, అవి ప్రతిబింబించే ఉపరితలాలు, గోళాకృతిని కలిగి ఉండి, గోళాకార దర్పణాలుగా పిలుస్తారు. మనము ఇప్పుడు గోళాకార దర్పణం గురించి వివరంగా అధ్యయనం చేద్దాం.

10.2 గోళాకార దర్పణాలు

గోళాకార దర్పణంలో ప్రతిబింబించే ఉపరితలం ఒకవైపు ఉబ్బెత్తుగా, ఒకవైపు డొప్పవలె ఉంటుంది. డొప్పలో లోపలివైపుకు అంటే గోళం కేంద్రం వైపుకు ఉన్న తలాన్ని ''పుటాకార తలం''అని అంటారు. గోళాకార దర్పణంలో ప్రతిబింబించే ఉపరితలము ఉబ్బెత్తుగా ఉన్న వైపును కుంభాకార తలం అని అంటాము. దర్పణంలో పుటాకార తలం పరావర్తన తలంగా ఉపయోగపడితే దాన్ని 'పుటాకార దర్పణం' అంటాం. దర్పణంలో కుంభాకార తలం పరావర్తన తలంగా ఉపయోగపడితే దాన్ని 'కుంభాకార దర్పణం' అంటాం. ఈ దర్పణాల రేఖాత్మక నిరూపణను చిత్రం 10.1లో చూపబడినది. ఈ రేఖాచిత్రంలో దర్పణం వెనుక భాగాలు షేడ్ అయి ఉండడం మీరు గమనించవచ్చు.

(అ) పుటాకార దర్పణం (ఆ) కుంభాకార దర్పణం

చిత్రం 10.1 గోళాకార దర్పణాల రేఖాత్మక నిరూపణ. షేడెడ్ సైడ్ కాంతి పరావర్తనం చెందదు.

మీరు ఇప్పుడు చెంచా లోపలి వక్రతల మును పుటాకార దర్పణం అని. అలాగే చెంచా వెలుపలి వక్రతలాన్ని కుంభాకార దర్పణం అని తెలుసుకుంటారు.

మనం గోళాకార దర్పణాల గురించి తెలుసుకొనే ముందు కొన్ని పదాల అర్థాలను తెలుసుకోవాలి. ఈ పదాలు గోళాకార దర్పణాల గురించి చర్చించేటప్పుడు సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. దర్పణం యొక్క మధ్యబిందువు (జ్యామితీయ కేంద్రం)ను దర్పణధృవం (పోల్) అంటాము. సాధారణంగా దర్పణధృవాన్ని 'పి' అనే అక్షరంతో సూచిస్తాము.

గోళాకార దర్పణం ప్రతిబింబించే ఉపరితలము గోళం యొక్క భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ గోళము ఒక కేంద్రాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ బిందువును గోళాకార దర్పణపు వక్రతా కేంద్రం అంటారు. దీనిని 'సి' అనే అక్షరంతో గుర్తిస్తారు. వక్రతా కేంద్రము దర్పణపు ఒక భాగం కాదని మీరు గుర్తించాలి. ఇది ప్రతిబింబించే ఉపరితలం వెలుపలి భాగంలో ఉంటుంది. పుటాకారదర్పణంలో వక్రతా కేంద్రము దాని ముందు భాగంలో ఉంటుంది. అలాగే కుంభాకార దర్పణంలో వక్రతాకేంద్రము దానివెనుకభాగంలో ఉంటుంది. దీనిని చిత్రం 10.1 మరియు 10.2 లలో గమనించవచ్చు. గోళపు వ్యాసార్థము గోళదర్పణపు ఉపరితలమును ప్రతిబింబించే ఒక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్థము అని అంటారు. దీనిన 'ఆర్' అనే

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అక్షరంతో సూచిస్తారు. చిత్రంలో పి, సి ల మధ్య దూరము వక్రతా వ్యాసార్థానికి సమానము. గోళాకార దర్పణము వక్రతా కేంద్రం మరియు దర్పణధృవం గుండా పోతున్నట్లుగా క్షితిజ సమాంతరంగా గీయబడిన రేఖను దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం (ప్రిన్సిపల్ ఆక్సిస్) అంటాము. సాధారణంగా ప్రధానాక్షం దర్పణ కేంద్రానికి లంబంగా ఉంటుందని గుర్తించుకోండి. కార్యాచరణము ద్వారా దర్పణాలకు సంబంధించిన కొన్ని పదాలను అర్థం చేసుకొందాము.

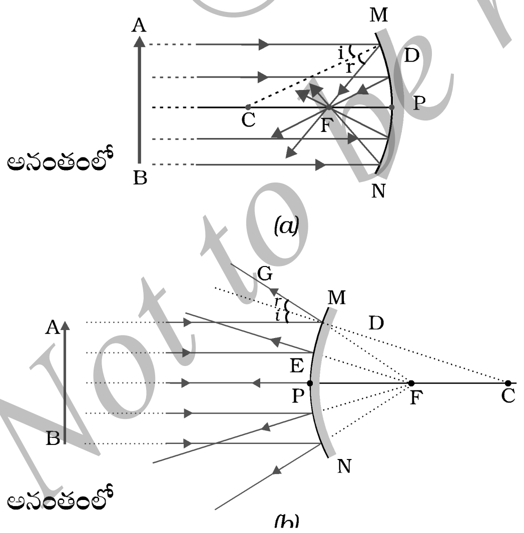
కార్యాచరణము 10.2

సూచన : సూర్యుణ్ణి నేరుగా లేదా ప్రతిబింబించు అద్దం ఉపరితలం ద్వారా నేరుగా చూడరాదు. ఇది మీ కళ్లకు హానిచేయవచ్చు.

- పరావర్తన దర్పణాన్ని మీ చేతిలో పట్టుకుని ప్రతిబింబించే ఉపరితలాన్ని సూర్యుని వైపుకు చూపండి.
- ప్రతిఫలించే కిరణాలను అద్దం దగ్గర గల కాగితముపై పడే విధంగా నిర్దేశించండి.
- కాగితంపై తీవ్ర ప్రకాశవంతమైన ఒక బిందువు కనబడు వరకు కాగితాన్ని నిధానంగా కదిలించండి.
- అదే స్థానంలో దర్పణం మరియు కాగితాలను కొంతసేపు పట్టుకోండి. ఇప్పుడు మీరు ఏమి గమనిస్తారు? ఎందుకు?

©KTBS Not to be republished

కాగితము మొదట పొగను ఉత్పత్తి చేసి మండటం ప్రారంభిస్తుంది. నిధానంగా అగ్గిని రాజేస్తుంది. అది ఎందుకు మండుతుంది? దర్పణం సూర్యుని కాంతిని తీవ్ర, ప్రకాశవంతమైన బిందువును ఏర్పరచేటట్టు కేంద్రీకరిస్తుంది. నిజానికి కాంతి యొక్క ఈ బింబము కాగితం పై ఏర్పడిన సూర్యుని ప్రతిబింబము. సూర్యుని నుండి కేంద్రీకరించబడిన కాంతి కిరణాల వేడి కాగితాన్ని మండిస్తుంది. దర్పణం నుండి ప్రతిబింబానికి గల దూరాన్ని నాభ్యంతరం 'ఎఫ్'(ఫోకల్ లెంత్) అంటాం.



చిత్రం 10.2

(ఎ) పుటాకార దర్పణం
(బి) కుంభాకార దర్పణం

ఈ పరిశీలనను కిరణాల రేఖాచిత్రం ద్వారా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాము.

చిత్రం 10.2(a)ను నిశితంగా గమనించండి. ప్రధానాక్షమునకు (ప్రిన్సిపల్ ఆక్సిస్) సమాంతరంగా ఉన్న అనేక కిరణాలు పుటాకార దర్పణంపై పడతాయి. ప్రతిఫలించు కిరణాలను గమనించండి. ఆ కిరణాలు దర్పణం ప్రధానాక్షంపై ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకరించబడుతాయి. బిందువును

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

దర్పణం యొక్క నాభి 'ఎఫ్' అంటారు దీనిలాగే 10.2 (b)ను గమనించండి పుటాకార దర్పణం నుండి పరావర్తన కిరణాలు ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న కిరణాలలో ఎలా ఉన్నాయి? పరావర్తన కిరణాలు ప్రధానాక్షంపై ఒక బిందువు నుండి వచ్చినట్లు అనిపిస్తుంది. ఈ బిందువును పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభీయ బిందువు (ప్రిన్సిపల్ ఆఫ్ ఫోకస్) అంటారు. ఈ నాభీయ బిందువును 'F' అక్షరంతో సూచిస్తారు. నాభి నుండి దర్పణ ధ్రువానికి గల దూరాన్ని నాభ్యంతం అంటాము. దీనిని 'f' తో సూచిస్తాము.

గోళాకార దర్పణం ప్రతిబింబించు ఉపరితలము పెద్ద గోళములోని ఒక భాగము. అప్పుడు గోళము ఉపరితలము ఒక వృత్తాకారపు సరిహద్దును కలిగి ఉన్నది. ఈ గోళాకార వృత్తము యొక్క వ్యాసము గోళాకార దర్పణ వక్ర ఉపరితలమునకు దర్పణ వక్రతా కేంద్రము అంటాము. చిత్రం 10.2లో MN దూరము దర్పణ వక్రతా కేంద్రాన్ని సూచిస్తుంది. మనం మన చర్చలో ఏ గోళాకార దర్పణాల వక్రతా కేంద్రము దాని వ్యాసార్ధం కంటే తక్కువగా ఉంటుందో వాటిని మాత్రమే పరిగణించాలి.

గోళాకార దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధము 'R' మరియు నాభ్యంతరము 'f'ల మధ్య ఏమైనా సంబంధం కలదా? చిన్న దర్పణ కేంద్రాన్ని కలిగి ఉన్న గోళాకార దర్పణాల వక్రతా వ్యాసార్ధము నాభ్యంతరానికి రెండింతలు ఉంటుంది ఆర్=2ఎఫ్ అని సూచించవచ్చు. ఇది గోళాకార దర్పణ ప్రధాన నాభీయ బిందువు దర్పణధృవము మరియు వక్రతా కేంద్రమును చేర్చు మధ్య భాగంలో ఉండుటను సూచిస్తుంది.

10.2.1 గోళాకార దర్పణాల నుండి ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుట

సమతల దర్పణాల నుండి ప్రతిబింబాన్ని నిర్మించడాన్ని మీరు ఇది వరకే అధ్యయనం చేస్తారు. మీరు వాటి నుండి నిర్మించిన ప్రతిబింబాల స్వభావము, స్థానం మరియు సంబంధించిన పరిమాణాలను తెలుసుకొన్నారు. గోళాకార దర్పణాలచే ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలు ఎలా ఉంటాయి? వస్తువు యొక్క వివిధ స్థానాలకు ఒక పుటాకార దర్పణం నుండి ఏర్పడు ప్రతిబింబాలను మనం ఎలా పొందువచ్చు? ప్రతిబింబాలు నిజ ప్రతిబింబాలా లేక మిథ్యా ప్రతిబింబాలా? అవి పెద్దగా ఉన్నాయా, చిన్నగా ఉన్నాయా లేక అదే ఆకారాన్ని కల్గి ఉన్నాయా? మనం ఒక కార్యాచరణం ద్వారా తెలుసుకొందాం?

కార్యాచరణం 10.3

మీరు ఇది వరకే పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరమును కనుగొను విధానాన్ని తెలుసుకున్నారు. కార్యాచరణం 10.2లో మీరు కాగితంపై తీవ్ర ప్రకాశవంతమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందియున్నారు. నిజానికి అది సూర్యుని ప్రతిబింబము. ఇది ఒక చిన్న నిజమైన, తలక్రిందులైన పత్రిబింబము. మీరు ప్రతిబింబము మరియు దర్పణాల మధ్య దూరాన్ని కొలవడం ద్వారా పుటాకార దర్పణం యొక్క అందాజు నాభ్యంతరాన్ని కనుగొన్నారు.

- ఒక పుటాకార దర్పణాన్ని తీసుకొని పైన వివరించినట్లు దాని నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి. నాభ్యంతర విలువను గుర్తించండి. (మీరు దూరంగా ఉన్న ఒక వస్తువు ప్రతిబింబాన్ని కాగితంపై పొందడం ద్వారా కనుగొనవచ్చు.)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- బల్లపై సుద్దయొక్క ద్వారా ఒక రేఖను గీయండి. పుటాకార దర్పణాన్ని స్టాండ్‌పై ఉంచండి. దర్పణ ధృవము రేఖపై వచ్చునట్లు స్టాండ్‌ను అమర్చండి.
- రెండు సమాంతర రేఖల మధ్య దూరము పుటాకార దర్పణ నాభ్యంతరానికి సమానంగా ఉండునట్లు సుద్దముక్కలతో ఇది వరకే గీచిన రేఖకు రెండు సమాంతరరేఖలను గీయండి. ఈ వరుసలు క్రమంగా P,F మరియు C స్థానాలను సంబంధించినవి. గోళాకార దర్పణం చిన్న దర్పణ వక్రతా కేంద్రం, నాభీయ బిందువు దర్పణ ధృవం 'A' F అనునది P మరియు వక్రతా కేంద్రం 'C' లను కలుపు రేఖ మధ్యలో ఉంటుందని గుర్తుంచుకోండి.
- వెలుగుతున్న క్రొవ్వొత్తిలాంటి ఒక ప్రకాశవంతమైన ప్రతిబింబాన్ని C నుండి వీలైనంత దూరంలో ఉంచండి కాగితపు ఒక తెరను ఉంచి దానిపై క్రొవ్వొత్తి జ్వాల తీవ్ర మరియు ప్రకాశవంతమైన ప్రతిబింబము ఏర్పడు వరకు దర్పణం యొక్క ముందు భాగానికి జరుపుతూ పోవాలి.
- ప్రతిబింబాన్ని నిశ్చితంగా గమనించి, దాని స్వభావం, స్థానం మరియు వస్తువు యొక్క పరిమాణానికి సంబంధించిన దాని పరిమాణాన్ని నమోదు చేయండి.
- క్రొవ్వొత్తి ఈ క్రింది స్థానాలకు సంబంధించినట్లు కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేయండి.

  (ఎ) C నుండి కొంచెం దూరం (బి) C పై (సి) F మరియు 'C'ల మధ్య

  (డి) F పై (ఎఫ్) P మరియు F ల మధ్య.
- పై ఒక సన్నివేశంలో తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పొందడం సాధ్యం కాదు. అలాంటి సందర్భాలలో వస్తువు స్థానాన్ని గుర్తించండి. తర్వాత దాని మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని దర్పణంలో చూడండి.
- గమనించి, మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

పై కార్యాచరణంలో పుటాకార దర్పణం నుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల స్వభావం మరియు స్థానం, పరిమాణం ఇవి వస్తువు యొక్క స్థానాలైన P, F మరియు C లపై ఆధారపడియుంటాయి. వస్తువు యొక్క కొన్ని స్థానాలలో నిజప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. మరికొన్ని స్థానాలలో మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. వస్తువు యొక్క స్థానం ఆధారంగా వస్తువు యొక్క పరిమాణం చిన్నది లేక అదే పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది ఈ పరిశీలనా సారాంశాన్ని పట్టిక **10.1**లో మీ అవగాహన కోసం ఇవ్వబడినది.

పట్టిక : **10.1** – పుటాకార దర్పణం నుండి వస్తువు యొక్క స్థానం ఆధారంగా వివిధ స్థానాలలో ప్రతిబింబ నిర్మాణం

వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబ స్థానం	ప్రతిబింబ పరిమాణం	ప్రతిబింబ స్వభావం
అనంతంలో	నాభీయ బిందువు F లో	అత్యంత చిన్నది బిందు పరిమాణమంత	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
C నుండి దూరంలో	F మరియు C ల మధ్య	చిన్నది	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
C లో	C లో	అదే పరిమాణం	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
C మరియు Fల మధ్య	C నుండి వెనుక	పెద్దదైన	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
F లో	అనంత దూరంలో	అత్యంత పెద్దదైన	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
P మరియు Fల మధ్య	దర్పణం వెనుక	పెద్దదైన (వృద్ధిచేసిన)	చిన్నదైన మిథ్యాబింబము

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

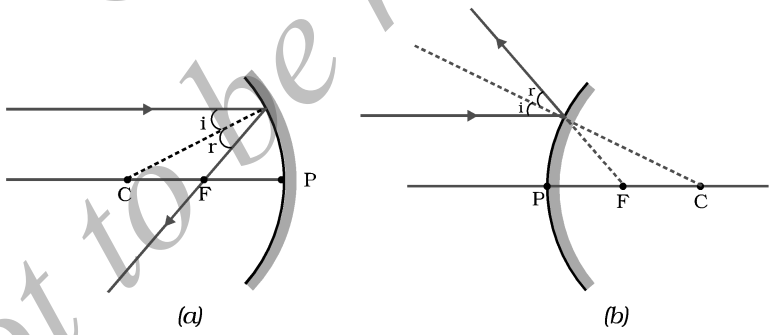
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

10.2.2 కిరణ రేఖాచిత్రాలను ఉపయోగించుకొని గోళాకార దర్పణాలతో ఏర్పడు ప్రతిబింబాలను చూపడం

కిరణ రేఖా చిత్రాలను ఉపయోగించుకొని గోళాకార దర్పణాలతో ఏర్పడు ప్రతిబింబాల అధ్యయనం మనం చేయవచ్చు. గోళాకార దర్పణం ముందు ఉంచిన నిర్దిష్ట పరిమాణపు విస్తృత (extended object) వస్తువును పరిగణించండి. విస్తృత వస్తువు యొక్క ప్రతి చిన్న భాగము బిందువులాగా వర్తిస్తుంది. ప్రతి బిందువు నుండి అనంత సంఖ్యలో కిరణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించడానికి కిరణ చిత్రాన్ని గీయునపుడు ఏదేని బిందువు నుండి వచ్చు అసంఖ్యాకమైన కిరణాల నుండి అవసరానికి అనుగుణంగా కొన్నింటిని ఎంచుకొనవచ్చును. ఏది ఏమైనప్పటికీ కిరణ చిత్రాల స్పష్టత కోసం రెండు కిరణాలను మాత్రమే పరిగణించడం సులభం. ఈ కిరణాలు ఎలా ఉండాలంటే దర్పణాల నుండి ప్రతిబింబించిన తర్వాత వాటి దిక్కులను గుర్తించడం సులభంగా ఉండాలి.

కనీసం రెండు ప్రతిబింబించు కిరణాల ఖండన బిందువు ఏదైనా వస్తువు ప్రతిబింబం నుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్థానాన్ని తెలుసుకొనవచ్చు. ప్రతిబింబ స్థానాన్ని నిర్ధారించడానికి ఈ క్రింది ఏదేని రెండు కిరణాలను పరిగణించవచ్చు.

(1) ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న కిరణం పరావర్తనం తర్వాత పుటాకార దర్పనమైతే నాభీయ బిందువు ద్వారా సాగిపోవునట్లు లేదా కుంభాకార దర్పణమైతే నాభీయ బిందువు నుండి దూరంగా పోయినట్లు కన్పిస్తుంది. దీనిని చిత్రం **10.3** (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది.

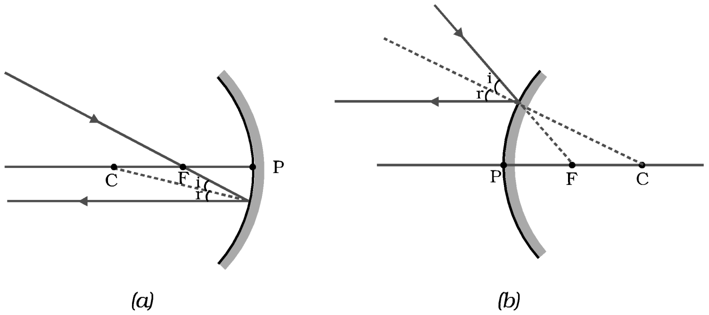


చిత్రం **10.3**

(2) పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభీయ బిందువు ద్వారా సాగిపోవు కిరణము లేదా కుంభాకార దర్పణం యొక్క నాభీయ బిందువు వైపు సూచించన కిరణము పరావర్తనం తర్వాత ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వెదజల్లుతుంది. దీనిని చిత్రం **10.4** (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది.

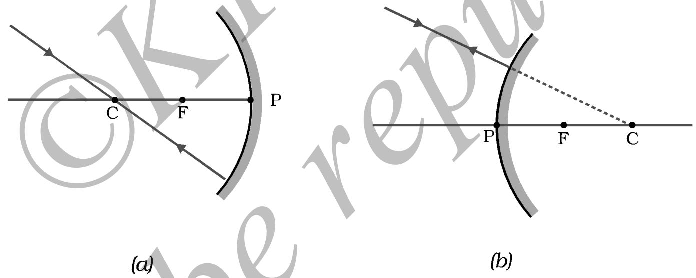
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



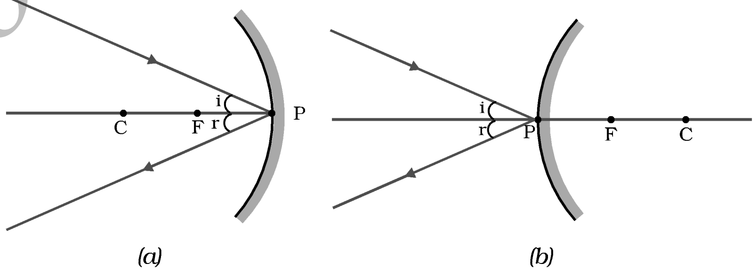
చిత్రం 10.4

(3) పుటాకార దర్పణం యొక్క వక్రతా కేంద్రం ద్వారా సాగిపోవు కిరణము లేదా కుంబాకార దర్పణం యొక్క వక్రతా కేంద్రం వైపుకు సూచించిన కిరణము, పరావర్తనం తర్వాత అదే దిక్కులో మరల పరావర్తనం చెందుతుంది. దీనిని చిత్రం 10.5 (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది. కాంతికిరణ పరావర్తనం మరల అదే మార్గంలో వెనుతిరగడానికి కారణమేమంటే పతన కిరణాలు దర్పణము యొక్క పరావర్తన ఉపరితలానికి లంబంగా పడతాయి.



చిత్రం 10.5

(4) పుటాకార దర్పణం [చిత్రం 10.6 (a)] లేదా కుంభాకార దర్పణం [చిత్రం (10.6 (b)] యొక్క బిందువు 'P' (దర్పణధృవం) వైపుకు ప్రధాన అక్షం నుండి ఏటవాలుగా పతనం చెందిన కిరణం ఏటవాలుగా పరావర్తనం అవుతుంది. పతన కిరణం మరియు పరావర్తనం కిరణాలు దర్పణధృవం 'P'లో ప్రధాన అక్షానికి సమాన కోణాలను ఏర్పరుస్తూ పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తుంది.



చిత్రం 10.6

©KTBS Not to be republished

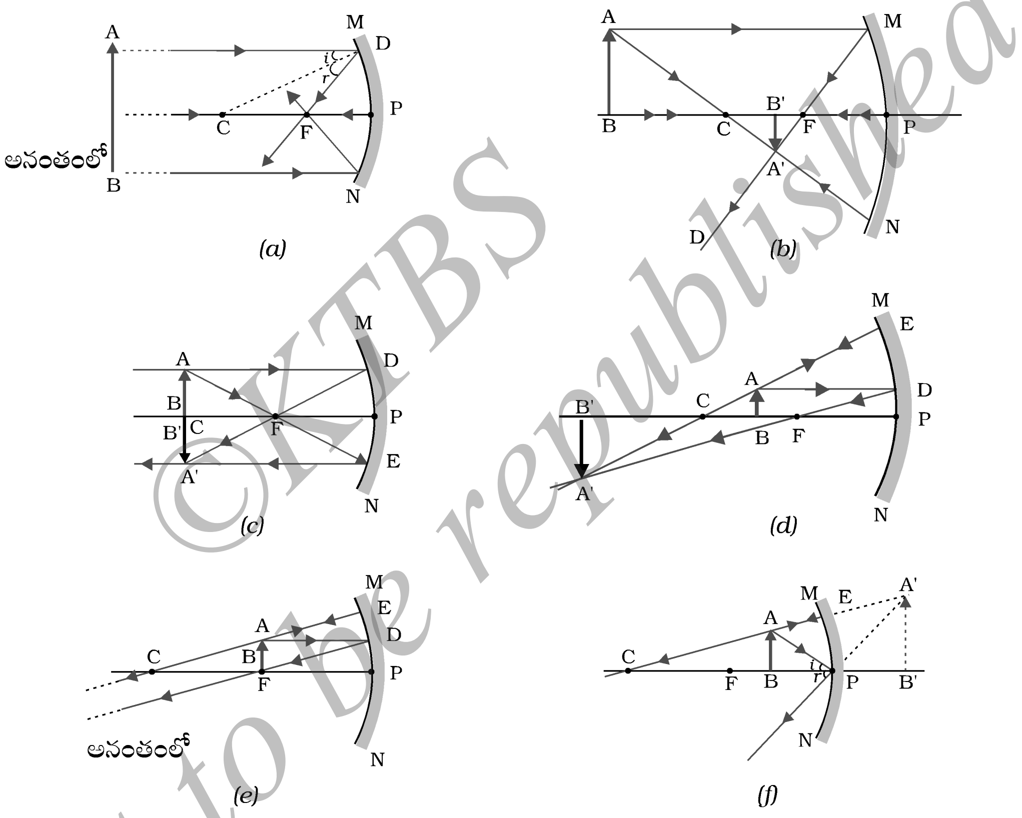
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పై అన్ని కార్యాచరణాలలో పరావర్తన నియమాలను పాటించిందని గుర్తించండి. ధృవ బిందువులో పతన కిరణము, పరావర్తన కోణము పతన కోణానికి సమానంగా ఉండునట్లు పరార్తనం చెందుతుంది.

(ఎ) పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం.

చిత్రం 10.7 ప్రతిబింబం యొక్క విభిన్న స్థితులకు పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణాన్ని రేఖా చిత్రం ద్వారా చూపడమైనది.



చిత్రం 10.7 : పుటాకార దర్పణం నుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల రేఖా చిత్రాలు.

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 10.4

- పట్టిక 10.1లో చూపిన ప్రతిబింబపు ప్రత్యేక స్థితికి అందమైన రేఖా చిత్రాన్ని గీయండి.
- ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించడానికి మీరు మునుపటి విభాగంలో పేర్కొన్న ఏవైనా రెండు కిరణాలను తీసుకొన వచ్చు.
- మీ చిత్రాలను 10.7 లో ఇచ్చిన చిత్రాలతో పోల్చి చూడండి.
- ప్రతి దిక్కులో ఏర్పడు ప్రతిబింబాల స్వభావము, స్థానము మరియు సంబంధిత పరిమాణాన్ని వివరించండి.
- అనుకూలమైన విధానంలో ఫలితాలను పట్టికలో రాయండి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పుటాకార దర్పణం ఉపయోగాలు :

పుటాకార దర్పణాలను సాధారణంగా టార్చ్‌లు, శోధన దీపాలు, వాహనాల హెడ్‌లైట్స్‌లు కాంతి యొక్క శక్తివంతమైన సమాంతర కిరణసమూహాన్ని పొందడానికి ఉపయోగించబడుతుంది. ముఖం యొక్క పెద్ద ప్రతిబింబాలను చూడడానికి అద్దాల రూపంలో ఉపయోగిస్తారు. దంత వైద్యులు పళ్ల వెనుక భాగాలను పరిశీలించడానికి ఉపయోగిస్తారు. పెద్ద పుటాకార దర్పణాలను సూర్యుని కిరణాలను కేంద్రీకరించి సౌరకొలిమిలో వేడిన ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

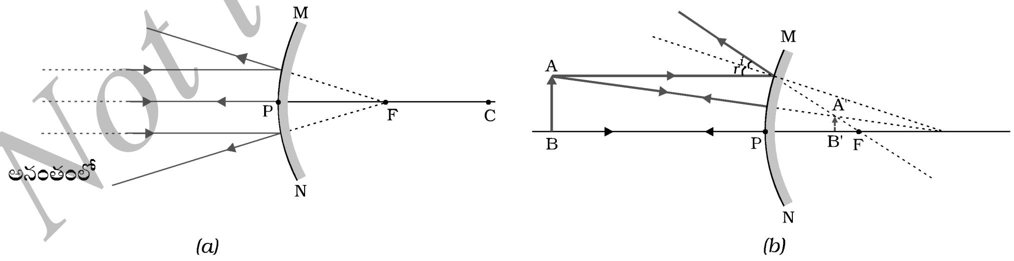
(బి) కుంభాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం

పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం గురించి నేర్చుకున్నారు. ఇప్పుడు మనం కుంభాకార దర్పణాలతో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం గురించి నేర్చుకొందాం.

కార్యాచరణం 10.5

- ఒక కుంభాకార దర్పణాన్ని తీసుకొని చేతిలో పట్టుకోండి.
- నేరుగా ఉన్న పెన్సిల్‌ను మరొక చేతిలో పట్టుకోండి.
- పెన్సిల్ ప్రతిబింబాన్ని దర్పణంలో చూడండి ప్రతిబింబము నేరుగా ఉన్నదా, తలక్రిందులుగా ఉన్నదా? ఇది చిన్నదా, పెద్దదా?
- పెన్సిల్‌ను నిధానంగా దర్పణం నుండి దూరంగా జరపండి ప్రతిబింబము చిన్నదైనదా, పెద్దదైనదా?
- ఈ కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేస్తూ గమనించండి వస్తువును దర్పణం నుండి దూరంగా తీసుకెళ్ళి నప్పుడు ప్రతిబింబము నాభీయ బిందువు దగ్గరగా ఉంటుందా లేదా దాని నుండి దూరంగా పోతుందా?

కుంభాకార దర్పణంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబ అధ్యయనానికి వస్తువు యొక్క రెండు స్థానాలను పరిగణిస్తాము. మొదటిది వస్తువు అనంతంలో ఉన్నప్పుడు మరొకటి వస్తువు దర్పణం నుండి నిర్దిష్టదూరంలో ఉన్నప్పుడు. ప్రతిబింబవు ఈ రెండు స్థితులకు కుంభాకార దర్పణంతో చేసిన కిరణ చిత్రాలను 10.8 (ఎ), (బి) లలో చూపడమైనది. పరిమాణాల సంక్షిప్త వివరణ పట్టిక 10.2లో ఇవ్వడమైనది.



చిత్రం10.8 కుంభాకార దర్పణంలో ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుట

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పట్టిక : 10.2 కుంభాకార దర్పణంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్థానము, స్వభావము మరియు సంబంధించిన పరిమాణము

వస్తువు స్థానము	ప్రతిబింబ స్థానము	ప్రతిబింబ పరిమాణము	ప్రతిబింబ స్వభావము
అనంతంలో	నాభీయ బిందవు ఎఫ్ దర్పణం వెనుక	అత్యంత చిన్నదైన బిందువు పరిమాణంలో	నేరు, మిథ్యా ప్రతిబింబం
అనంతం మరియు దర్పణ ధ్రువం పి మధ్య	దర్పణ ధ్రువము పి ఎఫ్‌ల మధ్య దర్పణం వెనుక	చిన్నది	నేరు, మిథ్యా ప్రతిబింబం

ఇప్పటి వరకు మీరు సమతల దర్పణంతో ఏర్పడు ప్రతిబింబాల నిర్మాణం గురించి అధ్యయనం చేశారు. వీటిలో ఏ దర్పణం పెద్ద పరిమాణ వస్తువు యొక్క పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మనం ఒక కార్యాచరణం ద్వారా కనుగొందాం.

కార్యాచరణం 10.6

- సమతల దర్పణంతో దూరంగా ఉన్న వస్తువు ప్రతిబింబాన్ని అంటే దూరంగా ఉన్న ఒక చెట్టు ప్రతిబింబాన్ని చూడండి.
- మీరు దాని పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని చూడగలరా?
- వేర్వేరు పరిమాణాల సమతల దర్పణాలను తీసుకొని పునరావర్తనం చేయండి. మీరు వస్తువు పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని చూడగలరా?
- ఈ కార్యాచరణమును పుటాకార దర్పణం తీసుకొని పునరావర్తనం చేయండి. దర్పణం వస్తువు పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరచగలదా?
- ఇప్పుడు కుంభాకార దర్పణం ఉపయోగించి ప్రయత్నించండి మీ వివరణలను కారణ సహితంగా వివరించండి.

మీరు ఒక చిన్న కుంభాకార దర్పణంలో పెద్ద భవనము/చెట్టు పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని చూడవచ్చు ఇలాంటి ఒక దర్పణాన్ని ఆగ్రా కోట గోడపై వేయబడినది. మీరు ఎప్పుడైనా ఆగ్రా కోటను సందర్శిస్తే గోడపై వేసిన దర్పణంలో దూరంగా ఉన్న పెద్దవనము /సమాధి ప్రతిబింబాలను వీక్షించండి. సమాధి ప్రతిబింబాన్ని స్పష్టంగా చూడడానికి మీరు టెర్రస్ పై నిల బడాలి.

కుంభాకార దర్పణ ఉపయోగాలు

కుంభాకార దర్పణము సాధారణంగా వాహనాలలో వెనుక దృశ్యాలను చూడడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఈ దర్పణాలను వాహనాలలో డ్రైవర్‌లు తమ వాహనం వెనుక, ప్రక్కన వచ్చే వాహనాలను వీక్షించి సురక్షితంగా నడపడానికి అనుకూలమయ్యే విధంగా అమర్చిఉంటారు. కుంభాకార దర్పణాలకు ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతను ఇస్తారు. ఎందుకంటే ఇవి ఎప్పుడూ చిన్న, నేర ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. వీటి దృష్టిక్షేత్రము చాలా పెద్దది. ఎందుకంటే ఇవి వెలుపలి అంచు వైపుకు వక్రతను కలిగిఉన్నాయి. అయినను సమతల దర్పణంతో పోలిస్తే కుంభాకార దర్పణాలు డ్రైవర్‌లకు వారి వెనుక ఎక్కువ క్షేత్రాన్ని వీక్షించడానికి వీలవుతుంది.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు
1. కుంభాకార దర్పణపు నాభీయ బిందువును వ్యాఖ్యానించండి.
2. గోళాకార దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్థము **20** సెం.మీ. అయితే దీని నాభ్యం తరము ఎంత?
3. వస్తువు యొక్క నేరు మరియు పెద్ద ప్రతిబింబాన్ని ఇచ్చు దర్పణాన్ని పేర్కొనండి?
4. మనం వాహనాలలో కుంభాకార దర్పణాన్ని వెనుకటి దృశ్య దర్పణంగా ప్రాముఖ్యతను ఎందుకు ఇస్తున్నాము?

10.2.3 గోళాకార దర్పణాల ద్వారా పరావర్తనానికి సాంప్రదాయక సంకేతాలు

గోళాకార దర్పణాలతో కాంతి పరావర్తనం గురించి అధ్యయనం చేస్తున్నప్పుడు మనం ఒక నిర్దిష్ట సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని అనుసరిద్దాము. వాటిని కార్టిసియన్ సాంప్రదాయక సంజ్ఞలు అంటారు. ఈ సమావేశంలో దర్పణ ధృవం (P) ని మూలబిందువు అంటాము. దర్పణ ప్రధాన అక్షాన్ని నిర్దేశాంక పద్ధతి X–అక్షము (XX') అక్షంగా తీసుకుంటాము. ఈ సమావేశాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. వస్తువు ఎల్లప్పుడు దర్పణం ఎడమ వైపు ఉంచబడుతుంది ఇది వస్తువు నుండే దర్పణంపై పడే కాంతి ఎడమ వైపు నుండి పడుతుందని సూచిస్తుంది.
2. ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న అన్ని దూరాలను దర్పణ ధృవం పై నుండే కొలవాలి.
3. మూల బిందువు కుడివైపు (+, X–అక్షం పొడవునా) కొలవబడిన అన్ని దూరాలు ధనాత్మకంగా అలాగే మూల బిందువు ఎడమ వైపు (–, X–అక్షం పొడవునా) కొలవబడిన అన్ని దూరాలు ఋణాత్మకంగాను తీసుకోబడతాయి.
4. ప్రధాన అక్షానికి లంబంగా లేదా పై వైపుకు (+, Y–అక్షం పొడవునా) కొలవబడిన దూరాలు ధనాత్మకంగా తీసుకోబడతాయి.
5. ప్రధాన అక్షానికి లంబంగా క్రింది వైపుకు (–, Y–అక్షం పొడవునా) కొలవబడిన దూరాలు ఋణాత్మకంగాను తీసుకోబడతాయి.

పైన వివరించిన కొత్త కార్టిసియన్ సమావేశం సంకేతాలను (సాంప్రదాయక చిహ్నాలను) చిత్రం **10.9**లో వివరించబడినది. ఈ సమావేశపు సంకేతాలను దర్పణ సూత్రంలో సంఖ్యా విలువలను కలిగిన సమస్యలను సాధించడానికి అన్వయిస్తారు.

©KTBS Not to be republished

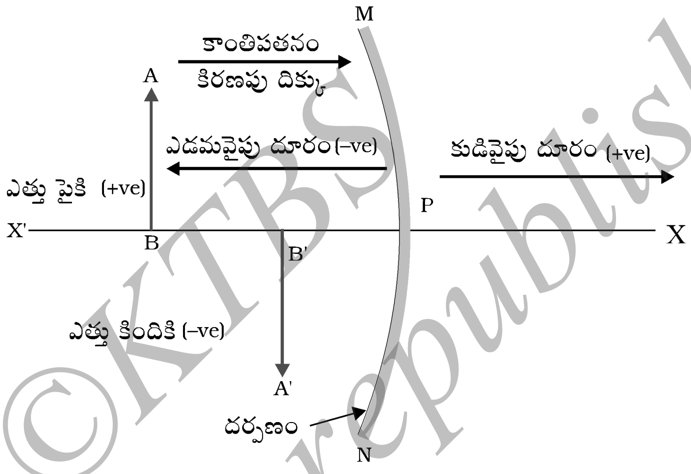
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

10.2.4 దర్పణ సూత్రము మరియు ఆవర్ధనం

గోళాకార దర్పణంలో దర్పణ ధృవం నుండి వస్తువుకు గల దూరాన్ని వస్తు దూరం (u) అంటారు. దర్పణ ధృవం నుండి ప్రతిబింబ దూరాన్ని ప్రతిబింబ దూరం (v) అంటారు. మీకిదివరకే తెలిసినట్లు దర్పణధృవం నుండి నాభీయ బిందువుకు గల దూరాన్ని నాభ్యంతరము (f) అంటారు. ఈ మూడు పరిమాణాలకు ఒక సంబంధం ఉంది. దీన్ని దర్పణ సూత్రం ద్వారా వ్యక్తపరుస్తారు. ఈ సూత్రాన్ని క్రింది విధంగా వ్యక్తపరుస్తారు.

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f} \qquad (10.1)$$



చిత్రం **10.9** గోళాకార దర్పణాలకు కొత్త కార్టిసియన్ సాంప్రదాయక సంకేతాలు

ఈ సూత్రాన్ని ప్రతి సందర్భంలోనూ సంజ్ఞ సాంప్రదాయం ప్రకారం ఉపయోగించాలి. మీరు సమస్యలను పరిష్కరించునపుడు దర్పణ సూత్రంలోని u v f మరియు R లకు సంబంధించిన సంఖ్యా విలువలను ప్రతిక్షేపించినప్పుడు కొత్త కార్టిసియన్ సంకేతాలను ఉపయోగించాలి.

వృద్ధీకరణం (ఆవర్తనం):

గోళాకార దర్పణం వలన ఏర్పడిన ఆవర్ధనం, (magnification) సాపేక్షస్థాయిలో వృద్ధి చెందుతుంది. కావున మనకు ఏదేని ప్రతిబింబాన్ని వస్తువు పరిమాణం కంటే ఎంత ఆవర్ధనం చెందిందో తెలుస్తుంది. దీనిని ప్రతిబింబం ఎత్తు, వస్తువు ఎత్తుల నిష్పత్తిలో వ్యక్తపరుస్తారు.

వస్తువు ఎత్తు h అలాగే ప్రతిబింబం ఎత్తు 'h' అయితే గోళాకార దర్పణంతో ఏర్పడిన ఆవర్ధనం (m) లభిస్తుంది.

$$m = \frac{\text{ప్రతిబింబం ఎత్తు } h'}{\text{వస్తువు ఎత్తు } h}$$

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$$m = \frac{h`}{h} \qquad (10.2)$$

ఆవర్ధనం ఇది వస్తువు దూరము (u) మరియు ప్రతిబింబ దూరము (v) ల సంబంధాన్ని క్రింది విధంగా వ్యక్తపరుస్తాం.

$$m = \frac{\text{ప్రతిబింబం ఎత్తు } h`}{\text{వస్తువు ఎత్తు } h}$$

$$\text{ఆవర్ధనం } (m) = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u} \qquad (10.3)$$

వస్తువు ఎత్తును ధనాత్మకంగా తీసుకోబడుతుంది ఎందుకంటే వస్తువు సాధారణంగా ప్రధాన అక్షంపై ఉంచబడుతుంది. మిథ్యా ప్రతిబింబాలకు వస్తువు యొక్క ఎత్తు ధనాత్మకంగా తీసుకోవాలి. ఆవర్ధనంలో ఋణాత్మక సంకేతం ప్రతిబింబము నిజప్రతిబింబంగా సూచిస్తుంది. ఆవర్ధనంలో ధనాత్మక సంకేతం ప్రతిబింబము మిథ్యాబింబమని చూపుతుంది.

ఉదాహరణ 10.1

ఒక ఆటోమొబైల్‌లో వెనుకటి దృశ్యమును చూడటానికి ఉపయోగించు కుంభాకార దర్పణం వక్రతా వ్యాసార్థం **3.00** మీ. కలదు. ఒక వేళ బస్ దర్పణం నుండి **5.00** మీ దూరంలో ఉంటే ప్రతిబింబస్థానం, స్వభావం మరియు పరిమాణాన్ని కనుగొనండి.

సాధన : సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం

వక్రతా వ్యాసార్థం $(R) = +3.00$ మీ.

వస్తువు దూరం $u = -5.00$ మీ

ప్రతిబింబం ఎత్తు $v = ?$

దర్పణ నాభ్యంతరం $h` = ?$

దర్పణ నాభ్యంతరం $f = \frac{R}{2} = +\frac{3.00}{2} = +1.50\ m$

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

లేదా

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = +\frac{1}{1.50} - \frac{1}{(-5.00)} = \frac{1}{1.50} + \frac{1}{5.00}$$

$$= \frac{5.00 + 1.50}{7.50}$$

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$$v = \frac{+7.50}{6.50} = +1.15\,m$$

ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక 1.15 మీ. దూరంలో ఉంది.

ఆవర్ధనం, $m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u} = -\frac{1.15\,m}{-5.00\,m} = +\ 0.23$

ప్రతిబింబము మిథ్యా ప్రతిబింబము, నేరు మరియు పరిమాణం(0.23) అంత చిన్నదిగా ఉన్నది.

ఉదాహరణ10.2

ఒక వస్తువు యొక్క పరిమాణము 4.0 సెం.మీ. అది పుటాకార దర్పణానికి ముందు 25.0 సెం.మీ. దూరంలో ఉంచబడింది. దీని నాభ్యంతరం 15.0 సెం.మీ. ప్రతిబింబం పొందడానికి అద్దం నుండి ఎంత దూరంలో తెర ఉంచబడింది. ప్రతిబింబం స్వభావం, పరిమాణం ను కనుగొనండి.

సాధన :

సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం $h = +\ 4.0$ cm;

వస్తువు పరిమాణం $u = -25.0$ cm;

నాభ్యంతరం $f = -15.0$ cm;

ప్రతిబింబ దూరం $v = ?$

ప్రతిబింబ పరిమాణం $h' = ?$

సమీకరణం 10.1 నుండి

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

లేదా $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-15.0} - \frac{1}{-25.0} = -\frac{1}{15.0} + \frac{1}{25.0}$

లేదా $\frac{1}{v} = \frac{-5.0 + 3.0}{75.0} = \frac{-2.0}{75.0}$ లేదా $v = -37.5$ cm.

దర్పణం నుండి తెరలను 37.5 సెం.మీ. దూరంలో ఉంచాలి. ప్రతిబింబము నిజ ప్రతిబింబము.

మరియు ఆవర్ధనం $m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$

లేదా $h' = -\frac{vh}{u} = \frac{(-37.5\,cm)(+4.0\,cm)}{(-25.0\,cm)}$

ప్రతిబింబం ఎత్తు $h' = -6.0$ cm

ప్రతిబింబం పెద్దది మరియు తలక్రిందులుగా ఉన్నది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. వక్రతా కేంద్రాన్ని కలిగి ఉన్న కుంభాకార దర్పణ నాభ్యంతరమును కనుగొనండి.
2. ఒక పుటాకార దర్పణమును దాని ముందు దూరంగా ఉన్న ఒక వస్తువు మూడింతలు పెద్దదైన నిజ ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అయితే ప్రతిబింబం దర్పణము నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నది.

10.3 కాంతి వక్రీభవనం

కాంతి పారదర్శక మాధ్యమంలో కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రసరిస్తుందని అర్థమవుతుంది. కాంతి ఒక పారదర్శక మాధ్యమానికి ప్రసారమైనపుడు ఏమి జరుగుతుంది? ఇప్పుడు కూడా కాంతి ఋజుమార్గంలోనే ప్రసరిస్తుందా? మనం మన దిన నిత్య కొన్ని అనుభవాలను స్మరించుకుందాం. నీరు నిండిన తొట్టి లేదా చెరువులలో కింది భాగం పైకి వచ్చినట్టు కనబడుటను మీరు గమనించి ఉండవచ్చు. ఇలాగే ఒక గాజు గ్లాసును ఏదైనా ముద్రిత వస్తువుపై పెట్టినప్పుడు దాని ద్వారా అక్షరాలను గమనించినప్పుడు అవి పైకి వచ్చినట్టు కనిపిస్తాయి. ఎందుకు ఇలా అవుతుంది? నీరు నిండిన గాజు పాత్రలో సగం మునిగిన పెన్సిల్‌ను చూశారా? ఇది నీరు మరియు గాలితో నిండిన గాజు పాత్రలో ఉంచిన నిమ్మ పండును పక్కనుండి గమనించినపుడు అది దాని సహజ పరిమాణము కంటే పెద్దగా కనిపిస్తుంది. ఈ అనుభవాలను మీరు ఎలా వ్యాఖ్యానిస్తారు.

మనం ఇప్పుడు నీటిలో పాక్షికంగా మునిగి వంగిన పెన్సిల్ విషయాన్ని గమనిద్దాం. నీటిలో మునిగిన పెన్సిల్ భాగం నుండి మీ వైపుకు వచ్చు కాంతి, పెన్సిల్ వెలుపలి భాగానికి పోలిస్తే అది వేరే దిక్కునుండి వచ్చినట్టు కనిపిస్తుంది.

ఇదే కారణం వల్ల పెన్సిల్ వంగినట్టు కనిపిస్తుంది. ఈ కారణాల వల్ల, అక్షరాల పై గాజు గ్లాసును ఉంచి చూసినపుడు అవి లేచి వచ్చినట్లు కనిపిస్తాయి.

నీటికి బదులుగా మనం కిరోసిన్ లేదా టర్పెంటైన్ నూనె లాంటి ఇతర ద్రవపదార్థాలను ఉపయోగిస్తే, అప్పుడు కూడా పెన్సిల్ అంతే వంగినట్టు కనబడతుందా? మనం గాజుగ్లాసుకు బదులుగా ప్లాస్టిక్ గ్లాసును ఉపయోగించివచ్చు అక్షరాలు అంతే ఎత్తుకు వచ్చినట్టు కనిపిస్తాయా? వేర్వేరు మాధ్యమాలలో పరిణామ వ్యాప్తి వేరుగా ఉండడం మీరు గమనిస్తారు. ఈ పరిశీలనలవల్ల తెలిసేదేమిటంటే కాంతి అన్ని మాధ్యమాలలో ఒకే మార్గంలో ప్రసరించదు. కాంతి ఒక మాధ్యమం నుండి మరొక మాధ్యమానికి ఏటవాలుగా ప్రసరించునప్పుడు రెండవ మాధ్యమంలో ప్రసరణ దిక్కు మారుతుంది. ఈ విషయాలను కాంతి వక్రీభవనము అంటారు. ఈ విషయాన్ని మరికొన్ని కార్యాచరణాలు చేయించుట ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 10.7

- నీరు నిండిన బకెట్‌లో ఒక నాణ్యాన్ని ఉంచండి.
- మీ కళ్ళను నీటిపై ఒక వైపు నుండి, నాణ్యాన్ని ఎత్తడానికి ప్రయత్నించండి. నాణ్యాన్ని?
- కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేయండి. మీరు ఒకే ప్రయత్నంలో చేయడం ఎందుకు కాలేదు?
- మీ స్నేహితులకు ఈ కార్యాచరణం చేయమని చెప్పండి. వారితో మీ అనుభవాలను పోల్చండి.

కార్యాచరణం 10.8

- బల్లపై ఒక గిన్నె ఉంచి అందులో ఒక నాణ్యాన్ని ఉంచండి.
- ఆ నాణెం మీకు కనబడకుండా పోయే వరకు పాత్ర నుండి వెనుకకు జరగండి.
- మీరు అక్కడే నిల్చుని ఆ పాత్రను నీటితో నింపమని మీ స్నేహితులకు చెప్పండి.
- మీ స్థానం నుండి నాణ్యాన్ని చూస్తూ ఉండండి. అదే స్థానం నుండి మీకు నాణ్య కనిపిస్తుందా? ఇది ఎలా సాధ్యం.

గిన్నెలో నీటిని వేయడానికి ప్రారంభించిన తర్వాత అది పునః కనిపించడం ప్రారంభించింది. కాంతి వక్రీభవనం వల్ల నాణ్యం కొంచెం పై భాగానికి ఎత్తినట్టు కనబడుతుంది.

కార్యాచరణం 10.9

- బల్ల పై ఉంచిన ఒక తెల్ల కాగితం పై ఇంకు పెన్నుతో ఒక పెద్ద గీతను గీయండి.
- ఆ రేఖపై ఒక గాజుగ్లాసును ఒక అంచు ఏదైనా ఒక కోణము ఏర్పరచేటట్టు ఉంచండి.
- గ్లాసు కింది రేఖను ఒక వైపు నుండి చూడండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు. గాజుగ్లాసు కింద రేఖ అంచుపై వంగినట్టు కనిపిస్తుందా?
- ముందు, గాజుగ్లాసును రేఖకు లంబంగా ఉండునట్టు ఉంచండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు? గాజుగ్లాసు కింది భాగంలోగల రేఖ వంగినట్టు కనిపిస్తుందా?
- గాజుగ్లాసు పై భాగం నుండి రేఖను గమనించండి. గ్లాసు కింది రేఖ పైకి ఎత్తినట్టు కనబడుతుందా? ఎందు కిలా అయింది?

10.3.1 దీర్ఘ చతురస్రాకారపు గాజుపలక ద్వారా వక్రీభవనం:

గాజుపలక ద్వారా కాంతి వక్రీభవన విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మనము ఒక కార్యాచరణాన్ని చేద్దాం.

©KTBS Not to be republished

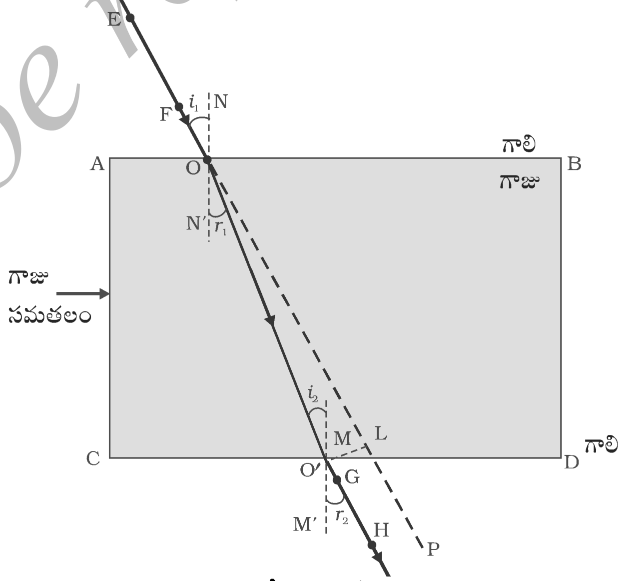
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 10.10

- డ్రాయింగ్ పిన్స్‌ను ఉపయోగించి, డ్రాయింగ్ బోర్డుపై ఒక తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చండి.
- కాగితపు మధ్యభాగంలో ఒక ధీర్ఘచతురస్రాకార గాజు పలకను ఉంచండి.
- గాజు పలక చుట్టూ దాని ఆకారాన్ని పెన్సితో గీయండి. ఆ ధీర్ఘచతురస్రాకారానికి **ABCD** అని పేర్కొనండి.
- ఒకే విధమైన నాలుగు గుండుపిన్నులను తీసుకోండి.
- రెండు విధమైన **E, F** లు అనుకొనండి వాటిని కాగితపై లంబంగా ఉండునట్లు, అవి **AB** రేఖతో ఒక ఏటవాలు కోణాన్ని ఏర్పరచే విధంగా సరిచేయండి.
- **E, F** పిన్నుల ప్రతిబింబాలను గాజుపలక అంచుద్వారా చూడండి. మిగిలిన రెండు పిన్నులు జిహెచ్‌లను **E, F** పిన్నుల ప్రతిబింబాలు మరియు, **G, H** పిన్నులు ఒకే సరళరేఖలో ఉండునట్లు సరిచేయండి.
- పిన్నులను పలకలను తీసివేయండి.
- **E, F** ల కొనలను చేర్చి **E, F** వరకు రేఖను గీయండి. **E, F** మరియు ఎబిలు ఒక బిందువు (O) వద్ద ఖండించుకుంటాయి అనుకోండి. ఇదే విధంగా **G, H** బిందువులను చేర్చి సిడి కొన వరకు పొడిగించండి. **H, G** రేఖ **CD,** రేఖను **'O'** వద్ద ఖండిస్తుంది.
- **O** మరియు **O** లను కలపండి. అలాగే **10.10** చిత్రంలో చూపినట్టు చుక్కల రేఖను **E, F**ను **P** వరకు పొడిగించండి.

ఈ కార్యాచరణంలో మీరు గమనించవచ్చు. కాంతి కిరణము తన దిశను O మరియు O' లకు మార్చింది. O మరియు O' బిందువులు రెండు వేర్వేరు పారదర్శక యానకపు ఉపరితలంలో ఉండునట్లు గుర్తించండి. AB రేఖపై O బిందువు వద్ద NN' లంబరేఖను CD రేఖపై O' బిందువు వద్ద MM` అను మరొక లంబ రేఖను గీయండి. O బిందువులో కాంతి కిరణము తక్కువ యానకం నుండి సాంద్రతర యానకంలో అంటే గాలి మాధ్యమం నుండి గాజు మాధ్యమానికి ప్రవేశిస్తుంది. వక్రీభవన కిరణము లంబం. వైపుకు వంగి ఉండడాన్ని గమనించండి. O' బిందువు వద్ద



చిత్రం 10.10 ఒక ధీర్ఘచతురస్రాకార గాజుఫలక గుండా కాంతి వక్రీభవనము

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కాంతి కిరణము గాజు యానకంనుండి గాలి యానకానికి అంటే సాంద్రతర యానకం నుండి యానకానికి అంటే సాంద్రతర యానకం నుండి తక్కువయానకానికి ప్రవేశిస్తుంది. వక్రీభవన కిరణము లంబానిక దూరంగా జరుగు తుంది. రెండు వక్రీభవించు ఉపరితలాలు అయిన AB మరియు CD లపై పతనకోణమును వక్రీభవన కోణంతో పోల్చండి.

చిత్రం : **10.10**లో **EM** పతనకిరణము **OO'** వక్రీభవన కిరణము మరియు O'H నిర్గమ కిరణము. నిర్గమ కిరణము పతనకిరణానికి సమాంతరంగా ఉండుటను మీరు గమనించవచ్చు. అలా ఎందుకు జరుగుతుంది? దీర్ఘచతురస్రాకార గాజు పలకకు విరుద్ధ మరియు అభిముఖాలైన **AB** (గాలి-గాజు యానకం) మరియు **CD** (గాలి-గాజు యానకం) యానకాలలో కాంతి కిరణపు వక్రీభవనము సమానంగా మరియు విరుద్ధంగా ఉంటుంది. అయితే కాంతి కిరణము కొంచెం పక్కకు జరిగింది. ఒక వేళ కాంతి కిరణము వేర్వేరు యానకాల ఉపరితలాలో లంబంగా ఉంటే దానిని కనుగొనడానికి ప్రయత్నించండి.

ఇప్పుడు మీరు కాంతి వక్రీభవనం గురించి తెలుసుకున్నారు. వక్రీభవనం కాంతి వేగంలో? మార్పు వల్ల అలాగే కాంతి దిశ మారే విషయంలో ఒక పారదర్శక యానకం నుండి మరొక దానికి ప్రవేశించినదా. కాంతి వక్రీభవనము కొన్ని కార్టీసియన్ నియమాలను అనుసరిస్తుంది.

కాంతి వక్రీభవన నియమాలు

(1) పతన కిరణము, వక్రీభవన కిరణము రెండుయానకాలకు గీసిన లంబము అన్నీ ఒకే సమతల ఉపరితలంపై ఉన్నాయి.

(2) నిర్దిష్ట రంగు మరియు నిర్దిష్ట యానకాల పతనకోణపు సైను మరియు వక్రీభవన కోణపు సైనుల నిష్పత్తి స్థిరంగా ఉంటుంది. దీనిని స్నెల్ వక్రీభవన నియమాల అంటారు.

i పతన కోణము, r వక్రీభవన కోణము అయినప్పుడు.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{స్థిరాంకము} \qquad 10.4$$

ఈ స్థిరాంక విలువను రెండవ యానకపు మొదటి యానకానికి సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకము అంటారు. వక్రీభవన గుణకం గురించి వివరంగా అధ్యయనం చేద్దాం.

10.3.2 వక్రీభవన సూచ్యాంకం

కాంతికిరణము ఏటవాలుగా ఒక పారదర్శక యానకం నుండి మరొక యానకానికి ప్రవేశించేటప్పుడు రెండవ యానకంలో దాని దిశను మారుస్తుందని మీరు ఇదివరకే అధ్యయనం చేశారు. ఇవ్వబడిన రెండు యానకాలలో దిశ మార్పులో ఏర్పడే పరిమాణమును వక్రీభవన సూచ్యాంకం (refection index)అది సమీకరణం**10.4**లో కుడిభాగంలో ఇచ్చిన 'స్థిరాంకం'లో వ్యక్తపరుస్తారు.

విభిన్నమైన యానకాలలో కాంతి ప్రసరణ వేగానికి, వక్రీభవన గుణకం ఒక ముఖ్యమైన భౌతిక పరిమాణంగా చెప్పవచ్చు. కాంతి వేర్వేరు యానకాలలో వేర్వేరు వేగాలతో ప్రసరిస్తుంది. కాంతి శూన్య ప్రదేశంలో దాదాపుగా 3×10^8 m/s వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది. గాలిలో కాంతి వేగం

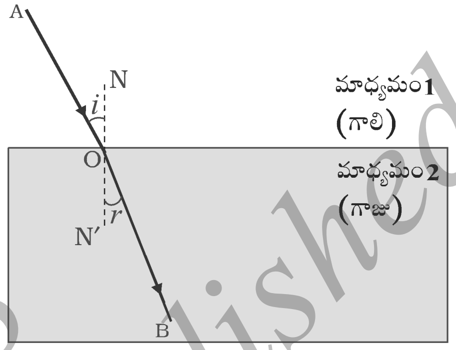
©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

శూన్యంలో వేగం కంటే కొంచెం తక్కువ. గాజు లేదా నీటిలో ఇది గణనీయపు ప్రమాణంలో తగ్గుతుంది. ఇచ్చిన ఒక జత యానకాలలో వక్రీభవ గుణకం విలువ రెండు యానకాలలో కాంతి వేగంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కింద ఇవ్వబడినది.

చిత్రం 10.11లో చూసినట్లు యానకం ఒకటి(1) నుండి యానకం 2 ప్రవేశిస్తున్న కాంతి కిరణాన్ని గుర్తించండి. యానకం 1లో కాంతి వేగము v_1 మరియు యానకం 2లో కాంతి వేగము v_2 అనుకొందాం. యానకం 2 మరియు 1 యొక్క వవక్రీభవన గుణకమును యానకం 1లో కాంతి వేగము మరియు యానకం 2లో కాంతి వేగమునకు గల నిష్పత్తిని వక్రీభవన గుణకం v_{21}గా నిర్వచిస్తాము. దీనిని క్రింది సమీకరణ రూపంలో వ్యక్తపరచిన



చిత్రం 10.11

$$n_{21} = \frac{\text{యానకం 1లోని కాంతివేగము}}{\text{యానకం 2లోని కాంతివేగము}} = \frac{v_1}{v_2} \qquad 10.5$$

ఈ వాదన ద్వారా యానకం 1 యొక్క వక్రీభవన గుణకము యానకం 2కు సంబంధించినట్లు n_{12} చే వ్యక్తపరుస్తారు క్రింది సమీకరణంలో దీనిని వ్యక్తపరుస్తారు.

$$n_{12} = \frac{\text{యానకం 2లోని కాంతివేగము}}{\text{యానకం 1లోని కాంతివేగము}} = \frac{v_2}{v_1} \qquad 10.6$$

యానకం 1 శూన్యము లేదా గాలి యానకం అయివుంటే యానకం 2 యొక్క వక్రీభవన గుణకాన్ని శూన్యంగా పరిగణిస్తాము. దీనిని యానక పరమ వక్రీభవన గుణకము అంటాము. దీనిని n_2 మాత్రమే గుర్తిస్తాము గాలిలో కాంతివేగం c అలాగే యానకంలో కాంతి వేగం అయితే వక్రీభవన గుణకము n_m అవుతుంది.

$$n_m = \frac{\text{గాలిలో కాంతివేగము}}{\text{యానకంలో కాంతివేగము}} = \frac{c}{v} \qquad 10.7$$

యానకంలో పరమవక్రీభవన గుణకమును వక్రీభవన గుణకమని మాత్రమే పిలుస్తారు. పట్టిక 10.3లో కొన్ని యానకాల వక్రీభవన గుణకాలు ఇవ్వబడినవి. పట్టిక నుండి మీకు నీటి వక్రీభవన గుణకము $n_w = 1.33$ ఉందని తెలుస్తుంది. అంటే గాలిలో కాంతి వేగము మరియు నీటిలో కాంతి వేగాల నిష్పత్తి 1.33 ఉంటుంది. ఇదే విధంగా క్రౌన్ గాజు వక్రీభవ గుణకము $n_g = 1.52$ ఉంటుంది. ఇలాంటి విషయం, అనేక స్థలాలలో సహాయపడుతుంది. అలాగే మీరు ఈ విషయాలను కంఠస్థం చేయడం అవసరం లేదు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

పట్టిక : 10.3 వివిధ పదార్థ యానకాల పరమవక్రీభవన గుణకాలు

పదార్థయానకం	వక్రీభవన గుణకం	పదార్థ యానకం	వక్రీభవన గుణకం
గాలి	1.0003	కెనడా బాల్సం	1.53
మంచు	1.31	రాతి ఉప్పు	1.54
నీరు	1.33	కార్బన్ డై సల్ఫైడ్	1.63
ఆల్కాహాల్	1.36	సాంద్రతర ఫ్లింట్ గాజు	1.65
కిరోసిన్	1.44	కెంపు	1.71
కలపబడిన స్ఫటికశిల (fused quartz)	1.46	సఫైర్	1.77
టర్పంటైన్ ఆయిల్	1.47	వజ్రం	2.42
బెంజీన్	1.50		
క్రౌన్‌గాజు	1.52		

పట్టిక 10.3 నుండి దృక్‌సాంద్రత **(optical densitgy)** కల్గిన యానకము అధిక సాంద్రత కల్గి ఉండదు. ఉదాహరణకు నీటితో పోల్చినప్పుడు కిరోసిన్ వక్రీభవన గుణకం ఎక్కువ. అనగా నీటితో పోల్చినప్పుడు కిరోసిన్ దృక్‌సాంద్రత ఎక్కువ. కానీ ద్రవ్యరాశి పరంగా కిరోసిన్ సాంద్రత నీటి సాంద్రత కన్నా తక్కువ.

అధిక జ్ఞానం కోసం!

ఏదైనా యానకము కాంతిని వక్రీభవించు సామర్థ్యాన్ని దాని దృక్ సాంద్రతతో వ్యక్తపరచవచ్చు.

దృక్ సాంద్రత ఒక నిర్దిష్ట అర్థాన్ని కల్గిఉన్నది. ఈ ఇది ద్రవ్యరాశి సాంద్రతకు సమానం కాదు. మనం ఈ అధ్యాయంలో తక్కువయానకం, సాంద్రతర యానకం అను పదాలను ఉపయోగిస్తున్నాం వీటి నిజమైన అర్థం క్రమంగా ''దృక్ విరళ యానకం'' మరియు ''దృక్‌సాంద్రతర యానకం'' అయినది. మనం ఇప్పుడు ఒక యానకము మరొక యానకాని కంటే దృక్‌సాంద్రతను కల్గి ఉన్నదని చెబుతాము?

రెండు యానకాలను పోల్చినప్పుడు ఏది ఎక్కువ వక్రీభవన గుణకాన్ని కల్గి ఉన్నదో అది మరొక యానకం కంటే దృక్‌సాంద్రతను కల్గిఉంటుంది. తక్కువ వక్రీభవన గుణకం కల్గి ఉన్న మరొక యానకము దృక్‌విరళంగా ఉంటుంది. కాంతి వేగము సాంద్రతర యానకం కంటే తక్కువయానకంలో అధికంగా ఉంటుంది. కావున విరళయానకం నుండి సాంద్రతర యానకం వైపు ప్రసరించు కాంతి కిరణ వేగం తగ్గుతుంది అలాగే లంబం వైపుకు వాలుతుంది. సాంద్రతర యానకం నుండి విరళయానకంలో ప్రసరించునప్పుడు దాని వేగం పెరిగి లంబం నుండి దూరంగా వాలుతుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

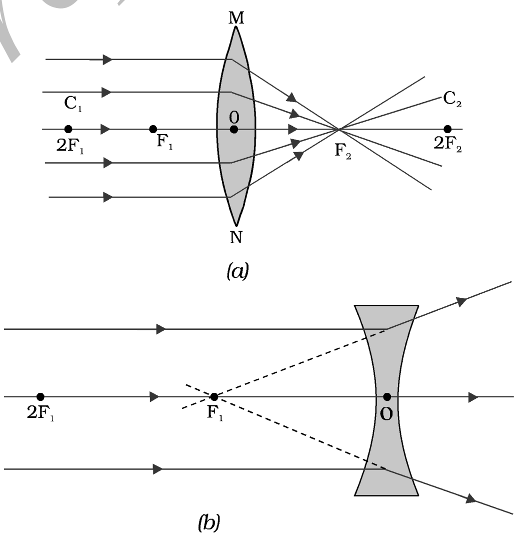
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. గాలిలో ప్రసరించు ఒక కాంతి కిరణం నీటిలో ఏటవాటుగా ప్రవేశిస్తుంది. కాంతి కిరణము లంబం వైపు వాలుతుందా? లేదా లంబం నుండి దూరంగా వాలుతుందా?
2. గాలిలో కాంతి 1.50 వక్రీభవన గుణకాన్ని కలిగిన గాజును ప్రవేశిస్తుంది. గాజులో కాంతి వేగం ఎంత? శూన్యంలో కాంతి వేగం = 3×10^8 మీ/సె.
3. పట్టిక 10.3 నుండి ఎక్కువ దృక్ సాంద్రతను కల్గి ఉన్న యానకాలను కనుగొనండి. అలాగే ఏ యానకము అతి తక్కువ దృక్‌సాంద్రతను కల్గి ఉన్నదో కనుగొనండి.
4. మీకు కిరోసిన్, టర్పెంటైన్ ఆయిల్, నీరు వీటిలో దేనిలో కాంతి అత్యంత వేగంగా ప్రసరిస్తుంది? పట్టిక 10.3లో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని ఉపయోగించుకోండి.
5. వజ్రం యొక్క వక్రీభవన గుణకము 2.42. ఈ వ్యాఖ్యకు అర్థమేమిటి?

10.3.3 గోళాకార కటకాల (వక్రతలాలు) ద్వారా వక్రీభవనం

కొంత మంది చదవడానికి కళ్ళజోళ్ళను ఉపయోగించడం మీరు చూసి ఉంటారు. గడియారం తయారు చేసేవారు అతి చిన్న భాగాలను చూడడానికి భూతద్దం ఉపయోగిస్తారు. మీరు ఎప్పుడైనా భూతద్దం ఉపరితలాన్ని తాకినారా? దాని ఉపరితలం సమతలంగా ఉందా, వక్రంగా ఉందా? అది మధ్యలో మందంగా ఉందా, అంచులలో మందంగా ఉందా? కళ్ళజోళ్ళలో ఉపయోగించిన గ్లాస్ మరియు గడియారం తయారు చేసేవారు ఉపయోగించు గాజు కటకాలకు ఉదాహరణలు. కటకం (lens) అనగా నేమి? అది కాంతి కిరణాలను ఎలా వంచుతుంది. మనం ఈ విభాగంలో దీనిని గురించి చర్చిదాం.



చిత్రం 10.12
(ఎ) కుంభాకార కటకం యొక్క వలీన చర్య.
(బి) పుటాకార కటకం యొక్క వికేంద్రీకరించు చర్య

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

రెండు ఉపరితలాలపై ఉన్న ఒక పారదర్శక వస్తువు ఏదైనా ఒక ఉపరితలము లేదా రెండు ఉపరితలాలు గోళాకారంలో ఉంటే అది కటకాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అంటే కటకం యొక్క ఒక ఉపరితలం గోళాకారంలో ఉంటుంది. ఇలాంటి కటకాలలో మరొక ఉపరితలం సమతలంగా ఉండవచ్చు. ఒక కటకము వెలుపలికి వంగిన (వెలుపలి వక్ర) రెండూ గోళాకార ఉపరితలాలను కలిగి ఉండవచ్చు. ఇలాంటి కటకాలను ద్వికుంభాకార కటకాలు అంటారు. సాధారణంగా వీటిని కుంభాకార కటకాలు అంటారు. వీటి అంచులను పోల్చినప్పుడు మధ్యలో మందంగా ఉంటుంది కుంభాకార కటక కాంతి కిరణాలను చిత్రం 10.12 (a) లో చూపినట్టు విలీనపరుస్తాయి. అందువలన కుంభాకార కటకము లోపలికి వంగిన (లోపలివక్రం) రెండు గోళ ఉపరితలాలను కలిగిఉన్నది. ఇది మధ్య భాగం కంటే అంచులలో మందంగా ఉంటుంది. ఇలాంటి కటకాలు చిత్రం 10.12(b)లో చూపినట్టు కాంతిని వికేంద్రీకరిస్తాయి. ఇలాంటి కటకాలను విడదీయు (విభేదించు) కటకాలని అంటారు. ఒక ద్విపుటాకార కటకాన్ని సాధారణంగా పుటాకార కటకం అంటారు.

ఏదేని కటకం అది కుంభాకార కటకమైనా, పుటాకార కటకమైనా రెండు గోళాకార ఉపరితలాలను కల్గిఉంటాయి. ఈ ఉపరితలాలు గోళపు ఒక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ కల్పిత గోళలాల కేంద్రాలను సాధారణంగా C అక్షరంతో సూచిస్తారు. కటకము రెండు వక్రతా కేంద్రాలను కల్గి ఉండడం వల్ల వాటిని C_1, C_2 గా రాద్దాము. కటక వక్రతా కేంద్రాల గుండా సాగిపోవు కాల్పనిక రేఖను కేంద్రము అంటాము. దీనిని సాధారణంగా O అక్షరంతో సూచిస్తారు. కటకపు దృక్ కేంద్రం గుండా సాగిపోయే కాంతి కిరణాలు ఏవిధమైన విచలనను కలిగి ఉండవు. గోళాకార కటకపు వృత్తాకార వ్యాసాన్ని దాని ధ్యుతి రంధ్రం (Aperture) అంటారు. ఈ అధ్యాయంలో మనం ఏ కటకాలలో ధ్యుతి రంధ్రము దాని వక్రతా వ్యాసార్థం కంటే చిన్నవిగా ఉంటాయో వాటిని మాత్రమే మనం చర్చిద్దాం. ఇలాంటి కటకాలను చిన్న ధ్యుతిరంధ్రాన్ని కలిగిన పలుచని కటకాలు అంటారు. సమాంతర కాంతి కిరణాలు కటకంపై పడినప్పుడు ఏమౌతుంది. దీనిని అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక కార్యాచరణాన్ని చేద్దాం.

కార్యాచరణం 10.11

గమనిక : ఈ కార్యాచరణాన్ని చేయునప్పుడు సూర్యుణ్ణి నేరుగా లేదా కటకం ద్వారా చూడరాదు. దీని వలన మీ కళ్ళకు హానికలగవచ్చు.

- కుంభాకార కటకాన్ని చేతిలో పట్టుకొని సూర్యుని వైపు ఉంచండి.
- సూర్యుని కాంతికిరణాలను ఒక కాగితంపై కేంద్రీకరించండి ప్రకాశవంతమైన మరియు తీవ్రమైన సూర్యుని ప్రతిబింబం పొందండి.
- కాగితాన్ని మరియు కటకాన్ని కొంచెంసేపు అలాగేపట్టుకోండి కాగితాన్ని అలాగే గమనిస్తూ ఉండండి. ఇప్పుడు ఏమైనది? ఎందుకు? కార్యాచరణం 10.2లోని విషయాలను స్మరించుకోండి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కాగితము మొదట పొగను ఉత్పత్తి చేసి మండటం ప్రారంభిస్తుంది. నిధానంగా అగ్గిని రాజేస్తుంది. అది ఎందుకు మండుతుంది? సూర్యుని నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు సమాంతరంగా ఉంటాయి. వీటిని ఒక కటకం సహాయంతో కేంద్రీకరించి కాగితంపై తీక్షణమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందుతాము. వాస్తవంగా ఈ ప్రతిబింబము సూర్యుని ప్రతిబింబము. ఒక బిందువులో సూర్య కిరణాలు కేంద్రీకరించడం వలన ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది కాగితము మండేలా చేస్తుంది.

ఇప్పుడు మనం కటకం ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా కిరణాలను పరిగణిద్దాం. ఈ రకమైన కిరణాలను కటకం ద్వారా ప్రసరింప చేసినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? ఒక కుంభాకార కటకానికి సంబంధించిన చిత్రాన్ని 10.12 (a) మరియు పుటాకార కటకానికి సంబంధించిన చిత్రాన్ని 10.12 (b)లో చూపించబడినది.

చిత్రం 10.12 (ఎ)ను జాగ్రత్తగా గమనించండి, కుంభాకార కటకంపై ప్రధానాక్షానికి సమాంతరమైన అనేక కిరణాలు పడుతున్నాయి. ఈ కిరణాలు కటకం నుండి వక్రీభవనం చెందిన తర్వాత ప్రధాన అక్షం మీద ఒక బిందువులో కేంద్రీకరించబడతాయి. ప్రధాన అక్షం మీద ఈ బిందువును కటక నాభ్యంతరం అంటారు. రండి ఇప్పుడు మనం పుటాకార కటకం క్రియను చూద్దాం.

చిత్రం 10.12 (b)ని జాగ్రత్తగా గమనించండి. ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా అనేక కిరణాలు పుటాకార కటకంపై పడతాయి. ఈ కిరణాలు కటకం నుండి వక్రీభవనం చెందిన తర్వాత ప్రధాన అక్షం నుండి వికేంద్రీకరించబడినట్లు కనబడతాయి. ప్రధాన అక్షంపై ఈ బిందువును పుటాకార కటక నాభ్యంతరం అంటారు.

మీరు కటకానికి వ్యతిరేక ఉపరితలము నుండి సమాంతర కిరణాలను ప్రసరింప చేస్తే మరొక నాభీయ బిందువును వ్యతిరేక దిశలో పొందుతారు. నాభీయ బిందువును గుర్తించడానికి సాధారణంగా ఎఫ్ అక్షరాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

అలాగే ఒక కటకము రెండు నాభీయ బిందువులను కలిగి ఉంటుంది. వాటిని F_1 మరియు F_2 గా గుర్తిస్తారు. కటక నాభీయ బిందువు, దృక్ కేంద్రాల మధ్య దూరాన్ని నాభ్యంతరం అంటారు. నాభ్యంతరాన్ని f అక్షరంతో గుర్తిస్తారు. కుంభాకార కటక నాభ్యంతరాన్ని మీరు ఎలా కనుగొంటారు? కార్యాచరణము 10.11ను గుర్తు తెచ్చుకోండి. ఈ కార్యాచరణంలో కటక స్థానము మరియు సూర్యుని ప్రతిబింబాల మధ్య దూరము కటకపు అందాజు నాభ్యంతరాన్ని ఇస్తుంది.

10.3.4 కటకాలతో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

కటకాలు ప్రతిబింబాలను ఎలా ఏర్పరుస్తాయి? కటకాలు కాంతి వక్రీభవనం ద్వారా ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. వాటి స్వభావం ఏమి? రండి మొదట కుంభాకార కటకానికి సంబంధించినవి అధ్యయనం చేద్దాం.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 10.12

- ఒక పుటాకార కటకాన్ని తీసుకోండి. కార్యాచరణం 10.11లో చర్చించినట్టు దాని అందాజు నాభ్యం తరాన్ని కనుగొనండి.
- ఒక పొడవైన బల్లపై సుద్దముక్కతో కటక నాభ్యంతర మంతే అంతరంతో క్రమంగా 5 సమాంతర రేఖలను గీయండి.
- కటకాన్ని స్ట్యాండులో బిగించి దీని దృక్ కేంద్రాన్ని మధ్యరేఖపై వచ్చునట్లు ఉంచండి. కటకం రెండు వైపులా రెండు రేఖలను క్రమంగా F మరియు 2F లకు సంబంధించినవి. వాటిని క్రమంగా సరైన అక్షరాలు అయితే $2F_1$, F_1, F_2 మరియు $2F_2$ లతో గుర్తించండి.
- ఒక మండుతున్న క్రొవ్వొత్తిని $2F_1$ ఎడమవైపు కొంచెం దూరంలో ఉంచండి. కటకము ఇంకొక వైపులో ఉన్న కాగితపు తెరపై స్పష్టమైన తీవ్ర ప్రతిబింబాన్ని పొందండి.
- ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు సాపేక్ష పరిమాణాలను గుర్తించండి.
- ఈ కార్యాచరణాన్ని వస్తువును $2F_1$కు వెనుకు మరియు F_1 లకు మధ్య F_1 వద్ద F_1 మరియు O ల మధ్య ఉంచి పునరావర్తనం చేయండి. మీ పరిశీలనలను గుర్తించి, పట్టికను సిద్ధం చేయండి.

వస్తువు వివిధ స్థానాలలో ఉన్నప్పుడు కుంభాకార కటకం వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబాల స్వభావము, స్థానము మరియు పరిమాణాల గురించి వివరంగా పట్టిక 10.4లో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 10.4 వస్తువు విభిన్న స్థానాలకు కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్థానము మరియు స్వభావము. సంబంధిత పరిమాణము.

వస్తువు స్థానము	ప్రతిబింబ స్థానము	ప్రతిబింబ సంబంధిత పరిమాణం	ప్రతిబింబం స్వభావము
అనంతంలో	నాభీయ బిందువు F_2 లో	అత్యంత చిన్నది బిందు పరిమాణం	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
$2F_1$ వెనుక	$2F_1$ మరియు $2F_2$ ల మధ్య	చిన్నది	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
$2F_1$ లో	$2F_2$ లో	సమాన పరిమాణం	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
F_1 మరియు $2F_1$ మధ్య	$2F_2$ వెనుక	పెద్దదైన (వృద్ధిచేసిన)	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
నాభీయ బిందువు F_1 వద్ద	అనంతంలో	అసామాన్యమైన రూపం కంటే పెద్దది లేదా చాలా పెద్దదైన (వృద్ధిచేసిన)	నిజ మరియు తలక్రిందులైన
నాభీయ బిందువు F_1 మరియు దృక్ కేంద్రం O ల మధ్య	వస్తువున్న కటకం భాగంలో	పెద్దదైన (విస్తారిత మైన)	మిథ్య మరియు నిటారుగా

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మనం ఇప్పుడు పుటాకార కటకంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబబు స్థానము, స్వభావము మరియు సంబంధిత పరిమాణాల గురించి కార్యాచరణాల ద్వారా అధ్యయనం చేద్దాము.

కార్యాచరణం 10.13

- ఒక పుటాకార కటకాన్ని తీసుకొని, దానిని ఒక కటక స్టాండుపై అమర్చండి.
- కటకానికి ఒక వైపు వెలుగుతున్న క్రొవ్వొత్తిని ఉంచండి.
- కటకపు మరొక వైపు నుండి ప్రతిబింబాన్ని గమనించండి. సాధ్యమైతే ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టడానికి ప్రయత్నించండి. సాధ్యం కాకపోతే ప్రతిబింబాన్ని నేరుగా కటకం ద్వారా వీక్షించండి.
- ప్రతిబింబ స్వభావము, సంబంధిత పరిమాణము మరియు అందాజు స్థానాన్ని గుర్తించండి.
- క్రొవ్వొత్తిని నిధానంగా కటకం నుండి దూరంగా జరపండి. ప్రతిబింబ పరిమాణంలో ఏర్పడు మార్పును గమనించండి. ఎప్పుడు క్రొవ్వొత్తి కటకం నుండి చాలా దూరం ఉంచినప్పుడు ప్రతిబింబ పరిమాణంపై ఏ ప్రభావమును చూపుతుంది?

పై కార్యాచరణ సారాంశాన్ని పట్టిక 10.5 లో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 10.5 : వస్తువు యొక్క వేర్వేరు స్థానాలకు పుటాకార కటకంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము సంబంధిత పరిమాణము.

వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబస్థానం	ప్రతిబింబ సంబంధిత పరిమాణం	ప్రతిబింబ స్వభావము
అనంతంలో	నాభీయ బిందువు F_1 లో	అత్యంత చిన్నదైన బిందు పరిమాణంలో	మిథ్య మరియు నిటారు
అనంతదూరము మరియు దృక్ కేంద్రం Oల మధ్య	నాభీయ బిందువు F_1 మరియు దృక్ కేంద్రం O ల మధ్య	చిన్నది	మిథ్య మరియు నిటారు

ఈ కార్యాచరణం ద్వారా మీరు ఏ నిర్ణయానికి వస్తారు? వస్తువును ఏ స్థానంలో ఉంచిననూ పుటాకార కటకం ఎల్లప్పుడు నిటారు, చిన్నదైన మరియు మిథ్యా ప్రతిబింబమును ఏర్పరుస్తుంది.

10.3.5 కిరణ చిత్రాలను ఉపయోగించుకొని కటకాల ద్వారా ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

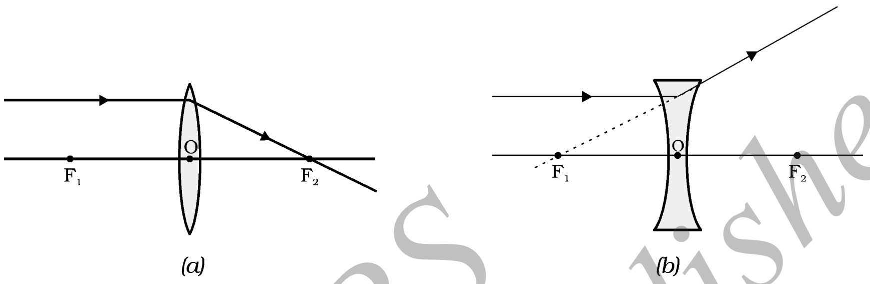
కిరణ చిత్రాలను ఉపయోగించుకొని కటకాల ద్వారా ప్రతిబింబాల నిర్మాణాన్ని మనం ప్రాతినిధ్యం చేయవచ్చు. కిరణ చిత్రాలు కటకాల ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు సంబంధిత పరిమాణాల అధ్యయనానికి సహాయపడుతాయి. కటకాలలో కిరణ చిత్రాలను నిర్మించడానికి గోళాకార దర్పణంలో ఈ క్రింది ఏవైనా రెండు కిరణాలను పరిగణించవచ్చు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

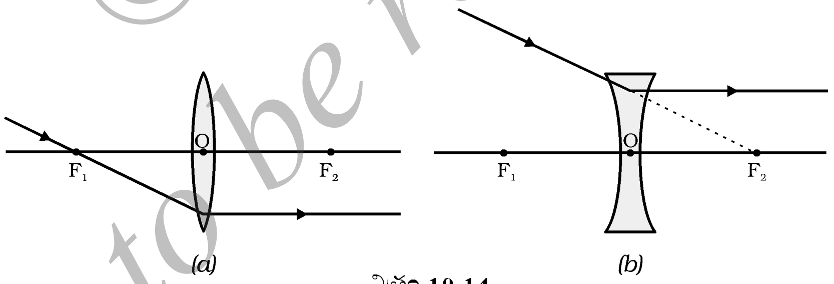
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

1. వస్తువు నుండి ప్రధాన అక్షానికి వచ్చు ఏదేని కాంతి కిరణము కుంభాకార దర్పణం నుండి వక్రీభవించిన తర్వాత చిత్రం 10.13 (ఎ) లో చూపించిన విధంగా కటకపు మరొక వైపు నాభి ద్వారా సాగిపోతుంది. పుటాకార దర్పణంలో కాంతి కిరణము ప్రధాన అక్షం నుండి అదే మార్గంలో నాభి గుండా చిత్రం 10.13 (బి) లో చూపిన విధంగా అలాగే బయటకు పోయినట్లు కనబడుతుంది.



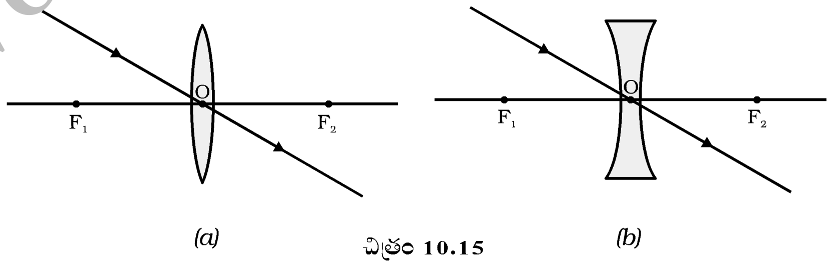
చిత్రం 10.13

2. నాభి గుండా ప్రయాణించే కాంతి కిరణము కుంభాకార కటకంలో వక్రీభవనం పొందాక ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తుంది. దీనిని 10.14 (a)లో ఇది చూపబడినది. కుంభాకార కటకపు నాభీయ బిందువులో వచ్చి చేరినట్టు కనబడుతుంది. కాంతి కిరణము వక్రీభవనం పొందాకా ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా నిర్గమిస్తుంది. ఇది చిత్రం 10.14 (b) లో చూడవచ్చు.



చిత్రం 10.14

3. కటకాల దృక్ కేంద్రం ద్వారా ప్రయాణించు కిరణాలు ఏ విచలనం లేకుండా కటకాల నుండి ప్రయాణిస్తాయి. ఇది చిత్రం 10.15 (a) మరియు (b)లో చూపబడినది.



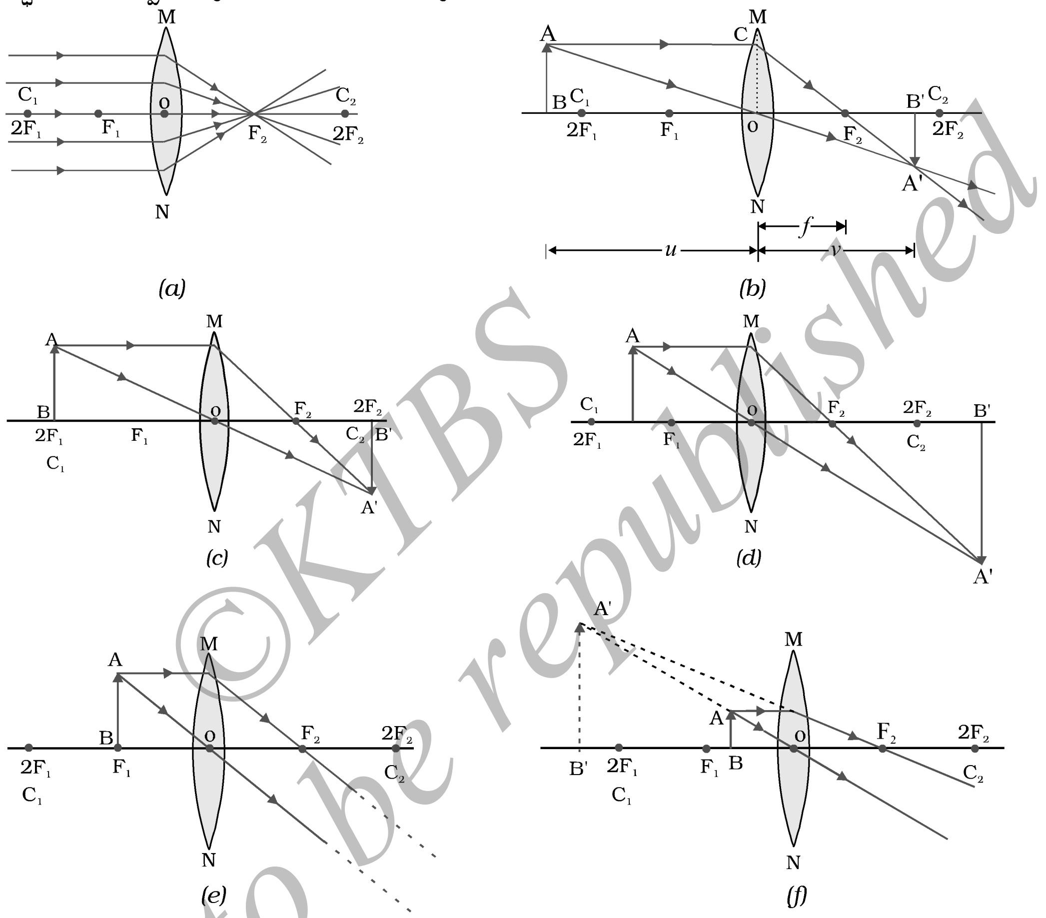
చిత్రం 10.15

© KTBS Not to be republished

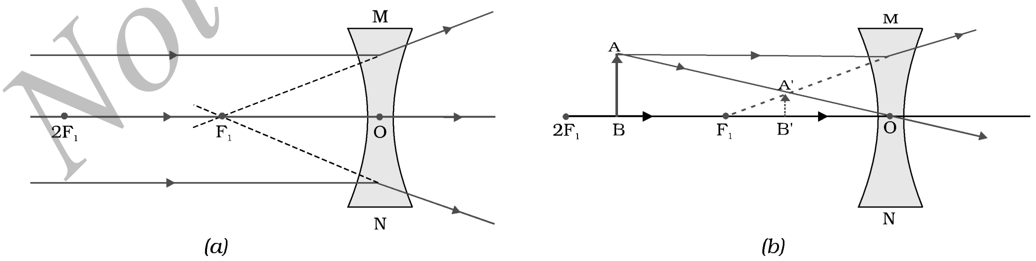
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

చిత్రం 10.16 వస్తువు విభిన్న స్థానాలలో కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావము స్థానము మరియు పరిమాణం చిత్రం 10.17 లో కుంభాకార దర్పణం నుండి ఏదేని వస్తువు కొన్ని స్థానాలలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల కిరణ చిత్రాలను చూపారు.



చిత్రం 10.16 వస్తువు యొక్క విభిన్న స్థానాలలో కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావం స్థానం మరియు పరిమాణం



చిత్రం 10.17 పుటాకార కటకంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు పరిమాణం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

10.3.6 గోళాకార కటకాలకు సాంప్రదాయక సంకేతాలు.

కటకాలకు, మనం గోళాకార దర్పణాలకు ఉపయోగించిన సాంప్రదాయక సంకేతాలనే ఉపయోగిద్దాము. దూర సంకేతాలను నిర్ధారించడానికి మనము ఇక్కడ కూడా అదే సంకేతాలను ఉపయోగిద్దాము. గోళాకార దర్పణంలో కటక దృక్ కేంద్రంతో కొలవబడును. సాంప్రదాయక సంకేతాల లాగే కుంభాకార కటక నాభ్యంతరము ధనాత్మకంగా ఉంటుంది. పుటాకార దర్పణంలో నాభ్యంతరము ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది. మీరు u, v, f మరియు వస్తువు ఎత్తు h ప్రతిబింబవు ఎత్తు h' ల విలువలను సరైన సంకేతాలను అన్వయించడానికి మీరు జాగ్రత్త వహించాలి.

10.3.7 కటక సూత్రము మరియు ఆవర్ధనము

గోళాకార దర్పణాలకు ఏ సూత్రము ఉందో అదే విధంగా కటకాలకు సూత్రం ఉంది. ఈ సూత్రము వస్తు దూరము u , ప్రతిబింబ దూరము v, మరియు నాభ్యంతరం f ల మధ్య సంబంధాన్ని కల్పిస్తుంది కటక సూత్రాన్ని ఈ క్రింది విధంగా వ్యక్తపరుస్తారు.

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \qquad 10.8$$

పైన ఇచ్చిన కటక సూత్రము సామాన్యంగా మరియు గోళాకార కటకాల అన్ని సన్నివేశాలకు అన్వయిస్తుంది. కటకాలకు సంబంధించిన సమస్యలను పరిష్కరించునప్పుడు కటక సూత్రంలో సంఖ్యా విలువలను సాంప్రదాయక సంకేతాలను వాడాలనే విషయం మరవరాదు.

ఆవర్ధనము

ఒక కటకంచే ఏర్పడిన ఆవర్ధనము, ఏదేని గోళాకార దర్పణంతో ఏర్పడిన ఆవర్ధనము **(magnification)**, అలాగే ప్రతిబింబము ఎత్తు మరియు వస్తువు ఎత్తుల నిష్పత్తి రూపంలో వ్యక్తపరచబడుతుంది. దీనిని *'m'* అక్షరంతో గుర్తిస్తారు. వస్తువు ఎత్తు అయినప్పుడు కటకాలచే ఏర్పడిన ప్రతిబింబ ఎత్తు *'h'* అప్పుడు కటకంచే ఏర్పడిన ఆవర్ధనము.

$$m = \frac{\text{ప్రతిబింబము ఎత్తు}}{\text{వస్తువు ఎత్తు}} = \frac{h'}{h} \qquad 10.9$$

కటకాలచే ఏర్పడిన ఆవర్ధనము, వస్తుదూరము అలాగే ప్రతిబింబాలతో సంబంధం కల్గి ఉన్నది. ఈ సంబంధాలను ఈ విధంగా వ్యక్తపరుస్తారు.

$$\text{ఆవర్ధనము } m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u} \qquad 10.10$$

ఉదాహరణ 10.3

ఒక పుటాకార కటక నాభ్యంతరం 15 సెం.మీ. వస్తువు నుండి ప్రతిబింబము 10 సెం.మీల దూరంలో ఏర్పడుటకు కటకాన్ని ఎంత దూరంలో ఉంచాలి? అలాగే కటకంచే ఏర్పడు ఆవర్ధనమును కనుగొనండి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

సాధన :

ఒక పుటాకార దర్పణము ఎల్లప్పుడు వస్తువు మిథ్య, నిటారు మరియు అత్యంత చిన్నదైన ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

ప్రతిబింబ దూరము $v = -10\text{cm}$

నాభ్యంతరము $f = -15\text{cm}$

వస్తువు దూరం $u = ?$

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

...

లేదా $$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-15} = -\frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{-3+2}{30} = \frac{1}{-30}$$

లేదా $u = -30\ cm$

కావున వస్తువు దూరము 30 cm

ఆవర్ధనము $$m = \frac{v}{u}$$

$$m = \frac{-10cm}{-30cm} = \frac{1}{3} = +0.33$$

ఇక్కడ ధనాత్మక చిహ్నము ప్రతిబింబము నిటారు మరియు మిథ్యా ప్రతిబింబమును సూచిస్తుంది. ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తువు పరిమాణానికి మూడింట ఒక భాగం ఉంటుంది.

ఉదాహరణ **10.4 :**

ఏదైనా 2cm ఎత్తు గల వస్తువును 10cm నాభ్యంతరం గల కుంభాకార కటకం ప్రధాన అక్షం పై లంబంగా ఉంది వస్తువు కటకం నుండి 15cm ల దూరంలో ఉన్నది. అయితే ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు పరిమాణాన్ని కనుగొనండి. దీని ఆవర్ధనమును కనుగొనండి.

సాధన :

వస్తువు ఎత్తు $h = +2.0\ cm;$

నాభ్యంతరము $f = +10cm;$

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వస్తువు దూరము $u = -15\ cm;$

ప్రతిబింబము దూరం $v = ?$

ప్రతిబింబం ఎత్తు $h' = ?$

కావున $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

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

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-15} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{15} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-2+3}{30} = \frac{1}{30}$$

లేక $v = +30\ cm;$

ధనాత్మక చిహ్న ప్రతిబింబము దృక్ కేంద్రం ఇంకొక వైపు దూరంగా ఏర్పడుటను సూచిస్తుంది. ప్రతిబింబము నిజ మరియు తలక్రిందులై ఉంటుంది.

ఆవర్ధనము $m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

లేదా $h' = h\left(\frac{v}{u}\right)$

ప్రతిబింబం ఎత్తు $h' = (2.0)\left(+\frac{30}{-15}\right) = -4.0\text{cm}$

ఆవర్ధనము $m = \frac{v}{u}$

లేదా $m = \frac{+30\text{cm}}{u-15\text{cm}} = -2$

m మరియు h' ల ఋణాత్మక చిహ్నాలు నిజ ప్రతిబింబము మరియు తలక్రిందులుగా ఉండుటను సూచిస్తుంది. ఇది ప్రధాన అక్షం క్రింద ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రకారము ఒక నిజ మరియు తలక్రిందులైన అలాగే **4.0** cmల ఎత్తు గల ప్రతిబింబము కటకం మరో వైపు **30** cmల ఎత్తు గల ప్రతిబింబము కటకం మరో వైపు **30** సెం.మీ.ల దూరంలో ఏర్పడినది. ఈ ప్రతిబింబము రెండింతలు పెద్దగా ఉన్నది.

10.3.8 కటకాల సామర్థ్యము

ఏదేని కటకము కాంతి కిరణాలను కేంద్రీకరించు లేదా వికేంద్రీకరించు సామర్థ్యము దాని నాభ్యతరంపై ఆధార పడి ఉంటుంది అనుటను మీరు ఇది వరకే తెలుసుకొని ఉన్నారు. ఉదాహరణకు తక్కువ నాభ్యంతరం కలిగిన ఒక కుంభాకార కటకము కాంతి

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కిరణాలను పెద్ద కోణాలచే వాలి వాటిని దృక్ కేంద్రము వద్దకు కేంద్రీకరిస్తాయి. ఇదే విధంగా తక్కువ నాభ్యంతరం కలిగి ఉన్న ఒక పుటాకార కటకము ఎక్కువ నాభ్యంతరము కలిగిన కటకం కంటే ఎక్కువ వికేంద్రీకరణమును ఏర్పరుస్తుంది. కటకం ద్వారా కేంద్రీకరించు లేదా కిరణ విభజన స్థాయిని దాని సామర్థ్యపు పరిభాషలో వ్యక్తపరచబడుతుంది. కటక సామర్థ్యాన్ని దాని నాభ్యంతరానికి పరస్పరం అని వ్యాఖ్యానించబడినది. దీనిని P అక్షరంతో గుర్తిస్తారు. f నాభ్యంతరము కలిగి ఉన్న కటక సామర్థ్యము

$$P = \frac{1}{f} \qquad 10.11$$

కటక సామర్థ్యము SI ప్రమాణము 'డయాప్టర్' (Diaptre). దీనిని D అక్షరంతో సూచిస్తారు. ఒక వేళ fను మీటర్‌లలో వ్యక్తపరిస్తే అప్పుడు సామర్థ్యాన్ని డయాప్టర్‌లో వ్యక్తపరుస్తారు. అందువలన ఒక డయాప్టర్, 1 మీటర్ నాభ్యంతరం కలిగిన కటక సామర్థ్యానికి సమానము. 1D = $1m^{-1}$ కుంభాకార కటక సామర్థ్యము ఋణాత్మకంగా, పుటాకార కటక సామర్త్యము ఋణాత్మకంగా ఉండుటను మీరు గమనించవచ్చు.

కళ్ళజోళ్ళను తయారు చేయువారు సరిచేయు కటకాలను సూచించునప్పుడు వాటి సామర్థ్యాన్ని సూచిస్తారు. సూచించిన కటక సామర్థ్యం **+2.0** D ఉంది అనుకోండి. అంటే సూచించిన కటకము కుంభాకార కటక. **0.50** సెం.మీ. ఇదే విధంగా కటక సామర్థ్యము –2.5D అయినప్పుడు నాభ్యంతరము –0.40 cm ఉంటుంది. ఇది పుటాకార కటకమై ఉంటుంది.

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

అనేక ఆప్టికల్ ఉపకరణాలు కొన్ని కటకాలతో కూడి ఉంటాయి వాటిని తీవ్ర ప్రతిబింబాలను మరియు అవి ఆవర్ధనమునకు సహాయపడునట్లుగా అమర్చి ఉంటారు. ఈ విధంగా అమర్చిన కటకాల సామర్థ్యము ఆ కటకాల వ్యక్తిగత సామర్థ్యాల బీజగణితీయ మొత్తమై ఉంటుంది. ఈ వ్యక్తిగత సామర్థ్యాలు P_1, P_2, P_3, P_4, ---- అయినప్పుడు మొత్తం సామర్థ్యం కళ్ళజోళ్ళు తయారుచేయు వారికి కటక నాభ్యంతము ఉపయోగించడం కంటే సామర్థ్యాల ఉపయోగం అనుకూలంగా ఉంటుంది. కళ్ళను పరీక్షించునప్పుడు కంటి వైద్యుడు తెలిసిన సామర్థ్య కటకాలను వేర్వేరు క్రమాలలో పరీక్షించి వాటిని కళ్ళజోళ్ళను పరీక్షించే ఫ్రేమ్‌లో ఉంచుతాడు కళ్ళజోళ్ళను తయారుచేయు వారు కావలసిన కటకాల సామర్థ్యాన్ని సరళ బీజగణిత సంకలనంతో చేసుకుంటారు. ఉదాహరణకు +2.0 D మరియు +0.25 D సామర్థ్యపు రెండు కటకాల సంయోజన సామర్థ్యము +2.25D సామర్థ్యము ఒక కటకమౌతుంది. కటకాల సంయోజనీయ ఈ గుణధర్మాన్ని ఒక కటకంలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలలో కొన్ని దోషాలను తగ్గించడానికి ఉపయోగిస్తారు. అనేక కటకాలను సంపర్కంలో ఉంచి, వాటిని సాధారణంగా కెమెరా కటకాల రూపకల్పనలో మరియు సూక్ష్మదర్శినుల రూపకల్పనలో ఉపయోగిస్తారు.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు

1. కటక సామర్థ్యపు ఒక డయాప్టర్‌ను నిర్వచించండి.
2. ఒక కుంభాకార కటకము సూది. నిజ మరియు తలక్రిందుల ప్రతిబింబాన్ని 50 సెం.మీ.ల దూరంలో ఏర్పరిచింది. ప్రతిబింబము వస్తువు పరిమాణమంతే ఉంటే సూదిని కటకపు ముందు భాగంలో ఎక్కడ ఉంచబడినది? అలాగే కటక సామర్థ్యాన్ని కనుగొనండి.
3. 2 మీ నాభ్యంతరాన్ని కలిగి ఉన్న పుటాకార దర్పణ సామర్థ్యాన్ని కనుగొనండి?

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.
- దర్పణాలు మరియు కటకాలు వస్తువుల ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. వస్తువుల స్థానాల. ఆధారంగా ప్రతిబింబాలు నిజ లేదా మిథ్యా ప్రతిబింబాలై ఉంటాయి.
- అన్ని పరావర్తన ఉపరితలాలు, పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తాయి. వక్రీభవించు ఉపరితలాలు వక్రీభవన నియమాలను పాటిస్తాయి.
- గోళాకార దర్పణ మరియు కటకాలకు కొత్త కార్టిసియన్ సంకేతాలను అనుసరించబడతాయి.
- దర్పణ సూత్రము $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ వస్తుదూరము (u), ప్రతిబింబం దూరము (v) మరియు గోళాకార దర్పణ. నాభ్యంతరము (f)ల మధ్య సంబంధాన్ని చూపుతుంది.
- గోళాకార దర్పణంతో ఏర్పడిన ఆవర్ధనము, ప్రతిబింబ ఎత్తు మరియు వస్తువు ఎత్తుల నిష్పత్తిలో ఉంటాయి.
- సాంద్రతర యానకం నుండి విరళయానకానికి ఏటవాలుగా ప్రసరించు కాంతి కిరణము లంబం నుడి దూరంగా వాలుతుంది. విరళయానకము నుండి సాంద్రతర యానకంలో కిరణాలు ఏటవాలుగా చలిస్తే అది లంబానికి దగ్గరగా వాలుతాయి.
- శూన్యంలో కిరణాలు $3 * 10^8$ మీ/సెం వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది. వివిధ యానకాలలో కాంతి వేగము విభిన్నంగా ఉంటుంది.
- పారదర్శక యానకపు వక్రీభవన గుణకము, శూన్యంలో కాంతి వేగము అలాగే యానకంలో కాంతి వేగపు నిష్పత్తిలో ఉంటుంది
- దీర్ఘచతురస్రాకార గాజు పలక విషయంలో కాంతి వక్రీభవనము గాలి మరియు గాజు ఉపరితలాలలో మరియు గాజు మరియు గాలి ఉపరితలాల రెండు దశలలో ఏర్పడతాయి. పతన కిరణాలు మరియు నిష్క్రమణ పరస్పరం సమాంతరంగా ఉంటాయి.
- కటక సూత్రము $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$, వస్తువు దూరము (u), ప్రతిబింబదూరము (v) మరియు గోళాకార కటకాల నాభ్యంతరం (f)ల మధ్య సంబంధాన్ని చూపుతుంది.
- ఏదేని కటక సామర్థ్యము దాని నాభ్యంతరానికి పరస్పరంగా ఉంటుంది. కటక సామర్థ్యపు SI ప్రమాణము డయాప్టర్.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. క్రింది వాటిలో ఏ వస్తువును కటకాల తయారీలో ఉపయోగించనిది?
   (a) నీరు (b) గాజు (c) ప్లాస్టిక్ (d) బంకమన్ను
2. పుటాకార దర్పణంలో ఏర్పడ్డ మిథ్యా ప్రతిబింబము నిటారుగా మరియు వస్తువు కంటే పెద్దదిగా ఉన్నది అలాగయితే వస్తువు స్థానము ఎక్కడ ఉండాలి?
   (a) నాభి, వక్రతా కేంద్రాల మధ్య.
   (b)వక్రతా కేంద్రంలో.
   (c) వక్రతా కేంద్రం వెనుక.
   (d) దర్పణ ధృవము, నాభిల మధ్య
3. నిజ మరియు వస్తువు పరిమాణమునకు సమానమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందడానికి వస్తువును కుంభాకార కటకం ముందు భాగంలో ఏ స్థానంలో ఉంచాలి?
   (a) కటక నాభిలో.
   (b) నాభ్యంతరానికి రెండింతల దూరంలో.
   (c) అనంత దూరంలో.
   (d) కటక ధృక్ కేంద్రము మరియు నాభిల మధ్య.
4. ఒక గోళాకార దర్పణము మరియు పలుచని గోళాకార కటకాల నాభ్యంతరము –15 సెం.మీ.లు అయితే దర్పణము మరియు కటకాల
   (a) రెండు పుటాకార.
   (b)రెండు కుంభాకార.
   (c) పుటాకార దర్పణము మరియు కుంభాకార కటకము.
   (d) కుంభాకార దర్పణము మరియు పుటాకార కటకము.
5. మీరు దర్పణము నుండి కావలసినంత దూరంలో నిలబడండి. మీ ప్రతిబింబము నిటారుగా ఉంటుంది. అయితే ఆ దర్పణం
   (a) సమతల. (b) పుటాకార
   (c) కుంభాకార (d) సమతల లేదా కుంభాకార.
6. నిఘంటువులో గల చిన్న అక్షరాలను చదవడానికి క్రింద ఇచ్చిన కటకాలలో మీరు దీనికి ప్రాముఖ్యతను ఇస్తారు.
   (a) 50 సెం.మీ.ల నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన కుంభాకార కటకం.
   (b)50సెం.మీ.ల నాభ్యాంతరాన్ని కలిగిన పుటాకార కటకం.
   (c) 5 సెం.మీ.ల. నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన కుంభాకార కటకం.
   (d) 5 సెం.మీ.ల నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన పుటాకార కటకం..

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

7. 15 cm నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన పుటాకార దర్పణాన్ని ఉపయోగించుకొని ఒక వస్తువు నిజ ప్రతిబింబమును మనం పొందాలనుకొంటాము. ప్రతిబింబము మరియు వస్తువు మధ్య దూరము ఎంత ఉండాలి? ప్రతిబింబ స్వభావము ఎలా ఉంది? ప్రతిబింబము వస్తువు పరిమాణం కంటే పెద్దదిగా ఉందా లేక చిన్నదిగా ఉందా? ఈ సందర్భంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబ కిరణ చిత్రాన్ని నిర్మాణం చేయండి.

8. క్రింది సన్నివేశాలలో? ఉపయోగించు దర్పణాలను పేర్కొనండి.

   (a) కారు హెడ్‌లైట్లు

   (b)వాహనం యొక్క సైడ్/వెనుక వీక్షణ దర్పణం.

   (c) సౌరకొలిమి

   మీ జవాబును కారణముతో సమర్థించండి.

9. ఒక కుంభాకార కటక అర్థ భాగాన్ని ఒక నల్ల కాగితంతో కప్పబడి ఉన్నది ఈ కటకము వస్తువు పూర్ణ ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరచగలదా? ఈ మీ జవాబును ప్రయోగికంగా పరిక్షించండి? మీ పరిశీలనలను వివరించండి.

10. 10 cm నాభ్యంతరం గల కుంభాకార కటకం నుండి 25 cm ల దూరంలో 5 cm ఎత్తు గల ఒక వస్తువును ఉంచారు. కిరణ చిత్రాన్ని గీచి ప్రతిబింబ స్థానము, స్వభావము మరియు పరిమాణాలను కనుగొనండి.

11. 15 cm నాభ్యంతరం కలిగిన పుటాకార కటకము దాని నుండి 10 cm ల దూరంలో ఒక ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరిచింది. అయితే వస్తువు కటకం నుండి ఎంత దూరంలో ఉంది? కిరణ చిత్రాన్ని నిర్మాణం చేయండి.

12. 15 cm నాభ్యంతరం కలిగిన కుంభాకార కటకము నుండి 10 cm ల దూరంలో ఒక వస్తువు ఉంది. ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానాన్ని కనుగొనండి.

13. ఒక సమతల దర్పణంచే ఏర్పడిన ఆవర్ధనము +1అయితే, దాని అర్థమేయి?

14. 30 cm వక్రతా వ్యాసార్థం కలిగిన ఒక కుంభాకార దర్పణం ముందు భాగంలో 20 cm ల దూరంలో 5 cm ల ఎత్తు గల ఒక వస్తువు ఉంది. ప్రతిబింబ స్థానము, స్వభావము మరియు పరిమాణాలను కనుగొనండి.

15. 18 cm నాభ్యంతరం కలిగిన పుటాకార దర్పణ ముందు భాగంలో 27cm ల దూరంలో 7 cm ఎత్తు గల ఒక వస్తువు ఉంది. ప్రకాశవంతమైన తీవ్ర ప్రతిబింబాన్ని పొందడానికి తెరను దర్పమం నుండి ఎంత దూరంలో ఉంచాలి. ప్రతిబింబ స్వభావము మరియు పరిమాణాలను కనుగొనండి?

16. కటక సామర్థ్యము –2.0 D గల కటక నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి. ఇది ఏ రకం కటకం.

17. ఒక వైద్యుడు కటక సామర్థ్యం –1.50 D గల సరిచేసిన కటకాన్ని సూచించారు. కటక నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి? సూచించిన కటకము కేంద్రీకరించు కటకమా లేదా వికేంద్రీకరించు కటకమా?

©KTBS Not to be republished

******

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధ్యాయం – 11

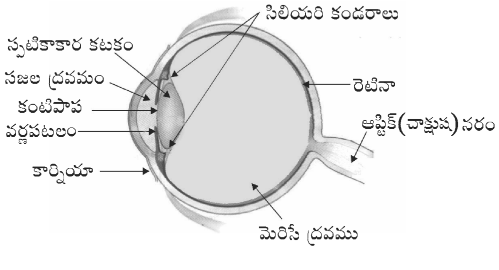
మానవ కన్ను మరియు రంగుల ప్రపంచం

మీరు వెనుకటి తరగతులలో కటకాల ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం గురించి అధ్యయనం చేశారు. కటకాలనుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల స్వరూపం, స్థానం మరియు సంబంధించిన పరిమాణాలను కూడా అధ్యయనం చేశారు. ఈ విషయాలు మానవ కంటిని అధ్యయనం చేయడానికి ఎలా ఉపయోగకరంగా ఉన్నాయి? మానవ కన్ను కాంతిని ఉపయోగించుకొని మన చుట్టు ప్రక్కల వస్తువులను చూడటానికి మనకు సహాయకారి అవుతుంది. అది తన నిర్మాణంలో ఒక కటకం కలిగియుంది. మానవ కంటిలో కటకం పాత్ర ఏమిటి? అద్దాలలోని కటకాలు దృష్టిదోషాన్ని ఎలా సరిచేస్తాయి? ఈ ప్రశ్నలను ఈ అధ్యాయంలో పరిశీలిద్దాం.

మనం వెనుకటి అధ్యాయంలో కాంతి మరియు దాని లక్షణాల గురించి తెలుసుకున్నాం. ఈ అధ్యాయంలో మనం కొన్ని విషయాలను అధ్యయనం చేయడానికి వెనుకటి కొన్ని ఆలోచనలను ఉపయోగించు కుంటాం. ఈ అధ్యాయంలో ప్రకృతియొక్క ఆప్టికల్ విషయాలు (విద్యమానాలు), ఇంద్రధనుస్సు, తెల్లనికాంతి విభజన మరియు ఆకాశంయొక్క నీలంరంగు గురించి చర్చించబోతున్నాం.

11.1 మానవుని కన్ను

మానవుని కన్ను చాలా అమూల్యమైనది. చాలా విలువైన అవయవం. మన చుట్టుప్రక్కల గల అద్భుతమైన ప్రపంచం మరియు రంగులను వీక్షించడానికి కన్ను మనకు సహాయపడుతుంది. కన్నులను మూయడం ద్వారా, వాసన, రుచి, స్పర్శ వలన వస్తువులను గుర్తించవచ్చు. అయితే కన్నులను మూసి రంగులు గుర్తించడం అసాధ్యం. అందువలన అన్ని అర్థాలలో మానవును కన్ను చాలా ముఖ్యం. అది మన చుట్టుప్రక్కలగల సుందరమైన వర్ణమయ ప్రపంచాన్ని చూడటానికి చాలాముఖ్యమైనది.



చిత్రం 11.1 మానవునికన్ను

మానవుని కన్ను కెమెరా లాంటిది. దాని కటక వ్యవస్థ సున్నితమైన కాంతి పొర అయిన రెటినా (అక్షిపటలం) మీద ప్రతిబింబం ఏర్పరుస్తుంది. కాంతి కంటియొక్క పలుచటి తెర కార్నియా ద్వారా కంటికి ప్రవేశిస్తుంది. అది చిత్రం 11.1లో చూపినట్లుగా కంటిగ్రుడ్డు సుమారుగా గోళాకారంలో ఉంటుంది. దాని వ్యాసం సుమారు 2.3 cm కంటికి ప్రవేశించు ఎక్కువ కాంతి కిరణాల వక్రీభవనం కార్నియాకు వెలుపలి పైభాగంలో ఏర్పడుతుంది. స్ఫటిక కటక రెటినా మీద వేర్వేరు దూరాలలోగల వస్తువుల

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

సూక్ష్మబింబం ఏర్పడటానికి సరైన సంగమదూరాన్ని పొందుపరచడానికి సహాయపడుతుంది. కార్నియా వెనుకభాగంలో ఐరిస్ (వర్ణపటలం) అను నిర్మాణాన్ని చూస్తాం. ఐరిస్ అనునది చీకటి కండరాల ఒక పొర. అది కంటి పాపయొక్క పరిమాణాన్ని నియంత్రిస్తుంది. కంటిలోపల ప్రవేశించు కాంతి ప్రమాణాన్ని కంటి పాప నియంత్రిస్తుంది. కంటి కటకం వస్తువుయొక్క నిజ తలక్రిందులైన ప్రతిబింబాన్ని అక్షిపటలం మీద ఏర్పరుస్తుంది అక్షిపటలం అపరిమిత సంఖ్యలో కాంతి సూక్ష్మ కణాల పలుచటి పొర. దృశ్యగ్రాహక కణాలలో కాంతి కిరణాల చోదన వలన కణాలు క్రియాశీలకం అవుతాయి, విద్యుత్ సంకేతాలు సృష్టించబడుతాయి.

ఆప్టిక్ (చాక్షుష) నరాల (optic nerve) ద్వారా మెదుడుకు చేరుతుంది. మెదుడు ఈ సంకేతాలను స్వీకరిస్తుంది. అంతిమంగా సమాచారాలను ప్రక్రియ చేస్తుంది. అప్పుడు మనం వస్తువులను ఎలా ఉన్నాయో అలాగే గ్రహిస్తాం.

మీకు తెలుసా?

దృశ్య వ్యవస్థయొక్క ఏదైనా భాగానికి అపాయం కలిగినప్పుడు లేదా అసమర్థ కార్యం నిర్వహించినప్పుడు దృశ్య కార్యానికి నష్టం ఏర్పడుతుంది. ఉదాహరణకు కాంతి సంవహనంలో భాగమైన ఏదైనా నిర్మాణం అనగా కార్నియా, కంటిపాప, కంటి కటకం సజలహాస్యం **(aqueous humor)**, మెరిసేహాస్యం (నేతగోళములోని శ్లేష్మము) **(vitreous humor)** లేదా కాంతి కిరణాలను విద్యుత్ సంకేతాలుగా మార్చేడి, అక్షీపటలం లేదా సంకేతాలను మెదుడుకు చేర్చెడి ఆప్టిక్ నరాలకు అపాయం కలిగితే దృశ్య దౌర్బల్యం ఏర్పడుతుంది. తమ అనుభవానికి వచ్చియుండవచ్చు. ప్రకాశవంతమైన కాంతినుండి మసక కాంతి పొందిన గదిలో ప్రవేశించినప్పుడు వస్తువులను స్పష్టంగా చూడటానికి వ కాశం లేదు. కొద్ది సమయం తరువాత మీరు వస్తువులను చూడవచ్చు కంటిపాప మార్చదగు సున్నితమైన రంగుల లాగా వర్ణపటలం సహాయంతో చర్యజరుపుతుంది. ప్రకాశవంతమైన కాంతి కంటినిలోనికి ప్రవేశించినప్పుడు వర్దపటలం కంటి పాప క్రుంగదీసి తక్కువ కాంతి లోపలికి ప్రవేశించడానికి అవకాశం కల్పిస్తుంది. కంటి కాంతిలో వర్ణ పటలం కంటి పాపను ఇగ్గదీసి ఎక్కువ కాంతి కంటిలోపలికి ప్రవేశించడానికి అవకాశం కల్పస్తుంది. కంటిపాప వర్ణపటలం విశ్రాంతి అయినప్పుడు సంపూర్ణంగా తీరుస్తుంది.

11.1.1 కంటి పొందిక సామర్థ్యం

కంటి కటక తంతువులు, జెల్లి మాదరి వస్తువులతో కూడియుంటాయి. దాని వక్రతను సిలియరి తంతువుల నుండి కొద్ది వరకు మార్చవచ్చు. కంటి యొక కటక వక్రత మార్పిడి దాని సంగమదూరాన్ని మార్చవచ్చు. కండరాలు వ్యాకోచించేటప్పుడు కటకం చిన్నదవుతుంది. సంగమ దూరం పెరుగుతుంది. దీనివలన దూరపు వస్తువులను స్పష్టంగా చూడవచ్చు. మీరు దగ్గరి వస్తువులను స్పష్టంగా చూడవచ్చు. మీరు దగ్గరి వస్తువులను చూసినప్పుడు కంటి నరాలు క్రుంగుతాయి. దానివలన కటక వక్రత పెరుగుతుంది. కంటి కటకం సమతలంగా ఉంటుంది. కంటి సంగమ దూరం తక్కువ అవుతుంది. దగ్గరి వస్తువులు స్పష్టంగా గోచరిస్తాయి.

కంటి కటకం సంగమ దూరాన్ని పొందిక చేయు కంటి కటకం సామర్థ్యాన్ని కంటి పొందిక అంటారు. అయినా కూడా కంటి కటక సంగమ దూరాన్ని ఒక నిర్దిష్టదూరం కంటే తక్కువ చేయడానికి సాధ్యం కాదు. ముద్రించిన ఒక పుటను కంటికి చాలా దగ్గర పట్టుకొని చదవడానికి ప్రయత్నించండి?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీరు మసకగానున్న ప్రతిబింబాన్ని చూడవచ్చు. లేదా కంటిమీద ఎక్కువ ఒత్తిడి అనుభవం కలుగవచ్చు. మీరు ఒక వస్తువును. విశ్రాంతిగా మరియు అత్యంత స్పష్టంగా వీక్షించడానికి వస్తువును కంటికి 25 సెం.మీ. అంతరంలో ఉంచాలి. వస్తువు కంటికి స్పష్టంగా ఒత్తిడి రహితంగా కనబడు కనిష్ట దూరాన్ని కంటియొక్క కనిష్ట దృష్టిదూరం అంటారు. దీనిని కంటి సమీప బిందువు అని కూడా అంటారు. సాధారణ దృష్టి పొందిన ఒక యువ వయస్సు వారికి అది 24 సెం.మీ. కన్ను స్పష్టంగా వీక్షించడానికి సాధ్యపడు చాలా గరిష్ట దూరాన్ని కంటియొక్క గరిష్టదూరం బిందువు అంటారు. అది సాధారణ కంటికి అనంత దూరం అవుతుంది. గమనించవలసిన అంశం అనగా సాధారణ కన్ను 25 సెం.మీ. కన్ను స్పష్టంగా వీక్షించడానికి సాధ్యపడు చాలా గరిష్ట దూరాన్ని కంటియొక్క గరిష్టదూరం అవుతుంది. గమనించవలసిన అంశం అనగా సాధారణ కన్ను 25 సెం. మీ. మరియు అనంత దూరం మధ్య వస్తువులను స్పష్టంగా చూస్తుంది.

చాలాసార్లు వృద్ధులకు కంటి కటకం క్షీర మరియు మోడపూరితం అవుతుంది. ఈ స్థితిని కంటి పొర అంటారు. అది భాగశః లేదాసంపూర్ణ దృష్టి నష్టం ఏర్పడుతుంది. సరైన శస్త్రచికిత్స ద్వారా కంటి దృష్టి పునర్ స్థాపించడానికి అవకాశం ఉంది.

మీకు తెలుసా?

దృష్టికి రెండు కన్నులు ఎందు కుండాలి, కేవలం ఒకటి చాలదా?

మనం రెండు కన్నులు పొందియుండుట ఒక కంటి కంటే ఎక్కువ ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. అది విశాలమైన క్షేత్ర దర్శనమిస్తుంది. ప్రతి మానవునికి ఒక కంటి నేరు దృష్టి 150°ఉంటుంది. రెండు కన్ను నేరు దృశ్యం 180° ఉంటుంది. మసక వస్తువులను కనుగొను (చూసెడి)సామర్థ్యం రెండు కన్నుల నుండి వర్ధిస్తుంది చాలాసార్లు జంతువులను వేటాడు జంతువులు రెండు కన్నులు ఎదురెదురు భాగంలో స్థానం కలిగియుంటాయి. అది వస్తువు యొక్క చాలా వెడల్పైన దృష్టినిస్తుంది. అయితే, మన రెండు కన్నులు నుదుటి ముందుభాగంలో స్థానం పొందాయి. అదే మన దృష్టి పరిధిని ఆక్కువ చేస్తుంది. దీనిని స్టిరియోపోసిస్ అంటారు. ఒక కన్ను మూసినప్పుడు ప్రపంచం సమతలంగా రెండు ఆకృతులలో కనబడుతుంది. రెండు. కండ్లను తెరచినప్పుడు ప్రపంచపు మూడవ ఆకారం (మందం) తెరుచుకుంటుంది ఎందు కనగా మన కన్నులు కొన్ని సెంటి మీటర్ల అంతరంలో ఉంటాయి. ప్రతి కన్ను మరొకదాని కంటే విభిన్నమైన బింబాన్ని చూస్తుంది. మన మెదుడు రెండు బింబాలను కలిపి ఏక బిందువవుతుంది. వస్తువు మననుండి ఎంత దగ్గర లేదా దూరంలో ఉంది అను సమాచారాన్నిస్తుంది.

11.2 దృష్టిదోషం మరియు దాని పరిష్కారం (సరిచేయడం)

ఒక్కొక్కసారి కన్ను పొందిక సామర్థ్యం క్రమేణ తక్కువ అవుతుంది. అలాంటి సందర్భాలలో మానవుడు వస్తువులను నిఖరంగా మరియు ప్రశాంతంగా చూడటానిక సాధ్యం కాదు. కంటి దృష్టి వక్రీభవన దోషం నుండి మసకబారుతుంది.

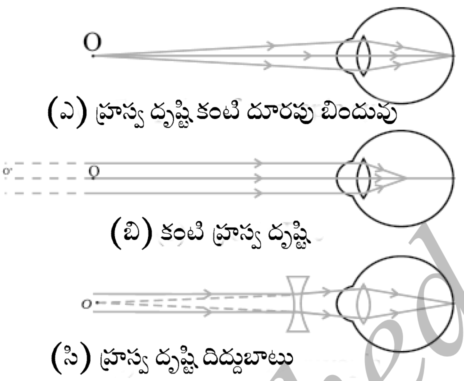
సాధారణంగా వక్రీభవన దోషం నుండి మూడు రకాల కంటి దోషాలున్నాయి. అవి ఏవనగా (1) మయోపియా లేదా హ్రస్వదృష్టి, (2) హైపర్మెట్రోపియా లేదా దూరదృష్టి, (3) ప్రిస్‌బయోపియా – ఈ దోషాలను సరైన గోళాకార కటకాలు ఉపయోగించి సరిచేయవచ్చు. ఈ దోషాలు మరియు వాటి పరిష్కారం (సరిచేయడం) గురించి మనం చర్చిస్తున్నాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(a) హ్రస్వ దృష్టి (మయోపియా)

హ్రస్వదృష్టిని మయోపియా అని కూడా అంటారు. హ్రస్వదృష్టి పొందిన వ్యక్తి సమీప వస్తువులను స్పష్టంగా చూడవచ్చు. దూరపు వస్తువులను స్పష్టంగా చూడటానికి సాధ్యం కాదు. ఈ వ్యక్తికి దూరపు బిందువు అనంతానికి దగ్గరగా వుంటుంది. ఇలాంటి వ్యక్తి కొన్ని మీటర్ల అంతరంలోగలవస్తువులనుమాత్రమేస్పష్టంగా చూడవచ్చు. హ్రస్వ దృష్టిగల కంటిలో దూరపు వస్తువు బింబం అక్షీపటలం ముందుభాగలో తయారవుతుంది.

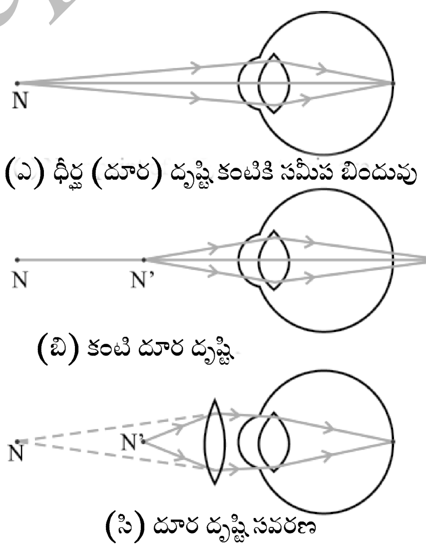


చిత్రం 11.2 **(a) (b)** హ్రస్వదృష్టి కన్ను మరియు **(c)** హ్రస్వదృష్టికి పుటాకార కటకంతో సాధన

అయితే రెటినా మీద తయారు కాదు. ఈ దోషం ఏర్పడానికి (i) కంటి గ్రుడ్డ యొక్క సహజ స్థితి కంటికంటే పొడవుగా వుంటుండి. (ii) కటకం చాలా మందంగా వుంటుంది. సరైన సంగమ దూరం పొందిన మీ కటకాన్ని ఉపయోగించి ఈ దోషాన్ని నివారించవచ్చు. చిత్రం 11.2 సిలో వివరించబడింది. సరైన సంగమ దూరంగల పుటాకార కటకం ప్రతిబింబాన్ని రెటినా మీద ఉంచుతుంది. అందువలన దోషం సరిపడుతుంది..

(b) దూరదృష్టి (హైపర్ మెట్రోపియా)

దూరదృష్టి హైపర్ మెట్రోపియా అని కూడా అంటారు. హైపర్ మెట్రోపియా పొందిన వ్యక్తి దూరపు వస్తువులను స్పష్టంగా చూడవచ్చు. అయితే , సమీప వస్తువులను స్పష్టంగా చూడటానికి సాధ్యంకాదు. దూరదృష్టి కలవారికి దగ్గరిబిందువు సాధారణ సమీప బిందువు 25 cm కంటేదూరంలో ఉంటుంది. అలాంటి వ్యక్తులు స్పష్టంగా చదవడానికి చదివే సాధనాలను కంటికి 25 cm కంటే ఎక్కువ అంతరంలో పెట్టాలి. ఎందుకనగా సమీప వస్తువునుండి వచ్చిడి కాంతి కిరణాలు రెటినాకు వెనుక భాగంలో కేంద్రీకరించబడుతాయి. చిత్రం 11.3(b)ఈ దోషం



చిత్రం 11.3 **(a) (b)** దూరదృష్టికన్ను మరియు **(c)** దూరదృష్టికి కుంభాకార కటకంతో సాధన

Downloaded from https:// www.studiestoday.com
©KTBS Not to be republished
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ఏర్పడటానికి కారణం (i)కంటి గ్రుడ్డు అస్వాభావికంగా చిన్నదిగా ఉండటం లేదా (ii) కటకం తేలికగా ఉండటం ఈ దోషాన్ని సరైన సంగమ దూరం గల పుటాకార కటకం సహాయంతో సరిచేయవచ్చు. (చిత్రం 13.3c)మార్పిడికి **(converging)** అవకాశంగల కంటి అద్దాలు అధికంగా కేంద్రీకరించడం వలన ప్రతిబింబం రెటినా వైభాగంలో రూపుగొంటుండి.

(c) ప్రెస్ బయోపియా (దృష్టి స్థితి ధోరణి)

సాధారణంగా కంటి పొందిక సామర్థ్యం వయస్సు పెరిగేకొద్ది తక్కువ అవుతుంది. ఎక్కువ మందికి సమీప వస్తువులను ప్రశాంతంగా మరియు నిఖరంగా సరైన అద్దాలు లేకుండా చూడటానికి సాధ్యం కాదు. ఈ దోషాన్ని ప్రెస్ బయోపియా అంటారు. ఈ దోషం కలగటానికి కటకం తన స్థితి స్థాపక శక్తిని పోగొట్టుకోవడం లేదా సిలియరి నరాల శక్తి గుంజడం. ఒక్కొక్కసారి కొంతమంది హ్రస్వదృష్టి మరియు దూరదృష్టి రెండింటికీ లోను కావచ్చు. అలాంటివారికి ద్వినాభ్యంతలు కటకాల అవసరం ఉంది. సాధారణ ద్వినాభ్యంతర **(bifocal)** కటకం పుటాకార మరియు కుంభాకార కటకాలు రెండింటినీ పొందియుంటుంది. పైభాగంలోని పుటాకార కటకం దూరదృష్టిని కింది భాగంలోని కుంభాకార కటకం హ్రస్వదృష్టిని సుగమం చేస్తుంది.

ప్రస్తుత రోజులలో కంటి వక్రీభవన దోషాలను స్పర్శ కటకం **(contact lens)** లేదా శస్త్రచికిత్స ద్వారా సరిచేయవచ్చు.

©KTBS Not to be republished

ప్రశ్నలు

1. కంటి పొందిక సామర్థ్యం అనగానేమి?
2. హ్రస్వదృష్టిగల ఒక వ్యక్తి 1.2 మీ. కంటే ఎక్కువ దూరంలో గల వస్తువును స్పష్టంగా చూడటానికి సాధ్యం కాదు. ఆ వ్యక్తి దృష్టి పునర్ స్థాపించడానికి ఉపయోగించు సరైన కటకం ఏది?
3. సాధారణ దృష్టిగల వారికి హ్రస్య మరియు దూరపు బిందువు లేవి?
4. చివరి బెంచిలో కూర్చున్న ఒక విద్యార్థి నల్లబల్ల మీద రాసిన రాతను చదవడానికి కష్టపడుతాడు. ఆ విద్యార్థి ఎదుర్కొంటున్న సమస్య ఏది? దానిని ఎలా సరిచేయవచ్చు?

దీనిని ఆలోచించండి

మీరు చూచెడి ఆశ్చర్యకర విషయాల గురించి మాట్లాడుతుంటారు. మీరు సూర్యుడు ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తున్నాడని చెప్పగలరు. నేను అతని ఉష్ణాన్ని అనుభవిస్తున్నాను. అయితే, అతడు పగలు-రాత్రి ఎలా ఏర్పరుస్తున్నాడు.

C. సిబ్బర్

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మన మరణం తరువాత కూడా కన్నులు జీవించ గలవని మీకు తెలుసా? మనం మన మరణానంతరం మన కన్నులను దానం చేయడం ద్వారా అందునికి వెలుగు కావచ్చు. అభివృద్ధి చెందుతున్న ప్రపంచంలో సుమారు 35 మిలియన్ల మంది అంధులు. వారిలో కావలసినంత మందికి దృష్టి సరిచేయవచ్చు. సుమారు 4.5 మిలియన్ల కార్నియా దోషంతో బాధపడుతున్నాయి నేత్రదానంతో పొందిన కన్నుల నుండి కార్నియా కసి ద్వారా సరిచేయవచ్చు. 4.5 మిలియన్ల అంధులలో 60% నుండి 12 సంవత్సరాలు కంటే తక్కువ వయస్సుగల పిల్లలు. మనకు దృష్టియొక్క బహుమానం ఉంది. మనం దృష్టిలేనివారికి ఎందుకివ్వకూడదు? నేత్రదానం చేయునప్పుడు మన మనస్సులో ఉండవలసిన విచారాలేవి?

- నేత్రదాతలు ఏ వయస్సు గుంపువారు ఉండవచ్చు. ఏ లింగంవారు అయినా ఉండవచ్చు. అద్దాలు ధరించినవారం లేదా క్యాట్‌రాక్ట్ శస్త్రచికిత్సకు లోనైనవారు కూడా నేత్రదానం చేయవచ్చు. మధుమేహం ఉన్నవారు, రక్తపోటు ఉన్నవారు, అస్తమా రోగులు అంటు వ్యాధులు లేనివారు కూడా నేత్రదానం చేయవచ్చు.
- మరణానంతరం 4–6 గంటలలో కన్నులను తీయవచ్చు. మరణించిన వెంటనే సమీపంలోని కంటి బ్యాంక్‌కు తెల్పండి. కంటి బ్యాంక్ గుంపు మృతుని ఇల్లు లేదా ఆసుపత్రిలో కన్నులను తీస్తారు. కన్నులు తీయడం కేవలం 10–15 నిమిషాల సరళక్రియ. అది ఏ వికారానికి కారణం కాదు.
- ఎయిడ్స్, హైపటైటిస్-బి లేదా సి, రెబిస్, తీవ్ర రక్త క్యాన్సర్, టెటనస్, కలరా, మెనింజైటిస్, ఎన్సెఫాలిటిస్‌ల నుండి చనిపోయినవారి కన్నులు దానం చేయకూడదు.

పరీక్షించిన దాతల కన్నులను కంటి బ్యాంక్ సేకరిస్తుంది. మరియు వితరణ చేస్తుంది. దాత పొందిన కన్నులన్నింటిని కట్టుదిట్టమైన వైద్య ప్రమాణాలను వినియోగించుకొని పరీక్షిస్తారు. కంటి మార్పిడికి సరిపోని కన్నులను విలువైన పరిశోధన మరియు వైద్యవిద్య కొరకు ఉపయోగిస్తారు. దాతలు మరియు గ్రహీతలు ఇద్దరి గుర్తులను గోప్యంగా ఉంచబడుతాయి. రెండు జంట కన్నులు ఇద్దరు కార్నియా అంధులకు దృష్టినిస్తుంది.

11.3 పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం

దీర్ఘ చతురస్రాకార గాజు పలక ద్వారా కాంతి వక్రీభవనమును తెలుసుకున్నారు. సమాంతర వక్రీభవన ఉపరితలాలు, వెలుపలికి చిమ్ము కిరణాలు పతన కిరణాలకు సమాంతరంగా ఉంటాయి. అదేవిధంగా కొద్దివరకు అది స్థానభ్రంశం చెందుతుంది. పారదర్శకపట్టకం ద్వారా కాంతి ఎలా వక్రీభవనం చెందుతుంది? గాజు యొక్క త్రిభుజ పాద పట్టకాన్ని పరిగణించండి. దీనికి రెండు త్రిభుజ పాదాలు **(base)** మరియు మూడు దీర్ఘ చతురస్రాకార పార్శ్వ ఉపరిచలాలు ఉంటాయి. ఈ మూడుముఖాలు పరస్పరం ఏటవాలుగా ఉంటాయి. రెండు పార్శ్వ ముఖాల మధ్యగల కోణాన్నిపట్టకం యొక్క పట్టకపు కోణం అంటారు. ఇప్పుడు మనం త్రిభుజ పాద పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనమును తెలుసు కోవడానికి ఒక కార్యాచరణం చేద్దాం.

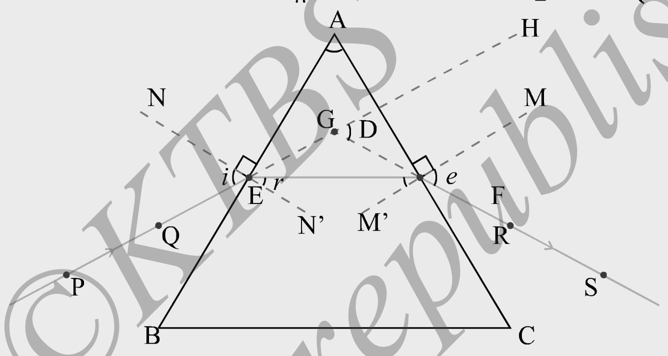
కార్యాచరణం 11.1

- డ్రాయింగ్ పిన్‌ల సహాయంతో డ్రాయింగ్ బోర్డుకు తెల్ల కాగితాన్ని అంటించండి.
- త్రిభుజ పాదంలో నిలబడినట్లు ఒక గాజు పట్టకాన్ని కాగితం మీద ఉంచండి. సీసపు కడ్డీ సహాయంతో దాని పరిధిని గుర్తించండి (లాగండి).

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- వక్రీభవన పైభాగం (ఉపరితలం) ABకి ఓరగా ఉండునట్లు PE సరళరేఖను లాగండి.
- చిత్రం **11.4** చూపినట్లుగా PE సరళరేఖ మీద P మరియు Q బిందువుల మీద పిన్నులను గుచ్చండి.
- AC ముఖం ద్వారా P మరియు Q ల ప్రతిబింబాలను వీక్షించండి.
- P మరియు Q మరియు P మరియు Q ల ప్రతిబింబాలు సరళరేఖలో ఉన్నట్లుగా R మరియు S బిందువుల మీద పిన్నులను గుచ్చండి.
- పిన్నులు మరియు పట్టకాన్ని తీయండి. PE సరళ రేఖ పట్టక పరిధిని E లో ఖండిస్తుంది. (చిత్రం **11.4** చూడండి) అదే విధంగా R మరియు S కలిపి ఖండించండి. ఈ రేఖలు పట్టక పరిధిని E మరియు F లలో ఖండించనీయండి. E మరియు F లను కలపండి.
- వక్రీభవనం ఉపరితలం మీద AB మరియు AC లకు E మరియు F లను కలపండి.
- పతన కోణం $\angle l$, వక్రీభవన కోణం $\angle r$, నిర్గమన కోణం $\angle e$ లను గుర్తించండి. (చిత్రం **11.4**)



PE – పతన కిరణం	$\angle l$ – పతన కోణం
EF – వక్రీభవన కిరణం	$\angle r$ – వక్రీభవన కోణం
FS – నిర్గమన కిరణం	$\angle e$ – నిర్గమన కోణం
$\angle$A – పట్టకపు కిరణం	$\angle$D – పట్టకపు కోణం

చిత్రం **11.4** త్రిభుజ పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం

ఇక్కడ PE పతన రేఖ, EF వక్రీభవన కిరణం FS నిర్గమన కిరణం, మీరు గమనించవచ్చు. కాంతి కిరణం గాలినుండి గాజు ఉపరితలాన్ని ముందుగా AB లో ప్రవేశించింది. కాంతి కిరణం వక్రీభవనం తరువాత లంబం వైపుకు ఏటవాలుగా అయినది. రెండవ ఉపరితలం AC. కాంతి కిరణం గాజునుండి గాలికి ప్రవేశించింది అందువలన అది లంబానికి వ్యతిరేకంగా (లంబానికి దూరంగా) వంగింది. పట్టకానికి రెండు వైపుల పతన కోణం మరియు వక్రీభవన కోణాలను గమనించండి. అది గాజు పలకలోని వక్రీభవన క్రియలాగా ఉందా? పట్టకపు విశేష ఆకారం నిర్గమన కిరణం వంగెడి కోణం పతన కిరణం దిక్కులో ఉంటుంది. ఈ కోణాన్ని విచలన కోణం (Angle of deviation) అంటారు. ఈ చిత్రంలో $\angle$D విచలన కోణం పై కార్యాచరణంలో విచలన కోణం గుర్తించి, గీయండి.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

11.4 గాజు పట్టకం ద్వారా శ్వేత కాంతి వర్ణ విభజన

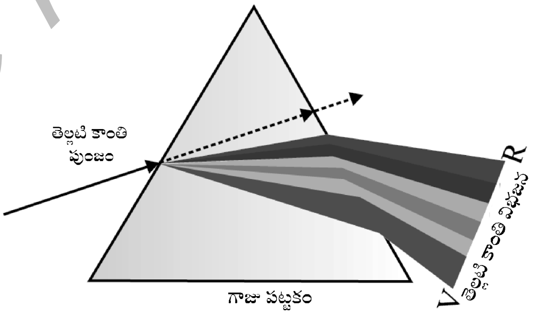
ఇంద్రధనుస్సులోని అద్భుత రంగులను మీరు చూసియుంటారు. అగానే మెచ్చుకొని యుంటారు. సూర్యుని శ్వేత కాంతి ఎలా ఇంద్రధనుస్సులో ఏర్పడుతుంది? ఈ ప్రశ్నకు జవాబివ్వడానికి ముందు మనం పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనాన్ని తెలి పెడి ఏటవాలైన వర్ణవిభజన వక్రీభవన ఉపరితలాలు అత్యాకర్షక ప్రమాణాలను చూపుతాయి. దీనిని మనం కార్యాచరణం ద్వారా తెలుసుకుందాం.

కార్యాచరణం 11.2

- ఒక మందపు కార్డ్‌బోర్డ్ షీట్ తీసుకోండి. దాని మధ్యలో చిన్న రంధ్రం లేదా ఇరుకైన (slit) సీలు చేయండి సూర్య కిరణాలను రంద్రం మీద పడునట్లు చేయండి. దీనివలన శ్వేతవర్ణ నిటారు కిరణం ఏర్పడుతుంది.
- ఇప్పుడు ఒక గాజు పట్టకం మీద రంధ్రం నుండి వచ్చెడి కాంతి పడేటట్లు చేయండి. (చిత్రం 11.5) పట్టకాన్ని విధానంగా కాంతి తెరమీద పడేవరకు త్రిప్పండి. మీరు ఏమేమి చూశారు? మీరు ఒక సుందరమైన రంగుల గుంపును చూస్తారు? ఇదెందుకు సంభవిస్తుంది?

బహుశః పట్టకం పతనమైన శ్వేత కాంతిని విభజించింది. కాంతి పట్టిక రెండు తుదులలోగల రంగులను గమనించండి. తెరమీద మీరు చూసెడి రంగుల అమరిక ఎలా వుంది? నేరేడు, ఇండిగూ, నీలం, ఆకుపచ్చ, పసుపు, నారింజ రంగులను (చిత్రం 11.5లో) చూపినట్లుగా చూడవచ్చు.

అక్షర పుంజం VIBGYOR రంగుల వరుసక్రమ అమరిక గురించి తెలుసుకోవడానికి సహాయపడుతుంది. కాంతి కిరణం యొక్క వర్ణమయ అంశాల గుంపును వర్ణపటలం అని అంటారు మీరు బహుశః అన్ని రంగులను ప్రత్యేకంగా చూడటానికి సాధ్య కాదు. అయిననూ ఒక చిన్న వ్యత్యాసం ప్రతియొక్క రంగు కూడా భిన్నంగా కనబడటానికి సహాయపడుతుంది.



చిత్రం 11.5 గాజు పట్టకంతో కాంతి వర్ణ విభజన

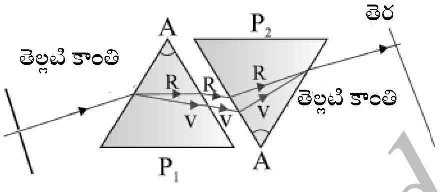
తెలుపు రంగు వాటి విభిన్న అంశాలుగా విభజన చెందటాన్ని కాంతి వర్ణవిభజన అంటారు. పట్టకం ద్వారా ప్రసాదమగు శ్వేత కాంతి ఏడు రంగులుగా విభజన చెందటాన్ని మీరు చూశారు. ఈ ఏడు రంగులు ఎందుకు ఏర్పడ్డాయి? పట్టకం ద్వారా సాగిపోవునప్పుడు పతన కిరణానికి సంబంధించి ప్రతి రంగు తనదే అయిన కణంతో వంగడం ఎరుపు రంగు కనిష్టంగా మరియు నేరేడు రంగు అతిగా వంగడం. అందువలన ప్రతిరంగు తనదే అయిన నిర్గమన కోణం ద్వారా వేరే మార్గాలలో వెలుపలకి చిమ్మడం. అందువలన విశిష్టంగా ఉండటం. ఈ భిన్న రంగుల గుంపును మనం వర్ణపటలంలో చూస్తుంటాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మొట్ట మొదటి సారిగా ఐజాక్ న్యూటన్ పట్టకం ఉపయోగించి సూర్యుని కాంతి వర్ణపటలాన్ని పొందాడు. అతడు మరొక సమానవిధమైన పట్టకం ఉపయోగించి వర్ణపటలపు రంగులను వేరుచేయడానికి ప్రయత్నించాడు. అయితే, అతనికి ఎక్కువ రంగులు దొరకలేదు. తరువాత అతడు సమానమైన మరొక పట్టకాన్ని వ్యతిరేక దిక్కులో పెట్టాడు.(తలక్రిందులుగా)(చిత్రం11.6)దీనివలన వర్ణపటలంలోని అన్ని రంగులు తలక్రిందులైన పట్టకం ద్వారా సాగి ద్వితీయ పట్టకం ద్వారా శ్వేత కాంతి బయటకు వెదజల్లింది.



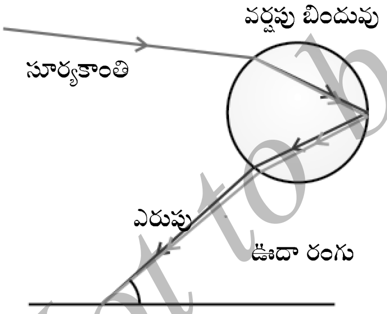
చిత్రం 11.6 శ్వేత వర్ణకు వర్ణపటలపు పునర్పొందిక

ఈ వీక్షణ ద్వారా న్యూటన్ రంగులుగా ఏర్పడిందని తీర్మానించాడు ఏలాంటి వర్ణపటలాన్ని ఇచ్చెడి కాంతిమే శ్వేత వర్ణం.

ఇంద్రధనుస్సు వర్షం తరువాత ఆకాశంలో కనబడు సహజ వర్ణపటలం. (చిత్రం 11.7). అది వాతావరణంలో గల వర్షపు చుక్కల నుండి ఏర్పడు సూర్య కిరణాలు వర్ణవిభజన.

చిత్రం 11.7ఆకాశంలో ఇంద్రధనుస్సు

ఇంద్రధనుస్సు ఎల్లప్పుడూ సూర్యునికి వ్యతిరేక దిక్కులో ఏర్పడుతుంది. నీటి బిందువులు చిరు పట్టకాలుగా చర్యజరుపుతాయి అవి సూర్యుని పతన కిరణాలను విభజించి వ్యాపిస్తాయి. తరువాత అంతర్గతంగా పరావర్తనం చెందుతాయి. తరువాత అంతిమంగా నీటి బిందువులను బయటికి నుండి వచ్చునప్పుడు వక్రీభవనం చెందుతాయి. (చిత్రం 11.8) కాంతి వర్ణ విభజన మరియు అంతర్గత పరావర్తనం వలన వివిధ రంగులు వీక్షకుని కంటికి చేరుతాయి.



చిత్రం 11.8 ఇంద్రధనుస్సు ఏర్పడుట

సూర్యకాంతి సమయంలో మీరు జలపాతం దగ్గర లేదా నీటికారంజి (నీటి పౌంటైన్) దగ్గర సూర్యుడు మీ వెనుక ఉన్నట్లు నిలబడినచో ఇంద్రదనుస్సును చూడవచ్చు.

©KTBS Not to be republished

11.5 వాతావరణంలో వక్రీభవనం

అగ్ని లేదా రేడియేటర్ పైనుండి జోరుగా వేగపు వేడిగాలి, యాదృచ్ఛికంగా మినుకులు ఎగురుతాయి. పదార్థాలు మినుకు మినుకు మనడం కల్లోల నిప్పులో పైకిలేవడాన్ని మీరు చూసివుంటారు. నిప్పుకు దగ్గరంగాగల గాలి, నిప్పుకు కొద్దిగా పైన ఉన్న గాలి కంటే వేడిగావుంటుంది.

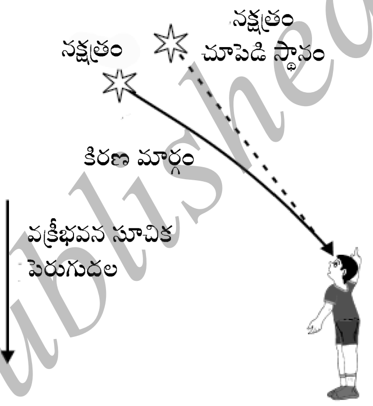
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వేడిగాలి చల్లటి గాలికంటే వేడిగావుంటుంది. వేడిగాలి చల్లటి గాలి కంటే తేలికగా (సాంద్రత తక్కువ) ఉంటుంది మరియు తన పైనగల తక్కువ వేడి గాలి కంటే తక్కువ వక్రీభవనం స్థిరాంకం పొందియుంటుంది. వక్రీభవనం మాధ్యముపు భౌతిక లక్షణాలు స్థిరంకాని కారణంగా వస్తువు యొక్క చూపెడి స్థానం నిప్పు ద్వారా చూసినప్పుడు హెచ్చుతగ్గుగలవుతాయి. (మార్పుచెందుతుంది). ఈ స్థానపు వ్యత్యాసాలు వాతావరణంలోని వక్రీభవన పరిణామాలు (భూమి యొక్క వాతావరణంలో కాంతి వక్రీభవనం). అది మన వాతావరణంలో చిన్న క్రియ. అదే విధంగా పెద్ద వెల్తుతంలో జరుగు కార్యాచరణమే నక్షత్రాల మినుకులు. ఈ క్రియను ఇప్పుడు మనం వివరిద్దాం.

నక్షత్రాల మెరుగు (మినుకు)

నక్షత్రాలు మినుకు వాతారవణంలో నక్షత్రాల కాంతి వక్రీభవనం వలన ఏర్పడుతుంది. నక్షత్రాల కాంతి భూవాతారణంలోనికి ప్రవేశించి భూమిని చేరడానికి ముందు వరుసగా వక్రీభవనం చెందుతుంది. వాతావరణంలోవక్రీభవనంక్రమంగావక్రీభవనంస్థిరాంకం మారుతున్న మాధ్యమంలో ఏర్పడుతుంది. వాతావరణం నక్షత్రాల కాంతిని లంబం వైపు వంగడం వలన నక్షత్రాలు చూపెడి స్థానం దాని నిజమైన స్థానం కంటే కొద్దిగా వేరుగా ఉంటుంది



చిత్రం 11.9 వాతావరణంలోని వక్రీభవనంలో నక్షత్రాలు చూపెడి స్థానం

భూమినుండి వీక్షించినప్పుడు నక్షత్రం తన మామూలు ఎత్తు కంటే కొద్దిగా ఎత్తులో కనబడుతుంది. (చిత్రం**11.9**)తిరిగినక్షత్రాలుచూపెడిస్థానంస్థిరంకాదు.అదిచిన్నదిగామారుతుంది.భూమియొక్క వాతావరణ భౌతిక స్థితులు స్థిరంగా లేని కారణంగా (వెనుకటి ప్యారాలో చెప్పినట్లుగా) నక్షత్రాలు చాలా దూరంలో ఉండటం వలన అవి అందాజు పాయింట్ పరిమాణంలో కాంతి మూలాలు లాగా కనబడుతాయి. నక్షత్రాల నుండి వచ్చెడి కాంతి కిరణాల పాది కొద్ది స్థాయిలో మారడం వలన నక్షత్రాల చూపెడి స్థానంలో స్థిత్యంతరంగా ఉంటుంది. కంటిలో ప్రవేశించు నక్షత్రాల కాంతి మినుకుతుంది. నక్షత్రాలు ఒక్కొక్కసారి ప్రకాశవంతంగా మరియు ఒక్కొక్కసారి కందినట్లు కనబడుతాయి. అదే నక్షత్రాల మినుకు చెందెడి **(twinkling)** పరిణామం, గ్రహాలు ఎందుకు మినుకు చెందవు? గ్రహాలు భూమికి దగ్గరలో ఉన్నాయి. విస్తరించిన కాంతి యొక్క ఇంచుమించు దగ్గరగా ఉంటుంది. దీనివలన గ్రహాలు మినుకు చెందడం శూన్యం.

ముందుగా సూర్యోదయం మరియు ఆలస్యంగా సూర్యాస్తమయం

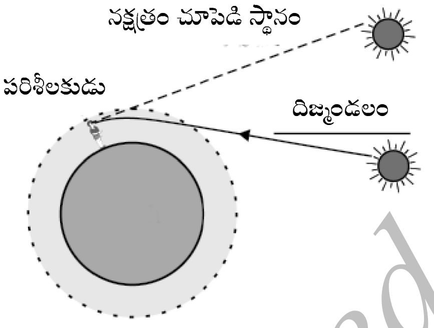
వాతావరణంలోని వక్రీభవనం కారణంగా సూర్యుడు నిజమైన సూర్యోదయం కంటే రెండు నిమిషాలు ముందుగా మరియు సూర్యాస్తమయం తరువాత రెండు నిమిషాలు మనకు గోచరిస్తాడు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నిజమైన సూర్యోదయం అనగా సూర్యుడు భూమిని దాటు సమయం. (చిత్రం 11.10) సూర్యుడి నిజమైన మరియు చూపెడి స్థానాన్ని భూమికి తగినట్లుగా చూపుతుంది. నిజమైన సూర్యాస్తమయం మధ్య సమయం రెండు నిమిషాలు సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయపు సమయంలోని సూర్యుని చూపెడి సమతలాకారానికి కూడా ఇదే ప్రమాణం కారణం అవుతుంది.



చిత్రం 11.10 సూర్యోదయం మరియు సూర్యామయపు వక్రీభవన పరిణామం

11.6 కాంతి విభజన (scattering)

మన చుట్టుప్రక్కల గల వస్తువులు మరియు కాంతి పరస్పరం ప్రభావం చూపడం వలన ప్రకృతిలో అద్భుత ప్రమాణాలు ఘటిస్తున్నాయి. ఆకాశపు నీలిరంగు, లోతైన సముద్రపు నీటి రంగు సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయ సమయంలో సూర్యుడు ఎర్రబడటం మొదలగునవి మనం తెలుసుకొన్న అత్యద్భుత ప్రమాణాలు. వెనుకటి తరగతులలో మీరు ఘర్షణ రేణువులు ద్వారా కాంతి చెదిరిపోవడం గురించి తెలుసుకున్నారు. నిజమైన ద్రావణం ద్వారా సాగిపోవు కాంతి మార్గం కనబడదు. అదే విధంగా కాంతి పథం ఘర్షణ రేణువులలో తులనాత్మకంగా పెద్ద కణాల ద్వారా సాగిపోవునప్పుడు కనబడుతుంది.

11.6.1 టిండాల్ పరిణామం

భూ-వాతావరణం ఇరుకైన వైవిధ్యమయ కణాల మిశ్రమం. ఈ కణాలలో పొగ, చిన్న నీటి బిందువులు తొలగించిన (supspended) ధూళి కణాలు, గాలి యొక్క అణువులు ఉంటాయి. కాంతి కిరణాలు అలాంటి పదార్థాలను ప్రకాశింప జేసినప్పుడు కాంతి మార్గం గోచరిస్తుంది. ఈ పదార్థాల ద్వారా పరావర్తనం మరియు విభజన తరువాత కాంతి మనకు చేరుతుంది. ఘర్షణా పదార్థాల నుండి కాంతి విభజన ప్రమాణాన్ని టిండాల్ పరిణామం అంటారు. దీనిని మీరు 9వ తరగతిలో తెలుసుకున్నారు. ఈ ప్రమాణాలను పొగనిండిన గదిలో చిన్న రంధ్రం ద్వారా సూర్య కిరణాలు ప్రవేశించినప్పుడు చూడవచ్చు. అనగా కాంతి విభజనా కణాలు చూడటానికి సహాయ పడుతుంది. కారడవి పైపొరలో (canopy) సూర్యరశ్మి సాగిపోవునప్పుడు టిండాల్ పరిణామం చూడవచ్చు. అక్కడ మంచు చుక్కలు కాంతిని విభజిస్తాయి.

విభజించిన కాంతిరంగు విభజన చెందిన కణాల పరిమాణం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. చాలా చిన్న కణాలు నీలం కాంతిని విభజిస్తాయి. పెద్ద కణాలు దీర్ఘ తరంగాంతర కాంతిని విభజిస్తుంది. విభజించు కణాలు చాలా పెద్దగానున్నచో విభజన చెందిన కాంతి తెల్లగా కనపడవచ్చు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

11.6.2 స్వచ్ఛ ఆకాశపు రంగు నీలం ఎందుకు?

వాతావరణంలోని అణువులు మరియు చిన్న కణాలు తరంగాంతరం కంటే చిన్నగా ఉంటాయి. అవి ఎక్కువ పరిణామకారిగా చిన్న తరంగాంతరం గల నీలం రంగును వెదజల్లుతాయే మినహా ఎక్కువ తరంగాంతరం గల ఎరుపురంగు కాదు. అందువలన సూర్యకాంతి వాతావరణంలో ప్రవేశించినప్పుడు చాలా చిన్న కణాలు పెద్ద తరంగాంతరం గల ఎరుపు రంగు కంటే తక్కువ తరంగాంతరం గల ఎరుపు రంగును అతిగా వెదజల్లుతాంలు. విభజన చెందిన నీలం రంగు మన కన్నులకు చేరుతుంది. భూమికి వాతావరణం లేనట్లయితే, ఏదైనా కాంతి విభజన ఉండేదికాదు. అప్పుడు ఆకాశం కటిక చీకటిగా కనబడేది. చాలా ఎత్తులో ఎగురుతున్న ప్రయాణికులకు భూమి నల్లిగా కనబడుతుంది. ఎందుకనగా ఆ భాగంలో ముఖ్యంగా విభజన కాదు.

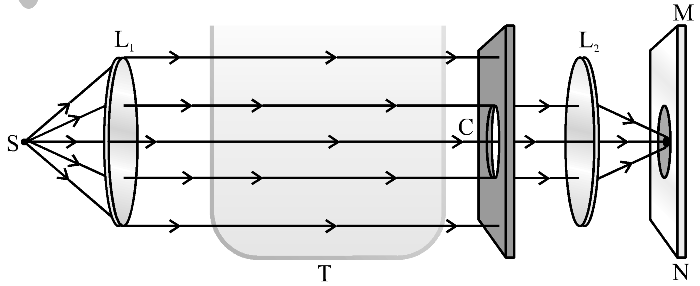
ప్రమాదపు సిగ్నల్ (సంకేత) దీపాలు ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి. ఎందుకో మీకు తెలుసా? ఎరుపు రంగు మంచు మరియు పొగ వలన కనిష్టంగా విభజన చెందుతుంది. అందువలన దూరం నుండి ఒకే రంగు కనబడవచ్చు.

11.6.3 సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయంలో సూర్యుని రంగు

మీరు ఆకాశం మరియు సూర్యున్ని సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయ సమయంలో చూశారా? సూర్యుడు మరియు చుట్టుప్రక్కల ఆకాశం ఎర్రగా ఎందుకయిందో మీరు ఆశ్చర్యపడ్డారా? అలాగయితే ఆకాశం నీలం రంగు ఎందుకు? సూర్యుడు సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయ సమయంలో ఎరుపురంగు ఎందుకో తెలుసుకోవడానికి ఒక కార్యాచరణం చేద్దాం.

కార్యాచరణం 11.3

- ఒక బలమైన కాంతి మూలం ముందు ఒక పుటాకార కటకం పెట్టండి (L_1), కటకం కాంతికి సమాంతర కిరణాలను ఏర్పరుస్తుంది.
- శుద్ధ నీరుగల పారదర్శక తొట్టి ద్వారా (T) కాంతి కిరణాలు వదలండి.
- అదే కాంతి కిరణాలు కార్డ్‌బోర్డు యొక్క వృత్తాకార రంధ్రం ద్వారా వదలండి (C). మరొక కటకాన్ని (L_2) ఉపయోగించి తెరమీద (MN) తీక్షణమైన ప్రతిబింబం పొందండి. (చిత్రం 11.11 చూడండి)
- ట్యాంకులోగల రెండు లీటర్ల నీటిలో 200 గ్రాం.ల సోడియం థియో సల్ఫేట్ (హైపో) కరిగించండి. అదే విధంగా 1 నుండి 1.2 mL సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని నీటిలో వేయండి. ఇప్పుడు ఏమేమి వీక్షించారు.

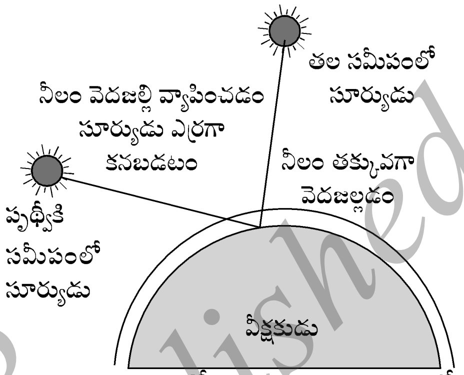


చిత్రం 11.11 ఘర్షణ రేణువులలో కాంతి విభజనం వీక్షించు వ్యవస్థ.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2 నుండి 3 నిమిషాలలో చాలా సూక్ష్మమైన సల్ఫర్ కణాలు తయారుకావడాన్ని చూడవచ్చు. సల్ఫర్ కణాలు తయారు కావడం ప్రారంభించినప్పుడు గాజు నీటి తొట్టి మూడు వైపుల నుండి నీలం రంగు చూడవచ్చు. అవి చిన్న తరంగాంతరాలు సూక్ష్మ ఘర్షణ రేణువులు (కొలాయిడల్) సల్ఫర్‌తో విభజన పరిణామం అవుతుంది. వృత్తాకార రంధ్రం వైపు నుండి ప్రసరిస్తున్న కాంతిని టాంకు నాల్గవ వైపు నుండి చూడండి. అది కుతూహలకారి అయింది. ముందుగా నారింజ ఎరుపు రంగు తెరమీద కనబడుతుంది. ఈ కార్యాచరణం రంగు తెరమీద కనబడుతుంది. ఈ కార్యాచరణం కాంతి విభజనం సాదృష్టం చేస్తుంది. ఆకాశపు నీలిరంగు మరియు సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం సమయంలో సూర్యుని ఎరుపు రంగును తెలుపుతుంది.



చిత్రం **11.12** సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయంలో సూర్యుడు ఎర్రబడుట

సూర్యకాంతి భూమిక సమీపపు గాలి యొక్క మందపు తెరమీద ఎక్కువ దూరం కన్నులకు చేరడానికి ముందు వాతావరణంలో సాగిపోతుంది. (చిత్రం 11.2)

అదేవిధంగా మధ్యాహ్నం సూర్యకాంతి తులనాత్మకంగా తక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది. సూర్యుడు తెల్లగా కనడబతాడు. ఎందుకనగా కొద్దిగా మాత్రమే నీలం మరియు నేరేడు రంగులు విభజన చెందుతాయి. భూమికి దగ్గర ఎక్కువ నీలం కాంతి మరియు తక్కువ తరంగపు కాంతి పదార్థాల నుండి చదిరిపోతాయి. అందువలన మన నేత్రాలను చేరునవి ఎక్కువ తరంగ దూరం గల తరంగాలు. అందువలన సూర్యుడు ఎరుపు రంగులో కనబడుతాడు.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- దూరపు మరియు దగ్గరి వస్తువులను చూడునట్లు (దృష్టించునట్లు) కన్ను తన సంగముదూరాన్ని పొందుకొను సామర్థ్యమే కంటి పొందిక.
- కన్ను దగ్గరి వస్తువులను స్పష్టంగా, సరాగంగా చూడటానికి సాధ్యంగల అంతరమే కంటి సమీప బిందువు లేదా దృష్టియొక్క కనిష్ఠ దూరం అంటారు (సుమారు 25 సెం.మీ. యుక్త వయస్సు వారికి).
- సాధారణ కంటి వక్రీభవనం వలన కలుగు దృష్టి దోషాలు హ్రస్వదృష్టి, దూరదృష్టి, ప్రెస్ బయోపియా.
- మయోపియా (హ్రస్వదృష్టి, దూరపు వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం అక్షి పటలం ముందు భాగంలో ఏర్పడుతుంది) దానిని సరైన సంగమ దూరంగల కుంభాకార కటకం వినియోగించడం వలన పరిచయంకావచ్చు.
- వృద్ధాప్యంలో కన్ను తన పొందిక సామర్థ్యం పోగొట్టుకుంటుంది.
- శ్వేత కాంతి దాని ఘటక రంగులుగా విభజన చెందడాన్ని కాంతి వర్ణ విభజన అంటారు.
- కాంతి విభజన ఆకాశపు నీలి రంగు మరియు సూర్యోదయం సూర్యాస్తమ సమయంలో సూర్యుని ఎరుపురంగుకు కారణం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. మానవుని కన్ను తన కటకం సంగమదూరాన్ని వివిధ దూరాలలోని వస్తువులు కనబడునట్లు కేంద్రీకరించడానికి కారణం.

   (a) ప్రిస్ బయోపియా (b) కంటి పొందిత
   (c) హ్రస్వ దృష్టి (d) దూర దృష్టి

2. మానవుని కన్ను ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరచు భాగం.

   (a) కార్నియా (b) వర్ణ పటలం (c) అక్షిపటలం (d) రెటినా

3. సాధారణ దృష్టి కలిగిన యుక్త వయస్సు వారికి కంటి కనిష్ఠ దృష్టి దూరం.

   (a) 25 మీ (b) 25 సెం.మీ. (c) 2.5 మీ (d) 25 డె.మీ

4. కంటి కటక సంగమ దూరపు మార్పు .... యొక్క క్రియవలన అవుతుంది.

   (a) అక్షీ పటలం (b) రెటినా (c) సిలిమెరి తంతువులు (d) వర్ణపటలం

5. ఒక వ్యక్తియొక్క దూరదృష్టి సరిచేయడానికి -5.5 డయోప్ట్రస్ సామర్థ్యం గల కటకం అవసరం. హ్రస్వదృష్టి సరిచేయడానికి +1.5 డయోప్టస్ సామర్థ్యం గల కటకం అవసరం. అలాగయితే అ సంగమ దూరపు కటకం ఈ కింది దోషాలను సరిచేయడానికి కావాలి?

   (a) దూరదృష్టి (b) హ్రస్య దృష్టి

6. హ్రస్వదృష్టి యొక్క దూరపు బిందువు కంటి ముందు నుండి 80 సెం.మీ. అవుతుంది. ఏ స్వభావపు, ఏ సామర్థ్యపు కటకం నుండి ఈ దోషం సరిచేయవచ్చు?

7. దూరదృష్టి దోషం పరిష్కరించు చిత్రం గీయండి. దూరదృష్టి యొక్క కంటికి దగ్గరగాగల దూరం 1 మీ. ఈ దోషం సరిచేయడానికి కావలసిన కటకం సంగమ దూరం ఎంత? సాధారణ కంటి యొక్క కనిష్ఠ దృష్టిదూరం 25 సెం.మీ.గా భావించిండి.

8. సాధారణ కన్ను 25 సెం.మీ. కంటే సమీపంలో వస్తువులను చూడటానికి ఎందుకు సాధ్యం కాదు?

9. మనం కంటి నుండి ఒక వస్తువు యొక్క దూరాన్ని పెంచినప్పుడు దాని ప్రతిబింబ దూరం ఏమవుతుంది?

10. నక్షత్రాలు ఎందుకు ప్రకాశిస్తాయి ?

11. గ్రహాలు ఎందుకు ప్రకాశించవు?

12. సూర్యుడు వేకువ జామున ఎర్రగా ఉండటానికి కారణంమేమి?

13. గగన యాత్రికునికి ఆకాశం నీలంగా కనపడకుండా నలుపుగా కనపడటానికి కారణమేమి?

* * * *

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధ్యాయం 14

శక్తి మూలాలు

భౌతిక లేదా రసాయనిక క్రియలలో మొత్తం శక్తి సంగ్రహించ బడి ఉంటుందని మనం 9వ తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. అయితే శక్తి సంక్షోభం గురించి ఎక్కువగా వింటుంటాం ఎందుకు? శక్తిని సృష్టించడం సాధ్యం కాదు. నాశనం చేయడం కూడా సాధ్యం కానపుడు మనకు శక్తి గురించి చింతించ నవసరం లేదు. మనం శక్తి మూలాల గురించి ఆలోచించకుండా నిరంతర కార్యాచరణాలను జరుపుకొనవచ్చు!

ఈ సమస్యను, మనం శక్తి గురించి తెలుసుకున్న విషయాలను పునఃస్మరించుకుంటే పరిష్కరించవచ్చు. శక్తి అనేక రూపాలలో వస్తుంది మరియు శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చవచ్చు. ఉదాహరణకు పైనుండి ఒక ప్లేటును కిందికి పడవేసినపుడుదాని స్థితిశక్తి, అది నేలను తాకినపుడు శబ్ద శక్తిగా పరివర్తిస్తుంది. ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించినపుడు దాని రసాయనిక శక్తి ఉష్ణశక్తిగా. అలాగే కాంతిశక్తిగా విడుదలవుతుంది. కొవ్వొత్తి మండునపుడు విడుదల అగు ఇతర పదార్థాలు ఏవి?

ఏదేని భౌతిక లేదా రసాయనిక క్రియ జరిగినపుడు శక్తి సంరక్షించ బడుతుంది. అయితే, క్రొవ్వొత్తి మండుటను గమనించినప్పుడు, విడుదలగు కాంతిమరియు ఉష్ణం మరియు క్రియ యొక్క ఉత్పత్తుల పునర్మిలనంతో రసాయనిక శక్తిని మైనం రూపంలో పొందడం సాధ్యమా?

మరొక ఉదాహరణను గమనించండి. 348K(75°C) ఉష్ణోగ్రత కలిగిన **100** mL నీటిని తీసుకొని 298K (25°C) ఉష్ణోగ్రత గల ఒక గదిలో ఉంచినపుడు ఏమవుతుంది? ఏదైనా విధానంలో వేడినీళ్ళు పోగొట్టుకున్న ఉష్ణాన్ని పరిసరం వల్ల మరలా పొందవచ్చా? ఒకసారి చల్లారిన నీటిని మరలా వేడిచేయవచ్చా?

ఈ ఉదాహరణల వల్ల మీరు ఉపయోగించబడు రూపం లోని శక్తి తక్కువ ఉపయోగించదగిన రూపంలో వాతావరణంలో చెదిరిపోతుంది, అందువలన మనం పని చేయడానికి ఉపయోగించు శక్తి మూలమేదైనా ఉపయోగ పడుతుంది. మరియు మరలా ఉపయోగించడానికి సాధ్యం కాదని తెలుసుకుంటారు.

14.1 ఉత్తమ శక్తి మూలం ఏది?

ఉత్తమ శక్తి మూలమని దేనిని పరిగణించ వచ్చు? నిత్య జీవనంలో వివిధ మూలాలనుండి పొందిన శక్తిని ఉపయోగిస్తాం. రైళ్ళను నడుపుటకు డీజిల్‌ను వాడతాము. వీధి దీపాలను వెలిగించడానికి విద్యుత్‌శక్తిని, బడికి సైకిల్‌లో వెళ్ళడానికి కండరశక్తిని ఉపయోగిస్తాం.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 14.1

- మీరు ఉదయం లేచినప్పటినుండి, పాఠశాలకు చేరుకోవడం వరకు ఉపయోగించు నాలుగు విధాల శక్తిరూపాలను పట్టి చేయండి.
- ఈ వేర్వేరు శక్తిరూపాలు మీకు ఎక్కడినుండి లభిస్తాయి? వీటిని శక్తిమూలాలు అని పిలువవచ్చా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు.

భౌతిక క్రియలను నిర్వహించడానికి ఉపయోగించు కండరశక్తి, వివిధ ఉపకరణాలు నడవడానికి ఉపయోగించు విద్యుచ్ఛక్తి, వంటచేయడానికి, వాహనాల నడపడానికి ఉపయోగించు రసాయనిక శక్తి, అన్నీ శక్తి మూలాల నుండి లభిస్తాయి. మనం ఈ శక్తి మూలాలను ఉపయోగించదగిన విధానంలో ఎలా ఎంపిక చేసుకోవాలి అనుటను తెలుసుకోవలసి ఉంది.

కార్యాచరణం 14.2

- వంట చేయడానికి ఉపయోగించు ఇంధనం ఎంచుకొనుటలో గల వేర్వేరు ఎంపికలను గమనిద్దాం.
- ఏ లక్షణాల పై మీరు మంచి ఇంధనాన్ని వర్గీకరిస్తారు.
- మీరు నివసించు స్థానాలు వేరే అయితే, మీ ఇందనాల ఎంపిక.
  (ఎ) అరణ్యంలో
  (బి) కొండపైన మూరు మూల గ్రామం లేదా చిన్న ద్వీపం
  (సి) న్యూ ఢిల్లీలో
  (డి) 5 శతాబ్దాల క్రితం జీవించి ఉంటే.
- ప్రతి ఒక సందర్భంలోనూ ఆధారాలు విభిన్నంగా ఉన్నాయా?

పై రెండు కార్యాచరణాల తర్వాత మనం గమనించనది ఏమంటే మనం కొంచెం పని చేయడానికి కావలసిన ప్రత్యేక శక్తిమూలం లేదా ఇందనం వివిధ అంశాలపై ఆధార పడి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు ఒక ఇంధనాన్ని ఎంచు కొనేటపుడు మనలో ఈ క్రింది ప్రశ్నలు ఉద్భవిస్తాయి.

(i) దహన క్రియ జరుగునపుడు ఎంత ఉష్ణం విడుదలవుతుంది?

(ii) ఇది పొగను ఎక్కువగా ఉత్పత్తి చేస్తుందా?

(iii) ఇది సులభంగా దొరుకుతుందా?

మీరు ఇంధనం గురించి అడగవలసిన మరో మూడు ప్రశ్నలను ఆలోచించగలరా?

ఈ రోజు మనవద్దగల ఇంధనాల వ్యాప్తి ఇచ్చినపుడు ఏ అంశాలు ప్రత్యేక పనికి కావలసిన ఇంధనాన్ని ఎంచుకోవడం ఉదాహరణకు మనం వంట చేయడానికి ఎంచుకొను ఇందనం. మనం ఎంచుకొను ఇంధనం, చేసే పనిపైన ఆధారపడి ఉంటుందా? ఉదాహరణకు మనం ఒకటి వంట చేయడానికి మరొకదాన్ని శీతాకాలంలో గదిని వేడి చేయడానికి ఎంచు కుంటామా? ఇపుడు చెప్పడమేమంటే ఒక ఉత్తమ శక్తిమూలం ఏదంటే ద్రవ్యరాశికి లేదా ఘనపు పరిమాణం నకు ఎక్కువ మొత్తంలో పని చేయు శక్తి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

♦ సులభంగా అందుబాటులో ఉన్నది. ♦సులభంగా నిలువ చేయగల, రవాణా చేయగలిగిన. ♦బహుశా చాలాముఖ్యమైన, మరియు మితవ్యయమైన.

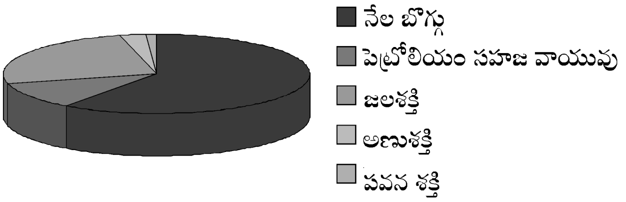
ప్రశ్నలు
1. ఉత్తమ శక్తి మూలం ఏది?
2. ఏది ఉత్తమ ఇంధనం?
3. మీ ఆహారాన్ని వేడి చేయడానికి ఏ ఇంధనాన్ని ఎంచుకుంటారు? ఎందుకు?

14.2 శక్తి యొక్క సాంప్రదాయక శక్తిమూలాలు

14.2.1 శిలాజ ఇంధనాలు

ప్రాచీనకాలంలో కలప ఉష్ణశక్తికి అత్యంత సాధారణ మూలం. పారేనీరు, వీచే గాలియొక్క శక్తిని కూడా కొన్ని పనులకు ఉపయోగించేవారు. వీటి కొన్ని ఉపయోగాలు గురించి మీరు ఆలోచించగలరా? బొగ్గు వినియోగం పారిశ్రామిక విప్లవానికి నాంది పలికింది. పెరుగుతున్న పారిశ్రామీ కరణము ఉత్తమ జీవనానికి దారి తీసింది ప్రపంచ వ్యాప్తంగా శక్తి అవసరం విపరీతంగా పెరగడానికి కారణమైంది. శక్తికోసం పెరుగుతున్న అవసరానికి ఎక్కువగా శిలాజ ఇందనాలు బొగ్గు, పెట్రోల్ పై ఆధారమైనాయి. ఈ శక్తి వనరును ఉపయోగించడానికి మనసాంకేతిక జ్ఞానాలు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. అయితే ఇంధనాలు మిలియన్ల సంవత్సరాల క్రితం ఏర్పడ్డాయి, అలాగే పరిమిత నిల్వలు కల్గి ఉన్నటు వంటివి. శిలాజ ఇంధనాలు నవీకరించబడని వనరుల. కావున వాటిని సంరక్షిచవలసి యున్నది. ఈ ఇంధనాలను మనము మితంగా ఉపయోగించక పోతే మనకు శక్తి వనరుల కొరత ఏర్పడుతుంది.

మండే శిలాజ ఇంధనాల వలన నష్టాలు కూడా ఉన్నాయి మనము బొగ్గు లేదా పెట్రోలియం ఉత్పత్తులు మండటం వలన వాయుకాలుష్యం ఏర్పడుతుందని తరగతి 9లో నేర్చుకున్నాము. శిలాజ ఇంధనాలతో విడుదలగు కార్బన్, నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ ఆక్సైడ్‌లు అన్నీ ఆమ్లాక్సైడ్‌లు ఈ ఆమ్లాక్సైడ్‌లు ఆమ్లవర్షానికి కారణమై నీరు మరియు మట్టివనరులపై చెడుప్రభావం చూపాతియు దీనితో పాటు వాయుమాలిన్యం వలన హరితగృహ పరిణామానానికి కారణమైన కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ వాయువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. దీనితోపాటు వాలు కాలుష్యం వలన హరిత గృహ పరిణామానికి కారణమైన కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌వాయువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి.



చిత్రం 14.1 మన భారతదేశంలో ఉపయోగించడానికి కావలసిన శక్తి వనరుల రేఖా చిత్రం

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

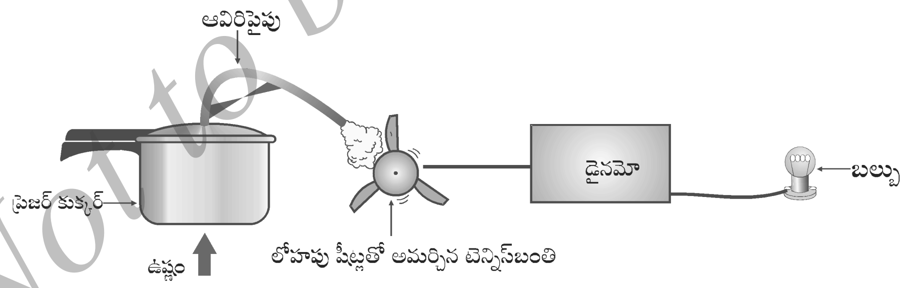
ఆలోచించి చూడండి

విద్యుత్ లేకపోతే మన జీవన విధానం ఎలా ఉంటుంది? దేశంలో ప్రతి ఒక్కరికీ విద్యుత్ శక్తి లభ్యత ఆ దేశాభివృద్ధిని కొలిచే ఒక సాధనం.

వివిధ పద్ధతులను ఉపయోగించి శిలాజ ఇంధనాల దహనం వలన విడుదలగు హానికర వాయువులు మరియు బూడిద నుండి ఏర్పడు వాయుమాలిన్యాన్ని కొంతవరకు తగ్గించవచ్చు. కొన్ని ప్రయోజనాలకు శిలాజ ఇంధనాలు నేరుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. అవి గ్యాస్‌స్టవ్, వాహనాలలో, విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పాదించుటక కూడా శిలాజ ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తున్నామని మనకు ఇది వరకే తెలుసు. మన తరగతి యొక్క స్వంత చిన్న విద్యుత్ స్థావరంలో విద్యుత్‌ను ఉత్పాదిద్దాం. మన అభిమాన శక్తి ఉత్పాదనలో ఏమౌతుందని తెలుసుకొందాం.

కార్యాచరణం 14.3

- ఒక టేబుల్ టెన్నిస్ బంతిని తీసుకొని దానికి 3 చీలికలు చేయండి.
- అర్ధవృత్తాకారంలో (⌒) కత్తిరించిన ఒక లోహపు షీట్ రెక్కలను ఇందులో అమర్చండి.
- టెన్నిస్ బంతిని ఒక ఇరుసు కేంద్రం గుండా ఒక లోహతీగను ధృడమైన ఆధారానికి కట్టండి. టెన్నిస్ బంతి ఇరుసుపై స్వేచ్ఛంగా తిరుగుతుందా లేదా అని గమనించండి.
- దీనికి ఒక సైకిల్ డైనమోను సంధానించండి. ఒక బల్బును శ్రేణిలో చేర్చండి.
- ఒక బల్బును సరళికి కలపండి.
- ఒత్తిడితో విరజిమ్ము నీటిని లేదా కుక్కర్ నుండి వచ్చు ఆవిరిని రెక్కలపై పడేటట్లు చేయండి (చిత్రం 14.2) మీరు ఏమి గమనిస్తారు?



చిత్రం 14.2 వేడితో విద్యుత్ ఉత్పత్తియగు క్రియను చూపు మాదరి.

ఇది విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసే మన టర్బైన్. సరళ టర్బైన్‌లలో చలించే భాగము ఒక చక్రము/పలక/ఇరుసుల గుచ్ఛం ఉంటుంది. రభసతో విరజిమ్ము ద్రవము బ్లేడ్‌పై పడి బ్లేడ్‌లను త్రిప్పుతుంది.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

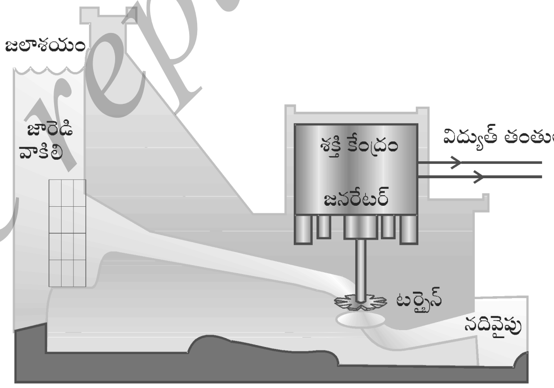
ఇది రోటార్‌కు శక్తిని పంపుతుంది. దీని వలన మనము గమనించినది ఏమిటంటే మనం ఫంకాను తిప్పాలంటే దానితో రోటార్ బ్లేడ్ ఈ వేగము డైనమో యొక్క శాఫ్ట్‌ను తిప్పి, యాంత్రిక శక్తిని విద్యుచ్ఛక్తిగా పరివర్తిస్తుంది. నేటి జీవనానికి విద్యుచ్ఛక్తి ఒక అవిభాజ్య అంగము. ఈ శక్తి యొక్క లభ్యత మనకు లభించే వనరులపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అధ్యాయంలో ఏఏ శక్తి వనరులను ఉపయోగించుకొని టర్బైనను అమలు చేసి విద్యుత్‌ను ఉత్పాదించుటను తెలుసుకొందాము.

14.2.2 ఉష్ణోత్పత్తి శక్తి కేంద్రము (థర్మల్ పవర్ ప్లాంట్)

ఉష్ణోత్పత్తి విద్యుత్ కేంద్రాలలో శిలాజ ఇంధనాన్ని మండించి, నీటిని వేడి చేసి దాని నుండి వెలువడు ఆవిరితో టర్బైన్‌న చలించేలా చేసి విద్యుత్‌ను ఉత్పాదిస్తాము. ఒక స్థలము నుండి మరొక స్థలానికి విద్యుత్ రవాణా, పెట్రోల్ మరియు బొగ్గు రవాణాకంటే ఎక్కువ ప్రయోజనకారి కావున ఎక్కువ థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాలు బొగ్గు లేదా పెట్రోలియం స్థావరాల వద్దే స్థాపించ బడినవి. ఉష్ణోత్పత్తి స్థావరం అని పిలవడానికి కారణం ఇంధనాన్ని ఉపయోగించుకొని ఉష్ణాన్ని పొంది ఈ ఉష్ణం విద్యుత్ శక్తిగా పరివర్తించబడుతుంది.

14.2.3 జల విద్యుత్ కేంద్రాలు (హైడ్రో పవర్ ప్లాంట్స్)

మరొక సాంప్రదాయక శక్తి ప్రవహించు నీటి గతి (చలన) శక్తి లేదా ఎత్తులో సంగ్రహించిన నీటి స్థితిశక్తి. జల విద్యుత్ కేంద్రాలు పైనుండి దుమికే నీటి స్థితిశక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా పరివర్తిస్తుంది జల విద్యుత్ కేంద్రాలు ఆనకట్టలతో ముడిపడియున్నాయి. గత శతాబ్ధంలో పెద్ద సంఖ్యలలో ఆనకట్టలను ప్రపంచ వ్యాప్తంగా నిర్మించారు. చిత్రం **14.1** లో చూపినట్లు పావుభాగం శక్తి అవసరాలు జల విద్యుత్ కేంద్రాలచే లభిస్తున్నది.



చిత్రం **14.3** జలవిద్యుత్ కేంద్రలో విద్యుత్ ఉత్పాదన

జలవిద్యుత్తును పొందడానికి చాలా ఎత్తుగా ఉన్న ఆనకట్టలను నది నీటి ప్రవాహాన్ని ఆపి పెద్ద పెద్ద జలాశయాలలో నీటిని సంగ్రహించడానికి నిర్మించారు. ప్రవహించేనీటి గతిశక్తి జలాశయాలలో స్థితిశక్తిగా మారుతుంది. పైనున్న నీటిని గొట్టాల ద్వారా ఆనకట్ట దిగువన ఉన్న టర్బైన్‌లకు తీసుకెళ్ళబడుతుంది. జలాశయాలలో నీరు వర్షంతో మరలా నిండడం వలన (జలవిద్యుత్ శక్తి ఒక నవీకరించబడు (పునరుత్పాదక) వనరు) మనం శిలాజ ఇంధనాల వలె ఏదో ఒక రోజు ఖాళీ అయినట్లు జలవిద్యుత్ ఖాళీ అవుతుందని ఆందోళన చెందవలసిన అవసరం లేదు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

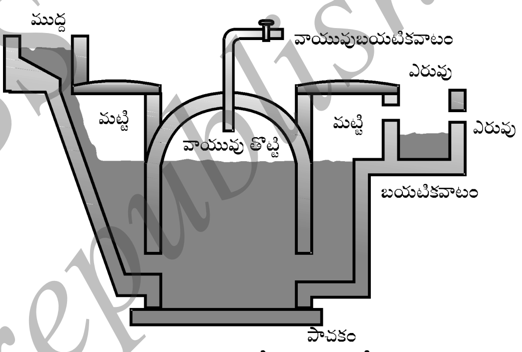
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అయితేపెద్దఆనకట్టలనుకట్టడంతోపాటుఅనేకసమస్యలుఉన్నాయి.ఆనకట్టలనుకొన్నిపరిమిత స్థళాలలో మాత్రమే నిర్మించవచ్చు. ప్రత్యేకంగా కొండ ప్రాంతలలో, వ్యవసాయ భూములు, మానవులు నివహసించడానికి యోగ్యమైన ప్రదేశాలను త్యాగం చేయవలసి ఉంటుంది. ఈ జలశయాలలో మునిగిపోయిన వృక్ష జాతి వాయురహిత స్థితిలో క్రుళ్ళి హరితగృహ పరిణామానికి కారణమైన మిథేన్ వాయువును ఎక్కువ మొత్తంలో విడుదలచేస్తున్నాయి. దీని వలన స్థానభ్రంశ ప్రజలకు పునరావస సమస్యను సృష్టిస్తుంది. గంగానదిపై కట్టిన టెహరీ ఆనకట్ట మరియు నర్మదా నదిపైన కట్టిన సర్దార్ సరోవర్ ఆనకట్ట నిర్మాణలపై వ్యతిరేకతలకు ఈ సమస్యలే కారణం.

14.2.4 సాంప్రదాయక శక్తి వనరుల వినియోగానికి సాంకేతిక పరిజ్ఞానం అభివృద్ధి

జైవిక (జీవ) శక్తి

మనం వెనుక సూచించిన విధంగా పూర్వకాలం నుండి కలపను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తున్నాము. మనం తగినన్ని చెట్లను పెంచితే నిరంతరంగా కలప లభిస్తుందని ఆశించవచ్చు. ఆవు పేడ (పిడకలను) ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తామని మనకు తెలుసు. ఎక్కువ జనాభా గల భారతదేశంలో తగినంత జైవిక సంపద కలిగి ఉండడం వలన పిడకలు కూడా మనకు స్థిర ఇంధన వనరు. ఇవన్నీ మొక్కలు మరియు జంతువుల నుండి లభించునవి కావున వీటిని జైవిక శక్తి అంటాం. అయితే ఈ ఇంధనాలను మండించినప్పుడు చాలా ఎక్కువ వేడిని మరియు పొగను విడుదల చేస్తాయి. కావున ఈ ఇంధనాల సామర్థ్యాన్ని పెంచడానికి సాంకేతిక అభివృద్ధి అవసరం. కలపను తక్కువ ప్రమాణంలో ఆక్సిజన్‌తో మండించి నప్పుడు, దానిలోని నీరు మరియు అస్థిర పదార్థాలు తీసివేయబడతాయి. మరియు అవశేషంగా కర్రబొగ్గు మిగులుతుంది. బొగ్గు జ్వాల లేకుండా మండుతుంది. కట్టెతో పోలిస్తే తక్కువ పొగ ఎక్కువ వేడి ఇచ్చే సామర్థ్యం కల్గి ఉంటుంది.



చిత్రం 14.4 జైవిక వాయుకేంద్రపు సంకేతరూప చిత్రం.

అలాగే ఆవు పేడ, సస్య పదార్థాలు, పంటను కోసిన తర్వాత మిగిలే శేష పదార్థాలు, కూరగాయల వ్యర్థాలు, మురికి నీరు, ఆక్సిజన్ రహిత స్థితిలో విభజన చెంది జైవిక వాయువు విడుదల అవుతుంది. దీని ప్రారంభ పదార్థం ప్రధానంగా ఆవు పేడ అయినందు వల్ల గోబర్‌గ్యాస్ అని పిలుస్తాము. జైవిక వాయువును బయోగ్యాస్ కేంద్రంలో ఉత్పత్తి చేస్తారు (చిత్రం 14.4).

బయోగ్యాస్ కేంద్రం గోపురాకారంలో ఇటుకలతో నిర్మించబడి ఉంటుంది. ఆవు పేడ మరియు నీటి మిశ్రమాన్ని, మిశ్రమతొట్టిలో ముద్దగా చేస్తారు. ఈ మిశ్రమాన్ని డైజెస్టర్‌లో నింపుతారు. ఈ డైజెస్టర్ గాలి కూడా ప్రవేశించలేని ఒక చేంబర్. ఆక్సిజన్ రహిత వాతావరణంలో ఆక్సిజన్ అవసరం

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

లేని సూక్ష్మజీవులు ఆవు పేడ ముద్దను క్రుళ్ళింప చేసి క్లిష్టమైన సమ్మేళనాలుగా విడగొడతాయి. ఈ విభజనా క్రియ సంపూర్ణమై మీథేన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, హైడ్రోజన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫేడ్ వాయువులు ఉత్పత్తి కావడానికి కొన్ని రోజులు పడుతుంది. డైజెస్టర్ పైనున్న వాయు తొట్టిలో వాయువు సేకరించబడుతుంది. అక్కడి నుండి గొట్టాల ద్వారా ఉపయోగించడానికి పొందవచ్చు.

బయోగ్యాస్‌లో 75% మిథేన్ వాయువు ఉండడం వలన ఇది ఒక అత్యుత్తమ ఇందనం. ఇది పొగ లేకుండా మండుతుంది. కట్టె బొగ్గు, నేల బొగ్గు లాగా ఇది బూడిదని ఏర్పరచదు. దీని వేడి సామర్థ్యం ఎక్కువగా ఉంటుంది. బయోగ్యాస్‌ను కాంతి కొరకు ఉపయోగించవచ్చు మిగిలిన వ్యర్థాన్ని కాలానుగుణంగా తొలగిస్తారు ఇందులో నైట్రోజన్ మరియు ఫాస్ఫరస్‌లు సమృద్ధిగా ఉన్న ఒక అద్భుతమైన ఎరువుగా ఉపయోగించబడుతుంది. ఎక్కువ మొత్తంలో బయో వ్యర్థాలు మరియు మురికి పదార్థాల ఉపయోగపు శక్తి ఎరువు రవాణా వ్యర్థాల నిర్మూలనకు ఒక ఉత్తమమైన మరియు సమర్థవంతమైన పద్ధతి. మీరు జైవిక (జీవ శక్తి) శక్తి యొక్క పునరుత్పాదక శక్తిగా భావిస్తున్నారా? మీరే ఆలోచించండి.

పవన శక్తి

సూర్యుని ఉష్ణము భూభాగం మరియు జలభాగాన్ని అసమానంగా వేడి చేయడం వలన గాలి చలనం ఏర్పడుతుంది. మరియు గాలి చలనం ఏర్పడుతుంది. మరియు గాలి చలనం ఏర్పడుతుంది. మరియు గాలి వీచడానికి కారణమౌతుందని మనం 9వ తరగతిలోతెలుసుకున్నాము.గాలిగతిశక్తినిపనిచేయడానికి ఉపయోగించవచ్చు. గతంలో ఈ శక్తిని యాంత్రిక పనులనుచేయడానికిగాలియంత్రం(గాలిమర)వృత్తాకార చలనాన్ని బావి నుండి నీరు తోడడానికి ఉపయోగించ బడుతుండేది. ఉదాహరణ: నీటిని తోడే యంత్రం యొక్క వృత్తాకార చలనము బావి నుండి నీటిన ఎత్తడానికి ఉపయోగ పడుతుంది. నేడు గాలి శక్తి (పవనశక్తి) విద్యుత్ ఉత్పాదనకు కూడా ఉపయోగపడుతుంది. గాలి యంత్రము ఒక ఎత్తైన స్థలంలో స్థాపించిన పెద్ద విద్యుత్ ఫంకాలాంటి నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉన్నది.

చిత్రం (14.5) గాలియంత్రం లేదా పవన యంత్రం

విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయడానికి గాలి యంత్రం యొక్క వృత్తాకార చలనము విద్యుత్ జనరేటర్ యొక్క టర్బైన్‌ను త్రిప్పడానికి ఉపయోగించ బడుతుంది. ఒకగాలి యంత్రం నుండి ఉత్పత్తి అయ్యే విద్యుత్తు వాణిజ్య అవసరాలకు సరిపోదు. కావున అనేక గాలి యంత్రాలను పవన క్షేత్రం అని పిటవబడు ఎత్తైన, విశాలమైన స్థలంలో స్థాపిస్తారు. ప్రతి గాలియంత్రం నుండి ఉత్పత్తి అయ్యే మొత్తం శక్తిని వాణిజ్య కార్యాలకు విద్యుత్ శక్తిని పొందుతారు.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీకు తెలుసా?

డెన్మార్క్‌ను 'Country of winds' అని పిలుస్తారు. ఆ దేశపు 25% కంటే ఎక్కువ విద్యుత్ శక్తిని గాలి యంత్రాల ద్వారా పొందుతారు. పవనశక్తి క్షేత్రంలో జర్మన్ ప్రథమ స్థానంలో ఉన్నది. భారత దేశము పవనశక్తిని ఉపయోగించుకొని విద్యుత్‌ను ఉత్పాదించే క్షేత్రంలో 5వ స్థానంలో ఉన్నది. భారతదేశంలో వాయుశక్తిని సంపూర్ణంగా ఉపయోగించుకొంటే, 45000mw విద్యుత్‌శక్తిని ఉత్పత్తి చేయవచ్చునని అందాజు వేయబడినది. అతి పెద్ద పవన క్షేత్రము తమిళనాడులోని కన్యాకుమారి సమీపంలో స్థాపించబడినది. అది 380mv ఎంవి విద్యుత్‌ను ఉత్పాదన చేయు సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉన్నది.

పవనశక్తి పరిసర స్నేహి, ఉత్తమ సామర్థ్యం గల, పునరుత్పాదన శక్తి మూలం. ఈ ఉత్పాదనకు ఎక్కువ ఖర్చు కాదు. అయితే గాలి శక్తిని నియంత్రించడానికి చాలా పరిమితులు ఉన్నాయి. ప్రథమంగా పవనక్షేత్రాలను ఏ స్థలాలలో సంవత్సరం పొడవునా ఎక్కువ గాలి వీస్తుందో అలాంటి ప్రదేశాలలో మాత్రమే ఏర్పాటు చేయబడతాయి. గాలి వేగము 15 కి.మీ./గంటలు కంటే ఎక్కువగా ఉంటే టర్బైన్‌ల వేగము సరిచేయవచ్చు. గాలి లేని సమయంలో శక్తి అవసరానికి నిల్వ ఘటకాలు ఉండాలి పవనక్షేత్రాల స్థాపనకు పెద్ద భూభాగం అవసరం 1 mw జనరేటర్‌కు రెండు హెక్టార్ల పొలం అవసరం. ప్రారంభంలో స్థాపనకు ఎక్కువ ఖర్చు అవుతుంది. మరియు టవర్ రెక్కలను (బ్లేడ్‌లను) ప్రకృతి వికోపాలైన వర్షం, సూర్యుడు, తుఫాన్ మొదలైన వాటినుండి రక్షించడానికి అధిక స్థాయి నిర్వహణ అవసరం .

ప్రశ్నలు

1. శిలాజ ఇంధనాల అనానుకూలతలు ఏవి?
2. మనం ప్రత్యామ్నాయ శక్తి వనరులను ఎందుకు చూస్తున్నాము?
3. మన అనుకూలం కోసం గాలి మరియు నీటి శక్తి సాంప్రదాయక వినియోగం ఎలా సవరించబడినది?

14.3 ప్రత్యామ్నాయ లేక సాంప్రదాయకం కాని శక్తి మూలాలు

సాంకేతిక పురోగతితో మన శక్తి అవసరం రోజు రోజుకూ పెరుగుతూనే ఉంది. మన జీవన శైలులు కూడా మారుతున్నాయి. మనం మరిన్ని పనులు చేయడానికి ఎక్కువగా యంత్రాలను ఉపయోగిస్తున్నాము. పారిశ్రామీకరణం వలన మన జీవన శైలి మెరుగుపరచడం ద్వారా మన ప్రాథమిక అవసరాలు కూడా పెరుగుతున్నాయి.

కార్యాచరణం 14.4

మీ అవ్వ-తాతలు, పెద్దల ద్వారా తెలుసుకోండి

(ఎ) వారు పాఠశాలకు ఎలా వెళ్ళేవారు.

(బి) వాళ్ళు చిన్నప్పుడు తమ దిననిత్య అవసరాలకు నీటిని ఎలా పొందేవారు.

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(సి) వారు ఏవిధమైన వినోదాన్ని పొందేవారు.

మీరు ఈ పనులను ఇప్పుడు ఎలా చేస్తున్నారు అనే దానిపై పై సమాధానాలను పోల్చిచూడండి. ఏమైనా వ్యత్యాసం ఉన్నదా? ఉందంటే ఏ సందర్భాలలో ఎక్కువ శక్తిని బాహ్యమూలాల నుండి వినియోగించబడుతుంది?

మన శక్తి అవసరం పెరిగిన కొద్దీ మనం మరింత ఎక్కువ శక్తి వనరుల కోసం చూడాలి మనకులభిస్తున్న శక్తి వనరులను మరింత సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకొనే సాంకేతిక జ్ఞానాన్ని అభివృద్ధి చేయవలసి ఉన్నది. అలాగే కొత్త శక్తి వనరులను కనుగొనవలసి ఉంది. మనం ఏదైనా కొత్త శక్తి వనరులను ఉపయోగించుకోవడానికి దానికి తగిన నిర్దిష్ట పరికరాలను మనస్సులో పెట్టుకోవాలి. ఇప్పుడు మనం క్రోఢీకరిస్తున్న ఆధునిక శక్తి మూలాలు మరియు వాటిని సంగ్రహించడానికి, ఉపయోగించడానికి రూపొందించిన సాంకేతిక జ్ఞానం గురించి తెలుసుకొందాం?

ఆలోచించి చూడండి!

కొంత మంది చెప్పే ప్రకారం మనం మన పూర్వీకుల వలె బ్రతకడం ప్రారంభిస్తే శక్తి సంరక్షణ మరియు పరిసర సంరక్షణ జరుగుతుంది. మీరు అనుకున్నట్లు ఈ పని సాధ్యపడుతుందా?

14.3.1 సౌరశక్తి

సూర్యుడు తన అపారమైన శక్తి ప్రసరిస్తున్నాడు 5 మిలియన్ సంవత్సరాల నుండి ఎంత శక్తి ప్రసరణ అవుతున్నదో అంతే సూర్యశక్తి కొనసాగుతున్నది. సౌరశక్తి యొక్క కొంచెం భాగం మాత్రమే భూవాతావరణం వెలుపలి పొరను చేరుకుంటుంది. అందులో దాదాపు సగం ప్రసరణ సమయంలో వాతావరణం గ్రహిస్తుంది మిగిలిన భాగం భూమి ఉపరితలాన్ని చేరుతుంది.

మీకిది తెలుసా?

సంవత్సరం పొడవునా సౌరశక్తిని పొందడం భారతదేశం అదృష్టం. సంవత్సరానికి భారతదేశం 5000 ట్రిలియన్ వాట్ల (Kwh) కన్నా ఎక్కువ శక్తిని అందుకొంటుంది. మేఘరహిత స్పష్టమైన ఆకాశంలో ప్రతిరోజు సగటు సౌరశక్తి 4 నుండి 7.kwh/m^2 వరకు ఉంటుంది. భూమి వెలుపలి వాతావరణంలో సూర్యుని కిరణాలు లంబంగా తలుపు ప్రతి చదరపు యూనిట్ సూర్యుని నుండి సగటు దూరంలో ఉన్నప్పుడు పొందు శక్తిని సౌర స్థిరాంకం అంటారు. అది సుమారు 1.4KJ/sec/m^2, 1.4kw/m^2.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 14.5

- శంఖమును పోలిన 2 ప్లాస్క్‌లను తీసుకోండి. ఒక దానికి తెలుపు మరొక దానికి నలుపు రంగును వేయండి. రెండింటిని నీటితో నింపండి.
- ప్లాస్క్‌లను అర గంట నుండి గంట వరకు నేరుగా ఎండలో ఉంచండి.
- ప్లాస్క్‌లను తాకండి ఏది ఎక్కువ వేడిగా ఉన్నది? థర్మామీటర్‌తో రెండు ప్లాస్క్‌ల ఉష్ణోగ్రతను కొలవండి.
- మీ రోజువారి జీవితంలో ఈ పరిశోధనను ఉపయోగించ గల మార్గాల గురించి మీరు ఆలోచించగలరా?

సామాన్య స్థితిలో ఒక నల్ల ఉపరితలం తెలుపు లేదా ఒక ప్రతిబింబించే ఉపరితలంలో పోలిస్తే ఎక్కువ వేడిని గ్రహిస్తుంది. తెలుపు ఉపరితలానికి పరావర్తన సామర్థ్యం కలదు. సౌరకుక్కర్‌లు మరియు సౌరవాటర్ హీటర్‌లు (చిత్రం 14.6) ఈ లక్షణాన్ని తమ పనిలో ఉపయోగించు కొంటాయి. కొన్ని సౌరకుక్కర్‌లు పరావర్తన దర్పణాల ద్వారా సూర్యకిరణాలను కేంద్రీకరించి అధిక ఉష్ణోగ్రతను పొందుతాయి. సౌరకుక్కర్‌లకు గాజు మూత ఉంటుంది. హరితగృహ పరిణామాన్ని జ్ఞాపకం చేసుకోండి. గాజు పలక మూత ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు అని మీరు వివరించవచ్చు.

చిత్రం 14.6 సౌరకుక్కర్

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 14.6

- సౌరకుక్కర్/సోలార్ వాటర్ హీటర్ నిర్మాణం మరియు పనిని అధ్యయనం చేయండి. ముఖ్యంగా ఇది గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతను గ్రహిస్తుంది. ఇది ఉష్ణరక్షకంగా పనిచేస్తుంది (Insulated).
- తక్కువ ఖర్చుతో కూడిన పదార్థాలను ఉపయోగించి సోలార్ కుక్కర్ లేదా సోలార్ వాటర్ హీటర్‌ను రూపొందించండి. అలాగే ఒక సాధనంలో ఎంత ఉష్ణాన్ని ఎలా సాధించాలో పరీక్షించండి. వీటి ఉపయోగాలు ఏమి? పరిమితులేవి? చర్చించండి.

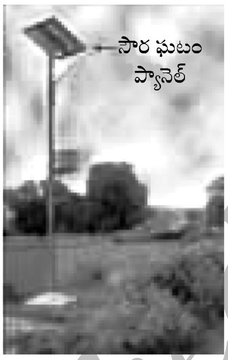
ఈ సౌర సాధనాలు రోజులో (పగలు) నిర్దిష్ట సమయాల్లో మాత్రమే ఉపయోగపడతాయని సులభంగా తెలుసుకోవచ్చు. ఈ పరిమితులను అధిగమించినది సౌరఘటం. సూర్యరశ్మిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడానికి సౌరఘటాలు ఉపయుక్తము. ఒక సాధారణ సౌరఘటము సూర్యుని కిరణాలకు గురైనపుడు 0.5V విడుదలచేసి, 0.7 విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పాదిస్తుంది. ఎక్కువ సంఖ్యలో సౌరఘటకాల అమరికను సౌరఘటం ప్యానెల్ అంటారు (చిత్రం 14.7) ఈ వ్యవస్థవల్ల తగినంత విద్యుత్ సరఫరా అవుతుంది.

సౌర ఘటాల ప్రధాన ప్రయోజనాలు ఏమిటంటే, వాటికి కదిలే భాగాలు లేవు, నిర్వహణ ఖర్చు తక్కువ ఏదైనా కేంద్రీకరించు పరికరమును ఉపయోగించకుండా సంతృప్తికరంగా కార్యనిర్వహణ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

చేస్తాయి. మరో ప్రయోజనం ఏమిటంటే ఇవి మనుషులు చేరుకోలేని, విద్యుత్ తీగలను ఏర్పాటు చేయని స్థలాలలో నిర్మించవచ్చు. విద్యుత్ ప్రసార తీగలు ఏర్పాటు చేయడానికి సాధ్యంకాని రిమోట్ ప్రాంతం. తీగలు ఏర్పాటు చేయడానికి ఎక్కువ ఖర్చగు ప్రదేశం. వ్యవహారికంగా లాభదాయకం కాని ప్రదేశాలలో సౌరఘట ప్యానెల్‌లను నిర్మించ వచ్చు.



చిత్రం **14.7** సౌర ఘటం ఫలక

సౌరఘటకాలను నిర్మించడానికి ఉపయోగించు సిలికాన్ ప్రకృతిలో సమృద్ధిగా వుంటుంది. అయితే ఘటకాలకుపయోగించు ప్రత్యేక గ్రేడ్ సిలికాన్ లభ్యత పరిమితమైంది. సౌరఘటకాల ఉత్పాదనా ప్రక్రియ చాలా ఖరీదైనది. సౌరశక్తిని ప్యానెల్‌లలో ఘటకాల అనుసంధానం కోసం ఉపయోగించిన వెండి ఈ ఖర్చును మరింత ఎక్కువ చేస్తుంది. ఎక్కువ ఖర్చు, తక్కువ సామర్థ్యం ఉన్నప్పటికీ సౌర ఘటకాలను అనేక శాస్త్రీయ మరియు సాంకేతిక అనువర్తనాలలో ఉపయోగిస్తాము. కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు, మార్స్ అర్బిటర్లవంటి అంతరిక్ష పరిశోధనలలో సౌరఘటాలను శక్తికి ప్రధాన వనరులుగా ఉపయోగిస్తాము. రిమోట్ (మారుమూల) ప్రాంతాలలో స్థాపించిన రేడియో, దూరదర్శిని ప్రసార కేంద్రాలలో సౌరఘటక ప్యానెల్‌లను ఉపయోగిస్తారు. ట్రాఫిక్ సిగ్నల్స్, క్యాలిక్యులేటర్లు మరియు అనేక ఆట బొమ్మలలో ఈ సౌరఘటకాలను ఉపయోగిస్తాము. సౌరఘటక ప్యానెల్‌లను ముఖ్యంగా ప్రత్యేకంగా రూపకల్పన చేయబడిన ఏటవాలు పైకప్పులపై స్థాపించబడి ఉంటాయి. ఎందుకంటే సూర్యకిరణాలు ఎక్కువగా దీనిపై పడతాయి. ఎక్కువ వ్యయంతో కూడిన సౌరఘటకాల గృహోపయోగాలు తక్కువైనాయి.

14.3.2 సముద్రం శక్తి

టైడల్ (ఉబ్బు)శక్తి

భూభ్రమణం వలన, చంద్రుని యొక్క గురుత్వాకర్షణ వలన సముద్ర నీటి మట్టము పెరుగుతూ, తగ్గుతూ ఉంటుంది. మీరు సముద్ర తీరంలో నివసించిన లేదా సముద్ర ప్రదేశానికి విహార యాత్రకు వెళ్ళినప్పుడు పగటి పూట సముద్రస్థాయి(మట్టం)లో వ్యత్యాసాన్ని గమనించండి. ఈ దృగ్ విషయాన్ని అధిక అలలు మరియు తక్కువ అలలు అని చెప్పవచ్చు. ఈ సముద్ర స్థాయి వ్యత్యాసం మనకు టైడల్ శక్తిని ఇస్తుంది. ఈ శక్తిని సముద్రపు ఒక ఇరుకైన లోపలి భాగం ప్రారంభంలో ఆనకట్టను కట్టుట ద్వారా పొందవచ్చు. అనకట్ట ద్వారం వద్ద స్థాపించిన టర్బైన్ ఈ టైడల్ శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా పరివర్తిస్తుంది. మీరు ఊహించినట్టుగా అలాంటి ఆనకట్టలను నిర్మించిగల స్థానాలు పరిమితమై ఉంటాయి.

అలల శక్తి

అదే విధంగా సముద్రతీరంలో అలల గతిశక్తిని విద్యుచ్ఛక్తిగా మార్చవచ్చు. సముద్రం పై వీచే శక్తివంతమైన గాలుల వల్ల. అలలు ఏర్పడతాయి. శక్తివంతమైన అలలు ఉన్నప్పుడు మాత్రమే అలల

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

శక్తి ఒక సమర్థవంతమైన ఉత్పాదనతో అలల శక్తిని సంగ్రహించి టర్బైన్‌లను త్రిప్పుతాయి. విద్యుత్ శక్తి ఉత్పాదించడానికి అనేక సాధనాలు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి.

మహాసముద్రాల శక్తి

సముద్రం ఉపరితలంపై గల నీరు సూర్యరశ్మి వలన వేడి చేయబడుతుంది. అయితే సముద్రపు లోతులకు వెళ్ళిన కొద్దీ నీరు సాపేక్షంగా చల్లగా ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రతలో ఈ వ్యత్యాసాన్ని సముద్ర ఉష్ణశక్తి పరివర్తనా కేంద్రాలలో శక్తిని పొందడానికి ఉపయోగించ బడుతుంది. ఈ కేంద్రాలు సముద్ర ఉపరింతలం నుండి దాదాపు 2 కి.మీ.ల వరకు, 20K(20^{0}C) కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉన్నప్పుడు మాత్రమే పనిచేస్తాయి. వెచ్చని ఉపరితల వేడిని అమోనియా లాంటి అస్థిర ద్రవ పదార్థాన్ని భాష్పీభవనం చేయడానికి ఉపయోగించబడుతుంది. తర్వాత ఆవిరిని టర్బైన్ తిప్పడానికి ఉపయోగిస్తారు. క్రింది చల్లన నీటిని పైకి పంప్ చేసి నీటి ఆవిరిని మరలా ద్రవీకరిస్తారు.

సముద్ర శక్తి సామర్థ్యము (టైడల్ శక్తి, అలల శక్తి, మహా సముద్ర ఉష్ణం శక్తి) చాలా విస్తారమైనది. అయితే అవి వాణిజ్యపరమైన ఉపయోగానికి చాలా కష్టం.

14 :3.3 భూ ఉష్ణ శక్తి

భూ వైజ్ఞానిక క్రియల వల్ల, భూమి పై పొర వేడి ప్రదేశాలలో శిలలు కరిగి పైముఖంగా తోయబడి నిర్దిష్ట ప్రదేశాలలో చిక్కుకొని ఉంటాయి. ఈ భాగాలను 'హాట్‌స్పాట్స్' అని పిలుస్తారు. భూగర్భ జలాశయం ఈ వేడి ప్రదేశంలోనికి వచ్చివప్పుడు ఆవిరి అవుతుంది. కొన్ని సార్లు ఆ ప్రాంతం నుండి వేడి నీరు బుగ్గలుగా పిలువబడే ఒక రంధ్రం గుండా ఈ ఆవిరి విరజిమ్ముతుంది. ఇలాంటి బయటి బుగ్గలను వేడినీటి బుగ్గలు అంటారు. శిలల మధ్య గల ఆవిరిని పైపుల ద్వారా టర్బైన్‌ల పైకి పంపి విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఉత్పత్తి వ్యయం ఎక్కువ ఉండదు. అయితే వాణిజ్యపరంగా ఈ శక్తి కేంద్రాలను స్థాపించు కేంద్రాలు చాలా తక్కువగా ఉన్నాయి. భూగర్భ ఉష్ణ శక్తి ద్వారా విద్యుచ్ఛక్తి ఉత్పత్తి కేంద్రాలు న్యూజిల్యాండ్, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలలో ఎక్కువగా ఉన్నాయి.

14.3.4అణుశక్తి

అణుశక్తి ఎలా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది? అణువిచ్ఛిత్తి అని పిలవబడే ప్రక్రియలో భారీ అణువు అణుకేంద్రంను తక్కువ శక్తి న్యూట్రాన్‌తో తాడించినప్పుడు (యురేనియం, ప్లూటోనియం, లేదా థోరియం) తేలిక కేంద్రాలుగా విడిపోతుంది. ఈ క్రియ జరుగుతున్నప్పుడు విపరీతమైన శక్తి విడుదలౌతుంది. మూల అణుకేంద్రకం యొక్క ద్రవ్యరాశి ఉత్పన్నాల వైయుక్తిక ద్రవ్యరాశి మొత్తం కంటే కొంచెం ఎక్కువగా ఉంటుంది. యురేనియం అణువు విచ్ఛిత్తి నుండి విడుదలైన శక్తి నేలబొగ్గులో గల కార్బన్ అణువు యొక్క దహనచే విడుదలైన శక్తి 10 మిలియన్‌ల రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది. విద్యుత్ ఉత్పత్తి కోసం రూపొందించిన ఒక అణు రియాక్టర్‌లో అటువంటి అణు ఇంధనం ఒక నియంత్రిత విచ్ఛిత్తి చైన్ రియాక్షన్‌లో భాగంగా ఉంటుంది. విడుదలైన శక్తి ద్వారా నీటి ఆవిరిని పొంది దాని చేత టర్బైన్‌ను తిప్పి విద్యుత్‌ను తయారు చేస్తారు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అణువిచ్ఛిత్తి

అణు విచ్ఛిత్తిలో మూలకేంద్రకాల మరియు ఉత్పత్తి కేంద్రకాల మధ్య ద్రవ్యరాశి వ్యత్యాసము Δm శక్తిగా పరివర్తించ బడుతుంది. ఈ ప్రక్రియ ప్రసిద్ధ సమీకరణం

$\Delta E = mc^2$ ప్రకారం పరివర్తితమగుతుంది

ఈ సూత్రం ద్వారా జరుగుతుంది. **1905**లో మొట్టమొదటి ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ ఈ సమీకరణాన్ని కనుగొన్నాడు. ఇక్కడ C శూన్యంలో కాంతివేగం. అణు విజ్ఞాన శాస్త్రంలో శక్తిని ఎలెక్ట్రాన్ ఓల్ట్‌లలో వ్యక్తపరుస్తారు (ev); lev = 1.602 x 10^{-19} జౌల్స్. పై సమీకరణం ద్వారా ఒక అణుద్రవ్యరాశి యూనిట్‌కు (u) **931** మెగా ఎలెక్ట్రాన్ ఓల్ట్ (mev) శక్తికి సమానము.

అణుశక్తి రియాక్టర్‌లు తారాపూర్ (మహారాష్ట్ర), రాణాప్రతాప్ సాగర్ (రాజస్థాన్), కల్పక్కం (తమిళనాడు) నరోరా (ఉత్తరప్రదేశ్), కాక్రాపూర్ (గుజరాత్), కైగా (కర్ణాటక)లో స్థాపించ బడ్డాయి. వీటి సామర్థ్యము దేశపు మొత్తం విద్యుత్ ఉత్పాదనలో **3%** అయినను అనేక పారిశ్రామిక దేశాలు వారి శక్తి అవసరాలను **30%** కంటే ఎక్కువ శక్తిని అణు రియాక్టర్‌ల నుండి పొందుతున్నారు.

అణు విద్యుత్ ఉత్పాదన మరియు వ్యర్థాలను పారవేయడం, ఎందుకంటే యురేనియం క్రియ తర్వాత నశించని సబ్ అటామిక్ వికిరణాలను విసర్జిస్తుంది. వ్యర్థనిల్వ మరియు పారవేయడం వలన పర్యావరణ కాలుష్యం ఏర్పరుస్తుంది. అణు వికిరణాల యొక్క ప్రమాదకరమైన లీకేజ్ అపాయాన్ని కల్గిస్తుంది. న్యూక్లియర్ కేంద్రాల స్థాపన అత్యంత ఖరీదైన మరియు ఎక్కువ పర్యావరణ కాలుష్యం మరియు యురేనియం లభ్యత తక్కువగా ఉండడం వల్ల ఎక్కువ మొత్తం అణుశక్తి ఉపయోగం సాధ్యపడటం లేదు.

అణు శక్తిని మొదటి విధ్వంసక పనులకు మాత్రమే ఉపయోగించబడుతుండేది. అణువస్త్రాల శ్రేణి విచ్ఛిత్తి ప్రక్రియ యొక్క ప్రాథమిక భౌతికశాస్త్రం తత్వం నియంత్రిత అణురియాక్టర్ యొక్క భౌతికశాస్త్రానికి అణు ఆయుధ ప్రతిస్పందనగా ఉంటుంది. కాని రెండు రకాల పరికరాలను విభిన్నంగా రూపొందించారు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీకు తెలుసా?

అణువిచ్ఛిత్తి

ప్రస్తుతం అన్ని వాణిజ్య అణు విచ్ఛిత్తి రియాక్టర్లు అణు విచ్ఛిత్తి క్రియపై ఆధారపడి ఉన్నాయి. కాని అణుశక్తి ఉత్పాదనకు మరొక సురక్షిత విధానం కలదు. అది ఏదంటే అణువిచ్ఛత్తి ప్రక్రియ తేలిక కేంద్రకాలను కలిపి ఒక భారీ కేంద్రకాన్ని పొందడం. సాధారణంగా హైడ్రోజన్ ఐసోటోపులు చేరి హీలియం ఏర్పడుతుంది. ఎలాగంటే.

$$^{2}H + ^{2}H \rightarrow ^{3}He\ (+\ n)$$

ఐన్‌స్టీన్ సమీకరణం ప్రకారం ఈ ప్రక్రియ ద్వారా విపరీతమైన శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. ఉత్పన్న న్యూక్లియస్ ద్రవ్యరాశి, మొత్త న్యూక్లియస్ మొత్తము ద్రవ్యరాశి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. ఇలాంటి అణు విచ్ఛత్తి ప్రతిచర్యల ప్రక్రియ సూర్యుడు మరియు ఇతర నక్షత్రాల శక్తివనరు. ఈ కేంద్రక సమ్మిళన ప్రక్రియకు ఎక్కువ శక్తి అవసరం అవుతుంది. ఈ ప్రక్రియకు అవసరమైన తీవ్ర పరిస్థితులు ఏర్పడవలసి ఉంటుంది. మిలియన్ల కొద్దీ ఉష్ణోగ్రత మిలియన్ల కొద్దీ ఒత్తిడి అవసరం చాలా ఉంది.

హైడ్రోజన్ బాంబ్ థర్మోన్యూక్లియర్ క్రియపై ఆధార పడి ఉంది. అణు విచ్ఛితి, ప్రక్రియ పై ఆధారపడిన అణుబాంబును (యురేనియం, లేదా ప్లుటోనియం యొక్క విచ్ఛిత్తి) హైడ్రోజన్ బాంబ్ కేంద్రకంలో ఉంచుతారు. ఈ న్యూక్లియర్ బాంబును డ్యుటీరియం మరియువు లిథియం కలిగి ఉన్న పదార్థాలలో ఉంచుతారు. ఎప్పుడు న్యూక్లియర్ బాంబ్ ప్రేలుతుందో, మైక్రోసెకండ్లలో ఉష్ణోగ్రత 10^7Kవరకూ పెరిగే అవకాశం ఉంది. అధిక ఉష్ణోగ్రతలు లఘు న్యూక్లియస్‌లు సమ్మిళనం చేయడానికి కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేయడం మరియు సమ్మిళన క్రియతో విపరీత మైన వినాశకరమైన శక్తి విడుదల అవుతుంది.

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 14.7

- జైవిక శక్తి (బయో-మాస్), పవన శక్తి, మహాసముద్ర ఉష్ణశక్తి వీటన్నింటి అంతిమ మూలం ఏది అని తరగతిలో చర్చించండి.
- ఈ విషయంలో భూగర్భ ఉష్ణశక్తి, అణు శక్తి భిన్నంగా ఉన్నాయా. ఎందుకు?
- జల విద్యుత్ చ్ఛక్తి, అలల శక్తి, లకు మీరు ఏస్థానాలను ఇస్తారు?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు	
1.	పుటాకార, కుంభాకార కటకాలలో సౌరకుక్కర్‌కు ఏది ఉత్తమంగా సరిపోతుంది. ఎందుకు?
2.	మహాసముద్రాల నుండి పొందిన శక్తి యొక్క పరిమితులు ఏవి?
3.	భూ ఉష్ణశక్తి అంటే ఏమిటి?
4.	అణుశక్తి యొక్క ప్రయోజనాలు ఏవి?

14.4 పర్యావరణ పరిణామాలు

వెనుకటి విభాగాలలో వివిధ శక్తివనరుల గురించి మనం అధ్యయనం చేశాము. ఎటువంటి శక్తివనరులను ఉపయోగించడం పర్యావరణానికి సరిపోదు మరొక విధంగా ఇతర విషయాలలో సమస్య ఏర్పడుతుంది. ఏదైనా సందర్భంలో మనం ఎంచుకొన్న శక్తి మూలం కొన్ని అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. మూలం నుండి శక్తిని పొందు సౌలభ్యం, శక్తిని సంగ్రహించు సాంకేతిక సామర్థ్యం, ఆర్థిక సఫలత, శక్తి మూలాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా పరిసరంలో కలుగు నష్టం. పరిశుద్ధ ఇంధనాలు అనగా ఒక విధమైన సంపన్మూలం మరొక దాని కంటే స్వచ్ఛంగా ఉంటుంది.

మనం ఇదివరకే చూసినట్టు శిలాజ ఇంధనాల దహనం వల్ల పర్యావరణ కాలుష్యం ఏర్పడుతుంది. కొన్ని సందర్భాలలో సౌరఘటం వంటి పరికరం యొక్క వాస్తవిక చర్య కాలుష్యం లేకుండా ఉండవచ్చు. దాని అమరిక పర్యావరణ నష్టాన్ని కలిగించవచ్చు. ఈ విషయంలో దీర్ఘంగా ఉపయోగపడు జీవితమంతా తక్కువగా వాతావరణానికి హాని చేయు పరికరాలు పరిశోధన కొనసాగుతూనేవుంది.

కార్యాచరణం 14.8

- అనేక శక్తి మూలాలు, అవి పర్యావరణం పై కలుగ జేయు పరిణామాల గురించిన విషయాలను సేకరించండి.
- ప్రతియొక్క శక్తి వనరుల లాభాలు మరియు నష్టాల గురించి చర్చించి ఉత్తమ శక్తి మూలాలను పేర్కొనండి.

ప్రశ్నలు	
1.	కాలుష్యాన్ని ఏర్పరచని ఏదైనా శక్తి వనరు ఉన్నదా. ఎందుకు? ఎందుకు కాదు?
2.	హైడ్రోజన్ రాకెట్‌లలో శక్తి వనరుగా ఉపయోగింటబడుతున్నది. మీరు CNG కంటే పరిశుద్ధ ఇంధనాన్ని పరిగణిస్తారా? ఎందుకు? ఏందుకు కాదు?

14.5 మన దగ్గర శక్తి ఎంత వరకు ఉంటుంది?

మనం ఇంతకు ముందు చూసినట్టు శిలాజ ఇంధనాలపై ఎక్కువ కాలం ఆధారపడి ఉండటం సాధ్యం కాదు. ఏ వనరులు ఖాళీ అవుతాయో వాటిని నవీకరించలేని వనరులు

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అంటారు. మరొకవైపు మనం నిప్పును పొందడానికి చెట్లను నరికి వాటికి బదులుగా మొక్కలు పెంచితే మనకు నిరంతరంగా ఒక నిర్దిష్ట సంఖ్యలో శక్తి దొరుకుతుందన్న నమ్మకం కలుగుతుంది. శక్తి వనరులు ఏవైనా మరలా పొందుటకు సాధ్యమవుతుందో వాటిని పునరుత్పాదక వనరులుగా పిలుస్తారు.

నవీకరించదగిన శక్తి సహజ వాతావరణంలో దొరకుతుంది. సంగ్రహించబడిన శక్తి రూప పరిమాణము ఎంతంటే భూగర్భ జలాశయాలలో నీటి ఉపయోగ పరిమాణ రేటు. వెలుకితీసి ఉపయోగించు శక్తిరేటు కంటే ఆచరణాత్మకంగా అతి తక్కువ.

కార్యాచరణం 14.9

- కింది రెండు సమస్యలను తరగతిలో చర్చించండి
  (a) మరో 200 సం॥ లకు సరిపడు బొగ్గు నిల్వలు ఉన్నాయి? ఈ బొగ్గు నిల్వలు క్షీణిస్తాయని చింతించాల్సిన అవసరం ఉందా? ఎందుకు లేదు?
  (b) సూర్యుడు మరొక 5 బిలియన్ సంవత్సరాల పాటు ఉంటాడని అంచనా వేయబడింది. మీరు సౌరశక్తి అయిపోతుందని చింతిస్తున్నారా? ఎందుకు? ఏందుకు కాదు.
- ఈ చర్చ ఆధారంగా ఏ శక్తి వనరు (1) ఖాళీ అవుతుంది (2) తరిగిపోని తరిగి పోవు (3) పునరుత్పాదకమవుతుంది. (4) పునరుత్పాదకం కాని ప్రతి ఎంపికకూ కారణమివ్వండి.

ప్రశ్నలు

1. నవీకరించబడు ఏవైనా రెండు శక్తి వనరు లను పేర్కొని, కారణమివ్వండి.
2. మీరు పరిగణించు తరిగి పోవు రెండు శక్తి వనరులను పేర్కొని, కారణమివ్వండి.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- మనకు శక్తి అవసరాలు మన జీవనశైలి కి తగినట్లుగా పెరుగుతుంది.
- మనకు కావలసిన శక్తిని పొందడానికి శక్తి ని ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యాన్ని పెంచాలి. మరియు కొత్త శక్తి వనరులను కనుగొనాలి.
- మనం కొత్త ఇందన వనరులను కనుగొనవలసి ఉంది. ఎందుకంటే శక్తి వనరులు శిలాజ ఇంధనాలు తొందరలోని తరగిపోవు ప్రమాదం ఉంది.
- మనము ఎంచుకొను ఇంధన వనరులు, ఈ అంశాలపై ఆధారపడి ఉండాలి. సులభంగా దొరకాలి, మూలం నుండి వెలికి తీయు, ఈ శక్తిని ఉపయోగించడానికి సమర్థవంతమైన సాంకేతిక జ్ఞానం అవసరం మరియు ఉపయోగించినపుడు పరిసరాలపై చూపు ప్రభావం, చివరగా అనేక శక్తిమూలాలు సూర్యుని నుండి శక్తిని పొందుతాయి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. సోలార్ వాటర్ హీటర్ వేడినీటిని పొందడానికి ఎప్పుడు ఉపయోగించరు?

   (a) ఎండ ఎక్కువగా ఉన్నరోజు (b) మేఘావృతం అయిన రోజు

   (c) వేడి రోజు (d) గాలులతో కూడినపుడు

2. ఈ క్రింది వాటిలో జీవపదార్థానికి (బయో-మాస్)కు ఉదాహరణ

   (a) కలప (b) గోబర్ (c) అణుశక్తి (d) బొగ్గు

3. మనం ఉపయోగించు ఎక్కువ శక్తిమూలాలు సౌరశక్తి పొందినవి. వీటిలో ఏది సూర్యశక్తి నుండి పొందనిది.

   (a) భూగర్భశక్తి (b) పవన శక్తి (c) అణుశక్తి (d) జీవపదార్థం

4. శిలాజ ఇంధనాలను, సూర్యశక్తిని పోల్చిచూడండి.

5. బయోమాస్ (జీవ పదార్థం), జలశక్తిని పోల్చి, వ్యత్యాసాన్ని తెలపండి.

6. ఇంధనాన్ని వెలికితీయు మితి?

   (a) గాలి (b) అలలు (c) టైడల్

7. ఏ ఆధారంతో శక్తి మూలాలను వర్గీకరిస్తారు.

   (a) పునరుత్పాదించు మరియు పునరుత్పాదించలేని

   (b) తరిగిపోవు మరియు తరిగి పోని

   (c) (a) మరియు (b) లలో ఇచ్చిన ఎంపికలున్నాయా?

8. ఆదర్శ శక్తి మూలాలు ఏవి?

9. సోలార్ కుక్కర్ ఉపయోగించడంవల్ల లాభాలు ఏవి?

10. పెరుగుతున్న శక్తి అవసరాలకు గల పరిసర పరిణామాలు ఏవి? శక్తి ఉపయోగాలను తగ్గించడానికి మీరు తీసుకొనే క్రమాలను సూచించండి.

* * * *

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధ్యాయం 16

సహజ వనరుల సుస్థిర నిర్వహణ

ప్రకృతితోపాటు సామరస్యంగా జీవించడం మనకు క్రొత్తేమికాదు సుస్థిర జీవనానిక ఎల్లప్పుడూ భారతీయ సాంప్రదాయం, మరియు సంస్కృతి యొక్క అవిభాజ్య అంగం అది మన పురాతన సాంప్రదాయాలు మరియు ఆచరణలో కళలు మరియు హస్తకళలు, పండుగలు, ఆహారం, సమ్మకాలు, ధార్మిక ఆచరణలు మరియు జానపదాలతో అంతర్లీనమైంది సమస్త నైసర్గిక ప్రపంచం సామరస్యంతో ఉండాలి అనునది మనలో పాతుకుపోయిన తత్వ జ్ఞానం అది సంస్కృతంలోని వసుదైవ కుటుంబకమ్ అనగా "భూమి మొత్తం ఒకే కుటుంబం" అను ప్రఖ్యాత జాతీయాలలో ప్రతిబింబించబడింది. ఈ జాతీయం మహోపనిషద్‌లో ప్రస్తావించబడింది. మహోపనిషద్ అనునది బహుశః "అథర్వణవేదం" అను పురాతన భారతీయ గ్రంథంలోని ఒక భాగమైయుండవచ్చు.

మనం 9వ తరగతిలో కొన్ని సహజ వనరులైన మట్టి, గాలి, నీరు మరియు వివిధ అంశాలు నిరంతరం ప్రకృతిలో చలింపబడుతుంటాయని నేర్చుకున్నాం. వెనుకటి అధ్యాయంలో ఈ వనరులు మన కార్యాచరణాల వలన కలుషితం కావడాన్ని నేర్చుకున్నాం. ఈ అధ్యాయంలో మనం కొన్ని వనరులను గమనించడంతోపాటు, మనవనరులను ఎలా ఉపయోగించవచ్చో తెలుసుకుంటాం. మన వనరులను సుస్థిరంగా రక్షించడానికి మనం సన్నద్ధం కావాలి. మన సహజ వనరులైన అడవులు, వన్యజీవులు, నీరు, నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ముగిసిపోతుండటాన్ని చూస్తున్నాం, వనరుల నిర్వహణ మరియు సుస్థిర అభివృద్ధిని ఎలా చేయాలో నిర్ధారించాలి.

మనం పదేపదే పరిసరాల సమస్యల గురించి వింటుంటాం, చదువుతుంటాం. అవి ప్రపంచ స్థాయి సమస్యలు మరియు మనం ఏదైనా మార్పులు చేయడానికి నిస్సహాయులయ్యాం. పరిసరాల సంరక్షణ కొరకు అంతర్జాతీయ చట్టాలు, మరియు నిబంధనలు అలాగే మనవే అయిన జాతీయ చట్టాలు మరియు చర్యలు ఉన్నాయి. అవి మాత్రమేగాక జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ సంస్థలు మన వనరుల రక్షణ కొరకు పని చేస్తున్నాయి.

కార్యాచరణం 16.1

- కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ బయటికి చిమ్మడాన్ని (ఉద్గారం) నియంత్రించు అంతర్జాతీయ నియమాలు లేదా నిబంధనలు తెలుసుకోండి.
- మనం ఈ నియమాల పాలనకు ఎలా సేవ చేయవచ్చో తరగతిలో చర్చించండి.

©KTBS Not to be republished

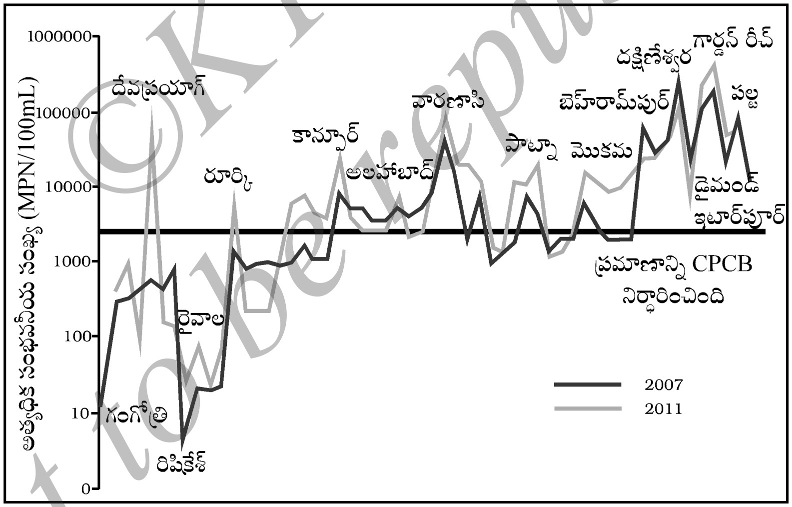
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 16.2

- పరిసరాల గురించి చైతన్య పరచడానికి అనేక సంఘ సంస్థలు పనిచేస్తున్నాయి. పరిసరాలు మరియు సహజ వనరుల సంరక్షణ కొరకు పూరకమైన కార్యాచరణాలు మరియు చర్యలు ఉత్తమ పరుస్తాయి మీ చుట్టుప్రక్కల (గ్రామం/పట్టణం/నగరం) క్రియాశీలకంగానున్న సంఘ సంస్థల గురించి తెలుసుకోండి.
- ఈ సమస్యల పరిష్కారానికి మీరు ఏమి చేయవచ్చో కనుగొనండి?

సమాజంలో స్వలాభం కొరకు వనరులను ఉపయోగిస్తుండటం నిజంగా ఇటీవల కనబడుతున్న ప్రమాణం. ఒకసారి చైతన్యం కల్గించినచో కొన్ని చర్యలు సామాన్యంగా తీసుకోవచ్చు. మీరు గంగా కార్య ప్రణాళికను జ్ఞాపకం చేసుకోండి. ఈ బహుళ కోట్ల పథకాన్ని 1935లో అమల్లోకి తెచ్చారు. ఎందుకనగా గంగా నీటి నాణ్యత చాలా తక్కువ స్థాయిలో ఉండేది (చిత్రం 16.1 చూడండి). కాలిఫార్మ్ అనునది ఒక విధమైన బ్యాక్టీరియా అవి మానవ ప్రేవులలో కనబడుతాయి. అవి నీటిలో కనబడేతి నీరు కలుషితమయివుండుటను సూచిస్తుంది. ఈ సూక్ష్మజీవుల నుండి రోగంవ్యాపిస్తుంది.



చిత్రం 16.1 గంగానదిలోగల మొత్త కోలిఫార్మ్ లెక్కింపుస్థాయిలు

ఆధార: కేంద్రీయ మాలిన్య నియంత్రణ మండళి, 2012

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మీకిది తెలుసా?

గంగా నది కాలుష్యం

గంగానది హిమాలయంలోని గంగోత్రినుండి బంగాళాఖాతం యొక్క గంగాసాగర్ వరకు సుమారు 2500 కి.మీ. కంటే ఎక్కువ దూరం ప్రవహిస్తుంది. ఉత్తర ప్రదేశ్, బిహార్ మరియు పశ్చిమ బెంగాల్ లోని సుమారు వందకు పైగా పట్టణాలు మరియు నగర ప్రదేశాల చెత్త మరియు వ్యర్థపదార్థాలను గంగా నదిలో విసిరేయడం ద్వారా అది మురికి కాలువగా మారింది. ప్రతినిత్యం చాలా ఎక్కువ ప్రమాణంలో శుద్ధీకరించని మురికి నీరు గంగానదిలో కలుస్తుంది. దీనితోపాటు మానవ కార్యాచరణాలైన స్నానం, బట్టలు శుభ్రపరచడం మరియు బూడిద లేదా పార్శ్వంగా కాలిన శవాలు వేయడం వలన కాలుష్యం వ్యాపిస్తుంది. తరువాత పరిశ్రమలు రసాయనాలను నేరుగా వదలడం వలన గంగానది కాలుష్యానికి దోహదం సేవ చేస్తున్నాయి. నదియొక్క ఎక్కువ భాగాలలో ఈ విష రసాయనాలు చేపలను చంపుతాయి. నమామి గంగా కార్యక్రమం ఒక సమగ్ర సంరక్షణా కార్యమైయుండి, కేంద్ర ప్రభుత్వం నుండి జూన్ 2014న ఒక ముఖ్య కార్యక్రమంగా ఆమోదించబడింది. కాలుష్యాన్ని పరిణామకారిగా తగ్గించడం మరియు గంగానదిని పునఃశ్చేతన చేయడం అనురెండు లక్ష్యాలను సాధించు ఉద్దేశ్యంతో ఈ కార్యక్రమాన్ని చేపట్టడమైనది గంగానదిని శుద్ధీకరించు జాతీయ కార్యక్రమం (The National Mission for clean Ganga) అనునది ఒక అమలు సంస్థగా అక్టోబర్ 2016న స్థాపించబడింది.

మీరు చూసివుండవచ్చు. కొలమాన కారకాలు కాలుష్య ప్రమాణం తెలుసుకోవడానికి లేదా నీటి నాణ్యత తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించబడుతాయి. (అంతే కాకుండా దీనికొరకు మనం చాలా కార్యాచరణాలను ఉపయోగించుకుంటాం). కొన్ని కాలుష్య కారకాలు చాలా తక్కువ ప్రమాణంలో ఉన్నప్పటికీ ప్రమాదకరం. వాటిని కొలవడానికి అత్యాధునికమైన సాధనాలు కావాలి. అయితే, మనం అధ్యాయం 2లో నేర్చుకున్నట్లుగా, సార్వత్రిక సూచకాలను ఉపయోగించుకొని నీటి పి.హెచ్ ప్రమాణాన్ని సులభంగా పరిశీలించవచ్చు.

కార్యాచరణం 16.3

- మీ ఇంట్లో సరఫరా అయిన నీటి పి.హెచ్. ప్రమాణాన్ని సార్వత్రిక సూచకాలను ఉపయోగించుకొని పరిశీలించండి.
- అంతేగాక స్థానిక నీటి మూలాల పి.హెచ్. ప్రమాణాన్ని పరిశీలించండి. (చెరువు, నది, సరోవరం, మడుగు)
- మీ వీక్షణ ఆధారంగా నీరు కలుషితమయిందా, లేదా అని చెప్పగలరా?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అయితే, ఈ సమస్యలను పరిష్కరించడానికి కాదు అనిగాని లేదా మితిమీరింది అనిగాని బాధపడవలసిన అవసరం లేదు. ఎందు కనగా మార్చడానికి చాలా విధానాలున్నాయి. పరిసరాలను రక్షించడానికి ఐదు ఆర్(RS)లను ఎదుర్కొనాలి. [Refuse] నిరాకరణ, [red use] మిత వినియోగం [Reuse] పునర్వినియోగం, [Repurpose] పునరుద్దేశం మరియు [recycle] పునర్‌చక్రీకరణం ఇవి వేటిని ప్రతినిదిస్తున్నాయి?

నిరాకరణ : మీకు అవసరం లేని వస్తువులను ప్రజల మీకివ్వడానికి వచ్చినప్పుడు వద్దు అణి చెప్పడం దీని అర్థ మీకు మరియు పరిసరాలకు హాని కల్గించు వస్తువులను కొనడం నిరాకరించండి. ఒకసారి మాత్రమే వినియోగించదగు ప్లాస్టిక్ చేతిసంచులను తిరస్కరించండి.

మిత వినియోగం : దీని అర్థం మీరు తక్కువ వినియోగించాలి. అనవసరంగా వెలుగుతున్న విద్యుద్దీపాలు మరియు ఫంకా (ఫ్యాన్)లను ఆఫ్ చేయడ ద్వారా విద్యుత్‌ను పొదుపు చేయవచ్చు. మీరు ఆహారాన్ని వ్యర్థం చేయకండి. తక్కువగా వినియోగించదగు ఇంకా ఇతర వస్తువులను ఆలోచించగలరా?

పునర్ వినియోగం : ఈ విధానం నిజంగా పునర్‌చక్రీకరణం విధానం కంటే ఉత్తమమైనది. ఎందుకనగా పునర్‌చక్రీకరణ విధానం కొద్ది శక్తిని వినియోగించుకొంటుంది. పునర్వినియోగ తంత్రం అనగా మీరు వస్తువులను మళ్ళీ మళ్ళీ ఉపయోగించడం. ఉపయోగించిన కవర్లను పారేయడానికి బదులు వాటిని త్రిప్పి మళ్ళీ పునః ఉపయోగించడం. మీరు కొనెడి జామ్ లేదా ఊరగాయలాంటి ఆహార పదార్థాలు నింపిన ప్లాస్టిక్ బాటిళ్ళను ఖాళీయైన తరువాత వంటింట్లో ఇతర పదార్థాలను సేకరించడానికి ఉపయోగించవచ్చు. మనం ఇంకా ఇతర ఏ వస్తువులను పునర్వినియోగం చేయవచ్చు

పునరుద్దేశం : దీని ఆర్థం ఏమనగా ఒక వస్తువును దాని మూల ఉద్దేశానికి ఉపయోగించడానికి సాధ్యం కానట్లయితే జాగ్రత్తగా ఆలోచించి దానిని వేరే ఏదైనా ఉపయోగకర ఉద్దేశ్యానికి ఉపయోగించడం. ఉదాహరణకు బిరుకువదిలిన మట్టి పాత్ర లేదా కడవలు లేదా పిడి విరిగిపోయిన లోటాలను చిన్న మొక్కలు పెంచడానికి మరియు పక్షులకు ఆహారం ఉంచడానికి ఉపయోగించవచ్చు.

పునర్ చక్రీకరణం : దీని అర్థం ఏమనగా మీరు క్రొత్తగా ప్లాస్టిక్, కాగితం, గాజు మరియు లోహాలను తయారుచేయడం లేదా బయటకు తీయడానికి బదులు ఉపయోగించిన ప్లాస్టిక్ కాగితం, గాజు మరియు లోహాలను సేకరించి పునర్వినియోగం చేసి, వాటిని ఉపయోగించుకొని అవసరమైన వస్తువులు తయారు చేయడం. పునర్వినియోగ విధానంలో చేయడానికి వ్యర్థపదార్థాలను విభజించాలి. అందు వలన పునర్వినియోగం చేయవలసిన వస్తువులను ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలతోపాటు పారేయరాదు. మీ గ్రామం/పట్టణం/నగరాలలో ఈ వస్తువులను పునర్వినియోగం చేయడానికి పునర్‌చక్రీకరణ యంత్రాలున్నాయా?

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నిత్య ఎంపికలు చేయు సందర్భాలలో మనం స్నేహ పూర్వక పరావరణ నిర్ణయాలు తీసుకోవాలి. దీనిని చేయునప్పుడు మన పరిసరాల మీద ఎలాంటి పరిణామం ఏర్పడుతుంది? ఈ పరిణామాలు వెంటనే లేదా దీర్ఘావధి లేదా దీర్ఘ కాలం వరకు ఉండాలనేది మనం తెలుసుకొని యుండాలి. సుస్థిర అభివృద్ధి స్వరూపం అభివృద్ధులను ఉత్తేజ పరచడమే గాక, అవి ప్రస్తుత మానవుల ప్రాథమిక సౌకర్యాలను తీర్చడంతోపాటు భవిష్యత్ తరాలకు అవసరమైన వనరులను సంరక్షించడం. అందువలన సుస్థిర అభివృద్ధి జీవితంలోని అన్ని అంశాలలో మార్పులు సూచిస్తుంది. అవి ప్రజల కోరిక, వారి సామాజిక-ఆర్థిక స్థితిగతులు మరియు తమ చుట్టుప్రక్కల వాతావరణ పరిస్థితుల మీద ఆధారపడ్డాయి. ప్రతియొక్కరూ సహజ వనరుల ప్రస్తుత వినియోగం యొక్క మార్పులకు సన్నద్ధులు కావాలి.

కార్యాచరణం 16.4

- కొన్ని సంవత్సరాల అనుపస్థితి తరువాత పట్టణం లేదా గ్రామాన్ని సందర్శించారా? అలాగయినచో మీరు ఉన్నప్పుడు లేని రోడ్లు మరియు ఇండ్లు అయివుండుటను గమనించారా? ఈ రోడ్లు, నిర్మాణాలను నిర్మించడానికి కావలసిన వస్తువులు ఎక్కడ నుండి వచ్చాయో ఆలోచించారా?
- ఆ వస్తువులు మరియు వాటి మూలాలను పట్టిక తయారు చేయడానికి ప్రయత్నించండి.
- మీరు పట్టిక తయారు చేసిన వాటిని మీ సహపాఠులతో చర్చించండి. మీరు ఈ వస్తువుల వినియోగం తక్కువ చేయు విధానాల గురించి ఆలోచించారా?

16.1 మనం వనరులను నిర్వహించవలసిన అవసరమేమిటి?

కేవలం రోడ్లు మరియు నిర్మాణాలు (కట్టడాలు) మాత్రమే కాదు. మనం ఉపయోగించు లేదా సేవించు వస్తువులైన ఆహారం, బట్టలు, పుస్తకాలు, బొమ్మలు, పీఠోపకరణాలు, ఉపకరణాలు మరియు వాహనాలు... అన్నింటినీ ఈ భూమి మీదగల వనరుల నుండి పొందుతున్నాం. బయటి నుండి పొందు ఏకైక అంశం అనగా శక్తి. దీనిని మనం సూర్యుని నుండి పొందు తున్నాం. ఈ శక్తి జీవులలో వినియోగం కావడానికి ముందు భూమి మీదగల అనేక భౌతిక మరియు రసాయనిక ప్రక్రియలకు వినియోగించబడేది.

మనం వనరులను ఎందుకు జాగ్రత్తగా వినియోగించాలి? ఎందుకనగా నియమిత మరియు మానవుల జనాభా రేటు మితిమీరి పెరుగుతోంది. దానికి తగ్గట్లుగా ఆరోగ్యం సంరక్షణలో సంస్కరణల చేయాలి. అన్నింటికీ అత్యధిక ప్రమాణంలో గిరాకీ (డిమ్యాండ్) ఉండటం వలన సహజ వనరుల నిర్వహణకు దీర్ఘావధి దృష్టికోనవు అవసరం ఉంది. అందువలన దీనిని తక్కువ అవధియొక్క లాభం కొరకు, కేవలం స్వలాభం కొరకు వినియోగించు కోకుండా దీర్ఘావధి యొక్క తరాల వరకు వచ్చేటట్లు చూసుకోవాలి. ఇప్పుడు ఈ శక్తి జీవులలో సరఫరా అవుతోంది. ఈ వనరుల అభివృద్ధి నుండి లభించిన లాభం సురక్షితంగా పక్షపాతం లేకుండా అందరికీ పంపకం కావాలి. కేవలం ఈ శక్తి సంపన్న ప్రజలకే కాదు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మనం ఈ సహజ వనరులను బయటికి తీయునప్పుడు లేదా వినియోగించినప్పుడు అవి పరిసరాలకు హాని కల్గిస్తాయా అనేదానిని పరిగణించాలి, ఉదాహరణకు గనుల పరిశ్రమ, కాలుష్యానికి కారణమయింది. ఎందుకనగా ప్రతిసారి లోహాన్ని బయటకు తీసేటప్పుడు పెద్ద మొత్తం లో చెత్తను విసిరేయ బడుతుంది. అందువలన సుస్థిర సహజ వనరుల నిర్వహణ కొరకు మనం వ్యర్థపదార్థాలను సురక్షితంగా విసర్జన గురించి కూడా ఆలోచించాలి.

ప్రకృతి సంరక్షణ మన దేశ సుధీర్ఘ సంప్రదాయం మరియు సంస్కృతులకు పోల్చినచో సుస్థిర అభివృద్ధి మరియు సహజ వనరుల సంరక్షణ నేటి ప్రపంచ శ్రద్ధ ఇటీవల పుట్టుకొచ్చినట్లయింది సంరక్షణా తత్వాలు మరియు సుస్థిర నిర్వహణా విధానాలు పురాతన భారత దేశంలో బాగా రూఢీలో ఉండేవి.

మన పురాతన సాహిత్యాలన్నీ పరిసరాల మీద గల శ్రద్ధ మరియు విలువల వైభవీకరణం మరియు ఎంత ఉత్తమంగా సుస్థిర నిర్వహణా తత్వాలను అలవరచు కొనిందో అనేదానిని ఉదాహరణలతో నిండాయి.

కార్యాచరణం 16.5

- మీ నిత్యజీవితంలో పరిసరాల సంరక్షణ యొక్క వివిధ సాంప్రదాయక ఆచరణలను గమనించండి. వాటిని మీ సమాన వయస్సువారితో పంచుకోండి, ఒక నివేదిక తయారుచేసి సమర్పించండి.

ఉపనిషత్ మరియు స్మృతులు మొదలగు భారతీయ పురాణాలు అడవుల వినియోగం మరియు నిర్వహణ అలాగే వాటి సంరక్షణను సూచికగా చెప్పెడి అనేక వివరణలతో కూడియున్నాయి. అధర్వణ వేదంలోని ఒక శ్లోకం ॥ 12.1.11 ॥ ఇలా చెప్పుతోంది.

“ఓ భూమాతా నీ కొండలు, హిమావృత పర్వతాలు మరియు అడవులతో ఆహ్లాదకరంగా ఉన్నావు బహువర్ణాలతో కూడిన, స్థిరంగాగల మరియు సంరక్షితంగాగల ఓ భూమాతా! ఈ భూమి మీద ఓడిపోకుండా, నశించకుండా, నొప్పిలేకుండా నేను నిలబడగలను”.

వినియోగం మరియు పునరుత్పాదన తత్వాల గురించి తెలిపెడి అథర్వణ వేదంలోని మరొక శ్లోకం ॥ 12.1.35 ॥ ఇలా చెప్పుతోంది.

“ఓ భూమాతా నిన్ను త్రవ్వి నేను ఏమి బయటికి తీసినప్పటికీ అది త్వరగా పునర్ పూరణం చెందడం; నీ ముఖ్య నివాసం మరియు హృదయాన్ని మేము హాని కల్గించలేము”.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వేదాల కాలంలో అడవుల వృక్షజాలాల ఉత్పాదకత మరియు సంరక్షణ, రెండు విషయాల గురించి అధిక దృష్టి పెట్టబడేది వేదాల తరువాత కాలంలో వ్యవసాయం బలమైన ఆర్థిక కార్యాచరణంగా బయటికొచ్చింది. ఆ సమయంలోనే పవిత్ర వనం, పవిత్ర తోటలు, పవిత్ర వలయాలు మరియు గిరిజన ప్రజల అటవీ సంరక్షణా కార్యాచరణం (ethno-forestry practices) లాంటి వైవిధ్యమయిన సాంస్కృతిక భూప్రదేశ పరికల్పనలు వికసనంచెంది వేదాల కాలం తరువాత కూడా కొనసాగింది. దానితోపాటు గిరిజనుల అటవీ సంరక్షణా కార్యాచరణాలు సంప్రదాయం, పద్ధతులు మరియు ధార్మిక ఆచరణల వలన ప్రేరేపించబడ్డాయి. తరువాత ప్రకృతి మరియు సహజ వనరుల సంరక్షణకు కారణమయ్యాయి..

ప్రశ్నలు
1. పరిసరాలు ఎక్కువగా స్నేహపూర్వకం కావడానికి మీ అలవాట్లలో చేసుకున్న మార్పులేవి?
2. అల్పావధి గురిలనుండి వనరులను పోషించడం వలన ఉండవలసిన ప్రయోజనాలేవి?
3. ధీర్ఘావధిలో మన వనరుల నిర్వహణా దృష్టికోనపు ప్రయోజనాలు, అల్పావధి ప్రయోజనాల కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉన్నాయి?
4. వనరులు సమానంగా పంపకం కావాలని మీరెందుకు ఆలోచించడానికి ఇష్టపడుతారు? మన వనరులు సమానంగా పంపకం కావడం వలన వ్యతిరేక కార్యం సిద్ధపరచిన బలాలు అవి?

16.2 అడువులు మరియు వన్యజీవులు

అడవులు జీవవైవిధ్యపు వేడిస్థలాలు. జీవవైవిధ్యత అనునది ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలో కనబడు జీవులు ఒక గుంపు. అదేవిధంగా విభిన్న రకాల జీవులైన బ్యాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు, ఫెర్న్‌లు (అడవి మొక్కలు), పుష్పించు మొక్కలు, నిమటోడ్‌లు, కీటకాలు, పక్షులు, సరీసృపాలు మొదలసనవి కూడా చాలా ముఖ్యమైనవి. వీటిసంరక్షణ చాలా ముఖ్యగురి ఏమనగా వంశపారంపర్యమైన జీవ వైవిధ్యతను రక్షించు కోవడానికి ప్రయత్నించడం. ప్రాయోగిక మరియు క్షేత్ర అధ్యయనాలు ఇచ్చిన సలహా అనగా వైవిధ్యత యొక్క నాశనం పరిసరాల సమతోలనపు నాశనాలకు కారణం కావచ్చు.

16.2.1 వాటాదారులు

కార్యాచరణం 16.6

- మీరు వినియోగించు అటవీ ఉత్పత్తులను పట్టీచేయండి.
- అడవికి సమీపంలో నివసించు వ్యక్తి ఏమేవి ఉపయోగించవచ్చో మీరు ఆలోచించారా?
- అడవిలో నివసించు వ్యక్తి ఏమేమి ఉపయోగించవచ్చో మీరు ఆలోచించారా?
- వాటిలో భిన్నత్వం ఉందో, లేదో వాటికి కారణాలను మీ సహపాఠులతో చర్చించండి.

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

మనమందరం చాలారకాల అటవీ ఉత్పత్తులను ఉపయోగిస్తున్నాం. అయితే, మన అవలంబనలు అటవీ ఉత్పత్తుల మీద మారుతాయి. మనలో కొంతమంది పర్యాయాలను ఒప్పుకొంటారు. మరి కొంతమంది ఒప్పుకోరు. మనం అడవుల సంరక్షణను పరిగణించునప్పుడు వాటాదారులు ఎవరో గమనించాలి.

i. తమ జీవన అవసరాల కొరకు అడవిలో మరియు చుట్టు ప్రక్కల నివసించు ప్రజలు అటవీ ఉత్పత్తుల మీద ఆధారపడివుంటారు. (చిత్రం 16.2)

ii. ప్రభుత్వ అటవీశాఖ స్వతః అటవీస్థలం మరియు వనరులను నియంత్రిస్తున్నది.

iii. బీడీ కట్టడానికి ఉపయోగించు ఎండుటాకుల(tendu leaves)తోపాటు కాగిత కర్మాగారాల పారిశ్రామికవేత్తలు చాలా రకాలు అటవీ ఉత్పత్తులను ఉపయోగిస్తారు. అయితే, వారు కేవలం ఏదో ఒక ప్రదేశంలో కనబడు అడవుల మీద ఆధారపడలేదు.

iv. పర్యావరణ ప్రేమికులు వన్యజీవులు మరియు ప్రకృతి ఈ రెండింటినీ మొదటి విధానం లోనే సురక్షితంగా ఉంచడానికి ఇష్టపడుతారు.

ప్రతి గుంపు అడవినుండి ఏమేమి అవసరాలు పొందాయి/ఏమేమి పొందుతున్నాయో చూద్దాం. స్థానికి ప్రజలకు ఎక్కువ మొత్తంలో మండటానికి చిన్న మొత్తంలో తాటాకులు మరియు గడ్డి అవసరం ఉంది. వెదురును పైకప్పు తయారీకి మరియు బుట్ల తయారీలు ఉపయోగిస్తారు. ఈ బుట్ల(గంప)లను ఆహార పదార్థాలు నింపి ఉంచడానికి ఉపయోగిస్తారు. వ్యవసాయ పరికరాలకు, మత్స్యపరిశ్రమకు మరియు వేటాడటానికి ఎక్కువ చెట్లు కావాలి. వాటికితోడు అడవులు మత్స్యపరిశ్రమ మరియు వేట స్థలాలయ్యాయి. వాటితోపాటు ప్రజలు పండ్లు, విత్తనాలు మరియు ఔషధాలను అడవులనుండి పొందుతారు. వారి పశువులు అటవీ ప్రదేశంలోనే మేస్తాయి లేదా మేతను అడవులనుండి సేకరిస్తారు.

అటవీ వనరులను ఈ విధంగా ఉపయోగించడం వలన అది వనరుల కొరతకు కారణ మైనదని మీరు ఆలోచిస్తున్నారా? ఆంగ్లేయులు వచ్చి అటవీ ప్రదేశాలను ఆక్రమించుకోవడానికి ముందుగా శతాబ్దాలనుండి ఈ అడవులలో ప్రజలు నివసించేవారు అనే విషయం మరచిపోకండి. (వారు వనరులను సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోవడం అలవాటు చేసుకొని యుండిరి. ఆంగ్లేయులు ఈ అటవీ ప్రదేశాలను తమ పట్టుకు తీసుకొని తరువాత వారు వాటిని నిర్దాక్షిణ్యంగా

చిత్రం 16.2 అటవీ జీవనపు ఒక దృశ్యం.

©KTBS not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

తమ స్వ-ఉద్దేశ్యాలకు ఉపయోగించుకున్నారు). అక్కడి ప్రజలు తప్పనిసరి పరిస్థితిలో చిన్న చిన్న ప్రదేశాల మీద ఆధార పడవలసి వచ్చింది. కొద్ది స్థాయిలో అరణ్య వనరులను స్వలాభంకొరకు ఎక్కువ వినియోగించుకోవడం ప్రారంభించారు. స్వతంత్ర భారతదేశంలో అటవీశాఖను ఆంగ్లేయుల నుండి వహించు కొన్నది. అయితే, స్థానిక జ్ఞానా మరియు స్థానిక అవసరాలను నిర్వహణా అభ్యాసం చేయబడ్డాయి. అందువలన విశాల అటవీ ప్రదేశాలను ఏకరూపంగా పైన్, టేకు లెదా యూకలిప్టస్ (నీలగిరి)లుగా మార్చబడింది. ఈ చెట్ల కొరకు పెద్ద మొత్తంలో జీవ వైవిధ్యత నాశనమైంది. ఇది మాత్రమే కాదు స్థఆనిక ప్రజల చాలా అవసరా లైన మేత కొరకు ఆకులు, వనమూలికల ఔషధాలు ఆహారం కొరకు పండ్లు-కాయలు లాంటివి అడవుల నుండి కనుమరుగిపోయాయి. అలాంటి తోటలు పరిశ్రమలకు నిర్దిష్ట ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడింది. మరియు అటవీ శాఖయొక్క ముఖ్య ఆదాయ మయింది.

ఎన్ని అటవీ ఉత్పత్తుల మీద ఎన్ని పరిశ్రమలు ఆధారపడ్డాయో మీకు తెలుసా? చిన్నమొత్తంలో తాటాకులు, కాగితపు పరిశ్రమ అరగు మరియు క్రీడోపకరణాల తయారీ పరిశ్రమలు.

పరిశ్రమలు అడవులను కేవలం ముడిపదార్థాలను కర్మాగారాలకు ఒదిగించు మూలాలుగా పరిగణిస్తాం. బృహత్ లాభదాయక గుంపులు, ప్రభుత్వం ఈ ముడిపదార్థాలను కృతిమంగా తక్కువ దరకు కొనడానికి లాబిచేస్తుంది. అందువలన ఈ పరిశ్రమలు స్థానిక ప్రజల కంటే ఎక్కువ వ్యాప్తిపొందాయి. అవి కేవలం ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలోని అడవుల మీద ఆధారపడటానికి ఆసక్తి పొందిలేవు. ఉదాహరణకు ఒక ప్రదేశంలోగల టేకు చెట్లన్నింటిని నరికిన తరువాత దూరంగానున్న అడవినుండి పునః టేకును పొందుతారు.

కార్యాచరణం 16.7

- పరిశ్రమలకు ఆధారమైన ఏవైనా రెండు అటవీ ఉత్పత్తుల గురించి తెలుసుకోండి.
- ఈ పరిశ్రమలు దీర్ఘావధిలో సుశీరమా చర్చించండి లేదా మనం ఈ ఉత్పత్తుల వినియోగాన్ని నియంత్రించవలసిన అవసరం ఉందా?

చివరిదిగా పరిసరాలు మరియు వన్యజీవుల మీద ఉత్సాహవంతులయేవరకు, అడవుల మీద ఆధారపడటమే తప్ప వేరే దారి లేదు. అయితే, వారు చాలా ముఖ్యంగా వాటి నిర్వహణ తెలుసుకొనియుండాలి. సంరక్షణాకారులు ముందుగు పెద్ద జంతువులైన సింహాలు, పులులు, ఏనుగులు మరియు ఖడ్గమృగాల సంరక్షణకొరకు గుర్తించినచో, ఇప్పుడు మొత్తం జీవ వైవిధ్యతను రక్షించాల్సిన అవసరముందని గుర్తించారు అయితే, అటవీ వ్యవస్థలోని భాగాలను రూపించు ప్రజల గురించి మనమెందుకు తెలుసుకోకూడదు? స్థానిక ప్రజలు సాంప్రదాయకంగా అడవుల సంరక్షణే కొరకు కావలసినంత పని చేస్తుండటం గురించి నిదర్శనాలున్నాయి. ఉదాహరణకు, రాజస్థాన్‌లోని

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

బిష్నోయి సముదాయపు అడవి మరియు వన్యజీవుల సంరక్షణే వారి ధార్మిక సిద్ధాంతం అయింది. భారత ప్రభుత్వం ఇటీవల వన్యజీవుల సంరక్షణ కొరకు అమృతాదేవి బిష్నోయి జాతీయ ప్రశస్తిని స్థాపించింది. కారణం వారు **1731**లో తన **363** మద్ధతుదారులతో రాజస్థాన్‌లోగల జోధ్‌పూర్ సమీపంలోని ఖేజ్రాలి గ్రామంలోని ఖేజ్రి [Khejri] చెట్ల రక్షణకొరకు తమ జీవితాన్ని త్యాగం చేశారు.

అటవీ ప్రదేశంలోని సాంప్రదాయక వినియోగం గురించి ఎటువంటి ఆధారాలు లేవు అనుటకు పూర్వాగ్రహిత అధ్యయనాలు చూపాయి. ఇక్కడ ఒక ఉదాహరణ పెద్ద హిమాలయన్ జాతీయ ఉద్యానవనం తన కేటాయించిన ప్రదేశాలలో ఆల్పైన్ పచ్చికబయళ్ళుకలిగియుండి,వేసవిలోగొర్రెలుమేయడం కనబడుతుంది. సంచార గొర్రెల కాపరులు తమ గొర్రెల మందలను ప్రతి వేసవిలో ఈ లోయనుండి వస్తారు. ఎప్పుడైతే అది జాతీయ ఉద్యానమైనదో ఈ పద్ధతిని అంతం చేయబడింది. ఇప్పుడు గొర్రెలు మేపడం నిరంతరం కనబడుదు. గడ్డి ముందుగా ఎత్తుగా పెరిగి తరువాత రాలి పోయి క్రొత్త పెరుగుదలను అరికడుతుంది.

చిత్రం **16.3** ఖేజ్రి వృక్షం

స్థానిక ప్రజలను బలవంతంగా బయటపెట్టి సురక్షిత ప్రదేశాలను ధీర్ఘకాలంవరకు నిర్వహించి విజయవంతం కావడానికి సాధ్యంకాదు. అడవులకు ఏర్పడు హానికి స్థానిక ప్రజలు మాత్రమే కారకులని ఊరకే ఆరోపించకూడదు. ఎడారీకరణకు కర్మాగారాల అవసరాలు లేదా అభివృద్ధి ప్రణాళికలైన కట్టడ నిర్మాణాలు, రోడ్లు లేదా ఆనకట్టలు కారణమయ్యాయి, ఈ కేటాయించిన ప్రదేశాల హాని పర్యాటకులు లేదా వారి కొరకు ప్రయోజనకర వ్యవస్థ అయింది.

అటవీ భూప్రదేశంలో మానవుల హస్తక్షేపం చాలా ఉందని మనం ఒప్పుకోవాలి. ప్రకృతిలో ఏమేమి నిర్వహించాలి, హస్తక్షేప వ్యాప్తిని తెలుసుకోవాలి. అటవీ వనరులను ఒక విధంగా ఉపయోగించాలి. అవి స్నేహపూర్వక పరిసరాలు మరియు అభివృద్ధి రెండింటితో కూడియుండాలి. మరొక విధానంలో, పరిసరాలను సంరక్షించినచో, నియంత్రణా లాభాలు స్థానిక ప్రజలకు చేరుతాయి. వికేంద్రిత ఆర్థికాభివృద్ధి మరియు పరిసరాల సంరక్షణ చేతినుండి చేతికి మార్పు చెందెడి ఒక ప్రక్రియ అవుతుంది. మనం కోరుకున్న ఆర్థిక మరియు సామాజికాభివృద్ధి అంతిమంగా పరిసరాలు రక్షించబడ్డాయా లేదా నాశనమయ్యాయా అనుదానిని నిర్ణయిస్తుంది. ముందుగా పరిసరాలు మొక్కలు మరియు జంతువుల గణనకు తీసుకోలేదు. అదిమన ఉపయోగం కొరకు సహజ

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

వనరులను ఒదిగించు ఒక విశాలమైన మరియు సంకీర్ణవ్యవస్థ. మనం ఈ వనరులను మన ఆర్థిక మరియు సామాజికాభివృద్ధి కొరకు అదే విధంగా మన వస్తువులు-ఆకాంక్షలను సమకూర్చుకోవడానికి చాలా జాగ్రత్తగా ఉపయోగించుకోవాలి.

16.2.2 అడవుల నిర్వహణ

అడవుల నిర్వహణకు సంబంధించిప్పై అన్ని వాటాదారుల లక్ష్యాలు ఒకటే నిర్ణయించాల్సి ఉంది. పరిశ్రమలకు ఉపయోగపడు అటవీ వనరులను సాధారణంగా మార్కెట్ దరకంటే తక్కువ దరకు లభించునట్లు చేసింది. అయితే, వాటిని స్థానిక ప్రజలు నిరాకరిస్తున్నారు. చిప్కో ఉద్యమం (అప్పికో ఉద్యమం) వేరు స్థాయి ప్రయత్నంతో తమ అడవుల నుండి ప్రజలను వేరుచేసినదాన్ని అంతం చేసింది. 1970 దశాబ్దపు ప్రారంభంలో ఉద్యమం ప్రారంభమై హిమాలయంలోని ఎత్తైన ప్రదేశం లోని గర్వాల్ ద రెని అను మారుమూలగ్రామంలో స్థానిక గ్రామస్థులు మరియు తాటిచెట్టు కాంట్రాక్టువారి (గుత్తి దార్లు) మధ్య వివాదం ఏర్పడింది. గ్రామ సమీపంలోని అడవులలో గల చెట్లను రక్షించడానికి సన్నద్ధులయ్యారు. ఒక నిర్దిష్టమైన రోజు కాంట్రాక్టు కార్మికులు వచ్చి అడవిలోని చెట్లను నరికేటప్పుడు గ్రామ ప్రజలు గైరుహాజరయ్యారు. తెలియకుండానే, గ్రామ మహిళలు అత్యంత వేగంగా అడవికి చేరిన వృక్షాల కాండాలను కౌగలించుకొని కార్మికులను అరికట్టారు. ఈ విధంగా అడ్డు పడినప్పుడు కాంట్రాక్టర్లు వెనక్కువెళ్ళవలసి వచ్చింది.

ఇలాంటి ఒక సహజమైన పోటీ సహజవనరులను ఆపడమేగాక పునర్భర్తీమైన వనరులను సంరక్షిస్తుంది. నిర్దిష్టంగా వినియోగ విధానాలను ప్రశ్నించడమైంది. కాంట్రాక్టర్లు చెట్లను నరుకుతున్నారు, శాశ్వతంగా నాశనం చేస్తున్నారు. సముదాయాలు సాంప్రదాయకంగా కొమ్మలు కత్తరించేవారు. ఆకులను పీకడం వలన వనరులు పునర్భర్తీ అయ్యేవి. చిప్కో ఉద్యమం అత్యంత వేగంగా సముదాయం మరియు మాధ్యమానికి వెలుపలకు వ్యాపించి ఎవరికి అడవి చేరిందో వారికి అటవీ ఉత్పత్తులను ఉపయోగించు ప్రాధాన్యతనివ్వడం గురించి పునః ఆలోచించునట్లు ప్రభుత్వం మీద ఒత్తిడి తేవడమైంది. అడవుల నాశనం కేవలం అడవిలోని ఉత్పత్తుల మీదమాత్రమే పరిణామం ఏర్పడదు. మట్టి నాణ్యత మరియు జల వనరుల మీద కూడా పరిణామం చూపుతుందని అనుభవ పాఠం ప్రజలకు నేర్పింది. స్థానిక ప్రజలు పాల్గొనడం నిజంగా అడవుల నిర్వహణకు పరిణామకారి కావచ్చు.

అడవుల నిర్వహణలో ప్రజలు పాల్గొన్నందుకు ఒక ఉదాహరణ :

1972లో పశ్చిమ బెంగాల్ రాష్ట్ర అటవీ శాఖ తన నైఋుత్య జిల్లాలలోగల కింది స్థాయి సాల్ అడవులను పునరుజ్జీవనం చేయడంలో వారి వైఫల్యాలను గుర్తించింది. పర్యవేక్షణ మరియు

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నియమాలలో సాంప్రదాయక విధానాలను కొనసాగించుకొని వెళ్తున్న ప్రజలను సంపూర్ణ పాలన నుండి స్వతంత్ర పరచడానికి ప్రయత్నించిన ఫలితంగా అప్పుడప్పుడు అరణ్యాధికారులు మరియు గ్రామస్థుల మధ్య ఘర్షణలు ఏర్పడ్డాయి. ఈ అడవి మరియు భూమికి సంబంధించిన ఘర్షణలు కూడా నక్సలైట్ల నేతృత్వంలోని రైతు సమాజ ఉద్యమానికి నాంది అయింది.

అదే విధంగా, అటవీశాఖ తన తంత్రాలను మార్చింది. ఈ కార్యాచరణాలను మిడ్నాపూర్ జిల్లాలోని అరబారి అటవీ వ్యాప్తిలో ప్రారంభించింది. అక్కడ దూరదృష్టిగల అరణ్యాధికారి ఎ.కె. బెనర్జీ గారి విన్నపం మేరకు గ్రామస్థులు 1272 హెక్టేర్ల నష్టంగల కిందిస్థాయి సాల్ అడవుల రక్షణలో పాల్గొన్నారు. రక్షణా కార్యంలో సహాయం చేసినందున గ్రామస్థులకు చెట్ల పెంపకం మరియు సాగు కార్యాచరణలో ఉద్యోగాలు ఇవ్వడమైంది. 25% అంతిమ సాగులో వంటచెరకు, మేత సేకరణకు ఒప్పందంతోపాటు తక్కువ శుల్కం జమ చేయడానికి అనుమతినివ్వడమైంది. స్థానిక సముదాయం వారి క్రియాశీలక మరియు ఆసక్తిదాయక పాల్గొనడం వలన అరబారి సాల్ అడవులు 1983లో చెప్పకోదగినట్లుగా అసహ్యించుకున్నాయి. దీనికి ముందు ఈ నిష్ప్రయోజన అడవుల మొత్తం 12.5 కోట్ల రూపాయలు.

కార్యాచరణం 16.8

- అడవుల నాశనానికి ఈ కిందివి ఎలా హాని కల్గిస్తాయో చర్చించండి.
  - a. జాతీయ ఉద్యానవనాలలో పర్యాటకులకు విశ్రాంతిభవనాలు
  - b. జాతీయ ఉద్యావనాలలో మేసెడి పెంపుడు జంతువులు.
  - c. జాతీయ ఉద్యానవనాలలో పర్యాటకులు పారేసిన ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌లు/పొట్లాలు మరియు ఇతర చెత్తా-చెదారం.

ప్రశ్నలు

1. మనం అడవులు మరియు వన్యజీవులను ఎందుకు రక్షించాలి?
2. అడవుల సంరక్షణ కొరకు కొన్ని సలహాలివ్వండి..

16.3 అందరికీ నీరు

కార్యాచరణం 16.9

- మహారాష్ట్రలోని థీమ్ పార్క్ చుట్టూ నీటితో ఆవరించబడినప్పటికీ గ్రామాలు చాలా కాలం నుండి నీటి కొరకను అనుభవిస్తున్నాయి. లభిస్తున్న నీటిని ఎక్కువగా ఉపయోగించు విధానం గురించి చర్చించండి.

Not to be republished ©KTBS

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నీరు భూస్వరూపాలన్నింటి జంటలకు ప్రాథమిక అవసరం. మనం 9వ తరగతిలో నీటి వనరుల ప్రాముఖ్యతగా జలచక్రం మరియు మానవ హస్తక్షేపం జల వనరులను ఎలా కలుషితం చేస్తుందో చదివాం అదే విధంగా మానవ హస్తక్షేపం అనేక ప్రదేశాలలో నీటి లభ్యతను కూడా మార్చేసింది.

కార్యాచరణం 16.10

- అట్లాస్ సహాయంతో భారతదేశ వర్ష నమూనాలను అధ్యయనం చేయండి.
- నీటి లభ్యత ఎక్కువగానున్న ప్రదేశాలు మరియు నీటి కొరత కనబడు ప్రదేశాలను గుర్తించండి.

పై కార్యాచరణాల తరువాత మీకు అత్యంత ఆశ్చర్యం కలగుతుంది. నీటి కొరతగల ప్రదేశాలు పేదరికం కనబడు ప్రదేశాలకు నికట సంబంధం కలిగియుంటుంది.

వర్షం నమూనా అధ్యయనం భారతదేశంలోని చాలా ప్రదేశాలలోని నీటి లభ్యత గురించి వెనుకటి సత్యాన్ని బహిరంగ పరచదు. భారతదేశంలో వర్షం కురవడానికి మాన్సూన్‌లు కారణం అవుతాయి. దీని అర్థం. ఏడాదిలో కొన్ని నెలలు మాత్రమే ఎక్కువ వర్షం కురుస్తుంది. సహజ మాన్సూన్‌ల ఔదార్యం వలన అటవీ నాశనం, ఎక్కువ నీరు అవసరమగు పంటలను పండించడం, పరిశ్రమల విసర్జన మరియు నగర వ్యర్థపదార్థాల కాలుష్యం వలన భూగర్భజలంలో నీటి కొరత ఏర్పడింది. పురాతన కాలం నుండి కూడా నీటి పారుదల విధానాలైన ఆనకట్టలు , తొట్టిలు (ట్యాంకులు) మరియు కాలువలను భారతదేశ చాలా భాగాలలో వినియోగించబడుతున్నాయి. అవి సాధణంగా స్థానిక ప్రజలనుండి నిర్వహించబడి స్థానిక మధ్యస్థికలు మరియు వ్యవసాయపు ప్రాథమిక కనిష్ట అవసరాలు అలాగే నిత్యావసరాలను ఏడాదిపొడవునా తీర్చెడి భరోసా ఇవ్వబడేది. సేకరించిన నీటిని కట్టుదిట్టంగా నియంత్రించడమేగాక, గరిష్ఠ పంటలు పండు ససమూనాలను నీటి లభ్యత ఆధారంగా దశాబ్దాలు/శతాబ్దాల అనుభవంతో నీటిపారుదల వ్యవస్థల నిర్వహణ కూడా స్థానిక సంబంధాలతో ఏర్పడింది.

ఆంగ్లేయుల ఆగమనం ఈ వ్యవస్థను మార్చడంతోపాటు కొన్ని విషయాలు కూడా మారాయి. పెద్దమొత్తంలో ప్రణాళికల కల్పన-పెద్ద ఆనకట్టలు మరియు ఎక్కువ దూరం సాగిపోవు కాలువలు ముందుగా పుట్టుకొచ్చాయి. అవి ఆంగ్లేయులనుండి జారీకి తేవడమైంది. అవి క్రొత్తగా రూపుగొన్న స్వతంత్ర ప్రభుత్వానికి తక్కువ ఆనందమివ్వలేదు. ఈ పెద్ద ప్రణాళికలు స్థానిక నీటిపారుదల విధానాలను ఉపేక్షించింది. ప్రభుత్వం పెద్ద మొత్తంలో ఈ వ్యవస్థల పరిపాలనలో తన నియంత్రణకు తీసుకొని స్థానికుల నుండి స్థానిక నీటి మూలాలు నష్టం కావడాన్ని నియంత్రించాయి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

హిమాచల్ ప్రదేశ్‌లోని కుల్వాస్‌లు [KULHS]

నాలుగు సంవత్సరాల వెనుక హిమాచల్ ప్రదేశలోని కొన్ని భాగాలలో స్థానిక వ్యవస్థలో కుల్వాస్‌లు అని పిలువబడుకాలువనీటిపారుదలనుచేశారు.నదులలో ప్రవహించిపోయేనీటిని త్రిప్పిమానవనిర్మితకాలువల ద్వారా కొండకు దిగువనున్న చాలాగ్రామాలకు తీసుకొని వెళ్ళు వ్యవస్థ చేయబడింది. నీటి నిర్వహణ ఈ కుల్వాస్‌లలో ప్రవహించు నీటిని అన్ని గ్రామాలకు చేర్చేడి సాధారణ ఒప్పందం. కుతూహలం ఏమిటెనగా, పంటలు పండు ఋతువులో కుల్వా మూలం నుండి అత్యంత దూరంలోగల గ్రామాలు నీటిని ఉపయోగించడం ప్రారంభించాయి. తరువాత దశదశలుగా ఎక్కువ గ్రామాలు ఉపయోగించడం ప్రారంభించాయి. ఈ కుల్వాస్ లను ఇద్దరు–ముగ్గురు వ్యక్తులు నిర్వహించడం ప్రారంభించారు. వారికి గ్రామస్థులుడబ్బులిచ్చేవారు.నీటిపారుదలతోపాటుకుల్వాస్‌లనుండిపొందిననీటినమట్టిలోఇంకుడుచేయు మరియు చాలా స్థళాలలకు ఎత్తిపోయు (చిముకించు) వ్యవస్థ చేయబడింది. నీటిపారుదల శాఖ ఈ కుల్వాస్‌లను స్వాధీనపరచుకున్న తరువాత ముందుగానే నీటియొక్క ఏదైనా సౌహార్ద పంపకం కాలేదు మరియు చాలా కుంఠిత పడ్డాయి.

16.3.1 ఆనకట్టలు

మనం ఆనకట్టలు నిర్మించడానికి ఎందుకు ప్రయత్నిస్తాం? పెద్ద ఆనకట్టలలోని నీటి నిల్వ కేవలం నీటి పారుదలకు మాత్రమే కాదు. విద్యుత్ ఉత్పాదనకు కూడా కావాలని వెనుకటి అధ్యాయంలో చర్చించడమైనది. కాలువల విధానాల నుండి ఈ ఆనకట్టల నుండి ఎక్కువ దూరానికి పెద్ద మొత్తంలో నీటిన ప్రవహింపచేస్తారు. ఉదాహరణకు ఇందిరాగాంధి కాలువ రాజస్థాన్‌లోని కావలసినన్ని ప్రదేశాలను పచ్చగా చేసింది. అయినా కూడా నీటి అసమర్థక నిర్వహణ కూడా పెద్ద మొత్తంలో ప్రజలను సంకష్టాలకు లోనుచేసింది.

నీటి పంపకం యొక్క వితరణ సరిగ్గాలేక నీటి మూలాల సమీపంలోనున్నవారు నీరు ఎక్కువగా ఉపయోగించు పంటలైన చెరకు మరియు వరిని పండిస్తే, కిందికి ప్రవహించిపోవు చివనరిన గల ప్రజలు ఎల్లప్పుడు నీరు పొందలేదు. ఎవరు ఈ ప్రజల భరోసాలను నెరవేర్చుతామని మాట ఇచ్చారో వారి నుండి నెరవేర్చడానికి సాధ్యం కాకపోగా, దానికితోడు దుఃఖం, అసమాధానాలు కల్పి వారిని ఆనకట్టలు, కట్టడాలు మరియు కాలువల నుండి స్థలాంతరం చేసింది.

వెనుకటి అధ్యాయంలో మనం గంగానదికి కట్టిన పెద్ద తెహ్రి ఆనకట్ట అయిన వ్యతిరేక కారణాలను ఉల్లేఖించాం నర్మదానదికి కట్టిన సర్దార్ సరోవర ఆనకట్ట ఎత్తును పెంచినప్పుడు నర్మదా బచావో ఆందోళన (నర్మదా రక్షించండి ఉద్యమం) గురించి మీరు బదవాలి. పెద్ద ఆనకట్టల గురించిన విమర్శలు నిర్దిష్టంగా మూడు సమస్యలు వైపు వ్రేలు చూపుతోంది.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

i. **సామాజిక సమస్యలు:** ఎందుకనగా అవి అసంఖ్యాకమైన రైతు సముదాయం మరియు గిరిజనులను తగిన పరిహారాలు మరియు పునర్వతులులేక స్థళాంతరం చెందిస్తుంది.

ii. **ఆర్థికసమస్యలు:**ఎందుకనగాసరైనప్రమాణంఉపయోగాలఉత్పాదకలేకపెద్దప్రమాణంలో ప్రజల డబ్బును తీసేస్తారు.

iii. **పర్యావరణ సమస్యలు:** ఎందుకనగా అడువుల నాశనం మరియు జీవవైవిధ్య నాశనానికి అవి అపారమైన సేవ చేశాయి.

గిరిజనులు ఎటువంటి ప్రయోజనాలు పొందకుండా ఈ ప్రణాళికల నుండి స్థళాంతరం చెందితమ భూమి మరియు అడవుల నుండి తగినంత పరిహారాలు పొందకుండా దూరమైనారు. 1970లో నిర్మించిన 'లావా' ఆనకట్టు యొక్క గోదాముల నుండి రావలసిన ప్రయోజనాల కొరకు ఇప్పుడు కూడా పోరాటం చేస్తున్నారు.

16.3.2 నీటి సంరక్షణ

జీవరాశి యొక్క ఉత్పాదన పెంచడానికి నీటి పరివాహక నిర్వహణ వైజ్ఞానికంగా మట్టి మరియు నీటి సంరక్షణకు ప్రాధాన్యతనిస్తుంది. భూమి మరియు నీటి ప్రాథమిక వనరులను అభివృద్ధి చేయడం ద్వారా ద్వితీయ వనరులైన మొక్కలు మరియు జంతువులను ఉత్పత్తిచేసి పర్యావరణ సమతోలనాన్ని కాపాడటమే లక్ష్యం, నీటి పరివాహక నిర్వహణ పరివాహక సముదాయ ఉత్పాదన మరియు ఆదాయాన్ని మాత్రమే పెంచదు. కరువు మరియు వరదలను తగ్గిస్తుంది. తక్కువ ప్రవాహ ఆనకట్టలు మరియు జలాశయాల స్థాయిని పెంచుతుంది. వివిధ సంస్థలు ఆనకట్టలు లాంటి పెద్ద పథకాలకు పర్యాయంగా ప్రాచీన కాలపు నీటి సంరక్షణా విధానాలను ఉపయోగించుకున్నాయి. భూమి మీద పడు ప్రతినీటి బిందువును పట్టి ఉంచుకొని, చిన్న గుంతలు మరియు సరోవరాలు నిండి, సరళ నీటి పరివాహక ప్రదేశాలలో నిల్వచేసి మట్టియొక్క చిన్న ఆనకట్టలు, కట్టలు నిర్మించి, ఇసుక మరియు సున్నపు రాళ్ళతో జలాశయాలను నిర్మించి పైకప్పులలో నీటి సేకరణా కేంద్రాలను నిర్మించడమైనది. అవి భూగర్భజల స్థాయిని పునర్భర్తీ చేయడమేగాక, నదులకు తిరిగి జీవంపోశాయి.

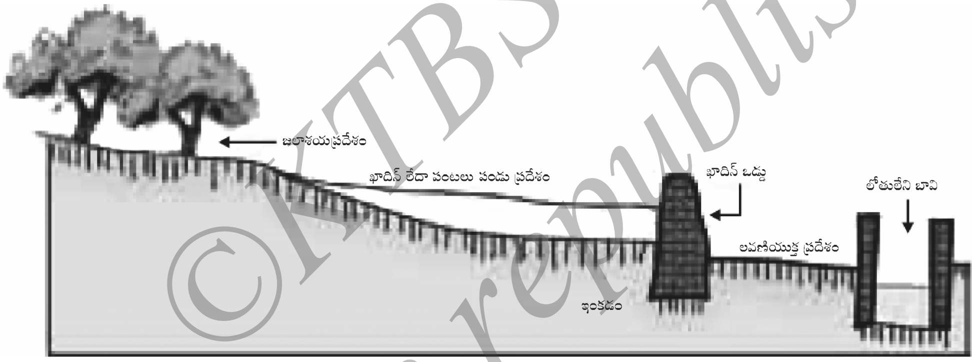
భారత దేశంలోని ఒక శుష్క ప్రదేశంలోగల ఎండిన నేలలోని వేలాది గ్రామాలను కాపాడటానికి మరియు వేలాది గ్రామాల జీవనాన్ని మార్చడానికి భారతదేశ నీటి మానవునికి' ఒక సాంప్రదాయక సాంకేతిక జ్ఞానం సహాయపడుతుంది. డా.రాజేంద్ర సింగ్‌గారి రెండు దశాబ్దాల శ్రమవలన నీటిని సేకరించడానికి 8,600 జోహాడ్‌లు మరియు ఇతర నిర్మాణాలను రాజస్థాన్‌లో నిర్మించడమైంది రాష్ట్రమంతటా 1000 గ్రామాలకు నీటిని పునః తేవడమైంది. వారు 2015లో స్టాక్‌హోమ్ జల పారితోషకాన్ని [stock holm water prize] గెలుచుకున్నారు. అదొక చాలా ప్రతిష్ఠాత్మక పురస్కారమైయుండి, దానిని భూమి మరియు దాని నివాసస్థల యోగ క్షేమం కొరకు జలవనరుల సంరక్షణ మరియు రక్షణ కొరకు సేవ చేయు వ్యక్తులను గౌరవించడానికి ఇవ్వబడుతుంది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

నీటి సంరక్షణా విధానం భారతదేశ ఒక పరికల్పన, రాజస్థాన్‌లోని ఖాదిన్స్, ట్యాంక్‌లు మరియు నాడిస్ మహారాష్ట్రలోని బిందాస్ మరియు టాల్స్ మధ్య ప్రదేశ్ మరియు ఉత్తర ప్రదేశ్‌లోని బుందీస్, బిహార్‌లోని అహార్స్ [AHARS]మరియు పైన్స్, హిమాచల్ ప్రదేశ్‌లోని కుల్హాస్, జమ్ములోని కంటి పట్టీ కొలనులు, కర్నాటకలోని కల్హాస్. తమిళనాడులోని ఎరిస్ (తొట్లు) కేరళలోని సురంగమ్స్ మొదలగునవి కొన్ని ప్రాచీన నీటి సంరక్షణా కేంద్రాలు. వీటి తోపాటు నీటి సరఫరాను ఇప్పటికి కూడా కలిగియున్న నిర్మాణాలు (చిత్రం 16.4 చూడండి. అదొక ఉదాహరణ). నీటి సంరక్షణా తంత్రాలు విశేషంగా నిర్దిష్టంగా స్థానికంగా వుండి, ప్రయోజనాలు కూడా స్థానీకరించబడింది. స్థానిక నీటి వనరుల మీద ప్రజలు నియంత్రించడం నీటి వనరుల మీద సరైన నిర్వహణ లేకుండుట మరియు ఎక్కువైన శోషణ వలన ఈ వనరుల తక్కువ అవుతున్నాయి/ముగిసిపోయాయి.



చిత్రం 16.4 సాంప్రదాయక నీటి సంరక్షణా విధానం నమూనాగా నిర్మించిన ఖాదిన్ వ్యవస్థ.

ఎక్కువ భూభాగంలో నీటి సంరక్షణా నిర్మాణాలు ముఖ్యంగా అర్ధచంద్రాకారంలో ఉంటాయి. మట్టి ఆనకట్టలు, ఒడ్డులు లేదా తగ్గు, నేరు కాంక్రీట్ మరియు నిరుపయుక్త రాళ్ళు, ఇటుకల చెక్ డ్యామ్‌లను కాలాను క్రమంలో వరదలకు లోనైన గల్లీలకు అడ్డంగా నిర్మించడమైనది. మాన్సూన్ పవనాలు చెరువులు నింపుతాయి [BEHIND THE STUCTURE] పెద్ద నిర్మాణాలు మాత్రం ఏడాదిపొడవునా నీటిని పట్టి ఉంచుకుంటాయి. ఎక్కువగా మాన్సూన్ తరువాత ఆరు నెలలకు లేదా అంతకంటే తక్కువ అవధిలో ఎండిపోతాయి. అయినా కూడా వాటి ప్రముఖ ఉద్దేశం పైభాగంలో నీటని సేకరించివుంచుకోవు. నీటి కింది మూలాలను పునర్పూరించడం, నేలలోపల నీటిని నిల్వచేసి ఉంచుకోవడం వలన చాలా ప్రయోజనాలున్నాయి. అది ఆవిరికాదు. అయితే, ప్రవహించి బావులను పునర్ పూరిస్తాయి. విశాలమైన ప్రదేశంలోని వృక్షజాలానికి తేమను ఒదిగిస్తుంది. అలాగే చెరువులు లేదా కృత్రిమంగా నిర్మించిన సరోవరాలలో నిల్వ ఉన్న నిలబడిన నీటిలో దోమలు గ్రుడ్లు పెట్టడానికి అవకాశం ఇవ్వదు. భూమిక్రిందగల నీరు మానవులు మరియు జంతువుల వ్యర్థపదార్థాలనుండి కలుషితం కాదు.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ప్రశ్నలు
1. మీ ప్రదేశంలో కనబడు సాంప్రదాయక నీటి సంరక్షణ/నిర్వహణ గురించి తెలుసుకోండి.
2. పై వ్యవస్థలను కొండలు/పర్వత ప్రదేశాలు లేదా సమతలమైన లేదా పీఠభూమి ప్రదేశాల వ్యవస్థలతో పోల్చండి?
3. మీ ప్రదేశం/స్థలంలోని నీటి మూలాల గురించి తెలుసుకోండి. ఈ మూలాల నుండి ఆప్రదేశాలలో నివసించు ప్రజలందరికి నీరు లభిస్తున్నదా?

16.4 నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం

వనరులైన అడవులు, వన్యజీవులు, నీటి సంరక్షణ మరియు సుస్థిర వినియోగంలో కొన్ని సమస్యలు దాగియుండుటను మనం చూశాం, మనం వాటిని సమర్థవంతంగా ఉపయోగించినచో, మన అవసరాలను నిరంతరంగా తీర్చుతాయి. ఇప్పుడుమనం మరొక ప్రముఖ వనరు ఆయిన శిలాజ ఇంధనాల వైపు వద్దాం. అవే నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం. అవి మనకు శక్తియొక్క ప్రముఖ మూలాలు మనం పెద్ద మొత్తంలో శక్తిని మన ప్రాథమిక అవసరాల కొరకు మరియు పెద్ద మొత్తంలో మరియు పెద్ద మొత్తంలో వస్తువులను ఉత్పత్తి చేయడానికి వినియోగం చేస్తుంటాం. మన జీవనం వాటిపైననే ఆధారపడింది. ఈ శక్తి అవసరాలు ఎక్కువగా నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం సరఫరా మీద కేటాయించబడింది.

ఈ శక్తి వనరుల నిర్వహణ ఆ వనరుల దృష్టి కంటే కొద్దిగా విభిన్నంగా ఉంటుందని ముందుగానే చర్చించబడింది. లక్షలాది సంవత్సరాల వెనుక జీవపదార్థం శైథిల్యం (విఘటనం) చెంది నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం రూపుచెందాయి. అందువలన ఈ వనరులు భవిష్యత్‌లో ఖాళీ అవటం వలన ఎంత జాగ్రత్తతో ఉపయోగించాలి. తరువాత మనం పర్యాయ శక్తి వనరుల వైపు దృష్టిసారించవలసిన అవసరం ఉంది. చాలా అందాజు ప్రకారం ఎన్ని సంవత్సరాల సమయం ఈ వనరులు ఉనికిలో ఉంటుంది. ప్రస్తుత వినియోగ రేటులో మనకు తెలిసినట్లుగా పెట్రోలియం వనరులు సుమారు 40 సంవత్సరాల కాలం మరియు నేలబొగ్గు వనరు సుమారు 200 సంవత్సరాలు ఉండవచ్చు.

అయితే, వేరేశక్తి వనరులను మాత్రం చూడండి. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం వినియోగాన్ని నిర్ణయించదు. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం జీవపదార్థం (జైవికరాశి)తో కార్బన్ కలిసివుండటం వల తయారైంది. దీనితోపాటు హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్ మరియు గంధకంతో

© KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కూడియుంటుంది. వాటిని మండించినప్పుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి. తక్కువ గాలిలో (ఆక్సిజన్) దహన క్రియ జరిగితే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌కు బదులు కార్బన్ మొనాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఈ ఉత్పన్నాలలో ఆక్సైడ్‌లైన గంధకం (సల్ఫర్) నైట్రోజన్ మరియు కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌లు ఎక్కువ ప్రమాణంలో ఉన్నప్పుడు విషకారి అవుతాయి. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు హరిత గృహవాయువు అవుతుంది. మరొక వైపు నుండి నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం చూస్తే అవి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క పెద్ద కణజాలు. ఒకవేళ ఈ కార్బన్ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గా మారితే, వాతారవణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ప్రమాణం పెరిగె తీవ్ర ప్రపంచ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు కారణమవుతుంది. అందువలన మనం ఈ వనరులను వివేచనంతో ఉపయోగించాలి.

కార్యాచరణం 16.11

- నెలబొగ్గును ఉష్ణ విద్యుత్ కేంద్రాలు మరియు పెట్రోలియం ఉత్పన్నాలయిన పెట్రోల్, డీజల్‌ను రవాణా వాహనాలు, పడవలు మరియు విమానాలలో ఉపయోగించవచ్చు. అనేక విద్యుత్ ఉపకరణాలు మరియు రవాణా వాహనాలు సరిగ్గాలేకుండాగల జీవనాన్ని మనం నిజంగా ఊహించుకోవడాని అవకాశం లేదు. అందువలన నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ఉత్పన్నాల మన వినియోగాన్ని ఎలా తక్కువ చేయవచ్చో ఆలోచించగలరా?

కొన్ని సరళ ఎంపికలు మన శక్తి వినియోగ వ్యవస్థలో వ్యత్యాసాన్ని ఏర్పరచవచ్చు. ఈ కిందివాటిలో ప్రయోజనాలు, నిష్ప్రయోజనాలు మరియు స్నేహపూర్వక పరిసరాల గురించి ఆలోచించండి.

i వ్యక్తిగత వాహనాలకు బదులుగా సార్వజనిక వాహనాలను ఉపయోగించడవలన లేదా సైకిల్ ఉపయోగించడం వలన.

ii విద్యుత్ బల్బు లేదా ఫ్లోరోసెంట్ దీపాలను మీ ఇండ్లలో ఉపయోగించడం వలన.

iii లిఫ్ట్ఉపయోగించండి. లేదా మెట్లను ఉపయోగించడం వలన.

iv చలి కాలంలో ఎక్కువగా స్వెటర్ ధరించండి. లేదా ఉష్ణసాధనం (హీటర్ లేదా సిగ్రి) ఉపయోగించడం వలన.

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ల నిర్వహణ మన యంత్రాల దక్షతను తెలుపుతుంది. ఇంధనాలను ఎక్కువగా ఆంతరిక దహనక్రియగల యంత్రాల రవాణా వాహనాలలో సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. ఇటీవలి పరిశోధనలుయంత్రాల దక్షతను పెంచి, సంపూర్ణ దహన క్రియ జరపడం మరియు వాయు కాలుష్యాన్ని తక్కువ చేయడం వైపు కేంద్రీకరించబడింది.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

కార్యాచరణం 16.12

- మీరు వాహనాలు నుండి బయటికి విమ్మెడి యూరో [I] మరియు యూరో [II] ప్రమాణం గురించి వినియుం డవచ్చు, ఈ ప్రమాణాలు వాయు కాలుష్యాన్ని తక్కువ చేయడం గురించి ఎలా పని చేస్తుందో తెలుసుకోండి.

16.5 సహజ వనరుల నిర్వహణ యొక్క ఒక అవలోకనం

సుస్థిర సహజ వనరుల నిర్వహణ కష్టమైన పని. సమస్యను ఉద్దేశించి వివిధ వాటాదారుల హితాసక్తులను కాపాడటంలో మనం స్వతంత్ర మనస్సు పెట్టుకోవాలి. ప్రజలు తమ స్వంతహితాసక్తులకు ప్రాధాన్యత నిచ్చి పని చేస్తున్నారనేది మనం ఒప్పుకోవాలి. అయితే, అలాంటి స్వార్థ లక్ష్యాలు ఎక్కువ మంది ప్రజల దారిద్ర్యానికి కారణమవుతుంది. నిధానంగా పరిసరాలు సంపూర్ణ వినాశనం వైపు సాగుతాయి. చట్టం, నియమాలు మరియు నిబంధనలను మీరి వెళ్ళి మన అవసరాలను ప్రత్యేకంగా మరియు ఒకటిగా చేయాలి. అప్పుడు అభివృద్ధియొక్క ప్రయోజనాలు ఇప్పుడు అందరికీ మరియు అన్ని తరాలవారికి చేరుతుంది.

మీరు నేర్చుకున్న అంశాలు

- అడవులు, వన్యజీవులు, నీరు, నేలబొగ్గు పెట్రోలియం మొదలగు మన వనరులను అవసరానికనుగుణంగా సుస్థిర విధానంలో ఉపయోగించాలి.
- మన వాతావరణం మీద ఒత్తిడి తక్కువ చేయాలంటే మన జీవితంలో నిజాయితీగ మిత వినియోగం, పునర్వినియోగం మరియు పునర్చక్రీకరణాలను అన్వయించుకోవాలి.
- అటవీ వనరుల నిర్వహణ వివిధ వాటాదారుల హితసక్తులను గణనకు తీసుకుంటుంది.
- నీటి మూలాల సంరక్షణ కొరకు నిర్మించిన ఆనకట్టలు సామాజిక, ఆర్థిక మరియు పర్యావరణ పరిణామాలు. పర్యాయంగా పెద్ద ఆనకట్టలు ఉనికిలోనున్నాయి. అవి స్థానికంగా నిర్దిష్టమైనాయి అభివృద్ధి కొరకు స్థానిక వనరుల మీద పట్టును స్థానికులకు ఇవ్వబడింది.
- శిలాజ ఇంధనాలు, నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం అంతిమంగా ముగిసిపోతాయి. దీని కొరకు మరియు వాటిని దహించినప్పుడు పరిసరాలు కలుషితం కావడం వలన ఈ వనరులను వివేచనంతో ఉపయోగించాలి.

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

అభ్యాసాలు

1. స్నేహ పూర్వక వాతావరణం కొరకు ఏమేమి మార్పులు చేయడానికి సలహాలిస్తారు?
2. స్నేహపూర్వక వాతావరణం కొరకు మీ పాఠశాలలో మార్పులు ఏర్పడటానికి సలహాలివ్వగలరా?
3. ఈ అధ్యయం నుండి అడవులు మరియు వన్యజీవుల వివరాలలో మనం ముఖ్యమైన నాలుగు వాటాదారులను చూశాం. వారిలో అటవీ ఉత్పత్తుల నిర్వహణను నిర్ణయించు అధికారి ఎవరై ఉండాలి? ఈ విధంగా మీరు ఆలోచించడానికి కారణలేవి?
4. కిందివాటికి మీరు ఒక వ్యక్తిగా సేవ ఎలా చేస్తారు? లేదా వాటి నిర్వహణలో మార్పులెలా చేయగలరు?
   ఎ. అడవులు మరియు వన్యజీవులు
   బి. జల వనరులు మరియు
   సి. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం
5. వివిధ సహజ వనరుల వినియోగాన్ని వ్యక్తిగతంగా మీరెలా తక్కువ చేస్తారు?
6. గత ఒక వారంలో ఈ కింది వాటి గురించి 5 అంశాలను పట్టి చేయండి .
   ఎ. సహజ వనరుల సంరక్షణ
   బి. సహజ వనరుల సంరక్షణ గురించి ఒత్తిడి పెంచడం.
7. ఈ అధ్యాయంలో చర్చించిన సమస్యల ఆధారంగా మన వనరుల సమర్థవంతమైన నిర్వహణ కొరకు మీరు మీ జీవన శైలిలో ఏ మార్పులను అలవరచు కుంటారు.

©KTBS Not to be republished

* * * *

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

జవాబులు

అధ్యాయం – 4

1. [b] 2. [c] 3. [b]

అధ్యాయం – 5

1. [c] 2. [b]

అధ్యాయం – 8

1. [b] 2. [c] 3. [d]

అధ్యాయం – 9

1. [c] 2. [d] 3. [a]

అధ్యాయం – 10

1. [d] 2. [d] 3. [b] 4. [a]
5. [d] 6. [c]
7. 15cm కంటే తక్కువ దూరం మిథ్యా ప్రతిబింబం వృద్ధిచేయబడిందిΩ
9. అవును
11. దర్పణం మరొక వైపు నుండి 16.7cm, 3.3cm, చిన్నదైన, నిజమైన, తలక్రిందులైన
11. 30 cm
12. 6.0 cm దర్పణం వెనుక మిథ్యా ప్రతిబింబం నేరు.
13. m=1 అది సమతల దర్పణం నుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబం వస్తువు అంత పరిమాణం కలిగియుండుటను మరియు ధనాత్మక చిహ్నం ప్రతిబింబం మిథ్యా మరియు నేరుగావుంది అని సూచిస్తున్నది.
14. 8.6 cm దర్పణం వెనుక, మిథ్యా, నేరు, 22cm చిన్నది
15. 54 cm వస్తువు వైపులో 14 cm, వృద్ధిచేసిన, నిజమైన మరియు తలక్రిందులైన
16. –0.50m; కుంభాకార కటకం 17. +0.67m; కేంద్రీకరణ కటకం

అధ్యాయం – 11

1. [b] 2. [d] 3. [c] 4. [c]
5. [i] -0.18m [ii] +0.67m
6. కుంభాకార దర్పణం :–1.25 D 7. పుటాకార దర్పణం :+3.0 D

అధ్యాయం – 14

1. [b] 2. [c] 3. [c]

****

©KTBS Not to be republished

Downloaded from https:// www.studiestoday.com