కర్నాటక ప్రభుత్వం

ÑgêÀ¯ÁAiÀÄ...

10

పదవ తరగతి

భాగం – 2

10TH STANDARD
TELUGU MEDIUM
PART -2

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

విద్యయా ऽ मृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT

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

కర్నాటక పాఠ్య పుస్తక సంఘం (రి)
6వ క్రాస్, మల్లేశ్వరం, బెంగళూరు – 560 003

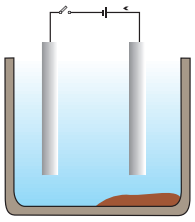
విషయ సూచిక

భాగం - 2



క్ర. సం	NCERT అధ్యాయం.	అధ్యాయం	పుట సంఖ్య
VII	అధ్యాయం-3	లోహాలు మరియు అలోహాలు **Metals and Non-metals**	1–27
VIII	అధ్యాయం-4	కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు **Carbon And its Compounds**	28–54
IX	అధ్యాయం-7	జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయి? **How do Organisms reproduce ?**	55–73
X	అధ్యాయం-8	వంశపారం పర్యం **Heredity**	74–81
XI	అధ్యాయం-9	కాంతి పరావర్తనం మరియు వక్రీభవనం **Light Reflection and Refraction**	82–116
XII	అధ్యాయం-10	మానవ కన్ను మరియు రంగుల ప్రపంచం **The Human Eye and Colourful world**	117–128
XIII	అధ్యాయం-13	మన పరిసరం **Our Environment**	129–139
		జవాబులు	140–142
మొత్తం	7 అధ్యాయంలు		

NOT TO BE REPUBLISHED @KVBS



అధ్యాయం 3

లోహాలు మరియు అలోహాలు

Metals and Non Metals

E6V6T6

మీరు 9వ తరగతిలో అనేక మూలకాల గురించి తెలుసుకొని వున్నారు. మీరు చూసియున్న మూలకాలను వాటి లక్షణాల ఆధారంగా లోహలు లేదా అలోహాలుగా వర్గీకరించియున్నారు.

- మీ నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించదగిన లోహాలు మరియు అలోహాలు ఉపయోగాల గురించి ఆలోచించండి.
- ఏ లక్షణాల ఆధారరంగా లోహాలు లేదా అలోహాలను వర్గీకరించవుండవచ్చునని మీరు ఆలోచించియున్నారా?
- ఈ లక్షణాలు ఈ మూలకాల ఉపయోగానికి ఎలా సంబంధించివున్నవి? మనం ఇలాంటి లక్షణాల గురించి వివరంగా చూద్దాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.1 భౌతిక లక్ష ణాలు/ధర్మాలు

3.1.1 లోహాలు

పదార్థాలు గుంపులుగా విభజించుటకు సులభమైన విధానం వాటి భౌతికధర్మలలో వున్న పోలిక. దీనిని మనం ఈ కింది కార్యాచరణాల సహాయంతో అధ్యయనం చేయవచ్చును. 3.1నుండి 3.6 వరకు గల కార్యాచరణాలకు ఇనుము, అల్యూమినియం. మెగ్నీషియం, సోడియం, లెడ్ (సీసం) జింకు మరియు సులభంగా లభించే లోహాలను సేకరించండి.

కార్యాచరణం 3.1

- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క ముక్కలను తీసుకోండి. వీటి వెలుపలి భాగాన్ని గమనించండి.
- ప్రతి ఒక్క లోహాలను ఉప్పకాగితంలో రుద్ది, ఇప్పుడు వాటి వెలుపలి భాగాన్ని గమనించండి.

లోహాలు శుభ్రంగా వున్న స్థితిలో మెరిసే ఉపరితలం కలిగియుంటాయి. వీటినే లోహాల మెరుపు [lustre] అంటారు.

కార్యాచరణం 3.2

- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం ముక్కలను తీసుకోండి. వీటిని చూపుగా నున్న కత్తిలో కత్తరించుటకు ప్రయత్నించండి. ఏమి గమనించారో నమోదు చేయండి.
- సోడియం ముక్కను పట్టకారు సహాయంతో పట్టుకోండి జాగ్రత్త: ఎప్పుడూ సోడియంను చాలా జాగ్రత్తగా నిర్వహించండి.
- దీనిని పడబోయుకాగితం మధ్యలో పెట్టి కత్తిరించుటకు ప్రయత్నించండి.
- మీరేమి గమనించారు?

సాధారణంగా కొన్ని లోహాలు కఠినంగా వుంటాయి. అయితే ఈ కఠినత్వం లోహానికి మరొక లోహానికి మార్చు చెందుతుందని మీరు తెలుసుకొని వున్నారు.

కార్యాచరణం 3.3

- ఇనుము, జింకు, సీసం మరియు రాగి ముక్కలను తీసుకోండి.
- ఇనుప పట్టేపై ఏదైనా ఓక లోహాన్ని పెట్టి సుత్తితే 4 లేదా 5 సార్లు కొట్టండి. మీరేమి గమనించారు?
- అదేవిధంగా ఇతర లోహాలపై కూడా ఇదేలాగా చేయండి.
- ఈ లోహాల రూపంలో మార్చులను నమోదు చేయండి.

కొన్ని లోహాలను కొట్టడం ద్వారా పలుచటి రేకులులాగ చేయవచ్చునని మీకు తెలుస్తుంది. ఈ లక్షణాన్ని సాగుట అంటారు. బంగారు మరియు వెండి చాలా ఎక్కువ సాగెడు స్వభావం గల లోహాలు అనునది తెలుసా?

కార్యాచరణం 3.4

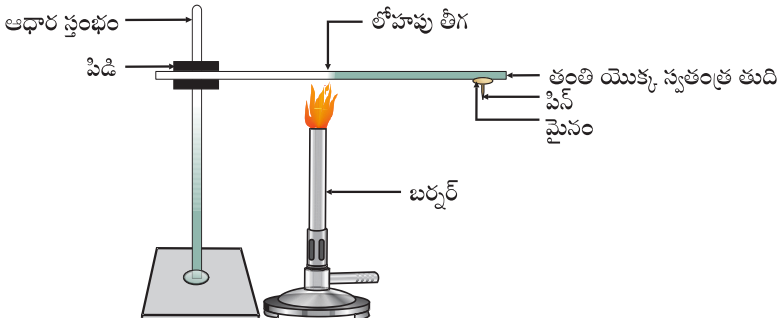
- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, సీసం, మొదలగు లోహాలను గమనించండి.
- పై లోహాలలో ఏది తంతి రూపంలో లభిస్తుంది?

లోహాలను లాగడం ద్వారా పలుచటి తంతులులాగా చేసే విధానానికి సాగడం (ductility) అంటారు. బంగారు చాలా ఎక్కువ సాగెడి గుణంగల లోహం. ఒక గ్రాం బంగారును 2 కి.మీ. పొడవుగల తంతిగా లాగవచ్చు అంటే మీకు ఆశ్చర్యం కావచ్చు.

లోహాలు సాగెడుగుణం మరియు మృధుత్వం స్వభావంవల్ల మనకు కావలసిన ఆకారాలను పొందవచ్చును.

వంట పాత్రలను తయారు చేయుటకు ఉపయోగించదగ్గ కొన్ని లోహాల పేర్లు చెప్పగలరా? వంట పాత్రల తయారీలో ఈ లోహాలనే ఉపయోగించుటకు కారణమేమిటి? జవాబు తెలుసుకోవడానికి ఈ కార్యాచరణం చేద్దాం.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 3.1 లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు.

కార్యాచరణం 3.5

- అల్యూమినియం లేదా రాగి తంతిని తీసుకోండి. చిత్రం 3.1లో చూపిన విధంగా తంతిని ఆధార స్తంభానికి క్లాంప్ సహాయంతో అమర్చండి.
- మైనంను మెత్తిన తంతియొక్కస్వతంత్రంగానున్న మరొక చివరకు పిన్‌ను గుచ్చండి.
- సారా దీపం, క్రొవ్వొత్తి దీపం, లేదా బర్నర్ సహాయంతో క్లాంప్ దగ్గర వేడి చేయండి.
- కొంత సేపటి తర్వాత మీరేమి గమనించారు?
- లోహపు తంతి కరిగిందా? మీరు గమనించిన దానిని నమోదు చేయండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పై కార్యాచరణం వల్ల లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు మరియు చాలా ఎక్కువ ద్రవీభవనస్థానం కలది అని తెలుపవచ్చును.

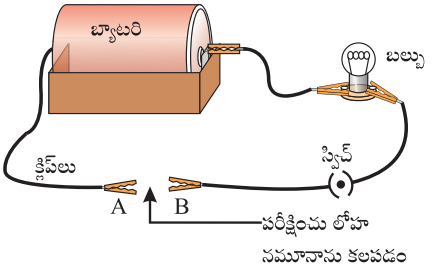
సిల్వర్ మరియు కాపర్ ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు. వీటితో పోలిస్తే లెడ్ మరియు పాదరసం అంత ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు కావు.

లోహాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలా? తెలుసుకొందాం.

చిత్రం 3.2 లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు:–

కార్యాచరణం 3.6

- చిత్రం 3.2లో చూపించిన విధంగా విద్యుత్ వలయాన్ని అమర్చండి.
- విద్యుత్ వలయపు 'ఎ' మరియు 'బి' చివరలమధ్య పరీక్షించే లోహపు ముక్కను పెట్టండి. విద్యుత్ ప్రవహింప చేయండి.
- బల్బు వెలిగిందా? ఇది దేనిని సూచిస్తుంది?



చిత్రం 3.2 లోహాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలు.

మీరు మీ ఇండ్లల్లో విద్యుత్ ప్రసరింప చేయు తంతులు పాలివీనైల్ క్లోరైడ్ (PVC) లేదా రబ్బరుతో కప్పబడి ఆవృత్తమై వుండడాన్ని చూసివుంటారు. విద్యుత్ తంతులకు అలాంటివి ఎందుకు కప్పబడి (coating) వుంటారు ఎందుకు?

లోహాల గట్టి ఉపరితలంపై కొట్టినప్పుడు ఏమగును? అవి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా? లోహాల గట్టి ఉపరితలంపై కొట్టినపుడు ఉత్పత్తియగు శబ్దాన్ని లోహాయ శబ్దం (sonorous) అంటారు. పాఠశాల (బెల్) గంటను లోహాలలో ఎందుకు చేస్తారు? మీరు ఇప్పుడు చెప్పగలరా?

3.1.2 అలోహాలు

వెనుకటి తరగతిలో మీరు లోహాలతో పోలిస్తే కొన్ని అలోహాల గురించి మాత్రమే తెలుసుకున్నారు. కొన్ని అలోహాలకు ఉదాహరణలు అనగా కార్బన్, సల్ఫర్ (గంధకం), అయోడిన్, ఆక్సిజన్ హైడ్రోజన్... మొదలగునవి. అలోహాలు ఘన లేదా వాయువు రూపంలో వుంటాయి బ్రోమిన్‌ను పదిలిపెట్టి, ఇది ద్రవరూపంలో వుంటుంది.

లోహాలలాగా అలోహాలు కూడ భౌతిక లక్షణాలను కల్గియుంటాయా? దానిని తెలుసుకొందాం.

కార్యాచరణం 3.7

- కార్బన్ (కోక్ లేదా గ్రాఫైట్) సల్ఫర్, మరియు అయోడిన్ స్యాంపల్స్ తీసుకోండి.
- 3.1 నుండి 3.6 వరకుగల కార్యాచరణాలను ఈ అలోహాలను ఉపయోగించి చేయండి మరియు మీరు గమనించిన దానిని నమోదు చేసి పెట్టండి.

పట్టిక 3.1లో లోహం మరియు అలోహాల గురించి మీరు గమనించిన విషయాలను రాయండి.

పట్టిక 3.1

మూలకం	సంకేతం	వెలుపలి ఉపరితల విధం	కాఠిన్యత	సాగెడి గుణం	వంగడం	వాహకత్వం		లోహాయ శబ్దం
						ఉష్ణం	విద్యుత్	

పట్టిక 3.1లో నమోదు చేసిన పరిశీలనలపై లోహ మరియు అలోహాల సాధారణ భౌతిక ధర్మాలను మీ తరగతిగదిలో చర్చించండి.

మనం కేవలం భౌతిక లక్షణాలా ఆధారంగా మాత్రం మూలకాలను గుంపులుగా విభజించుటకు సాధ్యంకాదు. దీనికి అనేక అపవాదాలు కలవు అని చివరకు మీరే తీర్మానిస్తారు. ఉదాహరణం:

1. పాదరసాన్ని పదవిపెట్టి అన్ని లోహాలు హది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనరూపంలో వుంటుంది. కార్యాచరణం 3.5లో మీరి చూసిన విధంగా లోహాలు ఎక్కువ వంగెడి బిందువును పొందియున్నది. అయితే గ్యాలియం మరియు సీసియం తక్కువ వంగెడి బిందువు పొందియున్నది. మీరేమైనా మీ బేమలపై ఈ రెండు లోహాలను పెట్టుకుంటె చాలు కరిగిపోతాయి.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

2. అయోడిన్ ఒక అలోహం. అయినా మెరుస్తుంది.

3. కార్బన్ విభిన్న రూపాలలో లభించు ఒక అలోహం. ప్రతి ఒక్క రూపాన్ని బహురూపం. ప్రకృతిలో లభించు అత్యంత కఠినంగా వున్న వస్తువు మరియు అతి ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగు స్థానం కల్గియున్నది. గ్రాఫైట్ కార్బన్ యొక్క మరొక బహురూపం. ఇది విద్యుత్ వాహకం.

4. ఆల్కలీ లోహాలు (లిథియం, సోడియం, పొటాషియం) చాలా మృధువుగా వుంటాయి వీటిని కత్తితో కత్తరించవచ్చు ఇవి తక్కువ సాంద్రత మరియు తక్కువ ద్రవీభవన స్థానంను కల్గియుంటాయి.

మూలకాలను వాటి రసాయన ధర్మాల ఆధారంగా చాలా స్పష్టంగా లోహ మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

కార్యాచరణం 3.8

- మెగ్నీషియం రిబ్బన్ మరియు సల్ఫర్ పొడిని తీసుకోండి.
- మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను వెలిగించండి. తురవాత దాని బూడిదను సేకరించి, నీటిలో కరిగించండి.
- ద్రావణానికి ఎరుపు మరియు నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని అద్ది పరీక్షించండి.
- మెగ్నీషియంను మండించిన తరువాత పైన ఏర్పడిన ఉత్పన్నం (క్రియాజన్యం) ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?
- ఇప్పుడు సల్ఫర్ పొడర్‌ను మండించండి. మండుచున్న సల్ఫర్ పొడర్ పై పరీక్షనాళికను పెట్టి ఉత్పత్తియగు పొగను సేకరించండి.
- ఈ పై పరీక్షనాళికను నీరు వేసి కదపండి.
- ఈ ద్రావణాన్ని నీలి మరియు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితంలో పరీక్షించండి.
- సల్ఫర్‌ను మండించినప్పుడు ఏర్పడిన ఉత్పన్నం ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?
- మీరు ఈ రసాయన చర్యల సమీకరణాలను రాయగలరా?

© IKTES NOT TO BE REPUBLISHED

అనేక అలోహాలు నీటిలో కరగినప్పుడు ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. అదే విధంగా లోహాలు క్షార ఆక్సైడులను ఏర్పరుస్తాయి. తరువాతి అధ్యాయంలో మీరు లోహ ఆక్సైడ్‌ల గురించి ఎక్కువగా నేర్చుకొంటారు.

ప్రశ్నలు

1. కింది ఆయా భౌతిక లక్షణాలకు సరిపోవు లోహాలను పేర్కొనండి.
   (i) ఇది గది ఉష్ణోగ్రతలో ద్రవ రూపంలో ఉంటుంది.
   (ii) దీనిని కత్తితో సులభంగా కత్తిరించవచ్చు.
   (iii) ఇది ఉత్తమ ఉష్ణవాహకం.
   (iv) ఇది ఉత్తమ ఉష్ణవాహకం.
2. ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగు స్థానం పదం అర్థం వివరించండి.

3.2 లోహాల రసాయన ధర్మాలు

మనం లోహాల రసాయన ధర్మాలను **3.2.1** నుండి **3.2.4** యొక్క విభాగంలో నేర్చుకొందాం. దానికోసం లోహాల ఈ కింది నమూనాలను సేకరించండి. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము, సీసం, మెగ్నీషియం, జింకు మరియు సోడియం.

3.2.1 లోహాలను గాలిలో మండించినపుడు ఏమవుతుంది?

ప్రకాశవంతమైన తెలుపు జ్వాల ఏర్పడుటను మీరు చూసివుంటారు. అన్ని లోహాలు ఈ విధంగా చర్య జరుపుతాయా? ఈ కింది కార్యాచరణాలను చేయుట ద్వారా పరిశీలించండి.

కార్యాచరణం 3.9

హెచ్చరిక: ఈ కింది కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహకారం అవసరం. విద్యార్థులు కంటి అద్దాలు వేసుకోవడం ఉత్తమం.

- పటుకారు సహాయంతో పై ఏదైన ఒక లోహపు ముక్కను పట్టుకొని అగ్ని జ్వాలలో మండించండి. ఇదే విధంగా ఇతర లోహపు మొక్కలను తీసుకొని మండించండి.
- ఉత్పన్నం లభిస్తే సేకరించండి.
- ఉత్పన్నం మరియు లోహపు ఉపరితవలం చల్లబడడానికి వదలండి.
- ఏ లోహం సులభంగా మండింది?
- లోహాన్ని మండించినపుడు వచ్చిన జ్వాల రంగు ఏది?
- లోహాన్ని మండించి తర్వాత దాని వెలుపలి భాగం (ఉపరితల భాగం) ఎలా కనిపిస్తుంది?
- లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్యజరిపే ఆధారంగా వాటి క్రియాశీలత అనుగుణంగా అవరోహణ క్రమం రాయండి
- క్రియాజన్యాలు (Products) నీటిలో కరుగుతాయా?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సాధారణంగా అన్ని లోహాలు ఆక్సిజన్ సంయోగం చెందినప్పుడు ఆ లోహపు ఆక్సైడ్లు అవుతాయి.

లోహం + ఆక్సిజన్ → లోహపు ఆక్సైడ్

ఉదాహరణం రాగిని గాలిలో మండించినపుడు ఆమ్లజనిలో చేరి రాగి [II] యొక్క ఆక్సైడ్ అవుతుంది. ఇది నల్లని ఆక్సైడ్.

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

(రాగి) (రాగి [II] ఆక్సైడ్)

అదే విధంగా అల్యూమినియం అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ అవుతుంది.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

(అల్యూమినియం) (అల్యూమినియం ఆక్సైడ్)

అధ్యాయం 2 నుండి రాగి ఆక్సైడ్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో ఎలా చర్య జరుపుతుందో జ్ఞాపకం తెచ్చుకోండి. లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార గుణాలను కల్గివుండటాన్ని మనం నేర్చుకొన్నాం. అయితే కొన్ని లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఉదాహరణకు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, జింక్ ఆక్సైడ్ మొదలగునవి, ఇవి ఆమ్లీయ మరియు క్షారామ్లీయ రెండు గుణాలను చూపుతాయి. ఇలాంటి లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లం

మరియు క్షారాల రెండింటితోను చర్యజరిపినపుడు లవణం మరియు నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటిని ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్స్ (Amphotericoxcides) అంటారు. అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ ఆమ్లం మరియు క్షారాలతో ఈ కింది విధంగా చర్య జరుపుతుంది.

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

[అల్యూమినియం క్లోరైడ్]

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

[సోడియం అల్యూమినేట్]

అనేక లోహ ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరగవు. అయితే ఈ కిందివి కరిగి ఆల్కలీలు అవుతుంది. సోడియం ఆక్సైడ్ మరియు పొటాషియం ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరిగి ఆల్కలీలు అవ్వడం ఈ కింది విధంగావుంటాయి.

$$Na_2O\ [s] + H_2O\ [l] \rightarrow 2NaOH\ [aq]$$
$$K_2O\ [s] + H_2O\ [l] \rightarrow 2KOH[aq]$$

కార్యాచరణం **3.9**లో మనం అన్ని లోహాలు ఒకేవిధంగా ఆక్సిజన్ తో చర్యజరుపవు అనే విషయాన్ని గమనించియున్నాం. వేర్వేరు లోహాలు వేర్వేరు విధానాల ద్వారా ఆక్సిజన్ తో ప్రతిక్రియ చూపుతాయి. సోడియం మరియు పొటాషియం లాంటి లోహాలు గాలికి చూపినపుడు (సోకినపుడు) వేగంగా చర్యజరిపి అగ్ని మండుకొంటుంది. కావున వాటిని సంరక్షించుటకు మరియు అకస్మాత్తుగా అగ్ని మండు కోవడాన్ని తప్పించుటకు కిరసనాయిల్‌లో సేకరించివుంచుతారు. సాధారణ ఉష్ణోగ్రతలో మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, జింకు, సీసం... మొదలగు లోహాల వెలుపలి పొరను పలుచటి ఆక్సైడ్ పొరతో మూసివుంచుతారు. ఈ రక్షణాత్మక ఆక్సైడ్ పొర లోహం ఇంకొంత ఆక్సీకరణం చెందడాన్ని అరికట్టుతుంది.

ఇనుమును వేడిచేసినప్పుడు మండదు. అయితే ఇనుప రజనుకు బర్నర్ నుండి కొంచెం అగ్నిజ్వాల సోకినను తక్షణమే మండుతుంది. రాగి మండదు. అయితే వేడిచేసి నల్లని రాగి [II] ఆక్సైడ్ పొరను లేపనం చేయబడింది. వెండి మరియు బంగారు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో కూడ ఆక్సిజన్‌తో చర్యజరపదు.

NOT TO BE REPUBLISHED

మీకిది తెలుసా?

అల్యూమినియంపైమందటిఆక్సైడ్‌పొరనుఏర్పరచుచర్యనుఅనోడైసింగ్‌అంటారు.అల్యూమినియంను గాలికి తెరచివుంచినప్పుడు పలుచటి ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడుతుంది. ఈ అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ పొర మరింత త్రుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టుతుంది. ఆక్సైడ్ పొరను [layer] మందం చేయడం ద్వారా ప్రతినిరోధక శక్తిని ఎక్కువ చేయవచ్చును. అనోడైసింగ్ చర్యలో శుద్ధ అల్యూమినియం. ధనాగ్రంగా వుంటుంది మరియు బలహీన గంధకామ్లాన్ని విద్యుద్విభజనంగా ఉపయోగిస్తారు. ధనాగ్రంలో విడుదలయిన ఆమ్లజని వాయువు ఆమ్లజనితో చర్యజరిపి మందపు ఆక్సైడ్ పొరను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ఆక్సైడ్ పొర సులభంగా రంగు ఏర్పరచడం ద్వారా అల్యూమినియం పరికరాలను ఆకర్షణీయం చేస్తుంది.

కార్యాచరణం 3.9 చేసిన తర్వాత తీసుకున్న లోహాలలో సోడియం ఎక్కువ క్రియాశీల లోహం అనుదానిని మీరు గమనిస్తారు. మెగ్నీషియం వెంటనే ప్రతిక్రియ జరుపకుండుట. దీని క్రియాశీలత కూడా సోడియం కంటే తక్కువ అనేదానిని చూపిస్తుంది. అయితే ఆమ్లజనితో మండించడం జింకు, ఇనుము, రాగి, లేదా సీసం క్రియాశీలతను నిర్ధారించుటకు సహాయపడదు. ఇంకా కొన్ని చర్యలను చేయుట ద్వారా మనం ఈ లోహాల క్రియాశీలత గురించి అంతిమ తీర్మానానికి రావచ్చును.

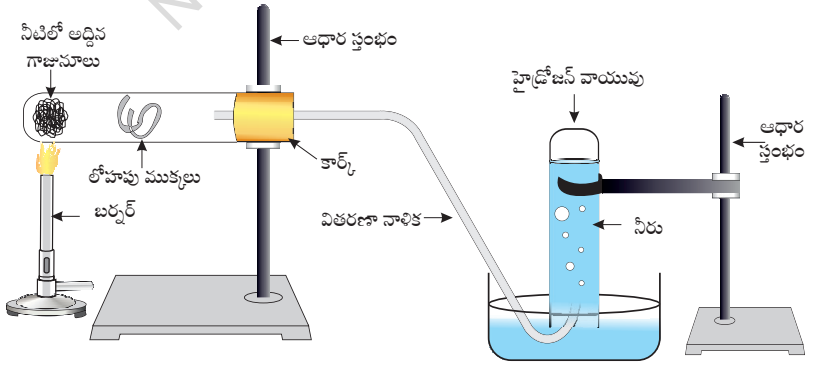
3.2.2 లోహాలు నీటితో చర్యజరిపినపుడు ఏమగును?

కార్యాచరణం 3.10

హెచ్చరిక: ఈ కార్యాచరణాలకు ఉపాధ్యాయుల సహకారం అవసరం

- కార్యాచరణం 3.9 లో తీసుకొన్న లోహ ముక్కలనే తీసుకోండి.
- ఈ లోహపు ముక్కలను అర్థం చల్లటి నీరు నింపి ప్రత్యేక బీకర్ల లోపల వేయండి.
- ఏ లోహం చల్లటినీళ్ళ తో చర్య జరిపింది. అవి చల్లటినీరుతో ప్రతిక్రియచూపే ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.
- ఏదైనా లోహం నీటిపై అగ్ని ఉత్పత్తి చేసిందా?
- ఏదైనా లోహం కొంత సేపటి తర్వాత నీటిపై తేలడానికి ప్రారంభించిందా?
- చల్లటి నీరు తో చర్యజరపని లోహాల ముక్కలను అర్థంవేడి నీరు నింపిన బీకరు లోపల వేయండి.
- ఏ లోహాలు వేడినీటిలో కూడ చర్యజరపలేదో, వాటిని చిత్రం 3.3 లో చూపిన విధంగా పరికరాలను జోడించి పాగ జతతో చర్యజరిపేటట్టు చేసి ఫలితాంశాన్ని నమోదు చేసి పెట్టండి.
- లోహాలు నీటిపై చర్యజరిపే ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 3.3 లోహం మీద ఆవిరి పరిణామం.

లోహాలు నీటితో చర్యజరిపినప్పుడు లోహపు ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. లోహపు ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరిగి పునఃలోహ ఆక్సైడ్‌లు అవుతాయి. అయితే అన్ని లోహాలు నీటితో చర్యజరపవు.

లోహం + నీరు → లోహపు ఆక్సైడ్ + హైడ్రోజన్

లోహపు ఆక్సైడ్ + నీరు → లోహపు హైడ్రాక్సైడ్

పొటాషియం మరియు సోడియం లోహాలు చాలా తీవ్రంగా నీటిలో చర్యజరుపుతాయి. నీటి చర్యలుతీవ్రంగాఉండటమేకాకఉష్ణాన్నివిడుదలచేస్తాయి.అప్పుడుహైడ్రోజన్‌విడుదలయిమంటలు మండుతాయి.

$2K [s] + 2 H_2O [l] \rightarrow 2 KOH [aq] + H_2[g]$ + ఉష్ణశక్తి

$2Na [s] + H_2O [l] \rightarrow 2NaOH [aq] + H_2 [g]$ + ఉష్ణశక్తి

నీటిలో క్యాల్షియం చర్య తక్కువ తీవ్రతలో వుంటుంది. హైడ్రోజన్ నుండి మంటలు మండే టంత ఉష్ణం విడుదల కాదు.

$Ca [s] + 2 H_2O [l] \rightarrow Ca[OH]_2[aq] + H_2[g]$

క్యాల్షియం నీటిపై తేలుటకు ప్రారంభిస్తుంది. ఎందుకనగా హైడ్రోజన్ వాయువు బుడగలు లోహపు ఉపరితలానికి అతుక్కొని వుంటాయి.

చల్లటి నీటిలో మెగ్నీషియం చర్యచరపదు. వేడి నీటిలో చర్యజరిపి మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తుంది. ఇదికూడా నీటిపై తేలడానికి ప్రారంభిస్తుంది. ఎందుకనగా హైడ్రోజన్ వాయువు బుడగలు లోహపు ఉపరితలానికి అతుక్కొనియుంటాయి. అల్యూమినియం, ఇనుము, మరియు జింకు చల్లటి లేదా వేడి నీటిలో చర్యజరపవు. అయితే, నీటి ఆవిరిలో చర్య జరిపి, లోహపు ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి.

$2Al [s] + 3H_2O [g] \rightarrow Al_2O_3 [s] + 3H_2[g]$

$3Fe [s] + 4H_2O [g] \rightarrow Fe_3O_4 [s] + 4H_2[g]$

లెడ్, కాపర్, సిల్వర్ (సీసం, రాగి, వెండి) మరియు బంగారు లాంటి లోహాలు నీటిలో ఎప్పుడూ చర్య జరపవు.

3.2.3 లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్యజరిపినపుడు ఏమగును?

లోహాలు ఆమ్లంతో చర్యజరిపినపుడు లవణం మరియు హైడ్రోజన్ వాయువు ఏర్పడటాన్ని మీరు ఇది వరకే నేర్చుకొన్నారు.

లోహం + బలహీన ఆమ్లం → లవణం + హైడ్రోజన్

అయితే లోహాలన్ని అదే విధంగా చర్య జరుపుతాయి? మనం దానిని తెలుసుకొందాం.

© KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 3.11

- మళ్ళీ సోడియం మరియు పొటాషియంను పదిలిపెట్టి ఇంక అన్ని లోహ ముక్కలను సేకరించండి. అవి మసకగా వుంటే ఉప్పుకాగితంతో బాగా రుద్దిశుభ్రపరచండి.

  హెచ్చరిక : సోడియం మరియు పొటాషియంలు తక్షణమే చల్లటి నీటితో చర్యజరపడం వల్ల వీటిని తీసుకోకండి.

- వేర్వేరు పరీక్షనాళిక లో సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకొని ఈ లోహపు ముక్కలను వేయండి.
- ఉష్ణమాపకాలను ఈ పరీక్షనాళికల లోపల వదలండి మాపకం యొక్క ఉబ్బు భాగం ఆమ్లంలో మునిగివుండని.
- వాయు బుడగల ఏర్పడు. ..... జాగ్రత్తగా గమనించండి.
- ఏ లోహంతో సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో అతి వేగంగా చర్య జరుపుతుంది?
- ఏ లోహంతో ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను నమోదించింది?
- సజల ఆమ్లాలలో లోహాలు చర్యజరుపు క్రియాశీలత అనుగుణంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయండి.

మెగ్నీషియం, అల్యూమీనియం, జింకు మరియు ఇనుము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరుపుటను రసాయన సమీకరణం రాయండి.

లోహం నైట్రిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదల కాదు. కారణం నైట్రిక్ ఆమ్లం ప్రబలమైన ఆక్సీకరణపదార్థం [oxidising agent]. ఇది హైడ్రోజన్‌ను ఆక్సీకరణం చెంది నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు స్వయంగా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుటను [N_2O, NO, NO_2] తక్కువ చేస్తుంది. అయితే మెగ్నీషియం [Mg] మరియు మ్యాంగనీస్ అయితే మెగ్నీషియం [Mn] చాలా సజలమైన నైట్రిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

కార్యాచరణం 3.11ను గమనించినప్పుడు మెగ్నీషియంతో చాలా వేగంగా వాయుబుడగలు ఏర్పడుతుంది. ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. లోహాల క్రియాశీలత ఈ Mg> Al> Zn > Fe ఈ విధంగా తక్కువగుతూ పోతుంది. రాగి విషయంలో ఏ బుడగలు కనబడవు. మరియు ఉష్ణం కూడా విడుదల కాదు. దీనివల్ల రాగి సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరపదు అని తెలుస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

ద్రవరాజు [aquaregia] ల్యాటిన్‌లో దీనిని రాయల్ వాటర్]: గాఢ నైట్రికామ్లాల 3.1 నిష్పత్తిలో తాజా మిశ్రమం. ఇది బంగారును కరిగిస్తుంది. ఏ ఆమ్లంలోను కరగని బంగారును కరిగిస్తుంది. రాజ ద్రవం తీవ్రనాశకం (Corrosive) లక్షణం గల, పొగయగు ద్రవం బంగారు మరియు ప్లాటినం ను కరిగించే కొన్నే కొన్ని ద్రావణాలలో (reagent) ఇది ఒకటి.

©SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

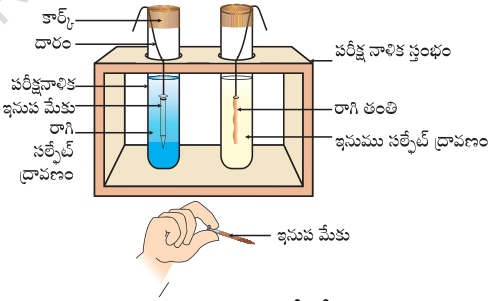
3.2.4 లోహాలు ఇతర లోహీయ లవణపు ద్రావణంలో ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

కార్యాచరణం 3.12

- శుభ్రమైన రాగి తంతి మరియు ఇనుప మేకును తీసుకోండి.
- ఇనుము సల్ఫేట్ ద్రావణంగల పరీక్షనాళికలో రాగి తంతిని మరియు రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణంగల పరీక్షనాళికలో ఇనుప మేకును ఉంచండి. (చిత్రం 3.4)
- ఇరవై నిమిషాల తర్వాత మీరు వీక్షించిన దానిని నమోదు చేయండి.
- ఏ ఆధారంగా రసాయన చర్య జరిపిందని చెప్పగలరు?
- మీరు వీక్షించిన / గమనించిన కార్యాచరణం 3.9, 3.10, మరియు 3.11 లకు పరస్పరం సంబంధించగలరా?
- జరిగిన రసాయన చర్య, తుల్యంచేసిన రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.
- జరిగిన రసాయన చర్యను పేర్కొనండి.

రసాయనికంగా చర్యపటుత్వం పొందియున్న మూలకాలు. తమకంటే తక్కువ చర్యపటుత్వం గల మూలకాలను వాటి ద్రావణం లేదా ద్రవించిన సమ్మేళనం నుండి స్థానభ్రంశం చేస్తాయి.

మనము వెనుకటి అవధిలో వీక్షించినట్లు – అన్ని లోహాలు ఒకేరకమైన చర్యపటుత్వాన్ని పొందియుండడు. మనం అనేక లోహాలు ఆక్సిజన్ నీరు మరియు ఆమ్లాల తో చర్య జరడండ్వారా వాటి చర్యపటుత్వాన్ని పరీక్షించాము. కావున మనం సేకరించిన ఈ అన్ని లోహాలను వాటి క్రియాశీలత ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చుటకు సాధ్యపడదు. స్థానభ్రంశ చర్యను అధ్యాయం 1లో చదివాము. ఇది లోహాల క్రియాశీలతకు ఉత్తమ నిదర్శనం సమకూర్చింది. ఇది సరళం మరియు సులభం 'ఎ' లోహం 'బి' లోహాన్ని దాని ద్రావణంతో వేరుపరచితే 'ఎ', 'బి' కంటే ఎక్కువ క్రియాశీలతగలదని అర్థం అ.



చిత్రం 3.4 లవణాల ద్రవణాలతో లోహాల చర్య

లవణం A + లవణ ద్రావణం B → లవణ ద్రావణం A + లోహం B

కార్యాచరణం 3.12 ప్రకారం రాగి మరియు ఇనుము వీటిలో ఏది ఎక్కువ క్రియాశీలతగలది?

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

3.2.5 క్రియాశీలత వరుస శ్రేణి.

క్రియాశీలత వరుస లోహాల కార్యాచరణాల ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చిన పట్టి. స్థానభ్రంశ చర్య చేసిన తరువాత (కార్యాచరణం 1.9 మరియు 3.12). ఈ కింది (వరుసను (పట్టిక 3.2) క్రియాశీలత అంటారు) లేదా క్రియాశీలత వరుసను సిద్ధపరచడమైంది.

పట్టిక 3.2 క్రియాశీలత వరుస : లోహాల క్రియాశీలత సంబంధ సూచక.

K	పొటాషియం	గాఢ క్రియాశీలత
Na	సోడియం	
Ca	క్యాల్షియం	
Mg	మెగ్నీషియం	
Al	అల్యూమినియం	
Zn	జింక్	తక్కువ క్రియాశీలత
Fe	ఇనుము	
Pb	సీసం	క్రియాశీలత తక్కువగును
[H]	హైడ్రోజన్	
Cu	కాపర్	
Hg	పాదరసం	
Ag	వెండి	
Au	బంగారం	అతి తక్కువ క్రియాశీలత

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. సోడియంను కిరోసిన్‌లో నిల్వపుంచుతారు / సీకరించి వుంటారు ఎందుకు?
2. ఈ కింది చర్యలకు సమీకరణం రాయండి.
   (i) ఇనుము లో ఆవిరి.
   (ii) క్యాల్షియం మరియు పొటాషియం లో నీరు.
3. A ,B, C, మరియు D అను నాలుగు లోహాల ముక్కలను తీసుకొని ఈ కింది ద్రావణంలో ఒక్కొక్కటిగా వేయబడింది. వచ్చిన ఫలితాన్ని ఈ కింది విధంగా పట్టిచేయబడింది.

లోహాలు	ఇనుము[II] సల్ఫేట్	రాగి [II] సల్ఫేట్	జింకు సల్ఫేట్	సిల్వర్ నైట్రేట్
A	చర్యజరగ లేదు	స్థానభ్రంశం		
B	స్థానభ్రంశం		చర్యజరగ లేదు	
C	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు
D	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు

పై పట్టికను ఉపయోగించుకొని A ,B, C, మత్తు D లోహాలకు సంబంధించిన ఈ కింది ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.

(i) ఎక్కువ క్రియాశీలత గల లోహం ఏది?

(ii) ఒక వేళ Bను రాగి [ii] సల్ఫేట్ ద్రావణంలో వేసినపుడు మీరేమి గమనిస్తారు?

(iii) A ,B, C, మరియు D లోహాలను వాటి క్రియాశీలత ఆదారంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయండి

4. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లానికి క్రియాశీల లోహాన్ని చేర్చినపుడు విడుదలగు వాయువు ఏది? ఇనుము సజల గంధకామ్లంతో [H_2SO_4] చర్య జరిపే దానిని తుల్య సమీకరణం ద్వారా చూపండి.

5. జింక్‌ను ఇనుము [ii] సల్ఫేట్ ద్రావణానికి చేర్చినపుడు మీరేమి వీక్షించగలరు? అక్కడ జరిగే రసాయన క్రియను/చర్యను రాయండి.

3.3 లోహాలు మరియు అలోహాలు ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

అనేక వాటితో లోహాల చర్యను పై కార్యాచరణాలలో మీరు చూసివున్నారు. ఈ విధంగా లోహాలు ఎందుకు చర్యజరుపుతాయి? 9వ తరగతిలో ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసం గురించి మనం నేర్చుకొన్నదానిని జ్ఞాపకం చేసుకొందాం. జడవాయువులు రసాయనికంగా తక్కువ క్రియాశీలకం పొందివుంటాయి. వెలుపల చైతన్యస్థాయి సంపూర్ణంగా నిండివుంటుందనే విషయ నేర్చుకొనివున్నాం.

మనం జడవాయువులు, కొన్ని లోహాలు, మరియు అలోహాల ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసాన్ని చూద్దాం.

పట్టిక 3.3 కొన్ని మూలకాల ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసం :-

మూలకాల	మూలకాలు	పరమాణు సంఖ్య	వివిధ కక్ష్యలలో గల ఎలెక్ట్రానిక్ సంఖ్యలు			
			K	L	M	N
జడ వాయువులు	హీలియం [He]	2	2			
	నియాన్ [Ne]	10	2	8		
	ఆర్గాన్ [Ar]	18	2	8	8	
లోహాలు	సోడియం [Na]	11	2	8	1	
	మెగ్నీషియం [Mg]	12	2	8	2	
	అల్యూమీనియం [Al]	13	2	8	3	
	పొటాషియం [K]	19	2	8	8	1
	క్యాల్సియం [Ca]	20	2	8	8	2

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

అలోహాలు	నత్రజని [N]	7	2	5		
	ఆక్సిజన్ [O]	8	2	6		
	ఫ్లోఐ [F]	9	2	7		
	ఫాస్ఫరస్ [P]	15	2	8	5	
	సల్ఫర్ [S]	16	2	8	6	
	క్లోరిన్ [Cl]	17	2	8	7	

మనం పట్టిక **3.3**ను చూసినపుడు సోడియం పరమాణువు యొక్క వెలుపలి చైతన్య స్థాయిలో ఒక ఎలెక్ట్రాన్ వుండడం కనిపిస్తుంది. ఇది మొదటి ఎలెక్ట్రాన్‌ను M కక్ష్యలో పోగొట్టు కొంటే తరువాత L కక్ష్య దాని వెలుపలి కవచం అవుతుంది. మరియు స్థిర అష్టమ ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం పొందుతుంది. పరమాణువు యొక్క న్యూక్లియస్ కేంద్రంలో ఇప్పుడూ **11** ప్రోటాన్‌లు వుంటాయి. అయితే ఎలెక్ట్రాన్ సంఖ్య **10** అవుతుంది. కావున నివ్వళ ధనావేశం పొంది సోడియం ధన అయాను (క్యాట్ అయాను) అవుతుంది. ఇంకొక వైపు క్లోరిన్ యొక్క వెలుపలి చైతన్య స్థాయిలో **7** ఎలెక్ట్రాన్లు వున్నాయి. మరియు అష్టమ మరిక విన్యాసం పూర్తికావాలంటే ఇంకా ఒక ఎలెక్ట్రాన్ కావలెను. ఒక వేళ సోడియం మరియు క్లోరిన్ చర్య జరిపితే, సోడియం ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను కోల్పోతుంది మరియు ఆ ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ తీసుకొంటుంది. ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ పొందిన తరువాత క్లోరిన్ పరమాణువు ఋణ విద్యుత్‌లే ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. ఎందుకనగా దాని న్యూక్లియస్‌లో **17** ప్రోఐలు, మరియు దీని **K L M** కవచాలలో **18** ఎలెక్ట్రానులు వుంటాయి. దీనివల్ల క్లోరిన్ ఋణ అయాన్ (యాన్ ఆయాన్) అవుతుంది **Cl^-**. కావున ఈ రెండు మూలకాలు ఇచ్చు, మరియు తీసుకొను సంబంధం ఈ కింది విధంగా వుంటుంది.

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$

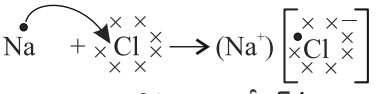
2, 8, 1 2, 8

[సోడియం ధన అయాను]

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

2, 8, 7 2, 8, 8

[క్లోరిన్ ఋణ అయాను]



చిత్రం **3.5** సోడియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుట.

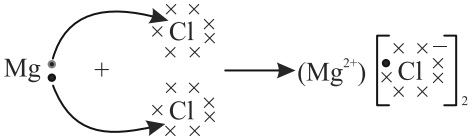
సోడియం మరియు క్లోరైడ్ అయానుల కువ్యతిరేకంగా విద్యుత్ అంశాన్ని పొంది పరస్పరం ఆకర్షణించబడతాయి మరియు గాఢ స్థాయి విద్యుత్ ఆకర్షణ బలంతో సోడియం క్లోరైడ్ [NaCl] గా అస్థిత్వంలో వున్నాయి. సోడియం క్లోరైడ్ అణువులుగా అనికిలో లేదు. అయితే వ్యతిరేక విద్యుద్దావేశ అయానుల నుండి మొత్తంగా ఒకటైనదని తీసుకోవలెను.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

మనం మరొక అయానిక సమ్మేళనమైన మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ ఎలా అవుతుందో చూద్దాం.

$$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$$
2, 8, 2, 2, 8
[మెగ్నీషియం ధన అయాను]

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$
2, 8, 7 2, 8
[క్లోరైడ్ ఋణ అయాను]



చిత్రం 3.6 మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుట.

ఎలెక్ట్రానులు లోహం నుండి అలోహానికి (మారుతున్న) బదిలీ కావడం ద్వార సమ్మేళనాలు ఏర్పడు ప్రక్రియకు అయానిక్ సమ్మేళనం లేదా ఎలెక్ట్రోవేలెంట్ సమ్మేళనాలు అంటారు. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ [$MgCl_2$] లో గల ధన అయాను మరియు ఋణ అయానులను పేర్కొనగలరా?

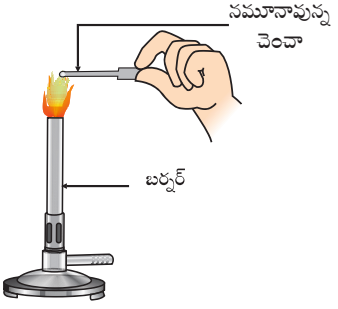
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.3.1 అయానిక్ సమ్మేళనాల ధర్మాలు

అయానిక్ సమ్మేళనాల ధర్మాలను తెలుసుకోవడానికి ఈ కింది కార్యాచరణాలను చేద్దాం.

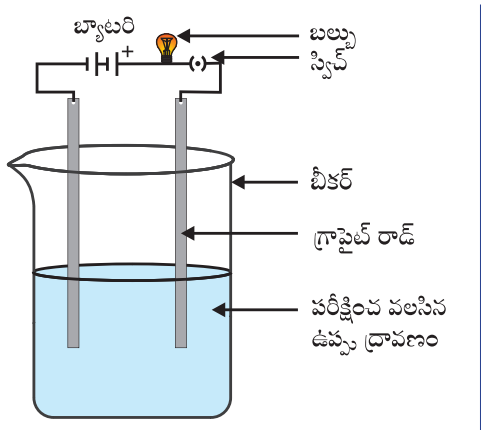
కార్యాచరణం 3.13

- విజ్ఞాన ప్రయోగాలయం నుండి సోడియం క్లోరైడ్ లేదా ఏదో ఒక లవణాన్ని తీసుకోండి.
- ఈ లవణాల భౌతిక స్థితి ఏమిటి?
- చెంచాలో (spatola) లో కొంచెం లవణాన్ని తీసుకొని అగ్ని జ్వాలలో నేరుగా వేడి చేయండి (చిత్రం 3.7) వేరే లవణాలలో కూడా ఇదేలాగా చేయండి.
- మీరేమి గమనించారు? ఈ లవణాలు జ్వాలలో ఏవైనా రంగు నిచ్చినవా? ఈ సమ్మేళనాలు కరిగినాయా?
- ఈ లవణాలను నీరు, పెట్రోల్, మరియు కిరోసిన్‌లో కరిగించుటకు ప్రయత్నించండి, అవి కరిగాయా?



చిత్రం 3.7స్పాటులాలో లవణపు నమూనాను వేడిచేయడం

- చిత్రం 3.8 లో చూపినట్లు ఒక విద్యుత్ వలయంను నిర్మాణం చేసి, విద్యుదాగ్రాలను లవణపు ద్రావణంలో అద్దండి. మీరేమి గమనించారు? ఇదేలాగా వేరేలవణాలను తీసుకొని ప్రయత్నించండి.



చిత్రం 3.8 లవణ ద్రావణపు వాహకత్వాన్ని పరీక్షించడం

పట్టిక 3.4 కొన్ని అయానిక్ సమ్మేళనాల ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరిగే స్థానం

అయానిక్ సమ్మేళనాలు	ద్రవభవన స్థానం [K]	మరిగే స్థానం [K]
NaCl	1074	1686
LiCl	887	1600
$CaCl_2$	1045	1900
CaO	2850	3120
$MgCl_2$	981	1685

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీరు అయానిక్ సమ్మేళనాల ఈ కింది సాధారణ ధర్మాలను గమనించివుండవచ్చు.

(i) **భౌతిక స్థితి :** అయానిక్ సమ్మేళనాలు ఘనవస్తువులు. ధనాత్మక మరియు ఋణాత్మక అయానుల మధ్య తీవ్ర ఆకర్షణ బలం వుండటంవల్ల కఠినంగా వుంటుంది. ఈ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా బిగుతు కలిగి ఒత్తిడిని వేసినపుడు పొడియగును.

(ii) ద్రవీభవన మరియు మరిగెడిస్థానాలు : అయానిక్ సమ్మేళనాలు ఎక్కువ కరిగెడు మరియు మరిగెడు స్థానాన్ని కలిగి వుంటాయి (పట్టిక 3.4 చూడండి) కారణం అణువుల మధ్య అయానిక్ బంధం అత్యంత గట్టిగా వుండి, కొట్టడానికి ఎక్కువ శక్తి కావలెను.

(iii) **కరుగు స్థాయి :** ఎలెక్ట్రోవేలెంట్ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా నీటిలో కరుగుతుంది. అయితే సేంద్రీయ ద్రావితాలైన కిరోసిన్, పెట్రోల్ మొదలగు వాటిలో కరగదు.

(iv) **విద్యుద్వాహకత :** విద్యుద్వాహకం ద్రావణంలో విద్యుదాంశ కణాల చలనం పై ఆధారపడివుంది. నీటిలోగల అయానిక్ సమ్మేళన ద్రావణం అయానులను కల్గివుంటుంది. ఇవి వ్యతిరేక ధ్రువాలపైపు చలిస్తుంది. ఘన స్థితిలో అయానిక్

సమ్మేళనలు విద్యుత్ అవాహకాలు. ఎందుకనగా ఘనవస్తువులు కఠినంగా వుండడంవల్ల అయానుల చలనం సాధ్యంకాదు.అయితే ద్రవించిన స్థితిలో అయానిక్ సమ్మేళనాలు వాహకతను ఏర్పరుస్తుంది. కారణం విద్యుత్ అయానుల మధ్యగల ఆకర్షణ బలంఉష్ణోగ్రతకు/వేడివల్ల తగ్గిపోవడం వల్ల అయానులు స్వతంత్రంగా చలిస్తాయి. విద్యుత్ వాహకతను ఏర్పరుస్తుంది.

ప్రశ్నలు

1. (i) సోడియం, ఆక్సిజన్ మరియు మెగ్నీషియం ల ఎలెక్ట్రాన్ చుక్క నక్ష రాయండి.
   (ii) ఎలెక్ట్రానుల బదిలీవలన నిర్మాణమగు Na_2O మరియు MgO లను రాయండి.
   (iii) ఈ సమ్మేళనాలలో గల అయానులను పేర్కొనండి.
2. అయానిక్ సమ్మేళనాలు అత్యంత ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానాల్ని కలిగియున్నది. ఎందుకు?

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

3.4 లోహాల ఉనికి

భూగర్భం లోహాలకు ప్రముఖ మూలం. సముద్రంలో కూడా సోడియం క్లోరైడ్, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ మొదలగు కరుగు లవణాలు కలవు. మూలకం లేదా సమ్మేళనాలు స్వాభావికంగా భూ ఉపరితలంలో లభిస్తుంది. వీటిని ఖనిజాలు అంటారు. కొన్ని స్థలాలలో ఖనిజాలలో చాలా ఎక్కువ శాతం గల నిర్దిష్టలోహాలుకలిగియుంటాయి వీటినుండి లోహాలను వెలుపలికి తీసి లాభం పొందవచ్చును. ఈ ఖనిజాలను ముడి ఖనిజాలు **(ores)** అంటారు.

3.4.1 లోహాల వెలికితీత (లోహసంగ్రహణం)

మీరు లోహాల క్రియాశీలత శ్రేణిని అధ్యయనం చేసివున్నారు. జ్ఞానం ఆధారంగా లోహాలను ఎలా వాటి ధాతువులనుండి వెలుపలికి తీస్తారని సులభంగా అర్థం చేసుకోవచ్చు. కొన్ని లోహాలు భూ ఉపరితలంపై (పొర)లో స్వేచ్ఛా రూపంలో లభిస్తుంది. మరికొన్ని వాటి సమ్మేళన రూపంలో లభిస్తాయి.

చర్య శీలత శ్రేణిలో కింది భాగంలోగల లోహాలు కనీస క్రియాశీలకం పొందియున్నాయి. అవి సాధారణంగా స్వరంత్ర (స్వేచ్ఛ)రూపంలో దొరుకుతాయి. ఉదాహరణకు బంగారు వెండి, ప్లాటినం రాగి మరియు వెండి సంయోజిత రూపంలో వాటి సల్ఫేట్ మరియు ఆక్సైడ్ ధాతువుల రూపంలో లభిస్తాయి చర్యాశీలత శ్రేణి పై భాగంలోహాల [K Na Ca Mg మరియు Al] లోహాలు ఎక్కువ క్రియా శలకం వున్నందువల్ల స్వతంత్ర రూపంలో లభించవు.

K
Na
Ca — విద్యుద్విశ్లేషణ
Mg
Al

Zn
Fe
Pb — క్షయకరణం [కార్బన్ ఉపయోగిం
Cu

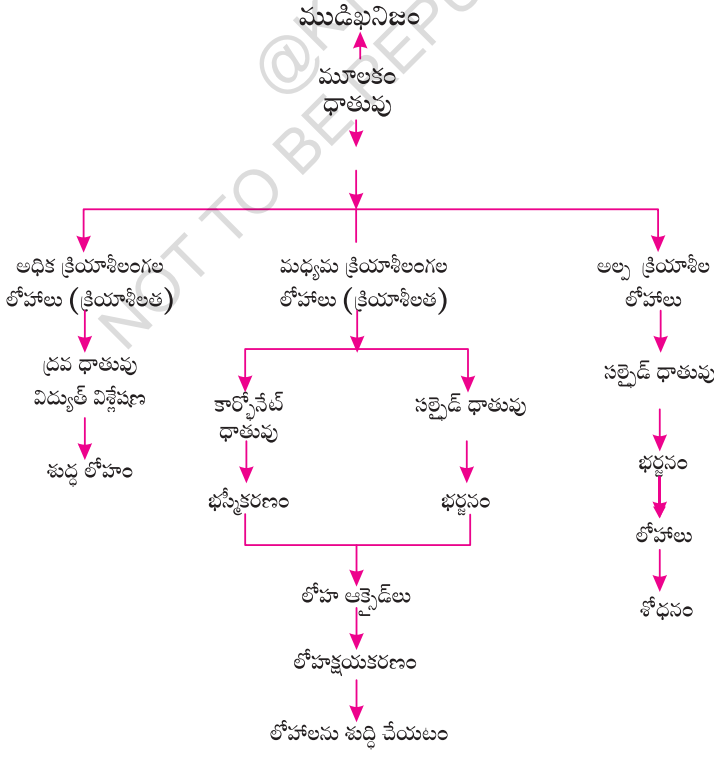
Ag
Au — స్వేచ్ఛ రూపంలో దొరకడం

చిత్రం 3.9 క్రియాశీల సరళి మరియు సంబంధించిన లోహోద్ధరణ

చర్యశీలత శ్రేణిలో మధ్యభాగంలో గల లోహాలు [Zn, Fe Pb Cu] ఎక్కువ క్రియాశీలతాన్ని పొందియున్నాయి. అవి భూమి పొరలో ఆక్సైడ్‌లు, సల్ఫేట్‌లు, లేదా కార్బోనేట్ల రూపంలో లభిస్తాయి. అనేక లోహాలు, ధాతువులు ఆక్సైడ్ రూపంలో లభిస్తాయను మీరు తెలుసుకొంటారు. కారణం ఆమ్లజని అధిక చర్యశీలత ధాతువు మరియు భూ పొర చిత్రం 3.9 క్రియాశీలత శ్రేణి ఎక్కువ ఎక్కువగా లభిస్తాయి.

చర్యాశీలత ఆధారంగా మనం లోహాలను ఈ కిందివిధంగా మూడు గుంపులుగా విభజించవచ్చు. [చిత్రం 3.9] (i) తక్కువ క్రియాశీలంగల లోహాలు. (ii) మధ్యమ క్రియాశీలంగల లోహాలు (iii) ఎక్కువ క్రియాశీలంగల లోహాలు. అనేక విధానాలను ఉపయోగించి, లోహాలను ప్రతి గుంపుకు చేర్చబడింది.

ధాతువులనుండి శుద్ధ లోహాలను సంగ్రహణ చేయుటకు అనేక దశలుకలవు. ఈ దశల సారాంశాలను చిత్రం 3.10లో ఇవ్వబడ్డాయి. ప్రతి ఒక్క దశను వివరంగా ఈ కింద వివరించబడింది.



చిత్రం 3.10 లోహాలను వాటి ధాతువునుండి లోహ సంగ్రహణలోగల దశలు.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.4.2 ధాతువు పుష్టీకరణం

సాధారణంగా భూమినుండి గనుల ద్వవ్యకం చేసిన ధాతువులు మట్టి, ఇసుక.... మొదలగు వాటినుండి మలినమై వుంటాయి. దీనిని ఖనిజ మాలిన్యం అంటారు. లోహసం గ్రహణం చేయుటకు మొదలు ధాతువులో గల మాలిన్యాలను తీసివేయవలెను. ఖనిజ మాలిన్యంను ధాతువునుండి వేర్పరచు విధానం ఖనిజ మాలిన్యం మరియు ధాతువు యొక్కభౌతిక లేదా రసాయన ధర్మాలుగల వ్యత్యాసంగా ఆధారపడివుంటుంది. వాటికి తగినట్లు వేర్వేరు వేర్పరచే విధానాలను ఉపయోగించబడ్డాయి.

3.4.3 చర్యాశీలత శ్రేణిలో దిగువ ఉన్న లోహాల లోహసంగ్రహణం (లోహ నిష్కర్షణ)

చర్యశీలత శ్రేణిలో దిగువ వున్న లోహాలు చాలా తక్కువ చర్యాశీలత పొందివున్నవి. ఈ లోహాల ఆక్సైడ్ నుండి లోహాలను క్షయీకరింప జేయుటకు ఉన్న ఒకే ఒక విధానం వేడిచేయడం. ఉదాహరణకు సిన్నబార్ [HgS] పాదరసం యొక్క ధాతువు. దీనిని గాలిలో మండించినప్పుడు అదిమొదటి పాదరసం ఆక్సైడ్ [HgO] గా మారుతుంది. దీనిని ఇంకా బాగావేడి చేస్తే పాదరసం ఏర్పడుతుంది.

$$2HgO(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2Hg(l)+O^{2}(g)$$

అదే విధంగా, ప్రకృతిలో రాగి సల్ఫైడ్ రూపంలో దొరుకు రాగిని దాని ధాతువునుండి పొందాలంటే, దానిని గాలిలో మండించవలెను.

$$2Cu_2 + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2Cu_2O(s) + 2SO_2(g)$$
$$2Cu_2S + Cu_2S \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 6Cu(s) + SO_2(g)$$

3.4.4 చర్యాశీలత శ్రేణిలో మధ్యలో ఉన్న లోహాల సంగ్రహణ

చర్యాశీలత శ్రేణిలో మధ్యస్థ లోహాలైన ఇనుము, జింకు, సీసం, రాగి మొదలగునవి తక్కువ క్రియశీలతను పొందివుంటాయి. సాధారణంగా ఇవి సల్ఫైడ్ లేదా ఆక్సైడ్ రూపంలో వుంటుంది. సల్ఫైడ్ మరియు కార్బోనేట్‌లనుండి వెలుపలికి తీయడం సులభం. కావున క్షయకరణం చేయుటక ముందు లోహపు సల్ఫైడ్ మరియు కార్బోనేట్‌లను లోహ ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చాలి. సల్ఫైడ్ ధాతువును ఆక్సైడ్ గా మార్చుటకు అధిక గాలిలో అధిక ఉష్ణాన్ని ఇవ్వవలెను. ఈ పద్ధతిని భర్జనం (Roasting) అంటారు. కార్బొనేట్ ధాతువును ఆక్సైడ్‌గా మార్చాలంటే తక్కువ గాలిలో అధిక ఉష్ణాన్ని ఇవ్వవలెను ఈ పద్ధతిని భస్మీకరణం అంటారు.

జింకు ధాతువు పైన భర్జనం మరియు భస్మీకరణం రసాయన చర్య ఈ కింది విధంగా వుంటుంది.

భర్జనం (Roasting)

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$$

© @KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

భస్మీకరణం (calcination)

$$ZnCO_3(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} ZnO(s) + CO_2(g)$$

లోహాల ఆక్సైడ్‌లు వాటి ఉష్ణంలోహాలుగా క్షయకరణం పొందటానికి కార్బన్ లాంటి సరైన క్షయకరణిని ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు జింకు ఆక్సైడ్‌ను కార్బన్‌లో వేడిచేసినప్పుడు లోహజింకుగా అవుతుంది.

$$\mathbf{ZnO[s] + C[s] \rightarrow Zn\ [s] + CO[g]}$$

మీరు ఇప్పటికే అధ్యాయం ఒకటిలో ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం గురించి తెలుసుకొని వున్నాం. లోహాలను వాటి సమ్మేళనం నుండి వేర్పరచు చర్య ఒక క్షయకరణ చర్య.

లోహాయ ఆక్సైడ్‌లనుండి లోహాలను పొందుటకు కార్బన్ (కోక్) ఉపయోగింస్తారు. దీనికి తోడు కొన్నిసార్లు దీనిని స్థానభ్రంశ చర్యకు ఉపయోగిస్తారు. అధిక చర్యాశీలతగల లోహాలను వాటి సమ్మేళనాలను స్థలాంతరం చేస్తుంది. ఉదాహరణకు మ్యాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్‌ను అల్యూమినియం పొడిలో వేడిచేసినపుడు ఈ కింది రసాయన చర్య జరుగుతుంది.

$$3MnO_2\ [s] + 4Al[s] \rightarrow 3Mn\ [l] + 2Al_2O_3[s] + \text{ఉష్ణం}$$



చిత్రం 3.11 రైలు పట్టాలను థర్మైట్ చర్యద్వారా అమర్చుట.

వస్తువులు ఆక్సీకరణం చెందినదా క్షయకరణం చెందినదా గుర్తించగలరా?

ఈ స్థానభ్రంశ చర్యలు అధిక ఉష్ణ యోచకాలు. అధిక ప్రమాణంలో ఉష్ణం విడుదల కావడం వలన ఉత్పత్తియగు లోహాలు ద్రవస్థితిలో ఉంటాయి. కావున ఐరన్[iii] ఆక్సైడ్ [Fe_2O_3], అల్యూమినియంలో చర్య జరుపు చర్యను రైలు పట్టాలను జోడించుటకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ చర్యను థర్మైట్ చర్య అంటారు.

$$\mathbf{Fe_2O_3\ [s] + 2Al[s] \rightarrow 2Fe[s] + Al_2O_3[s] + \text{ఉష్ణం}}$$

3.4.5 చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువ భాగంలో ఉన్న లోహాల సంగ్రహణ

చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువ భాగంలోగల లోహాలు అత్యంత చర్యశీలతకలది. కార్బన్‌లో వేడిచేయడం ద్వారా వీటిని పొందటానికి సాధ్యంకాదు. ఉదాహరణ సోడియం, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, క్యాల్షియం, అల్యూమినియం... మొదలగు ఆయు లోహా ఆక్సైడ్‌లను క్షయకరణం చేయడానికి కార్బన్ నుండి సాధ్యంకాదు. కారణం ఈ లోహాలు కార్బన్ కంటే ఆక్సిజన్‌వైపు ఎక్కువ ఆకర్షణను పొందివుంటాయి. ఈ లోహాలను విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యలో పొందుతారు. ఉదాహరణ సోడియం, మెగ్నీషియం, మరియు క్యాల్షియం ను విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యతే అవి

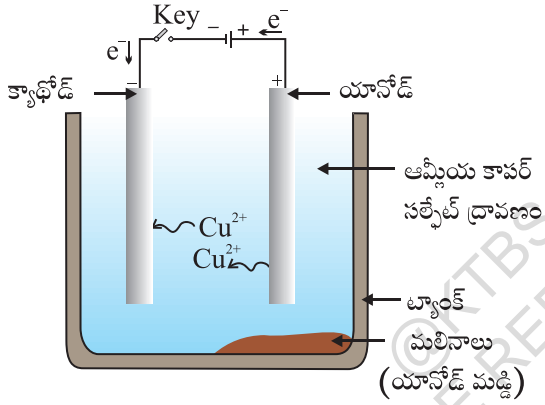
ద్రవి స్థితిలో వున్న క్లోరైడ్ నుండి పొందుతారు. లోహాలు ఋణావేశం (క్యాథోడ్) వద్ద స్వీకరింపబడితే (నిక్షిప్తమై) ధనావేశం (ఆనోడ్) వద్ద క్లోరిన్ వెలువడుతుంది. దాని రసాయన చర్య....

ఋణావేశం (కాథోడ్) వద్ద $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

ధనావేశం (ఆనోడ్) వద్ద $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

ఇదేవిధంగా అల్యూమినియం ను అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ నుండి క్షయకరణం చేయడానికి విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యను ఉపయోగిస్తారు.

3.4.6 లోహాల శుద్ధికరణం (Refining of metals)



చిత్రం 3.12 రాగి విద్యుత్ శోధనం ఆమ్ల రాగి సల్ఫేట్ విద్యుద్వాహక ద్రావణం. అశుద్ధరాగి ధనావేశం అయితే, శుద్ధ రాగి రేకు ఋణావేశం. విద్యుత్తును ప్రవహింప చేసినపుడు శుద్ధరాగి క్యాథోడ్ వద్ద సంగ్రహమవుతుంది.

పైన వివరించిన లోహాలను పొందు అనేక క్షయకరణ చర్యలు అంత ఉత్తమంగా లేవు. అవి మలినాలను కలిగివుండి. వీటిని వెలుపలికి తీస్తే శుద్ధ లోహం లభిస్తుంది అశుద్ధ లోహాలను సంస్కరించుటకు విస్తారంగా ఉపయోగించు విధానమనగా విద్యుత్ శోధనం. (Electrolytic refining).

విద్యుత్ శోధనం (Electrolytic refining): కొన్ని లోహాలైన రాగి, జింకు, టిన్, నికిల్, వెండి, బంగారం మొదలగు వాటిని ఈ పద్ధతిద్వారా శుద్ధీకరిస్తారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా అశుద్ధ లోహం నుండి ధనావేశం (ఆనోడ్)గా, శుద్ధ లోహపట్టతో ఋణావేశం క్యాథోడ్‌ను చేసిఉంటారు. లోహ లవణ ద్రావణాన్ని విద్యుద్విశ్లేష్యంగా ఉపయోగిస్తారు. పరికరాలను చిత్రం 3.12 లో చూపినట్లు అమర్చండి. విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్వారా విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేసినప్పుడు ధనావేశంలోగల అశుద్ధ లోహం విద్యుద్విశ్లేషణ ద్రావణం నుండి క్యాథోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమవుతుంది. దీనిని ఆనోడ్‌మడ్ అంటారు (ధనావేశ మలినాలు).

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. వీటిని వివరించండి.
   (i) ఖనిజాలు **(ii)** ధాతువులు **(iii)** మలినాలు.
2. ప్రకృతిలో స్వతంత్ర రూపంలో లభించు రెండు లోహాలను పేర్కొనండి.
3. లోహాన్ని దాని ఆక్సైడ్ నుండి పొందుటకు ఉపయోగించు రసాయన పద్ధతి ఏది?

3.5 లోహక్షయం (తుప్పుపట్టడం)

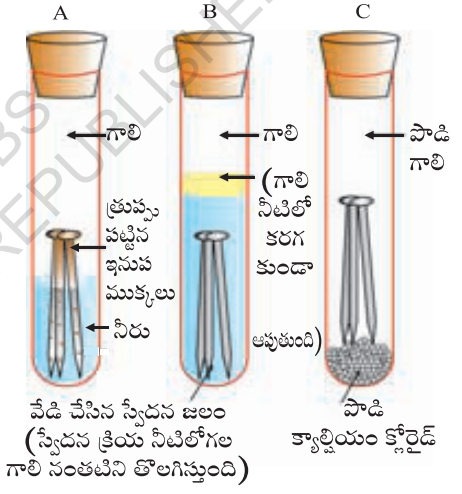
అధ్యాయం 1లో తుప్పుపట్టడం **(corrosion)** ఈ కింది విధానాన్ని మీరిదివరకే నేర్చుకొన్నారు.

- వెండి పాత్రలు గాలికి తీసిపెట్టిన కొంచెం సమయం తర్వాత నల్లబడుతుంది. దీనికి కారణం గాలిలోగల గంధకంతో చర్యజరిగి వెండి సల్ఫైడ్ పొర ఏర్పడుతుంది.
- రాగి గాలిలోగల తేమాంశంగల బొగ్గుపులుసు వాయువుతో చర్యజరిపినప్పుడు నిధానంగా తన మెరిసే ముదురు ఎరుపు పొరను కోల్పోతుంది. మరియు పచ్చని పొరను పొందుతుంది. ఈ పచ్చని పదార్థమే రాగి కార్బోనేట్.
- ఇనుమును తేమాంశంగల గాలికి దీర్ఘకాలం తెరిచి పెట్టినప్పుడు దానిపై పొర పొరలుగా ముదురు ఎరుపు రంగు. కవచం ఏర్పడుతుంది. దీనిని తుప్పు అంటారు.

ఇనుము తుప్పు పట్టడానికి కావలసిన అంశాలను చూద్దాం.

కార్యాచరణం 3.14

- మూడు పరీక్షనాళికలను తీసుకొని శుభ్రమైన మూడు క్రొత్త ఇనుప మేకులను పరీక్షనాళికలో వేయండి.
- ఈ పరీక్షనాళికలకు A, B, C అని పేర్లు రాయండి. A పరీక్ష నాళికకు కొంత నీటిని కలపండి. రబ్బరు కార్క్‌తో మూయండి B పరీక్ష నాళికకు వేడిచేసిన (boiling water) నీటిని వేసి, దానికి 1 ml నూనెను వేసి కార్క్‌ను మూయండి నూనె నీటిపై తేలుతుంది. ఇది గాలి నీటిలో కరగడాన్ని అరికట్టుతుంది. 'సి' పరీక్ష నాళికకు పొడి క్యాల్సియం క్లోరైడ్‌ను వేసి కార్క్‌లో మూయండి. పొడి క్యాల్షియం క్లోరైడ్ గాలిలోగల తేమను పీల్చుకుంటుంది. ఈ పరీక్ష నాళికలను కొన్ని రోజులు అలాగే వుంచి, తర్వాత పరీక్షించండి (చిత్రం 3.13).



చిత్రం 3.13 ఏ సందర్భంలో ఇనుప మేకుకు తుప్పు పడుతుందో కనిపెట్టడం. పరీక్షనాళిక Aలో గాలి మరియు నీరుకలదు. B పరీక్ష నాళికలో గాలి కరగలేదు. పరీక్షనాళిక Cలో గాలి శుష్కమయింది.

పరీక్ష నాళిక A లో గల ఇనుప మేకు తుప్పుపట్టి ఉంటుంది. అయితే B మరియు C లోని మేకులు తుప్పు పట్టకుండా ఉండుటను మీరు గమనిస్తారు. పరీక్షనాళిక A లోగల గాలి మరియు నీటికి తెరవబడి ఉంటుంది. పరీక్షనాళిక B లోని మేకు నీటికి మాత్రం తిరుచుకొని, పరీక్షనాళిక C లోని మీకు పొడిగాలికి తెరుచుకొని ఉంది అయితే ఎలాంటి సందర్భాలలో ఇనుప వస్తువులు తుప్పు పట్టడానికి కారణమని మనకు తెలుస్తుంది?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.5.1 తుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టడం

ఇనుప వస్తువులకు రంగువేయడం, నూనె రాయడం, గ్రీసును పట్టించడం, గ్యాల్వనైజేషన్, క్రోమియం, లేపనం, ఆనోడీకరణ లేదా మిశ్రకు లోహాలను చేయుటద్వారా ఇనుము తుప్పుపట్టడాన్ని అరికట్టవచ్చును.

ఉక్కు మరియు ఇనుమును తుప్పునుండి సంరక్షించడానికి పలుచని జింక్ పొర పాడైననూ లేపనం (గ్యాల్వనైస్) చేసిన సామగ్రులు తుప్పు పట్టవు. దీనికి కారణం తెలుసా?

మిశ్రమ లోహాలను ఏర్పరచడం లోహగుణాలను పెంచే ఒక ఉత్తమ విధానం. దీనినుండి మనకు కావలసిన లక్షణాన్ని పొందవచ్చును. ఉదాహరణ: ఇనుము అత్యధికంగా ఉపయోగించు లోహం. అయితే దీనిని స్వతంత్ర స్థితిలో ఎప్పటికీ ఉపయోగించడం సాధ్యంకాదు. కారణం శుద్ధ ఇనుమును. వేడిచేసినప్పుడు మృధువుగా అవుతుంది మరియు సులభంగా సాగదీయవచ్చు. అయితే దీనికి కొద్దిగా కార్బన్‌ను చేర్చిన (0.05%) గట్టిగా అవుతుంది. మరియు పటిష్టమవుతుంది. ఇనుముకు నికిల్ మరియు క్రోమియంను చేర్చిన మచ్చలు లేని ఉక్కును పొందవచ్చును. ఇది గట్టిగా ఉంటుంది మరియు తుప్పు పట్టదు. అలాగే ఇనుము వేరే వస్తువులతో చేరిన చో వాటి లక్షణంలో మార్పుజరుగుతుంది. మిశ్రమ లోహం, రెండు లేదా ఎక్కువ లోహాలు లేదా లోహ-అలోహాల సమరూప మిశ్రణం. దీనిని మొదట ప్రాథమిక లోహాన్ని కరిగించి, తర్వాత నిర్ధిష్ట ప్రమాణంలో వేరే మూలకాలను కరిగించి తయారు చేస్తారు. తర్వాత దీనిని గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లబరుస్తారు.

మీకిది తెలుసా?

24క్యారెట్ల శుద్ధమైన బంగారం చాలా మృధువు. కావున ఇది ఆభరణాల తయారీకి ఇది యోగ్యం కాదు. దీనికి వెండి లేదా రాగిని కలిపి గట్టి చేస్తారు. సాధారణంగా భారత దేశంలో 22 క్యారెట్ల బంగారంను ఆభరణాల తయారలో ఉపయోగిస్తారు. అంటే 22 భాగాల శుద్ధ బంగారంలో రెండు భాగాలు రాగి లేదా వెండి కలిసి ఉన్నదని అర్థం.



ఢిల్లీలోని ఉక్కు స్థంభం

లోహాలలో ఒకటి పాదరసమయినచో, దాని మిశ్రమ లోహాన్ని అమాల్గం అంటారు. మిశ్రమ లోహపు విద్యుద్వాహకత్వం మరియు కరిగెడి బిందువు శుద్ధ లోహం కంటే తక్కువ ఉంటుంది. ఉదాహరణకు రాగి మరియు జింక్(**cu** మరియు **zn**)ల మిశ్రమ లోహమైన ఇత్తడి మరియు రాగి అలాగే తగరం (**cu** మరియు **sn**)ల మిశ్రమ లోహమైన కంచు మొదలగునవి మంచి విద్యుత్ వాహకాలు కాదు. అయితే, రాగిని విద్యుత్ మండలంలో ఉపయోగిస్తారు. సీసం మరియు తగరం **pb** మరియు **sn** మిశ్రమ లోహమైన బెసుగ లోహం (**solder**) తక్కువ కరిగెడి బిందువు కల్గియుంటుంది. మరియు దీనిని విద్యుత్ తంతులను కలపడానికి ఉపయోగిస్తారు.

© NOT TO BE REPUBLISHED

ఆసక్తి కొరకు

అద్భుత పురాతన భారతీయ లోహసంగ్రహణం

ఢిల్లీలోని కుతుబ్‌మినార్ సమీపంలో సుమారు 2600 సం॥ ల కంటే ముందు ఇనుప స్తంభాన్ని భారతీయ కంసలులో నిర్మించారు. వారు అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని ఉపయోగించి, ఉండడం వల్ల ఇప్పటికీ త్రుప్పు పట్టలేదు. దీని త్రుప్పు నిరోధక ధర్మాలను ప్రపంచంలో అన్నీ మూలలలోని శాస్త్రజ్ఞులు పరీక్షించారు. ఈ ఇనుప స్థంబం 8 మీ. ఎత్తు 6టన్‌ల [6000 Kg] బరువు కలదు.

ప్రశ్నలు

1. లోహ ఆక్సైడ్‌లైన జింక్, మెగ్నీషియం మరియు రాగిని ఈ కింది లోహాలతో వేడిచేయండి.

లోహాలు	జింక్	మెగ్నీషియం	రాగి
జింక్ ఆక్సైడ్			
మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్			
రాగి ఆక్సైడ్			

2. ఏ సందర్భాలలో మీరు స్థానభ్రంశ చర్యను చూస్తారు?
3. ఏ లోహాలు సులభంగా త్రుప్పు పట్టవు?
4. మిశ్రమ లోహాలు అనగా నేమి.?

NOT TO BE REPUBLISHED @KTES

మీరు నేర్చుకున్నవి

- మూలకాలను లోహాలు మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించారు.
- లోహాలు మెరుస్తాయి సాగెడు స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు, విద్యుద్వాహకాలు గది ఉష్ణోగ్రతలో ఘనరూపంలో ఉంటాయి. పాదరసం తప్ప (ఇది ద్రవరూపం)
- లోహాలు ఎలక్ట్రాన్ లను అలోహాలకు దానం చేయుట ద్వారా మూలకం ధన అయామ అవుతుంది.
- లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చేరి క్షార ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.
- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ మరియు జింక్ ఆక్సైడ్‌లు క్షార మరియు ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌ల రెండిండి ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఆక్సైడ్‌లను ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లు అంటారు.
- వేర్వేరు లోహాలు నీరు మరియు సజల ఆమ్లాలతో వేర్వేరు విధానాలలో చర్య జరుపుతాయి.
- లోహాలను వాటి చర్యాశీలత ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయడాన్ని చర్యాశీలతశ్రేణి అంటారు. చర్యశీలతశ్రేణిలో హైడ్రోజన్‌కంటేపైభాగంలోగలలోహాలుసజలఆమ్లాలలోగలహైడ్రోజన్‌ను స్థలాంతరం చేస్తాయి.
- అధిక చర్యశీలత కలిగి ఉన్న లోహం తనకంటే తక్కువ చర్యశీలత కలిగి ఉన్న లోహాన్ని దాని లవణ ద్రావణం నుండి వేరు చేస్తుంది.

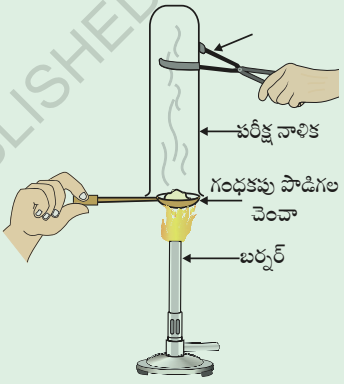
- లోహాలు స్వేచ్ఛారూపంలో లేక సంయుక్త రూపంలో దొరుకుతాయి.
- లోహాలను వాటి ధాతువు నుండి వేరు చేస్తే, సంస్కరించి ఉపయోగించడాన్ని లోహసంగ్రహణ అంటారు.
- మిశ్రమ లోహం లేదా ఎక్కువ లోహాలు లేదా లోహాలు మరియు అలోహాల ఏకరూప మిశ్రణం.
- కొన్ని లోహాలలో పై పొర తేమతో కూడిన గాలిలో చాలా కాలం వరకు తెరిచి ఉంచినప్పుడు ఇనుపు లాగా త్రుప్పపడుతాయి. ఈ పరిణామాన్ని త్రుప్పలు పట్టుట అంటారు.
- అలోహాల లక్షణాలు లోహాలకు వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి. మెరిసే మరియు సాగెడుగుణం రెండు స్వభావాలను కలిగి ఉండవు. అవి ఉష్ణం మరియు విద్యుత్ అవాహకాలు. గ్రాఫైట్ తప్ప. ఇది విద్యుద్వాహకం.
- అలోహాలు లోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరించి ఋణాయాను అవుతుంది.
- అలోహాలు హైడ్రోజన్‌ను నిజల ఆమ్లాల నుండి స్థాన భ్రంశం చెందనీయవు. ఇవి హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.
- అలోహాలు ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఇది ఆమ్లీయ స్వభావం లేదా తటస్థంగా ఉండవచ్చు.

అభ్యాసాలు

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

1. క్రింది వాటిలో ఏ జతం స్థానంభ్రంశ చర్యకు ఉదాహరణ.
   (a) NaCl ద్రావణం మరియు రాగి లోహం
   (b) $MgCl_2$ ద్రావణం మరియు మెగ్నీషియం లోహం
   (c) $FeSO_4$ ద్రావణం మరియు వెండి లోహ
   (d) $AgNO_3$ ద్రావణం మరియు రాగి సల్ఫేట్.
2. ఇనుప పెనుము త్రుప్పు పట్ట కుండా అరికట్టడానికి ఈ క్రింది వాటిలో ఏ విధానం సరైనది.
   (a) గ్రీస్ ఉపయోగించడం (b) రంగు వేయడం
   (c) జింక్ పొర వేయడం (d) పైవి అన్నీ.
3. ఒక మూలకం ఆక్సిజన్ తో చర్య జరిపి అధిక ద్రవీభవన స్థానమును కలిగిన సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది ఈ సమ్మేళనాలు నీటిలో సులభంగా కరుగుతాయి. సాధారణంగా ఆలోహం
   (a) క్యాల్సియం (b) కార్బన్ (c) సిలికాన్ (d) ఇనుము.
4. ఆహార పదార్థాలు డబ్బాలు ఆవృతమై ఉంటుంది కాని జింక్ నుండి కాదు. కారణం
   (a) జింక్ తగరం కంటే ఖరీదు ఎక్కువ
   (b) జింక్ ద్రవీభవన స్థానం తగరం కంటే ఎక్కువ
   (c) జింక్, తగరం కంటే ఎక్కువ చర్యాశీలత కలిగినది.
   (d) జింక్, తగరం కంటే తక్కువ చర్యాశీలత కలిగినది.

5. మీకు ఒక సుత్తి, బ్యాటరీ, బల్బు, తీగ మరియు స్విచ్ ఇవ్వబడినవి.
   (a) వీటిని ఉపయోగించడం ద్వారా లోహాలు మరియు అలోహాలుగా ఎలా విభజిస్తారు.
   (b) ఈ పరీక్షలను చేయుట ద్వారా లోహాలు మరియు అలోహాల వ్యత్యాసాలు మరియు ఉపయోగాలను పట్టీ చేయండి.
6. ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లు అనగానేమి? ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.
7. సజల ఆమ్లాలనుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చేయు రెండు లోహాలను పేర్కొనండి మరియు హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చేసిన రెండు లోహాలను పేర్కొనండి.
8. M అను లోహపు విద్యుద్విభజనీయ ద్రావణంగా దీనిని తీసుకుంటారు. యానోడ్, క్యాథోడ్ మరియు ఎలెక్ట్రోలైట్‌లలో ఏమి తీసుకుంటారు.
9. ప్రత్యూష ప్రయోగాలయంలో ఉపయోగించు చెంచాలో గంధకపు పొడిని తీసుకొని వేడి చేసిండి. చిత్రంలో చూపినట్లుగా పరీక్ష నాళికను తలక్రిందులు చేసి విడుదలయిను వాయువును సేకరించండి.
   (a) సేకరించిన వాయువు యొక్క చర్య వాటిమీద ఎలావుంటుండి.
      (i) శుష్క (పొడి) లిట్మస్ కాగితం?
      (ii) తేమ లిట్మస్ కాగితం?
   (b) ఇక్కడ జరుగు క్రియలో సరిదూగు రసాయన సమీకరణం రాయండి.



వాయు సంగ్రహణం

10. ఇనుము త్రుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టు రెండు విధానాలు తెల్పండి.
11. అలోహాలు ఆక్సిజన్‌లో ప్రతి చర్య జరిపినప్పుడు ఉత్పత్తియగు ఆక్సైడ్‌ల వాహకం ఏది?
12. కారణాలివ్వండి.
   (a) ప్లాటినం, బంగారం, మరియు వెండిని ఆభరణాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
   (b) సోడియం, పొటాషియం మరియు లీథియంను నూనెలో సేకరించి ఉంచుతారు.
   (c) అల్యూమినియం చాలా ఎక్కువ క్రియాశీల లోహమైనప్పటికీ దానిని వంట పాత్రల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
   (d) లోహోద్ధర సందర్భంలో కార్బోనేట్ మరియు సల్ఫైడ్ ముడిపదార్థాలను సామాన్యంగా ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చుతారు.
13. మెరుపు పోగొట్టు కొన్న రాగి పాత్రలను నిమ్మ లేదా చింతపండు రసంతో శుభ్రపరచడాన్ని మీరు చూసి వుంటారు. ఈ పాత్రలను శుభ్రపరచడానికి ఈ పులుపు వస్తువులు ఎందుకు పరిణామకారి అయ్యాయో వివరించండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

14. రసాయన ధర్మాలాధారంగా లోహాలు మరియు ఆలోహాలకు గల వ్యత్యాసాలు తెల్పండి.

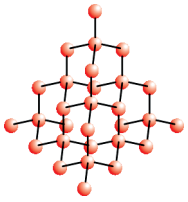
15. ఒక మానవుడు కంసలిలాగా ఇంటింటికి తిరిగేవాడు. పాత మరియు మసకబారిన బంగారు ఆభరణాలు మునుపటిలాగనే మెరుయునట్లు చేసి ఇస్తానవి నొక్కి చెప్పేవాడు. ఒక మహిళ అతన్ని అనుమానించకుండా తన బంగారు గాజులు ఇచ్చినప్పుడు, అతడు ఒక నిర్దిష్ట ద్రావణంలో వాటిని అద్దినాడు/ముంచినాడు గాజులు క్రొత్తవాటిలా మెరిసాయి. అయితే తమతూకాన్ని గణనీయం గా పోగొట్టు కున్నాయి. ఆస్త్రీ కోపగించుకుంది అయితే, వ్యర్థవాగ్వాదాల తరువాత ఆ మానవుడు ప్రమాదాన్ని గ్రహించి అక్కడి నుండి పారిపోయాడు. అతను ఉపయోగించిన ఆ ద్రావణ స్వభావాన్ని మీరు చర్చించగలరా?

16. వేడినీటి అండాల తయారీలో రాగిని ఉపయోగిస్తారే తప్ప ఉక్కుకాదు. (ఇనుము మిశ్రమలోహం) కారణమివ్వండి.

* * * *

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అధ్యాయం 4



కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

Carbon And its Compounds

V2L4Z5

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 వస్తువులను చేర్చండి.
- మీరు తయారు చేసిన పట్టికలో ఒకటి అంత కంటే ఎక్కువ వస్తువులను సంబంధించిన రెండు వరుసలకు చేర్చండి.

లోహాలతో తయారు చేసిన వస్తువులు	గాజు/మట్టిలో చేసిన వస్తువులు	ఇతర

© SCERT TELANGANA NOT TO BE REPUBLISHED

చివరి వరుసలో కనిపించు వస్తువులను చూడండి. వాటికలో ఎక్కువగా కార్బన్ సమ్మేళనాలతో తయారైనవి అని మీకు మీ ఉపాధ్యాయులు చెబుతారు. దీనిని పరీక్షించు పద్ధతి గురించి ఆలోచిస్తారు? ఒక వేళ కార్బన్ కలిగిన సమ్మేళనాలను కాల్చినప్పుడు ఏ పదార్థం లభిస్తుంది? దీనిని ధృవీకరించడానికి 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

లేదా ద్రవ స్థితిలో విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేస్తాయి. అయానిక్ సమ్మేళనాలలో బంధం యొక్క స్వభావము లక్షణాలన్నింటిని ఏలా వివరిస్తుందని మనం కూడా చూసాము. మనం ఇప్పుడు కొన్ని కార్బన్ సమ్మేళనాల లక్షణాల గురించి అధ్యయనం 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.

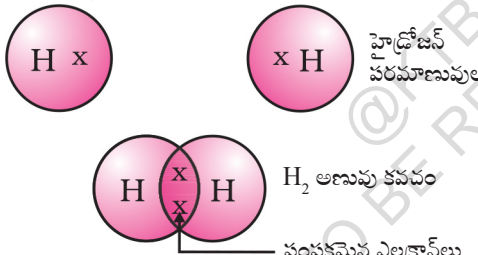
(i) ఇది C^{4-} ఋణ అయానును రచించడానికి **4** ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందవచ్చు. అయితే ఆరు ప్రోటాన్‌లుగల అణు కేంద్రం పది ఎలక్ట్రాన్‌లను అంటే **4** ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్‌లను పట్టి ఉంచడం కష్టం కావచ్చు.

(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.

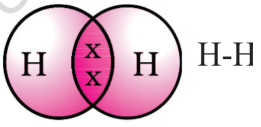
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 సేర్చుకుందాం.

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

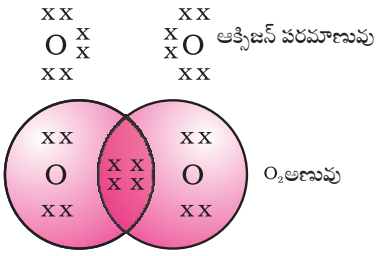
పంచుకోబడిన జత ఎలక్ట్రాన్‌లు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య ఒక ఏకబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఏకబంధం రెండు పరమాణువుల మధ్య ఒక రేఖను సూచిస్తుంది. ఇతి చిత్రం **4.2**లో చూపబడినది.

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

@TSBS NOT TO BE REPUBLISHED

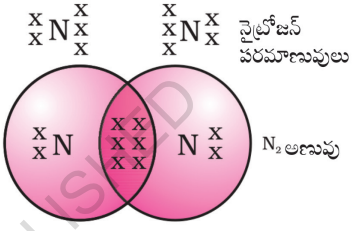
రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొని చిత్రం **4.3**లో చూపినట్లు నిర్మాణాన్ని ఇస్తుంది. ప్రతి ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో లభించినరెండుఎలక్ట్రాన్‌లురెండుజతలఎలక్ట్రాన్‌పంపకానికి కారణమవుతుంది. ఇది రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం ఏర్పడటానికి సహాయపడుతుంది.



చిత్రం **4.3** రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం

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

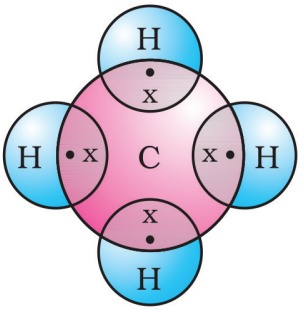
ద్విబంధ అణువైన నైట్రోజన్‌లో ఏరవుతుంది? నైట్రోజన్ పరమాణు సంఖ్య **7**. దీని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము మరియు సమ్మేళన సామర్థ్యము ఏమైఉంటుంది? అష్టక అమరిక పొందడానికి నైట్రోజన్ అణువులో పంచుకున్న మూడుజతలఎలక్ట్రాన్‌లుప్రతిఒకటినైట్రోజన్‌పరమాణువు యొక్క మూడు ఎలక్ట్రాన్ సహభాగస్వామ్యంతో అయినవి. ఇది రెండు అణువుల మధ్య త్రిబంధాన్ని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



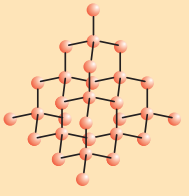
చిత్రం **4.5** మీథేన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ చుక్కల నిర్మాణం

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

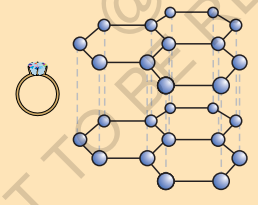
ఎలక్ట్రాన్ల పరస్పర పంపకం ద్వారా ఏర్పడిన ఈ బంధాలను కోవెలెంట్ లేదా సంయోజనీయ బంధాలు అంటారు. సంయోజనీయ బంధలతో ఏర్పడిన అణువులు, అణువులో శక్తివంతంగా ఉన్నట్లు కన్పిస్తాయి. అయితే అణువులోని అంతర్ బలం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. దీని వలన సంయోజనీయ బంధాల సమ్మేళనాలు తక్కువ ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగుస్థానం కల్గిఉంటాయి.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

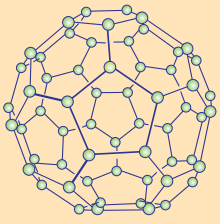


వజ్రపు నిర్మాణం



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 పోల్చిస్తే 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.

అధిక ఙ్ఞానం కొరకు!

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

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 యొక్క 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 ఏర్పరచే 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 ($C \equiv C$) 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 చర్యశీలతను కలిగివుంటాయి. కార్బన్–కార్బన్ అధిక శక్తివంతముగా మరియు స్థిరంగా ఉంటుంది. దీనివలన మనకు కార్బన్ పరమాణువు పరస్పర బంధనం ఏర్పడడంవల్ల ఎక్కువ సంఖ్యలో సమ్మేళనాలు లభిస్తాయి.

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

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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.

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

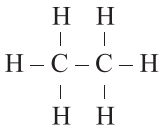
మనము మీథేన్ నిర్మాణాన్ని ఇదివరకే చూసాము. కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌ల మధ్య ఏర్పఇన మరొక సమ్మేళనము ఈథేన్, ఇది C_2H_6 అణుసూత్రాన్ని కల్గిఉన్నది. సరళ కార్బన్ సమ్మేళనాల నిర్మాణానికి మొదటి దశ కార్బన్ పరమాణువులను ఏకబంధంతో కలిపి (చిత్రం **4.6**ఎ) మరియు తర్వాత మిగిలిన కార్బన్ వేలెన్సీలను సంతృప్త పరచడానికి హైడ్రోజన్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

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

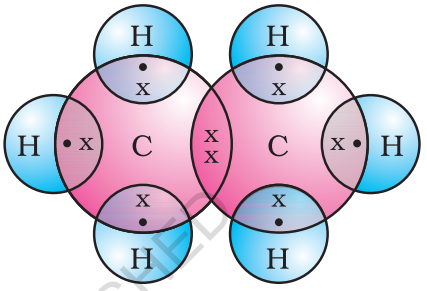


2వ దశ :

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 రాయగరా? 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

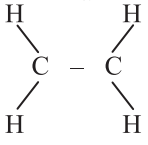
అయినప్పటికే కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క మరొక సమ్మేళన C_2H_4 అణుసూత్రం కల్గి ఉన్న దానిని ఈథేన్ అని అంటారు. ఈ అణువును ఎలా గీయవచ్చు? మనం పై దశలను అనుసరిద్దాము.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్బన్ – కార్బన్ పరమాణువులు ఏక బంధం ద్వారా ఒకదానికొకటి కలిసిపోయాయి (1వ దశ)

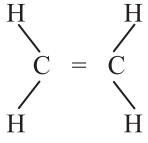
C – C 1వ దశ

ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను పొందుతుంది.



2వ దశ

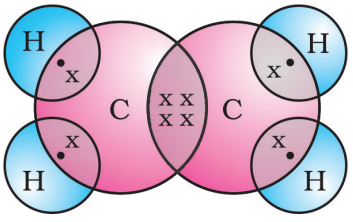
ప్రతి కార్బన్ ఒక వేలెన్సీ అసంతృప్తిగా ఉండడం మనం చూస్తాం (2వ దశ)



3వ దశ

అందువలన ప్రతి రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ద్విబంధం ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఇది సంతృప్తి చెందుతుంది (3వ దశ)

ఈథేన్ ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణం చిత్రం 4.7లో ఇవ్వబడినది.



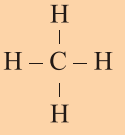
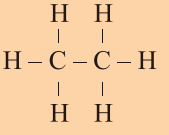
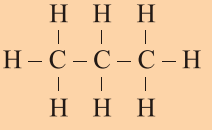
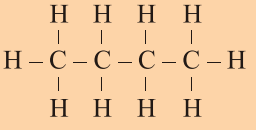
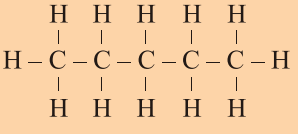
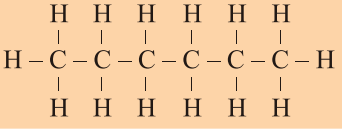
చిత్రం 4.7 ఈథేన్ నిర్మాణం.

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}	

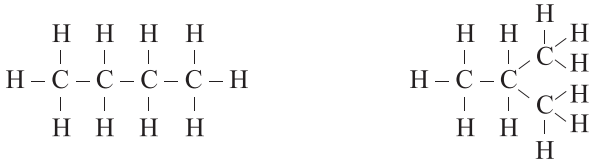
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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

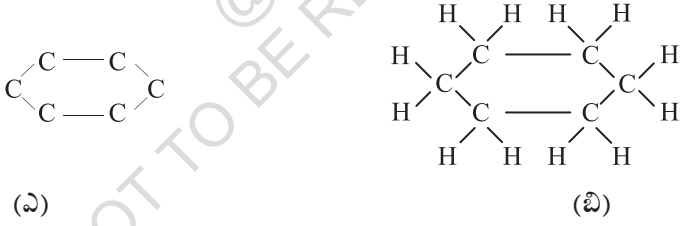
మిగిలిన వేలెన్సీలను హైడ్రోజన్ ఉపయోగించుకొని పూర్తి అగుటద్వారా మనకు దొరుకుతుంది.



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.

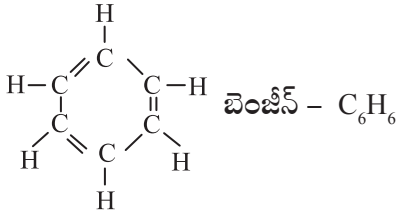
నేరుగా మరియు శాఖలుగా ఉన్న కార్బన్ శృంఖలాలతో కొన్ని సమ్మేళనాలు వలయాకారంలో కార్బన్ పరమాణువులు ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి. ఉదాహరణకు సైక్లో హెక్సేన్ C_6H_{12} అణుసూత్రం కల్గి క్రింది నిర్మాణం కల్గిఉంది.



(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 సమ్మేళనాలన్ని సంతృప్త లేదా అసంతృప్త సమ్మేళనాలు అయి ఉండవచ్చు. ఉదాహరణకు (C_6H_6) బెంజీన్ క్రింది విధంగా విన్యాసాన్ని కల్గి ఉన్నది.



చిత్రం **4.10** బెంజీన్ నిర్మాణం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 పత్యామ్నాయాలు)
ఆక్సిజన్	1. ఆల్కహాల్	– OH
	2. ఆల్డి హైడ్‌లు	$-C\begin{matrix}H\\ \diagup\\ \diagdown\\ O\end{matrix}$
	3. కీటోన్‌లు	$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-$
	4. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు	$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH$

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.

ఇప్పడు 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 అణుసూత్రమేయి? ఈ శ్రేణి యొక్కతర్వాతి వ్యత్యాసాలు C_3H_6, C_4H_8 మరియు C_4H_{10} వీటిలోని వత్యాసము $-CH_2$ యూనిట్ అయ్యినదా? 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 ఆల్కీన్ మరియల్క ఆల్కైన్‌ల సామాన్య సూత్రాన్ని రాయగలరా?

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

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

నిర్దిష్ట ద్రావణంలో విలీనంలాంటి ఇతర భౌతిక ధర్మాలు కూడా ఇదేవిధమైన క్రమ బద్ధతను చూపుతుంది. అయితే, కేవలం క్రియా గుంపునుండి మాత్రమే నిర్ధారించబడు రసాయన ధర్మాలు సమజాత శ్రేణులలో మార్పు చెందవు.

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 పిలువవచ్చా
- పట్టిక **4.3**లో ఇచ్చినటువంటి ఇతర ప్రమేయా సమూహాలను ఉపయోగించుకొని నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులను కల్గిన సమజాత శ్రేణులను రచించండి.

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

4.2.5 కార్బన్ సమ్మేళనాల నామీకరణ (పేర్కొను) 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 **4.2**లో తీసుకొన్న మెథనాల్, ఎథనాల్, ప్రోపనాల్ మరియు బ్యూటనాల్ పేర్లు.

ఈ క్రింది విధానం ద్వారా కార్బన్ సమ్మేళనాలకు నామీకరణ చేయవచ్చు.

(i) సమ్మేళనాలలో కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను గుర్చించండి. 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.

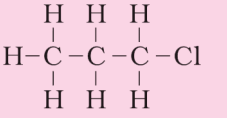
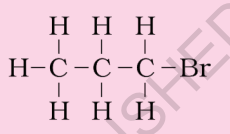
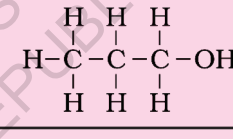
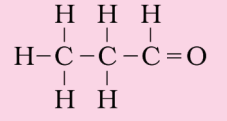
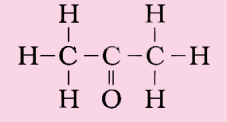
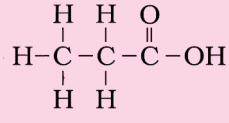
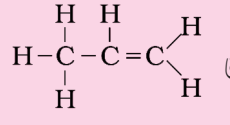
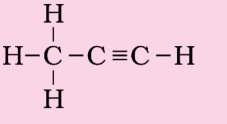
(iii) ఒక వేళ ప్రమేయ సమూహాన్ని పరపదంలో ఇచ్చి ఉంటే పరపదంలోని 'e' అక్షరాన్ని తుడిచి మరియు సరైన పరపదాన్ని చేర్చుట ద్వారా కార్బన్ శృంఖాలను మారుస్తారు. ఉదాహరణకు, మూడు కార్బన్ శృంఖాలాలతో గల కీటోన్ సమూహాన్ని ఈ క్రింది విధంగా పేర్కొనవచ్చు.

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

(ప్రోపేన్ + ఒన్ = ప్రోపేనోన్)

(iv) ఒకవేళ కార్బన్ శృంఖలం అసంతృప్తమై ఉంటే, కార్బన్ శృంఖలం యొక్కపేరులో '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.

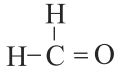
పట్టిక **4.4**ప్రమేయ సమ్మేళనాలను పేర్కొను పద్ధతి :

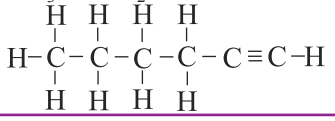
ప్రమేయం సమూహం	పూర్వ/పర పదం	ఉదాహరణ
1. హ్యాలోజన్	పూర్వపదం-క్లోరో బ్రోమో మొదలగునవి	 క్లోరోప్రోపేన్
		 బ్రోమోప్రోపేన్
2. ఆల్కహాల్	పరపదం-ఓల్ (ol)	 ప్రోపనాల్
3. ఆల్డిహైడ్	పరపదం-యాల్ (al)	 ప్రోపెన్యాల్
4. కీటోన్	పరపదం-ఓన్ (one)	 ప్రోపనోన్
5. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం	పరపదం-ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)	 ప్రొపనాయిక్ ఆమ్లం
6. ద్విబంధం (ఆల్కీన్‌లు)	ఈన్ (ene)	 ప్రోపీన్
7. త్రిబంధం (ఆల్కైన్‌లు)	ఐన్ (yne)	 ప్రోపైన్

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. పెంటేన్‌కు ఎన్ని విధాల నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యకాలను రాయవచ్చు?
2. మన చుట్టూ ఉన్న అసంఖ్యాత కార్బన్ సమ్మేళనాలు లభించడానికి కారణమైన కార్బన్ యొక్క రెండు లక్షణాలేని?
3. సైక్లోపెంటేన్ అణుసూత్రం మరియు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస ఏమైఉంటుంది?
4. ఈ క్రింది సమ్మేళనాల నిర్మాణాల రాయండి?
   1. ఎడనాయిక్ ఆమ్లం 2. బ్రోమోపెంటేన్
   3. బ్యూటేనోన్ 4. హెక్సెన్యాల్
   * బ్రోమో పెంటేన్ కు నిర్మాణాలు సమానంగా ఉంటాయా?
5. క్రింది సమ్మేళనాలను ఎలా పేర్కొంటారు?

(i) $CH_3 — CH_2 — Br$ (ii) 

(iii) 

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 కాండి

(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.

కార్యాచరణం 4.3

హెచ్చరిక : ఈ కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహాయం అవసరం.

- ఒక స్పూన్(spatula) నిండుగా కొన్ని కర్బన సమ్మేళనాలను (న్యాఫ్తలిన్, 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 పోందండి.
- 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.

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 మండినప్పుడు వచ్చు జ్వాలను చూసి ఉంటారు. లాగే ఆ౦గితి లో బొగ్గు మరియు నేలబొగ్గు మండి జ్వాల లేకుండా కేవలం ఎరుపు రంగులో మెరుస్తూ ఉంటుంది. ఎందుకంటే వాయురూపంలోని ఇంధనాలు మాత్రమే దహించి

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీకు తెలుసా?

జ్వాలను ఏర్పరుస్తాయి. బొగ్గు లేదా నేలబొగ్గులను మండించినప్పుడు అస్థిర పదార్థాలు ఆవిరి చెందుతాయి, మరియు ప్రారంభంలో జ్వాలతో దహిస్తాయి.

వాయు పదార్థాలలోని 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.

మీకు తెలుసా?

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ఏర్పడుట

జీవరాశి యొక్క వివిధ జైవిక మరియు భూగర్భ ప్రక్రియలతో కూడి నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఏర్పడ్డాయి. మిలియన్ల సంవత్సరాల క్రింత జీవించిన వృక్షాలు, అడవి మరియు యొక్కల అవశేషాలే ఈ నేలబొగ్గు. ఈ అవశేషాలు బహుశః భూకంపాలు, అగ్ని పర్వతాల విస్ఫోటనం వల్ల భూగర్భంలో ఒత్తిడికి గురైఉండవచ్చు. ఇవి భూమి పొరలు మరియు బండల మధ్య చేరి నొక్కబడి ఉంటాయి. ఇవి నిధానంగా కుళ్ళి నేలబొగ్గు అయినవి. సముద్రంలో జీవించు కొన్ని మిలియన్ల చిన్న యొక్కలు మరియు ప్రాణుల అవశేషాలే చమురు మరియు వాయువులు. అవి చనిపోయినప్పుడు 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

4.3.2 ఆక్సీకరణం

కార్యాచరణం 4.5

- ఒక పరీక్షానాళికలో సుమారు 3mL ఎథనాల్‌ను తీసుకోండి. మరియు వాటర్ బాత్‌లో దానిని నిధానంగా వెచ్చగా చేయండి.
- ఈ ద్రావణానికి చుక్కలు చుక్కలుగా 5% క్షార 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 నేర్చుకొన్నాకరు. కర్బన సమ్మేళనాలను దహనచర్య ద్వారా సులభంగా ఆక్సీకరణం చెందించవచ్చు. ఈ సంపూర్ణ ఆక్సీకరణంతో పాటు ఆల్కాహాల్‌లను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా పొందదగు రసాయనిక చర్యలు ఉన్నాయి.

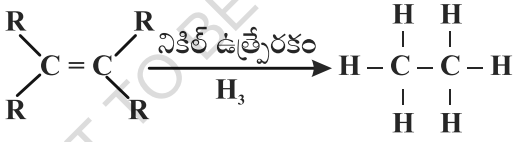
$$CH_3 - CH_2OH \xrightarrow[\text{లేదా ఆమ్లం } K_2Cr_2O_2 + \text{ఉష్ణం}]{\text{క్షారం } KMnO4 + \text{ఉష్ణం}} CH_3COOH$$

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 ఆల్కాహాలను 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 పొడవైన అసంతృప్త కార్బన్‌గొలుసులుండగా, జంతుసం బంధమైన 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.

4.3.4 ప్రతిక్షేపణ చర్య

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

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

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. ఎథనాల్‌ను ఎథనోయిక్ ఆమ్లంగా పరివర్తించడం ఆక్సీకరణ చర్య. ఎందుకు?
2. వెల్డింగ్ చేయడానికి ఆక్సిజన్ మరియు ఈథేన్ వాయువుల మిశ్రమం మం డించబడింది. ఈథేన్ మరియు వాయు మిశ్రమాన్ని ఎందుకు ఉపయోగించ లేదు 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 **4.1**లో 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)

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?

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఆల్కహాల్‌లు సోడియంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తూ సోడియం ఇథాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇంకా ఏఏ 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 సేవించినపుడు 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 ఉడికించినపుడు ఎలా గడ్డకడుతుందో అలాగే. మెథెనాల్ జీవపదార్థం **(protoplasm)** పై కూడ ప్రభావితం చూపి అంధత్వానికి కూడా కారణమవుతుంది.

ఎథనాల్ ఒక ముఖ్యమైన పారిశ్రామిక 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.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఇది కూడా చేయండి

ఇంధనంగా ఆల్కహాల్

చెరుకు ముక్కలు సౌరశక్తిని రసాయనిక శక్తిగా మార్చు అత్యంత సమర్థవంతమైన పరివర్తకాలు చెరకు 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% అసిటిక్ ఆమ్లం ద్రావణాన్ని నీటిలో కలిపితే దానిని వినిగర్ అంటారు. దీనిని ఎక్కువగా పచ్చళ్ళు నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. శుద్ధ ఎథనోయిక్ ఆవ ్లం యొక్క ద్రవీభవన స్థానము 290 K కావును ఇది చలికాలంలో చల్లని గాలికి గడ్డకడుతుంది. కావున దీనికి గ్లేషియల్ (glacial) అసిటిక్ ఆమ్లం అని పేరు వచ్చింది.

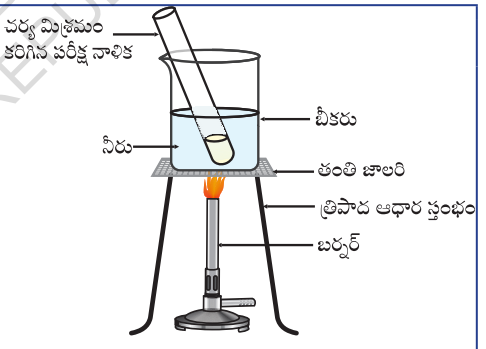
సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ఒక సమూహమైన కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలకు సాధారణంగా ప్రత్యేక ఆమ్లత్వం గుణం కలదు. అయితే, సంపూర్ణంగా అయనీకరణం (Ionisation) చెందెడి HCl లాంటి ఖనిజ ఆమ్లాలులాగా కాకుండా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు చాలా బలహీనమైనవి.

కార్యాచరణం 4.7

- లిట్మస్ కాగితం మరియు సార్వత్రిక సూచి (Universal Indicator) రెండింటిని ఉపయోగించి విలీన అసిటిక్ ఆమ్లం మరియు విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాల pHను పొల్చండి.
- 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 గాడ సల్ఫూరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకోండి.
- చిత్రం 4.11 లో చూపినట్టు నీటి తొట్టిలో కనీసం 5 నిమిషాలు వేడి చేయండి.
- 20–50 మి.లీ. నీరు గల బీకరలోనికి వెచ్చగా ఉండే ఈ ద్రావణాన్ని కలపండి. ఫలితంగా ఏర్పడిన ద్రావణం యొక్కవాసనను పరిశీలించండి.



చిత్రం 4.11 ఎస్టర్ తయారీ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఎథనోయిక్ ఆమ్లపు చర్యలు

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

$$CH_3-COOH + CH_3-CH_2OH \xrightarrow{\text{ఆమ్లం}} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$$

(ఎథనోయిక్ ఆమ్లం) (ఎథనాల్) (ఎస్టర్)

ఎస్టర్‌లు మంచి తియ్యని వాసన గల పదార్థాలు. వీటిని పరిమళ ద్రవ్యాలు మరియు స్వాదిస్టకాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. క్షార సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్య జరిపినప్పడు ఎస్టర్‌లు మరల ఆల్కాహాల్ మరియు కార్బోక్సిలిక్ 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.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 4.9

- అధ్యాయం 2 కార్యాచరణం 2.5లో మూపినట్లు పరికరాలను అమర్చండి.
- ఒక స్పూన్ సోడియం కార్బొనేట్‌ను పరీక్షానాళికలో తీసుకొని దానికి 2 మి.లీ. సజల ఎథనోయిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి.
- మీరు ఏమి పరిశీలిస్తారు?
- విడుదలైన వాయువును తాజగా 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.

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.

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

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

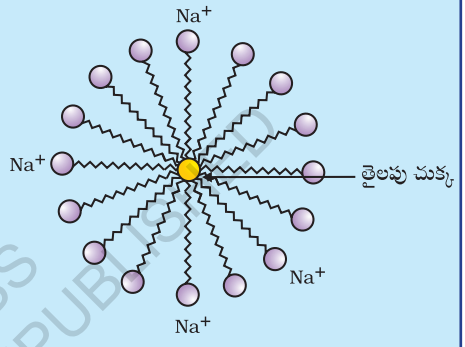
ప్రశ్నలు

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

4.5. సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్‌లు

కార్యాచరణం 4.10

- రెండు పరీక్ష నాళికలలో 10 ఎం.ఎల్. నీటిని తీసుకోండి.
- రెండు పరీక్షా నాళికలకు ఒక్కొక్క చుక్క 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 ఆపిన వెంటనే నూనె, నీటి పోరలు పేరుపడటం గమనించారా?
- పరీక్షనాళికలను కదపకుండా కొంత సమయం ప్రక్కన పెట్టండి. నూనె పొరైనదా? ఏ పరీక్ష నాళికలో మొదటి ఇలా జరిగింది?

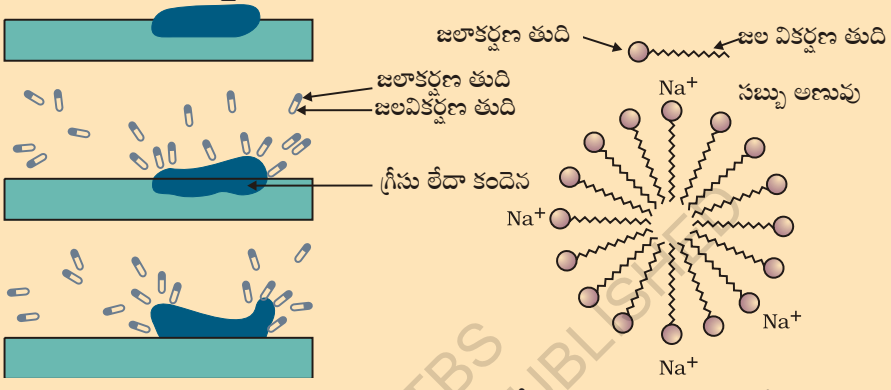
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

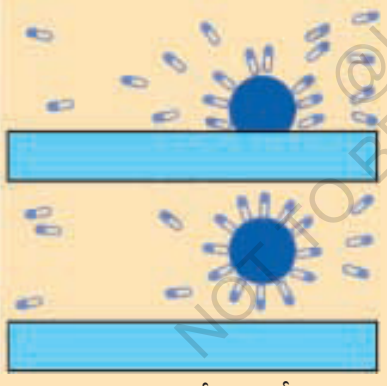
ఈ కార్యాచరణము స్వచ్ఛతా చర్యలో సబ్బు పాత్రను ప్రదర్శిస్తుంది. ఎక్కువ మురికి జిడ్డుగా ఉంటుంది. మరియు నూనె నీటిలో విలీనం కాదు అనుట మనకు తెలుసు సబ్బు కణాలు పొడవైన శృంఖలాలు గల కార్బాక్సిలక్ ఆమ్లాల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలు అయానిక బంధంతో ఏర్పడిన సబ్బు నీటిలో కరగుతుంది. అయితే కార్బన్ శ్రేణి నూనెలో కరుగుతుంది. 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 సహకరిస్తుంది. మరియు మనం బట్టలను శుభ్రం చేసుకోవచ్చు (చిత్రం 4.13).

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 హైడ్రోఫోబిక్ స్వభావాన్ని కల్గి ఉంటుంది. ఇది నీటి వైపు ఆక్షరించబడదు. 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.

NOT TO BE PUBLISHED @KTBS

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 పదార్థం 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 కఠినజలం గల రెండు పరీక్షానాళికలను తీసుకోండి.
- ఒక పరీక్షానాళికలో ఇదు 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 ఘనపదార్థం ఏర్పడినది.

© DTE&T NOT TO BE REPUBLISHED

మీరు స్నానం చేయునప్పుడు ఎప్పుడైనా సులభంగా నురుగు ఏర్పడియుండుట మరియు నీటితో శుభ్రపరచిన తరువాత కూడా నీటిలో విలీనం కాని కలుషితాలు (scum) మిగిలియుండటం చూశారా? నీటి కఠినత్వానికి 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 కఠిన జలం యొక్క క్యాల్సియం లేదా మెగ్నీషియం అయానులతో జల విలీనం చెందని కలుషితాలను ఏర్పరచవు అదేవిధంగా అవి కఠిన జలంలో కూడా పరిణామకారి అయివుంటాయి. డిటర్జెంట్‌లను సాధారణంగా షాంపూలు మరియు బట్టలు శుభ్రపరచు ఉత్పత్తులు తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

ప్రశ్నలు

1. డిజర్జెంటులు ఉపయోగించి నీటి కఠినత్వాన్ని 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, ఆల్టిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ఉండే ద్వి, త్రి బంధాలు కర్బన సమ్మేళనాలు ప్రదర్శించే గుణాత్మక ధర్మాలకు కారణమవుతాయి.
- కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు మనం ఉపయోగించే ఇందనాల ప్రముఖ మూలం.
- మనకు ప్రతిరోజు ఎంతగానో ఉపయోగపడే ఎథనాల్ మరియు ఎథనోయిక్ ఆమ్లాలు చాలా ప్రాముఖ్యతను కల్గి ఉన్నాయి.
- సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్‌ల చర్యల అణువులలో కనబడు ధ్రువాంత మరియు అధ్రువాంత సమూహాలపై ఆధారపడిఉంటాయి. ఇది బిడ్డురూపంలో ఉన్న మురికిని ఎమల్సీపై రూపంలో తీయడానికి సహాయపడుతుంది

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

అభ్యాసాలు

1. ఈథేన్ యొక్క అణుసూత్రము C_2H_6 వీటిలో ఉండేవి :
   (ఎ) 6 సమయోజనీయ బంధాలు (బి) 7 సమయోజనీయ బంధాలు
   (సి) 8 సమయోజనీయ బంధాలు (డి) 9 సమయోజనీయ బంధాలు
2. బ్యూటనోన్ నాల్గు కార్బన్ పరమాణువులను కల్గి ఉన్న సమ్మేళనము. ఇందులో ప్రమేయ సమూహం:
   (ఎ) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (బి) ఆల్టిహైడ్
   (సి) కీటోన్ (డి) ఆల్కాహాల్

అభ్యాసాలు

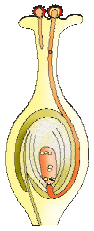
3. వంట చేయునప్పుడు పాత్ర వెలుపలి క్రింది భాగము నల్లగా ఉంటుంది. దీని అర్థము :
   (ఎ) ఆహారం సంపూర్ణంగా ఉడికి ఉండదు.
   (బి) ఇంధనం సంపూర్ణంగా దహనం చెంది ఉండదు
   (సి) ఇంధనం తేవాంశం తో కూడి ఉన్నది
   (డి) ఇంధనం సంపూర్ణంగా దహనం చెందింది.
4. CH_3Cl లో ఏర్పడుటను ఉపయోగించుకొని, సమయోజనీయ బంధాలను వివరించండి.
5. 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 నీచిలో 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 వారీశ్రామిక 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.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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.

❋ ❋ ❋ ❋



అధ్యాయం 7

జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయి?

How do Organisms reproduce

E9Y6P4

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 కనబడుతాయిని మనం చెప్పుతున్నాం. ఈ విధంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవులు చాలామటుకు తమనే పోలెడి క్రొత్త జీవులను సృష్టిస్తాయి.

7.1 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. ప్రొటీన్లను 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.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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..

7.1.1 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 ఉల్కాపాతం ఏర్పడవచ్చు అవి ఆలోచించవలసిన కొన్ని ఉదాహరణాలు. ఒకవేళ ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జీవుల సముదాయం ఓక నిర్దిష్ట ఆవాసాలకు పొందుకొనియున్నచో అలాగే ఒకవేళ ఆ ఆవాసాలు తీవ్ర మార్పులకు గురియైనచో ఆ జీవ సముదాయం నశించిపోవచ్చు. అదేవిధంగా ఆ సముదాయపు కొన్ని జీవులలో కొన్ని భిన్నత్వాలు కనబడితే, వాటి మనుగడకు కొన్ని అవకాశాలున్నాయి. ఈ విధంగా ఒక వేళ సమశీతోష్ణ నీటిలో బ్యాక్టీరియా సముదాయమొకటి నివసిస్తూవుండి. 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.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

ప్రశ్నలు

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

7.2 జీవులలో ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు :

కార్యాచరణం 7.1

- 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 7.2

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

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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

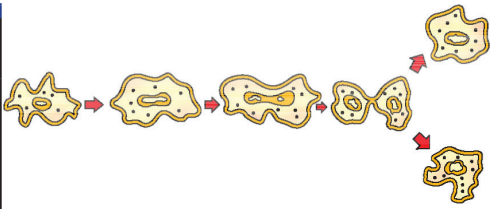
ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుందో చర్చించిన తరువాత మనమిప్పుడు విభిన్న జీవులు వాస్తవంగా ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా జరుపుతాయో పరిశీలిద్దాం. వివిధ జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు విధానాలు, వాటి శరీర విన్యాసం మీద ఆధారపడి ఉంటాయి.

7.2.1 విచ్ఛిన్నం (విదళనం):

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

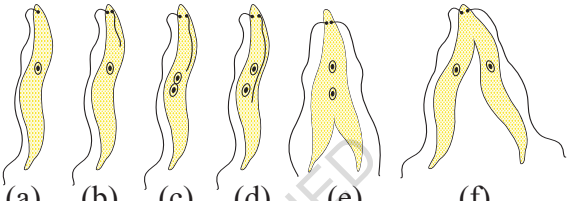
కార్యాచరణం 7.3

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

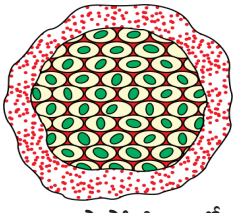


చిత్రం 7.1 (a) అమీబాలో ద్వివిచ్ఛిన్నం

అయితే కొన్ని ఏకకణ జీవులలో శారీరక నిర్మాణం ఎక్కువ వ్యవస్థీకృతమై వుంటుంది. ఉదాహరణకు లిష్మేనియా. (కాలా ఆజార్ రోగానికి కారణమగు జీవి) అది తన శరీరంలోని ఓక 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 7.1(b) లిష్మేనియాలో ద్వివిచ్ఛిన్నం



చిత్రం 7.2 ప్లాస్మోడియంలో బహు విచ్ఛిన్నం

మరొక వైపు కార్యాచరణం 7.1లో చూసినట్లుగా ఈస్ట్ చిన్న మొగ్గలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి తల్లి శరీరం నుండి వేరుపడి క్రొత్త జీవులుగా ఏర్పడుతాయి.

7.2.2 విఘటనం (ముక్కలగుట):

కార్యాచరణం 7.4

- 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?

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

సులభమైన శరీర నిర్మాణాన్ని పొందియున్న బహుకణ జీవులలో సులభమైన ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఇంకనూ కొన్ని పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణకు స్పైరోగైరా పెరుగుదలపొందిన తరువాత క్రొత్త జీవులుగా పెరుగుతాయి. కార్యాచరణం 7.4లో మీరు చూసినదాని ఆధారంగా దానికి కారణాలు మనం కనుగొనవచ్చు?

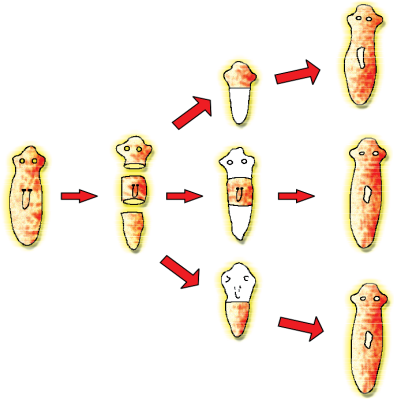
బహుకణ జీవులన్నింటిలో అది సత్యం కాదు. అవి ఒక జీవికణం తరువాత మరొకటి చొప్పున సరళంగా విభజనచెందవు. కారణమేమనగా మనం చూసినట్లుగా చాలా మటుకు బహుకణ జీవులు కేవలం జీవకణాల యాదృచ్ఛిక సమూహం కాదు. విశిష్ట జీవకణాలు కణజాలాలుగా అవతరించాయి. కణజాలాలు అవయవాలుగా అవతరించి, శరీరంలోని నిర్దిష్ట భాగాలలో వ్యవస్థచెందాయి. క్రమబద్ధంగా 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.

© CBTS NOT TO BE REPUBLISHED

7.2.3 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 7.3 చూడండి). విశిష్ట జీవకణాలు పునరుత్పత్తి జరుపుతాయి. ఈ జీవకణాలు వృద్ధి అవుతాయి. ఆ సంఖ్య జీవకణాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ జీవకణాల సమూహం నుండి విభిన్న

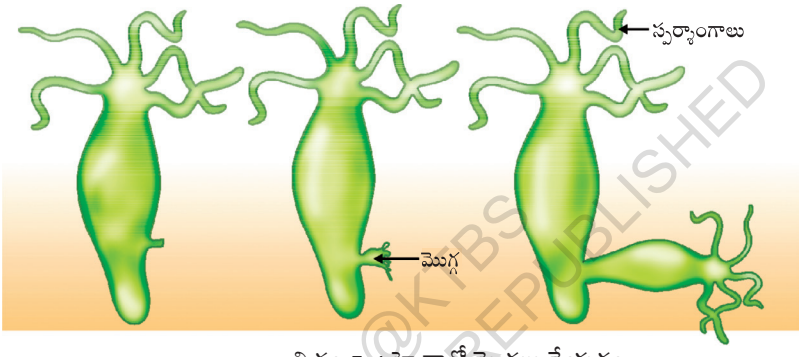


చిత్రం 7.3 ప్లనేరియాలో పునరుత్పత్తి

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.

7.2.4 మొగ్గలు వేయడం:

హైడ్రాలాంటి జీవులు ప్రత్యుత్పత్తికొరకు మొగ్గలువేయడం(budding)ప్రక్రియలోపునరుత్పత్తి జీవకణాలను ఉపయోగిస్తాయి. హైడ్రా నిర్దిష్ట భాగంలో పునరావర్తిత కణ విభజన నుండి ఒక మొగ్గ బాహ్యవృద్ధిచెంది పెరుగుతుంది. (చిత్రం 7.4) ఈ మొగ్గలు చిన్న జీవులుగా పెరుగుతాయి. మరియు పూర్తిగా పెరిగిన తరువాత పితృదేహం నుండి వేరుపడి క్రొత్త స్వతంత్ర జీవులవుతాయి.



చిత్రం 7.4 హైడ్రాలో మొగ్గలు వేయడం

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

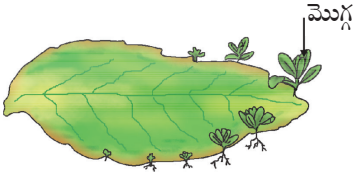
7.2.5 వాతావరణ (కాండ) ప్రత్యుత్పత్తి

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 7.5

- 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.

- ఒక ట్రేలో కొద్దిగా ప్రత్తిని పరచండి. దానిని తడపండి. బంగాళ దుంప ముక్కలను ఈ ప్రత్తి మీద ఉంచండి. మొగ్గలు కలిగియున్న ముక్కలను ఉంచిన స్థానాన్ని 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 7.5 మొగ్గలు గల బ్రయోఫిల్లమ్ ఆకు

అదేవిధంగా మట్టిమీద పడిన బ్రయోఫిల్లమ్ ఆకు అంచు పొడవునా ఉన్న గెణుపులలో మొగ్గలు ఉత్పత్తి అయి క్రొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి (చిత్రం 7.5)

కార్యాచరణం 7.6

- 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?

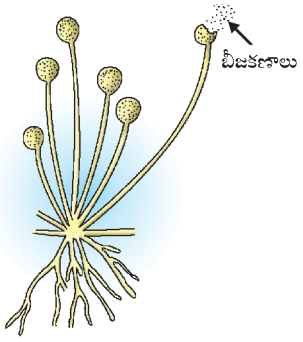
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఇవి మీకు తెలుసా!

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.

7.2.6 బీజకణాల(సిద్ధ బీజాలు) ఉత్పత్తి :



చిత్రం 7.6 రైజోపస్‌లో బీజకణాల ఉత్పత్తి

చాలా సరళ బహుకణ జీవులలో కూడా నిర్దిష్ట ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలను గుర్తించవచ్చు. పై కార్యాచరణం 7.2లో బ్రెడ్‌మీద పెరిగిన దారంలాంటి నిర్మాణాలు బ్రెడ్‌మీద బ్రెడ్‌మోల్డ్ (రైజోపస్) హైఫేలు. (hyphae)అవి ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు భాగాలుకావు. 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 7.6) 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?

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

7.3 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?

7.3.1 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?

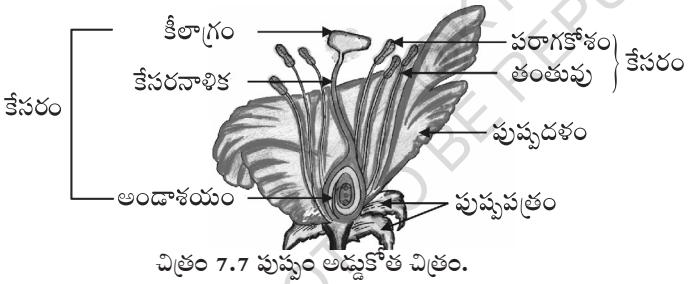
జీవులు ఎక్కువ సంకీర్ణం అయ్యేకొద్దీ కణజాలాల వైశిష్ట్యత కూడా పెరుగుతూ పోతుంది అని ఇంతకు ముందే మనం చూశాం. పైన నమోదు చేసిన సమస్యకు చాలా బహుకణ జీవులు ఒక జవాబును కనుగొన్నాయి. అది ఏదనగా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపిన శరీరంలోని జీవకణాలుకంటే విశేష వంశావళిని పొందిన జీవకణాలను విశిష్ట అవయవాలలో పొందడం. ఆ జీవకణాలు కేవలం అర్ధమంత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

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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.

7.3.2 పూలు పూయు మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :



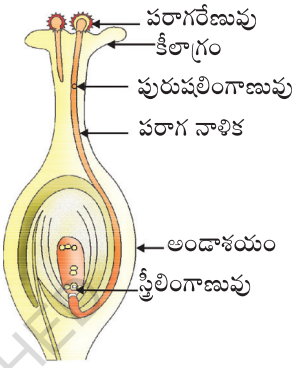
చిత్రం 7.7 పుష్పం అడ్డుకోత చిత్రం.

ఆవృత బీజ మొక్కల ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు పుష్పాలలో దాగివుంటాయి. పుష్పపత్రం, పుష్పదళం, కేసరం మరియు కీలాగ్రం లాంటి పుష్పం యొక్క 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, పుచ్చకాయ) 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

© SCERT TS NOT TO BE REPUBLISHED

మధ్యభాగం కీలాగ్రనాళిక మరియు తుది భాగం కీలాగ్రం అది జిగటగా 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 పొందిన ది.



చిత్రం 7.8
కీలాగ్రం మీద పరాగాలు మొలకెత్తడం

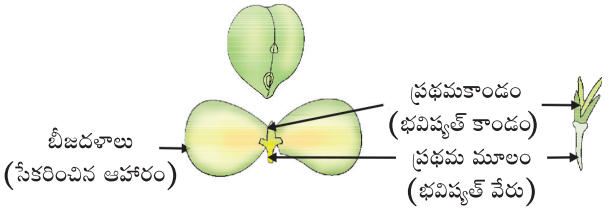
ఈ విధంగా కేసరం నుండి పరాగాలను కీలాగ్రానికి మార్చవలసిన అవసరం ఉంది. ఒకవేళ పరాగపు ఈ మార్పు అదే పుష్పంలో జరిగితే, దానిని స్వపరాగ సంపర్కం అంటారు. దీనికి బదులుగా పరాగాలు ఒక పుష్పం నుండి మరొక పుష్పానికి బదిలీచెందితే దానిని పరపరాగ సంపర్కం అంటారు. ఒక పుష్పం నుండి మరొక పుష్పానికి పరాగాల మార్పిడి గాలి, నీరు లేదా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

పరాగ 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 7.7

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



చిత్రం 7.9 : మొలకెత్తడం

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- విత్తనాలను జాగ్రత్తగా కత్తరించి, విడదీసి, విభిన్నభాగాలను పరిశీలించండి.
- మీ వీక్షణలను చిత్రం 7.9తో పోల్చండి. అన్ని భాగాలు గుర్తించడానికి సాధ్యమా, చూడండి.

7.3.3 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 పెరుగుతూ 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 శరీరపు సాధారణ పెరుగుదల రేటు నిధానం కావడానికి ప్రారంభమవుతాయి. యువ వయస్సుగల ఈ అవధిని యుక్తవయస్సు (ప్రౌఢావస్థ) అంటారు.

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

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

బీజకణాలను బయటికి వదలడం వలన అది ఏర్పడుతుంది. లేదా వాటికొరకు బీజకణాల అంతరబంధనం చేయడానికి తమ శరీరాలను కలుపుకోవడం వలన అది ఏర్పడుతుంది. కలియిక మొక్క ఈ ప్రక్రియలో జంతువుల పాల్గొనాలంటే వాటి లైంగిక పరిపక్వత యొక్కస్థితి ఇతర జంతువుల నుండి 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 ప్రారంభమవుతుంది. ముఖం మీద మొటిమలు రావడం ప్రారంభమవుతుంది. మనం శరీరం మరియు ఇతర శరీరం గురించిన క్రొత్త రకం ప్రజ్ఞ మరియు చైతన్యం మనలో కలుగుతుంది.

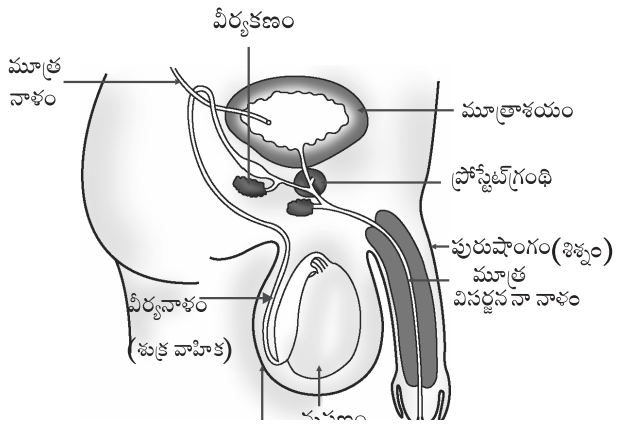
ఈ మార్పులన్నియు నెలలు మరియు సంవత్సరాల అవధిలో నిధానంగా ఏర్పడుతాయి. ఒక వ్యక్తిలో ఈ మార్పుకొంతమంది వ్యక్తులలో అవి త్వరగా ఏర్పడితే ఇంకొంతమందిలో అవి చాలా నిధానంగా ఏర్పడుతాయి. ప్రతిమార్పు శీఘ్రంగా పూర్తికాదు. ఉదాహరణకు బాలుడి ముఖం మీద పెరిగెడి దట్టమైన వెంట్రుకలు ముందుగా పలుచగా కనబడవతాయి. నిధానంగా పెరుగుదల ప్రారంభమై 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.

7.3.3 (a) పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ :

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (చిత్రం 7.10) బీజ కణాలను (లింగాణువులు) ఉత్పత్తి చేయు భాగాలు. వాటిని ఫలధీకరణం చెందు స్థలానికి చేర్చు భాగాలు కలిగియుంది.

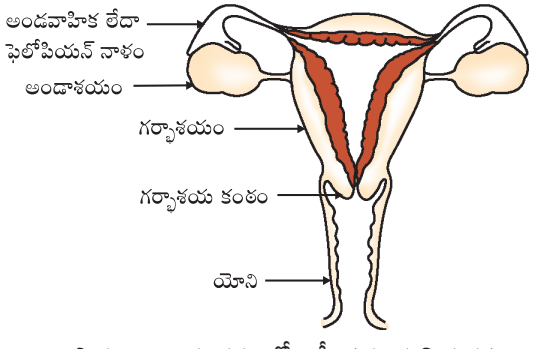
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 7.10 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. టిస్పోస్పిరాన్ (వృషణస్రావం) హార్మోన్ స్రావంలో వృషణాల పాత్ర గురించి మనం వెనుకటి అధ్యాయంలో చర్చించాం. వీర్యకణాల ఉత్పాదన నియంత్రణతోపాటు టెస్పోస్పిరాన్ 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 7.11 మానవులలో – స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7.3.3 (b) స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

స్త్రీ బీజకణాలు లేదా, అండాలు అండాశయం లోపల ఉత్పత్తి అవుతాయి. అండాశయాలు కొన్ని హార్మోనులను స్రవిస్తాయి. చిత్రం 7.11ను 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 సంపర్కసమయంలో యోని మార్గం ద్వారా వీర్యకణాలు ప్రవేశిస్తాయి. అవి పైముఖంగా ప్రయాణించి అండవాహికలో ప్రవేశించి అండాలను ఫలధీకరిస్తుంది. ఫలధీకరణ చెందిన అండాలను యుగ్మజం అంటారు. యుగ్మజం గర్భసంచిలోని లోపలపొర మీద ఆనుకొని, విభిజన 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.

7.3.3 (c) అండం ఫలదీకరణ చెందనిచో ఏమవుతుంది?

ఒకవేళ అండం ఫలదీకరణ చెందనిచో, అది ఒకరోజు వరకు జీవించి ఉంటుంది. అండాశయం ప్రతినెల ఒక అండాన్ని విడుదల చేయడం వలన గర్భసంచి కూడా ఫలదీకరణం అండాన్ని రప్పింటుకోవడానికి 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)

@KVS NOT TO BE REPUBLISHED

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

7.3.3 (d) ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం

మనం చూసినట్లుగా సాధారణ శారీరక పెరుగుదల జరుగుతుండగానే లైంగిక పరిపక్వత ప్రక్రియ కూడా క్రమంగా జరుగుతుంది. అందువలన శరీరం లేదా మనస్సు లైంగిక క్రియకు లేదా గర్భధారణకు 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 పరిగణించ వలసి 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.

NOT TO BE REPUBLISHED

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 ప్రకరణాలలో 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 ధీర్ఘకాలం 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 కారణమవుతుంది. 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?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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?

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 అలైగింక 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 ఎర్పడటానికి 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 చిహ్నాలయ్యాయి.
- 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 కలగియుంది. 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

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 యొక్కవివిధ విధానాలు ఏవి?

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

10. జాతుల జీవనముదాయాలకు స్థిరత్వం ఒదిగించడానికి ప్రత్యుత్పత్తి ఎలా సహాయపడుతుంది?

11. గర్భనిరోధక విధానాలను అలవరచు కోవడానికి ఉండదగు కారణాలేవి?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *



అధ్యాయం 8

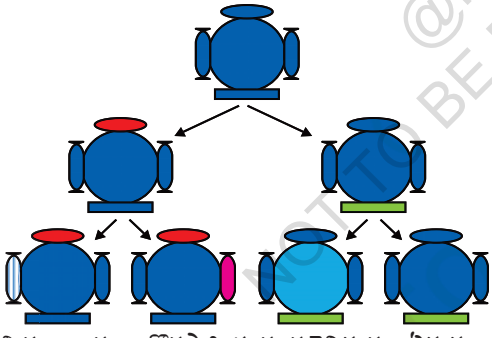
వంశ పారంపర్యం

Heredity

R8N3S6

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.

8.1 ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో వైవిధ్యాల కలయిక



చిత్రం 8.1 తరాల కొనసాగింపు వలన వైవిధ్యతలు ఏర్పడుట

గురించి పైనగల మూలజీవి రెండు జీవులకు జన్మనిచ్చింది అనుకుందాంవాటిశరీరనిర్మాణంలోసారూప్యతఉన్నప్పటికీ, 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 8.1).

చిత్రం 8.1 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.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 జీవపరిణామ 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?

8.2 వంశపారం పర్యం

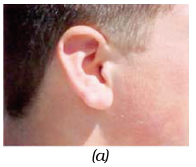
ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ యొక్క స్పష్టమైన పరిణామం సారూప్యతగల విన్యాసపు జీవుల తరాల సృష్టిగానే ఇంకా రక్షించబడింది. వంశపారం పర్య నియమాలు, లక్షణాలు మరియు లక్షణాలు విశ్వాసార్హంగా వంశపారంపర్యం చెందు ప్రక్రియలను నిర్ణయిస్తుంది. ఈ నియమాలను మరింత వివరంగా తెలుసుకుందాం.

8.2.1 వంశపారం పర్య లక్షణాలు

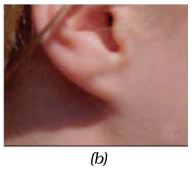
సారూప్యత మరియు భిన్నత్వాల నిఖరమైన అర్థమేమిటి? ఒక శిశువు మానవుని ప్రాథమిక లక్షణాలన్నింటిని పొందియుండుంట మనకు తెలిసింది. అదేవిధంగా దాని తల్లిదండ్రులులాగా నిఖరంగా కనబడదు. మానవ జనాభాలో చాలావరకు వైవిధ్యాలు కనబడుతాయి.

కార్యాచరణం 8.1

- తరగతిలోని విద్యార్థుల దరి చెవులు పరిశీలించండి. స్వతంత్రంగానున్న/ప్రేలాడుతున్న లేదా జతచేసిన చెవికమ్మలు పొందిన ప్రతివిద్యార్థుల గురించి తెలుసుకోండి. ప్రతియొక్కరి నిష్పత్తివారిగా ప్రమాణం లెక్కించండి. (చిత్రం 8.2). తరగతిలోని ప్రతి విద్యార్థియొక్క తల్లిదండ్రుల చెవి కమ్మల రకాల వివరాలు సేకరించండి. పెద్దల మరియు ప్రతి విద్యార్థి యొక్కచెవికమ్మల రకాలను కలపండి. దీనివలన లభించిన సాక్ష్యం, చెవికమ్మల రకాల వంశపారం పర్యానికి సంభవనీయ నియమాలను సూచిస్తుంది.



(a)



(b)

చిత్రం 8.2 (a) ప్రేలాడిన 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.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

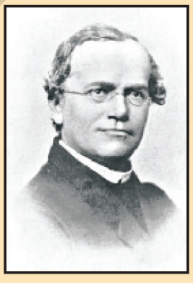
8.2.2 విలక్షణతల (లక్షణాలు) వంశపారంపర్య నియమాలు

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 శతాబ్ధానికి పైగా వెనుకటి వారి కొన్ని ప్రయోగాలను తెలుసు కోవడానికి ఆసక్తిదాయకంగా ఉన్నాయి.

గ్రెగర్ జోహాన్ మెండెల్ (1822–1884)



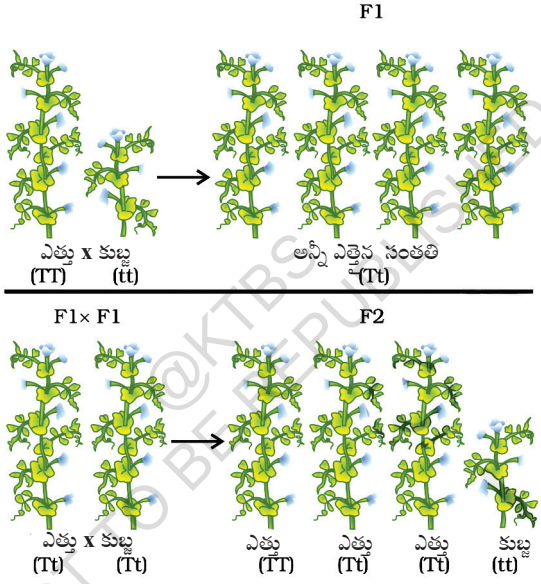
మెండెల్ ఒక క్రైస్తవ మఠంలో విద్య అభ్యసించారు. వియెన్నా విశ్వవిద్యాలయంలో గణిత శాస్త్రం మరియు విజ్ఞానాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి వెళ్ళారు. బోధనా అర్హతా ప్రమాణ పత్రం పొందు పరీక్షలలో విఫలుడైనప్పటికీ వైజ్ఞానిక అన్వేషణలో వారి ఉత్సాహం సడలలేదు. వారు మఠానికి వాపస్సు వచ్చి బటాణిలను పండించడం ప్రారంభించారు. ముందుగా చాలామంది. బటాణి 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.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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–ఎత్తైన 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

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 **8.3**లో చూపించబడినది.



చిత్రం **8.3** రెండు తరాలలో లక్షణాల వంశపారం పర్యం

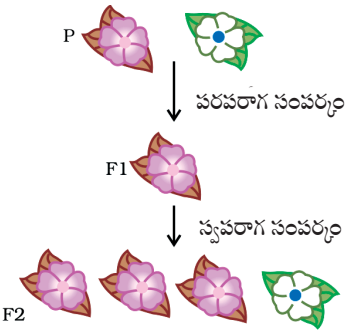
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

కార్యాచరణం 8.2

- చిత్రం. **8.3** 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 **8.4**ను చూడండి. ఏ లక్షణాలను ప్రాబల్యం మరియు వెనుకడుగు వేసిన లక్షణంగా పరిగణించబడుతుందనేదానిని పరిశీలించి తెల్పండి.

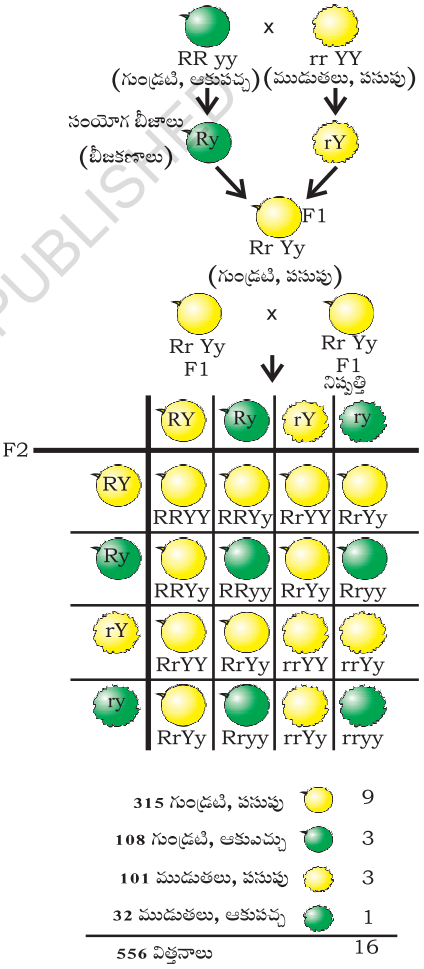
కేవలం ఒకదానికి బదులు రెండు విభిన్నమైన లక్షణాలను చూపు బటాణి మొక్కల మధ్య ప్రత్యుత్పత్తి జరిగితే ఏమవుతుంది? గుండ్రటి విత్తనాలు–ఎత్తైన మొక్క మరియు ముడతలు గల విత్తనం – కుబ్జ మొక్కలతో పొందిన సంతతి యొక్క గుండ్రటి విత్తనాలుగల ఎత్తైన మొక్కలు అయివుంటాయి. ఇందువలన కుబ్జ మరియు గుండ్రటి విత్తనాలు బలమైన లక్షణాలయ్యాయి. 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 గుండ్రటి 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 8.5లో చూపబడినది.



చిత్రం 8.4 : నిష్పత్తి

8.2.3 ఈ లక్షణాలు ఎలా వ్యక్తమవుతాయి?

వంశపారంపర్యకార్యవిధానంఎలాపనిచేస్తుంది? జీవకణంలో ప్రోటీన్లు తయారుచేయడానికి కణాల డిఎన్ఎ సమాచారం మూలం. ఒక ప్రోటీన్ తయారీకి కావలసిన సమాచారాన్ని ఒదిగించు డిఎన్ఎ 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 8.5 ప్రత్యేక లక్షణాల స్వతంత్ర వంశపారంపర్యం విత్తనాల ఆకారం మరియు రంగు

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఉత్పత్తిచేయు హార్మోన్ ప్రమాణం ఉత్పాదనా ప్రక్రియకు అవసరమైన ఎంజైమును పరగణించండి. 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 మొక్కకుబ్జం అవుతుంది. అందువలన, జీన్‌లు లక్షణాలను నియంత్రిస్తాయి.

మెండెల్ ప్రయోగాల వివరణను మనం సరిగ్గా ఉన్నాయని చర్చించి ఆర్దాన్నిచ్చినట్లయితే, తరువాత తల్లిదండ్రులిద్దరు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో తమసంతతి యొక్క డిఎన్‌ఎకి సమానంగా సేవ చేస్తుండాలి. మనం ఈ సమస్యను వెనుకటి అధ్యాయంలో చర్చించాం. తల్లిదండ్రులిద్దరు ఈ లక్షణాలను నిర్ధారించడానికి సహాయపడినచో, ఇద్దరు కూడా ఒకేజీన్ ప్రతులను సంతతికి 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 8.5 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 డిఎన్‌ఎ యొక్కప్రత్యేకమైన 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 పునఃస్థాపించి ఒక జాతి డిఎన్‌ఎ స్థిరత్వాన్ని నిర్ధారించుకోవాలి.

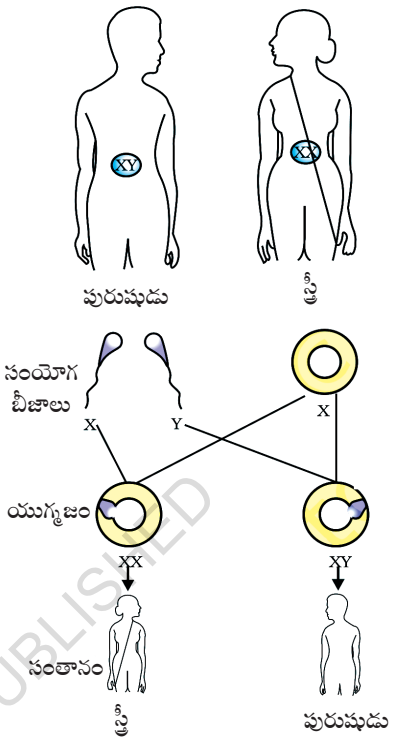
వంశపారం పర్యం యొక్క ఈ రకమైన కార్యవిధానం మెండెల్ ప్రయోగాల ఫలితాలను వివరిస్తుంది. వాటిని లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి చేయు అన్ని జీవులు ఉపయోగిస్తాయి. అయితే, అలైంగికకంగా పునరుత్పత్తి చేయు జీవులు ఇదే విధమైన వారసత్య నియమాలను అనుసరిస్తాయి. మనం ఈ రకమైన వంశపారంపర్యం ఎలా పనిచేస్తుందో గుర్తించవవచ్చా?

8.2.4 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

NOT TO BE REPUBLISHED

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 చెప్పాలంటె మన తల్లిదండ్రుల నుండి పొందిన వారసత్వాల మనం బాలురు లేదా బాలికలవుతామని నిర్ధారిస్తుంది. అయితే ఇప్పటివరకు, మనం తల్లిదండ్రులిద్దరి నుండి ఒకే రకమైన వారసత్వ జంటలను వంశపారం పర్యగా పొందుతామని భావించబడింది. అలాగయితే, వంశపారం పర్యం లైంగికతను ఎలా నిర్ధారిస్తుంది?



చిత్రం 8.6 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, పురుషలు XY అవుతారు ఇప్పుడు. X మరియు Y వంశపారం పర్య నమూనా ఎలా పనిచేస్తుందో మనం తెలుసుకోవచ్చా?

చిత్రం **8.6**లో చూపినట్లుగా, సగం పిల్లలు బాలురు మరియు సగం బాలికలు. పిల్లలందరూ తమ తల్లినుండి వారు బాలుడు లేదా బాలిక అయినప్పటికీ X క్రోమోజోమ్‌నే పొందుతాలు, అందువలన, తమ తండ్రి నుండి వంశపారంపర్యమగు వర్ణతంతువునుండి పిల్లల లింగం నిర్ధారించబడుతుంది. తండ్రినుండి ఒక X క్రోమోజోమ్ పొందిన శిశువు బాలిక అయినచో, ఒక Yక్రోమోజోమ్‌ను పొందిన శిశువు బాలుడవుతుంది.

ప్రశ్నలు

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

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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?

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.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

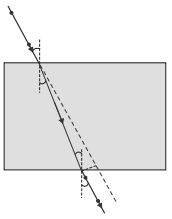
అభ్యాసాలు

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 మొక్కజన్యువు లక్షణాలను ఇలా సూచించవచ్చు.

   ఎ) TTWW బి) TtWW సి) TTww డి) TtWw

2. ఒక అధ్యయనం ప్రకారం లేతరంగు కన్నులుగల పిల్లలు లేతరంగు తల్లిదండ్రులను పొందియుంటారని తెలుసుకొని వచ్చింది. దీని ఆధారంగా లేతరంగు లక్షణ ప్రబలమా లేదా మాంద్యత లక్షణమా? ఎందుకు లేదా ఎందుకు కాదు?
3. ఒక కుక్క వెంట్రుకల రంగు ప్రబలం నిర్ధారించు గురితో ఒక ప్రణాళికను తయారు చేయండి.
4. స్త్రీ-పురుష తల్లిదండ్రులు తమ్మ సంతతికి సమాన ప్రమాణంలో సేవను ఎలా నిర్ధారించుకొంటారు?

* * * *



అధ్యాయం – 9

కాంతి పరావర్తనం మరియు వక్రీభవనం

Light Reflection and Refraction

C4T5E7

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.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 యొక్కసమాజ 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.

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.

9.1 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.

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

కార్యాచరణం 9.1

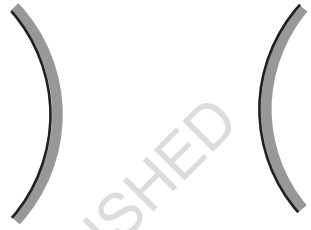
- ఎక్కువగా మెరిసే ఒక పెద్ద చెంచా వక్రతలంలో మీ ముఖాన్ని చూడటానికి ప్రయత్నించండి.
- మీరు ప్రతిబింబాన్ని పొందారా? అది చిన్నదా? పెద్దదా?
- చెంచాను మీ. ముఖం వద్ద నుండి నెమ్మదిగా, దూరంగా తీసుకుని వెళ్ళండి. ప్రతిబింబాన్ని గమనించండి. అది ఎలా మారుతుంది.
- చెంచాను తిప్పి ఈ కార్యాచరణాన్ని పునరావర్తనం చేయండి. ఇప్పుడు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

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

9.2 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 **9.1**లో చూపబడినది. ఈ రేఖాచిత్రంలో దర్పణం వెనుక భాగాలు షేడ్ అయి ఉండడం మీరు గమనించవచ్చు.



(అ) పుటాకార దర్పణం (ఆ) కుంభాకార దర్పణం

చిత్రం **9.1** గోళాకార దర్పణాల రేఖాత్మక నిరూపణ. షేడెడ్ సైడ్ కాంతి పరావర్తనం చెందదు.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 దర్పణధ్రువం (పోల్) అంటాము. సాధారణంగా దర్పణధ్రువాన్ని '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 గుర్చించాలి. ఇది ప్రతిబింబించే ఉపరితలం వెలుపలి భాగంలో ఉంటుంది. పుటాకారదర్పణంలోవక్రతాకేంద్రముదానిముందుభాగంలోఉంటుంది.అలాగేకుంభాకారదర్పణం లో వక్రతా కేంద్రము దాని వెనుక భాగంలో ఉంటుంది. దీనిని చిత్రం **9.2** (a) మరియు (b) లలో గమనించవచ్చు. గోళపు వ్యాసార్ధము గోళదర్పణపు ఉపరితలమును ప్రతిబింబించే ఒక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధము అని అంటారు. దీనిన 'ఆర్' అనే

అక్షరంతో సూచిస్తారు. చిత్రంలో PCల మధ్య దూరము వక్రతా వ్యాసార్ధానికి సమానము. గోళాకార దర్పణము వక్రతా కేంద్రం మరియు దర్పణధ్రువం 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.

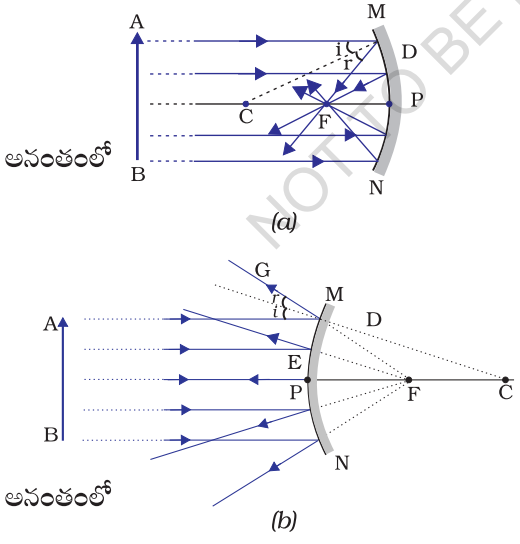
కార్యాచరణము 9.2

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?

© KSEEBS 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 9.2

(a) పుటాకార దర్పణం
(b) కుంభాకార దర్పణం

ఈ పరిశీలనను కిరణాల రేఖాచిత్రం ద్వారా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాము.

చిత్రం 9.2(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

దర్పణం యొక్క నాభి 'ఎఫ్' అంటారు దీనిలాగే **9.2** (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 **9.2**లో 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 దర్పణధ్రువము మరియు వక్రతా కేంద్రమును చేర్చు మధ్య భాగంలో ఉండుటను సూచిస్తుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.2.1 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 9.3

మీరు ఇది వరకే పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరమును కనుగొను విధానాన్ని తెలుసుకున్నారు. కార్యాచరణం **9.2**లో మీరు కాగితంపై తీవ్ర ప్రకాశవంతమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందియున్నారు. నిజానికి అది సూర్యుని ప్రతిబింబము. ఇది ఒక చిన్న నిజమైన, తలక్రిందులైన ప్రతిబింబము. 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.)

- బల్లపై సుద్దయుక్క ద్వారా ఒక రేఖను గీయండి. పుటాకార దర్పణాన్ని స్టాండ్‌పై ఉంచండి. దర్పణ ధ్రువము రేఖపై వచ్చునట్టు 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 ధ్రువం 'A' F అనునది P మరియు వక్రతా కేంద్రం 'C' అను 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 యొక్కముందు 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.
  (a) C నుండి కొంచెం దూరం (b) C పై (c) F మరియు 'C'ల మధ్య
  (d) F పై (e) 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 యొక్కస్థానాలైన P, F మరియు C లపై ఆధారపడియుంటాయి. వస్తువు యొక్క కొన్ని స్థానాలలో నిజప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. మరికొన్ని స్థానాలలో మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. వస్తువు యొక్కస్థానం ఆధారంగా వస్తువు యొక్కపరిమాణం చిన్నది లేక అదే పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది ఈ పరిశీలనా సారాంశాన్ని పట్టిక **9.1**లో మీ అవగాహన కోసం ఇవ్వబడినది.

పట్టిక : 9.1 – పుటాకార దర్పణం నుండి వస్తువు యొక్కస్థానం 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 Fe మధ్య	దర్పణం వెనుక	పెద్దదైన (వృద్ధిచేసిన)	చిన్నదైన మిథ్యాబింబము

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

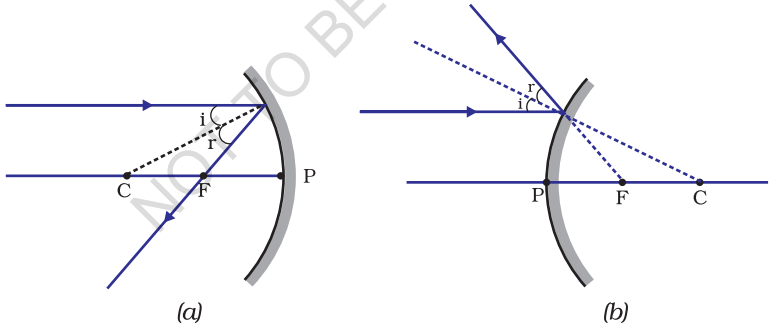
9.2.2 కిరణ రేఖాచిత్రాలను ఉపయోగించుకొని గోళాకార దర్పణాలతో ఏర్పడు ప్రతిబింబాలను చూపడం

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 **9.3** (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది.

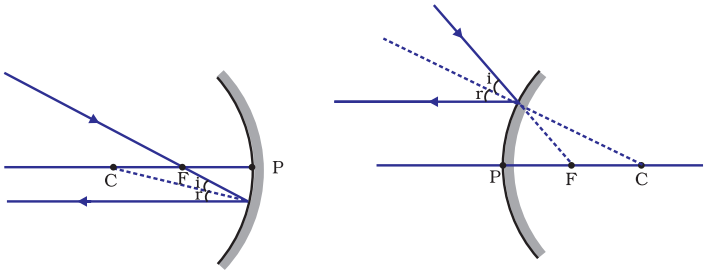
© KSRPS NOT TO BE REPUBLISHED



(a) (b)

చిత్రం **9.3**

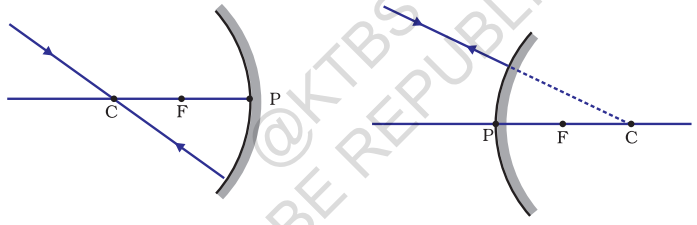
(2) పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభీయ బిందువు ద్వారా సాగిపోవు కిరణము లేదా కుంభాకార దర్పణం యొక్కనాభీయ బిందువు వైపు సూచించన కిరణము పరావర్తనం తర్వాత ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వెదజల్లుతుంది. దీనిని చిత్రం **9.4** (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది.



(a) (b)

చిత్రం 9.4

(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 **9.5** (a) మరియు (b) లలో వివరించడమైనది. కాంతికిరణ పరావర్తనం మరల అదే మార్గంలో వెనుతిరగడానికి కారణమేమంటే పతన కిరణాలు దర్పణము యొక్క పరావర్తన ఉపరితలానికి లంబంగా పడతాయి.

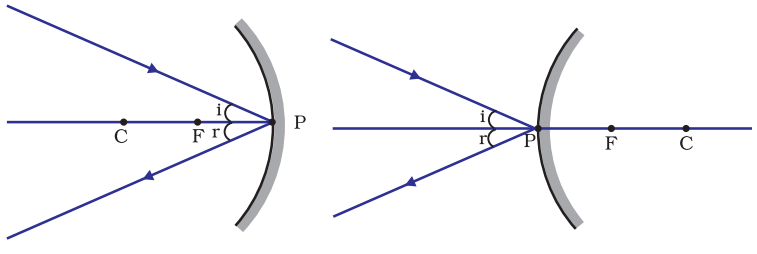


(a) (b)

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం 9.5

(4) పుటాకార దర్పణం [చిత్రం **9.6** (a)] లేదా కుంభాకార దర్పణం [చిత్రం (**9.6** (b)] యొక్క బిందువు 'P' (దర్పణధ్రువం) వైపుకు ప్రధాన అక్షం నుండి ఏటవాలుగా పతనం చెందిన కిరణం ఏటవాలుగా పరావర్తనం అవుతుంది. పతన కిరణం మరియు పరావర్తనం కిరణాలు దర్పణధ్రువం 'P'లో ప్రధాన అక్షానికి సమాన కోణాలను ఏర్పరుస్తూ పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తుంది.



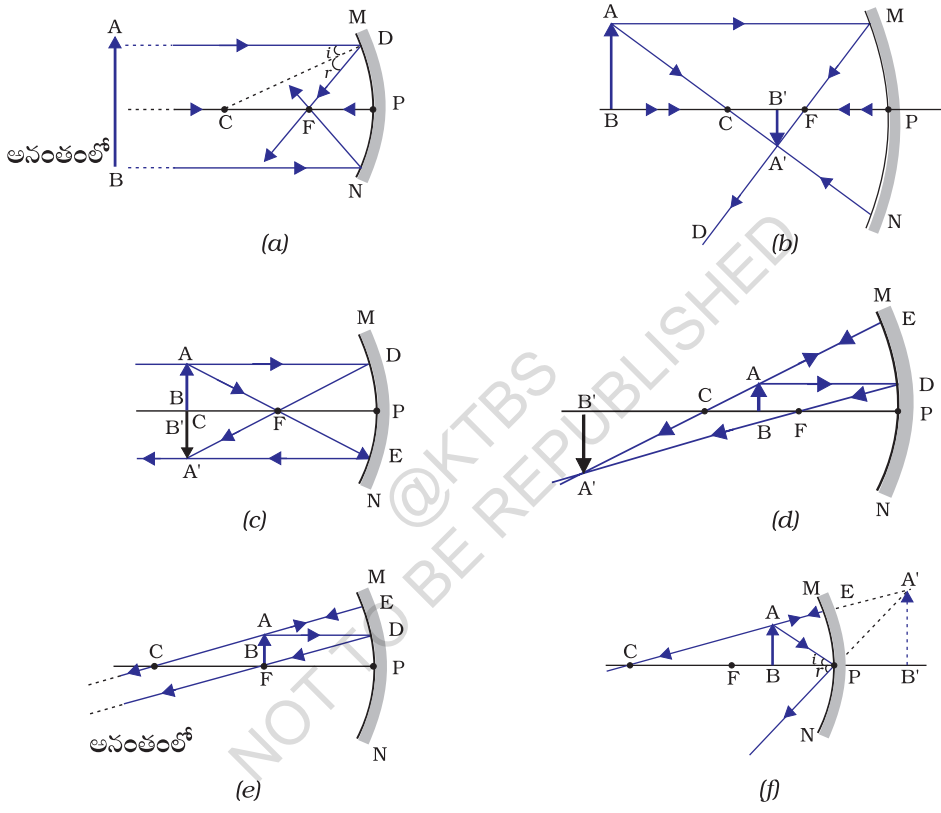
(a) (b)

చిత్రం 9.6

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

(a) పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం.

చిత్రం 9.7 ప్రతిబింబం యొక్క విభిన్న స్థితులకు పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణాన్ని రేఖా చిత్రం ద్వారా చూపడమైనది.



చిత్రం 9.7 : పుటాకార దర్పణం నుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల రేఖా చిత్రాలు.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

కార్యాచరణం 9.4

- పట్టిక 9.1లో చూపిన ప్రతిబింబపు ప్రత్యేక స్థితికి అందమైన రేఖా చిత్రాన్ని గీయండి.
- ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించడానికి మీరు మునుపటి విభాగంలో పేర్కొన్న ఏవైనా రెండు కిరణాలను తీసుకొన వచ్చు.
- మీ చిత్రాలను 9.7 లో ఇచ్చిన చిత్రాలతో పోల్చి చూడండి.
- ప్రతి దిక్కులో ఏర్పడు ప్రతిబింబాల స్వభావము, స్థానము మరియు సంబంధిత పరిమాణాన్ని వివరించండి.
- అనుకూలమైన విధానంలో ఫలితాలను పట్టికలో రాయండి.

పుటాకార దర్పణం ఉపయోగాలు :

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

(b) కుంభాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం

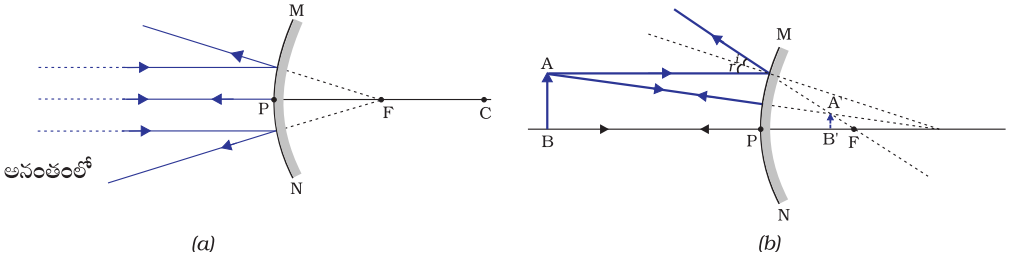
పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబ నిర్మాణం గురించి నేర్చుకున్నారు. ఇప్పుడు మనం కుంభాకార దర్పణాలతో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం గురించి నేర్చుకొందాం.

కార్యాచరణం 9.5

- 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 తీసుకెళ్ళినప్పుడు ప్రతిబింబము నాభీయ బిందువు దగ్గరగా ఉంటుందా లేదా దాని నుండి దూరంగా పోతుందా?

© SCERT TS NOT TO BE REPUBLISHED

కుంభాకార దర్పణంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబ అధ్యయనానికి వస్తువు యొక్క రెండు స్థానాలను పరిగణిస్తాము. మొదటిది వస్తువు అనంతంలో ఉన్నప్పుడు మరొకటి వస్తువు దర్పణం నుండి నిర్దిష్టదూరంలో ఉన్నప్పుడు. ప్రతిబింబపు ఈ రెండు స్థితులకు కుంభాకార దర్పణంతో చేసిన కిరణ చిత్రాలను **9.8** (a), (b) లలో చూపడమైనది. పరిమాణాల సంక్షిప్త వివరణ పట్టిక **9.2**లో ఇవ్వడమైనది.



చిత్రం**9.8** కుంభాకార దర్పణంలో ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుట

పట్టిక : 9.2 కుంభాకార దర్పణంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్థానము, స్వభావము మరియు సంబంధించిన పరిమాణము

వస్తువు స్థానము	ప్రతిబింబ స్థానము	ప్రతిబింబ పరిమాణము	ప్రతిబింబ స్వభావము
అనంతంలో	నాభీయ బిందువు F దర్పణం వెనుక	అత్యంత చిన్నదైన బిందువు పరిమాణంలో	నేరు, మిథ్యా ప్రతిబింబం
అనంతం మరియు దర్పణ ధ్రువం P మధ్య	దర్పణ ధ్రువము P మరియు Fల 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 9.6

- 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.

@KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 నిలబడాలి.

కుంభాకార దర్పణ ఉపయోగాలు

కుంభాకార దర్పణము సాధారణంగా వాహనాలలో వెనుక దృశ్యాల (Rear view) ను 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.

ప్రశ్నలు

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

9.2.3 గోళాకార దర్పణాల ద్వారా పరావర్తనానికి సాంప్రదాయక సంకేతాలు

గోళాకార దర్పణాలతో కాంతి పరావర్తనం గురించి అధ్యయనం చేస్తునప్పుడు మనం ఒక నిర్ధిష్ట సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని అనుసరిద్దాము. వాటిని కార్పిసియన్ సాంప్రదాయక సంజ్ఞలు అంటారు. ఈ సమావేశంలో దర్పణ ధృవం (P) ని మూలబిందువుగా (చిత్రం 9.9) తీసుకోబడింది. దర్పణ ప్రధాన అక్షాన్ని నిర్దేశాంక పద్ధతి X–అక్షము (X'X) 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 పి నుండీ 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.

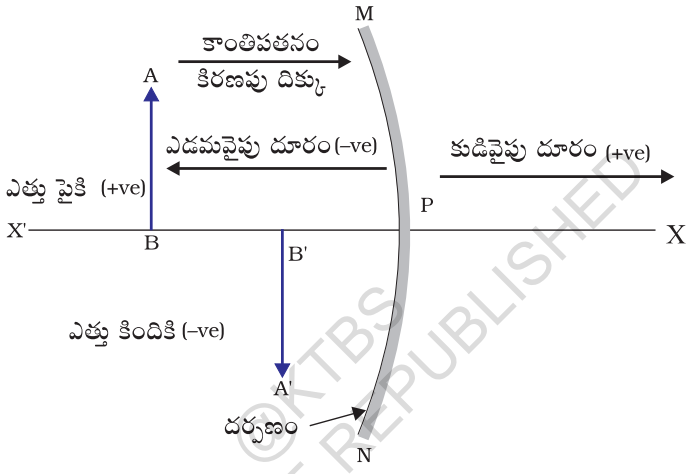
పైన వివరించిన కొత్త కార్పిసియన్ సమావేశం సంకేతాలను (సాంప్రదాయక చిహ్నాలను) చిత్రం 9.9లో వివరించబడినది. ఈ సమావేశపు సంకేతాలను దర్పణ సూత్రంలో సంఖ్యా విలువలను కలిగిన సమస్యలను సాధించడానికి అన్వయిస్తారు.

© SCERT TS NOT TO BE REPUBLISHED

9.2.4 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 తెలిసినట్టు 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.

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{u}+\frac{1}{f} \qquad (9.1)$$



చిత్రం 9.9 గోళాకార దర్పణాలకు కొత్త కార్పిసియన్ 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 కార్పిసియన్ సంకేతాలను ఉపయోగించాలి.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

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

$$m = \frac{h`}{h} \qquad (9.2)$$

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

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

$$\text{ఆవర్ధనం } (m) = \frac{h`}{h} = -\frac{v}{u} \qquad (9.3)$$

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.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ **9.1**

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

సాధన : సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం

వక్రతా వ్యాసార్ధం $(R) = +3.00$ మీ.

వస్తువు దూరం $u = -5.00$ మీ

ప్రతిబింబం ఎత్తు $v = ?$

దర్పణ నాభ్యంతరం $h` = ?$

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

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

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

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

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

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.

ఉదాహరణ **9.2**

ఒక వస్తువు యొక్కపరిమాణము **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 **9.1** 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

ప్రశ్నలు

1. 32cm గల 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.

9.3 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.

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 9.7

- 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 9.8

- 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 నాణ్యం కనిపిస్తుందా? ఇది ఎలా సాధ్యం.

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

కార్యాచరణం 9.9

- 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 ఉండునట్లు 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?

@KTES NOT TO BE REPUBLISHED

9.3.1 ధీర్ఘ చతురస్రాకారపు గాజుపలక ద్వారా వక్రీభవనం :

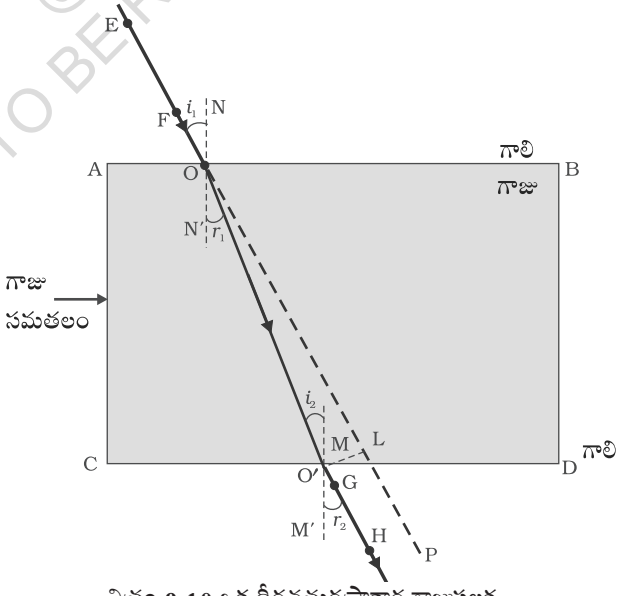
గాజుపలక ద్వారా కాంతి వక్రీభవన విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మనము ఒక కార్యాచరణాన్ని చేద్దాం.

కార్యాచరణం 9.10

- డ్రాయింగ్ పిన్స్‌ను ఉపయోగించి, డ్రాయింగ్ బోర్డుపై ఒక తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చండి.
- కాగితపు మధ్యభాగంలో ఒక ధీర్ఘచతురస్రాకార గాజు పలకను ఉంచండి.
- గాజు పలక చుట్టూ దాని ఆకారాన్ని పెన్సిల్‌తో 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 **9.10** చిత్రంలో చూపినట్టు చుక్కల రేఖను **E, F**ను **P** వరకు పొడిగించండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 **9.10** ఒక ధీర్ఘచతురస్రాకార గాజుఫలక గుండా కాంతి వక్రీభవనము

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 : 9.10లో **AB** ఉపరితలానికి ఏటవాలుగా పడెడి **EO** కిరణాలను పతన కిరణాలు అంటారు. **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 కార్పిసియన్ 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.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{స్థిరాంకము} \qquad 9.4$$

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

9.3.2 వక్రీభవన సూచ్యాంకం

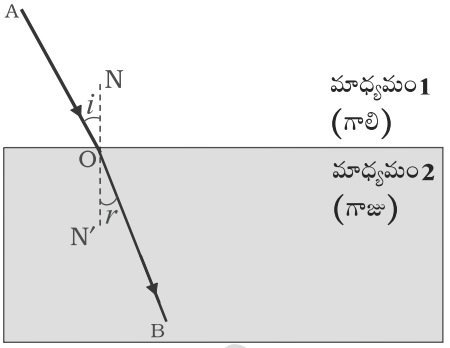
కాంతికిరణము ఏటవాలుగా ఒక పారదర్శక యానకం నుండి మరొక యానకానికి ప్రవేశించేటప్పుడు రెండవ యానకంలో దాని దిశను మారుస్తుందని మీరు ఇదివరకే అధ్యయనం చేశారు. ఇవ్వబడిన రెండు యానకాలలో దిశ మార్పులో ఏర్పడే పరిమాణమును వక్రీభవన సూచ్యాంకం (refection index)అది సమీకరణం**9.4**లో కుడిభాగంలో ఇచ్చిన 'స్థిరాంకం'లో వ్యక్తపరుస్తారు.

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

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 **9.11**లో 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 **9.11**

$$n_{21} = \frac{\text{యానకం 1లోని కాంతివేగము}}{\text{యానకం 2లోని కాంతివేగము}} = \frac{v_1}{v_2} \qquad 9.5$$

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

$$n_{12} = \frac{\text{యానకం 2లోని కాంతివేగము}}{\text{యానకం 1లోని కాంతివేగము}} = \frac{v_1}{v_2} \qquad 9.6$$

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.

$$n_m = \frac{\text{గాలిలో కాంతివేగము}}{\text{యానకంలో కాంతివేగము}} = \frac{c}{v} \qquad 9.7$$

యానకంలో పరమవక్రీభవన గుణకమును వక్రీభవన గుణకమని మాత్రమే పిలుస్తారు. పట్టిక **9.3**లో 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.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక : 9.3 వివిధ పదార్థ యానకాల పరమవక్రీభవన గుణకాలు

పదార్థయానకం	వక్రీభవన గుణకం	పదార్థ యానకం	వక్రీభవన గుణకం
గాలి	1.0003	కెనడా బాల్యం	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 స్పటికశిల (fused quartz)	1.46	సఫైర్	1.77
టర్పంటైన్ ఆయిల్	1.47	వజ్రం	2.42
బెంజీన్	1.50		
క్రౌన్‌గాజు	1.52		

పట్టిక 9.3 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.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఆసక్తి కొరకు!

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.

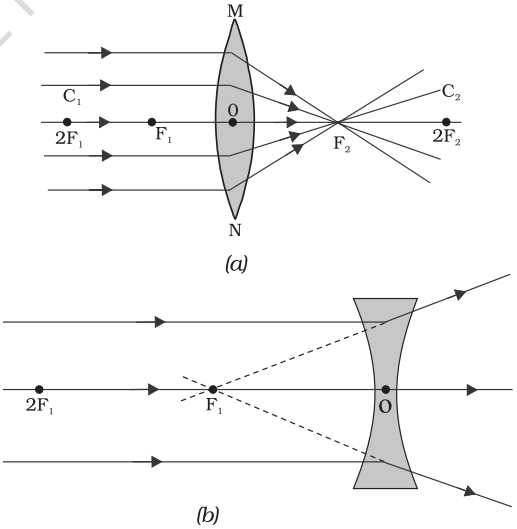
ప్రశ్నలు

1. గాలిలో ప్రసరించు ఒక కాంతి కిరణం నీటిలో ఎటువాటుగా 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 $= 3 \times 10^8$ మీసె.
3. పట్టిక 9.3 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 9.3లో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని ఉపయోగించుకోండి.
5. వజ్రం యొక్క వక్రీభవన గుణకము 2.42. ఈ వ్యాఖ్యకు అర్థమేమిటి?

© KSEEBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.3.3 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 ఉపరితం 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 చర్చిద్దాం.



చిత్రం 9.12
(a) కుభాకార కటకం యొక్క కేంద్రీకరించు.
(b) పుటాకార కటకం యొక్క వికేంద్రీకరించు చర్య

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 **9.12 (a)** లో చూపినట్టు విలీనపరుస్తాయి. అందువలన కుంభాకార కటకము లోపలికి వంగిన (లోపలివక్రం) రెండు గోళ ఉపరితలాలను కలిగిఉన్నది. ఇది మధ్య భాగం కంటే అంచులలో మందంగా ఉంటుంది. ఇలాంటి కటకాలు చిత్రం **9.12(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 గోళాల 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 వ్యాసార్ధం 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.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 9.11

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 కొంచెం సేపు అలాగే పట్టుకోండి కాగితాన్ని అలాగే గమనిస్తూ ఉండండి. ఇప్పుడు ఏమైనది? ఎందుకు? కార్యాచరణం **9.2**లోని విషయాలను స్మరించుకోండి.

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 **9.12 (a)** మరియు పుటాకార కటకానికి సంబంధించిన చిత్రాన్ని **9.12 (b)**లో చూపించబడినది.

చిత్రం **9.12 (a)**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 **9.12 (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 **9.11**ను గుర్తు తెచ్చుకోండి. ఈ కార్యాచరణంలో కటక స్థానము మరియు సూర్యుని ప్రతిబింబాల మధ్య దూరము కటకపు అందాజు నాభ్యంతరాన్ని ఇస్తుంది.

9.3.4 కటకాలతో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

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

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 9.12

- ఒక పుటాకార కటకాన్ని తీసుకోండి. కార్యాచరణం 9.11లో చర్చించినట్టు దాని అందాజు నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి.
- ఒక పొడవైన బల్లపై సుద్దముక్కతో కటక నాభ్యంతర మంతే అంతరంతో క్రమంగా 5 సమాంతర రేఖలను గీయండి.
- కటకాన్ని స్టాండులో 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 9.4లో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 9.4 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

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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

కార్యాచరణం 9.13

- 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. క్రొవ్వొత్తి కటకం నుండి చాలా దూరం ఉంచినప్పుడు ప్రతిబింబ పరిమాణంపై ఏ ప్రభావమును చూపుతుంది?

పై కార్యాచరణ సారాంశాన్ని పట్టిక 9.5 లో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 9.5 : వస్తువు యొక్క వేర్వేరు స్థానాలకు పుటాకార కటకంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము సాపేక్ష (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

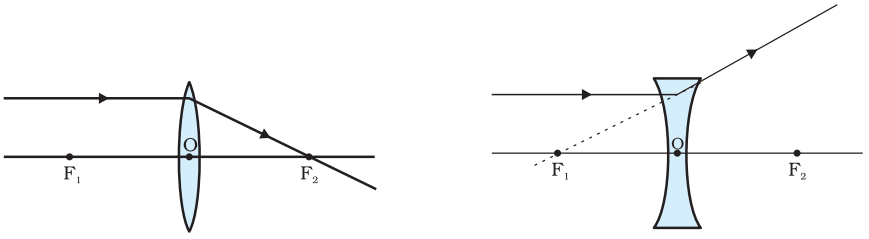
© TSBSE NOT TO BE REPUBLISHED

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

9.3.5 కిరణ చిత్రాలను ఉపయోగించుకొని కటకాల ద్వారా ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

కిరణచిత్రాలనుఉపయోగించుకొనికటకాలద్వారాప్రతిబింబాలనిర్మాణాన్నిమనంప్రాతినిధ్యం చేయవచ్చు. కిరణ చిత్రాలు కటకాల ద్వారా ఏర్పడే వప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు సంబంధిత పరిమాణాల అధ్యయనానికి సహాయపడుతాయి. కటకాలలో కిరణ చిత్రాలను నిర్మించడానికి గోళాకార దర్పణంలో ఈ క్రింది ఏవైనా రెండు కిరణాలను పరిగణించవచ్చు.

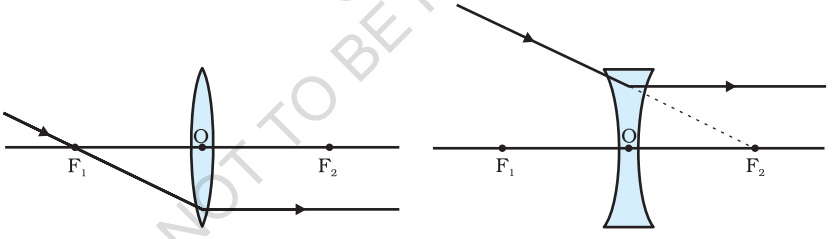
1. వస్తువు నుండి ప్రధాన అక్షానికి వచ్చు ఏదేని కాంతి కిరణము కుంభాకార దర్పణం నుండి పరిక్రీభవించిన తర్వాత చిత్రం **9.13 (a)** లో చూపించిన విధంగా కటకపు మరొక వైపు నాభి ద్వారా సాగిపోతుంది. పుటాకార దర్పణంలో కాంతి కిరణము ప్రధాన అక్షం నుండి అదే మార్గంలో నాభి గుండా చిత్రం **9.13 (b)** లో చూపిన విధంగా అలాగే బయటకు పోయిన ట్లు కనబడుతుంది.



(a) *(b)*

చిత్రం **9.13**

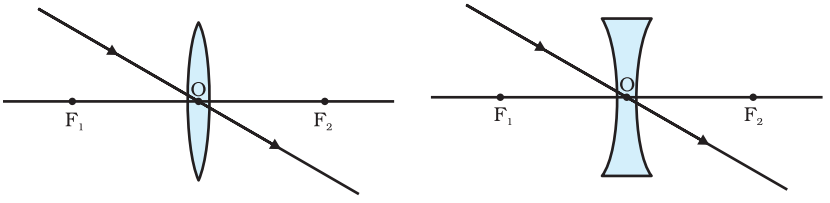
2. నాభి గుండా ప్రయాణించే కాంతి కిరణము కుంభాకార కటకంలో వక్రీభవనం పొందాక ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తుంది. దీనిని **9.14 (a)**లో ఇది చూపబడినది. కుంభాకార కటకపు నాభీయ బిందువులో వచ్చి చేరినట్టు కనబడుతుంది. కాంతి కిరణము వక్రీభవనం పొందాకా ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా నిర్గమిస్తుంది. ఇది చిత్రం **9.14 (b)** లో చూడవచ్చు.



(a) *(b)*

చిత్రం **9.14**

3. కటకాల ద్ర్యక్ కేంద్రం ద్వారా ప్రయాణించు కిరణాలు ఏ విచలనం లేకుండా కటకాల నుండి ప్రయాణిస్తాయి. ఇది చిత్రం **9.15 (a)** మరియు **(b)**లో చూపబడినది.

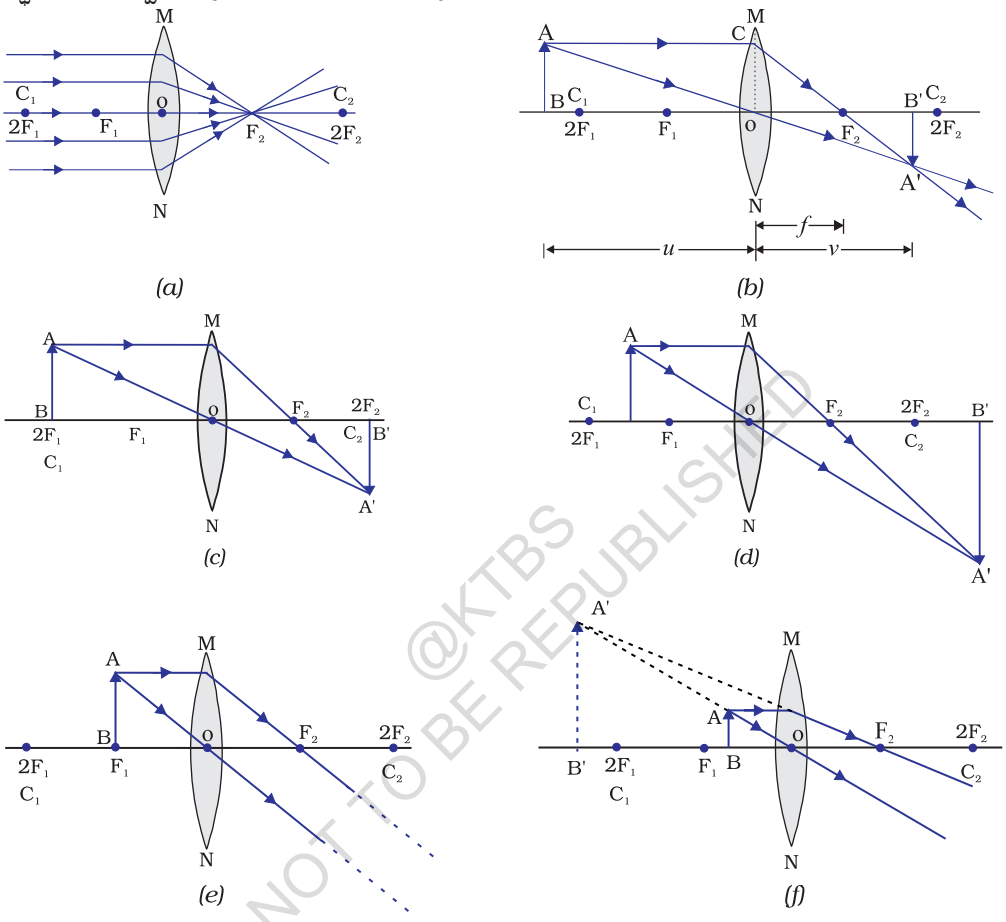


(a) *(b)*

చిత్రం **9.15**

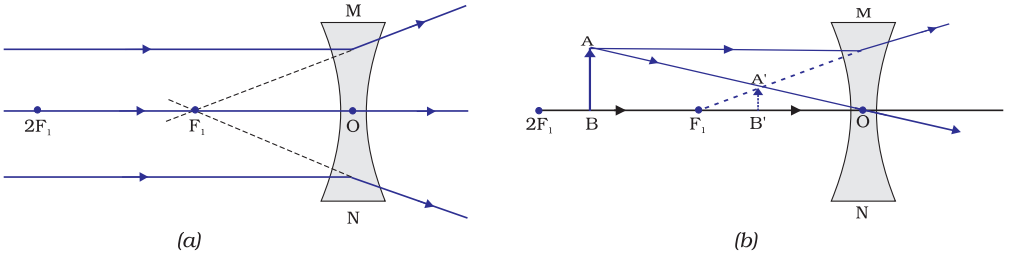
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం **9.16** వస్తువు విభిన్న స్థానాలలో కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావము స్థానము మరియు పరిమాణం చిత్రం **9.17** లో కుంభాకార దర్పణం నుండి ఏదేని వస్తువు కొన్ని స్థానాలలో ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల కిరణ చిత్రాలను చూపారు.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం **9.16** వస్తువు యొక్క విభిన్న స్థానాలలో కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావం స్థానం మరియు పరిమాణం



చిత్రం **9.17** పుటాకార కటకంలో ఏర్పడు ప్రతిబింబ స్వభావము, స్థానము మరియు పరిమాణం.

9.3.6 గోళాకార కటకాలకు సాంప్రదాయక సంకేతాలు.

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

9.3.7 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.

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \qquad 9.8$$

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

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

$$m=\frac{\text{ప్రతిబింబము ఎత్తు}}{\text{వస్తువు ఎత్తు}}=\frac{h'}{h} \qquad 9.9$$

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

$$\text{ఆవర్ధనము } m=\frac{h}{h}=-\frac{v}{u} \qquad 9.10$$

ఉదాహరణ **9.3**

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

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.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ఉదాహరణ 9.4 :

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 $f = +10cm;$

వస్తువు దూరము $u = -15\ cm;$

ప్రతిబింబము దూరం $v = ?$

ప్రతిబింబం ఎత్తు $h' = ?$

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

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

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

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

లేదా $v = +30\ cm;$

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 –

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.

9.3.8 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

కిరణాలను పెద్ద కోణాలచే వాలి వాటిని ద్వక్ 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

$$p = \frac{1}{f} \qquad 9.11$$

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 సామర్థ్యము 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.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఇది మీకు తెలుసా !

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 ప్రేమ్‌లో 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.

ప్రశ్నలు

1. కటక సామర్థ్యపు ఒక డయాప్టర్‌ను నిర్వచించండి.
2. ఒక కుంభాకార కటకము నూది. నిజ మరియు తలక్రిందుల ప్రతిబింబాన్ని 50 సెం.మీ.ల దూరంలో ఏర్పరిచింది. ప్రతిబింబము వస్తువు పరిమాణమంతే ఉంటే నూదిని 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 కార్టీసియన్ 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 నుండి 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

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 మాత్రమే. (b) పుటాకార మాత్రమే.

   (c) కుంభాకార మాత్రమే. (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 నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన పుటాకార కటకం.

   (c) 5 సెం.మీ.ల. నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన కుంభాకార కటకం.

   (d) 5 సెం.మీ.ల నాభ్యంతరాన్ని కలిగిన పుటాకార కటకం.

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 అర్ధ 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 వ్యాసార్ధం కలిగిన ఒక కుంభాకార దర్పణం ముందు భాగంలో 20 cm ల దూరంలో 5 cm ల ఎత్తు గల ఒక వస్తువు ఉంది. ప్రతిబింబ స్థానము, స్వభావము మరియు పరిమాణాలను కనుగొనండి.

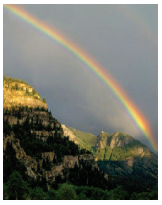
15. 18 cm నాభ్యంతరం కలిగిన పుటాకార దర్పణ ముందు భాగంలో 27cm ల దూరంలో 7 cm ఎత్తు గల ఒక వస్తువు ఉంది. ప్రకాశవంతమైన తీవ్ర ప్రతిబింబాన్ని పొందడానికి తెరను దర్పమం నుండి ఎంత దూరంలో ఉంచాలి. ప్రతిబింబ స్వభావము మరియు పరిమాణాలను కనుగొనండి?

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?

******

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED



అధ్యాయం – 10

మానవ కన్ను మరియు రంగుల ప్రపంచం

Human Eye and Colourful world

P3I2H9

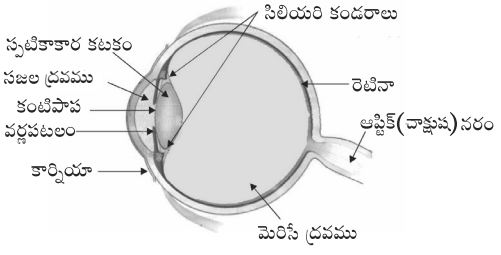
మీరు వెనుకటి తరగతులలో కటకాల ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం గురించి అధ్యయనం చేశారు. కటకాలనుండి ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల స్వరూపం, స్థానం మరియు సంబంధించిన పరిమాణాలను కూడా అధ్యయనం చేశారు. ఈ విషయాలు మానవ కంటిని అధ్యయనం చేయడానికి ఎలా ఉపయోగకరంగా ఉన్నాయి? మానవ కన్ను కాంతిని ఉపయోగించుకొని మన చుట్టు ప్రక్కల వస్తువులను చూడటానికి 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, తెల్లనికాంతివిభజన మరియు ఆకాశం యొక్కనీలం రంగు గురించి చర్చించబోతున్నాం.

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

10.1 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 మానవుని కన్ను చాలా ముఖ్యం. అది మన చుట్టుప్రక్కలగల సుందరమైన వర్ణమయ ప్రపంచాన్ని చూడటానికి చాలాముఖ్యమైనది.



చిత్రం 10.1 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 10.1లో 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

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.

10.1.1 కంటి పొందిక సామర్థ్యం

కంటి కటక తంతువులు, జెల్లి మాదరి వస్తువులతో కూడియుంటాయి. దాని వక్రతను సిలియరి తంతువుల నుండి కొద్ది వరకు మార్చవచ్చు. కంటి యొక్క 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 నిర్దిష్ట దూరం కంటే తక్కువ చేయడానికి సాధ్యం కాదు. ముద్రించిన ఒక పుటను కంటికి చాలా దగ్గర పట్టుకొని చదవడానికి ప్రయత్నించండి? 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 (Cataract) అంటారు. అది భాగశః లేదాసంపూర్ణ దృష్టి నష్టం ఏర్పడుతుంది. సరైన శస్త్రచికిత్స ద్వారా కంటి దృష్టి పునర్ స్థాపించడానికి అవకాశం ఉంది.

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

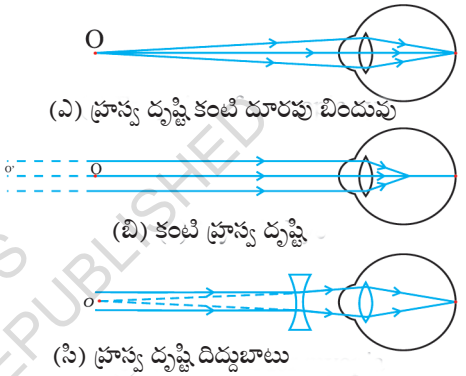
10.2 దృష్టిదోషం మరియు దాని పరిష్కారం (సరిచేయడం)

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.

(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 10.2 (a) (b) హ్రస్వదృష్టి కన్ను మరియు (c) హ్రస్వదృష్టికి పుటాకార కటకంతో సాధన

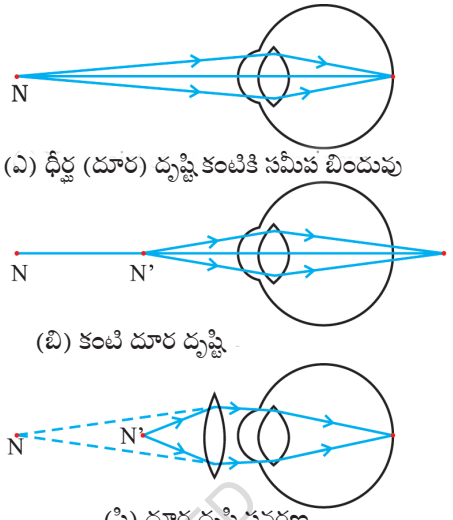
అయితే రెటినా మీద తయారు కాదు. ఈ దోషం ఏర్పడానికి (i) కంటి గ్రుడ్డ యొక్క సహజ స్థితి కంటికంటే పొడవుగా వుంటుండి. (ii) కటకం చాలా మందంగా వుంటుంది. సరైన సంగమ దూరం పొందిన మీ కటకాన్ని ఉపయోగించి ఈ దోషాన్ని నివారించవచ్చు. చిత్రం 10.2 సిలో వివరించబడింది. సరైన సంగమ దూరంగల పుటాకార కటకం ప్రతిబింబాన్ని రెటినా మీద ఉంచుతుంది. 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 సాధంకాదు. 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

© AKEDS NOT TO BE REPUBLISHED

భాగంలో కేంద్రీకరించబడుతాయి. చిత్రం **10.3**(b)ఈ దోషం ఏర్పడటానికి కారణం (i)కంటి గ్రుడ్డు అస్వాభావికంగా చిన్నదిగా ఉండటం లేదా (ii) కటకం తేలికగా ఉండటం ఈ దోషాన్ని సరైన సంగమ దూరం గల పుటాకార కటకం సహాయంతో సరిచేయవచ్చు. (చిత్రం **13.3** (c)మార్పిడికి **(converging)** అవకాశంగల కంటి అద్దాలు అధికంగా కేంద్రీకరించడం వలన ప్రతిబింబం రెటినా వైభాగంలో రూపుగొంటుండి.



(ఎ) ధీర్ఘ (దూర) దృష్టి కంటికి సమీప బిందువు

(బి) కంటి దూర దృష్టి

(సి) దూర దృష్టి సవరణ

చిత్రం **10.3 (a) (b)** దూరదృష్టికన్ను మరియు **(c)** దూరదృష్టికి కుంభాకార కటకంతో సాధన

(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 సిలీయరి 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.

© DIET 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

మన మరణం తరువాత కూడా కన్నులు జీవించ గలవని మీకు తెలుసా? మనం మన మరణానంతరం మన కన్నులను దానం చేయడం ద్వారా అందునికి వెలెగు 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.

10.3 పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం

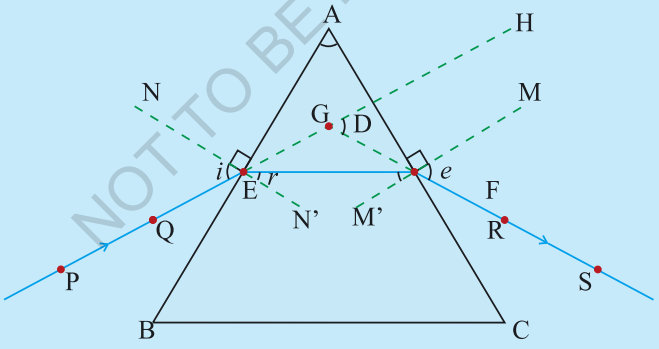
దీర్ఘ చతురస్రాకార గాజు పలక ద్వారా కాంతి వక్రీభవనమును తెలుసుకున్నారు. సమాంతర వక్రీభవన ఉపరితలాలు, వెలుపలికి చిమ్ము కిరణాలు పతన కిరణాలకు సమాంతరంగా ఉంటాయి. అదేవిధంగా కొద్దివరకు అది స్థానభ్రంశం చెందుతుంది. పారదర్శకపట్టకం ద్వారా కాంతి ఎలా వక్రీభవనం చెందుతుంది? గాజు యొక్కత్రిభుజ పాద పట్టకాన్ని పరిగణించండి.

© GHSBSE NOT TO BE REPUBLISHED

దీనికి రెండు త్రిభుజ పాదాలు **(base)** మరియు మూడు ధీర్ఘ చతురస్రాకార పార్శ్వ ఉపరిచలాలు ఉంటాయి. ఈ మూడుముఖాలు పరస్పరం ఏటవాలుగా ఉంటాయి. రెండు పార్శ్వ ముఖాల మధ్యగల కోణాన్నిపట్టకం యొక్కపట్టకపు కోణం అంటారు. ఇప్పుడు మనం త్రిభుజ పాద పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనమును తెలుసు కోవడానికి ఒక కార్యాచరణం చేద్దాం.

కార్యాచరణం 10.1

- డ్రాయింగ్ పిన్‌ల సహాయంతో డ్రాయింగ్ బోర్డుకు తెల్ల కాగితాన్ని అంటించండి.
- త్రిభుజ పాదంలో నిలబడినట్లు ఒక గాజు పట్టకాన్ని కాగితం మీద ఉంచండి. పెన్సిల్ కడ్డీ సహాయంతో దాని పరిధిని గుర్తించండి (లాగండి).
- వక్రీభవన పైభాగం (ఉపరితలం) ABకి ఓరగా ఉండునట్లు PE సరళరేఖను లాగండి.
- చిత్రం **10.4** 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 **10.4** చూడండి) అదే విధంగా R మరియు S కలిపి ఖండించండి. ఈ రేఖలు పట్టక పరిధిని E ఎ ఎరియు F లలో ఖండించనీయండి. E మరియు F లను కలపండి.
- వక్రీభవనం ఉపరితలం మీద AB మరియు AC లకు E మరియు F లను కలపండి.
- పతన కోణం $\angle i$, వక్రీభవన కోణం $\angle r$, నిర్గమన కోణం $\angle e$ లను గుర్తించండి. (చిత్రం **10.4**)



PE – పతన కిరణం
EF – వక్రీభవన కిరణం
FS – నిర్గమన కిరణం
∠A – పట్టకపు కిరణం
∠i – పతన కోణం
∠r – వక్రీభవన కోణం
∠e – నిర్గమన కోణం
∠D – పట్టకపు కోణం

చిత్రం **10.4** త్రిభుజ పట్టకం ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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 ∠D విచలన కోణం పై కార్యాచరణంలో విచలన కోణం గుర్తించి, గీయండి.

10.4 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.

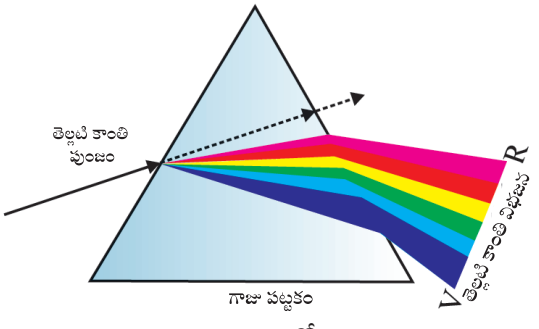
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 10.2

- ఒక మందపు కార్డ్‌బోర్డ్ షీట్ తీసుకోండి. దాని మధ్యలో చిన్న రంధ్రం లేదా ఇరుకైన (slit) సీలు చేయండి సూర్య కిరణాలను రంధ్రం మీద పడునట్లు చేయండి. దీనివలన శ్వేతవర్ణ నిటారు కిరణం ఏర్పడుతుంది.
- ఇప్పుడు ఒక గాజు పట్టకం మీద రంధ్రం నుండి వచ్చెడి కాంతి పడేటట్లు చేయండి. (చిత్రం 10.5) పట్టకాన్ని విధానంగా కాంతి తెరమీద పడేవరకు త్రిప్పండి. మీరు ఏమేమి చూశారు? మీరు ఒక సుందరమైన రంగుల గుంపును చూస్తారు? ఇదెందుకు సంభవిస్తుంది?

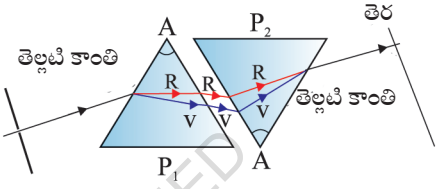
బహుశః పట్టకం పతనమైన శ్వేత కాంతిని విభజించింది. కాంతి పట్టిక రెండు తుదులలోగల రంగులను గమనించండి. తెరమీద మీరు చూసెడి రంగుల అమరిక ఎలా వుంది? నేరేడు, ఇండిగో, నీలం, ఆతుపచ్చ, పసుపు, నారింజ రంగులను (చిత్రం 10.5లో) చూపినట్లుగా చూడవచ్చు.

అక్షర పుంజం (సంక్షిప్తరూపం) VIBGYOR రంగుల వరుసక్రమ అమరిక గురించి తెలుసు కోవడానికి సహాయ పడుతుంది కాంతి కిరణం యొక్క వర్ణమయ అంశాల గుంపును వర్ణపటలం అని అంటారు మీరు బహుశః అన్ని రంగులను ప్రత్యేకంగా చూడటానికి



చిత్రం 10.5 గాజు పట్టకంతో కాంతి వర్ణ విభజన

సాధ్య కాదు. అయిననూ ఒక చిన్న వ్యత్యాసం ప్రతియొక్క రంగు కూడా భిన్నంగా కన బడటానికి సహాయపడుతుంది. 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 సాగి పోవునప్పుడు 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.



చిత్రం 10.6 శ్వేత వర్ణకు వర్ణపటలపు పునర్‌పొందిక

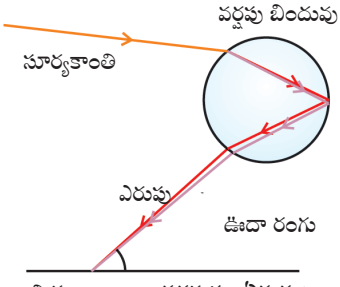
మొట్ట మొదటి సారిగా ఐజాక్ న్యూటన్ పట్టకం ఉపయోగించి సూర్యుని కాంతి వర్ణపటలాన్ని పొందాడు. అతడు మరొక సమానవిధమైన పట్టకం ఉపయోగించి వర్ణపటలపు రంగులను వేరుచేయడానికి ప్రయత్నించాడు. అయితే, అతనికి ఎక్కువ రంగులు దొరకలేదు. తరువాత అతడు సమానమైన మరొక పట్టకాన్ని వ్యతిరేక దిక్కులో పెట్టాడు. (తలక్రిందులుగా) (చిత్రం 10.6) దీనివలన వర్ణపటలంలోని అన్ని రంగులు తలక్రిందులైన పట్టకం ద్వారా సాగి ద్వితీయ పట్టకం ద్వారా శ్వేత కాంతి బయటకు వెదజల్లింది.

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


చిత్రం 10.7ఆకాశంలో ఇంద్రధనుస్సు

ఇంద్రధనుస్సు వర్షం తరువాత ఆకాశంలో కనబడు సహజ వర్ణపటలం. (చిత్రం 10.7). అది వాతావరణంలో గల వర్షపు చుక్కల నుండి ఏర్పడు సూర్య కిరణాలు వర్ణవిభజన.

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 10.8) కాంతి వ ర్ణ విభజన మరియు అంతర్గత పరావర్తనం వలన వివిధ రంగులు వీక్షకుని కంటికి చేరుతాయి.



చిత్రం 10.8 ఇంద్రధనుస్సు ఏర్పడుట

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

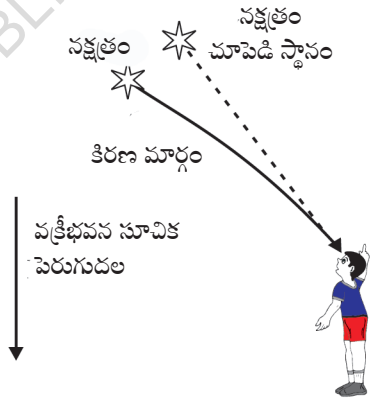
సూర్యకాంతి సమయంలో మీరు జలపాతం దగ్గర లేదా నీటికారంజి (నీటి పొంటైన్) దగ్గర సూర్యుడు మీ వెనుక ఉన్నట్లు నిలబడినచో ఇంద్రధనుస్సును చూడవచ్చు.

10.5 వాతావరణంలో వక్రీభవనం

అగ్ని లేదా రేడియేటర్ పైనుండి జోరుగా వేగవు వేడిగాలి, యాదృచ్ఛికంగా మినుకులు ఎగురుతాయి. పదార్థాలు మినుకు మినుకు మనడం కల్లోల నిప్పులో పైకిలేవడాన్ని మీరు చూసివుంటారు. నిప్పుకు దగ్గరంగాగల గాలి, నిప్పుకు కొద్దిగా పైన ఉన్న గాలి కంటే వేడిగావుంటుంది. వేడిగాలి చల్లటి గాలికంటే వేడిగావుంటుంది. వేడిగాలి చల్లటి గాలి కంటే తేలికగా (సాంద్రత తక్కువ) ఉంటుంది మరియు తన పైనగల తక్కువ వేడి గాలి కంటే తక్కువ వక్రీభవనం స్థిరాంకం పొందియుంటుంది. వక్రీభవనం మాధ్యమపు భౌతిక లక్షణాలు స్థిరంకాని కారణంగా వస్తువు యొక్క చూపిడి స్థానం నిప్ప ద్వారా చూసినప్పుడు హెచ్చుతగ్గులవుతాయి. (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. వాతావరణంలో వక్రీభవనం క్రమంగా వక్రీభవనం స్థిరాంకం మారుతున్న మాధ్యమంలో ఏర్పడుతుంది. వాతావరణం నక్షత్రాల కాంతిని లంబం వైపు వంగడం వలన నక్షత్రాలు చూపెడి స్థానం దాని నిజమైన స్థానం కంటే కొద్దిగా వేరుగా ఉంటుంది భూమినుండి వీక్షించినప్పుడు నక్షత్రం తన మామూలు ఎత్తు కంటే కొద్దిగా ఎత్తులో కనబడుతుంది. (చిత్రం **10.9**) తిరిగి నక్షత్రాలు చూపెడి స్థానం స్థిరం కాదు. అది చిన్నదిగా మారుతుంది. 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



చిత్రం **10.9** వాతావరణంలోని వక్రీభవనంలో నక్షత్రాలు చూపెడి స్థానం

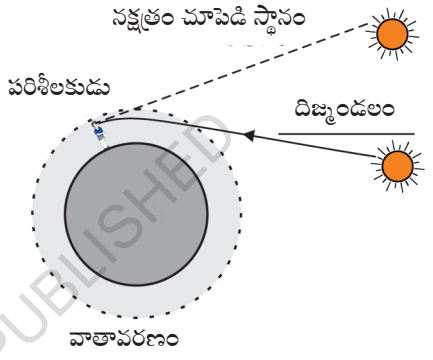
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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.

నిజమైన సూర్యోదయం అనగా సూర్యుడు భూమిని దాటు సమయం. (చిత్రం **10.10**) సూర్యుడి నిజమైన మరియు చూపెడి స్థానాన్ని భూమికి తగినట్లుగా చూపుతుంది. నిజమైన సూర్యాస్తమయం మధ్య సమయం రెండు నిమిషాలు సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్త మయపు సమయంలోని సూర్యుని చూపెడి సమతలాకారానికి కూడా ఇదే ప్రమాణం కారణం అవుతుంది.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

10.6 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.

10.6.1 టిండాల్ పరిణామం

భూ-వాతావరణం ఇరుకైన వైవిద్యమయ 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.

10.6.2 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 తరంగాంతరంగల 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 నల్లగా 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.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- దూరపు మరియు దగ్గరి వస్తువులను చూడునట్లు (దృష్టించునట్లు) కన్ను తన సంగమదూరాన్ని పొందుకొను సామర్థ్యమే కంటి పొందిక.
- కన్ను దగ్గరి వస్తువులను స్పష్టంగా, సరాగంగా చూడటానికి సాధ్యంగల అంతరమే కంటి సమీప బిందువు లేదా దృష్టియొక్క కనిష్ట దూరం అంటారు (సుమారు 25 సెం.మీ. యుక్త వయస్సు వారికి).
- సాధారణ కంటి వక్రీభవనం వలన కలుగు దృష్టి దోషాలు హ్రాస్వదృష్టి, దూరదృష్టి, ప్రిస్ బయోపియా.
- మయోపియా (హ్రాస్వదృష్టి, దూరపు వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం అక్షీ పటలం ముందు భాగం లో 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.
- ఆకాశపు నీలి రంగుకు సూర్యుడు కారణం.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

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 కనిష్ట 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 డయోట్రస్ సామర్థ్యం గల కటకం అవసరం. హ్రస్వదృష్టి పరిచేయడానికి +1.5 డయోప్టస్ సామర్థ్యం గల కటకం అవుసరం. అలాగయితె అ సంగమ దూరపు కటకం ఈ కింది దోషాలను సరిచేయడానికి కావాలి?

   (a) దూరదృష్టి (b) హ్రస్వ 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 కనిష్ట దృష్టిదూరం 25 సెం.మీ.గా భావించండి.

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 ?

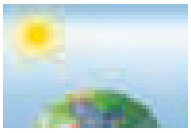
11. గ్రహాలు ఎందుకు ప్రకాశించవు?

12. సూర్యుడు వేకువ జామున ఎర్రగా ఉండటానికి కారణంమేమి?

13. గగన యాత్రికునికి ఆకాశం నీలంగా కనపడకుండా నలుపుగా కనపడటానికి కారణమేమి?

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *



అధ్యాయం–13

మన పరిసరం

Our Environment

C1Q5I9

'పరిసరం' – ఈ పదాన్ని మనం సాధారణంగా దూరదర్శన్, వార్తాపత్రికలు మరియు మన చుట్టుప్రక్కల గల ప్రజల నుండి వినియోగించండం విన్నాం, మన పెద్దలు 'పరిసరం' అనునది వెనుకటి లాగా లేదు అని చెప్పుతుంటారు. మరి కొంతమంది మనం ఆరోగ్యకర పరిసరం లో పనిచేయాలని చెప్పుతుంటారు. అభివృద్ధి చెందిన మరియు అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలతో కూడిన ప్రపంచ శిఖరాలు (Global Summits) పర్యావరణ సమస్యల గురించి చర్చించడానికి నియమానుసారంగా జరుపబడుతోంది. మనం ఈ అధ్యాయంలో పరిసరాలలోని అనేక అంశాలు ఎలా పని చేస్తున్నాయి మరియు పరిసరాలను మనమెలా ప్రభావితం చేస్తున్నామో అనుదానిని అధ్యయనం చేయబోతున్నాం.

13.1 పర్యావరణ వ్యవస్థ – దాని అంశాలు ఏవి?

మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు మరియు మానవులు లాంటి జీవులన్నియు అదే విధంగా. చుట్టుప్రక్కల భౌతిక పరిసరాలు పరస్పరం ప్రతిక్రియ చూపుతాయి మరియు ప్రకృతిలో సమతోలనాన్ని కాపాడుతుంటాయి. ఒక పరిసరంలోని అన్ని పరస్పర కార్యం నిర్వహిస్తున్న జీవులు నిర్జీవ అంశాలతో కలిసి పర్యావరణ వ్యవస్థను తయారు చేస్తాయి. ఈ విధంగా పర్యావరణ వ్యవస్థ సజీవులతో కూడిన జీవ అంశాలు మరియు భౌతిక అంశాలైన శీతోష్ణస్థితి, వర్షం, గాలి, మట్టి మరియు ఖనిజాలు మొదలగు నిర్జీవ అంశాలతో కూడియుంది.

ఉదాహరణకు, మీరు ఎప్పుడైనా ఒక ఉద్యానవనం సందర్శించినప్పుడు అక్కడ గడ్డి, వృక్షాలు, గులాబి మల్లె, సూర్యకాంతి మొదలగు పుష్పించు మొక్కలు మరియు కప్పలు, కీటకాలు అలాగే పక్షులు మొదలగు జంతువులను చూస్తుంటారు. ఈ జీవులన్నియు పరస్పరం ప్రతిక్రియ చూపుతాయి. వాటి పెరుగుదల, ప్రత్యుత్పత్తి మరియు ఇంకా ఇతర క్రియలు పర్యావరణ వ్యవస్థలోని నిర్జీవ అంశాలతో ప్రభావితం చూపబడుతాయి. అందువలన ఉద్యానవనం ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ అవుతుంది. అడవులు, చెరువులు మరియు సరోవరాలు వేరే ఇతర పరిసర వ్యవస్థలవుతాయి. అవి సహజ పర్యావరణ వ్యవస్థలు కాగా, ఉద్యానవనాలు మరియు పంటపొలాలు మానవ నిర్మిత (కృత్రిమ) పర్యావరణ వ్యవస్థలు.

కార్యాచరణం 13. 1

- మీరు మత్స్యాలయం (aquarium) చూసివుంటారు. మనం కూడా ఒక అక్వేరియమ్‌ను నిర్మించడానికి ప్రయత్నిద్దాం.
- మత్స్యాలయాన్ని తయారు చేయునప్పుడు మనం ఏయే అంశాలను దృష్టిలో పెట్టుకోవాలి? చేపలు ఈదడానికి స్వేచ్ఛా స్థలావకాశం (పెద్ద గాజు తొట్టి అయివుండవచ్చు), నీరు ఆక్సిజన్ మరియు ఆహారం అవసరం ఉంటుంది.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- మీరు ఆక్సిజన్‌ను పంప్ సహాయంతో అందించవచ్చు. చేపల ఆహారం మార్కెట్‌లో లభిస్తుంది.
- మీరు కొన్ని జలచర మొక్కలు మరియు జంతువులను చేర్చినచో అదొక సహజ వ్యవస్థ కావచ్చు, అది ఎలా ఏర్పడుతుందో మీరు ఆలోచించారా? అక్వేరియం మానవ నిర్మిత పర్యావరణ వ్యవస్థకు ఉదాహరణ.
- మనం అక్వేరియమ్‌ను స్థాపించిన తరువాత దానిని అలాగే వదిలేయవచ్చా? మనమెందుకు దానిని అప్పుడప్పుడు శుభ్రపరుస్తుండాలి. మనం చెరువులు మరియు సరోవరాలను కూడా ఇదేవిధంగా శుభ్ర పరచాలా? లేదా ఎందుకు లేదు?

జీవులు వాటి పరిసరం నుండి తమ జీవితకాలాన్ని పొందుతాయో అనేదాని ఆధారంగా ఉత్పాదకులు, భక్షకులు (వినియోగదారులు) మరియు శైథిల్యాలు అను గుంపులుగా చేసివుండుటను మనం వెనుకటి తరగతులలో చూశాం. మనం పైన తయారుచేసిన స్వయం సుస్థిర పర్యావరణ వ్యవస్థ ద్వారా మనం నేర్చుకున్న దానిని జ్ఞాపకం చేసుకుందాం. ఏ మొక్కలు పత్రహరితం సమక్షములో సూర్యుని వికిరణ శక్తిని వినియోగించుకొని సేంద్రీయ పదార్థాలనుండి చక్కెర, పిష్టాలాంటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు చేయవచ్చు? కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా ఆహారాన్ని తయారుచేయు పచ్చటి మొక్కలన్నియు మరియు కొన్ని నీలం హరితశైవలాలు ఈ వర్గంలోనికి వస్తాయి. వీటిని ఉత్పాదకులు అని పిలువబడుతాయి.

జీవులు నేరుగా లేదా పరోక్షంగా ఉత్పాదకులపై వారి పోషణకొరకు ఆధారపడి ఉంటాయి. ఉత్పత్తి చేసిన ఆహారాన్ని సేవించు ఆ జీవులు నేరుగా ఉత్పాదకుల నుండి లేదా పరోక్షంగా ఇతర భక్షకులను సేవించు భక్షకులు. భక్షకులను శాఖాహారులు, మాంసాహారులు, మిశ్రమాహారులు మరియు పరాన్న జీవులుగా వర్గీకరించవచ్చు, మీరు ఈ వర్గాల ప్రతియొక్క భక్షకునికి ఉదాహరణ ఇవ్వగలరా?

- మీరు అక్వేరియమ్‌ను శుభ్రపరచకుండా మరియు కొన్ని చేపలు మరియు మొక్కలు చనిపోయిన పరిస్థితిని ఊహించండి. మీరు ఎప్పుడైనా ఒక జీవి చనిపోయినప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో ఆలోచించారా? చనిపోయిన జీవి అవశేషాలు మరియు జీవులు వ్యర్థ ఉత్పన్నాలను విభజించు బ్యాక్టీరియా మరియు శిలీంద్రాలను సూక్ష్మ జీవులతో కూడియుంటాయి. ఈ సూక్ష్మజీవులు సంకీర్ణ సేంద్రీయ పదార్థాలగా విభజించబడటం వలన వాడిని విఘటకాలు (విభాజక) అంటారు. ఈ సేంద్రీయ పదార్థాలు పునఃమొక్కల నుండి ఉపయోగించుకోలడుతాయి వాటి అనుపస్థితిలో చెత్త చనిపోయిన జీవులు మరియు మొక్కలు ఏమకావచ్చు? ఒక్కొక్క విభాజకాలు తిన్నప్పుడు కూడా మట్టిలో సహజ పునర్ పూరణం జరుగుతుందా?

కార్యాచరణం 13.2

- మీరు అక్వేరియం తయారు చేయనప్పుడు ఇతర జంతువులను తినెడి జలచరాలను వేయకుండా జాగ్రత్త వహిస్తున్నారా? తేనట్లయితే ఏమి కావచ్చు?
- గుంపులు నిర్మాణం చేయండి. పై ప్రతి జీవి కూడా ఎలా పరస్పరం ఒకదానికొకటి ఆధారపడ్డాయనేదానిని గురించి చర్చించండి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- జలచర జీవులు వీటిని తిని రూపించు కనీసం మూడు దశల సరళిని (food chain) రాయండి.

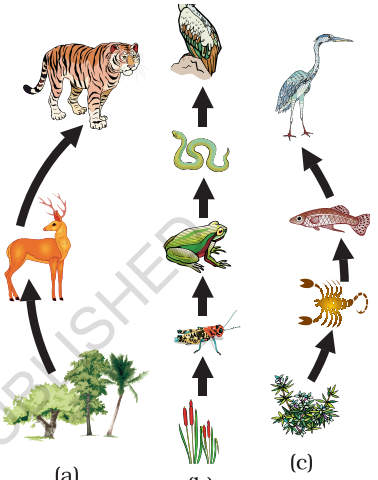
  ☐ → → ☐

- మీరు ఏదైనా ఒక జీవులు గుంపును ప్రాథమిక ప్రాముఖ్యతగా పరిగణిస్తున్నారా? ఎందుకు మరియు ఎందుకు కాదు?

13.1.1 ఆహారపు గొలుసులు మరియు ఆహార చక్రాలు

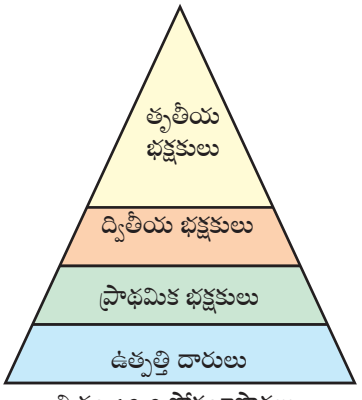
కార్యాచరణం 13.4లో మనం ఒకదాన్నొకటి భక్షించు జీవులు సరళిని నిర్మించాం. ఈ సరళి లేదా జీవ స్థాయిలలో పాల్గొను జీవులు ఆహారపు గొలుసును తయారు చేస్తాయి (చిత్రం 13.1)

ఆహారపు గొలుసు ప్రతి అడుగు లేదా స్థాయి ఒక పోషణా పొరను తయారు చేస్తుంది. స్వయంపోషకాలు లేదా ఉత్పాదకులు మొదటి పోషణాపొరలో ఉంటారు. అవి సౌరశక్తిని స్థిరపరుస్తాయి. వాటిని పరపోషకాలు మరియు భక్షకులకు లభించునట్లు చేస్తాయి శాఖాహారులు లేదా ప్రాథమిక భక్షకులు రెండవ, చిన్నమాంసాహారులు లేదా ద్వితీయ భక్షకులు మూడవ మరియు పెద్ద మాంసాహారులు లేదా తృతీయ భక్షకులు నాల్గవ పోషణా పొరను తయారు చేస్తాయి (చిత్రం 13.2)



చిత్రం 13.1 పరిసరాలోని ఆహార గొలుసు
(a) అడవులు (b) పచ్చిక బయళ్ళు
(c) చెరువులు

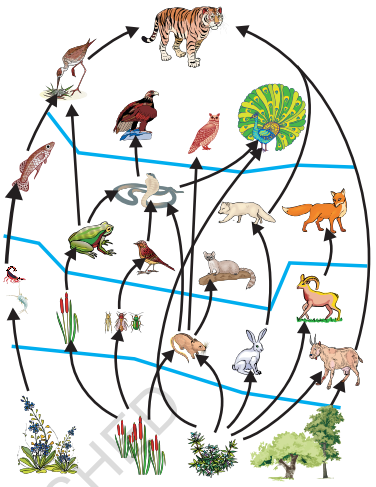
మనం తినెడి ఆహారం మనకు పనిచేయడానికి శక్తిని ఒదగించు ఇంధనంగా పనిచేస్తాయని మనకు తెలిసింది. అందువలన పర్యావరణంలోని వివిధ అంశాల మధ్య పరస్పర క్రియలవలన శక్తి ప్రవాహం ఒక అంశంనుండి మరొక అంశానికి ఏర్పడుతుంది. మనం నేర్చుకున్నట్లుగా స్వయం పోషకాలు సూర్యకాంతిలోగల శక్తిని పట్టి ఉంచుతుంది. దానిని రసాయనిక శక్తిగా మార్చుతుంది. ఈ శక్తి జీవుల ప్రపంచంలోని అన్ని కార్యాచరణాలకు మద్ధతునిస్తుంది. స్వయం పోషకాల నుండి శక్తి పరపోషకాలకు మరియు శైథిల్యాలకు వెళ్తుంది. అదేవిధంగా మనం వెనుకటి అధ్యాయం శక్తిమూలాలలో చూసినట్లుగా, ఒక రూపంలోని శక్తి మరొక రూపానికి మారుతుంది. కొన్ని శక్తులు తిరిగి



చిత్రం 13.2 పోషణాపొరలు

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

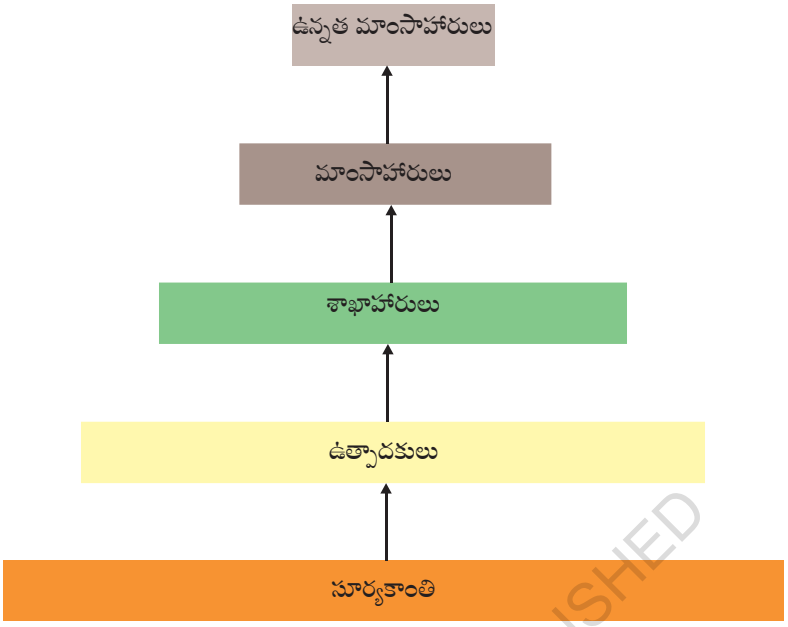
ఉపయోగించని స్వరూపాలలో పరిసరంలో పోగొట్టుకుంటుంది. పర్యావరణంలోని వివిధ అంశాల మధ్య శక్తి ప్రవాహాన్ని విస్తారంగా అధ్యయనం చేయబడింది. అవి ఈ కిందివిధంగా కనుగొన బడ్డాయి.



చిత్రం 13.3 కొన్ని ఆహార గొలుసులతో కూడిన ఆహారపు జాలం.

- భూ పర్యావరణ వ్యవస్థలోని అన్ని పచ్చటి మొక్కలు తమ ఆకుల మీద పడు సూర్యకాంతి శక్తియొక్క 1% ప్రమాణాన్ని పట్టి ఉంచు కొని, ఆహార శక్తిగా మార్చుకుంటాయి.
- పచ్చటి మొక్కలను ప్రాథమిక భక్షకులు సేవించినప్పుడు శక్తి ఎక్కువ మొత్తంలో ఉష్ణమై పరిసరంలో పోగొట్టుకొంటుంది. కొంత ప్రమాణం జీర్ణక్రియకు లోనవుతుంది, పనిచేయడానికి, మిగిలినవి పెరుగుదలకు మరియు ప్రత్యుత్పత్తికి పోతుంది. తినెడి ఆహారపు సరాసరి 10% తనదే అయిన శరీరంగా మార్పుచెంది, తురువాతి దశ భక్షకులకు లభ్యమవుతుంది.
- అందువలన ప్రతిదశలో కనబడు సేంద్రీయ పదార్థాల ప్రమాణం సరాసరి విలువగా 10%ను తీసుకోవచ్చు తరువాతి దశ భక్షకులకు చేరుతుంది.
- భక్షకులు తరువాత దశకు కొద్దిగా శక్తి అవకాశం ఉండటం వలన ఆహార గొలుసులు సాధారణంగా మూడు లేదా నాలుగు దశలను మాత్రమే కూడియుంటుంది. ప్రతిదశలోకూడా వ్యయమగు శక్తి చాలా పెద్దదిగా ఉండటం వలన చాలా తక్కువ వినియోగించబడు శక్తి నాలుగు పోషణా పొరల తరువాత మిగులుతుంది.
- సాధారణంగా పర్యావరణ వ్యవస్థలోని కొన్ని పోషణ పొరలలో ఎక్కువ సంఖ్యలో జీవులు, ఉత్పాదకులు ఉంటారు.
- ఆహారపు గొలుసుల పొడవు మరియు సంకీర్ణత చాలా మారుతుంది. ప్రతిజీవిని సామాన్యంగా రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ రకాల జీవులు తింటాయి. అవి చాలా ఇతర జీవుల కంటే భిన్నంగా తినబడుతాయి. అందువలన ఈ సంబంధాలను సరళ (నేరు) రేఖ ఆహార గొలుసుకు బదులు ఆహార జాలం (food web) అని పిలువబడు శాఖల (రేఖలు) సరళిలాగా చూపించబడింది. (చిత్రం 13.3.)

© KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం13.4 ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహాన్ని చూపెడి చిత్రం

చిత్రం **13.4** ఒకటి పర్యావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహాన్ని చూపెడి చిత్రం. మరొకటి ఆహారపు గొలుసు యొక్క ఆసక్తిదాయక విషయం ఏమనగా ఎలా తెలియకుండా కొన్ని ప్రమాదకర రసాయనాలు మన శరీరాన్ని ఆహారపు గొలుసుద్వారా చేరుతాయి. ఎలా నీరు కలుషితమవుతుందో అని మనం **9**వ తరగతిలో చదివాం. చాలా రకాల కీటక నాశినులు ఇతర రసాయనాలను ఉపయోగించుట ఒక ముఖ్య కారణం. ఇది మన పంటలను రోగాలు మరియు కీటకాల నుండి రక్షించడానికి కావాలి ఈ రసాయనాలు శుభ్రపరచి మట్టిలోపల లేదా నీటి వనరులలో చేరుతాయి. వీటిని మట్టినుండి నీరు మరియు లవణాంశ సహిత మొక్కలు పీల్చుకుంటాయి. నీటి వనరుల ద్వారా వాటిని జల చక్రాలు (నీటి మొక్కలు, జంతువులు) తీసుకుంటాయి, వాటిలో అదొక ఆహార గొలుసును కలిసెడి మార్గం. ఈ రసాయనాలు శైథిల్యానికి లోనుకాని కారణంగా అవి ప్రతిపోషణాపారలో సేకరించ బడుతాయి. మానవులు ఎటువంటి ఆహార గొలుసులో ఉన్నత స్థాయిని ఆక్రమించుకొన్నట్లుగా ఈ రసాయనాల గరిష్ట సాంద్రత మన శరీరంలో సేకరణ అవుతుంది. ఈ ప్రమాణాన్ని జీవ సంవర్ధనం (Biological magnification) అంటారు. దీనికొరకే మన ఆహారం ధాన్యాలైన గోధుమమరియుబియ్యం,కూరగాయలు,పండ్లు,మాంసంకూడావివిధప్రమాణంలోకీటకనాశినుల అవశేషాలను కల్గియుంటాయి. వీటిని శుభ్రపరచడం మరియు ఇతర విధానాల ద్వారా తీసివేయడానికి అవకాశం లేదు.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 13.3

- ఇటీవలి రోజులలో సిద్ధంచేసిన ఆహార పదార్థాలలో కీటక నాశినుల స్థాయి గురించి వార్తా పత్రికల నివేదికలు సాధారణంగా కనబడుతాయి. కొన్ని రాష్ట్రాలు ఈ ఉత్పత్తులను నిషేధించాయి. అలాంటి నిషేధాల అవసరాలను గుంపులలో చర్చించండి.
- ఈ ఆహార పదార్థాలలో కీటక నాశినుల మూలం ఏదో మీరు ఆలోచిస్తుంటారా. ఈ మూలం నుండి కీటకనాశినులు మన శరీరం లోనికి ఇతర ఆహార ఉత్పత్తుల ద్వారా కూడా వెళ్ళవచ్చా?
- మన శరీరంలో కీటక నాశినుల ప్రవేశావకాశాలను తక్కువ చేయడానికి ఏ విధానాలు అన్వయించవచ్చో చర్చించండి.

ప్రశ్నలు

1. పోషణా పొరలు (స్థాయిలు) అనగానేమి? ఆహారపు గొలుసుకు ఒక ఉదాహరణమిచ్చి, అందులోని పోషణా పొరలను తెల్పండి.
2. పర్యావరణ వ్యవస్థలో విభాజకాల పాత్ర ఏమిటి?

13.2. మన కార్యాచరణాలు పర్యావరణం మీద ఎలా పరిణామం చూపుతాయి?

మనం పర్యావరణ వ్యవస్థలోని ఒక అవిభాజ్య భాగం. పర్యావరణంలోని మార్పులు మనకు పరిణామం చూపడం మరియు మన కార్యాచరణాలు మన చుట్టుప్రక్కలగల వాతావరణాన్ని మార్చుతాయి. మన కార్యాచరణాలు పరిసరాలను ఎలా కలుషితం చేస్తాయో అనేదానిని 9వ తరగతిలో ఇదివరకే చూశాం. ఈ అధ్యాయంలో మనం పరిసరం యొక్క రెండు సమస్యలను వివరంగా చూస్తుంటాం. అనగా, ఓజోన్ పొర పలుచబడటం మరియు వ్యర్థ పదార్థాల విసర్జన.

13.2.1ఓజోన్ పొర మరియు అది ఎలా పలుచబడుతుంది

ఓజోన్ (O_3) అనునది ఆక్సిజన్ యొక్క మూడు పరమాణువులతో తయారైన ఒక అణువు. అయితే, మనం సాధారణంగా ఆక్సిజన్ అని పిలువబడిన O_2 అన్ని ఆక్సిజన్ సహిత జీవుల జీవనానికి చాలా అవసరం ఓజోన్ ఒక ప్రాణాంతక విషం. అదే విధంగా వాతావరణపు ఉన్నత స్థాయిలో ఓజోన్ ఒక చాలా అవసరమైన కార్యాన్ని నిర్వహిస్తుంది. అది భూ–ఉపరితలాన్ని సూర్యుని నుండి వచ్చెడి అతినీల లోహిత వికిరణాల నుండి రక్షిస్తుంది. ఈ వికిరణాలు జీవులకు ఎక్కువ ప్రమాదకరం. ఉదాహరణకు అవి మానవులలో చర్మపు క్యాన్సర్ ఏర్పరుస్తుంది.

వాతావరణపు ఉన్నత స్థాయిలో ఓజోన్ అతినీల లోహిత వికిరణాలు ఆక్సిజన్ (O_2) అణువు మీద పనిచేసి ఏర్పడిన ఒక ఉత్పన్నం. ఉన్నత శక్తియొక్క అతినీల లోహిత వికిరణాలు కొన్ని పరమాణు ఆక్సిజన్‌ను (O_2) స్వతంత్ర ఆక్సిజన్ (O) అణువులుగా విభజిస్తాయి. తరువాత ఈ పరమాణువులు పరమాణు ఆక్సిజన్‌తో కలిసి ఓజోన్ ఈ కింద చూపినట్లుగా తయారువుతుంది.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

$$O_2 \xrightarrow{UV} O+O$$

$$O + O_2 \longrightarrow O_3$$
(ఓజోన్)

1980 దశాబ్దంలో ఓజోన్ ప్రమాణం తీవ్రంగా కుసించడం ఆరంభించింది. ఈ తగ్గుదల శీథలీకరణం మరియు అగ్నిమాపకాలలో వినియోగించబడు సంశ్లేషించబడిన రసాయనాల మాదరి క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్ (CFCs) లకు సంబంథించినది. **1987**లో సంయుక్త దేశాల (United Nations Environment Programme - UNEP) సి.ఎఫ్.సి ఉత్పాదనను **1986** నాటి స్థాయిలలో స్తంభింపజేయడానికి ఒప్పందం చేసుకోవడంలో విజయవంతం అయింది. ప్రస్తుతం ప్రపంచమంతటా సి.ఎఫ్.సి స్వేచ్ఛా రెఫ్రిజిరేటర్లను ఉత్పాదనా కంపెనీలన్నీ తయారు చేయడం నిర్భందమైనది.

కార్యాచరణం 13.4

- గ్రంథాలయం లేదా అంతర్జాలం లేదా వార్తాపత్రికల నివేదికల నుండి ఏ రసాయనాలు ఓజోన్ పొర పలుచబడటానికి కారణమయ్యాయని తెలుసుకోండి.
- స్థలంలోనే రసాయనాలు బయటికి కారడాన్ని నియంత్రించు నియమాలు. ఓజోన్ పొరకు హాని తగ్గించడం లో విజయవంతమయిందా అని కనుగొనండి. ఇటీవలి సంవత్సరాలలో ఓజోన్ పొరలో రంధ్రం పరిమాణం మారినదా?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

13.2.2. మనం ఉత్పాదించు వ్యర్థపదార్థాల నిర్వహణ

మన నిత్య కార్యాచరణాలలో చాలామటుకు దూరంగా విసిరివేయబడు వస్తువులను మనం ఉత్పత్తి చేస్తుంటాం. ఈ కొన్ని వ్యర్థ పదార్థాలు ఏవి? మనం వాటిని విసిరివేసిన తరువాత ఏమవుతుంది? ఈ ప్రశ్నలకు జవాబు కనుగొనడానికి మనమిప్పుడు ఒక కార్యాచరణం చేద్దాం.

కార్యాచరణం 13.5

- మీ ఇండ్లలోనుండి వ్యర్థపదార్థాలను సేకరించండి. అవి ఒక రోజులో ఉత్పత్తిచేయు అన్నివంట వ్యర్థ పదార్థాలు లాంటివి (చెడిపోయిన ఆహారం, కూరగాయల తోళ్ళు, ఉపయోగించిన టీ పొడి, పాల కవర్లు మరియు ఖాళి పెట్టెలు). వ్యర్థ కాగితాలు, ఖాళీ ఔషధ బాటిళ్ళు పట్టీలు/పారదర్శక పోట్లాలు, పాత మరియు చినిగి పోయిన చిట్టలు మరియు తెగిపోయిన పాదరక్షలు.
- ఈ వస్తువులను పాఠశాల పూదోట లోని ఒక గుంతలో త్రవ్వివేయండి. లేదా ఏదైనా స్థలం అవకాశం ఉన్నచో ఈ వస్తువులను మీరు పాత బకెట్ లేదా పూల కుండీలలో సేకరించి, దానిని కనీసం **15** సెం.మీ. మూయండి.
- ఈ వస్తువులను తేమగా ఉంచి **15** రోజుల అంతరంలో గమనిస్తూ ఉండండి?
- ధీర్ఘ కాలం సమయం వరకు మారకుండా మిగిలిన వస్తువులు ఏవి?
- ఎక్కువ సమయంలో తమ రూపం మరియు నిర్మాణాన్ని మార్చెడి వస్తువులు ఏవి?
- మార్పు చెందిన వస్తువుల పైకి ఏ వస్తువులు వేగంగా మార్పు చెందుతాయి?

'జీవన క్రియలు' పాఠంలో మనం తినెడి ఆహారం మన శరీరంలో అనేక ఎంజైములతో జీర్ణింపబడుతాయని మనం చూశాం. మీరు ఎప్పుడైనా మనం సేవించు అన్నింటిని ఎందుకు విభజించవని ఆశ్చర్యచకితులయ్యారా? ఎంజైములు తమ కార్యంలో నిర్దిష్టంగా ఉంటాయి. నిర్దిష్ట వస్తువుల విఘటనం కొరకు నిర్దిష్ట ఎంజైముల అవసరం ఉంది. దాని కొరకే మనం నేలబొగ్గు తినడానికి ప్రయత్నించినచో ఎటువంటి శక్తి పొందవు. ఈ కారణంగా ప్లాస్టిక్ లాంటి మానవ నిర్మిత వస్తువులు బ్యాక్టీరియా లేదా ఇతర పూతికాహార (saprophytes) జీవుల నుండి శైథిల్యానికిలోను కావు. ఈ వస్తువులు భౌతిక ప్రక్రియలైన ఉష్ణం మరియు ఒత్తిడి నుండి విభజించబడుతాయి. అయితే, మన పరిసరంలో కనబడు ఆవరించబడిన పరిస్థితులలో అవి ధీర్ఘకాలం వరకు ఉంటాయి.

జీవన క్రియల నుండి విభజించబడు వస్తువులను జైవిక విభజనకు లోనగు వస్తువులు (biodegradable) అంటారు. మీరు ఎన్ని ఖననపు వస్తువులు జీవ శైథిల్యనీయం? ఈ విధమైన శైథిల్యము (విఘటన)నకు లోను కాని వస్తువులను జీవ శైథిల్యానికి లోను కాని (non biodegradable) వస్తువులు అంటారు. ఈ వస్తువులు జడ (చలించటం)గా ఉండ వచ్చు లేదా పరిసర వ్యవస్థలోని (ecosystem) చాలా జీవులకు ప్రమాదం కల్గించ వచ్చు.

కార్యాచరణం 13.6

- జీవ శైథిల్యానికి లోనగు వస్తువులు మరియు జీవ శైథిల్యానికి లోనుకాని వస్తువుల గురించి ఎక్కువ వివరాలు మీ గ్రంథాలయం లేదా అంతర్జాలం నుండి పొందండి.
- జీవ శైథిల్యానికి లోనుకాని వివిధ వస్తువులు ఎంత ధీర్ఘకాలం వరకు పరిసరంలో ఉండటానికి అవకాశం ఉంది?
- ఇటీవలి రోజులలో జీవశైథిల్యానికి చెందు క్రొత్త రకపు ప్లాస్టిక్‌లు లభిస్తున్నాయి. అలాంటి సామగ్రులు మరియు అవి పరిసరాలకు హానికరమా లేదా హానికరం కాదు అనే దాని గురించి ఎక్కువ వివరాలు తెలుసుకోండి.

@KTES NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. కొన్ని వస్తువులు జీవశైథిల్యాలు మరియు కొన్ని జీవశైథిల్యాలు కావు. ఎందుకు?
2. జీవశైథిల్య వస్తువులు పరిసరంలో దుష్పరిణామం చూపెడి ఏవైనా రెండు విధానాలివ్వండి.
3. జీవ శైథిల్యం కాని వస్తువులు పరిసరంలో దుష్పరిణామం చూపెడి ఏవైనా రెండు విధానాలివ్వండి.

ఏదైనా పట్టణం లేదా నగరాన్ని సందర్శించినప్పుడు ఖచ్చితంగా చెత్తరాశులను అక్కడక్కడ చూడవచ్చు. ఏదైనా సందర్శనీయ స్థలాన్ని మనం సందర్శించినప్పుడు, ఖచ్చితంగా ఖాళీ ఆహార కవర్లు అక్కడక్కడ విసిరివేసియుండుటను చూడవచ్చు, వెనుకటి తరగతులలో మనం సృష్టించిన నిర్వహణా సమస్యల గురించి మనం మాట్లాడుకున్నాం. ఇప్పుడు మనం సమస్యను లోతుగా చూద్దాం.

కార్యాచరణం 13.7

- ఇంట్లో ఉత్పత్తియగు వ్యర్థపదార్థాలు ఏమవుతాయో తెలుసుకోండి. అక్కడ వ్యర్థపదార్థాలను సేకరించు ఒక వ్యవస్థ యొక్కస్థలమున్నదా?
- స్థానిక సంఘ సంస్థలు (పంచాయత్, పురపాలక సంఘం, నివాస సంక్షేమ సంఘం) వ్యర్థాలతో ఎలా వ్యవహరిస్తున్నాయో తెలుసుకోండి?
- జీవ శైథిల్యానికి లోనగు మరియు జీవ శైథిల్యానికి లోనుకాని వ్యర్థ పదార్థాలను స్థలాలలో ప్రత్యేకంగా నిర్వహించు కార్యవిధానాలు ఉన్నాయా?
- ఒక రోజులో ఉత్పత్తియగు వ్యర్థ పదార్థాల ప్రమాణాన్ని లెక్కించండి.
- వాటిలో ఎన్ని జీవ శైథిల్యానికి లోనగు వ్యర్థపదార్థాలున్నాయి?
- ఒక తరగతిలో ఉత్పత్తియగు వ్యర్థపదార్థాలను లెక్కించండి?
- వాటిలో ఎన్ని జీవ శైథిల్యానికి లోనగు వ్యర్థపదార్థాలున్నాయి?
- ఈ వ్యర్థ పదార్థాలను విసర్జించు విధానాల గురించి సలహాలివ్వండి.

కార్యాచరణం 13.8

- మీ ప్రదేశంలోని మురుగు (వ్యర్థ పదార్థాలు) ఎలా సంస్కరించబడుతుందో కనుగొనండి. ఈ అసంస్కరిత మురుగు స్థానిక నీటి మూలాలను కలుషితం చేయడంలేదని నిర్ధారించుటకు ఆ ప్రదేశంలో కార్య విధానాలున్నాయా?
- మీ ప్రదేశంలోని స్థానిక పరిశ్రమలు తమ వ్యర్థ పదార్థాలను ఎలా సంస్కరిస్తాయో తెలుసుకోండి. ఆ ప్రదేశంలోని మట్టి మరియు నీటి మూలాలు వ్యర్థాలనుండి కలుషితమవుతున్నాయని నిర్ధారించుకోవడానికి అక్కడ ఏవైనా కార్యవిధానాలున్నాయా?

మన జీవనశైలి యొక్క సంస్కరణల ఫలంగా అధిక మొత్తంలో వ్యర్థ పదార్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. మారిన ధోరణులు కూడా ఎక్కువెక్కువగా ఉపయోగించి పారవేయగల వస్తువుల వినియోగం ద్వారా ప్రోత్సహిస్తున్నాయి. మారిన ప్యాకేజింగ్ విధానాలు కూడా మన వ్యర్థపదార్థాలను జీవశైథిల్యానికి లోనుకాని వస్తువులుగా చేస్తున్నాయి. మన పర్యావరణం మీద వీటిన్నింటి పరిణామాలేమికావచ్చో ఆలోచించారా?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఆలోచించండి

ఉపయోగించి పారవేయు (disposable) కప్పులు (లోటాలు)

మీరు మీ తల్లిదండ్రులను అడిగితే, వారు రైళ్ళలో టీని ప్లాస్టిక్ కప్పులలో ఇవ్వడం, వాటిని వ్యాపారులకు వాపసు ఇవ్వడాన్ని బహుశః జ్ఞాపకం చేసుకోవచ్చు, ఉపయోగించి పారేయగల కప్పులను నైర్మల్యం కారణంగా ఒక తరువాతి అడుగుగా పరిచయం చేయబడింది. అయితే, ఆరోజులలో ఎవరు నిత్యం మిలియన్లకు పైనా ఈ కప్పులు విసర్జిన వలన కలిగే పరిణామాలను బహుశః ఊహించలేరు. కొన్ని రోజులకు ముందు కుల్హాడ్స్ (kulhads) అను బంకమట్టి కప్పులను ప్లాస్టిక్ కప్పులకు పర్యాయంగా సూచించబడింది. అయితే, ఒక చిన్న ఆలోచన ఈ బంక మట్టిలోని కుల్హాడ్స్‌లను చేయడం వలన భూమి పైనగల సారవంతమైన పైమట్టి నష్టమవుతుందని చూపించండి. ఇప్పుడు ఉపయోగించి పారేయదగు పేపర్ కప్పులు వినియోగంలోనికి వచ్చాయి. మీ దృష్టిలో ఉపయోగించి పారేయదగు పేపర్ కప్పులు, ఉపయోగించి పారేయదగు ప్లాస్టిక్ కప్పులకంటే ఎలా ఉత్తమమైనవి? మీ అభిప్రాయమేమి?

కార్యాచరణం 13.9

- అంతర్జాలం లేదా గ్రంథాలయాల నుండి ఎలెక్ట్రానిక్ వ్యర్థపదార్థాలు లాంటి ప్రమాదకర వస్తువుల విసర్జన చేయునప్పుడు ఏ వస్తువుల గురించి ఎక్కువ దృష్టిపెట్టాలి? అనేదానిని గురించి వివరాలు సేకరించండి.
- ప్లాస్టిక్ వస్తువులను ఎలా పునర్వినియోగించబడుతాయో తెలుసుకోండి. ఈ పునర్వినియోగ ప్రక్రియ పరిసరాల మీద ఏమైనా పరిణామాలు చూపుతాయా?

ప్రశ్నలు

1. ఓజోన్ అనగానేమి మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ మీద ఎలా ప్రభావం కల్గిస్తుంది?
2. వ్యర్థ పదార్థాల విసర్జనను తగ్గించడానికి మీరు ఎలా సహాయపడగలరు? ఏవైనా రెండు విధానాలు తెల్పండి.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- పర్యావరణ వ్యవస్థలోని వివిధ అంశాలు ఒకదానిపై మరొకటి ఆధారపడ్డాయి.
- ఉత్పాదక జీవులు పరిసరంలో లభించు సూర్యకాంతినుండి పర్యావరణ వ్యవస్థలోని ఇతర అంశాలకు అవసరమున్న శక్తులను తయారుచేస్తాయి.
- పోషణా పొరలోని ఒక స్థాయి నుండి మరొక స్థాయికి వెళ్ళేకొద్ది శక్తి నష్టమవుతుంది. అది ఆహారపు గొలుసులో పోషణా పొరల స్థాయిలను పరిమితి చేస్తుంది.
- మానవ కార్యాచరణాలు పరిసరాల మీద ప్రభావం చూపుతాయి.
- సి.ఎఫ్.సి. లాంటి రసాయనాల వినియోగం వలన ఓజోన్ పొర ప్రమాదపు అంచులో ఉంది.
- ఓజోన్ పొర సూర్యుని అతినీల లోహిత కిరణాల నుండి రక్షించడం వలన దాని హాని పరిసరాలకు ప్రమాదం కావచ్చు.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- మనం ఉత్పత్తిచేయు వ్యర్థపదార్థాలలో జీవశైథిల్యాలకు లోనగు మరియు జీవశైల్యాథిల్యాలకు లోనుకాని వ్యర్థ పదార్థాలున్నాయి.
- మనం ఉత్పత్తిచేయు వ్యర్థ పదార్థాల విసర్జన పరిసరాలకు సంబంధించిన తీవ్ర సమస్యలకు కారణమవుతుంది.

అభ్యాసాలు

1. కిందివాటిలో ఏ గుంపులు జీవ శైథిల్యాలకు లోనగు పదార్థాలతో కూడియుంది.
   (a) గడ్డి, పూలు మరియు చర్మం (b) గడ్డి, చెట్టు మరియు ప్లాస్టిక్
   (c) పండ్ల తోళ్ళు, కేక్ మరియు నిమ్మరసం (d) కేక్, చెట్టు మరియు గడ్డి
2. కిందివాటిలో ఏ అంశాలు ఆహారపు గొలుసును నిర్మాణం చేస్తాయి?
   (a) గడ్డి, గోధుమ మరియు మామిడి (b) గడ్డి, మేక మరియు మానవుడు.
   (c) మేక, ఆవు మరియు ఏనుగు (d) గడ్డి, చేప మరియు మేక
3. కింది వాటిలో ఏవి స్నేహపూర్వక వాతావరణ (పర్యావరణం) అలవాట్లు?
   (a) షాపింగ్ సమయంలో కొనిన వస్తువులు పెట్టడానికి బట్ట బ్యాగులను తీసుకెళ్ళడం.
   (b) అనవసర విద్యుత్ దీపాలు మరియు ఫ్యాన్‌లను ఆర్పేయయడం.
   (c) పాఠశాలలో వదలడానికి మీ అమ్మ ద్విచక్ర వాహనానికి బదులు కాలినడకతో వెళ్ళడం.
   (d) పైవన్నియు.
4. ఒక పోషణా పొరలో జీవులన్నింటిని చంపితే ఏమవుతుంది?
5. వివిధ పోషణా పొరలోని జీవులన్నింటిని తీసేయడం వలన పరిణామాలు పోషణా పొరలో విభిన్నంగా ఉంటుందా? ఏదైనా పోషణాపొరలోని జీవులను పర్యావరణ వ్యవస్థకు ఎటువంటి ప్రమాదం కలుగకుండా తీసేయవచ్చా?
6. జీవ సంవర్ధన అనగానేమి? పర్యావరణ వ్యవస్థలోని వివిధ స్థాయిలలో ఈ వర్ధనా స్థాయి విభిన్నంగా ఉంటుందా?
7. మనం ఉత్పత్తి చేయు జీవ శైథిల్యాలకు లోనుకాని వ్యర్థ పదార్థాల నుండి ఏర్పడు సమస్యలు ఏవి?
8. మనం ఉత్పత్తి చేయు వ్యర్థ పదార్థాలన్నీ జీవ శైథిల్యమయినచో, అవి పరిసరాల మీద ఎటువంటి పరిణామం చూపవు.
9. ఓజోన్ పొరకు ఏర్పడు ప్రమాదం ఆందోళనకు కారణమైంది. ఎందుకు? ఈ ప్రమాదాన్ని తగ్గించడానికి ఎటువంటి చర్యలు చేపట్టడమైంది.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *

జవాబులు (Answer)

అధ్యాయం – 3

1. [d]
2. [c]
3. [a]
4. [c]

అధ్యాయం – 4

1. [b]
2. [c]
3. [b]

అధ్యాయం – 7

1. [b]
2. [c]
3. [d]

అధ్యాయం – 8

1. [c]
2. [d]
3. [a]

అధ్యాయం – 9

1. [d]
2. [d]
3. [b]
4. [a]
5. [d]

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6. [c]

7. 15cm కంటే తక్కువ దూరం మిథ్యా ప్రతిబింబం వృద్ధిచేయబడిందిΩ

9. అవును

10. దర్పణం మరొక వైపు నుండి **16.7**cm, **3.3**cm, 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 – 10

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 – 13

1. [a], [c], [d] 2. [b] 3. [d]

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

****

Note

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED