విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం

తొమ్మిదవ తరగతి

భారత సంవిధానము

పార్ట్ – IV A

ప్రాథమిక బాధ్యతలు

51 ఎ) ప్రాథమిక బాధ్యతలు

ప్రతి పౌరుడు ఈ క్రింది బాధ్యతలను మనసారా స్వీకరించి బాధ్యతాయుతంగా ప్రవర్తించవలెను.

ఎ) రాజ్యాంగ శాసనబద్ధుడై యుండుట. శాసనమందలి ఆశయములనూ, శాసనం స్థాపించే సంస్థలనూ, జాతీయ పతకాన్ని, జాతీయ గీతాన్ని అంకితభావంతో గౌరవించుట.

బి) స్వాతంత్ర్యోద్యమ స్ఫూర్తితో అన్ని రంగాలలో వ్యవహరించుట.

సి) దేశ సార్వభౌమత్వాన్ని, సమన్వయతనూ, సమగ్రతను రక్షించుట.

డి) దేశరక్షణలో అనుక్షణం సంసిద్ధుడై ఉండుట.

ఇ) ప్రజాజీవనంలో అన్యోన్యతనూ, భ్రాతృభావాన్ని పోషించుట, మత, భాష, ప్రాంతీయతత్త్వాలకు వర్గవైరుధ్యములకు అతీతముగా ఉండుట. స్త్రీలను అగౌరవపరచే ఆచారములను విడనాడుట.

ఎఫ్) అమూల్యమైన భారతీయ చారిత్రక సంపదనూ, సుసంపన్న సంస్కృతినీ పరిరక్షించుట.

జి) పర్యావరణాన్ని అడవులను, కొలనులనూ, నదులనూ రక్షించుట, అభివృద్ధి పరచుట, మృగరక్షణ జలజంతు జీవరాసులపై కరుణాత్రత.

హెచ్) శాస్త్రీయ మరియు మానవతా దృక్పథాలను అలవరచుకొనుట, జిజ్ఞాసను పెంపొందించు కొనుట, సంస్కరణ తత్వమును పెంపొందించుట.

ఐ) హింసను విడనాడుట, ప్రజల ఆస్తుల విధ్వంసం చర్యలను నిరోధించుట.

జె) వ్యక్తిత్వ శక్తి సామర్థ్యాల ఔన్నత్యాన్ని పెంపొందించుకొనుట ద్వారా మరియూ సమిష్టి కృషి ద్వారా అన్ని రంగాలలో గణనీయమైన స్థాయిని చేరుటకొరకు, శిఖరాగ్ర సాధనకొరకు నిరంతరం కృషి సల్పుట.

కె) రక్షకులు లేదా సంరక్షకులుగా ఉన్నవారందరూ ఆరు నుంచి 14 సంవత్సరముల లోపల పసివారికి విద్యాభ్యాసము చేయు అవకాశమును కల్పించవలెను.

ప్రభుత్వ తీర్మానం క్రమ సంఖ్య : అభ్యాస్-2116/(ప్ర.క్ర.43/16) ఎస్ డి-4 తేదీ 25.4.2016 అనుసారం స్థాపించబడిన
సమన్వయ సమితి యొక్క తేదీ 3.3.2017 రోజున జరిగిన సభలో ఈ పాఠ్య పుస్తకమును నిర్దేశించుటకుగాను అనుమతి ఇవ్వబడినది.

విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం

తొమ్మిదవ తరగతి

మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్య ప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె.

ZFKE1H

మీ స్మార్ట్‌ఫోన్‌తో DIKSHA APP నుపయోగించి పాఠ్యపుస్తకం మొదటి పుటలోని QR CODE ను స్కాన్ చేసిన డిజిటల్ పాఠ్యపుస్తకం మరియు ప్రతి పాఠంలోని QR CODE ను స్కాన్ చేసిన ఆ పాఠానికి సంబంధించిన అధ్యయన-అధ్యాపనలకు ఉపయుక్తమగు దృశ్య-శ్రవణ సాహిత్యం లభిస్తుంది.

ప్రథమ ప్రచురణ : 2017
పునర్ముద్రణ : 2022

© మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె - 411004.
ఈ పుస్తకమునకు సంబంధించిన సర్వహక్కులు మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థవి. మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ సంచాలకుల లిఖితపూర్వక అనుమతి లేనిదే ఈ పుస్తకమునందలి ఏ భాగమును గాని ఉటంకించుట లేదా పునర్ముద్రించుట చేయరాదు.

విజ్ఞాన శాస్త్ర విషయ సమితి :

డా. చంద్రశేఖర్ వసంత్‌రావ్ మురుమ్‌కర్, అధ్యక్షులు
డా. దిలీప్ సదాశివ్ జోగ్, సభ్యులు
డా. అభయ్ జేరె, సభ్యులు
డా. సులభా నితిన్ విధాతే, సభ్యులు
శ్రీమతి మృణాలిని దేసాయ్, సభ్యులు
శ్రీ గజానన్ శివాజీరావ్ సూర్యవంశీ, సభ్యులు
శ్రీ సుధీర్ యాదవ్‌రావ్ కాంబ్లే, సభ్యులు
శ్రీమతి దీపాలి ధనంజయ్ భాలే, సభ్యులు
శ్రీ రాజీవ్ అరుణ్ పాటోళే, సభ్యులు - కార్యదర్శి

విజ్ఞాన శాస్త్ర విషయ అభ్యాస సమితి :

డా. ప్రభాకర్ నాగ్‌నాథ్ క్షీరసాగర్
డా. శేఖ్ మొహమ్మద్ వాకీఓద్దీన్ ఎచ్.
డా. విష్ణు వఝే
డా. గాయత్రి గోరఖ్‌నాథ్ చౌకడే
డా. అజయ్ దిగంబర్ మహాజన్
శ్రీమతి శ్వేతా దిలీప్ ఠాకూర్
శ్రీమతి పుష్పలత గావండే
శ్రీ రాజేశ్ వామన్‌రావ్ రోమన్
శ్రీ. హేమంత్ అచ్యుత్ లాగ్‌వణ్‌కర్
శ్రీ. నాగేశ్ భీమ్‌సేవక్ తేల్‌గోటే
శ్రీమతి దీప్తి చందన్‌సింగ్ బిష్త్
శ్రీ. విశ్వాస్ భావె
శ్రీ. ప్రశాంత్ పండిత్‌రావ్ కోళ్సే
శ్రీ. సుకుమార్ శ్రేణిక్ నవలే
శ్రీ. దయాశంకర్ విష్ణు వైద్య
శ్రీమతి కాంచన్ రాజేంద్ర సోరటే
శ్రీమతి అంజలి లక్ష్మీకాంత్ ఖడ్కే
శ్రీమతి మనీష రాజేంద్ర దహీవేల్కర్
శ్రీమతి జ్యోతి మెడ్పిల్‌వార్
శ్రీ. శంకర్ భికన్ రాజ్‌పూత్
శ్రీ. మొహమ్మద్ ఆతిక్ అబ్దుల్ శేఖ్
శ్రీ. మనోజ్ రహాంగడాళే
శ్రీమతి జ్యోతి దామోదర్ కర్‌ణే

ఆహ్వాన సభ్యులు :

డా. సుష్మా దిలీప్ జోగ్
డా. పుష్పా ఖరే
డా. జయ్‌దీప్ సాళీ
శ్రీ. సందీప్ పోపట్‌లాల్ చోర్‌డియా
శ్రీ. సచిన్ అశోక్ బార్‌టక్కే

సంయోజకులు :

శ్రీ. రాజీవ్ అరుణ్ పాటోళే
విశేషాధికారి, విజ్ఞాన శాస్త్రం
పాఠ్యపుస్తక సంస్థ, పుణె.

ముఖచిత్రం మరియు అలంకరణ :

శ్రీ. వివేకానంద శివశంకర్ పాటిల్
కు. ఆశ్నా అద్వాణి

అక్షర కూర్పు :

సృష్టి, ఖార్‌ఘర్, నవి ముంబయి.

అనువాదం, సమీక్ష :

శ్రీ. కొసిని శంకర్ సాయిలు,
శ్రీ. కుస్మ సుదర్శన్ రామచంద్రం

పునస్సమీక్ష :

శ్రీ. కె.సి. పుంజాల్,
శ్రీ. బి. విజయ భాస్కర్ రెడ్డి,
శ్రీ. కె. వై. కొండన్న

అనువాద సంయోజకులు :

డా॥ శ్రీమతి తులసీ భారత్
విశేషాధికారిణి - తెలుగు,
పాఠ్యపుస్తక సంస్థ, పుణె

కాగితం :

70 జి.ఎస్.ఎమ్. క్రీమ్‌వోవ్

ముద్రణాదేశం :

ముద్రణ :

నిర్మితి :

శ్రీ సచ్చితానంద ఆఫ్ళే
ముఖ్యనిర్మితి అధికారి
శ్రీ రాజేంద్ర విస్పుతే
నిర్మితి అధికారి

ప్రకాశకులు

శ్రీ వివేక్ ఉత్తమ్ గోసావి
నియంత్రకులు
పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి సంస్థ,
ప్రభాదేవి, ముంబయి- 25.

భారత సంవిధానము

ప్రస్తావన

భారతదేశ ప్రజలమగు మేము, భారతదేశమును **సార్వభౌమ్య సామ్యవాద లౌకిక ప్రజాస్వామ్య గణరాజ్యముగ** నెలకొల్పుటకు మరియు అందలి పౌరులెల్లరకు

సామాజిక, ఆర్థిక, రాజకీయ **న్యాయమును**,

భావము, భావప్రకటన, విశ్వాసము,

ధర్మము, ఆరాధన -- వీటి **స్వాతంత్ర్యమును**,

అంతస్తులోను, అవకాశములోను **సమానత్వమును**

చేకూర్చుటకు; మరియు వారందరిలో

వ్యక్తి గౌరవమును, జాత్యైక్యతను,

అఖండతను తప్పక ఒనగూర్చు **సౌభ్రాత్రమును**,

పెంపొందించుటకు; సత్యనిష్ఠా పూర్వకముగ తీర్మానించుకొని,

ఈ 1949వ సంవత్సరము నవంబరు ఇరువది యారవ దినమున **మా సంవిధాన సభయందు ఇందుమూలముగ, ఈ సంవిధానమును అంగీకరించి, అధిశాసనము చేసి మాకు మేము ఇచ్చుకొన్నవారమైతిమి.**

జాతీయ గీతము

జనగణమన – అధినాయక జయ హే
భారత – భాగ్యవిధాతా
పంజాబ, సింధు, గుజరాత, మరాఠా,
ద్రావిడ, ఉత్కల, బంగ,
వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగా,
ఉచ్ఛల జలధితరంగ,
తవ శుభ నామే జాగే, తవ శుభ ఆశిస మాగే,
గాహే తవ జయగాథా,
జనగణ మంగలదాయక జయ హే,
భారత – భాగ్యవిధాతా
జయ హే, జయ హే, జయ హే,
జయ జయ జయ, జయ హే

ప్రతిజ్ఞ

భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరు నా సహోదరులు.

నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్హత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషిచేస్తాను.

నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను.

నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను. వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

ప్రస్తావన

విద్యార్థి మిత్రులారా!

మీ అందరకు తొమ్మిదవ తరగతిలోకి స్వాగతం. నూతన పాఠ్యప్రణాళిక ఆధారంగా 'విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం' అను ఈ పాఠ్యపుస్తకాన్ని మీకు అందిస్తున్నందులకు మాకు ప్రత్యేకానందం కలుగుచున్నది. ప్రాథమిక స్థాయి నుంచి ఇప్పటి వరకు మీరు విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని వివిధ పాఠ్యపుస్తకముల ద్వారా అభ్యసిస్తువచ్చారు. అయితే ఈ తొమ్మిదవ తరగతి నుంచి విజ్ఞాన శాస్త్రంలోని మౌలిక భావనలు మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఒక ప్రత్యేక దృష్టికోణం ద్వారా అలాగే విజ్ఞాన శాస్త్ర అనుబంధ శాఖల మాధ్యమం ద్వారా అధ్యయనం చేయవచ్చును.

మన దైనందిన జీవనంతో ముడిపడియున్న విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రాన్ని 'పరిగ్రహించు మరియు ఇతరులకు ప్రబోధించు' అనునది ఈ 'విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం' పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ముఖ్యోద్దేశం. విజ్ఞానశాస్త్రంలోని భావనలు, సిద్ధాంతాలు మరియు తత్త్వాలు అవగాహన చేసుకొనునపుడు వాటి వ్యవహారిక అనుబంధాన్ని తెలుసుకోండి. ఈ పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా అభ్యసించునపుడు ఇందులోని 'కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి', 'చెప్పుకోండి చూద్దాం' వంటి కృత్యాలను పునర్విమర్శ చేసుకోవడానికి ఉపయోగించండి. 'పరిశీలించండి, చర్చించండి', 'చేసి చూడండి' ఇలాంటి అనేక కృత్యాల ద్వారా మీరు విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని నేర్చుకోబోతున్నారు. ఈ కృత్యాలన్నిటిని ప్రత్యేకశ్రద్ధతో చేయండి. 'మెదడుకు మేత పెట్టండి', 'శోధించండి', 'ఆలోచించండి' వంటి కృత్యాలు మీ ఆలోచన ప్రక్రియకు ప్రేరణనిస్తాయి.

పాఠ్యపుస్తకంలో అనేక ప్రయోగాలు పొందుపరచబడినవి. ఈ ప్రయోగాలు, వాటి నిర్వహణ, అట్టి సమయంలో చేయవలసిన పరిశీలనలను మీరే స్వయంగా జాగ్రత్తవహించి చేయండి. అలాగే అవసరమనిపించిన సందర్భంలో మీ ఉపాధ్యాయుల, పాలకుల లేక తరగతిలోని సహాధ్యాయుల సహాయాన్ని తీసుకోండి. మీ దైనందిన జీవనంలోని అనేక సంఘటనల వెనకగల శాస్త్రీయ జ్ఞానాన్ని వెలికి తీసే విశిష్టభరితమైన సమాచారం మరియు వాటి ఆధారంగా పురోగమించిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఈ పాఠ్యపుస్తకంలో కృత్యాల ద్వారా స్పష్టం చేయబడినది. నేటి వేగవంతమైన సాంకేతిక యుగంలో కంప్యూటర్, స్మార్ట్ ఫోన్ అనునవి మీకు సుపరిచితమైనవే. పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా అభ్యసించునపుడు సాంకేతిక పరిజ్ఞాన ప్రసార సాధనాలను సందర్భోచితంగా ఉపయోగించండి. తద్వారా మీ అధ్యయనం సులభమవుతుంది.

కృత్యాలు మరియు ప్రయోగాలు చేయునపుడు వివిధ పరికరాల, రసాయనాల విషయంలో తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోండి. అలాగే ఇతరులను కూడా పాటించమని చెప్పండి. మొక్కలు, జంతువులతో కూడిన కృత్యాలు, పరిశీలనలను చేయునపుడు పర్యావరణ పరిరక్షణ గురించి కూడా ప్రయత్నించుట ఆశించనైనది. వాటికి హాని, ముప్పు కలుగకుండా జాగ్రత్తలు వహించడం అత్యంతావశ్యకం.

ఈ పాఠ్యపుస్తకం చదువునపుడు, అభ్యసించునపుడు మరియు అవగాహన చేసుకొనునపుడు మీకు అందులో నచ్చిన అంశం మరియు అభ్యసించునపుడు తారసపడే సమస్యలు, ఉద్భవించే ప్రశ్నలు మాకు తప్పకుండా తెలియజేయండి.

మీ విద్యాభివృద్ధికి శుభాభినందనలు.

(డా।। సునిల్ బా. మగర్)

సంచాలకులు

మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి

మరియు పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె.

పుణె

తేది : 28 ఏప్రిల్ 2017, అక్షయ తృతీయ

భారతీయ సౌర సం।।. తేది : 8 వైశాఖం 1939

ఉపాధ్యాయుల కొరకు

- మూడవ తరగతి నుంచి ఐదవ తరగతి వరకు 'పరిసరాల అధ్యయనం' ద్వారా దైనందిన జీవనంలోని సులభమైన విజ్ఞానాన్ని మీరు విద్యార్థులకు బోధించారు. అయితే ఆరవ తరగతి నుంచి ఎనిమిదవ తరగతి పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా మౌళిక విజ్ఞానాన్ని పరిచయం చేశారు.
- దైనందిన జీవనంలో జరిగే సంఘటనలకు సంబంధించి తార్కికంగా మరియు వివేకంతో ఆలోచింపజేయుటయే నిజమైన విజ్ఞాన శాస్త్రం యొక్క ఉద్దేశం.
- తొమ్మిదవ తరగతి విద్యార్థుల వయోపరిమితిని దృష్టియందుంచుకొని చుట్టు ప్రక్కల సంఘటనలకు సంబంధించి కుతూహలం, ఆ సంఘటనల వెనుకగల కృత్యకారణాన్ని శోధించెడి శోధనవృత్తి మరియు స్వయంగా నేతృత్వం వహించెడి భావన మొదలగు వాని అధ్యయనానికి సుయోగ్యంగా ఉపయోగించెడి అవకాశం విద్యార్థులకు అందించడం ఎంతైనా అవసరం.
- విజ్ఞాన శాస్త్రం అధ్యయన ప్రక్రియలోని పరిశీలన, తార్కికం, అనుమానం, తూలన చేయుట మరియు ప్రాప్తించిన సమాచారాన్ని అనువర్తనం చేయుట మొదలగు వాటి కొరకు ప్రయోగకౌశల్యం ఆవశ్యకం కావున ప్రయోగశాలలో చేసెడి ప్రయోగాలు చేయున పుడు ఉద్దేశపూర్వకంగా ఈ కౌశల్యాలను అభివృద్ధి చేయుటకు తప్పకుండా ప్రయత్నించాలి. విద్యార్థుల ద్వారా వచ్చెడి అన్ని పరిశీలనల నమోదును స్వీకరించి ఆశించిన నిష్కర్ష వరకు చేరుకొనుటకు వారికి సహాయం చేయండి.
- విద్యార్థుల విజ్ఞాన శాస్త్ర విషయంగా ఉన్నత విద్యకు పునాది వేయుటకు అనగా మాధ్యమిక స్థాయిలో రెండు సంవత్సరాలు ఉం టాయి. అందువల్ల వారిలో విజ్ఞాన శాస్త్రం పట్ల అభిరుచిని వృద్ధి చేయుట మీ బాధ్యత. ఆశయం మరియు కౌశల్యాలతో పాటు వైజ్ఞానిక దృష్టికోణం మరియు సృజనాత్మకను అభివృద్ధి చేయుటలో మీరందరు ఎల్లప్పుడు ముందుండాలి.
- విద్యార్థులకు అధ్యయనంలో తోడ్పడుటకు 'కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి' ఈ కృత్యాన్ని ఉపయోగించి పాఠం యొక్క పూర్వజ్ఞానాన్ని పునర్విమర్శ చేయండి. అనుభవపూర్వకంగా పిల్లలు పొందిన జ్ఞానం మరియు దాని అదనపు సమాచారాన్ని ఏకంచేసి పాఠం యొక్క ప్రస్తావన చేయుటకు పాఠ్యాంశానికి ప్రారంభంలో 'చెప్పుకోండి చూద్దాం' అను భాగాన్ని ఉపయోగించం డి. ఇవన్నియు చేయునపుడు మీకు స్ఫురించెడి వివిధ ప్రశ్నలు, కృత్యాలను కూడా తప్పకుండా ఉపయోగించండి. ఆశయానికి సంబంధించి వివరణ ఇచ్చునపుడు 'చేసి చూడండి', అయితే ఈ అనుభవాన్ని మీరు చేసి చూపుటకైతే 'చేసి చూద్దాం' ఇలా రెండు రకాల కృత్యాలను పాఠ్యపుస్తకంలో ఉపయోగించుటకు ముఖ్యంగా ఇవ్వబడినవి. పాఠ్యాంశం మరియు పూర్వజ్ఞానాన్ని ఏకంగా అనువర్తనం చేయుటకు 'మెదడుకు మేత పెట్టండి' అను శీర్షిక ఉంది. 'ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి' ద్వారా విద్యార్థులకు కొన్ని ముఖ్యమైన సూచనలు లేక మూల్యాలు ఇవ్వబడినవి. 'శోధించండి', 'సమాచారాన్ని సేకరించండి', 'మీకు తెలుసా', 'శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం' 'సంస్థ యొక్క పనులు' మొదలగునవి పాఠ్యపుస్తకం బయటి సమాచారం సేకరించుటకు స్వతంత్రంగా సందర్భ గ్రంథాలు శోధించు అలవాటు కలుగుటకు ఇవ్వబడినవి.
- ఈ పాఠ్యపుస్తకం కేవలం తరగతిలో చదివి, అర్థాన్ని బోధించుటకు మాత్రమే కాదు, అందులో ఇవ్వబడిన కృత్యాలను చేసి విద్యార్థులకు జ్ఞానాన్ని ఎలా అందించాలో అనునది మార్గదర్శనం చేయు విధంగా ఉంది. పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ఉద్దేశాన్ని సఫలం చేయుటకు తరగతిలో అనౌపచారిక వాతావరణం కల్పించాలి. అధికాధికంగా విద్యార్థులు చర్చల్లో, ప్రయోగాలలో మరియు కృత్యాలలో పాల్గొనుటకు ప్రోత్సహించండి. విద్యార్థులు చేసిన ఉపక్రమాలు, ప్రాజెక్టులు మొదలగు విషయాలు, తరగతిలో నివేదిక పఠనం, సమర్పణ, విజ్ఞాన దినోత్సవాలతో పాటు వివిధ సంబంధిత దినోత్సవాలు జరుపుటవంటి కార్యక్రమాలను ప్రత్యేకంగా నిర్వహించండి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో విజ్ఞన శాస్త్రం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం యొక్క ఉద్దేశంతో పాటు సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు ఇవ్వబడినది. వివిధ వైజ్ఞానిక భావనలను అభ్యసించునపుడు వాటిని ఉపయోగించడం ఉద్దేశించబడినది. కావున మీ మార్గదర్శనంలో చేయించండి.

ముఖచిత్రం మరియు చివరి అట్ట : పాఠ్యపుస్తకంలోని వివిధ కృత్యాలు, ప్రయోగాలు మరియు భావనల పటాలు.

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

సామర్థ్యాల వివరణలు : తొమ్మిదవ తరగతి

సజీవ సృష్టి

1. జంతువులు మరియు మొక్కలలోని వివిధ జీవక్రియలు మరియు వాటిలోని భేదాలను వివరించగల్గుట.
2. సజీవ సృష్టిలోని రసాయనిక నియంత్రణ యొక్క సమాచారాన్ని ఉపయోగించి దానిని దైనందిన జీవనంలోని సంఘటనల గురించి వివరించగల్గుట.
3. వివిధ కణజాల రకాలలోని భేదాన్ని ఖచ్చితమైన నిర్మాణం ఆధారంగా వివరించగల్గుట.
4. సూక్ష్మజీవనాశకాల (antibiotics) నిర్మాణంలో సూక్ష్మజీవులకు గల ప్రాముఖ్యత/ఉపయోగాన్ని వివరించ గల్గుట.
5. సజీవులలోని వివిధ జీవక్రియలు మరియు సూక్ష్మజీవుల కార్యనిర్వహణ కారణాల సంబంధాన్ని వివరించగల్గుట.
6. హానికారక సూక్ష్మజీవుల వల్ల ఉద్భవించే వివిధ రోగాలు మరియు వాటికి గల నివారణోపాయాలను వివరించి స్వీయ ఆరోగ్యం మరియు సామాజిక ఆరోగ్యం పట్ల జాగ్రత్తలు తీసుకోగల్గుట.
7. మొక్కలను శాస్త్రీయంగా వర్గీకరణ చేయగల్గుట.
8. మానవుని విసర్జన వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థల నిర్మాణాన్ని ఖచ్చితంగా గీసి మన జీవనంలో వాటి ప్రాముఖ్యతను వివరించగల్గుట.
9. మానవ శరీరంలోని అంతఃస్రావీ గ్రంథుల ప్రేరకాల వల్ల శరీరాభివృద్ధిలో ప్రాముఖ్యత మరియు స్వమగ్నత, అతి ఉత్తేజం అవయవాలలో కల్గుట, ఉద్రక్తత వంటి సమస్యలకు గల కారణాలను వివరించగల్గుట.

ఆహారం మరియు పోషణ

1. కణజాల సంవర్ధనం మరియు అనుబంధ వృత్తులలో కలిగే ఉపయోగాన్ని వివరించి ఆ సందర్భంలోని ప్రక్రియలను వివరించ గల్గుట.
2. సామాజిక అభివృద్ధికి వివిధ వ్యవసాయ అనుబంధ వృత్తుల యొక్క ప్రాముఖ్యత వివరించగల్గుట.
3. ఆహార గొలుసు, శక్తి సూచీస్తంభం, వీటిలోని అంతర్గత సంబంధాన్ని విశ్లేషించగల్గుట.
4. నైసర్గిక చక్రం (Natural cycle) మార్పు చెందుటకు గల కారణాలను శోధించ గల్గుట.
5. వ్యక్తిగత మరియు సామాజిక ఆరోగ్యానికి హాని కలిగించే ఘటకాల సమాచారాన్ని విశ్లేషించి దాని ఆధారంగా నివారణోపాయాలను సూచించ గల్గుట.
6. వివిధ రోగాల, వ్యాధుల పరిణామం దృష్టిలో ఉంచుకొని సొంత జీవ నశైలిని మార్చుకోగల్గుట.

శక్తి

1. పని మరియు శక్తి వీటి పరస్పర సంబంధాన్ని వివరించి దైనందిన జీవనంలోని పనుల రకాలను గుర్తించగల్గుట.
2. దైనందిన జీవనంలోని పనులు, శక్తి మరియు సామర్థ్యం పై ఆధారిత ఉదాహరణలలోని కారణాలను విశ్లేషించ గల్గుట మరియు గణిత సంబంధ ఉదాహరణలు సాధించగల్గుట.
3. ధ్వనికి సంబంధించిన వివిధ భావనలు (concepts) దైనందిన జీవనంలో వాటి ప్రాముఖ్యత వివరించి వివిధ ప్రశ్నలను వివరించగల్గుట.
4. సోనార్, రాడార్ వీటి నిర్మాణ ఊహా చిత్రాలు, నిర్మాణాన్ని గీయ గల్గుట మరియు వాటిని వివరించగల్గుట.
5. మానవుని చెవి-ధ్వని విషయంగా పనిచేయు విధానాన్ని నిర్మాణం ద్వారా వివరించగల్గుట.
6. దర్పణాలలోని వివిధ రకాలను గుర్తించగల్గుట మరియు దర్పణాల వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాలను శాస్త్రీయంగా వివరించి వాటి రేఖాచిత్రాలను గీయగల్గుట.
7. ప్రయోగాల ద్వారా అనేక ప్రతిబింబాల సంఖ్యను గీయగల్గుట.
8. దైనందిన జీవనంలో ఉపయోగించే వేర్వేరు దర్పణాల వెనుక గల శాస్త్రీయ కారణాలను శోధించగల్గుట.

పదార్థం

1. విశ్వంలోని పదార్థాల నిర్మాణం వెనుక గల విజ్ఞానాన్ని తెలిపి పదార్థ స్వరూపం, నిర్మాణం, పరిమాణం వివరించగల్గుట.
2. రసాయనిక సంయోగం, ద్రవ్యరాశి నిత్యత్వం, స్థిరప్రమాణాలు ఈ నియమాలను పరీక్షించి నిష్కర్ష తీయగల్గుట.
3. అణువు ద్రవ్యరాశి, మోల్ భావనను చెప్పగల్గుట, అలాగే సంయోగ పదార్థాల అణుసూత్రాన్ని గుర్తించగల్గుట మరియు రాయగల్గుట. అలాగే దానికి సంబంధించిన వివరణ ఇవ్వగల్గుట.
4. దైనందిన ఉపయోగంలోని పదార్థాలను సూచికల (Indicators) సహాయంతో వర్గీకరించి వాటి ఉపయోగాలను ప్రయోగం ద్వారా వివరించగల్గుట.
5. ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లోహాల మరియు అలోహాలపై చూపే పరిణామాలను ప్రయోగం ద్వారా పరీక్షించగల్గుట.
6. సూచికలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు వీటి సంబంధ సహాయంతో సమాజంలోని మూఢనమ్మకాలు, ఆచారాలను నిర్మూలించగల్గుట.
7. నైసర్గిక సూచికలను (Natural indicators) తయారు చేయగల్గుట.
8. దైనందిన ఉపయోగంలోని రసాయనిక పదార్థాల పరిణామ కారకాలను వివరించగల్గుట.

ప్రకృతి వనరులు మరియు ఆపత్కాల నిర్వహణ వ్యవస్థ

1. ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం వాతావరణ శాఖ విధులపై కలిగే పరిణామాన్ని వివరించగల్గుట.
2. ఇల్లు మరియు పరిసరాలలోని చెత్తను వర్గీకరణ చేయగల్గుట.
3. చెత్త నుంచి ఎరువు తయారీ అలాగే చెత్తను పునరుపయోగించ గల్గుట.
4. పరిసరాల పరిశుభ్రత విషయంలో పని చేసి ఇతరులను కూడా అందుకొరకు ప్రేరేపించ గల్గుట.
5. ఆపత్కాల నిర్వహణ వ్యవస్థ యంత్రాంగం ఎలా అమలు పరచబడునో దానికి సంబంధించిన వివరాల సేకరణ మరియు వాటిని సమర్పించి దైనందిన జీవనంలో ఎదురుపడిన విపత్తులను అధిగమించ గల్గుట.

చలనం, బలం మరియు యంత్రాలు

1. చలన సంబంధ సమీకరణాలను ప్రస్తావించుట మరియు వాటి ఆధారంగా గణిత సంబంధ ఉదాహరణలు సాధించగల్గుట.
2. స్థానభ్రంశం మరియు వేగం, దూరం, కాలం మరియు వేగం వీటి ఆధారంగా గ్రాఫుపై సూత్రాల నిర్మాణం చేయగల్గుట.
3. దైనందిన జీవనంలోని వివిధ సంఘటనల వెనుక చలనం మరియు చలన సంబంధ నియమాల పని కారణాల సంబంధాన్ని పరీక్షించగల్గుట.

విశ్వం

1. దుర్బిణి సహాయంతో అంతరిక్ష పరిశీలన చేయగల్గుట.
2. ఆధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానం మరియు అంతరిక్ష విజ్ఞానం మానవ అభివృద్ధికి తోడ్పడిన విధానాన్ని వివరించగల్గుట.
3. దుర్బిణిలలోని వివిధ రకాలను వివరించగల్గుట.

సాంకేతిక పరిజ్ఞానం మరియు సమాచార ప్రసారం

1. కంప్యూటర్ సాంకేతిక జ్ఞానం వల్ల సమాజ, ఆర్థిక, విజ్ఞాన, పారిశ్రామిక రంగాలలో జరిగిన అమూలాగ్ర మార్పులను సోదాహరణంగా చెప్పగల్గుట.
2. కంప్యూటర్ ఆధారంగా వివిధ సమస్యలను నివారించుటకు సమాచారాన్ని శోధించగల్గుట.
3. విజ్ఞాన శాస్త్రంలోని భావనలను వివరించుటకు కంప్యూటర్‌ను ఉపయోగించగల్గుట.
4. కంప్యూటర్ పద్ధతిలో నిర్మాణమయ్యే సమస్యలు తెలిసియుండుట, వాటిని శోధించి సాధించగల్గుట.
5. కంప్యూటర్ ద్వారా పొందిన సమాచారంపై వివిధ ప్రక్రియలు చేయగల్గుట.

విషయ సూచిక

క్ర.సం.	పాఠం పేరు	పుట సంఖ్య
1.	చలన నియమాలు	1
2.	పని మరియు శక్తి	18
3.	విద్యుత్ ప్రవాహం	30
4.	పదార్థాల కొలతలు	46
5.	ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు	58
6.	మొక్కల వర్గీకరణ	75
7.	జీవావరణ వ్యవస్థలోని శక్తిప్రవాహం	81
8.	ఉపయోగకరమైన మరియు హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు	88
9.	పర్యావరణ నిర్వహణ	96
10.	సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం	108
11.	కాంతి పరావర్తనం	115
12.	ధ్వని అధ్యయనం	128
13.	కార్బన్ : ఒక ముఖ్యమైన మూలకం	138
14.	మన ఉపయోగంలోని పదార్థాలు	150
15.	సజీవులలోని జీవ క్రియలు	163
16.	అనువంశికత మరియు పరివర్తన	179
17.	జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర పరిచయం	194
18.	అంతరిక్ష పరిశీలన : దుర్బిణి	209

1. చలన నియమాలు

- చలనం
- త్వరణం
- స్థానభ్రంశం మరియు దూరం
- న్యూటన్ గమన నియమాలు మరియు సమీకరణాలు

వస్తువు యొక్క చలనం (Motion of an Object)

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

క్రింది వానిలో ఏయే ఉదాహరణలలో మీకు చలనం గురించి తెలుస్తుంది? చలనం ఉండటం మరియు లేకపోవడం అను దానిని మీరు ఎలా వివరిస్తారు?

1. పక్షులు ఎగరటం
2. ఆగి ఉన్న రైలుబండి
3. గాలిలో ఎగిరే చెత్తాచెదారం/ఆకులు అలములు
4. కొండపై స్థిరంగానున్న రాయి

దైనందిన జీవనంలో మనం వివిధ వస్తువుల చలనాన్ని చూస్తాం. కొన్ని సమయాల్లో వస్తువుల చలనాన్ని మనం ప్రత్యక్షంగా చూడలేం. ఉదాహరణకు వీచేగాలి. ఇచ్చిన పై ఉదాహరణల మాదిరి ఇతర అనేక ఉదాహరణలు మనం చెప్పవచ్చును. అవి ఏమిటి?

ఆలోచించండి

1.బస్సులో మీరు ప్రయాణిస్తున్నారు. మీ ప్రక్కన కూర్చున్న వ్యక్తి చలనంలో ఉన్నాడా?

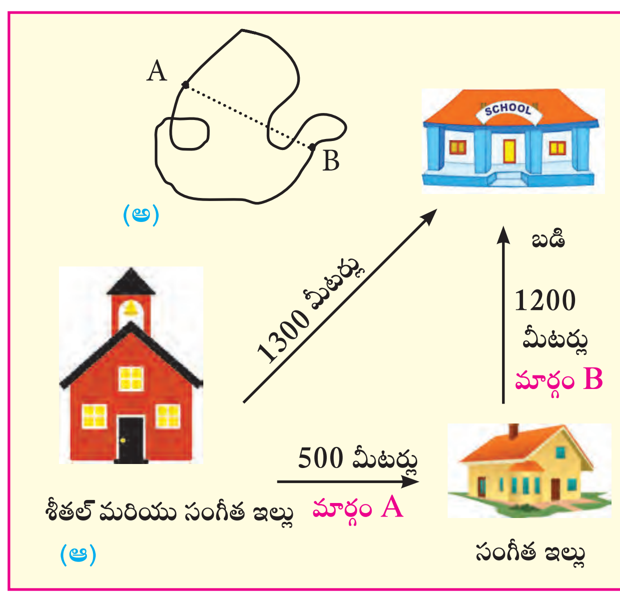
2. ఏదేని వస్తువు చలనంలో ఉందా? లేదా? అనుదానిని నిశ్చయించుటకు మీరు ఏయే విషయాలను గూర్చి ఆలోచించాల్సి ఉంటుంది?

చలనం అనునది సాపేక్ష సంకల్పన అని మీరు గత తరగతిలో నేర్చుకొన్నారు. పరిసరాలకు సంబంధించి ఏదేని వస్తువు యొక్క చోటు మార్పు చెందుతూ ఉన్నట్లయితే అది చలనంలో ఉందని అంటారు. ఒకవేళ అది పరిసరాలకు సంబంధించి చోటును మార్చకపోతే అది స్థిరంగా ఉందని అంటారు.

స్థానభ్రంశం మరియు దూరం (Displacement and Distance)

చేసి చూద్దాం.

1. దారం సహాయంతో A నుంచి B వరకు గల దూరాన్ని పటం 1.1 లో చూపిన విధంగా వేర్వేరు విధాలుగా కొలవండి.
2. ఇప్పుడు మళ్ళీ A నుంచి B వరకు గల దూరాన్ని సరళ ఖండిత రేఖతో చూపిన మార్గంలో కొలవండి. మీ అభిప్రాయం ప్రకారం ఏ మార్గంలో కొలిచిన దూరం సరియైనది? ఎందుకు?



1.1 బడి మరియు ఇళ్ళ స్థితి

కొంచెం ఆలోచించండి.

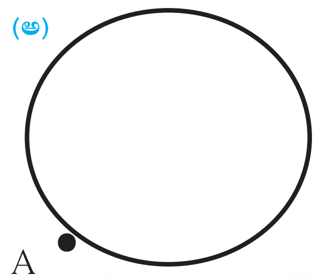
1. శీతల్ బడికి వెళ్తుండగా సంగీత అను పేరుగల తన స్నేహితురాలి ఇంటికి వెళ్ళి, ఆ తర్వాత బడికి వెళ్ళింది. పటం 1.1 (ఆ) చూడండి.
2. ప్రశాంత్ మాత్రం ఇంటినుంచి నేరుగా బడికి వెళ్ళాడు.

ఇద్దరును ఒకే వడితో వెళ్ళినట్లయితే ఎవరు బడికి తక్కువ సమయంలో చేరుకుంటారు? ఎందుకు?

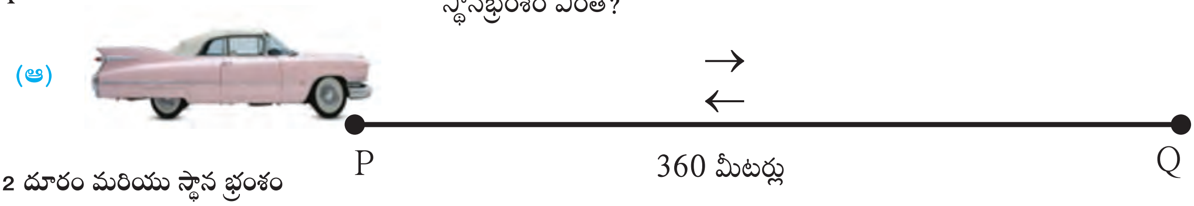
పై ఉదాహరణలో ప్రత్యక్షంగా నడవాల్సివచ్చిన దూరం మరియు సరళరేఖలో నున్న దూరంలో భేదం ఉంటుందా? ఏది?

రెండు బిందువుల మధ్య చలనంలోనున్న వస్తువు ప్రయాణించిన మార్గం పొడవును దూరం అంటారు. అయితే స్థానభ్రంశం అనగా చలనం యొక్క తొలి మరియు తుది బిందువుల మధ్యలోని అన్నిటికంటె తక్కువ (కనిష్ఠ) దూరం అని అర్థం.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.



1. పటం 1.2 (అ)లో చూపిన విధంగా స్వరాలి ప్రతిరోజు ప్రొద్దున 100 మీటర్ల వ్యాసార్థంగల వృత్తాకార మైదానపు అంచువెంబడి ప్రదక్షిణ చేస్తుంది. ఆమె A బిందువు నుంచి నడవడం ప్రారంభించి ఒక ప్రదక్షిణ పూర్తి చేసినట్లయితే ఆమె ప్రయాణించిన దూరం మరియు ఆమె ద్వారా జరిగిన స్థానభ్రంశం ఎంత?
2. పటం 1.2 (ఆ)లో చూపిన విధంగా ఒక బండి/వాహనం P బిందువు నుంచి బయలుదేరి Q స్థానం వరకు వెళ్ళి మరల P స్థానానికి తిరిగి వచ్చింది అనుకోండి. అయితే అది ప్రయాణించిన దూరం మరియు దాని ద్వారా జరిగిన స్థానభ్రంశం ఎంత?



1.2 దూరం మరియు స్థాన భ్రంశం

ఏదేని వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం శూన్యంగా ఉన్నను అదే వస్తువు ప్రత్యక్షంగా ప్రయాణించిన/అధిగమించిన దూరం శూన్యంగా ఉండకపోవచ్చును.

వడి మరియు వేగం (Speed and Velocity)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. సదిశ (Vectors) మరియు అదిశ (Scalars) రాసులు అనగా నేమి?
2. దూరం (Distance), వడి (Speed), వేగం (Velocity), కాలం (Time), స్థాన భ్రంశం (Displacement) మొదలగు వాటిలో సదిశ మరియు అదిశ రాసులు ఏవి?

$$\text{వడి} = \frac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{మొత్తం పట్టిన కాలం}}$$

ఏదేని వస్తువు ప్రమాణకాలంలో ఒకే దిశలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని వేగం (Velocity) అంటారు. ఇచట ప్రమాణకాలం అనగా ఒక సెకండు, ఒక నిమిషం, ఒక గంట మొదలగునవి ఉండవచ్చును. పెద్ద ప్రమాణాలలో కాలాన్ని కొలిచినట్లయితే ఒక సంవత్సరం కూడా ఉండవచ్చును. ప్రమాణ కాలంలో జరిగే స్థానభ్రంశాన్ని వేగం (Velocity) అంటారు.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{స్థాన భ్రంశం}}{\text{కాలం}}$$

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

1. వడి మరియు వేగంల ప్రమాణాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. అవి SI పద్ధతిలో m/s మరియు CGS పద్ధతిలో cm/s.
2. వడి దూరంతో సంబంధం కల్గియుంటుంది. అలాగే వేగం స్థాన భ్రంశంతో సంబంధం కల్గియుంటుంది.
3. చలనం సరళ రేఖలో ఉన్నట్లయితే వడి మరియు వేగంల విలువ ఒకేలా ఉంటాయి. లేనిచో అవి వేరువేరుగా ఉండవచ్చును.

ప్రమాణ కాలంలో జరిగే స్థాన భ్రంశాన్ని వేగం అంటారు.

ఇంతకు పూర్వం ఉదాహరణ (పుట నం.1) లో శీతల్, సంగీత వారి ఇళ్ళకు సరళరేఖలోని దూరం 500 మీటర్లు ఉంది. సంగీత ఇల్లు-బడికి మధ్య సరళ రేఖలోని దూరం 1200 మీటర్లు ఉంది. అనగా శీతల్ ఇల్లు మరియు బడికి మధ్య సరళరేఖలోని దూరం 1300 మీటర్లు ఉంది. శీతల్ సంగీత దగ్గరకు వెళ్ళడానికి 5 నిమిషాలు మరియు అక్కడ నుండి బడికి వెళ్ళడానికి 24 నిమిషాల సమయం పట్టినదని అనుకోండి. దీనిబట్టి

శీతల్ A మార్గంలో గల వడి $= \dfrac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}} = \dfrac{\text{500 మీటర్లు}}{\text{5 నిమిషాలు}}$ = 100 మీటర్లు/నిమిషం

శీతల్ B మార్గంలో గల వడి $= \dfrac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}} = \dfrac{\text{1200 మీటర్లు}}{\text{24 నిమిషాలు}}$ = 50 మీటర్లు/నిమిషం

శీతల్ సరాసరి వడి $= \dfrac{\text{మొత్తం దూరం}}{\text{మొత్తం కాలం}} = \dfrac{\text{1700 మీటర్లు}}{\text{29 నిమిషాలు}}$ = 58.6 మీటర్లు/నిమిషం

శీతల్ సరాసరి వేగం $= \dfrac{\text{స్థాన భ్రంశం}}{\text{పట్టిన కాలం}} = \dfrac{\text{1300 మీటర్లు}}{\text{29 నిమిషాలు}}$

శీతల్ వేగం = 44.83 మీటర్లు/నిమిషము

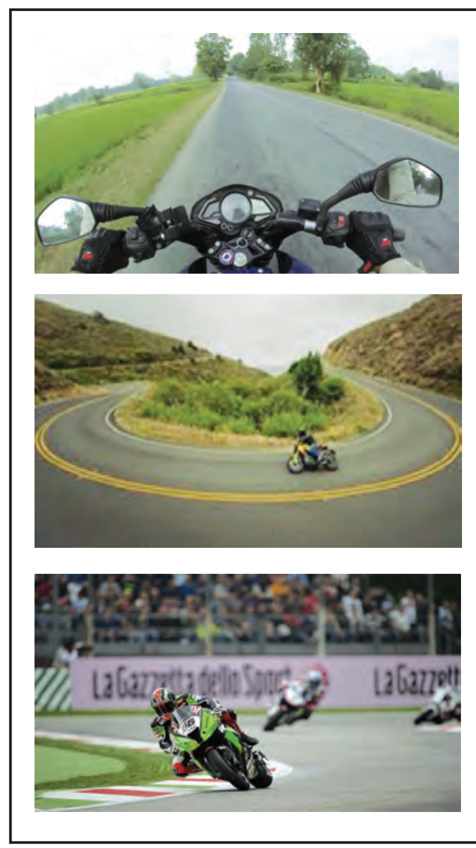
వేగంపై కలిగే వడి మరియు దిశల పరిణామం

సచిన్ మోటారు సైకిల్‌పై ప్రయాణిస్తున్నాడు ప్రయాణ మధ్యలో క్రింది సంఘటనలలో ఏం జరిగిందో చెప్పండి. (పటం 1.3 చూడండి)

1. సచిన్ మోటారు సైకిల్‌పై ప్రయాణిస్తుండగా, మోటర్ సైకిల్‌ను ప్రయాణ దిశ మార్చకుండా మోటారుసైకిల్ యొక్క వడి పెంచినచో లేదా తగ్గించినచో వేగంపై ఎట్టి పరిణామం పడుతుంది?
2. సచిన్ ప్రయాణిస్తుండగా త్రోవలో ఏదేని మలుపు వచ్చినచో వడి మరియు వేగం ఒకేవిధంగా ఉంటాయా?
   సచిన్ మోటారు సైకిల్ యొక్క వడి స్థిరంగా ఉంచి దిశను మార్చితే వేగంపై ఎట్టి పరిణామం పడుతుంది?
3. మలుపులుగల త్రోవలో మోటారుసైకిల్ నడిపిస్తుండగా సచిన్ మోటారుసైకిల్ వడి మరియు దిశ మార్చినట్లయితే వేగంపై ఎట్టి పరిణామం పడుతుంది?

పై సంఘటనలను బట్టి వేగం అనునది వడి మరియు దిశ అను రెండింటితో సంబంధం కల్గియుండి క్రింది విధంగా మారుతుందని తెలియుచున్నది.

1. వడి మార్పుచేసి, అదే దిశను ఉంచి.
2. దిశను మార్పు చేసి, అదే వడిని ఉంచి.
3. వడి మరియు చలన దిశ రెండింటిని మార్చి.



1.3 వేగం పై గల పరిణామాలు

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

వడి యొక్క కొలతను దూరం/కాలం అను విధంగా మొట్టమొదటగా గెలిలీయో కొలిచాడు. గాలిలోని ధ్వని యొక్క వడి 343.2 m/s అలాగే కాంతి యొక్క వడి 3×10^8 m/s అంత ఉంటుంది. భూమి సూర్యుని చుట్టు భ్రమణం చేయు వడి 29770 m/s ప్రమాణంలో ఉంటుంది.

సరళరేఖీయ సమరీతి మరియు అసమరీతి చలనం (Uniform and Non-uniform Motion along a straight line)

అమర్, అక్బర్ మరియు ఆంథోనీలు తమ సొంత వాహనాలపై వేర్వేరు వేగంతో ప్రయాణిస్తున్నారు. వారు వేర్వేరు కాలాలలో ప్రయాణించిన దూరాలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి

గడియారపు సమయం	అమర్ ప్రయాణించిన దూరం కి.మీ.లలో	అక్బర్ ప్రయాణించిన దూరం కి.మీ.లలో	ఆంథోని ప్రయాణించిన దూరం కి.మీ.లలో
5.00	0	0	0
5.30	20	18	14
6.00	40	36	28
6.30	60	42	42
7.00	80	70	56
7.30	100	95	70
8.00	120	120	84

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

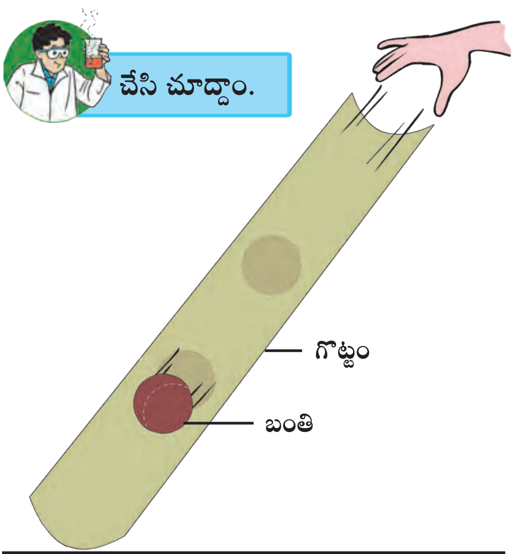
1. అమర్, అక్బర్ మరియు ఆంథోనీలు ప్రయాణించునపుడు నమోదు చేసిన దూరంలోని కాలావధి ఎంత ఉంది?
2. నిర్ధిష్ట కాలావధిలో సమాన దూరం ఎవరు దాటారు?
3. అక్బర్ నిర్ధిష్ట కాలావధిలో ప్రయాణించిన దూరం సమానంగా ఉందా?
4. అమర్, అక్బర్ మరియు ఆంథోనీలు నిర్ధిష్ట కాలావధిలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని గనుక ఆలోచిస్తే, వారి వడి ఎలా ఉంది?

ఒకవేళ వస్తువు సమాన కాలవ్యవధులలో సమాన దూరాలు ప్రయాణిస్తున్న యెడల ఆ వస్తువు యొక్క చలనమును **సమరీతి చలనం** అంటారు.

వస్తువు సమాన కాలవ్యవధులలో అసమాన దూరాలు ప్రయాణించినను ఆ వస్తువు యొక్క చలనమును **అసమరీతి చలనం** అంటారు. ఉదా. రద్దీగా ఉండే రహదారులలో ప్రయాణించే వాహనాల చలనం మరియు సైకిల్ నడుపు చున్నపుడు చలనం.

త్వరణం (Acceleration)

చేసి చూద్దాం.



1.4 వేగంలోని మార్పు

1. 1 మీటరు పొడవు గల గొట్టాన్ని, చిన్న బంతిని తీసుకోండి.
2. పటం 1.4లో చూపిన విధంగా గొట్టం ఒక చివరను నేలపై ఆనించి రెండవ చివరను నేలకు కొద్ది ఎత్తులో చేత్తో పట్టుకోండి.
3. బంతిని గొట్టం యొక్క ఎత్తి ఉంచిన భాగం నుంచి విడువండి.
4. బంతి క్రిందికి వస్తుండగా దాని వేగాన్ని గమనించండి.
5. బంతి పై నుంచి క్రిందికి వస్తుండగా వేగం అన్ని చోట్ల సమానంగా (ఒకేవిధంగా) ఉండెనా?
6. ప్రారంభంలో, మధ్యలో మరియు నేలకు దగ్గరగా వస్తున్నప్పుడు వేగం ఎలా మారుతుందో గమనించండి.

బాల్యంలో మీరందరు జారుడుబల్లపై ఆడుకొని ఉంటారు. జారుడుబల్లపై జారుతుండగా ప్రారంభంలోని వేగం తక్కువుంటుంది. మధ్యలో అది పెరుగుతుంది చివరకు వేగం తగ్గిపోయి శూన్యమవుతుంది. ఇది మీకు తెలుసు. ఈ వేగం మార్పు చెందు రేటునే త్వరణం అంటాం.

$$\text{త్వరణం} = \frac{\text{వేగంలో జరిగిన మార్పు}}{\text{కాలం}}$$

ఒక వస్తువు తొలి వేగం u, t కాలవ్యవధి తర్వాత మార్పు జరిగి తుది వేగం v అవుచున్నచో...

$$\text{త్వరణం} = a = \frac{\text{తుది వేగం} - \text{తొలివేగం}}{\text{కాలం}} \qquad \therefore a = \frac{(v-u)}{t}$$

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. చలనానికి ప్రారంభంలో వస్తువు విరామ స్థితిలో ఉంటుంది. ఆసమయంలో వస్తువు యొక్క తొలి వేగం ఎంత ఉంటుంది?
2. చలనానికి చివరలో వస్తువు విరామస్థితిలోకి వస్తుంది, ఆ సమయంలో వస్తువు యొక్క తుది వేగం ఎంత ఉండవచ్చును?

ఏదేని చలనంలో యున్న వస్తువు నిర్దిష్ట కాలవ్యవధుల సందర్భంలో వేగంలో మార్పు జరుపుతున్నట్లయితే అట్టి వస్తువు యొక్క చలనాన్ని త్వరణిత చలనం అని అంటారు. చలనంలోనున్న వస్తువులో రెండు రకాల త్వరణాలు ఉండవచ్చును.

1. సమాన కాలవ్యవధిలో వేగంలో సమాన మార్పు జరుగుతున్న యెడల అట్టి వస్తువు యొక్క త్వరణము సమత్వరణ మవుతుంది.
2. సమాన కాలవ్యవధిలో వేగంలో అసమాన మార్పు జరుగుతున్న యెడల అట్టి వస్తువు యొక్క త్వరణము అసమత్వరణ మవుతుంది.

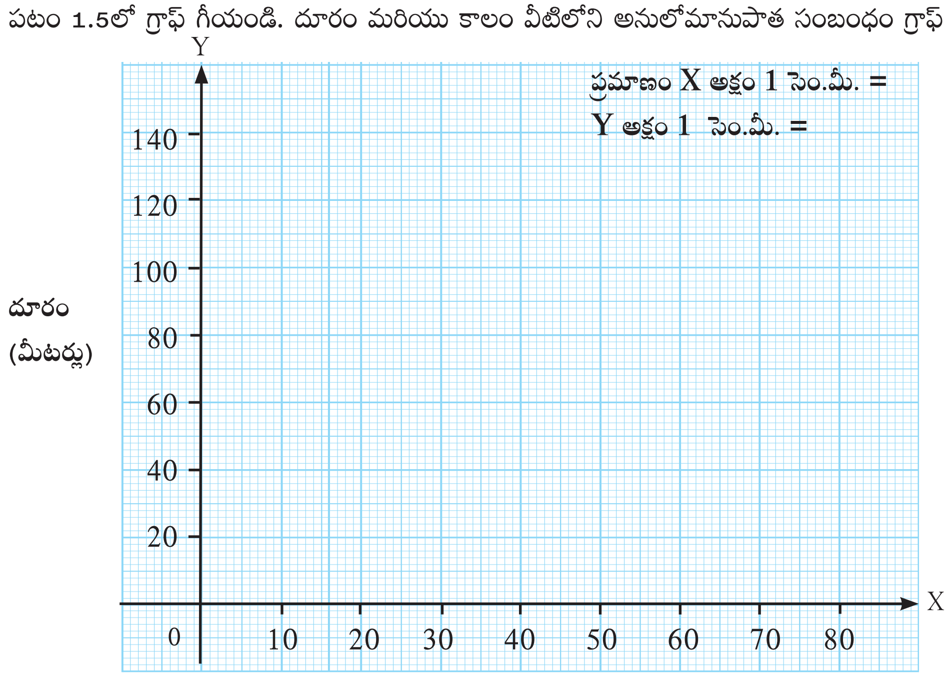
ధన, ఋణ మరియు శూన్య త్వరణం

ఏదేని వస్తువు యొక్క త్వరణం ధనాత్మక లేక ఋణాత్మకంగా ఉండవచ్చును. ఏదేని వస్తువు యొక్క వేగం పెరుగుతున్న కొలది ఆవస్తువు యొక్క త్వరణం ధనాత్మకంగా ఉంటుంది. అచట త్వరణం వేగం యొక్క దిశలోనే ఉంటుంది. అలాగే ఏదేని వస్తువు యొక్క వేగం తగ్గుతున్న కొలది ఆ వస్తువు యొక్క త్వరణం ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది. ఋణాత్మక త్వరణమునే **'అవరోధ త్వరణం'** లేదా **'నిరోధ త్వరణం'** (Deceleration) అని అంటారు. ఇది వేగం యొక్క దిశకు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. వేగం స్థిరంగా ఉండినట్లయితే త్వరణం 'శూన్యంగా' ఉంటుంది.

సమరీతి చలనానికి దూరం-కాలం యొక్క గ్రాఫ్ :

క్రింది పట్టికలో ఒక వాహనం నిర్దిష్ట సమయాలలో ప్రయాణించిన దూరాలు ఇవ్వబడినవి. వాటి నుండి కాలం X అక్షంపై మరియు దూరాలను Y అక్షంపై తీసుకొని పటం 1.5లో గ్రాఫ్ గీయండి. దూరం మరియు కాలం వీటిలోని అనులోమానుపాత సంబంధం గ్రాఫ్ సహాయంతో స్పష్టమవుతుందా?

సమయం (సెకండ్లు)	దూరం (మీటర్లు)
0	0
10	15
20	30
30	45
40	60
50	75
60	90
70	105



1.5 దూరం – కాలం గ్రాఫ్

సమరీతి చలనంలో వస్తువు సమాన కాలవ్యవధిలో సమాన దూరాన్ని అధిగమిస్తుంది. ఇది దూరం-కాలం గ్రాఫ్‌లోని సరళరేఖ చూపిస్తుంది.

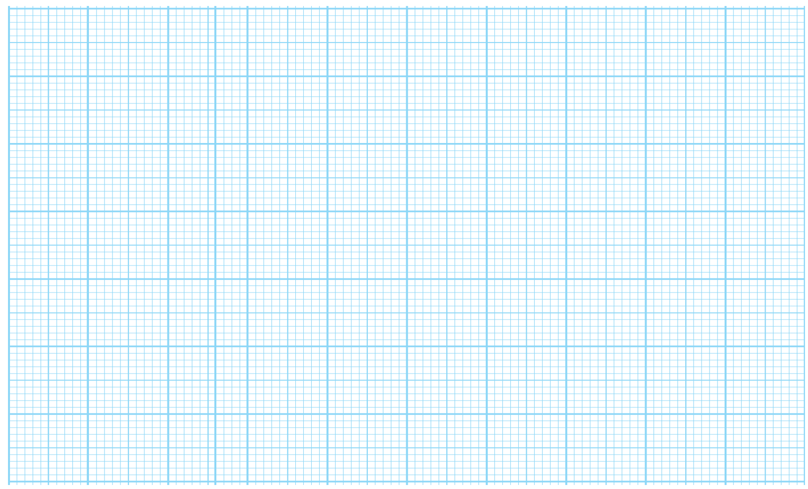
మెదడుకు మేత పెట్టండి.

పై దూరం-కాలం గ్రాఫ్‌లోని సరళరేఖను దిగుడు/ఎగుడు (slope) గీసినను అది ఏమి చూపుతుంది?

అసమరీతి చలనానికి దూరం-కాలం గ్రాఫ్ :

దిగువనీయబడిన పట్టికలో బస్సు నిర్దిష్ట కాలంలో అధిగమించిన (ప్రయాణించిన) దూరం ఇవ్వబడినది. కాలాన్ని X అక్షంపై మరియు దూరాన్ని Y అక్షంపై తీసుకొని పటం 1.6లో గ్రాఫు గీయండి. దూరం మరియు కాలం, వీటిలోని అనులోమానుపాత సంబంధం గ్రాఫ్ సహాయంతో స్పష్టం అవుతుందా?

సమయం (సెకండ్లు)	దూరం (మీటర్లు)
0	0
5	7
10	12
15	20
20	30
25	41
30	50
35	58



1.6 దూరం-కాలం గ్రాఫ్

ఇక్కడ కాలానుసారం దూరంలో అసమరీతిలో మార్పు జరుగుతుంది. అనగా ఇక్కడ చలనం అసమరీతిలో ఉంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

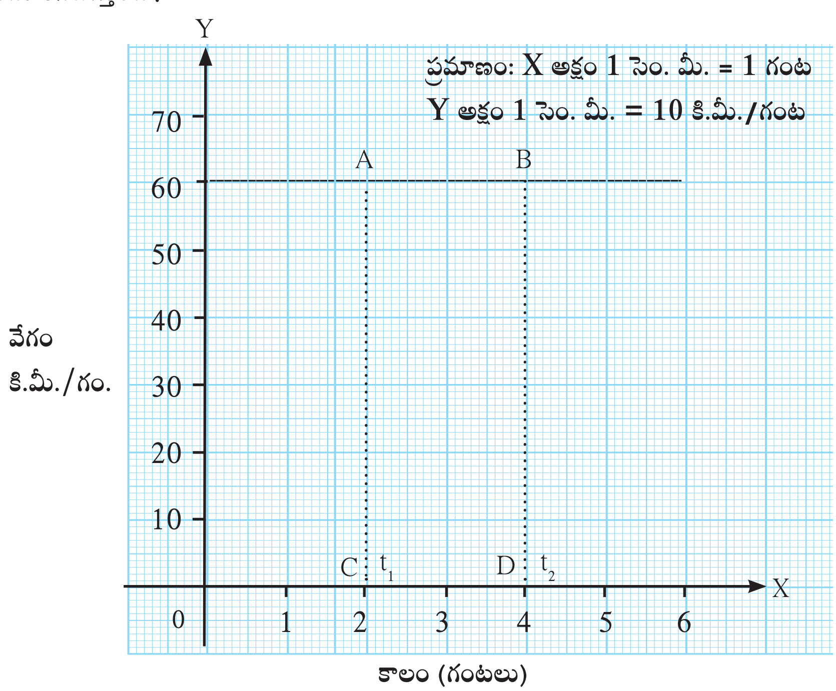
సమరీతి చలనం మరియు అసమరీతి చలనానికి గల భేదం దూరం-కాలం గ్రాఫ్‌లో ఏమి కనిపిస్తుంది?

సమరీతి చలనానికి వేగం-కాలం గ్రాఫ్:

ఒక రైలుబండి సమరీతి వేగంతో ప్రతి గంటకు 60 కి.మీ. చొప్పున 5 గంటలు నిరంతరంగా చలనంలో ఉంది. ఈ సమరీతి వేగానికి వేగం మరియు కాలం వీటిలోని మార్పును వేగం-కాలం గ్రాఫ్‌తో పటం 1.7లో చూపించబడినది.

1. రైల్వేద్వారా 2 నుంచి 4 గంటల మధ్యలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఎలా కనుగొనవచ్చును?

2. 2 నుంచి 4 గంటల మధ్యన రైలు బండితో ప్రయాణించిన దూరానికి మరియు పటంలోని ఒక చతుర్భుజము యొక్క వైశాల్యంతో సంబంధం ఉందా? ఇక్కడ బండి యొక్క త్వరణం ఎంత ఉంది?

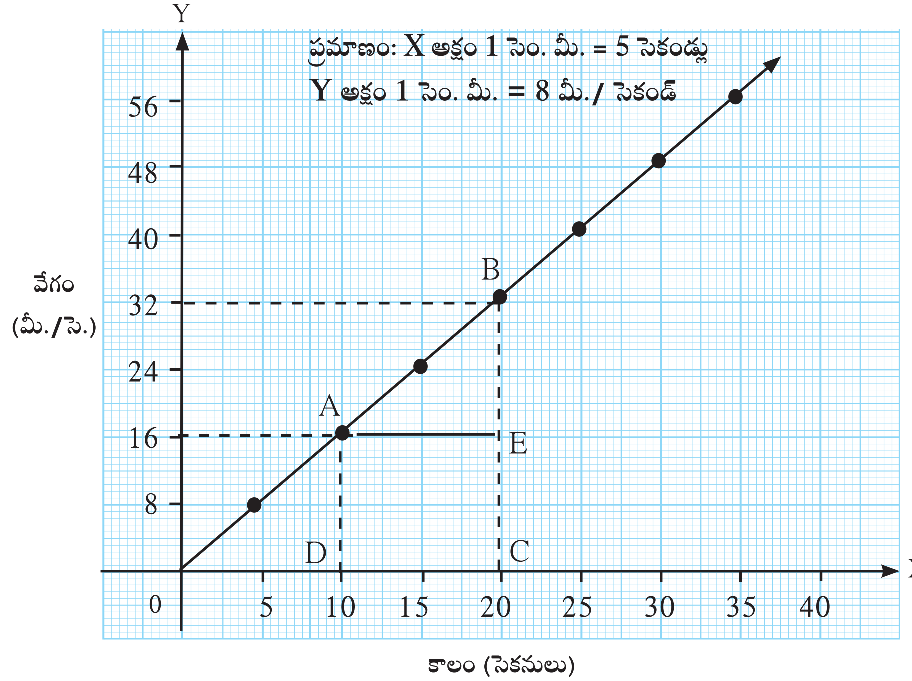


1.7: వేగం-కాలం గ్రాఫ్

సమత్వరణ చలనానికి వేగం - కాలం యొక్క గ్రాఫ్

నిర్ణీత కాలవ్యవధుల యందు కారు యొక్క వేగంలో జరుగు మార్పులు పట్టికలో చూపబడినవి.

కాలం (సెకండ్లు)	వేగం (మీ./సె.)
0	0
5	8
10	16
15	24
20	32
25	40
30	48
35	56



1.8: వేగం-కాలం గ్రాఫ్

పటం 1.8లోని గ్రాఫ్ చూపునది...,

1. నిర్ణీత కాలవ్యవధులలో సమాన మార్పు జరుగుతుంది . ఈ వేగం త్వరణంలో ఉండి త్వరణం ఎమరీతిగా ఉంది. ప్రతి 5 సెకండ్లలో వేగంలో ఎంత మార్పు జరుగుతుంది?
2. అన్ని సమరీతి త్వరణంలోని చలనాలకు వేగం-కాలం గ్రాఫ్ అనునది సరళ రేఖలో ఉంటుంది.
3. అసమరీతి త్వరణంలోని చలనాలకు వేగం-కాలం గ్రాఫ్ సమయానుసారం త్వరణంలో జరిగే మార్పులను బట్టి ఏదేని ఆకారంలో ఉండవచ్చును.

పటం 1:8లోని గ్రాఫ్ సహాయంతో కారు 10 సెకండ్ల నుంచి 20 సెకండ్ల కాలవ్యవధిలో అధిగమించిన దూరం మనం ఇంతకు ముందుగల రైల్వే బండి యొక్క ఉదాహరణ మాదిరి కనుగొనవచ్చును. కాని ఇక్కడ కారు వేగం స్థిరంగా లేకుండా సమరీతి త్వరణంవల్ల నిరంతరం మారుచున్నది. ఇలాంటి సమయంలో మనం ఇచ్చిన కాలవ్యవధిలో కారుయొక్క సరాసరి వేగాన్ని ఉపయోగించుకొని కారు అధిగమించిన దూరాన్ని కనుగొనవచ్చును.

గ్రాఫ్ ఆధారంగా కారు యొక్క సరాసరి వేగం $\frac{32 + 16}{2} =$ 24 మీటర్లు/సెకను ఉన్నది.

దీనిని ఇచ్చిన కాలవ్యవధితో అనగా 10 సెకండ్లతో గుణిస్తే కారు దాటిన దూరం లభిస్తుంది.

దూరం = 24 మీటర్లు/సెకండ్ × 10 సెకండ్లు = 240 మీటర్లు

ఇంతకు ముందుగల ఉదాహరణ వలెనే కారు ప్రయాణించిన దూరం చతర్భుజం ABCD వైశాల్యమంత ఉంటుంది. దీనిని పరీక్షించి చూడండి.

$A(\square ABCD) = A(\square AECD) + A(\triangle ABE)$

గ్రాఫ్ పద్ధతి ద్వారా చలన సమీకరణాలు (Equations of Motion using graphical method)

వస్తువు యొక్క చలనం గురించి న్యూటన్ అధ్యయనంచేసిన తర్వాత చలనానికి సంబంధించి మూడు సమీకరణాల సమూహాన్ని వ్యక్తపరిచాడు. ఒక ఋజుమార్గ చలనంలోని వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం, వేగం, త్వరణం మరియు కాలం వీటిలోని సంబంధాన్ని గూర్చి ఈ సమీకరణాలలో వ్యక్తపరిచాడు.

ఒక వస్తువు సరళరేఖా మార్గంలో 'u' తొలివేగంతో చలిస్తున్నది అనుకొనుము, 't' కాలంలో 'a' త్వరణం వలన ఆ వస్తువు తుది వేగం, 'v' కి చేరుతుంది అపుడు దాని స్థాన భ్రంశం 's' అవుతుంది. ఈ మూడు సమీకరణాల సమూహం ఈ క్రింది విధంగా చూపవచ్చును.

$v = u + at$ ఇది వేగం-కాలానికి గల సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది.

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ ఇది స్థాన భ్రంశం-కాలానికి గల సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది.

$v^2 = u^2 + 2as$ ఇది స్థాన భ్రంశం మరియు వేగానికి గల సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది.

ఈ సమీకరణాలను గ్రాఫ్ పద్ధతి ద్వారా ఎలా పొందవచ్చునో దానిని మనం చూద్దాం.

వేగం-కాలం సంబంధం యొక్క సమీకరణం:

సమరీతి త్వరణ వేగంతో చలనంలోనున్న వస్తువు యొక్క వేగంలో కాలానుసారం జరిగే మార్పు పటం 1.9లో గ్రాఫ్ సహాయంతో చూపబడినది. గ్రాఫ్‌లో D బిందువు నుంచి వస్తువు చలనంలో నున్నది. సమయానుసారం వస్తువు యొక్క వేగం పెరుగుతూ పోతుంది. t కాలవ్యవధి తర్వాత వస్తువు గ్రాఫ్‌లో B బిందువు వరకు చేరుతుంది.

వస్తువు యొక్క తొలి వేగం = u = OD

త్వరణం (a) = $\frac{\text{వేగంలో జరిగిన మార్పు}}{\text{కాలం}}$

$= \frac{\text{(తుదివేగం-తొలివేగం)}}{\text{కాలం}}$

$= \frac{(OC - OD)}{t}$

$\therefore CD = at$ ...... (i) (OC − OD = CD)

వస్తువు యొక్క తుది వేగం = v = OC

కాలవ్యవధి = t = OE

B బిందువు నుంచి Y అక్షానికి సమాంతర రేఖను గీయండి. X అక్షాన్ని E బిందువు వద్ద ఖండిస్తుంది. D బిందువునుంచి X అక్షానికి సమాంతర రేఖను గీయండి. అది BE రేఖను A బిందువు వద్ద ఖండిస్తుంది.

గ్రాఫును బట్టి... BE = BA + AE

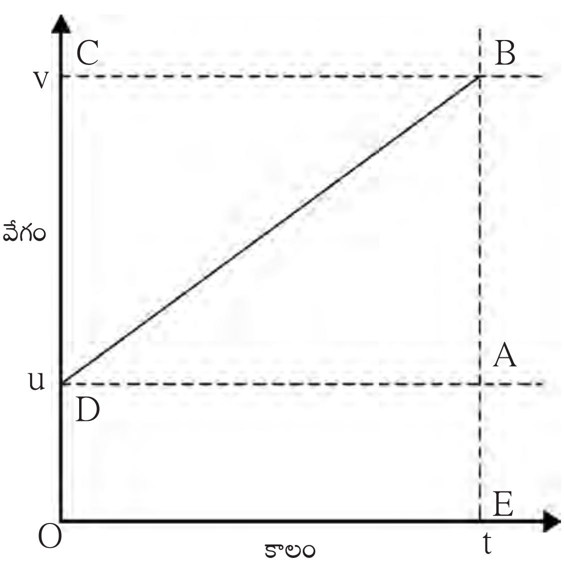
$\therefore v = CD + OD$

...(AB = CD మరియు AE = OD)

$\therefore v = at + u$ ....(i ప్రకారం)

$\therefore v = u + at$

ఇది చలనానికి సంబంధించిన మొదటి సమీకరణం.



1.9 వేగం – కాలం గ్రాఫ్

స్థానభ్రంశం-కాలానికి సంబంధించిన సమీకరణం

ఏదేని వస్తువు సమరీతి త్వరణం 'a' అనుసారం 't' కాలవ్యవధిలో 's'దూరం ప్రయాణించినదని అనుకొనుము. పటం 1.9లోని గ్రాఫును బట్టి వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని చతుర్భుజం DOEB యొక్క వైశాల్యంతో కనుగొనవచ్చును.

$\therefore$ s = చతుర్భుజం DOEB యొక్క వైశాల్యం

= దీర్ఘచతురస్రం DOEA వైశాల్యం + త్రిభుజం DAB వైశాల్యం

$\therefore s = (AE \times OE) + (\frac{1}{2} \times [AB \times DA])$

కాని, AE = u, OE = t మరియు (OE = DA = t)

AB = at ---(AB = CD) --- (i) ని బట్టి

$$\therefore\ s = u \times t + \frac{1}{2} \times at \times t$$

$\therefore$ చలనానికి సంబంధించిన రెండవ సమీకరణం $s = ut + \frac{1}{2} at^2$ ఇలా ఉంది.

స్థాన భ్రంశం - వేగానికి సంబంధించిన సమీకరణం:

పటం 1.9 లోని గ్రాఫును బట్టి, వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని చతుర్భుజం DOEB యొక్క వైశాల్యంతో కనుగొనవచ్చునని తెలిసికొనియున్నాం. కాని చతుర్భుజం DOEB అనునది ట్రాపేజియం, కావున దీని సూత్రాన్ని ఉపయోగించి వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొందాం.

$\therefore$ s = ట్రాపేజియం DOEB యొక్క వైశాల్యం

$\therefore$ s = $\frac{1}{2}$ × (సమాంతర భుజాల పొడవుల మొత్తం) × సమాంతర భుజాల మధ్యలోని ఎత్తు

$\therefore\ s = \frac{1}{2} \times (OD + BE) \times OE$ కాని, OD = u, BE = v మరియు OE = t

$$\therefore\ s = \frac{1}{2} \times (u + v) \times t \quad ------ (ii)$$

కాని, $a = \frac{(v-u)}{t}$

$$\therefore\ t = \frac{(v-u)}{a} \quad ------------(iii)$$

$$\therefore\ s = \frac{1}{2} \times (u + v) \times \frac{(v-u)}{a}$$

$$\therefore\ s = \frac{(v+u)(v-u)}{2a}$$

$$\therefore\ 2as = (v+u)(v-u) = v^2 - u^2$$

$$\therefore\ v^2 = u^2 + 2as$$

ఇది చలనానికి సంబంధించిన మూడవ సమీకరణం.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఏ సమయంలోనైతే వస్తువు త్వరణంలో ఉంటుందో అప్పుడు దాని వేగం మారుతుంది. వేగంలో జరిగే మార్పు వేగం పరిమాణం లేదా దిశ లేదా రెండూను మార్పు చెందినపుడు అవుతుంది.

సమవృత్తాకారచలనం (Uniform Circular Motion)

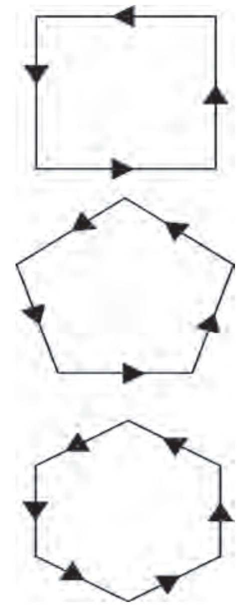
చేసి చూద్దాం.

గడియారంలోని సెకండ్ల ముల్లు చివరను గమనించండి. దాని వడి మరియు వేగానికి సంబంధించి ఏం తెలుపవచ్చును?

గడియారంలోని ముళ్ళ చివరల వడి నిరంతరం స్థిరంగా ఉంటుంది. కాని అవి స్థానభ్రంశం చెందు దిశ నిరంతరం మార్పు చెందుతుండటంవల్ల వాటి వేగం కూడా నిరంతరం మార్పు చెందుతుంది. సెకండ్ల ముల్లు కొన వృత్తాకార మార్గంలో తిరుగుట వల్ల ఈ చలనాన్ని సమవృత్తాకార చలనం అని అంటారు. ఇలాంటి చలనానికి సంబంధించిన ఇంకేమైన ఉదాహరణలు మీరు తెలుపగలరా?

చేసి చూడండి, ఆలోచించండి.

1. పటం 1.10 లో చూపిన విధంగా ఒక చతురస్రాకార మార్గం గీయండి.
2. ఆ చతురస్రాకార మార్గంపై ఒక భుజానికి మధ్యభాగంలో ఒక బిందువుపై పెన్సిల్ పెట్టి ఒక చుట్టును పూర్తి చేయండి.
3. ఒక చుట్టు పూర్తి చేయునపుడు మీరు ఎన్ని సార్లు దిశను మార్చాల్సి వచ్చిందో నమోదు చేయండి.
4. ఇప్పుడు ఇలాంటి కృత్యాన్నే పంచభుజం, షడ్భుజం అష్టభుజాకారం కలిగిన మార్గంపై చేయండి. మీరు ఎన్నిసార్లు దిశను మార్చాల్సి వస్తుందో నమోదు చేయండి.
5. భుజాల సంఖ్యను పెంచుతూపోయి అసంఖ్యాకంగా చేసినచో ఎన్ని సార్లు దిశను మార్చాల్సి ఉంటుంది? ఆ మార్గం యొక్క ఆకారం ఎలా ఉంటుంది? అనగా భుజాల సంఖ్య పెంచుతూ పోయినచో ప్రతిసారి దిశను మార్చాల్సి వస్తుంది, అలాగే భుజాల సంఖ్యను పెంచుతూ పోయి అసంఖ్యాకంగా చేసినచో ఆ మార్గం వృత్తాకారం అవుతుంది.



1.10 దిశలోని మార్పులు

వస్తువు స్థిర చలనంతో వృత్తాకార మార్గంలో చలించునపుడు వేగంలో జరిగే మార్పు కేవలం చలన దిశను మార్చుట వలన వస్తుంది. అందువల్ల అది త్వరణ వేగం కల్గి ఉంటుంది. ఏదేని వస్తువు సమరీతి వడితో వృత్తాకార మార్గంలో వెళ్ళుటను వృత్తాకార చలనం అని అంటారు. ఉదాహరణకు సమరీతి చలనంతో తిరిగే వడిసెలలోని రాయిచలనం, సైకిల్ చక్రంలోని ఏదేని బిందువు చలనం.

వృత్తాకార చలనంలో చలిస్తున్న వస్తువు t కాలవ్యవధిలో తన మూలస్థితికి తిరిగి వచ్చినట్లయితే ఆ వస్తువు వడిని కింది సూత్రాన్ని ఉపయోగించి కనుగొనవచ్చును

$$\text{వడి} = \frac{\text{పరిధి}}{\text{కాలం}}$$

$$v = \frac{2\pi r}{t} \qquad r = \text{వృత్తవ్యాసార్థం}$$

శోధించండి.

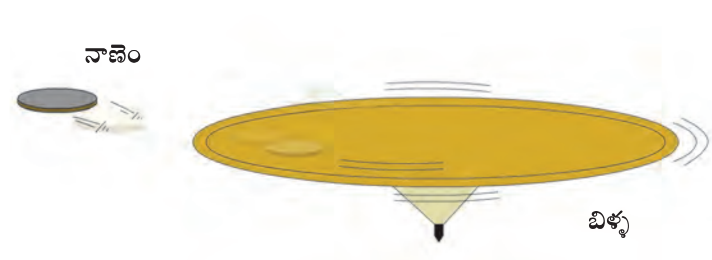
దైనందిన జీవనంలో వృత్తాకార చలనం గల వివిధ ఉదాహరణలను శోధించండి.

సమవృత్తాకార వేగం యొక్క దిశను కనుగొనుట:

చేసి చూద్దాం.

గుండ్రంగా తిరిగెడి ఒక బిళ్ళను తీసుకోండి. దాని అంచువెంబడి ఒక ఐదు రూపాయాల నాణెం పెట్టండి.

పటం 1.11లో చూపిన విధంగా బిళ్ళను గుండ్రంగా త్రిప్పండి. బిళ్ళను అధిక వేగంతో త్రిప్పినచో నాణెం ఏ దిశలో విసిరివేయబడుతుందో గమనించండి. బిళ్ళపై నాణాన్ని వేర్వేరు చోట్ల పెట్టి ఈ కృత్యాన్ని మళ్ళీ మళ్ళీ చేయండి. ప్రతిసారి నాణెం ఏ దిశలో విసిరివేయబడుతుందో జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.



1.11 బిళ్ళపై నాణెం

నాణెం వృత్తాకార బిళ్ళయొక్క వ్యాసార్థానికి లంబంగా నున్న స్పర్శరేఖ (Tangent) దిశలో వెళ్తుంది. నాణెం విసిరివేయబడు క్షణంలో ఏ స్థితిలో ఉంటుందో దాని ప్రకారం అది ప్రత్యేకమైన దిశలో విసిరివేయబడుతుంది. అనగా నాణెం వృత్తాకార దిశలో తిరుగుతూ ఉండగా చలనదిశ ప్రతి బిందువు వద్ద మారుతుంది.

సాధించిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1: ఒక ఆటగాడు వృత్తాకార మార్గంలో పరుగెత్తుచుండగా 25 సెకండ్లలో 400 మీటర్ల దూరం పరుగెత్తి మళ్ళీ మొదలుపెట్టిన స్థానానికి చేరుకుంటాడు. అతని సరాసరి వడి మరియు సరాసరి వేగం ఎంత ఉంటుంది ?

ఇచ్చిన వివరాలు: ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం = 400 మీ

మొత్తం స్థానభ్రంశం = 0 మీటర్లు (అతడు మళ్ళీ మొదలుపెట్టిన స్థానానికే వచ్చుట వలన)

మొత్తం పట్టిన కాలం = 25 సెకండ్లు

సరాసరి వడి = ?, సరాసరి వేగం = ?

$$\text{సరాసరి వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం}}{\text{మొత్తం పట్టిన కాలం}} = \frac{400}{25} = 16 \text{ మీ/సెకండ్}$$

$$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{మొత్తం స్థానభ్రంశం}}{\text{మొత్తం పట్టిన కాలం}} = \frac{0}{25} = 0 \text{ మీ/సెకండ్}$$

ఉదాహరణ 2: ఒక విమానం $3.2\ m/s^2$ త్వరణంతో 30 సెకండ్లు విమాన పరుగు తలంపై పరుగెత్తిన తర్వాత గాలిలోకి ఎగిరినట్లయితే ఆ విమానం గాలిలోకి ఎగురకముందు ఎంత దూరాన్ని దాటింది?

ఇచ్చిన వివరాలు: $a = 3.2\ m/s^2$, t = 30 సెకండ్లు, u = o , s = ?

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 \times 30 + \frac{1}{2} \times 3.2 \times 30^2 = 1440\ m.$$

ఉదాహరణ 3: ఒక కంగారు క్షితిజలంబ దిశలో 2.5 m ఎత్తు ఎగురగలుగు సామర్థ్యం ఉండినచో ఈ కంగారు గాలిలో పైకెగురునప్పటి వడి ఎంత ఉంటుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు :

$a = 9.8\ m/s^2$

$s = 2.5\ m$

$v = 0$

$u = ?$

$v^2 = u^2 + 2as$

$(0)^2 = u^2 + 2 \times (-9.8)\ (2.5)$ త్వరణం వేగానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉండుట వలన ఋణ చిహ్నం ఉపయోగించబడినది.

$0 = u^2 - 49$

$u^2 = 49$

$u = 7\ m/s$

ఉదాహరణ 4: ఒక బోటు విరామస్థితినుంచి బయలుదేరి సమరీతి త్వరణంతో వెళ్తుంది. అది 5 సెకండ్లలో 15 మీటర్లు/సెకండ్ వేగంతో చేరుకున్నట్లయితే, దానిలో నిర్మాణమైన త్వరణం మరియు ఇచ్చిన కాలంలో ప్రయాణించిన దూరం ఎంత ఉంటుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు:

తొలి వేగం (u) = 0 మీటరు/సెకను, తుది వేగం (v) = 15 మీటర్లు/సెకను, పట్టిన కాలం (t) = 5 సెకనులు.

త్వరణం = ?

చలనానికి సంబంధించిన మొదటి సమీకరణానుసారం,

$$\text{త్వరణం} = \frac{v-u}{t} = \frac{15-0}{5} = 3 \text{ మీటర్లు/సెకను}^2$$

చలనానికి సంబంధించిన రెండవ సమీకరణానుసారం, ప్రయాణించిన దూరం.

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = 0 \times 5 + \frac{1}{2} 3 \times 5^2$$

$$= 0 + \frac{75}{2} = 37.5$$ మీటర్లు

న్యూటన్ గమన సంబంధ నియమాలు (Newton's Laws of Motion)

ఇలా ఎందుకు జరుగుచుండవచ్చు?

1. నిశ్చల స్థితిలోనున్న వస్తువు బలం ప్రయోగించనంతవరకు తన చోటు నుంచి కదలదు.
2. టేబల్‌పై పెట్టిన పుస్తకం ఎత్తుటకు కావలసిన బలంతో టేబల్‌ను ఎత్తలేము.
3. కొమ్మను ఊపగానే చెట్టుపై నుంచి పండ్లు క్రింద పడుతాయి.
4. విద్యుత్తుతో తిరిగే పంకా (fan) ఆపివేసినప్పటికీ ఒకేసారి ఆగిపోకుండా అది కొంత సమయం వరకు తిరుగుతూ ఉంటుంది.

పై సంఘటనలకు కారణాలను వెతికినట్లయితే, వస్తువులో జడత్వం ఉంటుందని మనకు తెలుస్తుంది. వస్తువు యొక్క జడత్వం (Inertia) అనునది వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశితో ముడిపడి ఉంటుందని మీరు నేర్చుకొనియున్నారు. న్యూటన్ గమన సంబంధ మొదటి నియమంలో పదార్థాలలోని ఇదే ధర్మాన్నిగూర్చి వర్ణన చేశాడు. కావున దానిని 'జడత్వ నియమం' అని కూడా అంటారు.

న్యూటన్ గమన సంబంధ మొదటి నియమం (Newton's first Law of Motion)

చేసి చూద్దాం.

ఒక గ్లాసులో ఇసుక నింపండి. ఆ గ్లాసుపై ఒక అట్ట పెట్టండి. అట్టపై ఒక ఐదురూపాయల నాణాన్ని పెట్టండి. ఇప్పుడు అట్టను వ్రేలుతో వేగంగా తాడించండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి.

సమతుల్య బలం మరియు అసమతుల్య బలం (Balanced and Unbalanced Force)

తాడును లాగే ఆట (Tug of war) మీరు ఆడే ఉంటారు. రెండు వైపుల ప్రయోగించిన బలం ఎంతవరకైతే సమానంగా ఉంటుందో అంత వరకు తాడు మధ్యలో స్థిరత్వం ఉంటుంది. ఇచట రెండువైపుల ప్రయోగించిన బలం సమానంగా ఉండుటవలన అనగా బలాలు 'సమతుల్యంగా' ఉండుటవలన బలం ప్రయోగించినను తాడు మధ్యభాగంలో స్థిరత్వం ఉంటుంది. కాని ఒకవైపున ప్రయోగించబడిన బలం పెరిగినట్లయితే, అట్టి సమయంలో ప్రయోగించబడిన బలాలు 'అసమతుల్య'మవుతాయి ఫలితబలం అధికబలం వైపు వినియోగమై తాడు మధ్యభాగం ఆ దిశకు జరుగుతుంది.

'ఏదేని వస్తువుపై ఎటువంటిబాహ్య అసమతుల్య బలం పనిచేయనపుడు దాని నిశ్చల స్థితిలో లేదా ఋజుమార్గంలోని సమరీతి చలనంలో నిరంతరత (Continuity) ఉంటుంది.'

ఏదేని వస్తువు నిశ్చల స్థితిలో లేదా ఋజుమార్గంలో సమరీతి చలనంలో ఉన్నపుడు దానిపై ఎటువంటి బలం పనిచేయకుండటం అనేది ఉండదు. ప్రత్యక్షంగా ఆ వస్తువుపై వివిధ బాహ్యబలాలు పనిచేస్తుంటాయి. కాని అవి పరస్పరంగా విహీనమగుట వలన మొత్తానికి బలం శూన్యమవుతుంది. న్యూటన్ మొదటి నియమం ప్రకారం జడత్వం అనగా వస్తువు యొక్క చలన సంబంధ స్థితి స్వతహాగా మార్పుచెందదని వివరించబడినది. అదేవిధంగా వస్తువు యొక్క నిశ్చల స్థితిలో లేదా ఋజుమార్గంలోని సమరీతి చలనంలో మార్పు కలిగించేది లేదా మార్పునకు ప్రేరేపించు అసమతుల్య బలాల గురించి వివరణ ఇవ్వబడినది.
జడత్వానికి సంబంధించిన అన్ని ఉదాహరణలు న్యూటన్ యొక్క గమన సంబంధ మొదటి నియమం యొక్క ఉదాహరణలే.

న్యూటన్ చలన సంబంధ రెండవ నియమం (న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం) (Newton's second Law of Motion)

చేసి చూద్దాం.

అ. 1. ఒకే ఆకారం గల ప్లాస్టిక్ మరియు రబ్బరు బంతులను ఎత్తునుంచి క్రింద పడవేయమని మీ మిత్రునికి చెప్పండి.

2. మీరు ఆ బంతులను పట్టుకోండి. మీరు ఏ బంతిని సులభంగా పట్టుకోగలరు? ఎందుకు?

ఆ. 1. మీ మిత్రున్ని ఒక బంతిని నెమ్మదిగా విసురుమని చెప్పి మీరు దానిని పట్టుకొనుటకు ప్రయత్నించండి.

2. ఇపుడు అదే బంతిని మీ మిత్రున్ని వేగంగా విసురుమని చెప్పి మీరు దానిని పట్టుకొనుటకు ప్రయత్నించండి. ఏ సమయంలో మీరు బంతిని సులభంగా పట్టుకోగలిగారు? ఎందుకు?

ఏదేని వస్తువు వేరొక వస్తువుపై జరిపిన అఘాత (attack) పరిణామం అనునది ఆ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు దాని వేగం అను రెండింటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అనగా బలము యొక్క పరిణామాన్ని సాధ్యపరచుటకు వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని మరియు వేగాన్ని ఒకటిగా కలిపెడి ధర్మం కారణభూతంగా ఉంటుంది. ఈ ధర్మాన్నే న్యూటన్ 'ద్రవ్యవేగం' v అని పేర్కొన్నారు.

> ద్రవ్య వేగానికి పరిమాణం మరియు దిశ రెండూ ఉంటాయి. ద్రవ్యవేగం దిశ వేగం యొక్క దిశలోనే ఉంటుంది.
>
> SI పద్ధతి ప్రకారం ద్రవ్యవేగానికి kg m/s మరియు CGS పద్ధతిలో gm cm/s ప్రమాణాలు ఉంటాయి.
>
> వస్తువుపై ప్రయోగించిన అసమతుల్య బలం వేగంలో మార్పును తెచ్చిన యెడల అదే బలం ద్రవ్యవేగంలో కూడా మార్పుతెస్తుంది. వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగంలో మార్పు తెచ్చుటకు అవసరమగు బలం ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటుపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ద్రవ్యవేగం (Momentum) (P) : వస్తువు యొక్క వేగం మరియు ద్రవ్యరాశి యొక్క లబ్ధాన్నే ద్రవ్యవేగం అంటారు.

$P = mv$ ద్రవ్యవేగం అనునది సదిశరాశి.

'ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు ప్రయోగించబడిన బలానికి అనులోమానుపాతంలోను మరియు ద్రవ్యవేగం యొక్క మార్పు బలదిశలోనుంటుంది.'

m ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు 'u' అను తొలివేగంతో ప్రయాణించుచున్నది అనుకొనుము. దాని చలన దిశలో F బలమును ప్రయోగించగా t కాలం తర్వాత దాని వేగము v అగును.

$\therefore$ వస్తువు యొక్క తొలి ద్రవ్యవేగం $= mu$,

t కాలం తర్వాత వస్తువు యొక్క తుది ద్రవ్యవేగం $= mv$

$$\therefore \text{ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు} = \frac{\text{ద్రవ్యవేగంలో జరిగేమార్పు}}{\text{కాలం}}$$

$$\therefore \text{ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు} = \frac{mv - mu}{t} = \frac{m(v-u)}{t} = ma$$

న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం, ద్రవ్యవేగంలోని మార్పురేటు ప్రయోగించిన బలంతో అనులోమానుపాతంగా ఉంటుంది.

$$\therefore ma \propto F$$

$$\therefore F = k\,ma \quad (k = \text{స్థిరాంకం, దీనివిలువ } 1)$$

$$F = m \times a$$

వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు గల రెండు వస్తువులను ప్రారంభంలో విరామ (నిశ్చల) స్థితిలోనున్న వాటి గురించి పరిశీలించండి. రెండింటి తొలి ద్రవ్యవేగం శూన్యంగా ఉంటుంది. రెండు వస్తువులపై విశిష్ట కాలవ్యవధి (t) కొరకు నిర్దిష్టమైన బలం (F) ప్రయోగించినచో. తేలికైన వస్తువు బరువు గల వస్తువు కంటే అధిక వేగంతో వెళ్ళగల్గుతుంది. కాని పై సూత్రాన్ని బట్టి, రెండు వస్తువులలో జరిగే ద్రవ్యవేగంలోని మార్పురేటు మాత్రం సమానం అనగా F ఉండవచ్చును. అలాగే అందులో జరిగే మార్పు కూడా (Ft) సమానంగా ఉంటుందని తెలుస్తుంది. కావున వేర్వేరు వస్తువుల పై సమాన కాలవ్యవధిలో సమాన బలాన్ని ప్రయోగించినను ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు సమానంగా ఉంటుంది.

SI పద్ధతిలో బలానికి ప్రమాణాలు న్యూటన్.

న్యూటన్ (N) : 1 kg ద్రవ్యరాశిలో 1 m/s^2 త్వరణం ఉత్పన్నం చేయు బలాన్ని 1 న్యూటన్ బలం అంటారు.

$1 N = 1 kg \times 1 m/s^2$

CGS పద్ధతిలో బలానికి ప్రమాణాలు డైన్.

డైన్ (dyne) : 1 g ద్రవ్యరాశిలో 1 cm/s^2 త్వరణం ఉత్పన్నం చేసెడి బలాన్ని 1 డైన్ బలం అంటారు.

$1 dyne = 1 g \times 1 cm/s^2$

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

హైజంప్ చేసేడి మైదానపు ఆటలో ఆటగాడు నేలమీద దూకుటకు ఇసుక దిబ్బ (sand bed) ఎందుకు ఏర్పాటు చేయబడి ఉంటుంది?

న్యూటన్ చలన సంబంధ మూడవ నియమం (Newton's third law of Motion)

చేసి చూద్దాం.

1. వెనుక భాగంలో చిన్న రంధ్రం కల్గిన ఒక ప్లాస్టిక్ పడవను తీసుకోండి.
2. ఒక బలూన్ యందు గాలిని నింపి దానిని పడవ యొక్క రంధ్రం వద్ద అమర్చి పడవను నీటియందు వదలిపెట్టండి.

న్యూటన్ యొక్క మొదటి రెండు గమన (చలన) నియమాల ద్వారా బలం మరియు బలం యొక్క పరిణామాల గూర్చి వివరాలు తెలుస్తాయి.

కాని 'ప్రకృతిలో బలం ఏకపక్షం ఏమాత్రం ఉండబోదు'. బలం అనునది రెండు వస్తువులలోని పరస్పర క్రియ. బలాలు ఎల్లప్పుడు జంటగానే ప్రయోగించబడుతుంటాయి. ఒక వస్తువు వేరొక వస్తువుపై బలం ప్రయోగించినపుడు అదే సమయంలో రెండవ వస్తువు కూడా మొదటి వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది. రెండు వస్తువులలోని బలాలు ఎల్లప్పుడు సమానంగా మరియు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. ఈ పరిశీలనను న్యూటన్ మూడవ గమన నియమంలో ప్రతిపాదించాడు. మొదటి వస్తువు రెండవ వస్తువుపై ప్రయోగించిన బలాన్ని 'ప్రతిచర్యబలం' అని అంటారు.

'ఒక చర్య బలానికి అదే సమయంలో సమాన పరిమాణంతో ప్రయోగించబడే ప్రతిచర్య బలం అస్తిత్వంలో ఉంటుంది మరియు వాటి దిశలు పరస్పరం వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి.'

1. చర్య మరియు ప్రతిచర్య అను పదాలు బలాన్ని గూర్చి తెలియజేయును.
2. ఈ బలాలు జంటగానే ప్రయోగించబడుతాయి. బలం స్వతంత్ర పద్ధతిలో ఎప్పుడును అస్తిత్వంలో ఉండదు.
3. చర్య బలం మరియు ప్రతిచర్య బలం ఏకకాలంలో పనిచేస్తుంటాయి.
4. చర్య మరియు ప్రతిచర్య బలాలు వేర్వేరు వస్తువులపై ప్రయోగించబడుతాయి. అవి ఒకే వస్తువుపై ప్రయోగింపబడువు. అందువల్ల ఈ బలాలు పరస్పర పరిణామాలను నష్టపరచుకొనలేవు.

మెదడుకు మేతపెట్టండి.

1. బ్యాట్‌తో బంతిని కొట్టునపుడు బ్యాట్‌చలనం తగ్గుట.
2. తుపాకితో గుండును పేల్చినపుడు తుపాకి వెనుకకు జరగటం.
3. రాకెట్టు యందలి గమనం.

ఈ ఉదాహరణల గూర్చి న్యూటన్ యొక్క మూడవ గమన నియమం ఆధారంగా ఎలా వివరించగలరు?

ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం (Law of Conservation of Momentum)

A వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి m_1 కలిగియుండి దాని తొలివేగం u_1 గా ఉంది. అలాగే B వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి m_2 కలిగియుండి దాని తొలివేగం u_2 గా ఉంది అనుకోండి.

ద్రవ్యవేగం సూత్రం ప్రకారం, A వస్తువు యొక్క తొలి ద్రవ్యవేగం = m_1u_1 మరియు B వస్తువు యొక్క తొలి ద్రవ్యవేగం = m_2u_2

ఈ రెండు వస్తువులు ఒకదానితోనొకటి ఢీకొట్టుకొన్నపుడు, A వస్తువు మీద B వస్తువు వల్ల F_1 బలం ప్రయోగించబడి A వస్తువు త్వరణాన్ని పొందును మరియు B వస్తువు వేగం v_1 అవుతుంది.

$\therefore$ A వస్తువు ఢీ కొన్న తర్వాత ద్రవ్యవేగం = m_1v_1

న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం A వస్తువు కూడా B వస్తువుపై సమాన బలాన్ని వ్యతిరేక దిశలో ప్రయోగిస్తుంది. ఆ సమయంలో దాని ద్రవ్యవేగంలో మార్పు జరుగుతుంది. దాని వేగం v_2 అయినదని అనుకోండి.

B వస్తువు ఢీ కొన్న తర్వాత ద్రవ్యవేగం = m_2v_2 ఒకవేళ B వస్తువు మీద F_2 బలం ప్రయోగించబడుచున్నట్లయితే,

$$F_2 = -F_1$$

$$\therefore \quad m_2 a_2 = -m_1 a_1 \text{............} \because F = ma$$

$$\therefore m_2 \frac{(v_2-u_2)}{t} = -m_1 \times \frac{(v_1-u_1)}{t} \quad \text{.........} \quad \because \quad a = \frac{(v-u)}{t}$$

$$\therefore m_2 (v_2 - u_2) = -m_1 (v_1-u_1)$$

$$\therefore m_2 v_2 - m_2 u_2 = -m_1 v_1 + m_1 u_1$$

$$\therefore (m_2 v_2 + m_1 v_1) = (m_1 u_1 + m_2 u_2)$$

మొత్తం తుది ద్రవ్యవేగాల పరిణామం = మొత్తం తొలి ద్రవ్యవేగాల పరిణామం.

కావున, రెండు వస్తువులపై బాహ్యబలాలు పనిచేయనపుడు వాటి మొత్తం తొలి ద్రవ్యవేగాలు మరియు మొత్తం తుది ద్రవ్యవేగాలు సమానంగా ఉంటాయి. వస్తువుల సంఖ్య ఎన్ని ఉన్నను వాటికి ఈ వివరణ నిజమే అవుతుంది.

'రెండు వస్తువులలో పరస్పర చర్య జరుగుచుండగా వాటిపై ఏ బాహ్యబలం పనిచేయనపుడు వాటి మొత్తం ద్రవ్యవేగం స్థిరంగా ఉంటుంది. అది మార్పుచెందదు.'

ఈ నియమం న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం యొక్క ఉపసిద్ధాంతం. ఢీకొనిన తర్వాత ఈ ద్రవ్యవేగం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఢీకొనబడిన వస్తువులో ద్రవ్యవేగం పునర్విభజనం అవుతుంది. ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగం తగ్గినట్లయితే రెండవ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగం పెరుగుతుంది. అందువల్ల ఈ సిద్ధాంతాన్ని కిందివిధంగా కూడా చెప్పవచ్చును.

రెండు వస్తువులు ఢీకొన్నప్పుడు వాటి అభిఘాతానికి పూర్వం ద్రవ్యవేగాల మొత్తం, అభిఘాతం తర్వాత గల ద్రవ్యవేగాల మొత్తానికి సమానంగా ఉండును.

ఈ సిద్ధాంతం అర్థమగుటకు తుపాకి నుంచి పేల్చబడిన గుండు ఉదాహరణను పరిశీలిద్దాం. m_1 ద్రవ్యరాశి గల గుండు m_2 ద్రవ్యరాశిగల తుపాకి నుండి పేల్చబడినపుడు గుండు వేగంగా బయటకు వచ్చు సమయంలో దాని ద్రవ్యవేగం m_1v_1 అవుతుంది. గుండు పేల్చడానికి పూర్వం తుపాకి మరియు గుండు స్థిరంగా ఉండుటవలన తొలి ద్రవ్యవేగం శూన్యంగా ఉంటుంది. అలాగే ద్రవ్యవేగముల మొత్తం కూడా శూన్యంగా ఉంటుంది. గుండు పేల్చిన తర్వాత కూడా పై నియమం ప్రకారం ద్రవ్యవేగముల మొత్తం శూన్యంగా ఉంటుంది. అనగా గుండు ముందుకు వెళ్ళుటవల్ల తుపాకి వెనుక దిశలో చలించును. ఈ చలనాన్ని 'ప్రతిక్షేపం' **(Recoil)** అంటారు.

తుపాకి ప్రతిక్షేప వేగం (v_2) తో ఏ పద్ధతిలో చలిస్తుందంటే,

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \quad \text{లేదా} \quad v_2 = -\frac{m_1}{m_2} \times v_1$$

తుపాకి ద్రవ్యరాశి గుండు యొక్క ద్రవ్యరాశికంటే ఎంతో ఎక్కువగా ఉండుటవలన తుపాకి వేగం గుండు వేగంతో పోల్చితే చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. తుపాకి యొక్క ద్రవ్యవేగం మరియు గుండు యొక్క ద్రవ్యవేగ పరిమాణం సమానంగా ఉంటుంది కాని దిశ వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది. అందువల్ల అక్కడ ద్రవ్యవేగం స్థిరంగా ఉంటుంది. రాకెట్టు పైకిపోవు ప్రక్రియ యందు కూడా ఈ ద్రవ్యవేగం స్థిరంగా ఉంటుంది.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1 : ఒక ఫిరంగి ద్రవ్యరాశి 500 kg కల్గిఉండి అందునుండి ఫిరంగి గుండును పేల్చినతర్వాత ఆ ఫిరంగి 0.25 m/s వేగంతో ప్రతిక్షేపితమవుతుంది, అయితే ఫిరంగి యొక్క ద్రవ్యవేగం కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : ఫిరంగి ద్రవ్యరాశి = 500 kg , ప్రతిక్షేపితవేగం = 0.25 m/s

ద్రవ్యవేగం = ?

ద్రవ్యవేగం = $m \times v = 500 \times 0.25 = 125$ kg m/s

ఉదాహరణ 2 : వరుసగా బంతులు ప్రతిది క్రమముగా 50 గ్రా. మరియు 100 గ్రా ద్రవ్యరాశిని కల్గియున్నవి. అవి ఒకే సరళ రేఖలో ఒకే దిశలో 3 m/s మరియు 1.5 m/s వేగములతో ప్రయాణించుచున్నవి. అవి రెండు ఢీకొంటాయి. ఢీకొన్న తర్వాత మొదటి బంతి 2.5 m/s వేగంతో చలనంలోనున్నది. అయిన రెండవ బంతి యొక్క వేగాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు :

మొదటి బంతి ద్రవ్యరాశి = m_1 = 50 g = 0.05 kg, రెండవ బంతి ద్రవ్యరాశి = m_2 = 100 g = 0.1 kg

మొదటి బంతి తొలివేగం = u_1 = 3 m/s, రెండవ బంతి తొలివేగం = u_2 = 1.5 m/s

మొదటి బంతి తుది వేగం = v_1 = 2.5 m/s , రెండవ బంతి తుదివేగం = v_2 = ?

ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం, తొలి ద్రవ్యవేగముల మొత్తం = తుది ద్రవ్యవేగముల మొత్తం.

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$(0.05 \times 3) + (0.1 \times 1.5) = (0.05 \times 2.5) + (0.1 \times v_2)$$

$$\therefore (0.15)+(0.15) = 0.125 + 0.1v_2$$

$$\therefore 0.3 = 0.125 + 0.1\, v_2$$

$$\therefore 0.1v_2 = 0.3 - 0.125$$

$$\therefore v_2 = \frac{0.175}{0.1} = 1.75 \text{ m/s}$$

ZFUA35

అభ్యాసం

1. కింది పట్టికలోని మొదటి గ్రూపును, రెండవ మరియు మూడవ గ్రూపులతో జతపర్చి కొత్త పట్టిక తయారుచేయండి.

క్ర.సం.	గ్రూపు-1	గ్రూపు-2	గ్రూపు -3
1	ఋణత్వరణం	వస్తువు వేగం స్థిరంగా ఉంటుంది.	ఒక కారు ప్రారంభలో నిశ్చల స్థితి తర్వాత 50 కి.మీ/గంట వేగంతో 10 సెకండ్లలో చేరుతుంది.
2	ధనత్వరణం	వస్తువు వేగం తగ్గుతుంది.	ఒక వాహనం 25 మీ/సెకండ్ వేగంతో చలనంలో ఉంది.
3	శూన్యత్వరణం	వస్తువు వేగం పెరుగుతుంది.	ఒక వాహనం 10 మీ/సెకండ్ వేగంతో వెళ్ళి 5 సెకండ్లలో ఆగుతుంది.

2. భేదాన్ని వివరించండి.

అ. దూరం మరియు స్థానభ్రంశం.

ఆ. సమరీతి చలనం మరియు అసమరీతి చలనం.

3. క్రింది పట్టికను పూర్తి చేయండి.

u (m/s)	a (m/s^2)	t (sec)	v = u + at (m/s)
2	4	3	–
–	5	2	20

u (m/s)	a (m/s^2)	t (sec)	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ (m)
5	12	3	–
7	–	4	92

u (m/s)	a (m/s^2)	s (m)	$v^2 = u^2 + 2as$ $(m/s)^2$
4	3	–	8
–	5	8.4	10

4. ఖాళీలలో సరియైన పర్యాయాలను ఎన్నుకొని వాక్యాలను పూర్తి చేసి, వాటి వివరణ రాయండి.

అ. చలనంలోని వస్తువు తొలి బిందువునుండి తుది బిందువునకు ప్రయాణించిన కనిష్ఠ దూరాన్ని .... అంటారు.

ఆ. నిరోధ త్వరణం అనగా .... త్వరణం.

ఇ. వస్తువు సమవృత్తాకార చలనంలో వెళ్తున్నపుడు దాని .... ప్రతి బిందువు వద్ద మారుచుండును.

ఈ. అభిఘాతము జరుగునపుడు .... ఎల్లప్పుడు స్థిరంగా ఉండును.

ఉ. రాకెట్టు యందు జరుగు ప్రక్రియ న్యూటన్ యొక్క .... గమన నియమంపై ఆధారపడి ఉండును.

5. శాస్త్రీయ కారణాలు రాయండి.

అ. ఒక వస్తువు స్వేచ్ఛగా భూమిపై పడుతున్నపుడు దాని చలనత్వరణం సమానంగా ఉంటుంది.

ఆ. చర్య మరియు ప్రతిచర్య బలాల పరిణామం సమానంగా మరియు వ్యతిరేక దిశలో ఉన్నప్పటికి అవి పరస్పరం వాటి ప్రభావాలను నష్టపరచుకొనవు.

ఇ. సమాన వేగం గల బంతులలో క్రికెట్ బంతిని ఆపుటకంటే టెన్నిస్ బంతిని ఆపుట సులభంగా ఉంటుంది.

ఈ. నిశ్చల స్థితిలోని వస్తువు చలనాన్ని సమరీతి చలనంగా పరిగణిస్తారు.

6. న్యూటన్ చలన సంబంధ నియమాలపై ఆధారపడిన ఉదాహరణలు ఒక్కోదానికి 5 తెలిపి, వాటి వివరణ రాయండి.

7. ఉదాహరణలు సాధించండి .

అ. ఒక వస్తువు తొలి 3 సెకండ్లలో 18 మీటర్లు, ఆ తర్వాత 3 సెకండ్లలో 22 మీటర్లు వెళ్ళినట్లయితే తుది 3 సెకండ్లలో 14 మీటర్లు వెళ్తుంది. అయినను సరాసరి వడిని కనుగొనండి **(జవాబు : 6 m/s)**

ఆ. ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 16 kg ఉంది. అది $3 m/s^2$ త్వరణంతో చలనంలో ఉంది. దానిపై ప్రయోగించబడిన బలాన్ని కనుగొనండి. అంతే బలాన్ని 24 kg ద్రవ్యరాశిగల వస్తువుపై ప్రయోగించినను ఉత్పన్నమయ్యే త్వరణం ఎంత ? **(జవాబు : 48 N, $2 m/s^2$)**

ఇ. తుపాకి గుండు యొక్క ద్రవ్యరాశి 10 g ఉంది. అది 1.5 m/s వేగంతో 900 g ద్రవ్యరాశిగల లావైన చెక్క పలకలోకి దూరింది. ప్రారంభంలో పలక నిశ్చల స్థితిలో ఉంది. కాని గుండు పేల్చగానే అది పలకలో దూరిన పిదప ఆ రెండు విశిష్ట వేగంతో చలిస్తాయి. తుపాకి గుండు మరియు చెక్క పలక ఏ వేగంతో చలించాయో, ఆ వేగాన్ని కనుగొనండి. **(జవాబు : 0.15 m/s)**

ఈ. ఒక వ్యక్తి ప్రారంభంలో 40 సెకండ్లలో 100 మీటర్ల దూరం ఈదుతాడు. తర్వాత 40 సెకండ్లలో 85 మీ. దూరం దాటుతాడు. అంతిమంగా 20 సెకండ్లలో 45 మీ. దూరాన్ని దాటినట్లయితే సరాసరి వడి ఎంత ఉండవచ్చును? **(జవాబు : 2.25 m/s)**

ఉపక్రమం :

న్యూటన్ గమన నియమాలపై ఆధారపడియున్న మన నిత్యజీవితంలోని ఉపకరణాల/వస్తువుల వివరాలను సేకరించండి.

2. పని మరియు శక్తి

- పని
- శక్తి
- యాంత్రిక శక్తి
- శక్తి నిత్యత్వనియమం
- స్వేచ్ఛాపతనం

పరీక్షించండి.

2.1 వివిధ సంఘటనలు

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. పై పటం 2.1 లో ఏయే సంఘటనలలో పని జరిగింది?
2. శాస్త్రీయ దృష్టికోణంలో పనిని గురించి ఆలోచించినట్లయితే పని జరగలేదని మనం ఎప్పుడు అంటాం ?

సాధారణంగా ఏదేని శారీరక లేదా బౌద్ధిక కృత్యాన్ని పని అని సంబోధించడం సంప్రదాయంగా ఉంది. మనం నడిచినపుడు లేదా పరిగెత్తినపుడు మన శరీరంలోని శక్తి పని చేయుటకు ఉపయోగించబడుతుంది.

చదువుకుంటున్న పిల్లలను కూడా పని చేశారు అని మనం అంటుంటాం. కాని అది వారి మానసిక పని అవుతుంది.

భౌతికశాస్త్ర అధ్యయనంలో మనం భౌతిక పనులను గురించి ఆలోచిస్తాం. భౌతికశాస్త్రంలో 'పని' అనే పదానికి ప్రత్యేకమైన అర్థం ఉంది.

'ఏదేని వస్తువుపై బలం ప్రయోగించినపుడు ఆ వస్తువులో స్థానభ్రంశం జరిగినట్లయితే శాస్త్రీయకోణంలో పని జరిగిందని చెప్పవచ్చును'

పదార్థంపై ప్రయోగించిన బలం వల్ల జరిగిన పని అనునది బలం యొక్క పరిమాణం మరియు పదార్థపు బల దిశలో జరిగిన స్థానభ్రంశం యొక్క లబ్ధమంత ఉంటుందని మీరు నేర్చుకొనియున్నారు. అనగా పని = బలం × స్థానభ్రంశం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

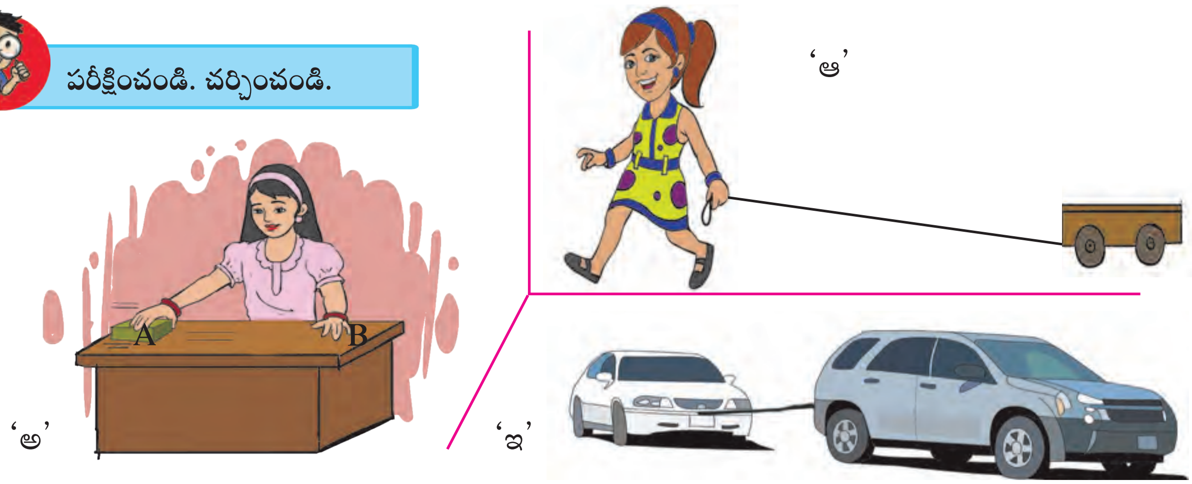
బలం యొక్క రకాలు మరియు వాటికి సంబంధించిన ఉదాహరణలెట్టివి?

మీనాక్షి ఒక చెక్క దిమ్మెను A స్థానంనుంచి B స్థానంవరకు స్థానభ్రంశం చేయాల్సి ఉంది. తర్వాతి పుటలోని పటం 2.2 'అ' చూడండి. ఆ సమయంలో ఆమె F అంత బలాన్ని ప్రయోగించినపుడు వ్యయమైన శక్తి అంతయు ఆ దిమ్మెలో త్వరణం ఉత్పన్నం చేయడానికి ఉపయోగించబడి ఉండవచ్చునా? ఆ శక్తి ఏయే బలాలను అధిగమించుటకు ఉపయోగించబడి ఉండవచ్చు?

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం బలదిశలో జరుగుచున్నపుడు జరిగిన పనిని కనుగొను పద్ధతిని మీరు నేర్చుకున్నారు. కాని ఒకవేళ వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం బలదిశలో కానియెడల జరిగిన పనిని ఎలా కనుగొంటారు?

పరీక్షించండి. చర్చించండి.



2.2 వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం

పటం 2.2లోని 'ఆ' మరియు 'ఇ' పటంలో చూపిన సంఘటనలు మీరు చూసే ఉంటారు. చిన్న పాప బండితో ఆడుకొంటున్నపుడు ఆమె ప్రయోగించిన బలం మరియు బండిలో జరుగు స్థాన భ్రంశం ఒకే దిశలో జరుగుట లేదు. అదేవిధంగా పెద్ద వాహనం చిన్న వాహనాన్ని లాగుతు తీసుకెళ్ళుటను మీరు చూసి ఉండవచ్చును. ఆ సమయంలోకూడా బలం మరియు స్థానభ్రంశం వీటి దిశ ఒకేతీరుగా ఉండదు. అనగా స్థానభ్రంశం చెందు దిశలో కొన్ని డిగ్రీల కోణంలోనుంచి బలం ప్రయోగించబడుతుంది. ఇలాంటి సందర్భంలో జరిగిన పనిని ఎలా కనుగొనవచ్చునో చూద్దాం.

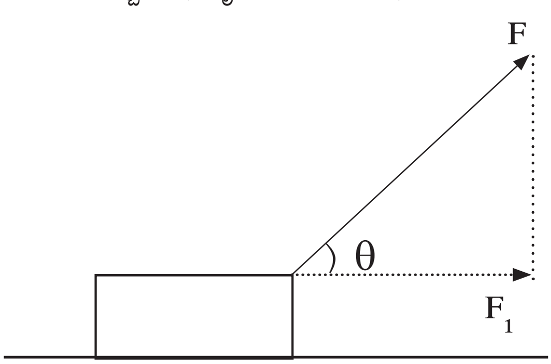
పై ఉదాహరణలో చిన్న పాప ఆడుకునే బండిని దారం సహాయంతో లాగుతున్నపుడు బలం దారం దిశలో ప్రయోగించబడి ఆ బండి క్షితిజ సమాంతర (Horizontal) ఉపరిభాగం నుంచి లాగబడుతుంది. ఈ సందర్భంలో జరిగిన పనిని కనుగొనుటకు ప్రయోగించబడిన బలాన్ని స్థాన భ్రంశం చెందు దిశలో ప్రయోగించుటకు వీలుగా ఆ బలాన్ని రూపాంతరం చేసుకొనవలసి యుండును.

F ను ప్రత్యక్షంగా ప్రయోగించిన బలంగా మరియు F_1 ను స్థానభ్రంశం చెందు దిశలోని బలంగా అనుకొందాం. ఈ సందర్భంలో జరిగిన పని

$W = F_1.s$ .... (1)

బలం (F) దారం దిశలో అనగా క్షితిజ సమాంతర రేఖకు కొన్ని డిగ్రీల కోణంలో నుంచి ప్రయోగించబడినది.

F అనునది బలం యొక్క క్షితిజ సమాంతర దిశలో పనిచేయు F_1 అంశాన్ని త్రికోణమితి (Trigonometry) సహాయంతో కనుగొనవచ్చును. (ఆకృతి 2.3 చూడండి)



2.3 స్థానభ్రంశంనికి ఉపయోగించిన బలం

$\cos\theta$ = ఆసన్న భుజం/కర్ణం

$$\cos\theta = \frac{F_1}{F}$$

$$F_1 = F\cos\theta$$

కావున ఈ బలంతో జరిగిన పని

$$W = F\cos\theta\, s$$

$$W = F\, s\cos\theta$$

θ యొక్క విశిష్ట విలువ గురించి జరిగిన పనికి సంబంధించిన అనుమితిని పట్టికలో నమోదు చేయండి.

θ	$\cos\theta$	$W = F\,s\cos\theta$	అనుమితి
0^0	1	$W = F\,s$	
90^0	0	0	
180^0	-1	$W = -F\,s$	

పని ప్రమాణాలు

పని = బలం × స్థానభ్రంశం

SI పద్ధతిలో బలానికి ప్రమాణాలు న్యూటన్ (N) మరియు స్థానభ్రంశానికి ప్రమాణం మీటరు (m) కావున పనియొక్క ప్రమాణాలు న్యూటన్-మీటరు. దీనినే జ్యూల్ అని అంటారు.

1 జ్యూల్: ఒక న్యూటన్ బలం వల్ల వస్తువును బల ప్రయోగ దిశలో 1 మీటరు దూరం స్థానభ్రంశం చెందించినను జరిగిన పనిని ఒక జ్యూల్ అంటారు.

∴ 1 జ్యూల్ = 1 న్యూటన్ × 1 మీటరు

$1\ J = 1\ N \times 1m$

CGS పద్ధతిలో బలం యొక్క ప్రమాణాలు డైన్ మరియు స్థానభ్రంశానికి ప్రమాణాలు సెంటీమీటరు (cm) కావున పని యొక్క ప్రమాణలు డైన్-సెంటీమీటరు. దీనినే అర్గ్ అని అంటారు.

1 అర్గ్ : 1 ఒక డైన్ బలం వల్ల వస్తువును బల ప్రయోగదిశలో ఒక సెంటీమీటరు దూరం స్థానభ్రంశం చెందించినను జరిగిన పనిని ఒక అర్గ్ అని అంటారు.

1 అర్గ్ = 1 డైన్ × 1 సెం.మీ.

జ్యూల్ మరియు అర్గ్‌ల మధ్యగల సంబంధం

1 న్యూటన్ = 10^5 డైన్ మరియు 1 మీటరు = 10^2 సెం.మీ ఇవి మనకు తెలిసినవే.

పని = బలం × స్థానభ్రంశం

1 జ్యూల్ = 1 న్యూటన్ × 1 మీటరు

1 జ్యూల్ = 10^5 డైన్ × 10^2 సెం.మీ.

= 10^7 డైన్ సెం.మీ.

1 జ్యూల్ = 10^7 అర్గ్

ధనాత్మక, ఋణాత్మక మరియు శూన్య పని (Positive, Negative and Zero work)

ఆలోచించి చెప్పండి.

బలం మరియు స్థానభ్రంశంల దిశను గురించి చర్చించండి.

1. ఆగిపోయిన వాహనాన్ని నెట్టుట
2. మీ మిత్రుడు మీవైపు విసిరిన బంతిని పట్టుకొనుట
3. దారం చివరన రాయి కట్టి గుండ్రంగా త్రిప్పడం
4. మెట్లు ఎక్కడం, దిగడం, చెట్టుపైకి ఎక్కడం
5. చలనంలోనున్న వాహనాన్ని బ్రేకువేసి ఆపుట.

పై ఉదాహరణాలను అభ్యసించిన తర్వాత మనకు తెలియునది ఏమిటంటే, కొన్ని ఉదాహరణాలలో బలం మరియు స్థానభ్రంశంల దిశ ఒకేలా ఉంది. కొన్నింటిలో రెండూను పరస్పరం వ్యతిరేకంగా ఉన్నాయి. అయితే కొన్ని ఉదాహరణలలో బలం మరియు స్థానభ్రంశంల దిశ పరస్పరం లంబరూపకంగా ఉన్నాయి. ఇలాంటి సందర్భంలో బలంవల్ల జరిగే పని క్రింది విధంగా ఉంటుంది.

1. ఏ సందర్భంలోనైతే బలం మరియు స్థాన భ్రంశాల దిశ ఒకటే ఉంటుందో ($\theta = 0^0$) అప్పుడు ఆ బలం చేసిన పని ధనాత్మకంగా ఉంటుంది.
2. ఏ సందర్భంలోనైతే బలం మరియు స్థానభ్రంశాల దిశ ఒకదానికొకటి వ్యతిరేకంగా ఉంటుందో ($\theta = 180^\circ$) అప్పుడు ఆ బలంచేసిన పని ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది.
3. ఏ సందర్భంలోనైతే బలం ప్రయోగించినప్పటికి స్థానభ్రంశంకాని యెడల లేదా బలం మరియు స్థానభ్రంశం ఒకదానికొకటి లంబరూపకంగా ఉంటాయో ($\theta = 90^\circ$) అప్పుడు బలంచేసిన పని శూన్యంగా ఉంటుంది.

చేసి చూద్దాం.

ఒక ప్లాస్టిక్‌కప్ తీసుకోండి. దాని క్రిందిపైపున మధ్యభాగాన ఒక రంధ్రం చేయండి. ఆ రంధ్రం గుండా పొడవాటి దారాన్ని రెండు భాగాలు చేసి పైకి తీసుకోండి. దాన్ని తగినంత మోతాదులో అనగా దారం రంధ్రంగుండా క్రిందికి రాకుండ పెద్దముడి వేయండి. దారం రెండు చివరలకు ఒక్కో ముడి కట్టండి. పటం 2.4లో చూపిన విధంగా కృత్యం చేస్తూ ఉండండి.

పటం 'అ' - కప్‌ను టేబల్‌పై పెట్టి ఒక వైపునగల నట్‌ను ప్లాస్టిక్ కప్‌లో పెట్టండి మరియు రెండవ వైపునగల నట్ పటంలో చూపిన విధంగా క్రింది దిశకు విడువండి. ఏం జరుగుతుంది?

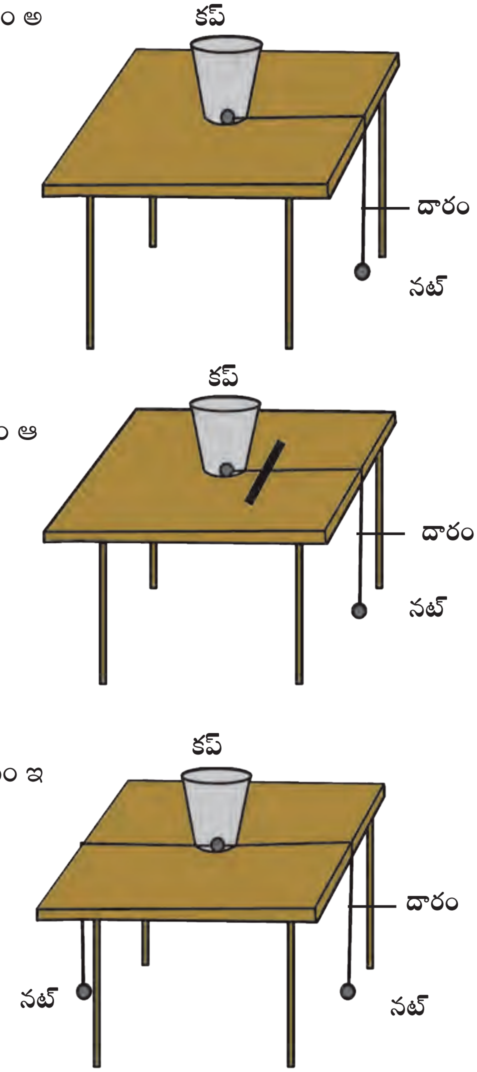
పటం 'ఆ' - కప్ ముందుకు జరుగుచుండగా స్కేలుతీసుకోని ఆటంకపరచి కప్‌ను ఆపండి.

పటం ఇ - కప్‌ను టేబల్‌పై పెట్టి రెండు వైపుల నట్లను విడువండి.

ప్రశ్నలు:

1. పటం (అ) లోని కప్ ఎందుకు లాగబడుతుంది?
2. పటం (ఆ) లోని కప్ స్థానభ్రంశం చెందు దిశ మరియు స్కేలుతో ప్రయోగించిన బలదిశలలో గల సంబంధమేమిటి?
3. పటం (ఇ)లో కప్ స్థానభ్రంశం ఎందుకు కావటం లేదు?
4. పటం (అ), (ఆ) మరియు (ఇ)లలో జరిగిన పని ఏరకమైనది?

పై మూడు కృత్యాలలో బలం మరియు సంభవించిన స్థానభ్రంశం విషయాలలో పనికారకాలేవి?



2.4 ధన, ఋణ మరియు శూన్య పని

ఒక కృత్రిమ ఉపగ్రహం భూమిచుట్టు వృత్తాకారకక్ష్యలో పరిభ్రమిస్తున్నది అనుకోండి. ఉపగ్రహంపైగల గురుత్వాకర్షణ బలం మరియు ఉపగ్రహం యొక్క స్థానభ్రంశం ఒకదానికొకటి లంబదిశలో నుండుటవలన గురుత్వాకర్షణ బలం చేసిన పని శూన్యంగా ఉంటుంది.

సంస్థలయొక్క పనులు

జాతీయ భౌతిక ప్రయోగశాల, ఢిల్లీ (National Physical Laboratory) ఈ సంస్థ యొక్క సంకల్పన 1943లో ప్రతిపాదించబడినది. ఈ ప్రయోగశాల వైజ్ఞానిక మరియు పారిశ్రామిక అనుసంధాన పరిషత్తు నియంత్రణలో పనిచేయుచున్నది. ఇక్కడ భౌతిక శాస్త్రంలోని వివిధ శాఖలలో మౌలిక పరిశోధనల కార్యం నడుస్తుంది. అలాగే పరిశ్రమలు మరియు అభివృద్ధిలో కుంటుపడిన వివిధ సంస్థలకు సహాయం చేయబడుతుంది. కొలతలకు సంబంధించి జాతీయ ప్రమాణాంకాలను నిర్ణయించుట ఈ సంస్థ యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశం.

ఉదాహరణ 1: 20 kg బరువుగల వస్తువు 10 m ఎత్తుకు తీసుకొని పోవుటకు పట్టే పనిని కనుగొనండి.
$(g = 9.8\ m/s^2)$

ఇచ్చిన వివరాలు : $m = 20\ kg;\ s = 10\ m$

$g = 9.8\ m/s^2$

$\therefore F = m.g$

$= 20 \times (-9.8)$

(బలం దిశ స్థానభ్రంశానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉండుటవలన ఋణ చిహ్నం తీసుకోబడింది.)

$F = -196\ N$

$\therefore W = F\ s$

$= -196 \times 10$

$W = -1960\ J$

(బలం యొక్క దిశ స్థానభ్రంశనానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉండుటవల్ల ఋణ చిహ్నం వచ్చింది.)

ఉదాహరణ 2: ప్రవీణ్ క్షితిజ సమాంతర దిశకు 60^0 కోణంలో నుంచి ప్రయోగించిన 100 N బలం వల్ల వస్తువు క్షితిజ సమాంతర దిశలో స్థానభ్రంశమవుతు 400 J అంత పని జరిగినట్లయితే ఆ వస్తువులో జరిగిన స్థానభ్రంశం ఎంత ఉంటుంది?

$(\cos 60^0 = \frac{1}{2})$

ఇచ్చిన వివరాలు :

$\theta = 60^0$

$F = 100\ N$

$W = 400\ J\ ,\quad s = ?$

$W = F\ s \cos\theta$

$400 = 100 \times s \times \frac{1}{2}$

$\frac{400}{100} = \frac{1}{2} \times s$

$4 \times 2 = s$

$\therefore\ s = 8\ m$

వస్తువులో 8 m అంత స్థానభ్రంశం జరిగింది.

శక్తి (Energy)

ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

1. మొక్కను నాటిన కుండీని చీకటిలో పెట్టినచో వాడిపోతుంది.
2. ఇంట్లో టేప్‌రికార్డర్ లేక టీవీ శబ్దం పెద్దగా పెంచినచో ఇంట్లోని పాత్రలు కదులుతాయి
3. సూర్యరశ్మిలో పట్టుకొన్న కుంభాకార కటకం సహాయంతో కాగితంపై కాంతిని ఏకీకృతం చేసినచో కాగితం మండుతుంది.

పదార్థంలోగల పని చేసే సామర్థ్యాన్ని (పటిమను) ఆ పదార్థపు శక్తి అంటారు. పని మరియు శక్తి యొక్క ప్రమాణాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. SI పద్ధతిలో ప్రమాణం జ్యూల్ మరియు CGS పద్ధతిలో ప్రమాణం **అర్గ్ (erg)** కలవు.

శక్తి అనేక రూపాలలో కనిపిస్తుంది. ఉదా. యాంత్రిక, ఉష్ణ, కాంతి, ధ్వని, విద్యుత్ అయస్కాంత, రసాయనిక, అణుశక్తి, సౌరశక్తి మొదలగు శక్తి స్వరూపాల గురించి మీరు అభ్యసించి ఉన్నారు. ఈ పాఠంలో యాంత్రిక శక్తి యొక్క రెండు రకాలు - గతిశక్తి మరియు స్థితిశక్తి గురించి అభ్యసించుదాం.

గతిశక్తి (Kinetic Energy)

ఏం జరుగుతుందో చెప్పండి.

1. వేగవంతమైన బంతి స్టంపులకు తాకినచో
2. క్యారమ్ స్ట్రైకర్‌తో బిళ్ళలను కొట్టినచో
3. గోలీలు ఆడునపుడు ఒక గోలి వేరొక గోలిని తాకినచో

పై ఉదాహరణలను బట్టి, చలనంలోనున్న వస్తువు నిశ్చలంగా ఉన్న వస్తువును తాకగానే నిశ్చల వస్తువు చలనంలోకి వస్తుంది. **ప్రదార్థాల చలన స్థితివల్ల ఆ పదార్థాలకు ప్రాప్తించిన శక్తిని గతిశక్తి అంటారు'** ఏదేని బలంతో ఒక వస్తువు s దూరం నుంచి స్థానభ్రంశం కావటానికి చేసిన పనినే ఆ వస్తువు పొందిన గతి శక్తి అంటారు.

గతిశక్తి = పని

$\therefore K.E. = F \times s$

గతిశక్తికి సమీకరణం : m ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు నిశ్చలస్థితిలో ఉండగా బలప్రయోగంవల్ల చలనంలోకి వచ్చిందని అనుకుందాం, దాని తొలివేగం u (ఇక్కడ u = 0) అయిన ఆ వస్తువు పై F అంత బలాన్ని ప్రయోగించుటవలన ఆ వస్తువులో a అంత త్వరణం ఉత్పన్నమైనది మరియు t కాలవ్యవధి తర్వాత దాని తుది వేగం v అయినది. ఈ కాలవ్యవధిలో దానిలో జరిగిన స్థానభ్రంశం s అయినది. కావున వస్తువుపై జరిగిన పని....

$W = F \times s$

న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం

$F = ma$ -------- (1) అలాగే న్యూటన్ రెండవ చలనసంబంధ సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి.

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$ కాని తొలి వేగం శూన్యం కావడం వల్ల $u=0$

$s = 0 + \frac{1}{2} at^2$

$s = \frac{1}{2} at^2$ ------(2)

$\therefore W = ma \times \frac{1}{2} at^2$------ సమీకరణం (1) మరియు (2) ఆధారంగా.

$W = \frac{1}{2} m (at)^2$ -------(3)

న్యూటన్ చలన సంబంధ మొదటి సమీకరణం ఆధారంగా.

$v = u + at$

$\therefore v = 0 + at$

$\therefore v = at$

$\therefore v^2 = (at)^2$ ------(4)

$\therefore W = \frac{1}{2} mv^2$ ------- సమీకరణం (3) మరియు (4) ఆధారంగా.

వస్తువు పొందిన గతిశక్తినే ఆ వస్తువుపై జరిగిన పని అంటారు.

$\therefore K.E. = W$

$\therefore K.E. = \frac{1}{2} mv^2$

ఉదాహరణ : 250 గ్రామ్. ద్రవ్యరాశిగల రాయి ఎత్తు నుంచి కిందపడుచున్నట్లయితే దాని వేగం 2 m/s ఉండి మరియు దానిలో ఎంత గతిశక్తి ఉంటుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు : $m = 250$ g $\quad m = 0.25$ kg

$v = 2$ m/s

$K.E. = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.25 \times (2)^2 = 0.5$ J

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

ఏదేని చలనంలోనున్న వస్తువు ద్రవ్యరాశిని రెండింతలు చేసినను ఆ వస్తువులోని గతిశక్తి ఎన్నింతలగును?

స్థితి శక్తి (Potential Energy)

1. సాగదీసిన ధనుస్సుతో బాణం విడువబడింది.
2. ఎత్తుపై పెట్టిన నీరు క్రిందనున్న కుళాయిలోకి దానంతట అదే వస్తుంది.
3. నొక్కబడిన స్ప్రింగ్ విడువబడింది.

పై ఉదాహరణలలో స్థితిని సూచించే పదం ఏది? ఈ క్రియలో వస్తువు చలనంలోకి రావడానికి కావలసిన శక్తి ఎచటినుంచి వచ్చింది? ఒకవేళ వస్తువులు ఆ స్థితిలోకి తీసుకరాని యెడల అవి చలనంలోకి వచ్చి ఉండేవా?

'పదార్థాల విశిష్ట స్థానంవల్ల లేదా స్థితివల్ల వాటిలో ఏర్పడే శక్తిని స్థితిశక్తి అని అంటారు'.

1. ఒక సుద్దముక్కను సాధారణంగా నేలకు 5 సెం.మీ ఎత్తులో పట్టుకొని విడిచిపెట్టండి.
2. ఇప్పుడు నిటారుగా నిలబడి ఆ సుద్దముక్కను విడిచిపెట్టండి.
3. ఈ రెండు సందర్భాలలోని పరిశీలనలో ఎట్టి భేదం కనిపిస్తుంది? ఎందుకు?

స్థితి శక్తి సమీకరణం

'm' పరిమాణ ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు భూమి ఉపరిభాగం నుంచి 'h' పరిమాణ ఎత్తుకు తీసుకెళ్ళుటకు 'mg' పరిమాణ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉపయోగించాల్సి వస్తుంది. ఈ సందర్భంలో జరిగిన పనిని క్రింది విధంగా కనుగొనవచ్చును.

పని = బలం × స్థానభ్రంశం

$W = mg \times h$

$\therefore W = mgh$

$\therefore$ స్థానభ్రంశంవల్ల వస్తువులో నిలువ ఉన్న స్థితిశక్తి = P.E. = mgh (W = P.E.)

స్థానభ్రంశంవల్ల mgh పరిమాణ స్థితిశక్తి వస్తువులో నిలువచేయబడుతుంది.

ఉదాహరణ : 10 మీటర్ల ఎత్తుగల భవనంపైనున్న ట్యాంకులో 500 కిలోగ్రామ్ ద్రవ్యరాశి పరిమాణపు నీరు నిలువచేయబడి ఉండిన ఈ నీటిలో నిలువయ్యేడి స్థితిశక్తిని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు :

$h = 10\ m,\ m = 500\ kg\quad g = 9.8\ m/s^2$

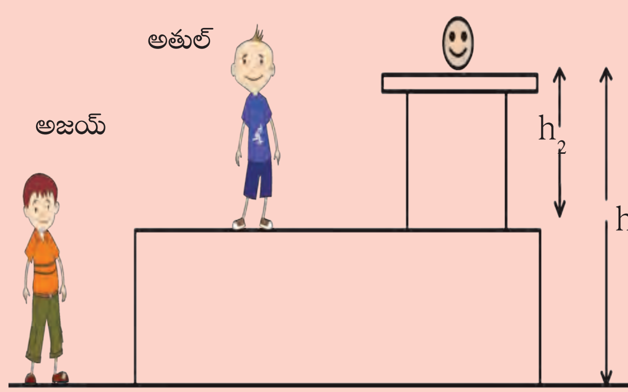
$\therefore P.E. = mgh$

$= 10 \times 9.8 \times 500$

$P.E. = 49000\ J$

అజయ్ మరియు అతుల్ అను ఇద్దరు బాలురను టేబుల్‌పై పెట్టిన m ద్రవ్యరాశి గల బంతి యొక్క స్థితిశక్తిని కనుగొనమని చెప్పబడింది. వారి జవాబు ఏం వస్తుంది? అది వేర్వేరుగా ఉంటుందా? దీనిని బట్టి మీరు ఎట్టి నిష్కర్షను తీయుదురు?

స్థితి శక్తి అనునది సాపేక్షకంగా (Relative) ఉంటుంది. అజయ్ సాపేక్ష బంతి ఎత్తు మరియు అతుల్ సాపేక్ష బంతుల ఎత్తు వేర్వేరుగా ఉన్నాయి. కావున అజయ్ మరియు అతుల్ సాపేక్ష బంతుల స్థితిశక్తి వేర్వేరుగా వస్తాయి.

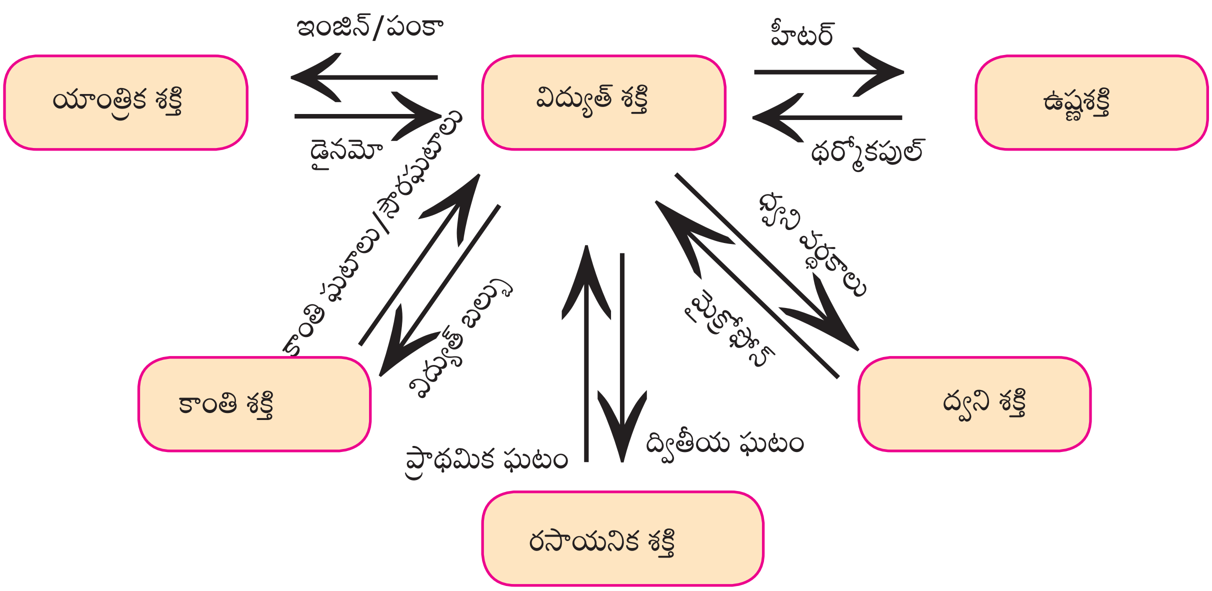


శక్తి రూపాంతరం (Transformation of Energy)

శక్తియొక్క వివిధ రూపాలేవి? క్రింది ప్రక్రియలో ఏరకమైన శక్తి ప్రయోగించబడినది?

1. సాగదీసిన రబ్బరు ముక్క 2. వేగంగా వెళ్ళే మోటారు. 3. ఆవిరివల్ల మోగే కుక్కర్ ఈల 4. దీపావళిలో పేల్చే టపాసులు. 5. విద్యుత్‌తో తిరిగె పంకా. 6. అయస్కాంతాన్నుపయోగించి చెత్తలోని ఇనుమును బయటికి తీయడం. 7. పెద్దగా శబ్దం వస్తే కిటికీల అద్దాలు పగలటం.

శక్తిని ఒక రూపం నుంచి వేరొక రూపంలోకి రూపాంతరం చేయవచ్చును. ఉదాహరణకు, దీపావళిలో టపాసులను పేల్చినపుడు అందులోని రసాయనిక శక్తి ధ్వని, కాంతి మరియు ఉష్ణ శక్తులలో రూపాంతరం చెందుతుంది.



2.5 శక్తి రూపాంతరం

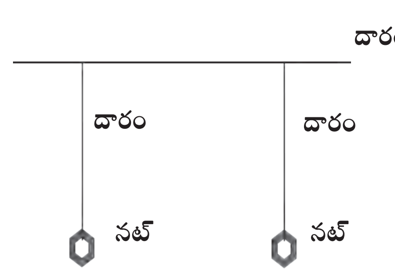
పై పటం 2.5ను పరిశీలించి శక్తి రూపాంతరం ఎలా జరుగుతుందో చర్చించి ఉదాహరణలివ్వండి.

శక్తి నిత్యత్వ నియమం (Law of Conservation of Energy)

'శక్తిని సృష్టించలేము లేదా నాశనం చేయలేము. శక్తిని ఒక రూపం నుంచి మరియొక రూపంలోకి మార్చవచ్చును. అయినప్పటికిని విశ్వంలోని మొత్తం శక్తి పరిమాణం ఎల్లప్పుడు స్థిరంగా ఉండును.'

దారం మరియు నట్‌బోల్ట్ తీసుకొని సమాన ఎత్తుగల రెండు డోలకాలను తయారు చేయండి. ఒక దారాన్ని ఆధారానికి క్షితిజ సమాంతరంగా కట్టండి.

తయారు చేసిన ఆ రెండు డోలకాలు ఈ క్షితిజ సమాంతర దారానికి అవి కావలసినంత డోలనం చెందినను ఒకదానికొకటి తాకనట్లుగా కట్టిపెట్టండి. రెండు డోలకాల ఎత్తు సమానంగా ఉండునట్లు జాగ్రత్త తీసుకోండి.ఇప్పుడు ఒక డోలకానికి డోలనాన్ని కల్గించండి. కొద్ది సమయంవరకు గమనించండి. ఏం జరుగుతుందో చూడండి.



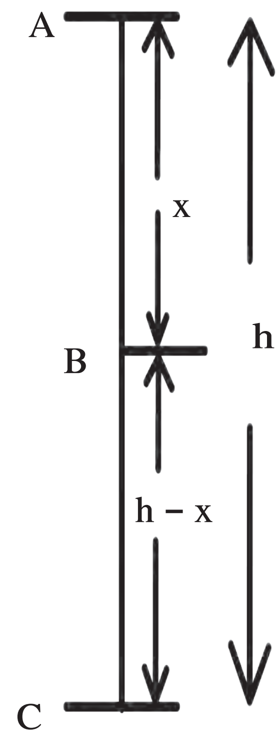
2.6: సంయుక్త డోలకాలు

పై కృత్యాన్ని పరిశీలించిన తర్వాత ఏం కనిపిస్తుందంటే, మొదటి డోలకం యొక్క డోలన చలనం తగ్గిపోవు సమయంలోనే నిశ్చలంగా ఉన్న డోలకం మెల్లమెల్లగా చలనంలోకి వస్తుంది. అనగా ఒక డోలకంలోని శక్తి వేరొక డోలకానికి ప్రాప్తిస్తుంది.

స్వేచ్ఛాపతనం (Free fall)

ఏదేని వస్తువును ఎత్తుకు తీసుకెళ్ళి విడిచినచో ఆ వస్తువుపైగల గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల అది భూమివైపు లాగబడుతుంది. ఎత్తు నుంచి విడువబడిన వస్తువు కేవలం గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల క్రిందకు వచ్చెడు చర్యను స్వేచ్ఛా పతనం అని అంటారు. m ద్రవ్యరాశి గల పదార్థం గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల h అంత దూరం నుంచి క్రిందకు వచ్చుచున్నపుడు దాని వేర్వేరు ఎత్తులలోని గతిశక్తి మరియు స్థితి శక్తులను గురించి తెలుసుకొందాం.

పటంలో చూపిన విధంగా, A బిందువు భూమి ఉపరితలం నుండి h ఎత్తులో ఉంది అనుకొందాం 'm' ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు A బిందువు నుంచి B బిందువు వరకు చేరితే గనక అది x అంత దూరం వెళ్తుంది. C బిందువు భూమి ఉపరిభాగాన ఉంది. వస్తువు యొక్క A,B మరియు C బిందువుల వద్ద గల శక్తిని తెలుసుకొందాం.



2.7: స్వేచ్ఛాపతనం

1. వస్తువు A బిందువు వద్ద ఉన్నపుడు (నిశ్చలంగా ఉన్నప్పుడు) దాని తొలి వేగం $u = 0$

$$\therefore \text{K.E.} = \frac{1}{2} \text{ ద్రవ్యరాశి } \times (\text{వేగం})^2$$

$$= \frac{1}{2} mu^2$$

$$\text{K.E.} = 0$$

$$\text{P.E.} = mgh$$

$\therefore$ మొత్తం శక్తి = K.E. + P.E.

$$= 0 + mgh$$

మొత్తం శక్తి (Total Energy) = mgh.--- (1)

2. వస్తువు B బిందువు వద్ద ఉన్నపుడు అనగా వస్తువు x దూరం దాటి B వద్దకు వచ్చినపుడు దాని వేగం v_B అవుతుందని అనుకొందాం.

$$u = 0, s = x, a = g$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v_B^2 = 0 + 2gx$$

$$v_B^2 = 2gx$$

$$\therefore \text{K.E.} = \frac{1}{2} mv_B^2 = \frac{1}{2} m(2gx)$$

$$\text{K.E.} = mgx$$

B స్థానం వద్దగల వస్తువు యొక్క భూమి ఉపరితలం నుంచి ఎత్తు = h–x

$$\therefore \text{P.E.} = mg(h-x)$$

$$\text{P.E.} = mgh - mgx$$

$\therefore$ మొత్తం శక్తి T.E. = K.E. + P.E.

$$= mgx + mgh - mgx$$

$\therefore$ T.E. = mgh -------(2)

3. వస్తువు C బిందువు వద్ద ఉన్నపుడు అనగా భూమి ఉపరితలానికి చేరుకున్నపుడు దాని వేగం v_C అవుతుంది.

$$u = 0, s = h, a = g$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v_c^2 = 0 + 2gh$$

$$\therefore \text{K.E.} = \frac{1}{2} mv_C^2 = \frac{1}{2} m(2gh)$$

$$\text{K.E.} = mgh$$

C బిందువు వద్ద వస్తువు యొక్క భూమినుంచి ఎత్తు

$$h = 0$$

$$\therefore \text{P.E.} = mgh = 0$$

$$\therefore \text{T.E.} = \text{K.E.} + \text{P.E}$$

T.E. = mgh ------(3)

సమీకరణాలు (1), (2) మరియు (3) బట్టి A, B మరియు C బిందువుల వద్ద గల మొత్తం శక్తి స్థిరంగా ఉంది.

అనగా ఏదేని వస్తువు ఎత్తుపై ఉన్నపుడు దానిలో స్థితి శక్తి ఉంటుంది. వస్తువు క్రిందకు పడుచున్నపుడు అందులోని స్థితి శక్తి, గతిశక్తిగా రూపాంతరం చెందుతుంది. నేలపై పడుచుండగా ('C' స్థితి) పూర్తి స్థితిశక్తి, గతిశక్తిగా రూపాంతరం చెందుతుంది. కాని ఎలాంటి స్థితిలోనైన మొత్తం శక్తి అనునది పైనున్న స్థితిశక్తికి సమానంగా ఉంటుంది.

i.e. T.E. = P.E. + K.E. అలాగే,

A బిందువు వద్ద T.E. = mgh + 0 = mgh

B బిందువు వద్ద T.E. = mgx + mg (h−x) = mgh

C బిందువు వద్ద T.E. = 0 + mgh = mgh

సామర్థ్యం (Power)

ఆలోచించి చెప్పండి.

1. మీరు ఎంత చలనంతో ఒక భవనపు మెట్లు ఎక్కిపోగలరో అంతే చలనంలో మీ తండ్రి మెట్లక్కగలరా?
2. భవనంపై నున్న నీటి ట్యాంకును నింపుటకు మీరు బకెట్‌తో నింపుతారా, లేక మోటరు సహాయంతో నింపుతారా?
3. రాజశ్రీ, యశ్ మరియు రంజిత్‌లు ఒక కొండ పైభాగమునకు చేరుకోవాలి అనుకుందాం. రాజశ్రీ మోటారుపై, యశ్ సైకిల్ పై మరియు రంజిత్ నడుచుకుంటూ వెళ్ళారు. అందరు వెళ్ళుటకు ఒకే మార్గాన్ని ఎన్నుకొనినను ఎవరు ముందుగా చేరుకుంటారు మరియు చిట్టచివరకు ఎవరు చేరుకొంటారు?

పై ఉదాహరణలను గమనించినట్లయితే ప్రతి ఉదాహరణలో జరిగిన పని సమానంగా ఉంది; కాని ఆ పని చేయుటకు ప్రతిఒక్కరికి లేదా వారు అనుసరించిన ప్రతి పద్ధతికి పట్టిన కాలం వేర్వేరుగా ఉంది. పని ఎంత వేగంగా జరిగింది లేదా ఎంత నెమ్మదిగా జరిగింది అన్నదానిని సామర్థ్యంతో వ్యక్త పరుస్తారు. '**పని చేయు రేటును సామర్థ్యం**'అని అంటారు.

W అను పని t కాలంలో అయినదని అనుకొందాం, అయితే

$$\text{సామర్థ్యం} = \frac{\text{పని}}{\text{కాలం}} \qquad P = \frac{W}{t}$$

SI లో పని ప్రమాణం J కావున సామర్థ్యం యొక్క ప్రమాణాలు J/s ఇలా ఉన్నాయి. వీటినే వాట్ (watt) అని అంటారు.

1 వాట్ = 1 జ్యూల్/సెకండ్

పారిశ్రామిక రంగాలలో సామర్థ్యాన్ని కొలుచుటకు **అశ్వసామర్థ్యం** (Horse Power) ఈ ప్రమాణం ప్రస్తుతం వాడకంలో ఉంది.

1 అశ్వసామర్థ్యం = 746 వాట్

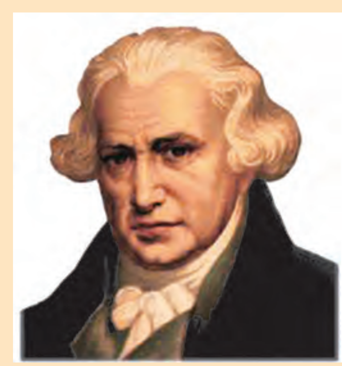
వ్యవహారిక ఉపయోగమునకు శక్తి యొక్క ప్రమాణాలు కిలో వాట్ గంట. 1 కిలోవాట్ సామర్థ్యం అనగా 1000 J/సెకండ్ ఈ విధంగా చేసిన పని అని అర్థం.

$$\begin{aligned} 1\ \text{kW hr} &= 1\ \text{kW} \times 1\text{hr} \\ &= 1000\ \text{W} \times 3600\ \text{s} \\ &= 3600000\ \text{J} \\ 1\ \text{kW hr} &= 3.6 \times 10^6\ \text{J} \end{aligned}$$

ఇండ్లలో ఉపయోగానికి వాడబడే విద్యుత్తును kW hr ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు.

1 kW hr = 1 Unit

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం :



స్కాట్‌లాండ్ శాస్త్రవేత్త జేమ్స్‌వాట్ (1736-1819) 1781లో ఆవిరియంత్రాన్ని కనుగొన్నాడు. ఈ పరిశోధన వల్ల పారిశ్రామిక విప్లవం జరిగింది. జేమ్స్‌వాట్‌గారి గౌరవార్థకంగా సామర్థ్యం ప్రమాణాలకు 'వాట్' అని పేరు ఇవ్వబడినది. అశ్వసామర్థ్యం అను పదాన్ని మొట్టమొదట జేమ్స్ వాట్ ఉపయోగించాడు.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1: స్వరాళికి 20 కిలోల బరువుగల బ్యాగును 5 మీటర్ల ఎత్తుకు తీసుకెళ్ళుటకు 40 సెకండ్లు పట్టినచో ఆమె సామర్థ్యం ఎంత?

ఇచ్చిన వివరాలు : m = 20 kg, h = 5 m, t = 40 s

∴ స్వరాళి ప్రయోగించుటకు కావల్సిన బలం.

$F = mg = 20 \times 9.8$

$F = 196$ N

స్వరాళి 5 m ఎత్తుకు తీసుకెళ్ళుటలో జరిగిన పని

$W = F\ s = 196 \times 5 = 980$ J

∴ సామర్థ్యం $= (P) = \dfrac{W}{t} = \dfrac{980}{40}$

$P = 24.5$ W

ఉదాహరణ 2 : 25 W ఒక విద్యుత్‌దీపం ప్రతిరోజు 10 గంటలు వాడినట్లయితే ఒక రోజులో ఎంత విద్యుత్తు వాడబడుతుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు :

$P = 25$, $W = 0.025$ kW

∴ శక్తి = సామర్థ్యం × కాలం

$= 0.025 \times 10$

శక్తి = 0.25 kW hr

అధిక వివరాల కోసం సంకేత స్థలాలు (websites)

www.physicscatalyst.com

www.tryscience.org

అభ్యాసం

1. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులను సవిస్తారంగా రాయండి.

అ. గతిశక్తి మరియు స్థితిశక్తి, వీటిలోని భేదాన్ని వివరించండి.

ఆ. పదార్థం యొక్క ద్రవ్యరాశి m కల్గిఉండి, అది v వేగంతో వెళ్ళున్న దానిని బట్టి గతిశక్తి సూత్రాన్ని తయారు చేయండి.

ఇ. ఎత్తు నుంచి భూమిపై స్వేచ్ఛగా పడుచున్న వస్తువు యొక్క తుది శక్తి అనునది ఆ వస్తువు యొక్క తొలి స్థితిశక్తి యొక్క రూపాంతరం. దీనిని నిరూపించండి.

ఈ. బలదిశ 30^0 కోణంలో స్థానభ్రంశం అయినచో జరిగిన పనియొక్క సమీకరణాన్ని కనుగొనండి.

ఉ. ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగం శూన్యంగా ఉన్నపుడు వస్తువుకు గతిశక్తి ఉంటుందా? వివరించండి.

ఊ. వృత్తాకారచలనంలో తిరుగుచున్న వస్తువు యొక్క పని శూన్యమెలా అవుతుంది?

2. క్రింది పర్యాయాలలో ఒకటి లేక అనేక సరియైన పర్యాయాలను ఎన్నుకోండి.

అ. పని జరుగుటకు శక్తి .... కావాల్సి ఉంటుంది.

1. స్థానాంతరం 2. సంవహనం
3. రూపాంతరం 4. నష్టం

ఆ. జ్యూల్ అనునది.............. యొక్క ప్రమాణం

1. బలం 2. పని
3. సామర్థ్యం 4. శక్తి

ఇ. ఏదేని బరువైన వస్తువును క్షితిజ సమాంతర దిశలో మృదువైన ఉపరిభాగంనుంచి లాగునపుడు .... బలం యొక్క పరిమాణం సమానంగా ఉంటుంది.

1. క్షితిజ సమాంతర దిశలో ప్రయోగించిన బలం
2. గురుత్వాకర్షణ బలం 3. ఊర్ధ్వ ముఖ దిశలోనున్న ప్రతిచర్య బలం 4. ఘర్షణ బలం

ఈ. .... ను సామర్థ్యం అంటారు.

1. వేగంగా జరిగే పని ప్రమాణం
2. పనికి కావలసిన శక్తి ప్రమాణం
3. నెమ్మదిగా జరిగే పని ప్రమాణం
4. కాల ప్రమాణం

ఉ. ఒక వస్తువును పైకి ఎత్తునపుడు లేదా లాగునపుడు ఋణాత్మక పని .... వల్ల జరుగుతుంది.

1. ప్రయోగించిన బలం 2. గురుత్వాకర్షణ బలం
3. ఘర్షణ బలం 4. ప్రతిచర్య బలం

3. వాక్యాల క్రింది సరియైన పర్యాయాలను ఎన్నుకొని దిగువ వాక్యాలను వివరణయుక్తంగా రాయండి.

అ. మీ శరీరపు స్థితిశక్తి కనిష్ఠంగా ఉన్నపుడు మీరు .... ఉన్నారు.

1. కుర్చీలో కూర్చొని 2. నేలపై కూర్చొని

3. నేలపై పడుకొని 4. నేలపై నిలబడి

ఆ. ఒక వస్తువు భూమిపై స్వేచ్ఛగా పడుతున్నట్లయితే దాని మొత్తం శక్తి ......

1. తక్కువవుతుంది 2. స్థిరంగా ఉంటుంది

3. పెరుగుతుంది.

4. ప్రారంభంలో పెరుగుతుంది తర్వాత తగ్గుతుంది.

ఇ. నున్నని ఉపరితలభాగం గల దారిలో చలనంలోనున్న మోటారు బండి వేగం, దాని తొలి వేగానికి 4 రెట్లు పెంచినచో మోటారు బండి యొక్క స్థితిశక్తి ....

1. తొలి శక్తికి రెండింతలు అవుతుంది.

2. మార్పు చెందదు

3. తొలి శక్తికి 4 రెట్లు అవుతుంది

4. తొలి శక్తికి 16 రెట్లు అవుతుంది

ఈ. వస్తువు పై జరిగే పని .... పైఆధారపడి ఉండదు.

1. స్థానభ్రంశం

2. ప్రయోగించిన బలం

3. వస్తువు యొక్క తొలి వేగం

4. బలం మరియు స్థానభ్రంశం వీటి దిశలోని కోణం

4. దిగువనీయబడిన కృత్యాన్ని అభ్యసించి అడిగిన ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

కృత్యం

1. రెండు వేర్వేరు పొడవుగల అల్యూమినియం గొట్టాలు తీసుకోండి.

2. రెండు గొట్టాల పై చివరలు సమాన ఎత్తులో పెట్టండి. క్రింది చివరలు నేలను స్పర్శించేవిధంగా అమర్చండి.

3. ఇప్పుడు రెండు సమాన ఆకారంగల మరియు బరువుగల బంతులను ఒకేసారి రెండుగొట్టాల పై చివరలనుంచి విడువండి. అవి దొర్లుకుంటుపోయి సమాన దూరాన్ని దాటుతాయి.

ప్రశ్నలు

1. బంతులను విడుస్తున్న సమయంలో ఈ బంతులలో ఎట్టి శక్తి ఉంటుంది?

2. బంతులు దొర్లుకుంటు వస్తున్నపుడు ఏ శక్తి, ఏశక్తిలోకి రూపాంతరం చెందుతుంది?

3. బంతులు దొర్లుకుంటు వెళ్ళి సమాన దూరాన్ని ఎందుకు దాటుతాయి?

4. బంతులలో గల మొత్తం తుది శక్తి అనునది ఏరకమైనది?

5. పై కృత్యం ద్వారా మీరు శక్తికి సంబంధించిన ఏ నియమం గురించి చెప్పగలరు ? వివరించండి.

5. ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. ఒక విద్యుత్‌పంపు యొక్క సామర్థ్యం 2kw ఉంది. ఆ పంపు ప్రతి నిమిషానికి ఎంత నీటిని 10m ఎత్తువరకు పంపగలదు. **(జవాబు : 1224.5 kg)**

ఆ. 1200 W గల ఇస్త్రీపెట్టె ప్రతిరోజు 30 నిమిషాలు వాడబడుచున్నచో ఏప్రిల్ నెలలో ఇస్త్రీ పెట్టె ఉపయోగించిన విద్యుత్ మొత్తాన్ని కనుగొనండి **(జవాబు : 18 Unit)**

ఇ. 10m ఎత్తునుంచి భూమిపై పడిన బంతియొక్క శక్తి భూమిని తాకగానే 40 శాతం తగ్గినట్లయితే అది ఎంత ఎత్తువరకు పైకి లేస్తుంది. **(జవాబు : 6m)**

ఈ. ఒక మోటారు వేగం 54 km/hr నుంచి వరకు 72 km/hr అయ్యింది. ఒకవేళ మోటారు ద్రవ్యరాశి 1500 kg ఉన్నట్లయితే వేగం పెంచుటకు ఎంత పని చేయవలసి ఉండునో చెప్పండి. **(జవాబు: 131250 J)**

ఉ. రవి ఒక పుస్తకంపై 10 N అంత బలాన్ని ప్రయోగించగా ఆ పుస్తకం బలదిశలో 30 సెం.మీ. అంత స్థానభ్రంశం జరిగింది. అయితే రవి చేసిన పనిని కనుగొనండి. **(జవాబు : 3 J)**

ఉపక్రమం :

మీ చుట్టుప్రక్కల కనిపించే శక్తి రూపాంతరాల వివిధ ఉదాహరణలను అభ్యసించండి. వాటిని గురించి తరగతిలో చర్చించండి.

◈◈◈

ZG464S

3. విద్యుత్ ప్రవాహం

- విభవం మరియు విభవాంతరం
- విద్యుత్ నిరోధం మరియు ఓమ్ నియమం
- వాహకాలు మరియు బంధకాలు
- నిరోధాల సంధానం మరియు ఫలితనిరోధం

మన చుట్టుప్రక్కల

ఆధునిక ప్రపంచంలో విద్యుత్తు అనునది అనన్య సామాన్య ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంది. దైనందిన జీవనంలో ప్రతి విషయానికి మనం విద్యుత్తుపై ఆధారపడి ఉన్నాం. విద్యుత్తు లేకపోవడం వల్ల కలిగే అసౌకర్యాలను నివారించుటకు దవాఖానలు, బ్యాంకులు, కార్యాలయాలు మరియు ప్రైవేటు సంస్థలలో జనరేటర్ల (Generator) నుపయోగించి విద్యుత్ కొరకు ప్రత్యామ్నాయ ఏర్పాట్లు చేయబడి ఉంటాయి. విద్యుత్ బట్టీలు (Electric oven) విద్యుత్ మోటర్లు (Electric motor) వీటి చెలామణీ మరియు కొన్ని ప్రత్యేక ఉపకరణాల వాడకానికి పరిశ్రమలలో విద్యుత్తు ఉపయోగించబడుతుంది.
ఫ్రిడ్జ్, విద్యుత్ ఓవెన్, మిక్సర్, పంకలు, వాషింగ్ మెషిన్, వ్యాక్యూమ్ క్లీనర్ (Vacuum cleaner), రోటీమేకర్ మొదలగు ఇంటి పరికరాలన్నీ మన శ్రమ మరియు సమయాన్ని తగ్గిస్తున్నాయి. ఈ ఉపకరణాలన్నింటిని నడిపించుటకు విద్యుత్ తప్ప వేరే పర్యాయం లేదు కేవలం మనుషులకే కాదు జంతువులకు కూడా విద్యుత్ అవసర పడుతుంది. ఉదా. ఈల్ అను చేపలు తమ ఎరను (prey) పట్టు కొనుటకు అలాగే తనను తాను రక్షించుకొనుటకు విద్యుత్తును ఉపయోగిస్తుంది. ఉరుములతో పడే పిడుగు అనునది నైసర్గిక విద్యుత్ ప్రవాహానికి ఉత్తమ ఉదాహరణ. ఈ పిడుగును ఒక వేళ సేకరించి, నిలువ చేసుకోగలిగితే?

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. మీరు ఎప్పుడో ఒకసారి జలపాతాన్ని చూసే ఉంటారు. ఆ నీరు ఎక్కడినుంచి ఎక్కడ పడుతుంది?

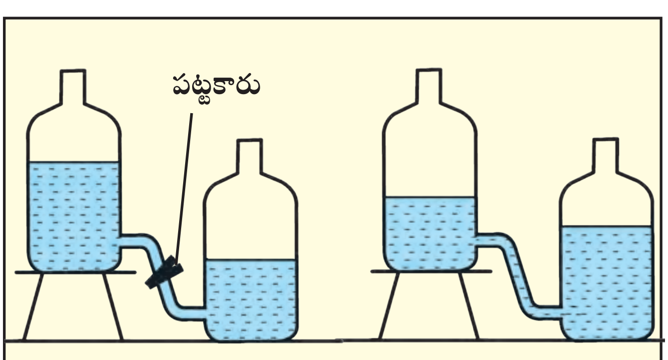
విద్యుత్ నిర్మాణానికి ఆనకట్టలోని నీరు ఎత్తైన స్థానం నుంచి విడువబడుతుంది. గురుత్వాకర్షణ వల్ల ఆ నీరు క్రింది స్థాయిలో పడుతుంది. అనగా, రెండు బిందువుల మధ్యలోని నీటి ప్రవాహపు దిశ ఆ బిందువుల స్థానాలపై ఆధారపడి ఉంటుందని మనకు తెలుసు.

విభవం (Potential) మరియు విభవాంతరం (Potential difference)

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : రెండు ప్లాస్టిక్ సీసాలు, రబ్బరు గొట్టం, పట్టకారు, నీరు.

కృత్యం : పటం 3.1 లో చూపిన విధంగా పరికరాలు ఏర్పాటు చేయండి. రబ్బరు గొట్టానికి పెట్టిన పట్టకారును తీసివేయండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.



3.1: నీటి మట్టం మరియు ప్రవాహం

కింది ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.

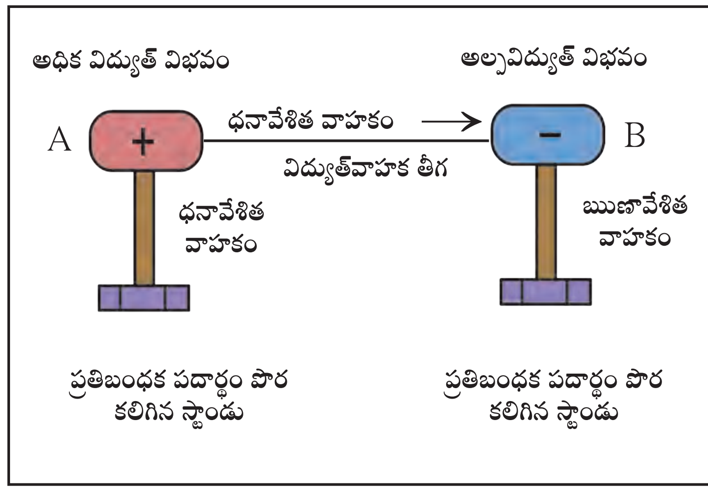
1. పట్టకారు తీయగానే ఏం జరిగింది?
2. నీటి ప్రవాహం ఆగిపోతుందా? ఎందుకు
3. నీటి ప్రవాహం ఎక్కువ సమయం ఉండుటకొరకు మీరు ఏమి చేస్తారు?

నీటి వలెనే విద్యుత్ ఆవేశాల ప్రవాహం ఒక రకమైన విద్యుత్ స్థాయిలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆ విద్యుత్ స్థాయిలను విద్యుత్ విభవం (పొటెన్షియల్) అని అంటారు.

ధనవిద్యుదావేశం అధిక విభవం (పొటెన్షియల్) కల్గిన బిందువు నుంచి అల్ప విభవం (పొటెన్షియల్) కల్గియున్న బిందువువైపు ప్రవహిస్తుంది. చాలామటుకు విద్యుత్ ప్రవాహం ఎలక్ట్రానుల వల్ల (ఋణవిద్యుదావేశం కల్గియున్నవి) ప్రసారం జరుగుతుంది. ఎలక్ట్రానులు అల్ప విభవం (పొటెన్షియల్) గల బిందువు నుంచి అధిక విభవం (పొటెన్షియల్) గల బిందువు వైపు ప్రవహిస్తాయి. ఆకాశంలో మెరిసే మెరుపు అనగా అల్ప విభవం గల్గిన మేఘాల నుంచి అధిక విభవం గల భూమివరకు వచ్చే ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహం అని అర్థం. విద్యుత్ విభవం నిర్వచనం గురించి మీరు ముందుముందు నేర్చుకొంటారు.

A మరియు B ఈ రెండు వాహకాలలో విద్యుత్ విభవంలోని భేదాన్ని ఆ వాహకాల మధ్య **విభవాంతరం** అంటారు.

పటం 3.2లో చూపిన విధంగా A అనునది అధిక విభవం కల్గిన వాహకం (conductor) మరియు B అనునది అల్ప విభవం కల్గిన వాహకం. ఈ రెండు వాహకాలను విద్యుత్‌వాహక తీగ ద్వారా కలుపబడితే ఆ తీగ రెండు చివరలలో విభవాంతరం (Potential difference) ఉత్పన్నమై ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహం B వాహకం నుంచి A వాహకంవైపు ప్రారంభమవుతుంది. A మరియు Bల యొక్క విద్యుత్ విభవం సమానమగునంతవరకు ఈ ప్రవాహం కొనసాగుచుండును. అనగా ఈ రెండు వాహకాలలో విభవాంతరం శూన్యమైన తర్వాత ఈ ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహం ఆగుతుంది.



3.2 విభవాంతరం మరియు విద్యుత్ ప్రవాహం

ధన విద్యుదావేశం మాత్రం అల్ప విభవం నుంచి దానికంటే అధిక విభవానికి స్థానాంతరం చేయుటకు విద్యుత్ క్షేత్రానికి (Electric Field) వ్యతిరేకంగా పని చేయాల్సి ఉంటుంది.

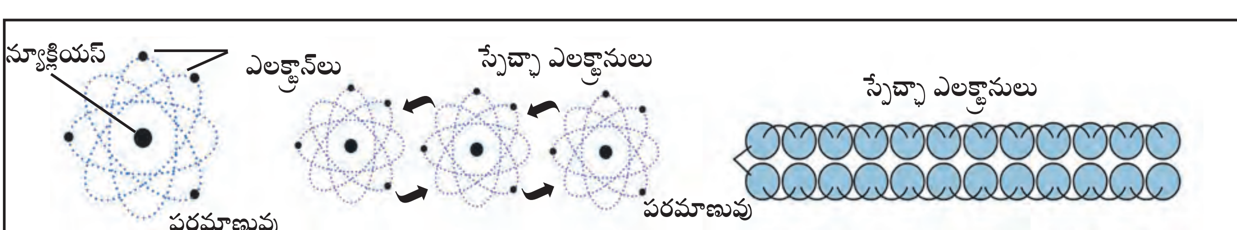
విద్యుత్ ఘటకాల (బ్యాటరీల) విభవాంతరం (Potential difference of a Cell)

విద్యుత్ ఘటాలలో జరిగే రసాయనిక చర్యవల్ల ఈ విభవాంతరం (Potential difference) ఉత్పన్నమవుతుంది. ఈ విభవాంతరం ఎలక్ట్రాన్లను చలింపచేస్తుంది. కావున రెండు అగ్రాలను (electrodes) కలిపే వాహకాలలో విద్యుత్తు ప్రవాహం నిర్మాణమవుతుంది.

A బిందువు నుంచి B బిందువు వరకు ప్రమాణ ధనావేశం స్థానాంతరం చేయుటకు ఏ పనిని చేయాల్సి ఉంటుందో దానిని A మరియు B బిందువుల మధ్య విద్యుత్ విభావాంతరం అంటారు.

$$\text{రెండు బిందువులలోని విభావాంతరం} = \frac{\text{పని}}{\text{స్థానాంతరమైన మొత్తం అవేశం}} \qquad V = \frac{W}{Q}$$

$$1V = \frac{1J}{1C}$$ SI పద్ధతిలో విభవాంతరం యొక్క ప్రమాణాలు వోల్ట్



3.3 స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం :

అలెక్జాండ్రో వోల్టా అను ఇటాలియన్ శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదట విద్యుత్ ఘటాన్ని తయారు చేశాడు. అతని గౌరవార్థంగా విభవాంతరం (Potential difference) ప్రమాణాలకు 'వోల్ట్' అని పేరు పెట్టబడింది.

సాధారణ వోల్ట్ విద్యుద్ఘటం.

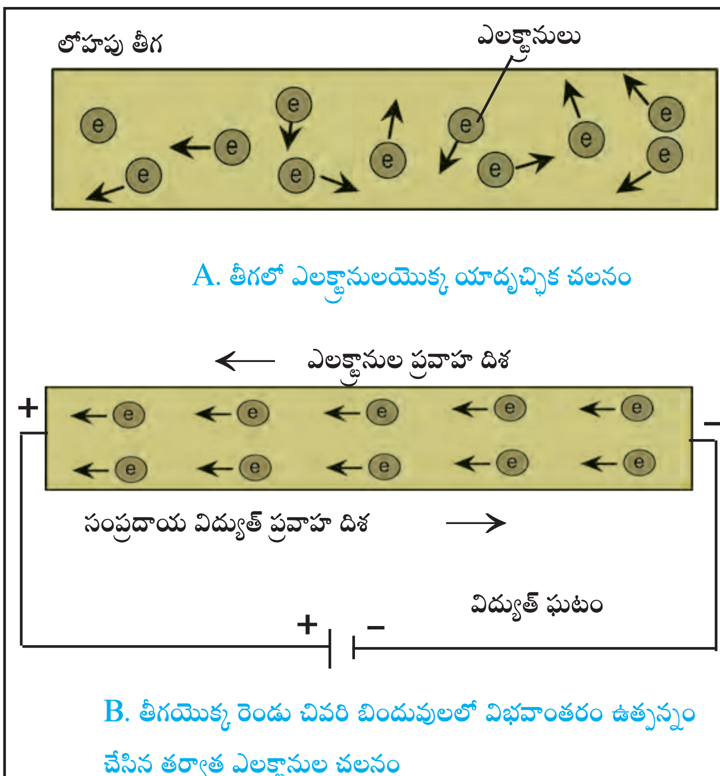
మీకు తెలుసా ?

విభవాంతరం యొక్క అతిసూక్ష్మ విలువలను క్రింది ప్రమాణాలలో తెలుపుతారు.	విభవాంతరం యొక్క పెద్ద విలువలను క్రింది ప్రమాణాలలో తెలుపుతారు.
1. 1mV (మిల్లీ వోల్ట్) = 10^{-3} V	1. 1kV (కిలో వోల్ట్) = 10^{3} V
2. 1μV (మైక్రోవోల్ట్) = 10^{-6} V	2. 1MV (మెగా వోల్ట్) = 10^{6} V

స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు (Free Electron) : ఏదేని లోహరూప విద్యుత్ వాహకంలోని ప్రతి పరమాణువులో ఒకటి లేదా ఒకటికంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. అవి పరమాణు కేంద్రకంలో అతిబలహీనంగా బంధించబడి ఉంటాయి. వీటిని స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు అంటారు. పటం 3.3లో చూపినవిధంగా వాహకాలలో ఈ ఎలక్ట్రానులు ఒక భాగం నుంచి వేరొక భాగానికి సులభంగా వెళ్ళగలవు. దీనివల్ల స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానుల ఋణావేశం కూడా బదిలీయగును. అనగా వాహకంలోని స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు అనునవి ఋణావేశం యొక్క వాహకాలుగా ఉంటాయి.

తీగలో నుంచి వెళ్ళే విద్యుత్ ప్రవాహం (Electric Current)

పటం 3.4 'A' లో చూపిన విధంగా, విద్యుత్‌వాహక తీగను విద్యుత్ ఘటానికి (బ్యాటరీ) సంధానించనపుడు దానిలోని స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు అందులోని పరమాణువుల మధ్య అన్ని దిశలకు స్వేచ్ఛగా తిరుగుతుంటాయి. కాని ఆ తీగ చివరను పొడిగానున్న ఘటం వంటి విద్యుత్ జనకానికి సంధానించినపుడు తీగలోని ఎలక్ట్రానులపై విభవాంతరం వల్ల విద్యుత్ బలం పని చేస్తుంది. పటం 3.4 'B' లో చూపిన విధంగా ఎలక్ట్రానులు ఋణావేశం కల్గియుండుటవలన తీగయొక్క ఋణావేశిత బిందువు నుంచి (అల్ప విభవం నుంచి) ధనావేశిత బిందువువైపు (అధిక విభవం వైపు) ప్రవహిస్తాయి. ఈ ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహం వల్ల తీగగుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది. ఎలక్ట్రానులు చేయు ఈ కదలికలు క్రమరహితంగా ఉండి సరాసరి వడితో చలనంలో ఉంటాయి.



3.4 స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానుల చలనం

విద్యుత్ ప్రవాహం (Electric Current)

వాహకాల ద్వారా ప్రవహించే ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహం అంటారు. దాని విలువ (I) ప్రమాణకాలంలో వాహకంగుండా ప్రవహించే విద్యుదావేశ పరిమాణంలో ఉంటుంది.

ఒక వాహకం మధ్యచ్ఛేదం గుండా t కాలంలో ప్రవహించే మొత్తం విద్యుత్ ఆవేశం Q అయిన,

విద్యుత్ ప్రవాహం = $I = \frac{Q}{t}$ పరిమాణంలో ఉంటుంది.

ఎలక్ట్రానులు ఋణకొన నుంచి ధనకొన వైపు చలించినప్పటికి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రదర్శించే సాంప్రదాయక (conventional) దిశ ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహపు వ్యతిరేక దిశలో అనగా ధణకొన నుంచి ఋణకొన వైపు ఉంటుంది.

SI పద్ధతిలో విద్యుదావేశానికి ప్రమాణం కూలోంబ్ (coloumb) (C), అలాగే విద్యుత్ ప్రవాహమును ఆంపియర్ (Ampere) (A) ప్రమాణంలో తెలుపుతారు. ఒక ఎలక్ట్రానుపైగల ఆవేశం 1.6×10^{-19} కూలోంబ్ (C) ఉంటుంది.

ఆంపియర్ (Ampere) : ఏదేని వాహకం గుండా ఒక సెకను కాలంలో ప్రవహించే విద్యుదావేశం ఒక కూలోంబ్ అయిన దానిలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఒక ఆంపియర్ అని అంటారు.

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

మీకు తెలుసా?

విద్యుత్ ప్రవాహపు అతిసూక్ష్మ విలువలను క్రిందివిధమైన ప్రమాణాలలో తెలుపుతారు.

1. $1mA^0$ (మిల్లీ ఆంపియర్) = 10^{-3} A
2. $1\mu A^0$ (మైక్రో ఆంపియర్) = 10^{-6} A

ఆంపియర్ అను ఫ్రెంచి గణితశాస్త్రజ్ఞుడు మరియు శాస్త్రవేత్త విద్యుత్‌ప్రవాహం పై ఆధారపడిన ప్రయోగాలను చేశాడు. ఇతని ప్రయోగం వల్ల నేడు మనం వాహక తీగల గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని లెక్కించగల్గుతున్నాం. అతను చేసిన ఈ కార్యానికి గౌరవార్థంగా విద్యుత్ ప్రవాహ ప్రమాణానికి 'ఆంపియర్' అని పేరు ఇవ్వబడినది.

ఉదాహరణ : ఒక విద్యుత్ వాహక తీగగుండా 0.4 A విద్యుత్ ప్రవాహం నిరంతరంగా 5 నిమిషాలు జరిగినచో ఆ తీగగుండా ప్రవహించే విద్యుదావేశం ఎంత ఉంటుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు : $I = 0.4$ A

$t = 5$ min $= 5 \times 60$ s $= 300$ s

సూత్రం $Q = I \times t$

$Q = 0.4 \text{ A} \times 300 \text{ s}$

$Q = 120$ C.

$\therefore$ తీగగుండా వెళ్ళే విద్యుదావేశం = 120 C

సాంకేతిక సమాచారంతో జోడింపు

సిమ్యులేషన్ సాంకేతికత ఆధారంగా విద్యుత్ ప్రవాహం అలాగే సైన్సులోని వివిధ సంకల్పనల గురించి అభ్యసించండి.

సంకేత స్థలాలు :

www.phet.colorado.edu

www.edumedia-sciences.com

పై సంకేతస్థలాల మాదిరిగా వివిధ సమాచారం గల ఇతర సంకేతస్థలాలను శోధించి వాటిని ఇతరులకు షేర్ చేయండి.

విద్యుత్ నిరోధం (Resistance) మరియు ఓమ్ నియమం

ఓమ్ నియమం (Ohm's law)

వాహకం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం (I) మరియు ఆ వాహకం యొక్క రెండు చివర బిందువులలోని విభవాంతరం (V) లోని సంబంధాన్ని జర్మని శాస్త్రవేత్త జార్జ్ ఓమ్ నియమానుసారం కనుగొనవచ్చును.

వాహకం యొక్క భౌతిక స్థితి స్థిరంగా ఉన్నపుడు వాహకం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం ఆ వాహకం యొక్క రెండు చివరల మధ్యగల విభవాంతరానికి (పొటెన్షియల్ భేదం) అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$I \alpha V$

$I = kV$ ($k =$ స్థిరాంకం)

$I \times \frac{1}{k} = V$ ($\frac{1}{k} = R =$ వాహక నిరోధం)

$I \times R = V$ అనగా $V = IR$ లేదా $R = \frac{V}{I}$

> వాహకము యొక్క భౌతికస్థితి అనగా వాహకం యొక్క పొడవు, మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం, ఉష్ణోగ్రత మరియు దాని పదార్థం అని అర్థం.

ఈ సూత్రాన్ని ఓమ్ నియమం అని అంటారు.

పై సూత్రాన్ని బట్టి మనం నిరోధం యొక్క SI ప్రమాణాన్ని కనుగొనవచ్చును. విభవాంతరాన్ని వోల్ట్‌లో మరియు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఆంపియర్‌లో కొలుస్తారు. కావున నిరోధం యొక్క ప్రమాణం $\frac{V}{A}$ వస్తుంది. దీనినే ఓమ్ అనికూడా అంటారు. ఓమ్ ప్రమాణాన్ని Ω చిహ్నంతో సూచిస్తారు.

$\therefore \quad \frac{1 \text{ వోల్ట్}}{1 \text{ ఆంపియర్}} = 1$ ఓమ్ (Ω)

> **ఒక ఓమ్ నిరోధం : వాహకం రెండు చివరల మధ్య 1 వోల్టు విభవాంతరం (పొటెన్షియల్ భేదం) ప్రయోగించినపుడు ఆ వాహకం గుండా ఒక ఆంపియర్ విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించినచో ఆ వాహక నిరోధం ఒక ఓమ్ ఉంటుంది.**

వాహక నిరోధం మరియు నిరోధకత (Resistance and Resistivity)

పై పటం 3.4 విధంగా వాహకంలో ప్రచండమైన ప్రమాణంలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. ఈ ఎలక్ట్రానులు నిరంతరం క్రమరహిత (యాదృచ్ఛిక) చలనంలో ఉంటాయి. వాహకం రెండు చివరల మధ్య విభవాంతరాన్ని ప్రయోగించినచో ఈ ఎలక్ట్రానులు అల్పవిభవమున్న చివరనుంచి అధిక విభవం గల చివరివైపు వెళ్తుంటాయి. ఈ రకమైన ఎలక్ట్రానుల ప్రవాహం వల్ల విద్యుత్ ప్రవాహం నిర్మాణమవుతుంది. చలనంలోనున్న ఎలక్ట్రానులు వాటి మార్గంలో ఎదురయ్యే పరమాణువు లేదా అయానులతో అభిఘాతం (collide) చెందును. ఈ రకమైన అభిఘాతం వల్ల ఎలక్ట్రానుల చలనంలో ఆటంకం కలుగుటవలన విద్యుత్ ప్రవాహానికి వ్యతిరేకత ఏర్పడుతుంది. ఈ వ్యతిరేకతనే వాహక నిరోధం అని అంటాం.

నిరోధకత (Resistivity) : ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రతలో వాహక నిరోధం R అనునది వాహకపదార్థం (Material), వాహక పొడవు (L) మరియు మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం 'A' అను విషయాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

జార్జ్ సైమన్ ఓమ్ అను జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త విద్యుద్వాహకంలోని నిరోధాన్ని కొలవడానికి నియమాన్ని ప్రతిపాదించారు. దానికి గౌరవార్థకంగా నిరోధక ప్రమాణానికి 'ఓమ్' అని పేరు ఇవ్వబడినది.

వాహక నిరోధం R అయినచో

$$R \propto L$$

$$R \propto \frac{1}{A}$$

$$\therefore \quad R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

ఆలోచించండి:

SI పద్ధతిలో నిరోధక ప్రమాణం Ω m అని ఎలా నిరూపిస్తారు?

కొన్ని పదార్థాల నిరోధకత

రాగి – $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega$ m

నైక్రోమ్ – $1.1 \times 10^{-6}\ \Omega$ m

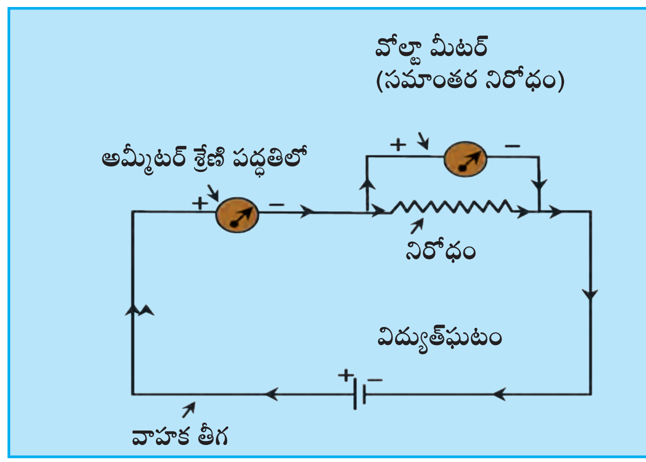
వజ్రం – 1.62×10^{13} నుంచి $1.62 \times 10^{18}\ \Omega$ m

ఇచట, ρ అనునది అనులోమానుపాతంలో స్థిరాంకం. ఈ స్థిరాంకాన్ని వాహక పదార్థపు 'నిరోధకత' (Resistivity) అంటారు. SI పద్ధతిలో నిరోధకత ప్రమాణం ఓమ్ మీటర్ (Ω m). నిరోధకత అనునది పదార్థం యొక్క విశిష్టమైన లక్షణం కావటంవల్ల వేర్వేరు పదార్థాలలో నిరోధకత అనునది భిన్నంగా ఉంటుంది.

విద్యుత్ వలయం (Electric Circuit)

విద్యుత్ ఘటం యొక్క రెండు చివరల మధ్య సంధానించబడిన వాహక తీగ మరియు ఇతర నిరోధాల ద్వారా ప్రహించే విద్యుత్ప్రవాహపు నిరంతర మార్గాన్ని విద్యుత్ వలయం అంటారు. విద్యుత్ వలయాన్ని ఎల్లప్పుడు పటం గీసి చూపుతారు. ఇందులో వేర్వేరు అంశాలు ఎలా జోడించాలో వాటి విద్యుత్ సంకేతాలనుపయోగించి ఏ విధంగా కలుపబడునో చూపు పటమును విద్యుత్తు వలయ చిత్రం (circuit diagram) అని అంటారు.

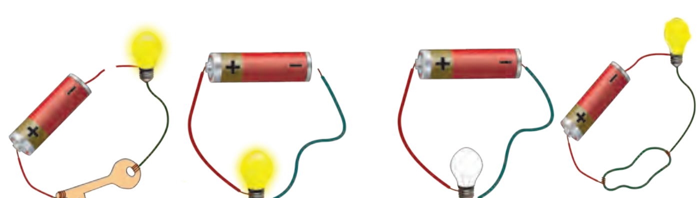
(పటం 3.5 చూడండి)



3.5 విద్యుత్ వలయం

ఈ పటంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలుచుటకు 'అమ్మీటర్' మరియు నిరోధం యొక్క చివరల మధ్యనగల విభవాంతరాన్ని కొలుచుటకు 'వోల్ట్‌మీటర్' యంత్రాలు ఉపయోగించబడినవి. వోల్ట్‌మీటర్ నిరోధం అత్యధికంగా యుండుట వలన అందునుంచి ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం అతిసూక్ష్మంగా ఉంటుంది.

పరిశీలించండి.

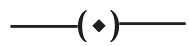
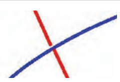
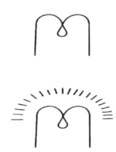
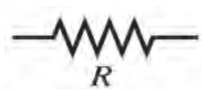
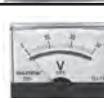
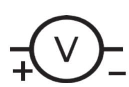


1. పక్కన చూపిన పటాలలో తప్పేముందో శోధించండి.

2. క్రింది పటాలలో B, C, D లలో బల్బు ఎందుకు వెలుగుట లేదు? కారణాన్ని వివరించండి.

A B C D E

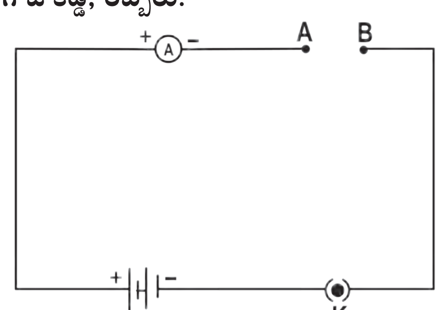
విద్యుత్ వలయాలలో వాడబడు విద్యుత్ సంకేతాలు, వాటి ఉపయోగాలు

అంశం	చిత్రం	చిహ్నం	ఉపయోగం
విద్యుత్ఘటం			వాహకం చివరల మధ్య విభవాంతరం ఏర్పరచుటకు ఉపయోగిస్తారు.
బ్యాటరీ లేక (అనేక ఘటాల సమూహం)			వలయంలో అధిక విభవాంతరం ఏర్పరచుటకు ఉపయోగిస్తారు.
ట్యాప్‌కీ లేదా ప్లగ్‌కీ (తెరిచి యున్న)			వలయంలో సంబంధాన్ని తెంపి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నిలిపి వేయుటకు
ట్యాప్‌కీ లేదా ప్లగ్ కీ మూసియున్న			వలయంలో సంబంధాన్ని జోడించి విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రారంభించుట.
వాహక తీగ			వివిధ రకాలైన అంశాలను వలయంలో కలుపుట
దాటి వెళ్ళే వాహక తీగ			వాహక తీగ ఒక్కోదానిని దాటి వెళ్తుండగా చూపుటకు
విద్యుత్ బల్బు			విద్యుత్ ప్రవాహ సరఫరాను పరీక్షించుట, వెలుగక పోతే : సరఫరా ఆగినట్లు వెలిగితే : సరఫర అవుచున్నట్లు
విద్యుత్ నిరోధం			వలయం నుంచి వెళ్ళే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నియంత్రించుట
చలన నిరోధం (మార్చే నిరోధం) (Rheostat)			కావలసిన తీరుగా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని మార్చుకొనుటకు
అమ్మీటరు			వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలుచుటకు (శ్రేణి పద్ధతిలో సంధానించండి
వోల్ట్ మీటరు			విభవాంతరాన్ని కొలుచుటకు (సమాంతరంగా సంధానించండి)

చేసి చూడండి.

పరికరాలు: రాగి మరియు అల్యూమినియం తీగ, గాజుకడ్డీ, రబ్బరు.

కృత్యం: పటం 3.6లో చూపిన విధంగా పరికరాలను జోడించండి. మొదట A మరియు B బిందువులమధ్య రాగి తీగను జోడించండి. వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవండి. తర్వాత రాగి తీగ స్థలంలో అల్యూమినియం తీగ, గాజుకడ్డీ, రబ్బరు ఒక్కోసారికి ఒక్కొక్కటిగా జోడించండి. జోడించిన ప్రతిసారి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవండి. మీ పరిశీలనలను నమోదుచేయండి. రాగి, అల్యూమినియం తీగలు, గాజుకడ్డీ మరియు రబ్బరులలో కనిపించిన భేదాన్ని పోల్చిచూడండి.



3.6 విద్యుత్ వలయం

వాహకాలు మరియు బంధకాలు (Conductors and Insulators)

విద్యుత్ నిరోధం యొక్క సంకల్పనను మనం తెలుసుకొన్నాం. మనం పదార్థాలన్నింటిని విద్యుత్‌వాహకాలు (ఉత్తమ వాహకాలు) మరియు బంధకాలు (అధమ వాహకాలు)గా విభజించవచ్చును.

వాహకాలు : ఏ పదార్థాలైతే అతితక్కువ విద్యుత్ నిరోధం కలిగి ఉంటాయో వాటిని వాహకాలు అని అంటారు. వీటిగుండా విద్యుత్‌ప్రవాహం సులభంగా ప్రవహిస్తుంది.

బంధకాలు : ఏ పదార్థలైతే అత్యధిక విద్యుత్ నిరోధం కలిగి ఉంటాయో వాటిని బంధకాలు అని అంటారు. వీటిగుండా విద్యుత్ ప్రవాహం ఏమాత్రం ప్రవహింపజాలదు.

1. పదార్థలు వాహకాలుగా లేదా బంధకాలుగా ఎందుకుంటాయి?
2. మన శరీరం విద్యుత్‌వాహకంగా ఎందుకుంటుంది?

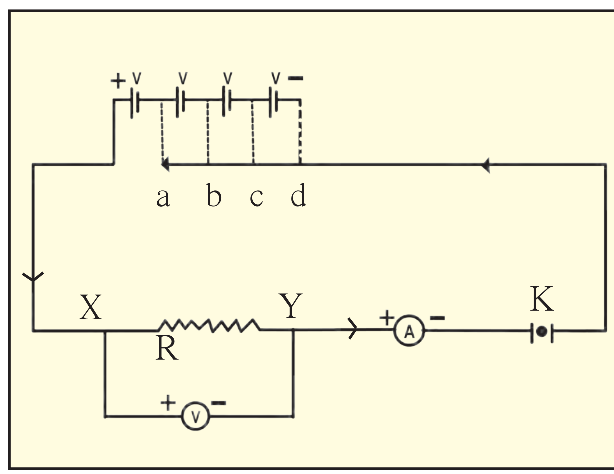
మీ పరిసరాలలో ఉండే వాహక మరియు బంధక పదార్థాల జాబితా తయారు చేయండి.

ఓమ్ నియమాన్ని ప్రయోగం ద్వారా పరీక్షించుట

పరికరాలు : 1.5 V గల విద్యుత్‌ఘటాలు, అమ్మీటరు, వోల్ట్‌మీటరు, వాహక తీగ, నైక్రోమ్ తీగ, ప్లగ్‌కీ.

కృత్యం :

1. పటం 3.7లో చూపిన విధంగా వలయాన్ని జోడించండి.
2. XY నైక్రోమ్ తీగను నిరోధంగా వాడండి
3. ఇచ్చిన నాలుగు విద్యుత్ ఘటాలలోంచి ఒక విద్యుత్‌ఘటాన్ని జోడించండి. (జోడింపు 'a' విధంగా) అమ్మీటరు మరియు వోల్ట్‌మీటర్లలోని కొలతలను (readings) తీసుకొని నమోదు చేయండి.
4. ఆతర్వాత క్రమక్రమంగా ఒక్కొక్క ఘటాన్ని అధికంగా జోడిస్తు వెళ్ళండి. (జోడింపు 'b', 'c', 'd' విధంగా) మరియు కొలతలు తీసుకొని పరిశీలన పట్టికలో నమోదు చేయండి.
5. $\frac{V}{I}$ యొక్క విలువను కనుగొనండి.
6. విభవాంతరం (potential difference) మరియు విద్యుత్ ప్రవాహల గ్రాఫ్ తీసి పరిశీలించండి.



3.7 ఓమ్ నియమ పరీక్ష

పరిశీలన పట్టిక

క్ర.సం.	వాడిన ఘటాల సంఖ్య	విద్యుత్ ప్రవాహం (I) (mA)	విద్యుత్ ప్రవాహం I (A)	విభవాంతరం (V)	$\frac{V}{I} = R \quad (\Omega)$
1.					
2.					
3.					
4.					

సాధించబడిన ఉదాహరణలు : ఓమ్ నియమం మరియు నిరోధకత

ఉదాహరణ 1: బల్బులోని ఫిలమెంటు నిరోధం 1000 Ω. ఇది 230V విభవాంతర వనరుద్వారా ఈ బల్బుకు విద్యుత్ ప్రవాహం సరఫరా చేయబడుచున్నచో ఫిలమెంటు ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?

ఇచ్చిన వివరాలు : $R = 1000\ \Omega$

$V = 230\ V$

సూత్రం $I = \frac{V}{R}$

$\therefore I = \frac{230\ V}{1000\ \Omega} = 0.23\ A.$

$\therefore$ బల్బులోని ఫిలమెంటు ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం $= 0.23\ A.$

ఉదాహరణ 2 : ఒక వాహక తీగ 50 cm పొడవుతో 0.5mm వ్యాసార్థం మరియు 30Ω నిరోధం కల్గియుండినను దాని నిరోధకత ఎంత ఉండునో కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : $L = 50\ cm = 50 \times 10^{-2}\ m$

$r = 0.5\ mm = 0.5 \times 10^{-3} m$

$= 5 \times 10^{-4}\ m$ మరియు $R = 30\ \Omega$

నిరోధకత, $\rho = \frac{RA}{L}$

కాని $A = \pi r^2$

$\therefore \rho = R\frac{\pi r^2}{L}$

$= \frac{30 \times 3.14 \times (5 \times 10^{-4})^2}{50 \times 10^{-2}}$

$= \frac{30 \times 3.14 \times 25 \times 10^{-8}}{50 \times 10^{-2}}$

$= 47.1 \times 10^{-6}\ \Omega\ m$

$= 4.71 \times 10^{-5}\ \Omega\ m$

$\therefore$ తీగ యొక్క నిరోధకత $4.71 \times 10^{-5}\ \Omega\ m$

ఉదాహరణ 3 : వాహకం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం 0.24A ఉండి దాని రెండు చివరల మధ్య 24V విభవాంతరం కలిగియున్నను ఆ వాహకం యొక్క నిరోధాన్ని కనుగొనుము.

ఇచ్చిన వివరాలు : $V = 24\ V, I = 0.24\ A$

సూత్రం $R = \frac{V}{I}$

$\therefore I = \frac{24\ V}{0.24\ A}$

$R = 100\ \Omega$

$\therefore$ వాహకం యొక్క నిరోధం 100 Ω ఉంటుంది.

ఉదాహరణ 4 : 110 Ω నిరోధం గల ఒక పరికరంలోని రెండు చివరల మధ్య 33V విభవాంతరం కలిగియున్న దానినుంచి ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కనుగొనండి. 500Ω నిరోధం గల పరికరము ద్వారా అదే విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసిన దానియందు ఎంత విభవాంతరాన్ని ప్రయోగించవలెనో కనుగొనుము?

ఇచ్చిన వివరాలు : $V = 33\ V$ మరియు $R = 110\ \Omega$

మొదటి సందర్భంలో

$I = \frac{V}{R} = \frac{33}{110}$

$\therefore I = 0.3\ A$

$\therefore$ పరికరం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం $= 0.3\ A$

రెండవ సందర్భంలో

$I = 0.3\ A, R = 500\ \Omega$

$V = IR = 0.3 \times 500\ V = 150\ V.$

పరికరం యొక్క రెండు చివరల మధ్య ప్రయోగించవలసిన విభవాంతరం = 150V

సాంకేతిక సమాచారంతో జోడింపు

ఇంటర్‌నెట్ ఆధారంగా గణిత ఉదాహరణలు సాధించుటకు ఏయే కంప్యూటర్ సాఫ్ట్‌వేర్‌లు ఉన్నాయో వాటి వివరాలు సేకరించి వాటిని ఈ పాఠం మరియు ఇతర పాఠాలలోని ఉదాహరణలను సాధించుటకు ఉపయోగించండి.

ఉదాహరణ 5 : 1 km పొడవు మరియు 0.5 mm వ్యాసంగల రాగితీగ నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : రాగి నిరోధకత $= 1.7 \times 10^{-8}\,\Omega\,m$

కొలతలన్ని మీటర్లలోకి మార్చినయెడల−

$L = 1\ km = 1000\ m = 10^3\ m$

$d = 0.5\ mm = 0.5 \times 10^{-3}\ m$

తీగ యొక్క వ్యాసార్థం r అనుకొనిన, దాని మధ్యచ్ఛేదం

$A = \pi r^2$

$$\therefore\ A = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$= \frac{\pi}{4}(0.5 \times 10^{-3})^2 m^2 = 0.2 \times 10^{-6} m^2$$

$$R = \rho\frac{L}{A} = \frac{1.7 \times 10^{-8}\,\Omega\,m \times (10^3 m)}{0.2 \times 10^{-6} m^2} = 85\,\Omega$$

నిరోధాల సంధానం మరియు ఫలిత నిరోధం (System of Resistors and their effective Resistance)

వివిధ విద్యుత్ ఉపకరణాల యందు మనం ఎన్నో నిరోధాలను వివిధరకాలుగా జోడించి తరచుగా ఉపయోగిస్తుంటాం. ఈ విధమైన నిరోధాల జోడింపులలో కూడా ఓమ్ నియమం వర్తిస్తుంది.

నిరోధాల శ్రేణి సంధానం (Resistors in Series)

పటం 3.8ను పరిశీలించండి.

వలయంలో R_1, R_2 మరియు R_3 ఈ మూడు నిరోధాలలో ప్రతి ఒకటి వాటి చివరలతో ఒకదానికొకటి వరుసగా కలుపబడినాయి. ఈ విధమైన నిరోధాల జోడింపును శ్రేణి సంధానం అంటారు.

నిరోధాల శ్రేణి సంధానంలో ప్రతిఒక నిరోధం ద్వారా సమాన విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తుంది. పటంలో చూపిన విధంగా విద్యుత్ ప్రవాహం I మరియు V అనునది C మరియు D బిందువుల మధ్యనగల విభవాంతరంగా ఉన్నది.

R_1, R_2 మరియు R_3 ఈ మూడు నిరోధాలు వలయంలో శ్రేణి సంధానంలో కలుపబడి ఉన్నాయి.

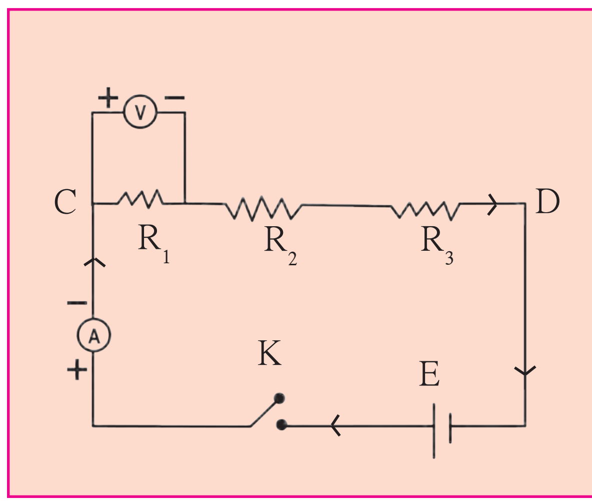
V_1, V_2 మరియు V_3 ఇవి క్రమముగా R_1, R_2 మరియు R_3 ప్రతి నిరోధకాల చివరల మధ్యలో విభవాంతరంగా ఉన్నచో,

$V = V_1 + V_2 + V_3$ --------(1)

ఒకవేళ R_S(శ్రేణికి ఇంగ్లీషులో series పదం ఉండటంవలన R_S అని ఉపయోగించనైనది) అనునది C మరియు D బిందువుల మధ్యలోని మూడునిరోధాల ఫలితం నిరోధంగా ఉండినట్లయితే, ఓమ్ నియమానుసారం విభవాంతర మొత్తం

$V = IR_S$

$V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$ మరియు $V_3 = IR_3$ వీటి



3.8 నిరోధాల శ్రేణిసంధానం

విలువలను (1) లో ప్రతిక్షేపించగా

$$IR_S = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

శ్రేణి పద్ధతిలో ‘n’ సంఖ్యగల నిరోధాలను సంధానం చేసినపుడు

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \text{--------} + R_n$$

ఇచ్చిన నిరోధాలను శ్రేణిలో సంధానం చేసినపుడు,

1. ప్రతి నిరోధం గుండా సమాన విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తుంది.
2. శ్రేణి సంధానంలో నిరోధాల ఫలిత నిరోధం సంధానంలోని అన్ని నిరోధాల మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.
3. వలయంలోని విభవాంతరం ప్రతి నిరోధానికి మధ్యనగల విభవాంతరాల మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.
4. నిరోధ శ్రేణి సంధానంలో ఫలిత నిరోధం విలువ ప్రతి విడి నిరోధంకన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది.
5. వలయంలోని ఫలిత నిరోధం పెంచుటకు ఈ శ్రేణి సంధానాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

మీకు తెలుసా ?

శ్రేణి సంధానంలో ఒకదాని ముందు ఒకటి వరుసగా సంధానాలు ఉంటాయి. అందులోని ఏదేని ఒక అంశం పనిచేయకుండిన వలయం ఆగిపోతుంది. దానివలన విద్యుత్ప్రవాహం ప్రవహించదు. రెండు బల్బులు శ్రేణి పద్ధతిలో జోడించినచో అవి ఒక్కొక్కటిగా అమర్చిన దానికంటే తక్కువ వెలుతురునిస్తాయి. ఒకవేళ మూడు బల్బులను శ్రేణి పద్ధతిలో జోడించినట్లయితే అవి ఇంకను తక్కువ తీవ్రతతో వెలుగుతాయి.

ఆలోచించండి : దీనికి కారణమేమై ఉండవచ్చు?

శ్రేణి సంధాన పద్ధతి ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1: 15 Ω, 3 Ω, మరియు 4 Ω గల మూడు నిరోధాలను శ్రేణిలో సంధానం చేయబడినవి. అయితే వలయంలోని ఫలిత నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : $R_1 = 15\ \Omega,\ R_2 = 3\ \Omega,\ R_3 = 4\ \Omega$

ఫలిత నిరోధం $R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 15 + 3 + 4 = 22\ \Omega$

∴ వలయంలోని ఫలిత నిరోధం = 22 Ω

ఉదాహరణ 2 : 16 Ω మరియు 14 Ω రెండు నిరోధాలు శ్రేణి పద్ధతిలో జోడించబడినవి. వాటి మధ్యలో 18 Vల విభవాంతరాన్ని ప్రయోగించిన యెడల వలయం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ప్రవాహాన్ని కనుగొనండి. అలాగే ప్రతి నిరోధం చివరల మధ్యలోగల విభవాంతరాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : $R_1 = 16\ \Omega$ మరియు $R_2 = 14\ \Omega$

$R_s = 14\ \Omega + 16\ \Omega = 30\ \Omega$

వలయం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం I అయిన, V_1 మరియు V_2లు క్రమముగా 16 మరియు 14 Ωల చివరల మధ్యలోనున్న విభవాంతరాలు అనుకోండి.

$$V = IR \qquad V = V_1 + V_2 = 18\ V$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{18\ V}{30\ \Omega}$$

$$\therefore I = 0.6\ A.$$

$$V_1 = IR_1$$

$$V_1 = 0.6 \times 16 = 9.6\ V$$

$$V_2 = IR_2 = 0.6 \times 14 = 8.4\ V$$

∴ వలయంగుండా ప్రవహించే విద్యుత్ప్రవాహం = 0.6 A అలాగే 16 Ω మరియు 14 Ω ల నిరోధాల చివరల మధ్యనగల విభవాంతరం క్రమముగా 9.6 V మరియు 8.4 V ఉంది.

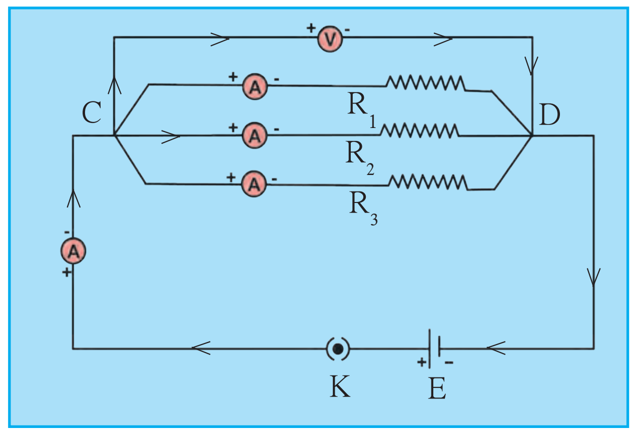
మీకు తెలుసా?

ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తుపోతు శూన్యం కెల్విన్ (K) కు దగ్గరగా తీసుకెళ్ళినచో కొన్నివాహకాల నిరోధం శూన్యానికి దగ్గరగా చేరుతుంది. ఇలాంటి వాహకాలను **అతి వాహకాలు (Super Conductors)** అని అంటారు. కొన్ని వాహకాలు ఓమ్ నియమాన్ని పాటించవు. అలాంటి వాహకాలను ఓమ్‌రహిత వాహకాలు అంటారు.

నిరోధాల సమాంతర సంధానం (Resistors in Parallel)

R_1, R_2, R_3 ఈ మూడు నిరోధాల సంధానం వాటి రెండు వైపుల చివరలు ఆయా వైపులకు ఒకటిగా కలిపినచో ఆ జోడింపును సమాంతర సంధానం అంటారు.

పటం 3.9లో R_1, R_2 మరియు R_3 ఈ మూడు నిరోధాలు C మరియు D బిందువులకు మధ్య సమాంతర సంధానంలో కలుపబడినాయి. R_1, R_2 మరియు R_3 నిరోధాల ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్‌ప్రవాహములు I_1, I_2 మరియు I_3 అనుకొనిన, C మరియు D బిందువుల మధ్య ప్రయోగించబడిన విభవాంతరం V అవుతుంది.



3.9 నిరోధాల సమాంతర సంధానం

వలయంలోని మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \text{-------} (1)$$

వలయంలోని ఫలిత నిరోధం R_P అనుకొనిన, (సమాంతరాన్ని ఇంగ్లీష్‌లో Parallel అంటారు కావున R_Pని ఉపయోగించనైనది) కాని ఓమ్ నియమానుసారం

$$I = \frac{V}{R_P} \qquad \text{అలాగే } I_1 = \frac{V}{R_1}, \; I_2 = \frac{V}{R_2}, \; I_3 = \frac{V}{R_3}$$

ఈ విలువలను సమీకరణం (1) లో ప్రతిక్షేపించగా..

$$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\therefore \frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ఒకవేళ సమాంతర పద్ధతిలో 'n' సంఖ్యగల నిరోధాలను సంధానం చేసినపుడు.

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots\dots + \frac{1}{R_n}$$

సమాంతర సంధానంలో అనేక బల్బులు జోడించినపుడు ఏదేని ఒక బల్బు ఆ బల్బుల తీగ వలయంతో తెగిపడి వెలుగక పోయినప్పటికి విద్యుత్ వలయం ఖండితం కాదు. వేరొక మార్గంగుండా విద్యుత్‌ప్రవాహం ప్రవహించి ఇతర బల్బులు వెలుగుతాయి.

అనేక బల్బులు శ్రేణి పద్ధతిలో జోడించినచో అవి తమ మూల తీవ్రతకంటే తక్కువ తీవ్రతతో వెలుగుతాయి. కాని అవే బల్బులను సమాంతర పద్ధతిలో జోడిస్తే ప్రతి బల్బుదాని మూల తీవ్రతతో వెలుగుతుంది.

ఇచ్చిన నిరోధాలను సమాంతరంగా సంధానం చేసినపుడు:

1. సంధానించిన అన్ని నిరోధాల విడి విలువల మొత్తం ఫలిత నిరోధం మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.
2. ప్రతి నిరోధం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం అనునది నిరోధాల విడి ప్రమాణంలో ఉంటుంది. వలయం గుండా ప్రవహించే మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం అనునది నిరోధాలన్నింటి గుండా స్వతంత్రంగా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహానికి సమానంగా ఉంటుంది.
3. ప్రతి నిరోధం చివరల మధ్యనగల విభవాంతరం (Potential difference) సమానంగా ఉంటుంది.
4. నిరోధాల సమాంతర సంధానంలోని ఫలిత నిరోధం ఆ సంధానంలోని నిరోధాల స్వతంత్ర విలువకంటే తక్కువ ఉంటుంది.
5. ఈ రకమైన సంధానాన్ని వలయంలోని నిరోధాన్ని తగ్గించుటకు ఉపయోగిస్తారు.

సమాంతర సంధాన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1 : 15 Ω, 20 Ω మరియు 10 Ω విలువగల మూడు నిరోధాలు సమాంతర సంధానంలో జోడించబడిన వలయం యొక్క ఫలిత నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : $R_1 = 15\ \Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$ మరియు $R_3 = 10\ \Omega$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} = \frac{4+3+6}{60} = \frac{13}{60}$$

$$R_P = \frac{60}{13} = 4.615\ \Omega$$

$\therefore$ వలయంలోని ఫలిత నిరోధం = 4.615 Ω

ఉదాహరణ 2 : 5 Ω, 10 Ω మరియు 30 Ω విలువగల మూడు నిరోధాలు సమాంతర పద్ధతిలో సంధానించబడినవి. వాటి రెండు చివరలన 12V విభవాంతరాన్ని ప్రయోగించబడినది. ప్రతినిరోధం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని మరియు వలయంలోని ఫలిత నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 10\ \Omega$ మరియు $R_3 = 30\ \Omega$, $V = 12\ V$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{5} = 2.4\ A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{10} = 1.2\ A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{12}{30} = 0.4\ A$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 2.4 + 1.2 + 0.4 = 4.0\ A$$

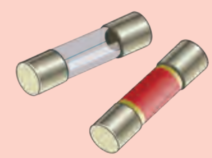
$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{6+3+1}{30} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

$R_P = 3\ \Omega$, వలయంలోని ఫలిత నిరోధం = 3 Ω మరియు 5 Ω, 10 Ω మరియు 30 Ω ల నిరోధాల గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం క్రమముగా 2.4 A, 1.2 A మరియు 0.4 A. అలాగే మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం = 4 A

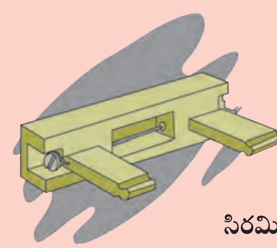
ఇంట్లోని విద్యుత్ సంధానం

మన ఇండ్లలోకి విద్యుత్‌ప్రవాహం అనేది ముఖ్యమైన విద్యుత్‌వాహక తీగల ద్వారా, నేలక్రింది తీగలద్వారా లేదా విద్యుత్ స్తంభాలపై గల తీగల గుండా తీసుకరాబడుతుంది. అందులోని ఒక తీగ **విద్యుత్ యుక్తంగా (live)** మరియు రెండవది **తటస్థంగా (neutral)** ఉంటాయి. సాధారణంగా విద్యుత్‌యుక్తం గల తీగ ఎరుపు రంగుతోకూడిన బంధకం అనగా అధమ వాహక ఆవరణంతో ఉంటుంది. అయితే తటస్థ తీగ నలుపురంగు నిరోధంగల ఆవరణంతో ఉంటుంది. భారతదేశంలో ఈ రెండు తీగలలోని విద్యుత్ విభవాంతరం సాధారణంగా 220 V ఉంటుంది. ఈ రెండు తీగలు ఇండ్లలోని విద్యుత్‌మీటర్లకు మేన్ ఫ్యూజ్ ద్వారా జోడించబడుతాయి. మేన్‌స్విచ్ ద్వారా ఈ తీగలు ఇండ్లలోని అన్ని వాహక తీగలకు జోడించబడుతాయి. మన ఇంట్లో ప్రతిగదిలోకి విద్యుత్ వచ్చు విధంగా తీగలు జోడించబడి ఉంటాయి. ప్రతిఒక స్వతంత్ర వలయంలో విద్యుత్‌యుక్తంగా మరియు తటస్థంగా ఉండే తీగల మధ్యన వేర్వేరు ఉపకరణాలు జోడించబడి ఉంటాయి. ప్రతి ఉపకరణానికి సమాన విభవాంతరాన్ని పంపిణి చేయబడుతుంది. అలాగే ఉపకరణాలన్ని సమాంతర సంధానపద్ధతిలో జోడించబడి ఉంటాయి. ఇవియేగాక మూడవ తీగ భూమిలోకి చేర్చబడి ఉంటుంది. అది పసుపురంగు బంధకంగల ఆవరణంతో ఉంటుంది. దీనిని ఇంటిదగ్గరి భూమిలో పాతిన ఒక లోహపు బిళ్ళకు జోడించబడి ఉంటుంది. దీనిని రక్షణకొరకు ఉపయోగిస్తారు.

మేన్‌ఫ్యూజ్ (Main Fuse) : విద్యుత్ ఉపకరణాలు చెడిపోకుండా ఉంచుటకు మేన్ ఫ్యూజ్‌ను ఉపయోగిస్తారు. ఈ తీగ ప్రత్యేకమైన ద్రవీభవన స్థానం కలిగిన మిశ్రమలోహంతో తయారుచేయబడి ఉంటుంది. ఇది విద్యుత్ ఉపకరణాలతో శ్రేణిసంధాన పద్ధతిలో జోడించబడి ఉంటుంది. ఒకవేళ, వలయం గుండా ఏదేని కారణం వల్ల నిర్దిష్ట హద్దునుదాటి విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళుచున్నచో ఈ తీగ ఉష్ణోగ్రత పెరిగి కరిగిపోతుంది. అందువల్ల విద్యుత్ వలయం ఖండితమయ్యి విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. దీనివల్ల ఉపకరణాలకు రక్షణ కలుగుతుంది. ఈ తీగ ఫోర్సెలిన్‌వలె నిరోధక పదార్థాలతో తయారు చేయబడిన గాడి (groove) లో అమర్చబడి ఉంటుంది. ఇంటివాడకానికి 1A, 2A, 3A, 4A, 5A మరియు 10A హద్దు వరకుగల మేన్‌ఫ్యూజ్‌లను వాడతారు.



కాట్రిడ్జ్ ఫ్యూజ్



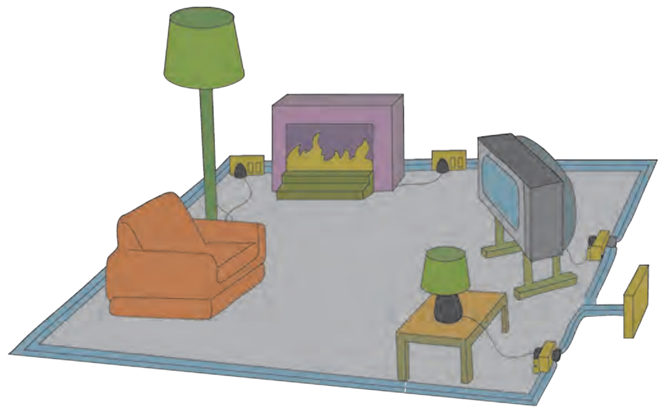
సిరమిక్ ఫ్యూజ్

విద్యుత్ వినియోగ విషయంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1. ఇంటిగోడపై అమర్చే విద్యుత్‌కీ మరియు సాకెట్ చిన్న పిల్లల చేతులకు తాకనంత ఎత్తులో ఉండాలి, ఎందుకంటే వారు పిన్నులు లేక మొలల వంటి వస్తువులు ప్లగ్‌లో వేయడానికి వీలులేకుండా ఉంటుంది. ప్లగ్ తీయునపుడు ప్లగ్-పట్టుకుని గుంజండి వైర్‌ను గుంజకూడదు.
2. విద్యుత్ ఉపకరణాలను శుభ్రం చేయుటకు ముందు వాటికి సంబంధించిన బటన్ బందు పెట్టి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నిలిపివేయండి. అలాగే దాని ప్లగ్‌ను సాకెట్‌నుంచి బయటకు తీసి పెట్టండి.
3. విద్యుత్ ఉపకరణాలను వాడుచున్నపుడు మీ చేతులు పొడిగా ఉండాలి. అలాగే అలాంటి సమయాల్లో రబ్బరు చెప్పులు వేసుకొనియే విద్యుత్ ఉపకరణాలను వాడండి. రబ్బరు విద్యుత్ బంధకం కావడం వల్ల ఉపకరణాలను వాడే వ్యక్తి యొక్క శరీరం నుంచి విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళే ప్రమాదాన్ని నివారించవచ్చును.
4. విద్యుద్ఘాతానికి గురియైన వ్యక్తి అదే విధంగా ఎవరేని వ్యక్తి తీగలకు తాకినపుడు వెంటనే ముఖ్యమైన బటన్ బందు చేయండి. ఒకవేళ ముఖ్యమైన బటన్ దూరంగా ఉండినట్లయితే లేక దాని చోటు మీకు తెలియనపుడు సాధ్యమైతే సాకెట్‌నుంచి ప్లగ్ బయటికి తీయండి. ఇది కూడా సాధ్యపడకపోతే కర్ర సహాయంతో ఆ వ్యక్తిని తీగల నుంచి దూరంగా నెట్టండి.

అభ్యాసం

1. ప్రక్కనగల పటంలో ఇంట్లోని విద్యుత్ పరికరాలను వలయంలో సంధానం చేయబడినది కనిపిస్తుంది. దానిని బట్టి క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.



అ. ఇంట్లోని విద్యుత్ పరికాలు ఏ సంధాన పద్ధతిలో జోడించబడి ఉన్నాయి?

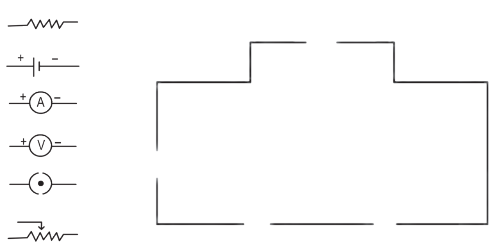
ఆ. పరికరాలన్నింటిలోని విభవాంతరం ఎలా ఉంటుంది?

ఇ. పరికరాల గుండా వెళ్ళే విద్యుత్ప్రవాహం సమానంగా ఉంటుందా? జవాబును సమర్ధించండి.

ఈ. ఇంట్లోని విద్యుత్ వలయ సంధానం ఈ పద్ధతిలో ఎందుకు చేయబడుతుంది?

ఉ. ఈ ఉపకరణాలలో T.V బందుపడితే సంపూర్ణవిద్యుత్ వలయం నిలిచిపోతుందా? జవాబును సమర్ధించండి.

2. విద్యుత్ వలయంలో జోడించే అంశాల చిహ్నాలను పట్టికలో ఇవ్వబడినవి. వాటిని పటంలో సరియైన చోట జోడించి వలయాన్ని పూర్తిచేయండి.



పై వలయం సహాయంతో ఏ నియమాన్ని నిరూపించ వచ్చును?

3. ఉమేష్ వద్ద 15 Ω మరియు 30 Ω నిరోధంగల రెండు బల్బులు ఉన్నాయి. వాటిని అతడు విద్యుత్ వలయంలో జోడించాల్సి ఉంది. కాని అతడు ఆ బల్బులు ఒక్కొక్కటిని స్వతంత్రంగా జోడించనచో ఆబల్బులు పోతాయి. అయితే

అ. అతడు బల్బులను జోడించునపుడు ఏ పద్ధతిలో జోడించాల్సి ఉంటుంది?

ఆ. పై ప్రశ్నల యొక్క (1) జవాబులను బట్టి బల్బులు జోడించే పద్ధతియొక్క ధర్మాన్ని తెల్పండి.

ఇ. పై పద్ధతిలో బల్బులు జోడించినచో వలయం యొక్క ఫలితనిరోధం ఎంత ఉంటుంది?

4. 4. క్రింది పట్టికలో విద్యుత్ప్రవాహం (Aలో) మరియు విభవాంతరం (Vలో) ఇవ్వబడినవి.

అ. పట్టిక ఆధారంగా సరాసరి నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

ఆ. విద్యుత్ ప్రవాహం మరియు విభవాంతరంల గ్రాఫ్ స్వరూపం ఎలా ఉంటుంది? (గ్రాఫ్ గీయకండి)

ఇ. ఏ నియమం నిరూపణ అవుతుంది? దానిని వివరించండి.

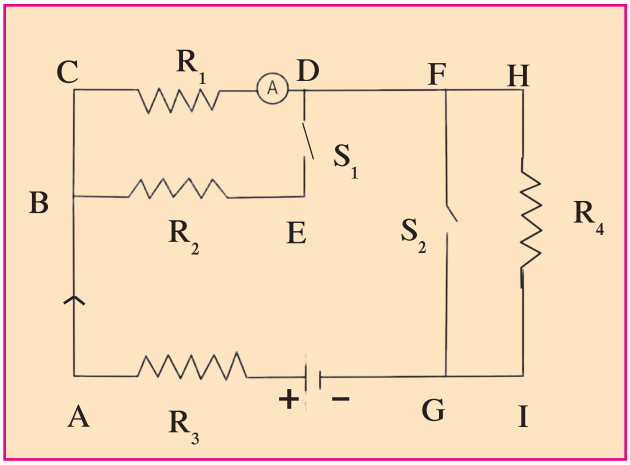
V	I
4	9
5	11.25
6	13.5

5. జతపరచండి.

'అ' విభాగం	'ఆ' విభాగం
1. స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు	a. V/ R
2. విద్యుత్ ప్రవాహం	b. వలయంలోని నిరోధాన్ని పెంచడం
3. నిరోధకత	c. బలహీనంగా బంధించబడి
4. శ్రేణిసంధానం	d. VA/L I

6. 'x' పొడవుగల వాహకం యొక్క నిరోధం 'r' మరియు దాని మధ్యచ్ఛేదం యొక్క వైశాల్యం 'a' అయినను, ఆ వాహకం యొక్క నిరోధకత (Resistivity) ఎంత ఉంటుంది? దానిని ఏ ప్రమాణంలో కొలుస్తారు?

7. నిరోధాలు R_1, R_2, R_3 మరియు R_4లను పటంలో చూపిన విధంగా సంధానించబడినది. S_1 మరియు S_2 అను ఈ రెండు 'కీ'లుగా (Key) చూపించినచో క్రింది విషయాల ఆధారంగా నిరోధాల నుంచి ప్రవహించే విద్యుత్‌ప్రవాహం గురించి చర్చించండి.



అ. కీ S_1 మరియు S_2 రెండింటిని బందు చేశాం

ఆ. రెండు కీలను తెరిచి పెట్టాం

ఇ. S_1 బందు చేశాం మరియు S_2 తెరిచిపెట్టాం.

8. x_1, x_2, x_3 పరిమాణం గల మూడు నిరోధాలు విద్యుత్ వలయంలో వేర్వేరు పద్ధతులలో సంధానించినచో కనిపించే ధర్మాలను కింది జాబితాలో ఇవ్వబడినవి. అవి ఏయే సంధానంలో జోడించబడినవో రాయండి. (I– విద్యుత్ ప్రవాహం, V– విభవాంతరం, x– ఫలితనిరోధం)

అ. x_1, x_2, x_3 గుండా I విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తుంది.

ఆ. x అనునది x_1, x_2, x_3 లకంటే పెద్దగా ఉంటుంది.

ఇ. x అనునది x_1, x_2, x_3 ల కంటే చిన్నగా ఉంటుంది.

ఈ. x_1, x_2, x_3 వీటి మధ్యన గల విభవాంతరం V సమానంగా ఉంటుంది.

ఉ. $x = x_1 + x_2 + x_3$

ఊ. $x = \dfrac{1}{\dfrac{1}{x_1} + \dfrac{1}{x_2} + \dfrac{1}{x_3}}$

9. ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. 1m నైక్రోమ్ తీగ నిరోధం 6 Ω లు ఉంది. తీగ పొడవు 70 cm చేసినచో ఆ తీగ నిరోధం ఎంత ఉంటుంది? (జవాబు : 4.2 Ω)

ఆ. రెండు నిరోధాలను శ్రేణి సంధానంగా జోడించగా వాటి ఫలిత నిరోధం 80 Ω అవుతుంది. ఒకవేళ అవే నిరోధాలను సమాంతర సంధానంలో జోడించినచో వాటి ఫలిత నిరోధం 20 Ω అవుతుంది. అయిన ఆ నిరోధాల విలువ కనుగొనండి.

(జవాబు: 40 Ω , 40 Ω)

ఇ. ఒక వాహక తీగ నుంచి 420 C అంత విద్యుదావేశం 5 నిమిషాలలో ప్రవహించినట్లయితే ఈ తీగనుంచి వెళ్ళే విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత ఉండును? (జవాబు : 1.4 A)

ఉపక్రమం :

ఇంట్లోని విద్యుత్ సంధానం అలాగే ఇతర ముఖ్యమైన విషయాలు వైర్‌మన్ నిపుణుల ద్వారా శ్రద్ధగా విని తెలుసుకోండి. ఇతరులకు కూడా చెప్పండి.

◈◈◈

ZGD26F

4. పదార్థాల కొలతలు

- రసాయనిక సంయోగ నియమాలు
- పరమాణువు - ఆకారం, ద్రవ్యరాశి, సంయోజకత
- అణువు ద్రవ్యరాశి, మోల్ భావన
- ప్రాతిపదికలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం ఏమిటి?
2. సంయోగం పదార్థాలు ఎలా ఏర్పడుతాయి?
3. ఉప్పు, కాల్చిన సున్నం, నీరు, తడి సున్నం, కాలని సున్నాల అణు సూత్రా (ఫార్ములా)లు ఏవి?

మూలకాల రసాయనిక సంయోగం వలన సంయోగ పదార్థాలు ఏర్పడుతాయని మనం గత తరగతిలో చూశాం. డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతములోని ఒక ముఖ్యమైన సూత్రం అనగా వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులు ఒకదానికొకటి కలిసి సంయోగ పదార్థాల అణువులు ఏర్పడుతాయని కూడా మనం నేర్చుకున్నాం.

రసాయనిక సంయోగ నియమాలు (Laws of Chemical Combination)

రసాయనిక మార్పు జరిగినపుడు పదార్థాల సంఘటనం మారుతుంది. దీనికి సంబంధించిన మూలాధార ప్రయోగం 18వ మరియు 19వ శతాబ్దంలోని శాస్త్రవేత్తలు చేశారు. ఈ ప్రయోగం చేసినపుడు వాళ్ళు ఉపయోగించిన మరియు తయారైన పదార్థాలను ఖచ్చితంగా మాపనం చేశారు. మరియు రసాయనిక సంయోగం యొక్క నియమాలను పరిశోధించారు. డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం మరియు రసాయనిక సంయోగం యొక్క నియమం ఆధారంగా శాస్త్రజ్ఞులు వివిధ సంయోగ పదార్థాల అణు ఫార్ములాలు రాశారు. మనకు తెలిసిన అణుఫార్ములాల ఆధారంగా రసాయనిక సంయోగం యొక్క నియమాలను మనం ఇక్కడ పరీక్షించి, చూద్దాం.

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : శంకుపాత్ర, పరీక్షనాళికలు, త్రాసు మొదలగునవి.

రసాయన పదార్థాలు : కాల్షియం క్లోరైడ్ ($CaCl_2$), సోడియం సల్ఫేట్ (Na_2SO_4), కాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO), నీరు (H_2O) (పటము 4.1 చూడండి)

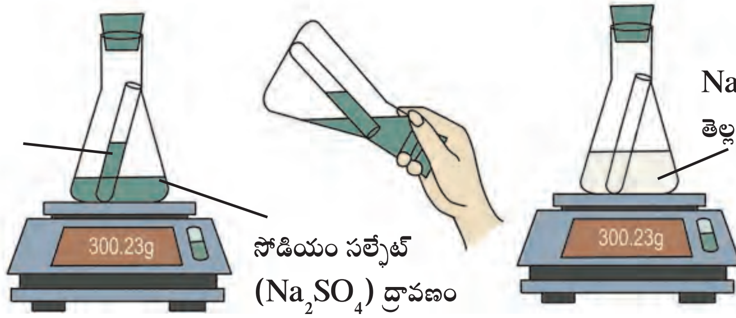
కృత్యము 1

- ఒక పెద్ద శంకుపాత్రలో 56 గ్రాముల కాల్షియం ఆక్సైడ్‌ను తీసుకోండి మరియు దానిలోకి 18 గ్రాముల నీరు పోయండి.
- ఏమి జరుగునో చూడండి.
- ఏర్పడిన పదార్థాల ద్రవ్యరాశి (Mass) ని కొలవండి
- ఏ ధర్మాలు కనిపిస్తున్నవి? అనుమితి రాయండి.

కృత్యము 2

- క్యాల్షియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని శంకు పాత్రలో తీసుకోండి మరియు సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకోండి.
- పరీక్ష నాళికకు దారం కట్టి జాగ్రత్తగా దానిని శంకుపాత్రలో వదలిపెట్టండి.
- రబ్బరు బిరడా పెట్టి శంకుపాత్రలోకి గాలిపోకుండ చూడండి.
- త్రాసుతో శంకుపాత్ర ద్రవ్యరాశిని కొలవండి.
- ఇప్పుడు శంకుపాత్రను వంచి పరీక్ష నాళికలోని ద్రావణాన్ని శంకుపాత్రలోని ద్రావణములోకి వంపండి.
- ఇప్పుడు మరల శంకుపాత్ర ద్రవ్యరాశిని కొలవండి.

మీకు ఎలాంటి మార్పు కన్పించింది? ద్రవ్యరాశిలో ఏమైనా మార్పు జరిగిందా?



4.1 రసాయనిక సంయోగ నియమాల పరీక్ష

ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమం (Law of Conservation of Matter)

పై కృత్యంలో రసాయనికచర్యకు ముందు పదార్థాల ద్రవ్యరాశికి రసాయనికచర్య తర్వాత ఏర్పడిన పదార్థాల ద్రవ్యరాశి సమానంగా ఉంటుంది. 1785లో ఆన్‌త్వాన్ లెవోయిజెర్ (Antoine Lavoisier) ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త పరిశోధన ద్వారా 'రసాయనిక చర్య జరుగునపుడు పదార్థాలు వాటి ద్రవ్యరాశిని కోల్పోవు లేక పొందలేవు' అని అనుమితిని తీశాడు. రసాయనికచర్యలో పాల్గొన్న **క్రియాజనకాల (Reactants)** మొత్తం ద్రవ్యరాశి మరియు రసాయనిక చర్య ఫలితంగా ఏర్పడిన **క్రియాజన్యాల (Products)** మొత్తం ద్రవ్యరాశులు సమానంగా ఉంటాయి. దీనినే **ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమం** అంటారు.

స్థిరనిష్పత్తి నియమం (Law of Constant Proportion)

ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త జె.ఎల్ ప్రూస్ట్(J.L.Proust) 1794వ సంవత్సరంలో స్థిర నిష్పత్తి నియమాన్ని ప్రతిపాదించినాడు. ''సంయోగపదార్థాలలో వివిధ నమూనాలలోని అంశీభూత మూలకాల భారనిష్పత్తి ఎల్లప్పుడు స్థిరంగా ఉంటుంది.'' ఉదాహరణకు ఏదేని వనరు నుంచి లభించిన నీటిలోని హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ మూలకాల భారనిష్పత్తి 1:8గా ఉంటుంది. అంటే 1 గ్రాము హైడ్రోజన్, 8 గ్రాముల ఆక్సిజన్‌తో కలిపి 9 గ్రాముల నీటిని ఏర్పరుస్తుంది. అదే మాదిరిగా ఏదేని వనరు నుంచి లభించిన కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌లో కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్ మూలకాల భారనిష్పత్తి 3:8 ఉంటుంది అనగా 44 గ్రాముల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లో 12 గ్రాముల కార్బన్ మరియు 32 గ్రాముల ఆక్సిజన్ ఉంటుంది.

ప్రూస్ట్ లెవోజివి

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

ఆన్‌త్వాన్ లెవోజివి (1743 - 1794)

ఇతడు ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త. ఆధునిక రసాయనిక శాస్త్ర పితామహుడు అని అంటారు. రసాయన శాస్త్రంతో పాటు జీవశాస్త్రం మరియు అర్థశాస్త్రం వంటి రంగాలలో కూడా విశేష కృషి సల్పినాడు.

1. ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లకు నామకరణం చేశాడు.
2. దహనంలో పదార్థాలు ఆక్సిజన్‌తో సంయోగం చెందునని నిరూపించాడు. (1772)
3. రసాయనిక ప్రయోగంలో క్రియాజనకాల మరియు క్రియాజన్యాల యొక్క ఖచ్చితమైన బరువును ద్రవ్యరాశిని కొలిచే పద్ధతిని మొదటిసారి ఉపయోగించాడు.
4. నీరు అనేది హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ల నుంచి తయారు అగునని పరిశోధించినాడు.
5. రసాయనిక చర్యలో ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా వుంచబడునని మొదటి నియమాన్ని ప్రతిపాదించినాడు.
6. సంయోగ పదార్థాలకు పద్ధతిగా పేర్లు పెట్టినాడు. ఉదా:- సల్ఫ్యూరికామ్లం, కాపర్ సల్ఫేట్ మొదలగునవి.
7. 1789లో Elementary Treatise on Chemistry అను ఆధునిక రసాయనశాస్త్రం యొక్క మొదటి గ్రంథం రాసినాడు.

స్థిర నిష్పత్తి నియమం యొక్క పరీక్ష

అనేక సంయోగ పదార్థాలను వివిధ పద్ధతులలో తయారు చేయవచ్చును. ఉదా: కాపర్ కార్బోనేట్ ($CuCO_3$) వియోగం ద్వారా అలాగే కాపర్ నైట్రేట్ ($Cu(NO_3)_2$) వియోగం ద్వారా కాపర్ ఆక్సైడ్ (CuO) ఈ సంయోగ పదార్థపు రెండు నమూనాలు లభించాయి. ఈ రెండు నమూనాల నుంచి ప్రతి 8 గ్రాముల కాపర్ ఆక్సైడ్ తీసుకొని దానిని స్వతంత్రంగా హైడ్రోజన్ వాయువుతో రసాయనిక చర్య జరిపితే రెండింటి నుంచి ఒక్కోటి 6.4 గ్రాముల రాగి మరియు 1.8 గ్రాముల నీరు లభించింది. దీనిని బట్టి స్థిర నిష్పత్తి నియమం ఎలా నిరూపించబడిందో చూద్దాం.

కాపర్ ఆక్సైడు హైడ్రోజనుతో రసాయనిక క్రియ నొంది నీరు మరియు రాగి అను రెండు పదార్థాలు తయారవుతాయి. అందులో నీరు (H_2O) సంయోగ పదార్థములో H మరియు O మూలకాలు 1:8 భార నిష్పత్తిలో ఉంటాయని మనకు ముందే తెలుసు. అనగా 9 గ్రాముల నీటిలో 8 గ్రాముల ప్రమాణమును ఉంటుంది. కావున 1.8 గ్రాముల నీటిలో $\frac{8}{9} \times 1.8 = 1.6$ గ్రాముల ఆక్సిజన్ ఉంది. ఈ ఆక్సిజను 8 గ్రాములు కాపర్ ఆక్సైడు నుండి వచ్చింది. అనగా కాపర్ ఆక్సైడు రెండు నమూనాలలోని ప్రతి 8 గ్రాముల రాశిలో 6.4 గ్రాముల కాపర్ మరియు 1.6 గాముల ఆక్సిజన్ ఉంది. అలాగే దీనిలోని Cu మరియు Oల భారనిష్పత్తిగా 6.4:1.6 అనగా 4:1 ఉంది. అనగా పదార్థపు వేరువేరు నమూనాలలో మూలకాల భారనిష్పత్తి స్థిరమని తెలియుచున్నది.

ఇప్పుడు కాపర్ ఆక్సైడు (CuO) అణువు సూత్రాన్ని బట్టి అంశీభూత మూలకాల ఆశించిన భార నిష్పత్తిని చూద్దాం. అందుకుగాను మూలకాల నిష్పత్తి తెలిసిన పరమాణువు ద్రవ్యరాశి ఉపయోగించాల్సి ఉంటుంది. Cu మరియు O ల పరమాణువు ద్రవ్యరాశులు వరుసగా 63.5 మరియు 16 ఉన్నాయి. అనగా CuO అణువులో Cu మరియు O అంశీభూత మూలకాల భారనిష్పత్తి 63.5:16 అనగా 3.968:1 అనగా సుమారు 4:1 ఉంది.

ప్రయోగ పూర్వకంగా ఇందులోని అంశీభూత మూలకాల భారనిష్పత్తి అను ఫార్ములానుబట్టి కనుగొన్న ఆశించిన ప్రమాణంతో సరిపోతుంది. అనగా స్థిర నిష్పత్తి నియమం పరీక్షించబడింది.

పరమాణువు (Atom) : పరిమాణం, ద్రవ్యరాశి, సంయోజకత (Size, Mass and Valency)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. పరమాణువునకు అంతర్గత నిర్మాణం ఉంటుంది. ఇది ఏ ప్రయోగం ద్వారా తెలిసింది? ఎప్పుడు?
2. పరమాణువులోని రెండు భాగాలేవి? అవి ఎలా తయారగును?

మనం కిందటి తరగతిలో చూశాం. పరమాణువు మధ్యభాగంలో కేంద్రకం ఉంటుంది మరియు కేంద్రకం బాహ్య భాగంలో తిరిగే ఎలక్ట్రానులు ఋణావేశాన్ని కల్గిన మూలకణాలువుంటాయి. కేంద్రకంలో ధనావేశ ప్రోటాన్లు మరియు ఆవేశంలేని న్యూట్రాన్ మూలకణాలు ఉంటాయి.

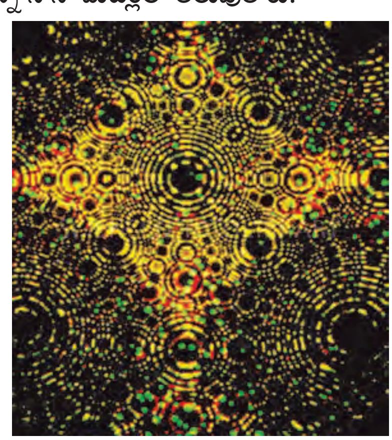
పరమాణువుల ఘనపరిమాణాన్ని పరిమాణాన్ని దాని వ్యాసార్థాన్ని బట్టి నిర్ణయిస్తారు. పరమాణువులో పరమాణువు వ్యాసార్థపు అనగా పరమాణువు కేంద్రకం మరియు బాహ్య కక్ష్య మధ్యగల దూరం. పరమాణువు వ్యాసార్థాన్ని నానో మీటర్లలో తెలుపుతారు.

$$\frac{1}{10^9} m = 1nm$$

$$1m = 10^9 nm.$$

పరమాణువు మరియు అణువుల సుమారు పరిమాణం

పరమాణువు వ్యాసార్థం (మీ.)	ఉదాహరణలు
10^{-10}	హైడ్రోజన్ పరమాణువు
10^{-9}	నీటి అణువు
10^{-8}	హిమోగ్లోబిన్ అణువు



4.2 ఇరీడియం పరమాణువు ప్రతిబింబం

పరమాణువులు అతిసూక్ష్మంగా ఉంటాయి. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని, ఫీల్డ్ అయాన్ సూక్ష్మదర్శిని, స్కానింగ్ టనెలింగ్ సూక్ష్మదర్శిని వంటి అత్యాధునిక సాధనాలలో పరమాణువుల యొక్క అతిపెద్ద చిత్రాలను చూపించే సామర్థ్యము ఉంటుంది. పటం 4.2లో ఫీల్డ్ అయాన్ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో లభించిన పరమాణుల ప్రతిబింబాలను చూడండి.

పరమాణువుల పరిమాణం వాటిలో ఉండే ఎలక్ట్రాన్ కక్ష్యల సంఖ్యలపై ఆధారపడును. కక్ష్యల సంఖ్య ఎంత ఎక్కువవుంటే అంతపెద్ద ఘనపరిమాణం ఉంటుంది. ఉదా:- సోడియం (Na) పరమాణువు కంటె పొటాషియం (K) పరమాణువు పెద్దగావుండును. ఒక వేళ రెండు పరమాణువుల బాహ్యకక్ష ఒకటే అయితే బాహ్యకక్షలో ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్న పరమాణువు పరిమాణముతో పోల్చితే చిన్నగా వుండును. ఉదా:-Na కంటే Mg పరమాణువు చిన్నగా ఉంటుంది.

పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి (Mass of Atom)

పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి దాని కేంద్రకములో కేంద్రీకృతం కావడం వలన దానిలో ప్రోటాన్లు (p) మరియు న్యూట్రాన్‌లు (n) అను మూలకణాలు ఉంటాయి. పరమాణువు కేంద్రకంలో ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్లు కలిసియున్న సంఖ్యను **పరమాణువు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య (Atomic Mass Number) A,** అంటారు. ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్లను కలిపి పరమాణువు కేంద్రకంలోని **మూలకణాలు (Nucleons)** అని అంటారు.

పరమాణువులు అతి సూక్ష్మంగా ఉంటాయి. మరి వాటి ద్రవ్యరాశిని ఎలా నిర్ణయించాలి? ఈ ప్రశ్న శాస్త్రజ్ఞులకు సవాలుగా మారింది. 19వ శతాబ్దంలోని శాస్త్రజ్ఞులు పరమాణువు ద్రవ్యరాశిని ఖచ్చితంగా కొలవడం సాధ్యం కాని పరిస్థితిలో 'పరమాణువు సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి' అనే సంకల్పనను ముందుకు తీసుకువచ్చారు. పరమాణువు యొక్క సాపేక్ష ద్రవ్యరాశిని కొలవడం కోసం ఒక సందర్భ పరమాణువు అవసరపడింది. హైడ్రోజన్ పరమాణువు అన్నింటికన్న చిన్నది కావడంవలన పూర్వకాలంలో హైడ్రోజన్ ఎన్నిక 'సందర్భపు పరమాణువు'గా అయినది. దాని కేంద్రకంలో కేవలం ఒక ప్రోటాన్ ఉంటుంది. ఈ విధంగా హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి ఒకటి (1) అని స్వీకరించినారు. దాని వల్ల సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి యొక్క విలువ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి అంత (A) అయింది.

హైడ్రోజన్ యొక్క సాపేక్ష పరమాణువు ద్రవ్యరాశి ఒకటి (1) అని తెలిపినచో నైట్రోజన్ ద్రవ్యరాశి ఎంతని నిర్ణయిస్తారు?

నైట్రోజన్ ఒక పరమాణువు ద్రవ్యరాశి హైడ్రోజన్ యొక్క ఒక పరమాణువుకు 14 రెట్లు ఉంటుంది కాబట్టి నైట్రోజన్ పరమాణువు సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి 14 అవుతుంది. ఈ విధంగా వివిధ మూలకాల సాపేక్ష ద్రవ్యరాశులను కనుగొన్నారు. ఈ కొలమానములో అనేక మూలకాల సాపేక్ష ద్రవ్యరాశులు దశాంశాలలో వచ్చాయి. అందువల్ల కాలానుగుణంగా ఇతర కొన్ని పరమాణువులను సందర్భ పరమాణువులుగా ఎన్నుకొన్నారు. చివరకు 1961లో కార్బన్ పరమాణువును 'సందర్భ పరమాణువు'గా ఎన్నుకొన్నారు. ఈ పద్ధతిలో కార్బన్ యొక్క ఒక పరమాణువు సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి 12 గా స్వీకరించారు. కార్బన్ పరమాణువుతో పోల్చినచో హైడ్రోజన్ ఒక పరమాణువు యొక్క సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి $12 \times \frac{1}{12}$ అనగా 1 అవుతుంది. పరమాణువుల సాపేక్ష ద్రవ్యరాశుల పట్టి మీద ఒక ప్రోటాన్ మరియు ఒక న్యూట్రాన్‌ల ద్రవ్యరాశి సుమారుగా ఒకటి ఉండును.

పరిశోధించండి

కొన్ని మూలకాలు మరియు వాటి సాపేక్ష పరమాణువు ద్రవ్యరాశులు కింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి. కొన్ని మూలకాల పరమాణువు ద్రవ్యరాశులను మీరు శోధించండి.

మూలకం	పరమాణువు ద్రవ్యరాశి	మూలకం	పరమాణువు ద్రవ్యరాశి	మూలకం	పరమాణువు ద్రవ్యరాశి
హైడ్రోజన్	1	ఆక్సిజన్		ఫాస్ఫరస్	
హీలియం	4	ఫ్లోరిన్	19	సల్ఫర్	32
లిథియం	7	నియాన్	20	క్లోరిన్	35.5
బెరీలియం	9	సోడియం		ఆర్గాన్	
బోరాన్	11	మెగ్నీషియం	24	పొటాషియం	
కార్బన్	12	అల్యూమినియం		కాల్షియం	40
నైట్రోజన్	14	సిలికాన్	28		

నేటి కాలంలో పరమాణు ద్రవ్యరాశిని ప్రత్యక్షంగా కొలుచుటకు ఖచ్చితమైన ఆధునిక పద్ధతి అభివృద్ధి చెందింది. అందువల్ల పరమాణు ద్రవ్యరాశి కొరకు సాపేక్ష ద్రవ్యరాశికి బదులు **ఏకీకృత ద్రవ్యరాశి (Unified Mass)** ప్రమాణాన్ని స్వీకరించారు. ఈ ప్రమాణాన్ని 'డాల్టన్' అని అంటారు. దీనిని u గుర్తుతో వాడుతారు. $1u = 1.66053904 \times 10^{-27}$ kg

మూలకాల రసాయనిక సంకేతాలు (Chemical symbols of Elements)

చెప్పండి చూద్దాం!

1. రసాయన శాస్త్రంలో ఏదైనా మూలకాన్ని ఎలా చూపిస్తారు?
2. మీకు తెలిసిన మూలకాల కొన్ని సంకేతాలను రాయండి.
3. అంటిమొని, ఇనుము, బంగారం, వెండి, పాదరసం, సీసము, సోడియంల సంకేతాలను రాయండి.

డాల్టన్ మూలకాలకు సంకేతాలు ఇవ్వడానికి ప్రత్యేకమైన ఇలాంటి చిహ్నాలు ఉపయోగించాడు. హైడ్రోజన్ కొరకు ⊙ రాగి కొరకు ©. ఈ రోజు మనం IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) నిర్ధారించిన సంకేతాలను ఉపయోగిస్తాం. ఇవి అధికారిక పేర్లు మరియు సంకేతాలు కావున ప్రపంచమంతట ఉపయోగిస్తారు. ప్రస్తుత రసాయనిక సంకేతాల పద్ధతి బర్జీలియస్ కనుగొన్న పద్ధతిపై ఆధారపడి ఉన్నది. దాన్నిబట్టి మూలకాల సంకేతాలు వాటి పేరులోని మొదటి అక్షరం/ మొదటి మరియు రెండవ అక్షరం/ ఇతర ప్రత్యేక అక్షరాలుంటాయి. రెండు అక్షరాలలో మొదటి అక్షరం పెద్దగా (Capital), రెండవ అక్షరం చిన్నగా (Small) రాస్తారు.

మూలకాల మరియు సంయోగపదార్థాల అణువులు (Molecules of Elements and Compounds)

కొన్ని మూలకాల పరమాణువులు స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు హీలియం, నియాన్ అనగా ఈ మూలకాలు ఏక-పరమాణుక-అణువు స్థితిలో ఉండును. కొన్ని సందర్భాలలో మూలకాలలోని రెండు లేక అధిక పరమాణువుల సంయోగం వలన వాటి మూలకాల అణువులు ఏర్పడుతాయి. ఇటువంటి మూలకాలు బహూ-పరమాణుక-అణువు స్థితిలో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్ మూలకాలు ద్వి-పరమాణుక-అణువు స్థితిలో O_2, N_2 అను విధముగా ఉంటాయి. వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులు ఒక దానితో ఒకటి సంయోగంచెంది సంయోగపదార్థపు అణువులు ఏర్పడుతాయి. అనగా మూలకాలలోని రసాయనిక ఆకర్షణవల్ల సంయోగ పదార్థాలు ఏర్పడుతాయి.

జాబితా చేయండి, చర్చించండి.

ఏక-పరమాణుక-అణువు మరియు ద్వి-పరమాణుక అణువు స్థితిలో మూలకాల జాబిత తయారు చేయండి.

అణుద్రవ్యరాశి మరియు మోల్ భావన (Molecular Mass and Mole Concept)

అణుద్రవ్యరాశి

ఒక పదార్థం యొక్క అణుద్రవ్యరాశి అంటే దాని ఒక అణువులోని అన్ని పరమాణువుల యొక్క పరమాణుద్రవ్యరాశుల మొత్తం అని అర్థం. (పరమాణువు ద్రవ్యరాశి లాగే అణువు ద్రవ్యరాశిని కూడా డాల్టన్ (u) ప్రమాణములోనే సూచిస్తారు.)

H_2O యొక్క అణువుద్రవ్యరాశి ఎలా కనుగొంటారు?

అణువు	అంశీభూత మూలకం	పరమాణుద్రవ్యరాశి u	అణువులోని పరమాణువుల సంఖ్య	పరమాణు ద్రవ్యరాశి × అణువుల సంఖ్య	అంశీభూత మూలకాల ద్రవ్యరాశి u
H_2O	హైడ్రోజన్	1	2	1 × 2	2
	ఆక్సిజన్	16	1	16 × 1	16
అణుద్రవ్యరాశి = అంశీభూత పరమాణుద్రవ్యరాశి మొత్తం (H_2O యొక్క అణుద్రవ్యరాశి) = (H యొక్క పరమాణుద్రవ్యరాశి) × 2 + (O యొక్క పరమాణుద్రవ్యరాశి) × 1					అణుద్రవ్యరాశి 18

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

కింద కొన్ని మూలకాల అణుద్రవ్యరాశులను డాల్టన్‌లో ఇవ్వడం జరిగింది. అలాగే కొన్ని సంయోగ పదార్థాల అణుఫార్ములాలు ఇవ్వడమైనది. ఆ సంయోగ పదార్థాల అణుద్రవ్యరాశులను కనుగొనండి.

పరమాణుద్రవ్యరాశి → H(1), O(16), N(14), C(12),K (39), S (32) Ca(40), Na(23), Cl(35.5), Mg(24), Al(27)

అణుఫార్ములాలు → $NaCl$, $MgCl_2$, KNO_3, H_2O_2, $AlCl_3$, $Ca(OH)_2$, MgO, H_2SO_4, HNO_3, $NaOH$

మోల్ (Mole)

చేసి చూడండి.

1. త్రాసుతో కందిపప్పు, మైసూరుపప్పు, శనగపప్పులలో ధాన్యపు ద్రవ్యరాశిని కొలవండి. ఏమి అనుభవం వచ్చింది?
2. కంది, మైసూరు, శనగ పప్పులలో ప్రతి దాన్ని 10 గ్రాముల ద్రవ్యరాశిని కొలచి ధాన్యం సంఖ్య లెక్కించండి? అవి అన్నియు ఒకే విధంగా వచ్చినవా? వేర్వేరుగనా?
3. కాగితం మీద రేఖా చిత్రం గీసి, రంగులు వేయడానికి ప్రతి గీత మీద క్రమంగా కంది, మైసూరు, శనగ అను విధంగా పప్పులను పెట్టండి/ అతికించండి. మూడు రకాల పప్పు ధాన్యాలు సమాన సంఖ్యలో పెట్టాలి. సంపూర్ణ చిత్రం పూర్తి చేసి కంది, మైసూరు మరియు శనగ ప్రతిదీ ఎన్ని గ్రాములు పట్టినవో కనుగొనండి.
4. సమాన సంఖ్యలో పప్పుల ద్రవ్యరాశులు మరియు సమాన ద్రవ్యరాశులలోని పప్పుల సంఖ్య ఈ విషయంగా మీకు ఏ అనుమితి దొరికింది?

ఆలోచించండి.

ఒక ఎకరం భూమిలో విత్తనాలు చల్లుటకు గోధుమలు, జొన్నలు మరియు సజ్జలు ఎన్ని అవసరమగును? ఈ ద్రవ్యరాశులలో ఆయా ధాన్యాల సంఖ్యతో ఏదైనా సంబంధాన్ని కలుపవచ్చా?

చెప్పండి చూద్దాం!

1. త్రాసునుపయోగించి ఏదైనా పదార్థంలోని ఒక అణువు బరువు తూచగలమా?
2. వేర్వేరు పదార్థాల సమాన ద్రవ్యరాశిగల కుప్పలో ఆ పదార్థాల అణువుల సంఖ్య సమానంగా ఉంటుందా?
3. వేర్వేరు పదార్థాల అణువులను సమాన సంఖ్యలో తీసుకోవాల్సి వచ్చినప్పుడు ఆయా పదార్థాల సమాన ద్రవ్యరాశిగల కుప్పను తీసుకుంటే సరేనా?

మూలకాలు లేక సంయోగపదార్థాలు రసాయనిక చర్యలో పాల్గొన్నప్పుడు వాటి పరమాణువులు మరియు అణువుల మధ్య రసాయనిక చర్య జరుగుతుంది. దాని వల్ల వాటి పరమాణువుల - అణువుల సంఖ్య తెలిసివుండాలి. రసాయనిక చర్య జరుగుచున్నప్పుడు పరమాణువుల - అణువుల సంఖ్య లెక్కించడం కంటే చేతితో ఇలా కుప్పను కొలవడం సులభంగా ఉంటుంది. దీని కొరకు 'మోల్' భావన ఉపయోగపడుతుంది.

మోల్ అనునది పదార్థపు ఎటువంటి కుప్ప అంటే, దాని గ్రాములలోని ద్రవ్యరాశి ఆ పదార్థపు డాల్టన్‌లోని అణుద్రవ్యరాశి విలువ అంతే ఉంటుంది. ఉదా. ఆక్సిజన్ అణుద్రవ్యరాశి 32 ఉంది. 32 గ్రాముల ఆక్సిజన్ అంటే 1 మోల్ ఆక్సిజన్. నీటి అణుద్రవ్యరాశి 18 ఉంది. అందువల్ల 18 గ్రాముల నీరు అంటే 1 మోల్ నీరు అని అర్థం.

సంయోగపదార్థపు 1 మోల్ అనగా సంయోగపదార్థాల అణుద్రవ్యరాశి అంత విలువగల గ్రాములలోని ద్రవ్యరాశి అని అర్థం. మోల్ (mol) అనునది SI ప్రమాణం.

$$\text{పదార్థం యొక్క మోల్ సంఖ్య } (n) = \frac{\text{గ్రాములలో పదార్థపు ద్రవ్యరాశి}}{\text{పదార్థపు అణుద్రవ్యరాశి}}$$

అవగాడ్రో సంఖ్య (Avogadro's number)

ఏదైనా పదార్థపు ఒక మోల్ కుప్పలో అణువుల సంఖ్య ఖచ్చితంగా ఉంటుంది. ఇటాలియన్ శాస్త్రవేత్త అవగాడ్రో ఈ విషయంగా మూలాధార పరిశోధనలు చేశాడు. అందువల్ల ఈ సంఖ్యను 'అవగాడ్రో సంఖ్య' అంటారు మరియు దీనిని N_A అక్షరంతో చూపిస్తారు. తర్వాత శాస్త్రవేత్తలు ప్రయోగాల ద్వారా అవగాడ్రో సంఖ్య విలువ 6.022×10^{23} ఇంత అని నిరూపించినారు. ఏదేని పదార్థం యొక్క ఒక మోల్ అంటే 6.022×10^{23} అణువులు. ఉదా: 1 డజను అంటే 12, ఒక శతకం అంటే 100, ఒక గ్రోస్ అంటే 144 అలాగే 1 మోల్ అంటే 6.022×10^{23}. ఉదాహరణకు 1 మోల్ నీరు అనగా 18 గ్రాముల నీరు తీసుకుంటే ఆ నీటిలో 6.022×10^{23} అణువులు ఉంటాయి.

66 గ్రాముల CO_2 లో ఎన్ని అణువులు ఉంటాయి?

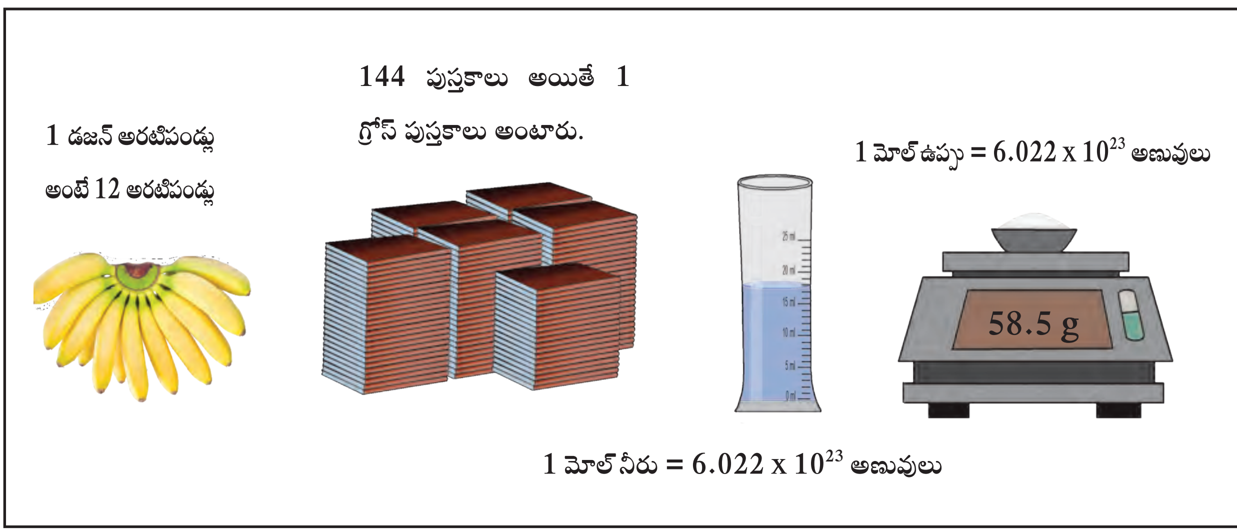
పద్ధతి : CO_2 యొక్క అణుద్రవ్యరాశి 44

$$CO_2 \text{ లోని మోల్‌ల సంఖ్య } (n) = \frac{CO_2 \text{ యొక్క గ్రాములలోని ద్రవ్యరాశి}}{CO_2 \text{ యొక్క గ్రాములలోని అణుద్రవ్యరాశి}} = \frac{66}{44}$$

$\therefore$ n= 1.5 మోల్ (mol)

$\therefore$ 1 మోల్ CO_2 లో 6.022×10^{23} అణువులు ఉండును.

$\therefore$ 1.5 మోల్ CO_2 లో $1.5 \times 6.022 \times 10^{23}$ అణువులు $= 9.033 \times 10^{23}$ అణువులు ఉంటాయి.



4.3 ఒక మోల్ (అవగాడ్రో సంఖ్య)

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. 36 గ్రాముల నీటిలో ఎన్ని అణువులు ఉంటాయి?
2. 49 గ్రాముల సల్ఫ్యూరి కామ్లంలో ఎన్ని అణువులు ఉంటాయి?

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

1. ఏదైనా పదార్థము యొక్క ఇచ్చిన కుప్పలో అణువుల సంఖ్య ఆ పదార్థం యొక్క అణుద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడును.
2. వేర్వేరు పదార్థాల యొక్క సమాన ద్రవ్యరాశి గల కుప్పలో అణువుల సంఖ్య వేర్వేరుగా ఉండును.
3. వేర్వేరు పదార్థాల 1 మోల్ కుప్పలో గ్రాములలోని ద్రవ్యరాశి వేర్వేరుగా ఉంటుంది.

సంయోజకత (Valency)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. H_2, HCl, H_2O మరియు NaCl ల అణుఫార్ములాల H, HCl, O మరియు Na నుంచి మూలకాల సంయోజకతలను నిర్ధారించండి.
2. NaCl, $MgCl_2$ సంయోగ పదార్థాలలో ఏరకపు రసాయనిక బంధాలున్నాయి?

మూలకాల యొక్క సంయోగం చెందే సామర్థ్యాన్ని సంయోజకత అంటారు. మూలకాల యొక్క సంయోజకత ప్రత్యేక సంఖ్యలలో ప్రదర్శిస్తారు. ఈ సంఖ్య అనగా ఒక మూలకము యొక్క ఒక పరమాణువు ఇతర పరమాణువుతో ఏర్పరిచే రసాయన బంధాల సంఖ్య అగును. 18వ మరియు 19వ శతాబ్దాలలో మూలకాల సంయోజకత అర్థం చేసుకోవడానికి రసాయనిక సంయోగం యొక్క నియమాలను ఉపయోగించేవారు. 20వ శతాబ్దంలో మూలకాల సంయోజకత వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంతో గల సంబంధం దృష్టిలోకి వచ్చింది.

సోడియం పరమాణువు (Na) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం (2,8,1) $\xrightarrow{-1e^-}$ సోడియం అయాన్ Na^+ (2,8)

క్లోరిన్ పరమాణువు (Cl) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం (2,8,7) $\xrightarrow{+1e^-}$ క్లోరైడ్ అయాన్ Cl^- (2,8,8)

$$Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$$ (సోడియం క్లోరైడ్)

సోడియం పరమాణువు ఒక ఎలెక్ట్రాన్ క్లోరిన్ పరమాణువునకు ఇచ్చుట వలన సోడియం ధన అయాన్‌గా తయారగును కావున సోడియం సంయోజకత 1 అగును. క్లోరిన్ పరమాణువు ఒక ఎలెక్ట్రాన్ తీసుకొనుట వలన క్లోరిన్ ఋణ అయాన్ (క్లోరైడ్) తయారగును. కావున క్లోరిన్ సంయోజకత 1 అగును. అయానులలో ప్రతి ఒక వ్యతిరేక ఆవేశాల మధ్యగల ఆకర్షణ వల్ల Na^+ మరియు Cl^- మధ్య ఒక రసాయనికబంధం ఏర్పడి NaCl తయారవుతుంది.

ఈ విధంగా సోడియం పరమాణువునకు ఒక ఎలెక్ట్రాన్ ఇచ్చేసామర్థ్యం మరియు క్లోరిన్ పరమాణువుకు ఒక ఎలెక్ట్రాన్ తీసుకునే సామర్థ్యం ఉంటుంది. అంటే సోడియం మరియు క్లోరిన్ రెండింటి సంయోజకత 1 అవుతుంది.

అయానిక బంధాలు ఏర్పడుతున్నప్పుడు మూలకాల యొక్క పరమాణువులు ఎన్ని ఎలక్ట్రానులను ఇచ్చునో లేక తీసుకొనునో ఆ సంఖ్యను ఆ మూలకాల సంయోజకత అంటారు.

విజ్ఞానసేతు

ధనావేశ అయాన్‌లను కేటయాన్ (ధన అయాన్) అంటారు. ఋణావేశ అయాన్‌లను ఆనయాన్ (ఋణఅయాన్) అంటారు. ఉదా: $MgCl_2$ లో Mg^{++}, Cl^- ఈ విధంగా ధన మరియు ఋణ అయానులుంటాయి.

మూలకాల బాహ్య కక్ష్యలో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యను సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

$MgCl_2$ మరియు CaO సంయోగపదార్థాలు మూలకాల నుంచి ఎలా ఏర్పడుతాయి?

ఇచ్చిన లేక తీసుకునే ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య ఎప్పటికి పూర్ణ సంఖ్యలై ఉంటాయి కావున సంయోజకత ఎప్పటికి పూర్ణాంకంగా ఉంటుంది.

సంస్థ యొక్క పనులు : జాతీయ రసాయన ప్రయోగశాల, పుణె **(National Chemical Laboratory)** రసాయనశాస్త్రం యొక్క వివిధ శాఖలలో పరిశోధన చేయుట, పరిశ్రమలలో సహకరించుట మరియు దేశ ప్రకృతి సహజవనరులు లాభదాయక ఉపయోగం జరిగే దృష్టి కోణంతో క్రొత్త సాంకేతికజ్ఞానాన్ని అభివృద్ధిచేయు ఉద్దేశ్యంతో CSIR సభ్యత్వంగల ప్రయోగశాల స్థాపన 1950 సం॥లో జరిగింది. జీవసాంకేతికశాస్త్రం, నానో సాంకేతికశాస్త్రం, కృటలిసిస్, ఔషధాలు, పరికరాలు, వ్యవసాయ సంబంధ రసాయనాలు, మొక్కల కణజాల వర్ధనము మరియు పాలిమర్ విజ్ఞానశాస్త్రం (Polymer Science) ఈ విధంగా వివిధ ఉపశాఖలలో పరిశోధన కార్యక్రమాలు ఈ ప్రయోగశాల ద్వారా నిర్వహించబడుతాయి.

క్రింది పట్టికలను పూర్తి చేయండి.

మూలకం	పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం	సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లు	సంయోజకత
హైడ్రోజన్	1	1	1	1
హీలియం	2	2	2	0
లీథియం		2,1		
బెరీలియం	4			2
బోరాన్	5	2,3		
కార్బన్		2,4	4	
నైట్రోజన్	7			3
ఆక్సిజన్		2,6	6	
ఫ్లోరిన్	9		7	
నియాన్	10			
సోడియం		2,8,1	1	1
మెగ్నీషియం	12		2	
అల్యూమినియం	13	2,8,3		
సిలికాన్	14		4	

పరివర్తన సంయోజకత

వేర్వేరు పరిస్థితులలో కొన్ని మూలకాల పరమాణువులు వేర్వేరు సంఖ్యలలో ఎలక్ట్రాన్‌లు ఇచ్చును లేదా తీసుకొనును. ఇలాంటి సమయంలో మూలకాలు ఒకటి కంటె ఎక్కువ సంయోజకతను ప్రదర్శించును.

దీన్ని ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఇనుము 2 మరియు 3 పరివర్తన సంయోజకతను ప్రదర్శించును. దానివల్ల క్లోరిన్‌తో $FeCl_2$ మరియు $FeCl_3$ ఇలా రెండు సంయోజకతలు ఏర్పడుతాయి.

పరివర్తన సంయోజకతను ప్రదర్శించే కొన్ని మూలకాలు

మూలకము	సంకేతం	సంయోజకత	అయాన్	నామకరణం
రాగి	Cu	1 మరియు 2	Cu^+ Cu^{2+}	క్యూప్రస్ క్యూప్రిక్
పాదరసం	Hg	1 మరియు 2	Hg^+ Hg^{2+}	మెర్క్యూరస్ మెర్క్యూరిక్
ఇనుము	Fe	2 మరియు 3	Fe^{2+} Fe^{3+}	ఫెర్రస్ ఫెర్రిక్

శోధించండి.

1. పరివర్తన సంయోజకతగల మరికొన్ని మూలకాలను వెతకండి.
2. పై మాదిరిగా పరివర్తన సంయోజకత గల మూలకాల సంయోగ పదార్థాలను వెతకండి.

ప్రాతిపదికలు (Radicals)

పట్టికను పూర్తిచేయండి. కింది పట్టికలోని సంయోగపదార్థాలనుంచి లభించే కేటయాన్ మరియు ఆనయాన్‌లను రాయండి.

క్షారం	కేటయాన్	ఆనయాన్	ఆమ్లం	కేటయాన్	ఆనయాన్
NaOH			HCl		
KOH			HBr		
$Ca(OH)_2$			HNO_3		

అయానిక బంధం గల సంయోగపదార్థాలలో రెండు భాగాలుంటాయి. కేటయాన్ (ధనావేశ అయాన్) మరియు ఆనయాన్ (ఋణావేశ అయాన్). ఈ భాగాలు రసాయనిక చర్యలలో పాల్గొంటాయి. అందువల్ల వాటిని 'ప్రాతిపదికలు' అంటారు. కేటయాన్ ప్రాతిపదిక జత హైడ్రాక్సైడ్ ఆనయాన్ ప్రాతిపదికతో కలిస్తే వివిధ క్షారాలు తయారవుతాయి. ఉదా: NaOH, KOH. అందువల్ల కేటయాన్లను 'క్షార ధర్మ ప్రాతిపదికలు' అని కూడా అంటారు. వివిధ క్షారాలలోని తేడాలు ఈ ప్రాతిపదికల ద్వారా స్పష్టమగుతుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా ఆనయాన్ ప్రాతిపదిక జత హైడ్రోజన్ కేటయాన్ ప్రాతిపదికతో కలిస్తే వివిధ ఆమ్లాలు తయారగును. ఉదా: HCl, HBr. అందువల్ల ఆనయాన్లను ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలు అనికూడా అంటారు. వివిధ ఆమ్లాలలోని తేడాలు ఈ ప్రాతిపదికల ద్వారా స్పష్టమగుతుంది.

చెప్పండి చూద్దాం!

కింది ప్రాతిపదికలలో క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు మరియు ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలను కనుగొనుము.
Ag^+, Cu^{2+}, Cl^-, I^-, SO_4^{2-}, Fe^{3+}, Ca^{2+}, NO_3^-, S^{2-}, NH_4^+, K^+, MnO_4^-, Na^+

సాధారణంగా క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు లోహాల పరమాణువుల నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోవడం వలన ఏర్పడుతాయి ఉదా: Na^+, Cu^{2+} కాని వీటికి మినహాయింపు ఉంది. NH_4^+ వలె అదేవిధంగా ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలు సాధారణంగా అలోహాల పరమాణువులలో కలిసి తయారవుతాయి. ఉదా. Cl^-, S^{2-} లు. కాని వీటికి కూడా కొన్ని మినహాయింపులు ఉన్నాయి. ఉదా. MnO_4^-

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

కింది ప్రాతిపదికలను రెండు గ్రూపులుగా వర్గీకరించండి. అలా చేయునపుడు వాటిపై ఉపయోగించిన విద్యుత్ ఆవేశాల చిహ్నాలకు బదులు వేరే గుర్తులను ఉపయోగించండి.
Ag^+, Mg^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}, Fe^{2+}, ClO_3^-, NH_4^+, Br^-, NO_3^-

ఒకే పరమాణువు గల ప్రాతిపదికలను సాధారణ ప్రాతిపదికలు అంటారు. ఉదా: Na^+, Cu^+, Cl^-

ఒక ప్రాతిపదిక అనగా ఆవేశిత పరమాణువుల సమూహంగా ఉన్నపుడు ఆ ప్రాతిపదికను మిశ్రమ ప్రాతిపదిక అంటారు. ఉదా: SO_4^{2-}, NH_4^+ ప్రాతిపదికల మీద ఏ ఆవేశపు విలువ వుంటుందో అదే దాని సంయోజకత అవుతుంది.

సంయోగపదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములాలు - ఒక పునశ్చరణ

అయానిక బంధాలతో ఏర్పడిన సంయోగపదార్థాల యొక్క ప్రత్యేకత ఏమిటంటే, వాటి అణువులలో రెండు భాగాలుంటాయి మరియు అవి యేవనగా కేటయాన్ మరియు ఆనయాన్‌లు. అనగా క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు మరియు ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలు. ఈ రెండు భాగాలు వ్యతిరేక ఆవేశాలను కల్గియుంటాయి. వాటిలోని ఆకర్షణబలాలే అయానిక బంధాలు. అయానిక సంయోగపదార్థాల పేర్లలో రెండు పదాలు ఉంటాయి. మొదటి పదము కేటయాన్ పేరు, రెండవ పదము ఆనయాన్ పేరు ఉంటుంది. ఉదాహరణకు, సోడియం క్లోరైడ్ సంయోగపదార్థము యొక్క రసాయనిక ఫార్ములా రాసినప్పుడు కేటయాన్ సంకేతాన్ని ఎడమవైపు అయితే దాన్ని అంటుకొనే కుడివైపు ఆనయాన్ సంకేతం రాస్తారు.

అణుఫార్ములాలు రాయునపుడు అయాన్‌ల ఆవేశం చూపకున్న ఆయా అయాన్‌ల సంఖ్యా సంకేతము యొక్క కుడివైపు ప్రక్కకు కింద రాస్తారు. మిశ్రమ ప్రాతిపదికల సంఖ్య 2 లేక ఎక్కువ ఉంటే ప్రాతిపదికల సంకేతం బ్రాకెట్‌లో రాసి, సంఖ్య బ్రాకెట్ బయట కుడివైపున కిందకు రాస్తారు. సంయోగ పదార్థాల అడ్డగుణాకార పద్ధతిలో ఈ సంఖ్య దొరుకుట సులభమవుతుంది. ఉదా:- సోడియం సల్ఫేట్ సంయోగపదార్థం యొక్క రసాయనిక ఫార్ములా రాయుటకు గల సోపానాలు ప్రక్క పుటలో ఉన్నాయి.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు

పదార్థాల కొలతలు మరియు ఇతర సమాచార అధ్యయనానికి ప్రక్కన ఇవ్వబడిన సంకేత స్థలము యొక్క సహకారము తీసుకోండి.

మూలకాల పరమాణుద్రవ్యరాశి, అణుద్రవ్యరాశి, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం మరియు సంయోజకత విషయంగా స్ప్రెడ్‌షీట్ తయారుచేయండి.

సంకేతస్థలం

www.organic.chemistry.org
www. masterorganicchemistry.com
www. rsc.org.learnchemistry

సోపానం 1 : ప్రాతిపదికల సంకేతాలు రాయుట (క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు ఎడమవైపు)

Na $\quad\quad$ SO_4

సోపానం 2 : ఆయా ప్రాతిపదికల కింద వాటి సంయోజకతలు రాయుట.

Na $\quad\quad$ SO_4

1 $\quad\quad$ 2

సోపానం 3 : ప్రాతిపదికల సంఖ్య పొందటానికి బాణపుగుర్తుతో చూపినమాదిరిగా అడ్డ గుణకారము చేయుట.

Na $\quad\quad$ SO_4

1 $\quad\quad$ 2

సోపానం 4 : సంయోగపదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములాలు రాయుట.

Na_2SO_4

వివిధ సంయోగపదార్థాల అణుఫార్ములాలు రాయడానికి వాటిలోని ప్రాతిపదికల యొక్క సంయోజకత గూర్చి తెలిసి ఉండుట అత్యవసరం. ప్రక్కనున్న పట్టికలో ఎప్పటికీ అవసరమయ్యే ప్రాతిపదికల పేర్లు, వాటి ఆవేశముతోపాటు సంకేతాలు ఇవ్వబడినవి.

అయాన్లు/ప్రాతిపదికలు

క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు				ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలు			
H^+	హైడ్రోజన్	Al^{3+}	అల్యూమినియం	H^-	హైడ్రైడ్	MnO_4^-	పర్మాంగనేట్
Na^+	సోడియం	Cr^{3+}	క్రోమియం	F^-	ఫ్లోరైడ్	ClO_3^-	క్లోరేట్
K^+	పొటాషియం	Fe^{3+}	ఫెర్రిక్	Cl^-	క్లోరైడ్	BrO_3^-	బ్రోమేట్
Ag^+	సిల్వర్	Au^{3+}	బంగారం	Br^-	బ్రోమైడ్	IO_3^-	అయొడేట్
Cu^+	క్యూప్రస్	Sn^{4+}	స్టానిక్	I^-	అయొడైడ్	CO_3^{2-}	కార్బొనేట్
Hg^+	మెర్క్యురస్	NH_4^+	అమోనియం	O^{2-}	ఆక్సైడ్	SO_4^{2-}	సల్ఫేట్
Cu^{2+}	క్యూప్రిక్/కాపర్			S^{2-}	సల్ఫైడ్	SO_3^{2-}	సల్ఫైట్
Mg^{2+}	మెగ్నీషియం			N^{3-}	నైట్రైడ్	CrO_4^{2-}	క్రోమేట్
Ca^{2+}	కాల్షియం					$Cr_2O_7^{2-}$	డైక్రోమేట్
Ni^{2+}	నికెల్			OH^-	హైడ్రాక్సైడ్	PO_4^{3-}	ఫాస్ఫేట్
Co^{2+}	కొబాల్ట్			NO_3^-	నైట్రేట్		
Hg^{2+}	మెర్క్యురిక్			NO_2^-	నైట్రైట్		
Mn^{2+}	మాంగనీస్			HCO_3^-	బైకార్బోనేట్		
Fe^{2+}	ఫెర్రస్ (ఐరన్ II)			HSO_4^-	బైసల్ఫేట్		
Sn^{2+}	స్టానస్			HSO_3^-	బైసల్ఫైట్		
Pt^{2+}	ప్లాటినమ్						

పుస్తకం నా నేస్తం.

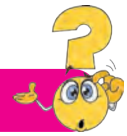
Essentials of Chemistry, The Encylopedia of Chemistry, విజ్ఞానం మరియు సాంకేతికశాస్త్ర సర్వసంగ్రహ నిఘంటువు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

అయాన్లు/ప్రాతిపదికల పట్టిక మరియు అడ్డగుణకారపద్ధతిని ఉపయోగించి, కింది సంయోగపదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములాలు తయారు చేయండి.

కాల్షియం కార్బోనేట్, సోడియం బై కార్బోనేట్, సిల్వర్ క్లోరైడ్, మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్, అమోనియం ఫాస్ఫేట్, క్యూప్రస్ బ్రోమైడ్, కాపర్ సల్ఫేట్, పొటాషియం నైట్రేట్, సోడియం డైక్రోమేట్.

ZGLX83



అభ్యాసం

1. ఉదాహరణలు రాయండి.

అ. ధన అయాన్

ఆ. క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు

ఇ. మిశ్రమ ప్రాతిపదికలు

ఈ. పరివర్తన సంయోజకత గల లోహాలు

ఉ. ద్వి-సంయోజకత ఆమ్లధర్మ ప్రాతిపదికలు

ఊ. త్రి-సంయోజకత క్షారధర్మ ప్రాతిపదికలు

2. కింది మూలకాలు మరియు వాటినుంచి ఏర్పడిన ప్రాతిపదికల సంకేతాలు రాసి, ప్రాతిపదికల యొక్క ఆవేశాన్ని చూపించండి.

పాదరసము, పొటాషియం, నైట్రోజన్, రాగి, కార్బన్, సల్ఫర్, క్లోరిన్, ఆక్సిజన్

3. కింది సంయోగపదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములాలు తయారుచేయు సోపానాలు రాయండి.

సోడియం సల్ఫేట్, పొటాషియం నైట్రేట్, ఫెర్రిక్ ఫాస్ఫేట్, కాల్షియం ఆక్సైడ్, అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్.

4. కింది ప్రశ్నలకు జవాబులను స్పష్టీకరణముతో సహా రాయండి.

అ) సోడియం మూలకం ఏక సంయోజకత ఎలా అవుతుంది?

ఆ) M అనునది ద్వి సంయోజకతగల లోహం. సల్ఫేట్ మరియు ఫాస్ఫేట్ ప్రాతిపదికలతో పాటు అది తయారు చేసిన సంయోగ పదార్థాల యొక్క రసాయనిక ఫార్ములాలు శోధించే సోపానాలు రాయుము.

ఇ) పరమాణుద్రవ్యరాశి కొరకు సందర్భపరమాణువు యొక్క ఆవశ్యకతను స్పష్టీకరించండి. రెండు సందర్భ పరమాణువుల సమాచారం తెల్పండి.

ఈ) పరమాణువు యొక్క ఏకీకృత ద్రవ్యరాశి అంటే ఏమిటి?

ఉ) పదార్థం యొక్క మోల్ అనగా నేమి ? ఉదాహరణతో స్పష్టీకరించండి.

5. కింది సంయోగపదార్థాల పేర్లు రాయండి మరియు అణు ద్రవ్యరాశిని తెలుసుకోండి.

Na_2SO_4, K_2CO_3, CO_2, $MgCl_2$, $NaOH$, $AlPO_4$, $NaHCO_3$

6. రెండు వేర్వేరు మార్గాలలో కాల్చిన సున్నం యొక్క 'మ' మరియు 'న' అను రెండు నమూనాలు లభించినవి. వాటి సంఘటనం యొక్క వివరాలు కింది విధంగా ఉన్నాయి.

'నమూనా మ' : ద్రవ్యరాశి 7 గ్రాములు

ఆక్సిజన్ ద్రవ్యరాశి : 2 గ్రాములు

కాల్షియం ద్రవ్యరాశి : 5 గ్రాములు

'నమూనా న' : ద్రవ్యరాశి 1.4 గ్రాములు

ఆక్సిజన్ ద్రవ్యరాశి : 0.4 గ్రాములు

కాల్షియం ద్రవ్యరాశి : 1 గ్రాము

దీన్ని బట్టి రసాయనిక సంయోగం యొక్క ఏ నియమం నిరూపించబడునో స్పష్టీ కరించండి.

7. కింది కుప్పలలోని ఆయా పదార్థపు అణువుల సంఖ్యను కనుగొనండి.

32 గ్రాముల ఆక్సిజన్. 90 గ్రాముల నీరు, 8.8 గ్రాముల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, 7.1 గ్రాముల క్లోరిన్

8. కింది పదార్థాలలో 0.2 మోల్‌ల గాలి ఉంటే వాటి ఎన్ని గ్రాముల కుప్ప తీసుకోవాల్సి వచ్చును?

సోడియం క్లోరైడ్, మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్, కాల్షియం కార్బోనేట్

ఉపక్రమము :

కాగితపు పుటలు, చిన్న అయస్కాంత ముక్కలు మరియు ఆరల్‌డైట్‌లను ఉపయోగించి వివిధ ప్రాతిపదికల మోడల్స్ తయారు చేయుము మరియు వాటి నుంచి వివిధ సంయోగపదార్థాల అణువులను తయారుచేయండి.

◈◈◈

5. ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు

- అర్హీనియస్ ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల సిద్ధాంతం
- ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల గాఢత
- ద్రావణం యొక్క pH
- ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల pH
- లవణాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

నిమ్మకాయ, చింతపండు, తినే సోడా (వంట సోడా), మజ్జిగ, వినెగర్, నారింజపండ్లు, పాలు, టొమాటో, మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా, నీరు, పటిక వంటి పదార్థాలను లిట్మస్ సహాయంతో మూడు సమూహాలుగా ఎలా వర్గీకరణ చేస్తారు?

గత తరగతిలో ఆహారపదార్థాలలో కొన్ని పుల్లటి రుచి, కొన్ని వగరు రుచి కలిగి ఉంటాయని మరికొన్ని స్పర్శకు జారే స్వభావం గలిగి ఉంటాయని చూశాం. ఈ పదార్థాల గూర్చి వైజ్ఞానిక అధ్యయనం చేస్తే మనకు వాటిలో క్రమంగా ఆమ్ల స్వభావంగల మరియు క్షారస్వభావంగల ఘటకాలు ఉన్నట్లు కనిపిస్తాయి. గత తరగతిలో మనము లిట్మస్ వంటి సూచికల ఆధారంగా ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలను గుర్తించడానికి సులభమైన మరియు సురక్షిత పద్ధతిని అధ్యయనం చేశాం.

లిట్మస్ కాగితం ఆధారంగా ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలను ఎలా గుర్తించబడుతాయి?

ఇపుడు మనం ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల గురించి అధిక సమాచారాన్ని తెలుసుకుందాం. దాని కొరకు సంయోగపదార్థాల యొక్క అణువులు ఎలా తయారగునో మనం మళ్ళీ గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం.

కింది పట్టికలోని "అ" భాగములోని ఖాళీలను పూర్తిచేయండి.

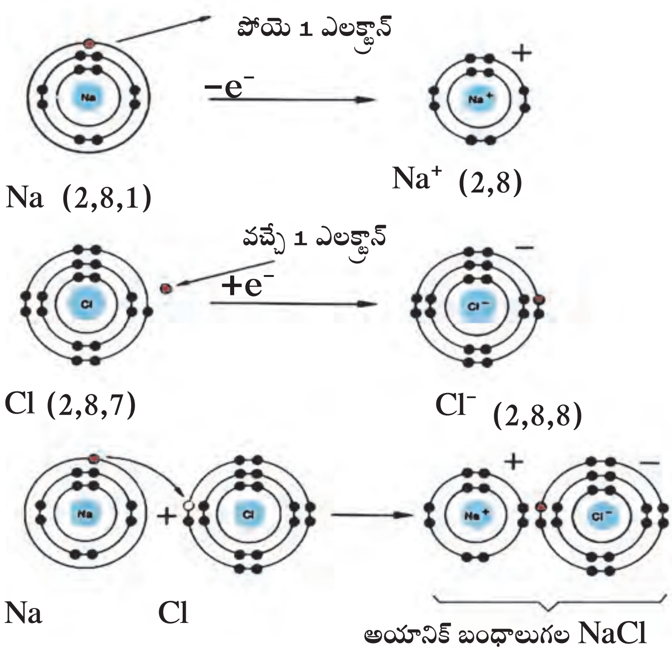
అ				ఆ
సంయోగపదార్థం పేరు	అణు ఫార్ములా	క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక	ఆమ్ల స్వభావ ప్రాతిపదిక	సంయోగపదార్థం యొక్క రకం
హైడ్రోక్లోరి కామ్లం	HCl	H^+	Cl^-	ఆమ్లం
	HNO_3			
	HBr			
	H_2SO_4			
	H_3BO_3			
	NaOH			
	KOH			
	$Ca(OH)_2$			
	NH_4OH			
	NaCl			
	$Ca(NO_3)_2$			
	K_2SO_4			
	$CaCl_2$			
	$(NH_4)_2SO_4$			

కొన్ని సంయోగపదార్థాల అణువులలో H^+ క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక ఉన్నట్లు కన్పిస్తుంది. ఇవి అన్నియు ఆమ్లాలు. కొన్ని సంయోగ పదార్థాల అణువులలో OH^- ఆమ్ల స్వభావ ప్రాతిపదిక ఉన్నట్లు కన్పిస్తుంది. ఇవి అన్నియు క్షారాలు. క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక H^+ కంటె వేరుగా ఉంది, ఆమ్ల స్వభావప్రాతిపదిక OH^- కంటె వేరుగా ఉండే అయానిక సంయోగపదార్థాలను **లవణాలు (Salts)** అంటారు.

ఇప్పుడు వెనుక పట్టికలోని ''ఆ'' భాగాన్ని పూర్తి చేయండి. అయానిక సంయోగపదార్థాలు మూడు రకాలుగా ఉంటాయని దీనిని బట్టి స్పష్టమగుతుంది. అవి అమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు.

అయానిక సంయోగపదార్థాలు: ఒక పునశ్చరణ

అయానిక సంయోగపదార్థపు అణువులో రెండు ఘటకాలు ఉంటాయి. అనగా కేటయాన్ (ధన అయాన్/క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక) మరియు ఆనయాన్ (ఋణ అయాన్/ఆమ్ల స్వభావప్రాతి పదిక). ఈ అయానుల మీద వ్యతిరేక విద్యుదావేశము ఉండుటవలన వాటి మధ్య ఆకర్షణబలాలుంటాయి. దీనినే అయానిక బంధం అంటారు. ఇది మనం కిందటి తరగతిలో చూశాం. కేటయానుల మీద ఒక ధనావేశం మరియు ఆనయాన్‌ల మీద ఒక ఋణా వేశం వీటి మధ్య గల ఆకర్షణ బలాలు అనగా ఒక అయానిక బంధం.



5.1 NaCl సంయోగ పదార్థం తయారి : ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం.

ప్రకృతిలో ఏదైనా పదార్థం యొక్క స్వభావం విద్యుదావేశ స్థితి నుంచి తటస్థీకరణ స్థితికి చేరుతుందని స్థిర విద్యుత్తును అధ్యయనం చేస్తున్నప్పుడు మనం చూశాం. ఇలా ఉన్నప్పటికి విద్యుదావేశ దృష్ట్యా సమతుల్యత అనగా తటస్థీకరణం ఈ విధంగా పరమాణువు నుంచి ఆవేశం ఇలా అయాన్‌గా ఎలా తయారవుతుంది? పరమాణువుల యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము ద్వారా దీని స్పష్టీకరణ లభిస్తుంది. దాని కొరకు సోడియం మరియు క్లోరిన్‌ల పరమాణువుల నుంచి Na^+ మరియు Cl^- అయాన్లు మరియు దాని ఫలితంగా NaCl లవణం ఎలా తయారవుతుందో పటం 5.1లో చూపబడింది.

సోడియం మరియు క్లోరిన్‌ల పరమాణువులలో బాహ్య కక్ష్య పూర్తిగా అష్టకంకాదు. Na^+ మరియు Cl^- ఈ రెండు అయాన్‌ల మధ్య బాహ్యకక్ష్యలో పూర్తి అష్టకం (octate) ఉంటుంది.

పూర్తి అష్టకం గల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం స్థిరత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. తర్వాత Na^+ మరియు Cl^- వ్యతిరేక ఆవేశం గల అయానుల మధ్య అయానిక బంధం తయారు కావడమువలన NaCl అధిక స్థిరంగా ఉన్న అయానిక సంయోగపదార్థంగా తయారవుతుంది.

అయానిక సంయోగపదార్థాల అయనీకరణం

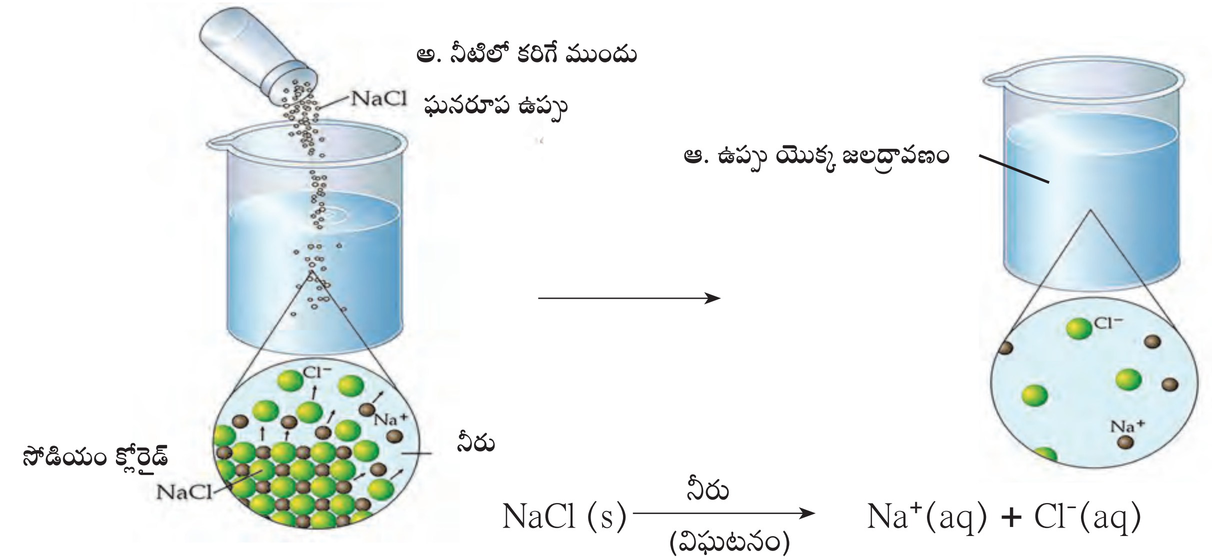
కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

క్రింది విధంగా పదార్థాలను మిశ్రితం చేస్తే ఏర్పడే మిశ్రమాలను ఏమంటారు?

1. నీరు మరియు ఉప్పు
2. నీరు మరియు చక్కెర
3. నీరు మరియు నూనె
4. నీరు మరియు కర్ర (చెక్క)పొట్టు

అయానిక సంయోగ పదార్థము నీటిలో కరిగి దాని జల ద్రావణము ఏర్పడుతుంది. ఘనస్థితిలో ఉన్న అయానిక సంయోగ పదార్థంలో వ్యతిరేక ఆవేశాలుగల అయాన్లు ఒకదాని కొకటి దగ్గరగా ఉంటాయి. ఏదైనా అయానిక సంయోగ పదార్థం నీటిలో కరగడం ప్రారంభమైనపుడు నీటి యొక్క అణువులు సంయోగ పదార్థం యొక్క అయానులలోకి ప్రవేశిస్తాయి మరియు వాటిని ఒక దాని నుంచి ఒకటిని వేరుచేస్తాయి. అనగా జలద్రావణము ఏర్పడినపుడు అయానిక సంయోగపదార్థపు విఘటనం జరుగుతుంది. **(5.2 పటము చూడుము)**

ద్రావణంలో వేరైన ప్రతి అయాన్‌ను అన్నివైపుల నుంచి నీటి అణువులు చుట్టు ముట్టుతాయి. ఈ స్థితిని చూపించుటకు ప్రతి అయాన్ యొక్క సంకేతానికి కుడివైపు (aq) (aqueous అనగా జల) అని రాస్తారు.



$$NaCl\ (s) \xrightarrow[\text{(విఘటనం)}]{\text{నీరు}} Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

5.2. ఉప్పు యొక్క జల ద్రావణములోని విఘటనం

అర్హీనియస్ ఆమ్లాల మరియు క్షారాల సిద్ధాంతం (Arrhenius Theory of Acids and Bases)

క్రీ.శ. 1887 సంవత్సరంలో స్వీడిష్ శాస్త్రవేత్త అర్హీనియస్ ఆమ్లాల మరియు క్షారాల సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఈ సిద్ధాంతంలో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలను నిర్వచించాడు. అవి క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

ఆమ్లాలు : ఆమ్లాలు అనగా పదార్థాలు నీటిలో కరిగినపుడు దాని ద్రావణంలో H^{+} (హైడ్రోజన్ అయాన్) ఒకే ఒక కేటయాన్ తయారవుతుంది. ఉదా : HCl, H_2SO_4, H_2CO_3.

$$HCl\ (g) \xrightarrow[\text{(విఘటనం)}]{\text{నీరు}} H^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

$$H_2SO_4\ (l) \xrightarrow[\text{(విఘటనం)}]{\text{నీరు}} H^{+}(aq) + HSO_4^{-}(aq)$$

$$HSO_4^{-}(aq) \xrightarrow{\text{(విఘటనం)}} H^{+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. NH_3, Na_2O, CaO సంయోగపదార్థాల పేర్లు ఏమి?
2. పై సంయోగపదార్థాలు నీటిలో కలిసిపోతే అవి నీటితో సంయోగం చెందుతాయి ఫలితంగా ఏ అయాన్లు తయారవుతాయో దానిని చూసి కింది పట్టికను పూర్తి చేయండి.

$NH_3\ (g) + H_2O\ (l)$	$\longrightarrow$	$NH_4^{+}\ (aq) + OH^{-}\ (aq)$
$Na_2O\ \ (s)$ + ...	$\longrightarrow$	$2\ Na^{+}(aq)$ +.............
$CaO\ (s) + H_2O\ (l)$	$\longrightarrow$	.... + ...

3. పై సంయోగ పదార్థాల వర్గీకరణ ఆమ్లాలు, క్షారాలు లవణాలుగా ఏ విధంగా చేస్తారు?

క్షారాలు : క్షారాలు అనగా పదార్థాలు నీటిలో కరిగినపుడు దాని ద్రావణంలో OH^- (హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్) ఒకే ఒక ఆనయాన్ తయారవుతుంది ఉదా: $NaOH$, $Ca(OH)_2$.

$$NaOH\,(s) \xrightarrow[\text{(విఘటనం)}]{\text{నీరు}} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$Ca(OH)_2\,(s)) \xrightarrow[\text{(విఘటనం)}]{\text{నీరు}} Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

అమ్లాలు మరియు క్షారాల వర్గీకరణం (Classification of Acids and Bases)

1. బలమైన మరియు బలహీన ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు ఆల్కలీలు (Strong and Weak Acids, Bases and Alkali)

జలద్రావణంలో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల విఘటనం ఎంత పరిమాణంలో జరుగునో దాని ననుసరించి వాటిని బలమైనవి మరియు బలహీనమైనవి అను రెండు రకాలుగా వర్గీకరణ చేస్తారు.

బలమైన ఆమ్లం (Strong Acid) : బలమైన ఆమ్లం నీటిలో కరిగినపుడు దాని విఘటనం దాదాపు పూర్తియగును, దాని జల ద్రావణంలో H^+ మరియు సంబంధిత ఆమ్లము యొక్క ఆమ్ల స్వభావ ప్రాతిపదిక అయాన్ ముఖ్యంగా ఉంటుంది.
ఉదా: HCl, HBr, HNO_3 , H_2SO_4.

బలహీన ఆమ్లం (Weak Acid) : బలహీన ఆమ్లం నీటిలో కరిగినపుడు దాని విఘటనం పూర్తిగా కాదు, దాని జల ద్రావణంలో కొద్ది పరిమాణంలో H^+ మరియు సంబంధిత ఆమ్లం యొక్క ఆమ్ల స్వభావ ప్రాతిపదికలు, ఈ అయాన్‌లతో సమానంగా విఘటనం జరుగని ఆమ్లం యొక్క అణువులు అధిక పరిమాణంలో ఉంటాయి. ఉదా: CH_3COOH, CO_2

బలమైన క్షారం (Strong Base) : బలమైన క్షారం నీటిలో కరిగినపుడు దాని విఘటనం దాదాపు పూర్తి యగును, దాని జల ద్రావణంలో OH^- మరియు సంబంధిత క్షారము యొక్క క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక అయాన్‌లే ముఖ్యంగా ఉంటాయి. ఉదా: $NaOH$, KOH, $Ca(OH)_2$, Na_2O.

బలహీన క్షారం (Weak Base) : బలహీన క్షారం నీటిలో కరిగినపుడు దాని విఘటనం పూర్తిగా కాదు, కాని జలద్రావణంలో కొద్ది పరిమాణంలో OH^- మరియు సంబంధిత క్షారస్వభావ ప్రాతిపదిక అయాన్‌లతో సమానంగా విఘటనం చెందని క్షార అణువులు అధిక పరిమాణంలో ఉంటాయి. ఉదా: NH_3.

ఆల్కలీలు (Alkali) : క్షారాలు నీటిలో అధిక పరిమాణంలో కరిగితే వాటిని 'ఆల్కలీలు' అంటారు. ఉదాహరణకు: $NaOH$, KOH, NH_3. వీటిలో $NaOH$ మరియు KOH లు బలమైన క్షారాలు. NH_3 అనునది బలహీన క్షారాలు.

2. క్షారత్వం మరియు ఆమ్లత్వం (Basicity and Acidity)

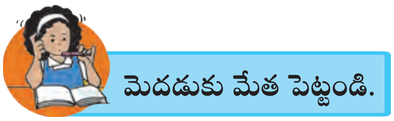
క్రింది పట్టికను పూర్తి చేయండి

ఆమ్లం: ఒక అణువు నుంచి లభించే H^+ ల సంఖ్య						
HCl	HNO_3	H_2SO_4	H_2CO_3	H_3BO_3	H_3PO_4	CH_3COOH
క్షారం: ఒక అణువు నుంచి లభించే OH^- ల సంఖ్య						
$NaOH$	KOH	$Ca(OH)_2$	$Ba(OH)_2$	$Al\,(OH)_3$	$Fe(OH)_3$	NH_4OH

ఆమ్లం మరియు క్షారాల యొక్క వర్గీకరణం వరుసగా క్షారత్వం మరియు ఆమ్లత్వం ఆధారంగా కూడా చేస్తారు.

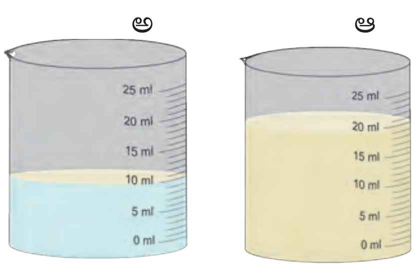
ఆమ్లాల క్షారత్వం : ఆమ్లాల ఒక అణువు నుంచి విఘటనం చెంది ఎన్ని H^+ అయాన్‌లు పొందవచ్చునో ఆ సంఖ్యనే ఆ ఆమ్లాల క్షారత్వం అంటారు.

క్షారాల ఆమ్లత్వం : క్షారాల ఒక అణువు నుంచి విఘటనంవల్ల ఎన్ని OH^- అయాన్‌లు పొందవచ్చునో ఆ సంఖ్యనే ఆ క్షారాల ఆమ్లత్వం అంటారు.



1. పుట సం. 61లోని పట్టిక ఆధారంగా ఏక క్షారస్వభావ, ద్వి క్షారస్వభావ మరియు త్రి క్షారస్వభావ ఆమ్లాల ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
2. పుట సం. 61లోని పట్టిక ఆధారంగా క్షారాల యొక్క మూడు రకాలు ఏవో? చెబుతూ వాటి ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

ఆమ్లం మరియు క్షారాల గాఢత (Concentration of Acid and Base)



5.3 నిమ్మరసము యొక్క ద్రావణం

ఒక నిమ్మకాయను రెండు సమాన భాగాలు చేసి ఒక్కొక్క భాగం రసాన్ని ఒక్కొక్క గాజు బీకరులో తీసుకోండి. ఒక బీకరులో (అ) త్రాగే నీరు 10 మిల్లీలీటర్లు పోయండి. రెండవ దానిలో (ఆ) 20మి.లీ. పోయండి. రెండు బీకరులలోని ద్రావణాలను కలిపి రుచి చూడండి.

రెండు బీకర్ల ద్రావణాల రుచిలో తేడా వుందా? ఏమిటి?

పై కృత్యములో ద్రావణము యొక్క పుల్లటి రుచి దానిలోని నిమ్మరసం వల్ల వస్తుంది. రెండు ద్రావణాలలో నిమ్మరసం మొత్తం పరిమాణం సమానంగా ఉంది. అయినప్పటికి రుచిలో మాత్రం తేడా ఉంది. మొదటి బీకరులోని ద్రావణం రెండవ బీకరులోని ద్రావణం కంటె ఎక్కువ పుల్లగా ఉంటుంది. ఇలా ఎందువల్ల జరుగుతుంది?

ఒకవేళ రెండు ద్రావణాలలో ద్రావితం యొక్క పరిమాణం సమానంగా ఉన్నప్పటికి ద్రావణి పరిమాణం తక్కువ-ఎక్కువ అవుతుంది. ద్రావితం యొక్క పరిమాణం తయారైన ద్రావణ పరిమాణం వేర్వేరుగా ఉన్నాయి. మొదటి బీకరులో ఈ పరిమాణం ఎక్కువగా ఉంటుంది. దానివల్ల ఆ ద్రావణం యొక్క రుచి ఎక్కువ పుల్లగా ఉంటుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా రెండవ బీకరులో నిమ్మరసం యొక్క మొత్తం ద్రావణ పరిమాణం తక్కువగా ఉండుటవలన పులుపు తక్కువగా ఉంటుంది.

ఆహారపదార్థం యొక్క రుచి దానిలోని రుచినిచ్చే ఘటకపదార్థం ఏమిటి మరియు దాని పరిమాణం ఎంత ఉందనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అదేమాదిరి ద్రావణపు అన్ని ధర్మాలు ద్రావణి మరియు ద్రావితం స్వభావంపై అదేవిధంగా ద్రావణంలోని ద్రావితం పరిమాణం ఎంత ఉంది అనే దానిపై ఆధార పడియుంటుంది. ద్రావిత రాశి ద్రావణం రాశితోగల ప్రమాణం అనగా ద్రావితం యొక్క ద్రావణంలోని గాఢత అని అర్థం. ద్రావణంలో ద్రావితం యొక్క గాఢత ఎక్కువగా ఉన్నపుడు అది గాఢ ద్రావణమై ఉంటుంది. అలాగే ద్రావితం యొక్క గాఢత తక్కువగా ఉంటే అప్పుడు అది సజల ద్రావణం అవుతుంది.

ద్రావణం యొక్క గాఢతను వ్యక్తం చేయడానికి అనేక ప్రమాణాలను ఉపయోగిస్తారు. వీటిలో రెండు ప్రమాణాలను ఎక్కువ సమయాలలో ఉపయోగిస్తారు. మొదటి ప్రమాణం అనగా ద్రావణం యొక్క ఒక లీటరు ఘన పరిమాణంలో కరిగిన స్థితిలో ఉన్న ద్రావితం యొక్క గ్రాములలోని ద్రవ్యరాశి (గ్రాము/లీటరు), రెండవ ప్రమాణం అనగా ద్రావణం యొక్క ఒక లీటర్ ఘన పరిమాణంలో కరిగిన ద్రావితం యొక్క మోల్‌లలో వ్యక్తం చేసిన పరిమాణం దీనిని ద్రావణం యొక్క "మోలారిటి (Molarity, M) అంటారు. ఏదైనా ద్రావితం యొక్క మోలారిటిని సూచించడానికి దాని అణుసూత్రాన్ని చతురస్ర బ్రాకెట్‌లో రాస్తారు ఉదా: '[NaCl]= 1' అనగా ప్రస్తుత ఉప్పు ద్రావణం యొక్క మోలారిటి 1M (1 మోలార్) ఉండునని అర్థం.

వివిధ జలద్రావణాల యొక్క గాఢతలను క్రింది పట్టికలో పూర్తిచేయండి.

ద్రావణి			ద్రావణి పరిమాణం		ద్రావణం యొక్క ఘన పరిమాణం	ద్రావణం యొక్క గాఢత	
A	B	C	D	$E = \frac{D}{C}$	F	$G = \frac{D}{F}$	$H = \frac{E}{F}$
పేరు	అణు ఫార్ములా	అణుద్రవ్యరాశి (u)	గ్రాము (g)	మోల్ (mol)	లీటర్ (L)	గ్రాము/లీటర్ (g/L)	మొలారిటి M mol/L
ఉప్పు	NaCl	58.5 u	117 g	2 mol	2 L	58.5 g/L	1 M
	HCl		3.65 g		1 L		
	NaOH			1.5 mol	2 L		

ద్రావణం యొక్క pH (pH of Solution)

నీటిలో కరిగిన తర్వాత ఆమ్లం మరియు క్షారాలు తక్కువ-ఎక్కువ పరిమాణములో విఘటనం చెందుతాయి, మరియు వరుసగా H^+ మరియు OH^- అయాన్లు తయారవుతాయని తెలుసుకొన్నాం. అన్ని నైసర్గిక జలద్రావణాలలో H^+ మరియు OH^- అయాన్లు వివిధ ప్రమాణాలలో ఉంటాయి మరియు ఆమాదిరిగానే ఆ ద్రావణం యొక్క ధర్మాలు నిర్ణయించబడుతాయి.

ఉదాహరణకు H^+ మరియు OH^- అయానుల యొక్క పరిమాణాన్ని బట్టి మట్టి అనునది ఆమ్ల, తటస్థ మరియు క్షారస్వభావం అను రకాలుగా ఉంటుంది. రక్తము, కణద్రవ్యముల యొక్క ప్రణాళిక బద్ధమైన పని యధా రీతిలో కావడానికి వాటిలోని H^+ మరియు OH^- అయానుల ప్రమాణం నిర్దిష్టంగా ఉండుట అవసరం. సూక్ష్మజీవుల ఉపయోగంతో చేసె కిణ్వనం లేక ఇతర జీవరసాయనిక ప్రక్రియలు అదే విధంగా వివిధ రసాయనిక ప్రక్రియలలో H^+ మరియు OH^- అయాన్ల ప్రమాణము ప్రత్యేక పరిమితిలో ఉంచుట ఆవశ్యమగును. పరిశుద్ధమైన నీరు కూడా అత్యల్ప ప్రమాణంలో విఘటనంచెంది H^+ మరియు OH^- అయానులు సమప్రమాణంలో తయారవుతాయి.

$$H_2O \xrightarrow{\text{విఘటనం}} H^+ + OH^-$$

నీటి యొక్క ఈ విఘటనం చెందే ధర్మం వలన ఏదైనా పదార్థం యొక్క జల ద్రావణంలో H^+ మరియు OH^- అను రెండు అయాన్లు ఉంటాయి. కాని వాటి గాఢతలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

సాధారణ జల ద్రావణం యొక్క pH

	ద్రావణం	pH
బలమైన ఆమ్లాలు	1M HCl	0.0
↑	జీర్ణ రసం	1.0
	నిమ్మరసం	2.5
	వినెగర్	3.0
	టొమాటోరసం	4.1
	బ్లాక్ కాఫీ	5.0
	ఆమ్ల వర్షం	5.6
	మూత్రం	6.0
బలహీన ఆమ్లాలు	వర్షము, పాలు	6.5
తటస్థీ కరణం	శుద్ధమైన నీరు, చక్కెర ద్రావణము	7.0
బలహీన క్షారాలు	రక్తము	7.4
	తినే సోడా ద్రావణము	8.5
	టూత్ పేస్ట్	9.5
	మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా	10.5
↓	సున్న పుతేట	11.0
బలమైన క్షారాలు	1 M NaOH	14.0

నీటి విఘటనంవల్ల తయారయ్యే H^+ అయానుల గాఢత 25^0C ఉష్ణోగ్రత వద్ద $1x10^{-7}$ మోల్/లీటర్ అంత ఉంటుంది. ఇదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద 1M HCl ద్రావణంలో H^+ అయానుల గాఢత 1×10^0 మోల్/లీటర్ ఉంటుంది. అయితే 1 M NaOH ద్రావణంలో H^+ అయానుల గాఢత 1×10^{-14} మోల్/లీటర్ అంత ఉంటుంది. దీనినిబట్టి సర్వ సాధారణ జలద్రావణాలలో H^+ అయాన్ల గాఢత వ్యాప్తి $10^0 - 10^{-14}$ మోల్/లీటర్ ఇలా చాలా పెద్దగా ఉండునని తెలుస్తుంది. రసాయనిక మరియు జీవరసాయనిక చర్యలలో అధికంగా ఉపయోగపడే H^+ అయాన్ల గాఢతను ఒక అనుకూలమైనటు వంటి కొత్త కొలమానాన్ని డానిష్ శాస్త్రవేత్త సోరెన్‌సన్ అనునతడు క్రీ.శ. 1909 లో ప్రారంభించారు ఈ కొలమానాన్ని **pH మాపన శేణి (pH Scale : Power of Hydrogen)** అంటారు. ఈ మాపణశ్రేణి 0 నుంచి 14 pH ఉంటుంది. ఈ మాపణశ్రేణి ప్రకారం నీటి యొక్క pH 7 ఉంటుంది. అనగా శుద్ధమైన నీటిలో '$[H^+]= 1x\ 10^{-7}$ మోల్/లీటర్' ఉంటుంది. pH 7 తటస్థీకరణ ద్రావణాన్ని చూపిస్తుంది. ఇది pH మాపణ శ్రేణి మధ్య బిందువు. ఆమ్ల స్వభావ జల ద్రావణం యొక్క pH 7 కంటె తక్కువ, క్షారస్వభావ జల ద్రావణం యొక్క pH 7 కంటె ఎక్కువగా ఉంటుంది.

వెనుక పుటలోని పట్టికలో కొన్ని సాధారణ ద్రావణాల pH చూపించడమైనది.

ద్రావణం యొక్క pH ను నిర్ధారించటానికి సార్వత్రిక సూచికలను వాడుతారు.

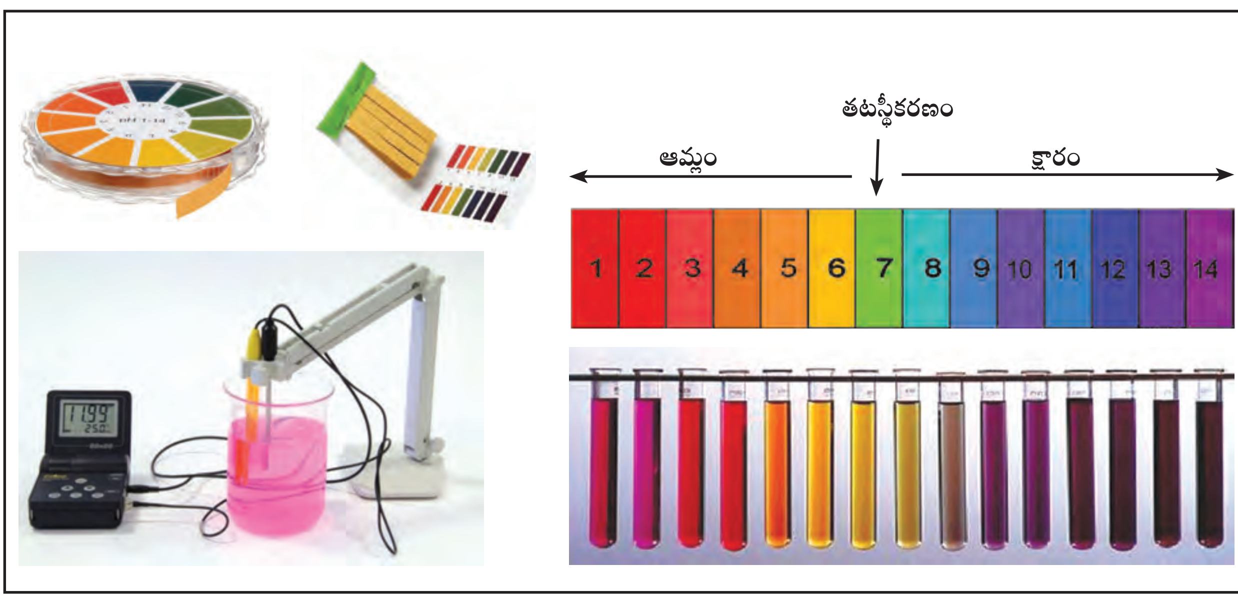
సార్వత్రిక సూచికలు (Universal Indicators)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

కింద ఇవ్వబడిన నైసర్గిక మరియు కృత్రిమ సూచికల యొక్క ఆమ్ల మరియు క్షారస్వభావ ద్రావణాలలో ఏ రంగు ఉంటుంది?

లిట్మస్, పసుపు, ఊదా, మిథిల్ ఆరెంజ్, ఫినాప్థలీన్.

కొన్ని నైసర్గిక అలాగే కృత్రిమ రంగు పదార్థాలు ఆమ్ల స్వభావ మరియు క్షారస్వభావ ద్రావణంలో రెండు భిన్న రంగులను ప్రదర్శిస్తాయని మనం క్రిందటి తరగతిలో చూసినాము. ఇటువంటి రంగు పదార్థాలను ఆమ్ల క్షారస్వభావ సూచికలుగా ఉపయోగిస్తారు. pH కొలత పద్ధతిలో ఆమ్ల-క్షార తీవ్రతను బట్టి వాటి ద్రావణాల యొక్క pH 0 నుంచి 14 వరకు మారుతుంది. pH లో మార్పులను సూచించడానికి సార్వత్రిక సూచికలు వాడుతారు. వేర్వేరు pH లకు సార్వత్రిక సూచికలు వేర్వేరు రంగులను ప్రదర్శిస్తాయి.



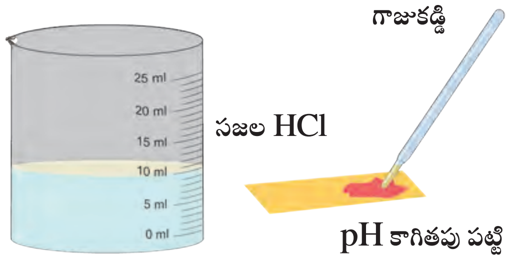
5.4 సార్వత్రిక సూచికలలోని రంగు మార్పులు మరియు pH మాపకం

అనేక కృత్రిమ సూచికలను ప్రత్యేక పరిమాణములో మిశ్రితముచేసి సార్వత్రిక సూచికలను తయారు చేస్తారు. సార్వత్రిక సూచికల ద్రావణం లేక దాని నుంచి తయారైన pH కాగితంను ఉపయోగించి ఇచ్చిన ద్రావణము యొక్క pH ను నిర్ధారించవచ్చును. pH ను కొలచుటకు **pH మాపకం (pH meter)** అనే విద్యుత్తు సాధనమును ఉపయోగించుటయే అన్నిటికంటే కచ్చితమైన పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో ద్రావణములో విద్యుత్ అగ్రాన్ని (ఎలక్ట్రోడ్‌లు) ముంచి pH ను కొలుస్తారు.

ఆమ్లం మరియు క్షారాల చర్య

1. తటస్థీకరణం (Neutralization)

కృత్యము: ఒక బీకరులో 10 మిల్లి లీటర్ల సజల HCl ను తీసుకోండి. ఈ ద్రావణపు ఒక బిందువు pH కాగితం పట్టీపై గాజుకడ్డీ సహాయంతో వేసి వచ్చిన రంగును బట్టి ద్రావణం యొక్క pH ను నమోదు చేయండి. డ్రాపర్ సహాయంతో కొన్ని సజల NaOH ద్రావణపు బిందువులు బీకరులో వేసి గాజుకడ్డీతో కలపండి. pH కాగితం యొక్క రెండవ ముక్కపై ఈ ద్రావణం యొక్క బిందువును వేసి pH నమోదు చేయండి. ఈ పద్ధతిలో బిందువులుగా సజల NaOH వేస్తు వుండండి మరియు pH నమోదు చేస్తూ ఉండండి. ఏమి కన్పించింది? ఎప్పుడైతే ద్రావణం యొక్క pH 7 అగునో అప్పుడు NaOH కలుపడాన్ని ఆపండి.



5.5 తటస్థీకరణం

తటస్థీకరణ చర్య : HCl యొక్క ద్రావణంలో NaOH ద్రావణాన్ని బిందువులుగా కలిపిన తర్వాత pH ఎందుకు పెరుగుతుంది? దీనికి కారణం విఘటన క్రియలో ఉంది. HCl మరియు NaOH లు రెండు వాటి జల ద్రావణంలో విఘటనం చెందుతాయి. HCl ద్రావణంలో NaOH ద్రావణాన్ని కలుపుట అనగా ఎక్కువ గాఢతలోని H^+ అయాన్ ఎక్కువ గాఢతలోని OH^- అయాన్‌లలో కలిపినట్లే అవుతుంది. కాని నీటి యొక్క H^+ మరియు OH^- అయాన్‌ల మధ్య విఘటనం చాలా తక్కువ పరిమాణంలో అవుతుంది. దానివల్ల కలిసిన ఎక్కువ OH^- అయాన్లు ఎక్కువ H^+ అయాన్‌లతో సంయోగం చెంది నీటి అణువులు తయారవుతాయి. ఆర్ద్రావితం నీటిలో కలిసి పోతుంది. ఈ మార్పును క్రింది అయానిక సమీకరణంతో చూపించవచ్చును.

$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \longrightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

పై సమీకరణాన్ని బట్టి Na^+ మరియు Cl^- అయాన్లు రెండు వైపుల ఉన్నవని తెలుస్తుంది. దానివల్ల సరియైన అయానిక చర్య కింది విధంగా ఉంటుంది.

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

NaOH దావణాన్ని బిందువులు బిందువులుగా HCl ద్రావణంలో కలుపుతున్న కొద్ది OH^- అయానుల సంయోగం పొందగానే H^+ అయాన్ల గాఢత తక్కువవుతుంది మరియు దానివల్ల pH పెరుగుతూ పోతుంది.

ఎప్పుడైతే HCl లో తగినంత NaOH కలిసినప్పుడు ఉత్పన్నమయ్యేజల ద్రావణంలో కేవలం Na^+ మరియు Cl^- అయాన్లు అనగా NaCl లవణం మరియు ద్రావణి నీరు ఉంటుంది. H^+ మరియు OH^- అయాన్ల ఏకైక వనరు అనగా నీటి యొక్క విఘటనమే ఉండును. అందువల్ల ఈ చర్యను తటస్థీకరణ చర్య అంటారు. తటస్థీకరణచర్యను క్రింది విధంగా సాధారణ సమీకరణం ద్వారా కూడ చూపించవచ్చును.

$$\underset{\text{ఆమ్లం}}{HCl} + \underset{\text{క్షారం}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{లవణం}}{NaCl} + \underset{\text{నీరు}}{H_2O}$$

తటస్థీకరణ చర్య యొక్క క్రింది పట్టిక పూర్తిచేయండి. దానిలోని ఆమ్ల, క్షార మరియు లవణాల పేర్లు రాయండి.

ఆమ్లం + క్షారం		లవణం + నీరు
HNO_3 + ...	$\longrightarrow$	$KNO_3 + H_2O$
..............+ 2 NH_4OH	$\longrightarrow$	$(NH_4)_2SO_4$ + ...
..............+ KOH	$\longrightarrow$	KBr +

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

తటస్థీకరణ చర్యలో ఆమ్లము మరియు క్షారాలలో చర్యజరిగి లవణము మరియు నీరు తయారగును.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

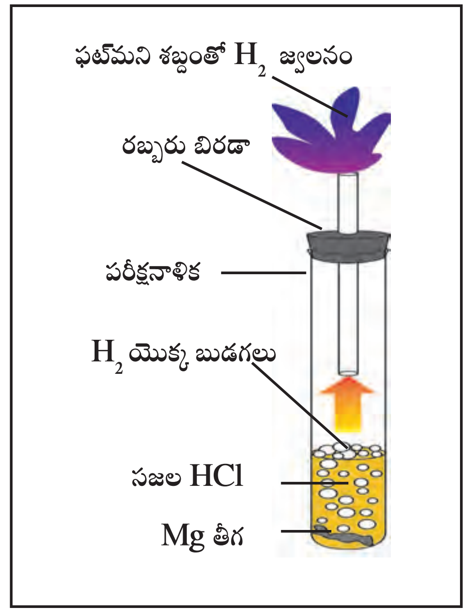
తటస్థీకరణ చర్య సందర్భంగా ఆమ్లం మరియు క్షారములను ఎలా నిర్వచించవచ్చును?

2. లోహాలతో ఆమ్లాల చర్య

లోహాలతో జరిగే ఆమ్లాల చర్య అనునది ఆమ్లం యొక్క తీవ్రత, గాఢత అలాగే ఉష్ణోగ్రత మరియు లోహం యొక్క చర్యాశీలతను బట్టి నిర్ణయించబడుతుంది. బలమైన ఆమ్లాల సజల ద్రావణం యొక్క చర్య మధ్యరకపు చర్యాశీల లోహాలతో సామాన్య ఉష్ణోగ్రతలో చేయుట సులభం.

చేసి చూడండి.

కృత్యం : ఒక పెద్ద పరీక్షనాళికను తీసుకోండి. వాయువాహక నాళాన్ని అమర్చుటకు వీలుగా రబ్బరు బిరడాను ఎన్నుకోండి. మెగ్నీషియం తీగె యొక్క కొన్ని ముక్కలను పరీక్షనాళికలోకి తీసుకొని దానిలోకి సజల HCl పోయండి. మండుతున్న క్యాండిల్‌ను వాయువాహక నాళం యొక్క కొనకుపెట్టి పరిశీలించండి.
మీకు ఏమి కనిపించును?



5.6 బలమైన ఆమ్లం సజల ద్రావణంతో లోహాల చర్య

మెగ్నీషియం లోహంతో బలమైన ఆమ్లపు సజల ద్రావణం చర్య: పై కృత్యాన్ని బట్టి మెగ్నీషియం లోహం సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో చర్య జరిగి హైడ్రోజన్ దహనశీల వాయువు తయారగును. ఇది జరుగుచున్నపుడు ఆమ్లంలోని హైడ్రోజన్‌ను చర్యాశీల మెగ్నీషియం లోహం స్థానభ్రంశం చేస్తుంది. హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదలవుతుంది. అప్పుడే లోహం యొక్క రూపాంతరం క్షారస్వభావ ప్రాతిపదికగా మారి ఆమ్లములోని ఆమ్లస్వభావ ప్రాతిపదికతో సంయోగం చెంది లవణం తయారవుతుంది.

క్రింది అసంపూర్ణ చర్యను పూర్తి చేయండి.

లోహం + సజల ఆమ్లం ⟶ లవణం + హైడ్రోజన్ (H)

$$Mg\ (s) + 2HCl\ (aq) \longrightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

$$Zn\ (s) + \ldots\ldots\ldots\ (aq) \longrightarrow ZnSO_4\ (aq) + \ldots\ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots(s) + \ldots\ldots\ (aq) \longrightarrow Cu\ (NO_3)_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

3. లోహాల ఆక్సైడ్‌లతో ఆమ్లాల చర్య

చేసి చూడండి.

ఒక పరీక్షనాళికలో కొంచెం నీరు తీసుకొని దానిలోకి రెడ్ ఆక్సైడ్ (ఇనుప వస్తువులకు రంగు వేసేముందు వాడే ప్రైమర్) వేయండి. ఇప్పుడు దానిలోకి కొంచెం సజల HCl పోసి కలిపి చూడండి.

1. రెడ్ ఆక్సైడ్ నీటిలో కరుగుతుందా?
2. సజల HCl పోసిన తర్వాత రెడ్ ఆక్సైడ్ యొక్క కణాలలో ఏ మార్పు జరుగుతుంది?

రెడ్ ఆక్సైడ్ యొక్క రసాయనిక ఫార్ములా Fe_2O_3. నీటిలో కరుగని రెడ్ ఆక్సైడ్ HCl తో చర్య జరిపి నీటిలో కరిగే $FeCl_3$ లవణం తయారుకాగానే నీటికి పసుపు రంగు వస్తుంది. ఈ రసాయనిక మార్పు కొరకు క్రింది రసాయనిక సమీకరణాన్ని రాయవచ్చును.

$$Fe_2O_3\,(s) + 6HCl\,(aq) \longrightarrow 2FeCl_3\,(aq) + 3H_2O\,(l)$$

క్రింది చర్యలను పూర్తి చేయండి.

లోహ ఆక్సైడ్ + సజల ఆమ్లం ⟶ లవణం + నీరు

$CaO\,(s) + 2\,HCl\,(aq) \longrightarrow$ .... + ...

$MgO\,(s) +$ .... $\longrightarrow MgCl_2\,(aq) + H_2O\,(l)$

$ZnO\,(s) + 2\,HCl\,(aq) \longrightarrow$ ....+...............

$Al_2O_3\,(s) + 6\,HF\,(l) \longrightarrow$ ....+................

1. తటస్థీకరణ చర్య విషయంలో లోహపు ఆక్సైడ్‌లు ఏ రకపు సంయోగ పదార్థాలుగా నిర్ణయించబడుతాయి?
2. లోహాల ఆక్సైడ్‌లు క్షారస్వభావాన్ని కల్గియుండును. ఈ వాక్యాన్ని స్పష్టీకరిచండి?

4. అలోహాల ఆక్సైడ్‌లతో క్షారాల చర్య

అలోహాల ఆక్సైడ్‌లతో క్షారాల చర్య జరిగి లవణాలు మరియు నీరు వంటి సంయోగ పదార్థాలు ఏర్పడుతాయి. అందువల్ల అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కల్గియుంటాయని అంటారు. అప్పుడప్పుడు అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లాల యొక్క ఉదాహరణలు అని కూడా అంటారు.

క్రింది చర్యలను పూర్తి చేయండి.

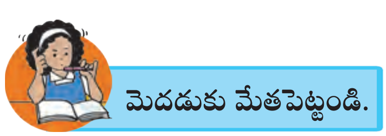
అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు + క్షారాలు ⟶ లవణము + నీరు

$CO_2\,(g) + 2\,NaOH\,(aq) \longrightarrow Na_2CO_3\,(aq) + H_2O\,(l)$

...........$+ 2\,KOH\,(aq) \longrightarrow K_2CO_3\,(aq) + H_2O\,(l)$

$SO_3\,(g) +$ .... $\longrightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2O\,(l)$

జింక్ ఆక్సైడ్ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్య జరిగి సోడియం జింకేట్ (Na_2ZnO_2) మరియు నీరు తయారగును, అలాగే అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్య జరిగి సోడియం అల్యూమినేట్ $(NaAlO_2)$ మరియు నీరు తయారగును.



1. ఈ రెండు చర్యల రసాయనిక సమీకరణాలను రాయండి.
2. ఈ చర్యలలో తయారైన Al_2O_3 మరియు ZnO లను ఆమ్ల స్వభావ ఆక్సైడ్‌లు అని అనవచ్చునా?
3. ఉభయ స్వభావ ఆక్సైడ్‌లను నిర్వచించి, రెండు ఉదాహరణలు రాయండి.

5. లోహాల కార్బోనేట్ మరియు బైకార్బోనేట్‌లతో ఆమ్లాల చర్య

కృత్యం : ఒక పరీక్షనాళికలో తినే సోడాను తీసుకొనుము. దానిలోకి నిమ్మరసం పోసి వెంటనే పరీక్ష నాళికకు రబ్బరు బిరడాలో అమర్చిన వంకర గాజు నాళాన్ని అమర్చి దాని రెండవ కొనను రెండవ పరీక్ష నాళికలో తీసుకున్న సున్నపుతేటలోకి ముంచండి. రెండు పరీక్షనాళికలను పరిశీలించి నమోదు చేయండి. ఇదే కృత్యాన్ని ఉతికే సోడా, వినెగార్, సజల HCl లను యోగ్యపద్ధతిలో ఉపయోగించి మరల చేయండి. ఏమి కనిపిస్తుంది?

ఈ కృత్యంలో బుసబుసమని ఏర్పడే వాయువు సున్నపుతేటతో చర్యజరిపి దానిని పాలవలె మార్చును. ఇది కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ వాయువు యొక్క రసాయనిక పరీక్ష, అనగా సున్నపుతేటను పాల వలె మార్చును. బుసబుసమనివచ్చే వాయువు కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ వాయువని దీనిని బట్టి మీకు అర్థమయి ఉంటది. లోహాల యొక్క కార్బోనేట్ మరియు బై కార్బోనేట్ లవణాలతో ఆమ్లాలు చర్య జరిపినపుడు ఈ వాయువు తయారవుతుంది మరియు సున్నపు తేట $Ca(OH)_2$ లో దీని చర్య జరిగి $CaCO_3$ తయారవుతుంది. దీని ద్వారా ఈ వాయువు CO_2 అని అర్థం చేసుకోవచ్చు.

$$Ca(OH)_2\,(aq) + CO_2\,(g) \longrightarrow CaCO_3\,(s) + H_2O\,(l)$$

క్రింది పట్టికలోని చర్యలను పూర్తి చేయండి.

లోహాల యొక్క కార్బోనేట్ లవణం + సజల ఆమ్లం	⟶	లోహం యొక్క ఇతర లవణం + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్
$Na_2CO_3\,(s) + 2\,HCl\,(aq)$	⟶	$2\,NaCl\,(aq) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$
$Na_2CO_3\,(s)$ + ...	⟶	$Na_2SO_4\,(aq) + CO_2\,(g)$ + ...
$CaCO_3\,(s) + 2\,HNO_3\,(aq)$	⟶	.... + ...+ ....
$K_2CO_3\,(s) + H_2SO_4\,(aq)$	⟶	.... + ...+ ....

లోహాల యొక్క బైకార్బోనేట్ లవణము + సజల ఆమ్లం	⟶	లోహం యొక్క ఇతర లవణం + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్
1. $NaHCO_3\,(s) + HCl\,(aq)$	⟶	$NaCl\,(aq) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$
2. $KHCO_3\,(s) + HNO_3\,(aq)$	⟶	.... + ...+ ....
3. $NaHCO_3\,(s)$ + ...	⟶	$CH_3COONa\,(aq)$ + ...+ ....

లవణాలు (Salts)

లవణాల రకాలు: ఆమ్ల స్వభావ, క్షారస్వభావ మరియు తటస్థ లవణాలు

చేసి చూడండి.

కృత్యం : సోడియం క్లోరైడ్, అమోనియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం కార్బోనేట్ లవణాల నుంచి వాటి 10 మిల్లీలీటర్ల జలద్రావణాన్ని తయారుచేయండి. pH కాగితం సహాయంతో మూడు ద్రావణాల pHను కొలవండి. మూడింటి pH సమానంగా కన్పించునా? pH విలువలను బట్టి లవణాలను వర్గీకరణచేయండి.

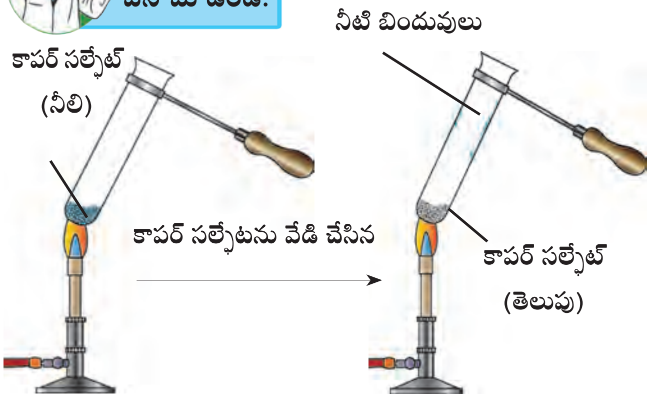
ఆమ్లం మరియు క్షారాల చర్య వలన లవణాలు ఏర్పడునని మనం చూశాం. ఈ చర్యను 'తటస్థీకరణ చర్య' అంటారు. ఉత్పన్నమైన లవణాలు ఎప్పటికి తటస్థంగా ఉండవు. బలమైన ఆమ్లం మరియు బలమైన క్షారాల తటస్థీ కరణం వల్ల తటస్థ లవణాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ లవణాల జలద్రావణం యొక్క pH 7 ఉంటుంది. బలమైన ఆమ్లం మరియు బలహీన క్షారాల తటస్థీ కరణం వల్ల ఆమ్ల స్వభావ లవణాలు ఏర్పడుతాయి. ఆమ్ల లవణాల జలద్రావణం యొక్క pH 7 కంటె తక్కువగా ఉంటుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా బలహీన ఆమ్లం మరియు బలమైన క్షారాల యొక్క తటస్థీ కరణం వల్ల క్షారస్వభావ లవణాలు ఏర్పడుతాయి. ఇటువంటి లవణాల జల ద్రావణం యొక్క pH 7 కంటె ఎక్కువగా ఉంటుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

కింది లవణాలను ఆమ్ల స్వభావ, క్షారస్వభావ మరియు తటస్థ లవణాలు అను రకాలుగా వర్గీకరణ చేయండి. సోడియం సల్ఫేట్, పొటాషియం క్లోరైడ్, అమోనియం నైట్రేట్, సోడియం కార్బోనేట్, సోడియం అసిటేట్, సోడియం క్లోరైడ్.

స్ఫటిక జలం (Water of Crystallization)

చేసి చూడండి.



5.7 స్ఫటికజలం ధర్మాలు

$$\underset{(\text{నీలి})}{CuSO_4 . 5H_2O} \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} \underset{(\text{తెలుపు})}{CuSO_4 + 5H_2O}$$

> పై కృత్యాన్ని ఫెర్రస్ సల్ఫేట్, సోడియం కార్బోనేట్ స్ఫటికాలతో కూడా చేసి చూడండి. వాటి కొరకు పై విధంగా రసాయనిక సమీకరణం రాయండి. అందులో H_2O కొరకు 'x' గుణకాన్ని తీసుకోండి.

కృత్యం : రెండు పరీక్షనాళికలలో మైలుతుత్తం (కాపర్ సల్ఫేట్) యొక్క కొన్ని స్ఫటికాలను తీసుకోండి.
ఒక పరీక్షనాళికలోకి నీరు పోసి కలపండి.
ఏమి కనిపిస్తుంది?
తయారైన ద్రావణం యొక్క రంగు ఎలాగుంది?
రెండవ పరీక్ష నాళికను బర్నర్‌పై నెమ్మదిగా వేడిచేయండి. ఏమి కన్పిస్తుంది?
కాపర్ సల్ఫేట్ రంగులో ఏదైనా మార్పు కనిపిస్తుందా?
పరీక్షనాళికపై భాగంలో ఏమి కనిపిస్తుంది?

ఇప్పుడు రెండవ పరీక్షనాళికను చల్లార్చిన తర్వాత దానిలోకి కొంచెం నీరు పోసి కలపండి. తయారైన ద్రావణం యొక్క రంగు ఎలాగుంది? పరిశీలన తర్వాత ఏ అనుమితి తెలుపవచ్చును?

వేడిచేయడం వలన కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల నిర్మాణం విరిగి రంగులేని చూర్ణం ఏర్పడినది. నీరు బయటికి వచ్చినది. ఇది జరుగుచుండగా ఈ నీరు కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల నిర్మాణంలో ఒక భాగంగా ఉంటుంది. దీనిని 'స్ఫటికజలం' అంటారు. తెల్లనిపొడిలో నీరు పోసిన తర్వాత మొదటి పరీక్షనాళికలోని ద్రావణం రంగు వలెనే ద్రావణము ఏర్పడినది. దీనిని బట్టి, వేడిచేసిన తర్వాత కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలలో ఎలాంటి రసాయనిక మార్పు జరుగలేదని తెలుస్తుంది. కాపర్ సల్ఫేట్ వేడిచేసిన తర్వాత నీరు బయటికివచ్చుట, స్ఫటిక నిర్మాణం విరుగుట, నీలి రంగు పోవుట ఇవన్నియు భౌతిక మార్పులే.

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : బాష్పీభవన పాత్ర, బన్సెన్ బర్నర్, త్రిపాది, తీగవల మొదలగునవి.
రసాయనాలు: పటిక

కృత్యం : బాష్పీభవన పాత్రలో పటిక ముక్కవేయండి. అ పాత్రను త్రిపాదిపై గల తీగవలపై పెట్టండి. బాష్పీభవన పాత్రను బున్సెన్ బర్నర్‌తో ఉష్ణాన్నివ్వండి. పరిశీలించండి.

బాష్పీభవన పాత్రలో ఏం కనిపించింది? కాల్చిన (ఉబ్బిన) పటిక అనగానేమి?

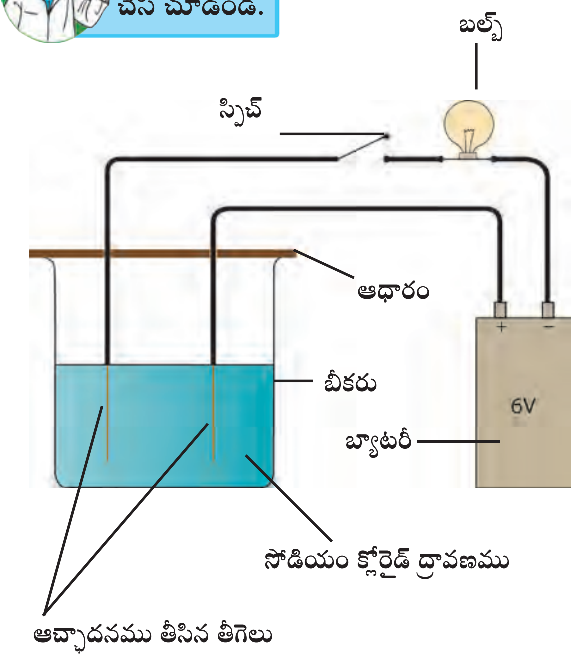
అయానిక సంయోగ పదార్థాలు స్ఫటికరూపంలో ఉంటాయి. వాటి స్ఫటిక నిర్మాణం అయాన్‌ల ప్రత్యేక కూర్పు నుండి తయారవుతుంది. కొన్ని సంయోగ పదార్థాల స్ఫటికాలలో నీటి అణువులు ఈ కూర్పులో ఉంటాయి. దీనినే స్ఫటిక జలం అంటారు. స్ఫటికజలం సంయోగపదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములా ప్రత్యేక పరిమాణంలో ఉంటుంది మరియు వాటి రసాయనిక ఫార్ములాలను క్రింది విధంగా చూపించవచ్చును.

1. స్ఫటికరూప కాపర్ సల్ఫేట్ – $CuSO_4.5H_2O$
2. స్ఫటికరూప ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ (గ్రీన్‌విట్రియల్) – $FeSO_4.7H_2O$
3. స్ఫటిక రూప సోడా – $Na_2CO_3.10H_2O$
4. పటిక – $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24\ H_2O$

1. స్ఫటిక పదార్థాలలో స్ఫటికజలముంటుంది.
2. స్ఫటిక జలములోని నీటి అణువులు స్ఫటికాల యొక్క అంతర్గత కూర్పులో ఒక భాగంగా ఉంటాయి.
3. వేడి చేసినను లేక కొంత సమయం అలాగే ఉంచినను స్ఫటిజలం బయటికి వచ్చును మరియు ఆభాగం యొక్క స్ఫటిక రూపం నష్టపోవును.

అయానిక సంయోగపదార్థాలు మరియు విద్యుద్వాహకత

చేసి చూడండి.



5.8 ద్రావణం యొక్క విద్యుద్వాహకత పరీక్ష

కృత్యం: 50 మిల్లి లీటర్ల నీటిలో 1 గ్రాము సోడియం క్లోరైడ్ కలిపి ద్రావణం తయారు చేయండి. రెండు విద్యుత్తు తీగెలను తీసుకొని 6 వోల్టుల బ్యాటరీ యొక్క ధనాత్మక కొనకు కలుపండి. రెండవ తీగ బ్యాటరీ యొక్క ఋణాత్మక కొనకు కలిపేటప్పుడు మధ్యలో ఒక బల్బ్ పెట్టడానికి ఒక ప్లగ్ మరియు స్విచ్ అమర్చండి. రెండు తీగెల కొనలలో 3 సెంటి మీటర్ల వరకు నిరోధక ఆచ్ఛాదమును తొలగించండి. పై ద్రావణాన్ని 100 మిల్లి లీటర్ల బీకరులో తీసుకొని రెండు తీగల యొక్క ఆచ్ఛాదము (పొర) తీసిన కొనల సహాయంతో ద్రావణంలో నిలువుగా ముంచండి. స్విచ్‌ను వేయండి. బల్బ్ వెలిగిందా నమోదు చేయండి. ఇదే కృత్యాన్ని 1 గ్రాము కాపర్ సల్ఫేట్, 1 గ్రాము గ్లూకోజ్, 1 గ్రాము యూరియా, 5 మిల్లి లీటర్ల సజల H_2SO_4 మరియు 5 మిల్లి లీటర్ల సజల NaOH ప్రతి 50 మిల్లి లీటర్ల నీటిలో కలుపగా తయరైన ద్రావణమును ఉపయోగించి చేయండి మరియు అన్ని పరిశీలనలను ఒక పట్టికలో నమోదు చెయండి.

(ప్రతిసారి ద్రావణం మార్చునపుడు బీకరు మరియు తీగెల కొనభాగాలు నీటితో కడుగుట మరచి పోకండి)

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. బీకరులో ఏ ఏ ద్రావణాలు ఉన్నప్పుడు బల్బ్ వెలిగింది.
2. ఏఏ ద్రావణాలు విద్యుద్వాహకాలు?

విద్యుత్తు బల్బు ద్వారా విద్యుత్తు ప్రవాహం జరిగినపుడు బల్బ్ వెలుగుతుంది మరియు విద్యుత్తు వలయం పూర్తి అయినపుడే ఇది జరుగుతుంది. పై కృత్యములో NaCl, $CuSO_4$, H_2SO_4 మరియు NaOH ల జల ద్రావణాలను ఉపయోగించినట్లయితే విద్యుత్తు వలయం పూర్తయినట్లు కనిపిస్తుంది. అంటే ఈ ద్రావణాలు విద్యుద్వాహకాలు.

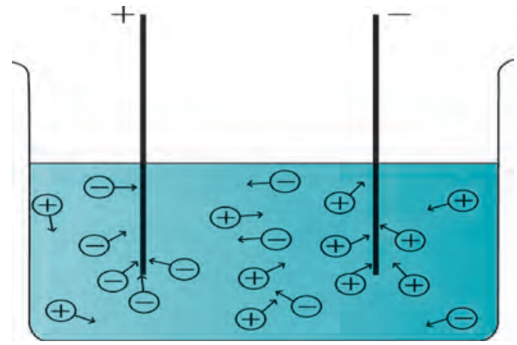
విద్యుత్తు తీగెల నుంచి విద్యుత్తును తీసుకుపోయే పనిని ఎలక్ట్రాన్‌లు చేస్తాయి. ద్రావణం లేక ద్రవం నుంచి విద్యుత్తును తీసుకుపోయే పనిని అయాన్లు చేస్తాయి. బ్యాటరీ యొక్క ఋణ కొన నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌లు బయటికి వచ్చుట వలన విద్యుత్తు వలయం పూర్తి అయి బ్యాటరీ యొక్క ధన కొన నుంచి బ్యాటరీలోకి పోవును. వలయంలో ద్రవం/ద్రావణం ఉన్నపుడు దానిలో రెండు కడ్డీలను ముంచుతారు. వాటిని **ఎలక్ట్రోడులు (విద్యుదగ్రాలు)** అంటారు. ఎలక్ట్రోడులు సాధారణంగా విద్యుద్వాహక ఘనపదార్థాలతో తయారుచేస్తారు. బ్యాటరీ యొక్క ఋణ కొనకు వాహక తీగెతో కలిపే ఎలక్ట్రోడ్ అనగా **ఋణాగ్రం (cathode)** మరియు బ్యాటరీ యొక్క ధన కొనకు కలిపిన ఎలక్ట్రోడ్‌ను **ధనాగ్రం (ఆనోడ్)** అంటారు.

కొన్ని ద్రవాలలో/ద్రావణాలలో ఎలక్ట్రోడ్‌లను ముంచినపుడు విద్యుత్తు వలయం ఎందుకు పూర్తవుతుంది? ఇది తెలుసుకోవడానికి పై కృతములో ఏ ద్రావణంలో విద్యుత్తు వాహకత కనిపించిందో దాని వైపు అధికదృష్టితో చూద్దాం.

అయానుల విఘటనం మరియు విద్యుద్వాహకత (Dissociation of Ions and Electrical Conductivity)

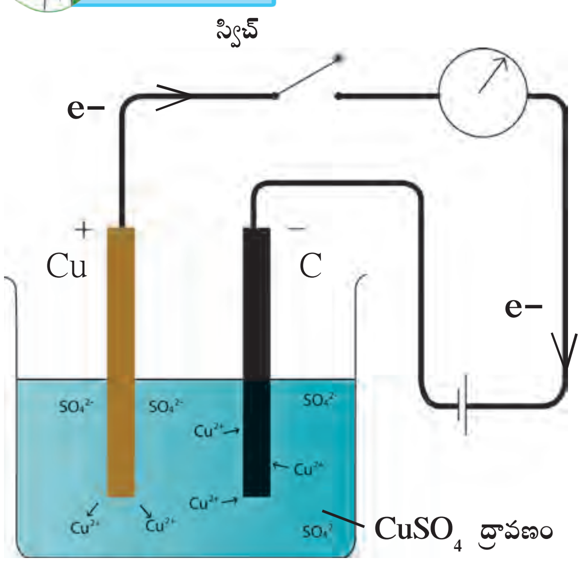
పై కృత్యములో కనిపించిన NaCl, $CuSO_4$, H_2SO_4 మరియు NaOH ల యొక్క సంయోగపదార్థాల జల ద్రావణాలు విద్యుద్వాహకాలు. వీటిలో NaCl మరియు $CuSO_4$ లు లవణాలు, H_2SO_4 బలమైన ఆమ్లం మరియు NaOH బలమైన క్షారము. లవణాలు, బలమైన ఆమ్లాలు, బలమైన క్షారాల యొక్క జల ద్రావణాలలో దాదాపుగా పూర్తిగా విఘటనం చెందుతాయని మనం చూశాం. దానివల్ల ఈ జలద్రావణాలలో అధిక పరిమాణంలో ధన అయాన్లు మరియు ఋణ అయాన్లు ఉంటాయి.

ద్రవ స్థితి యొక్క ప్రత్యేకత ఏంటంటే కణాలకు ఉన్న కదలిక (Mobility). ఈ కదలికలవల్ల ద్రావణంలోని ధనఅయానులు క్యాథోడ్ వైపు ఆకర్షించబడుతాయి మరియు క్యాథోడ్ దిశకు ప్రయాణిస్తాయి దీనికి వ్యతిరేకంగా ఋణ అయానులు ఆనోడ్ దిశకు ప్రయాణిస్తాయి. ద్రావణంలోని అయాన్లు సంబంధిత ఎలక్ట్రోడ్‌ల దిశవైపు ప్రయాణం అనగా ద్రావణం ద్వారా జరిగే విద్యుత్ ప్రవాహం అంటారు. ద్రవం/ద్రావణంలో అయానులు అధిక పరిమాణంలో విఘటనం కావడంవలన వాటికి విద్యుద్వాహకత ప్రాప్తించునని దీనిని బట్టి మీ దృష్టికి వస్తుంది.



5.9 అయానుల విఘటనము

చేసి చూడండి.



5.10 విద్యుద్విశ్లేషణ

విద్యుద్విశ్లేషణ (Electrolysis)

కృత్యం: 50 మిల్లీ లీటర్ల నీటిలో 1 గ్రాము కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$) ద్రావణాన్ని ఒక 100 మిల్లీ లీటర్ల బీకరులో తీసుకోండి. ఒక మందమైన రాగి రేకును ఆనోడ్‌గా మరియు కర్బన కడ్డీని క్యాథోడ్‌గా తీసుకోండి. పటంలో చూపిన మాదిరిగా ఏర్పాటు చేసి విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని కొంత సమయం వరకు పంపండి. ఏమైనా మార్పు జరిగినట్లు కనిపిస్తుందా?

పై కృత్యంలో కొంచెం సేపు విద్యుత్తుని పంపించిన తర్వాత క్యాథోడ్ ద్రావణంలో మునిగిన భాగానికి రాగి యొక్క పూత పారిన ది కనిపిస్తుంది. ఇది ఎలా జరిగింది? విద్యుత్తు ప్రవాహం ప్రారంభమవగానే ద్రావణంలోని Cu^{2+} ధన అయానులు క్యాథోడ్ వైపు ఆకర్షించబడుతాయి. క్యాథోడ్ నుండి బయట పడిన ఎలక్ట్రానులతో Cu^{2+} అయాన్లు సంయోగం చెంది Cu లోహం తయారై దాని పొర క్యాథోడ్‌పై ఏర్పడుట కనిపిస్తుంది.

ద్రావణంలోని Cu^{2+} అయాన్‌లను ఈ విధంగా ఉపయోగించినప్పటికిని ద్రావణం రంగు అలాగే ఉన్నది. కారణం విద్యుత్తు ప్రవాహం ప్రసరిస్తున్నప్పుడు ఆనోడ్‌లోని రాగి పరమాణువుల నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌లను తీసి వాటిని విద్యుత్తు తీగల ద్వారా పంపించనైనది. అందువల్ల తయారైన Cu^{2+} అయానులు ద్రావణంలోకి దిగినవి. ఈ విధంగా ప్రవహించే విద్యుత్తు ప్రవాహం కారణంగా ద్రావణంలోని ద్రావితం (solute) యొక్క విశ్లేషణ జరుగుతుంది. దీనినే 'విద్యుద్విశ్లేషణ' (Electrolysis) అంటారు. విద్యుద్విశ్లేషణలో రెండు భాగాలుంటాయి. అనగా ఆనోడ్ మరియు క్యాథోడ్ చర్యలు.

పై కృత్యాలలో జరిగిన విద్యుద్విశ్లేషణలోని రెండు భాగాలు క్రింది విధంగా సూచించును.

ఋణాగ్ర చర్య	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$
ధనాగ్ర చర్య	$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

1. విద్యుద్విశ్లేషణ జరగడానికి ద్రవంలో/ద్రావణంలో అధిక పరిమాణంలో విఘటనం చెందిన అయాన్లు ఉండుట అత్యవసరం. అందువల్ల ఏ పదార్థపు ద్రావణంలో/ద్రవస్థితిలోనైతే అధిక పరిమాణంలో విఘటనం జరుగునో ఆ పదార్థాన్ని బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యపదార్థం (Electrolyte) అంటారు. లవణాలు, బలమైన ఆమ్లాలు మరియు బలమైన క్షారాలు అనునవి బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థాలు. వీటి ద్రావణాలలో అధిక విద్యుద్వాహకత ఉంటుంది. అనగా బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థాలు ద్రవ రూపంలో మరియు ద్రావణ స్థితిలో ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలవుతాయి. బలహీన ఆమ్లాలు, బలహీన క్షారాలు, బలహీనమైన విద్యుద్విశ్లేషణ పదార్థాలు.
2. విద్యుద్విశ్లేషణ జరగడానికి పాత్రలో విద్యుద్విశ్లేష్యపదార్థాలను (ద్రవ రూప ద్రావణం) తీసుకొని దానిలో ఎలక్ట్రోడులు ముంచిన తర్వాత ఏ నిర్మాణం తయారగునో దానిని 'విద్యుద్విశ్లేష్య ఘటం' అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

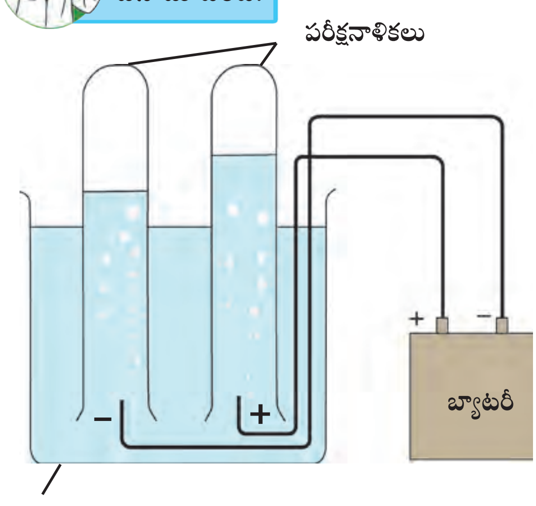
1. గత కృత్యంలో విద్యుద్విశ్లేషణలోని ఘటాలలో చాలా సమయం వరకు విద్యుత్తును పంపించినచో ధనాగ్రం (క్యాథోడ్) వద్ద ఏ మార్పులు కనిపించును?
2. నీరు ఉత్తమ విద్యుత్తు వాహకమా?

సంకేత స్థలము
www.chemicalformula.org

శుద్ధమైన నీటిలో విద్యుదగ్రాలు (ఎలక్ట్రోడులను) ముంచి స్విచ్ ఆన్ చేస్తే కూడా విద్యుత్తు ప్రవాహం జరుగదు. అనగా శుద్ధమైన నీరు అధమ విద్యుద్వాహకమని తెలుస్తుంది (విద్యుద్వాహకం కాదు). దీనికి కారణాన్ని మనం ముందే తెలుసుకున్నాం. నీటి అయనీకరణం చాలా తక్కువ పరిమాణంలో జరుగుతుంది. అయనీకరణం వలన తయారయ్యే H^+ మరియు OH^- అయానుల గాఢత ప్రతిది $1x10^{-7}$ mol/L లు ఉంటుంది. కేవలం నీటిలో కొద్ది పరిమాణంలో లవణం లేక బలమైన ఆమ్లం/క్షారాన్ని కలిపిన వాటి అయనీకరణం వలన నీటిలో విద్యుద్వాహకత పెరుగుతుంది. దానివల్ల నీటిలో విద్యుద్విశ్లేషణ జరుగుతుంది.

నీటి విద్యుద్విశ్లేషణ (Electrolysis of water)

చేసి చూడండి.



5.11 నీటి విద్యుద్విశ్లేషణ

కృత్యం : 500 మిల్లి లీటర్ల శుద్ధమైన నీటిలో 2గ్రాముల ఉప్పును కరిగించండి. 500 మిల్లి లీటర్ల బీకరులోకి 250 మిల్లీ లీటర్ల ద్రావణాన్ని తీసుకోండి. ధన మరియు ఋణ కొనలకు రెండు విద్యుత్తు తీగెలు కలుపండి. తీగల రెండవ కొనలో 2 సెంటి మీటర్ల భాగంలో నిరోధక ఆచ్ఛాదాన్ని (పొర) తొలగించండి ఇవి రెండు ఎలక్ట్రోడ్లు అయినవి. రెండు పరీక్షనాళికలలో తయారు చేసిన ఉప్పు సజల ద్రావణాన్ని అంచు వరకు నింపండి. ఈ పరీక్ష నాళికలను ఇప్పుడు గాలి చొరబడకుండ ఎలక్ట్రోడులపై తలక్రిందులుగా బోర్లించండి. పవర్ సప్లయి నుంచి 6 వోల్ట్‌ల పీడనంకింద విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని సరఫరా చేయండి. కొంచెం సేపటి తర్వాత పరీక్ష నాళికలలో ఏమి కనిపించునో పరిశీలించండి.

1. పరీక్ష నాళికలలోని ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్ద వాయువు బుడగలు తయారగుట కన్పించిందా?
2. ఈ వాయువు నీటి కంటే బరువుగా ఉందా లేక తేలికగా ఉందా?
3. రెండు పరీక్ష నాళికలలో ద్రావణంపై జమ అయిన వాయువు ఘనపరిమాణం సమానంగా ఉందా? లేక వేరుగా వుందా?

పై కృత్యాల క్యాథోడ్ వద్ద తయారైన వాయువు యొక్క ఘన పరిమాణము ఆనోడ్ వద్ద తయారైన వాయువు కంటె రెండు రెట్లు ఉండునని తెలుస్తుంది. క్యాథోడ్ వద్ద హైడ్రోజన్ వాయువు ఆనోడ్ వద్ద ఆక్సిజన్ వాయువు తయారగునని శాస్త్రవేత్తలు నిరూపించినారు. నీరు విద్యుద్విశ్లేణ జరిగి దానిలోని ఘటక మూలకాలు విడుదలగునని దీనిని బట్టి స్పష్టమగుచున్నది. సంబంధిత ఎలక్ట్రోడుల చర్య క్రింది విధంగా ఉంది.

ఋణాగ్ర చర్య $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

ధనాగ్ర చర్య $2H_2O \longrightarrow O_2(g) + 4H(aq) + 4e^-$

1. రెండు పరీక్ష నాళికల ద్రావణాలను లిట్మస్ కాగితముతో పరీక్ష చేయండి ఏమి కనిపిస్తుంది?
2. విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థాలుగా సజల H_2SO_4 అలాగే సజల NaOH లను ఉపయోగించి పై కృత్యాన్ని మరల చేయండి.

పరిశోధించండి. విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థాల యొక్క వివిధ ఉపయోగాలేవి?

అభ్యాసం

1. సమూహానికి సరిపడని పదాన్ని గుర్తించండి మరియు కారణమివ్వండి.

అ. క్లోరైడ్, నైట్రేట్, హైడ్రైడ్, అమోనియం

ఆ. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, కాల్షియం ఆక్సైడ్, అమోనియా

ఇ. అసిటిక్ ఆమ్లం, కార్బోనిక్ ఆమ్లం, హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లం, నత్రికామ్లం

ఈ. అమోనియం క్లోరైడ్, సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం నైట్రేట్, సోడియం సల్ఫేట్.

ఉ. సోడియం నైట్రేట్, సోడియం కార్బోనేట్, సోడియం సల్ఫేట్, సోడియం క్లోరైడ్.

ఊ. కాల్షియం ఆక్సైడ్, మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్, జింక్ ఆక్సైడ్, సోడియం ఆక్సైడ్.

ఎ. స్ఫటికరూప కాపర్ సల్ఫేట్, స్ఫటికరూప ఉప్పు, స్ఫటికరూప ఫెర్రస్ సల్ఫేట్, స్ఫటికరూప సోడియం కార్బోనేట్

ఏ. సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్, అసిటికామ్లం, సోడియం అసిటేట్.

2. క్రింది కృత్యం చేసిన తర్వాత ఏ మార్పులు కనిపిస్తాయో వాటిని రాసి, దాని వెనకగల కారణాలను స్పష్టీకరించండి.

అ. కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క 50 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణంలోకి 50 మిల్లి లీటర్ల నీరు కలిపినచో

ఆ. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క 10 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణములోకి రెండు ఫినాప్తలీన్ సూచిక బిందువులు వేయబడినవి.

ఇ. 10 మిల్లి లీటర్ల సజల నత్రికామ్లంలోకి రాగి ముక్కలను 2/3 వేసి కలపండి.

ఈ. 2 మిల్లి లీటర్ల సజల HCl లోకి లిట్మస్ కాగితపు ముక్క వేయబడినది. దాని తర్వాత దానిలోకి 2 మిల్లి లీటర్ల గాఢ NaOHను పోసి కలుపబడినది.

ఉ. సజల HCl లోకి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ కలుపబడినది అలాగే సజల NaOH లోకి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ కలుపబడినది.

ఊ. సజల HCl లోకి జింక్ ఆక్సైడ్ కలిపారు అలాగే సజల NaOH లోకి జింక్ ఆక్సైడ్ కలిపారు.

ఎ. కాలని సున్నపు రాళ్ళపై సజల HCl పోసినచో

ఏ. పరీక్ష నాళికలోకి కాపర్ సల్ఫేట్ ముక్కలనుతీసుకొని వేడి చేసి, చల్లార్చి నీటిని కలిపారు.

ఒ. విద్యు ద్విశ్లేషణ ఘటంలోకి సజల H_2SO_4ను తీసుకొని, దాని గుండా విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని పంపించినచో.

3. క్రింది ఆక్సైడ్‌లను మూడు సమూహాలుగా వర్గీకరించి, వాటి పేర్లు రాయండి.

CaO, MgO, CO_2, SO_3, Na_2O, ZnO, Al_2O_3, Fe_2O_3

4. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస పటం గీసి, స్పష్టీకరించండి.

అ. సోడియం మరియు క్లోరిన్‌ల నుండి సోడియం క్లోరైడ్ తయారి

ఆ. మెగ్నీషియం మరియు క్లోరిన్‌ల నుండి మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ తయారి

5. క్రింది సంయోగ పదార్థాలను నీటిలో కరిగించినవో వాటి విఘటనం (అయనీకరణం) ఏలా జరుగునో రసాయనిక సమీకరణాల ద్వారా చూపించండి. అలాగే విఘటన పరిమాణంలోని తక్కువ, ఎక్కువలు రాయండి.

హైడ్రో క్లోరి కామ్లం, సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్, అమోనియా, అసెటి కామ్లం, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్, కాపర్ సల్ఫేట్.

6. క్రింది ద్రావణాల యొక్క గాఢత గ్రామ్/లీటర్ మరియు మోల్/లీటర్ వంటి ప్రమాణాలలో వ్యక్తం చేయండి.

అ. 100 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణంలో 7.3 గ్రాముల HCl

ఆ. 50 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణంలో 2 గ్రాముల NaOH

ఇ. 100 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణంలో 3 గ్రాముల CH_3COOH

ఈ. 200 మిల్లి లీటర్ల ద్రావణంలో 4.9 గ్రాముల H_2SO_4

7. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. క్షారస్వభావ ధర్మాన్ని బట్టి ఆమ్లాల వర్గీకరణ రాయండి. ప్రతి దానికి ఒక ఉదాహరణ రాయండి.

ఆ. తటస్థీకరణం అనగానేమి? దైనందిన జీవితంలో తటస్థీకరణం యొక్క రెండు ఉదాహరణలు రాయండి.

ఇ. ద్రావణము యొక్క pHను కొలవడానికి ఏపద్ధతిని వాడుతారో రాయండి?

ఈ. నీటి యొక్క విద్యు ద్విశ్లేషణ అంటే ఏమిటి? దాన్ని చెబుతూ ఎలక్ట్రోడుల చర్యను రాస్తూ స్పష్టీకరించండి.

8. క్రింది కృత్యాల కొరకు రసాయనిక సమీకరణాలను వ్రాయండి.

అ. HCl ద్రావణంలోకి NaOH ద్రావణం కలుపబడినది.

ఆ. సజల H_2SO_4 లో జింక్ చూర్ణము కలుపబడినది.

ఇ. కాల్షియం ఆక్సైడ్‌లోకి సజల నత్రికామ్లము కలుపబడినది.

ఈ. KOH ద్రావణంలోకి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు పంపబడినది.

ఉ. తినే సోడా లోకి సజల HCl పోయబడినది.

9. భేదాలు రాయండి.

అ. ఆమ్లం మరియు క్షారం

ఆ. కేటయన్ మరియు ఆనయాన్

ఇ. క్యాథోడ్ మరియు ఆనోడ్

10. క్రింది పదార్థాల జల ద్రావణాల యొక్క వర్గీకరణను pH ప్రమాణంగా 7.7 కంటె ఎక్కువ మరియు 7 కంటె తక్కువ ఈ సమూహాలుగా చేయండి.

ఉప్పు, సోడియం ఎసిటేట్, హైడ్రోక్లోరికామ్లం, కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, పొటాషియం బ్రోమైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్, అమోనియం క్లోరైడ్, వినెగర్, సోడియం కార్బోనేట్, అమోనియా, సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్.

ఉపక్రమం :

1. విద్యుత్తు పూత (Electroplating) యొక్క ఉపయోగం దైనందిన జీవితంలో చేస్తారు, దానికి సంబంధించి అధిక సమాచారాన్ని పొందండి.
2. వర్షపు నీటి నమూనా సేకరించండి, దానిలోకి కొన్ని సార్వత్రిక సూచిక బిందువులు వేయండి. దాని pH కొలవండి. వర్షపు నీటి స్వభావమెట్టిదో చెప్పుతూ దానివల్ల సజీవ సృష్టిపై ఏమి పరిణామం జరుగునో రాయండి.

ZGVT9Q

6. మొక్కల వర్గీకరణ

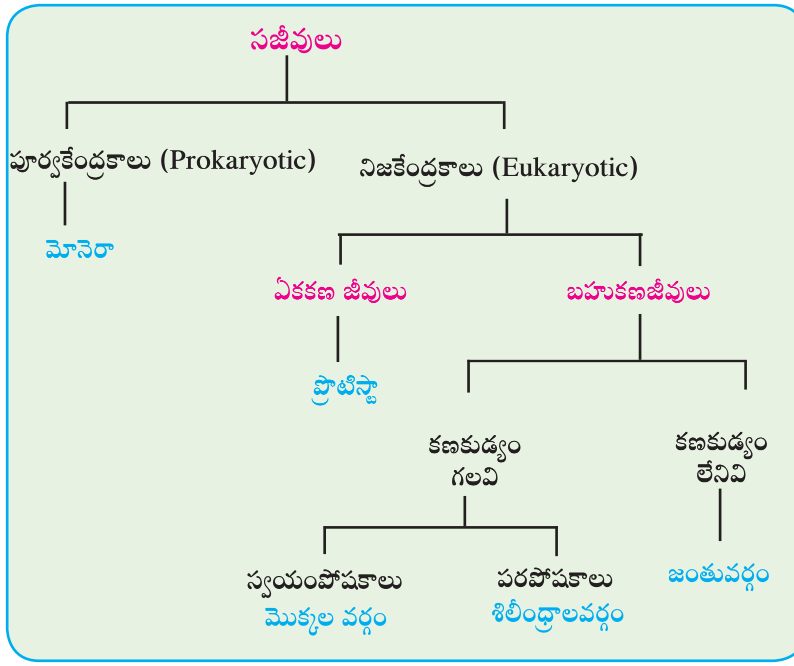
➢ రాజ్యం : మొక్కలు ➢ ఉపరాజ్యం : వివృత బీజాలు ➢ ఉపరాజ్యం : ఆవృత బీజాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

సజీవుల వర్గీకరణ ఎలా చేయబడింది?

సజీవులను గురించి అభ్యసించుటకు రాబర్ట్ విటాకర్ (1969) గారు సంకల్పించిన పంచరాజ్య పద్ధతి మరియు అందులోని మొనెరా, ప్రొటిస్టా, శిలీంధ్రాలు వంటి రాజ్యాల గురించి మీరు అభ్యసించి యున్నారు.

మన పరిసరాలకు పచ్చదనం కలిగించే మొక్కల రాజ్యంలో ఎట్టి రహస్యం దాగి ఉంది? వాటిలో ఎట్టి వైవిధ్యం ఉంది? అది ఏమిటో చూద్దాం!



రాజ్యం : మొక్కలు (Kingdom Plantae)

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

ఏ ప్రత్యేకమైన కణాంగాల ద్వారా వృక్షకణం జంతుకణానికి వేరుగా ఉందని నిర్ధారించబడుతుంది.

కణకుడ్య యుక్తంగా, నిజకేంద్రక (Eukaryote) కణం కల్గియుండిన స్వయం పోషక సజీవ సమూహాన్ని 'మొక్కలు'గా గుర్తిస్తారు. మొక్కలు పత్రహరితం సహాయంతో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుపుట వలన స్వయంపోషకాలుగా అయ్యాయి. వృక్షరాజ్యంలో గల సజీవులు ఇతర సజీవులన్నింటికి ముఖ్యమైన ఆహార వనరులు.

వర్గీకరణకు మూలాధారం

మొక్కలను వర్గీకరించునప్పుడు మొట్టమొదట మొక్కలకు భాగాలు ఉన్నాయా లేదాయని ఆలోచించబడుతుంది. తర్వాత నీరు మరియు ఆహారం రవాణ చేయుటకు స్వతంత్రంగా కణజాల వ్యవస్థ ఉందా లేదా యని ఆలోచించబడుతుంది. మొక్కలలో విత్తనాలను ధారణచేయు సామర్థ్యం ఉందా? ఒక వేళ ఉన్నట్లయితే ఆవిత్తనాలపై ఫలముల ఆవరణం (క్రవచం) ఉందా లేదా యను దానిని గురించి కూడా ఆలోచించబడుతుంది. చివరకు విత్తనాలలో బీజదళాల సంఖ్యను బట్టి మొక్కల సమూహాలను వేరుచేస్తారు.

మొక్కల వర్గీకరణ ఉన్నత స్థాయిలో పుష్పాలు, ఫలాలు మరియు విత్తనాలు రావటం లేదా రాకపోవటం అనే దానిపై పుష్పించే మరియు పుష్పించని అలాగే విత్తనాలు, ఫలాలు ఆవరణంలో ఉండటం లేదా ఉండకపోవటాన్ని బట్టి ఆవృతబీజం మరియు వివృతబీజం, అలాగే విత్తనంలో గల బీజదళాల సంఖ్యను బట్టి ఏకదళబీజం మరియు ద్విదళబీజం మొదలగు లక్షణాలను పరిగణలోకి తీసుకొంటారు.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

ఏచర్ అనే వృక్షశాస్త్రవేత్త 1883లో మొక్కల రాజ్యాన్ని రెండు ఉపరాజ్యాలుగా వర్గీకరించాడు. దానిని బట్టి పుష్పించని మరియు పుష్పించే అను రెండు ఉపరాజ్యాలను మొక్కలను వర్గీకరించుటకు పరిగణలోకి తీసుకొన్నాడు.

ఉపరాజ్యం : వివృతబీజ (పుష్పించని) మొక్కలు (Cryptogams)

పరిశీలించండి.

ఆకుపచ్చరంగు గల నీటి గుంటను వెదకండి. నీటిలోని పచ్చని పోగులను సేకరించండి. వాటిని పెట్రిడిష్‌లో వేసి నీటితో శుభ్రపరచండి. అందులోని ఒక పోగును గాజు పలకపై (Slide) నీటి బిందువులో తిన్నగా వ్యాపనం చేయండి.

గాజుపలకపై ఆచ్ఛాదక గాజు (Cover slip) పరచి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. ఆ తిన్నని పోగులోని కణం లో పచ్చని వంకలు తిరిగిన రేఖలవంటి హరితరేణువులను చూశారా? ఈ మొక్క పేరు స్పైరోగైరా.

విభాగం I – థాలోఫైటా (Thallophyta)

ఈ మొక్కలు ముఖ్యంగా నీటిలో పెరుగుతాయి. వేర్లు - కాండం - ఆకులు - పూల వంటి ప్రత్యేకమైన భాగాలు లేనటువంటి, పత్రహరితం వల్ల స్వయంపోషకాలుగా ఉన్నటువంటి ఈ మొక్కల సముదాయాన్ని శైవలాలు **(Algae)** అంటారు. శైవలాలలో చాలా వైవిధ్యం కనబడుతుంది. ఏకకణ, బహుకణ, అతిసూక్ష్మమైనవి అలాగే కొన్ని పెద్ద ఆకారం గల శైవలాలు కనిపిస్తాయి. ఉదా. స్పైరోగైరా, యులోథ్రిక్స్, సముద్రపు పాచి (ఉల్వ (Ulva)), సర్‌గాసమ్ మొదలగునవి. ఇందులోని కొన్ని మొక్కలు మంచినీటిలో, మరికొన్ని ఉప్పు నీటిలో కనిపిస్తాయి. ఈ మొక్కల శరీరం ముఖ్యంగా మృదువుగా మరియు తంతురూపంలో ఉంటాయి. ఇదే సమూహంలో పత్రహరితం లేని వివిధ రకములైన మధు శిలీంధ్రం (Yeast), బూజు వంటివి స్వతంత్రంగా ఉంటాయి. వాటిని శిలీంధ్రాలు **(Fungi)** అని అంటారు.

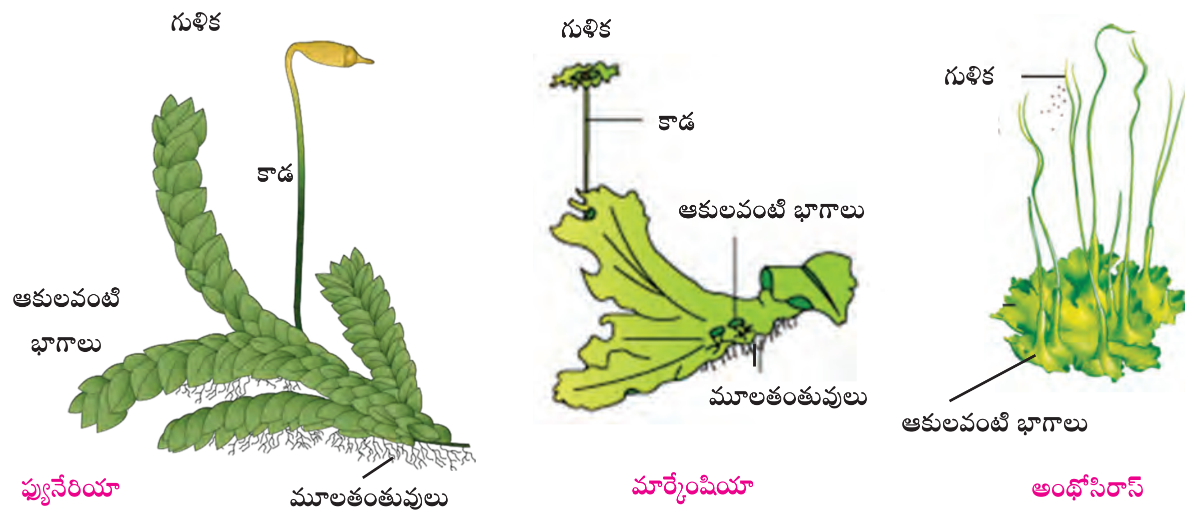
6.1 థాలోఫైటా విభాగంలోని మొక్కలు

విభాగం II – బ్రయోఫైటా (Bryophyta)

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

వర్షాకాలంలో తడిసిన పాతగోడపై, ఇటుకలపై లేదా రాళ్ళపై పచ్చని మృదువైన పాకురు (నాచు)ను చూసే ఉంటారు. చిన్న పట్టీతో దానిని మెల్లగా గీకి తీయండి. దుర్భిణితో పరిశీలించి చర్చించండి.

ఈ సమూహంలోని మొక్కలను వృక్షరాజ్యంలోని 'ఉభయచరములు' అని అంటారు. ఎందుకనగా ఇవి తేమగల (తడి) నేలల్లో పెరుగుతాయి. కాని ప్రత్యుత్పత్తికి మాత్రం వీటికి నీరు అవసరంపడుతుంది. ఈ మొక్కలు నిమ్నస్థాయిలో బహుకణాలుగా మరియు స్వయం పోషకాలుగా ఉంటాయి. వీటిలో ప్రత్యుత్పత్తి సిద్ధ బీజాల ద్వారా జరుగును. బ్రయోఫైటా విభాగంలోని మొక్కల నిర్మాణం చదునైన రిబ్బనువలె పొడవుగా ఉంటుంది. ఈ మొక్కలకు వాస్తవిక వేర్లు, కాండం, ఆకులు ఉండవు కాని కాండం వంటి, ఆకులవంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వేర్లకు బదులు వేర్లవంటి భాగాలు అనగా మూల తంతువులు (rhizoids) ఉంటాయి. నీరు మరియు ఆహారం రవాణా చేయుటకు కాండంలో ప్రత్యేకమైన కణజాలం ఉండదు. ఉదా. మాస్, (ఫ్యునేరియా), అంథోసిరాస్, రిక్సియా మొదలగునవి.



6.2 : బ్రయోఫైటా విభాగంలోని మొక్కలు

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

తోటలోని అందమైన మొక్కలలో మీరు నెఫ్రోలెపిస్ మొక్కను చూసే ఉంటారు. పూర్తిగా పెరిగిన నెఫ్రోలెపిస్ మొక్క ఒక ఆకును తీసుకొని దానిని సంపూర్ణంగా పరిశీలించండి.

విభాగం III – టెరిడోఫైటా (Pteridophyta)

ఈ సమూహంలోని మొక్కలకు వేర్లు, కాండం, ఆకులు అనేవి స్పష్టంగా ఉంటాయి. నీరు మరియు ఆహారం రవాణా చేయుటకు స్వతంత్ర కణజాలం ఉంటుంది. కాని వీటికి పూలు - పండ్లు రావు. వీటి ఆకుల వెనుక భాగంలో లేదా పరభాగంలో తయారయ్యే సిద్ధబీజాల (spores) ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఉదా. ఫెర్న్‌లవంటి, నెఫ్రోలేపిస్, మార్సీలియా, టెరిస్, ఎడియాంటమ్, ఇక్విసేటమ్, సెలాజినెల్ల, లైకోపోడియం మొదలగునవి.

ఈ మొక్కలలో సిద్ధబీజాల నిర్మాణం ద్వారా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు సంయోగబీజాల నిర్మాణం ద్వారా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఈ మొక్కలలో స్పష్టమైన ప్రసరణకణజాల వ్యవస్థ ఉంటుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

థాలోఫైటా, బ్రయోఫైటా మరియు టెరిడోఫైటా ఈ మూడు సమూహాలలోని మొక్కల దేహ నిర్మాణంలో భేదం ఉన్నప్పటికిని వాటిలోగల సారూప్యం ఏమిటి?

6.3 టెరిడోఫైటా విభాగంలోని మొక్కలు

వీటి అన్నింటి ప్రత్యుత్పత్తి సిద్ధబీజాల ద్వారా జరుగుతుంది. వాటి శరీరంలోని ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ అస్పష్టంగా ఉండుటవలన వాటిని పుష్పించని **(అబీజదళ)** మొక్కలు (Cryptogams : ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు దాగి ఉన్న మొక్కలు) అని అంటారు.

ఉపరాజ్యం - పుష్పించే మొక్కలు (Phanerogams)

ఏ మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు ప్రత్యేకమైన కణజాలం కల్గియుండి విత్తనాలను నిర్మాణం చేస్తాయో వాటిని పుష్పించే మొక్కలు అంటారు. వీటిలో ప్రత్యుత్పత్తి క్రియానంతరం విత్తనాలు (గింజలు) తయారవుతాయి. ఈ గింజలలో పిండం మరియు ఆహార నిలువ ఉంటుంది. గింజ మొలకెత్తునపుడు ప్రారంభంలో కొంత కాలం పిండాభివృద్ధికి ఈ ఆహారం ఉపయోగ పడుతుంది. గింజలు ఫలములో దాగి ఉండకపోవడం లేదా ఉండడం అనే ప్రత్యేకతను బట్టి పుష్పించే మొక్కలను వివృత బీజ మరియు ఆవృత బీజ మొక్కలుగా విభజించడమైనది.

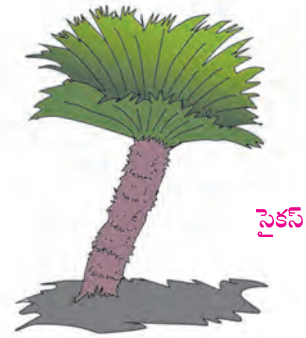
విభాగం I – వివృత బీజ మొక్కలు (Gymnosperms)

పరిశీలించండి.

తోటలో సైకస్ వృక్షం లేదా క్రిస్మస్ ట్రీ మరియు మందార చెట్టు (shoeflower), లిల్లీ మొక్క మొదలగు అందుబాటులోనున్న మొక్కల నన్నింటిని పరిశీలించి వాటిలోని పోలికలు, భేదాలను పోల్చిచూడండి. మీకు కనిపించిన పోలిక మరియు భేదాలను నమోదు చేయండి. ముందుగా చూసిన వివృత బీజమొక్కలు మరియు ఈ మొక్కలలో ఎట్టి భేదం కనిపించింది?

వివృతబీజ మొక్కల సమూహంలోని మొక్కలు చాలామటుకు సతతహరితంగా, బహువార్షిక మరియు కాష్ఠమయంగా (wooded) ఉంటాయి. ఈ మొక్కల కాండానికి కొమ్మలుండవు. ఆకులలో శంఖువు తయారై ఉంటుంది. ఈ మొక్కలలో మగ మరియు ఆడ పుష్పాలు ఒకే చెట్టుకు వేర్వేరు సిద్ధ బీజాశయపత్రాలపై పెరుగుతాయి. వీటి గింజలపై నైసర్గిక ఆచ్ఛాదనం (తొడుగు) ఉండదు. అనగా వీటికి ఫలములు రావు. కాబట్టి వీటిని వివృతబీజ మొక్కలు అంటారు. Gymnosperms అనగా Gymnos – కప్పబడని/వివృత, Sperms– విత్తనాలు.

ఉదా: సైకస్, పిసియా (క్రిస్మస్ ట్రీ), థూజా (నెమలి పింఛంగల), పైనస్ (దేవదారు) మొదలగునవి.



6.4 వివృత బీజ మొక్కలు

విభాగం II – ఆవృతబీజమొక్కలు (Angiosperms)

చేసి చూడండి.

మొక్కజొన్న, చిక్కుడు, వేరుశనగ, చింతగింజలు, మామిడిపిక్క, గోధుమలు మొదలగు గింజలను 8-10 గంటలు నీటిలో నానబెట్టండి. నానిన తర్వాత ప్రతి గింజ రెండు సమాన భాగాలుగా అవుతుందో చూసి వర్గీకరించండి.

ఈ మొక్కలకు వచ్చే పూలు వాటి ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు. పూలు పండ్లుగా రూపాంతరం అవుతాయి. ఈ పండ్లలోనే గింజలు తయారవుతాయి. ఈ గింజలపై ఆవరణం ఉంటుంది. Angios – Cover అనగా ఆవరణం, sperms – గింజలు.

సహజంగా ఏ గింజలు రెండు భాగాలుగా విడివడుతాయో, వాటిని ద్విదళబీజ మొక్కలు అంటారు. అలాగే ఏ గింజలలో రెండు భాగాలు కావో వాటిని ఏకదళబీజ మొక్కలు అని అంటారు.

పరిశీలించండి. నమోదు చేసిన వాటిని పరీక్షించి చూడండి.

పట్టికలో ఇచ్చిన వివరాల ఆధారంగా ఆవాలు మరియు మొక్క జొన్నలో భేదాన్ని పరీక్షించి చూడండి. పరిసరాలలోని ఇతర మొక్కలను కూడా పరిశీలించండి.

	ద్విదళబీజ మొక్కలు	ఏకదళబీజ మొక్కలు
గింజ	రెండు బీజదళాలు	ఏక బీజదళం
వేర్లు	స్పష్టమైన ప్రాథమిక వేరు (తల్లివేరు)	గుబురు వేర్లు
కాండం	దృఢమైన, కఠినమైన కాండం ఉదా. మర్రివృక్షం	బోలుగా ఉదా. వెదురు మిథ్యా ఉదా. అరటి బిళ్ళల మాదిరి ఉదా. ఉల్లి
ఆకు	జాలాకార ఈ నెల వ్యాపనం	సమాంతర ఈ నెల వ్యాపనం
పుష్పం	4 లేదా 5 భాగాల పుష్పం (చతుర్ముఖి లేదా పంచముఖి)	3 లేదా 3 చొప్పున భాగాలు కలిగిన పుష్పం (త్రిముఖి)

6.4 ఆవాలు మరియు మొక్కజొన్న

- మొక్కల రాజ్యం
  - పుష్పించని మొక్కలు
    - థాలోఫైటా
    - బ్రయోఫైటా
    - టెరిడోఫైటా
  - పుష్పించేమొక్కలు
    - వివృత బీజమొక్కలు
    - ఆవృత బీజమొక్కలు
      - ద్విదళ బీజ మొక్కలు
      - ఏకదళబీజ మొక్కలు

సాంకేతిక సమాచారంతో జోడింపు

1. కంప్యూటర్ పటాలు గీయు సందర్భంలో సాఫ్ట్‌వేర్ నుపయోగించి పాఠంలో నమోదు చేసిన మొక్కల పటాలు గీయండి.
2. ఈ పటాల నుపయోగించి వర్గీకరణకు సంబంధించిన power point presentation తయారు చేసి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

ZH5PBD

అభ్యాసం

1. 'అ', 'ఆ', 'ఇ' అను గ్రూపులను సరియైన విధంగా జతపరచండి.

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు	'ఇ' గ్రూపు
థాలోఫైటా	ఫలములోపల గింజలు తయారవుతాయి.	నెఫ్రోలెపిస్
బ్రయోఫైటా	గింజలపై నైసర్గిక ఆచ్ఛాదనం ఉండదు.	సైకస్
టెరిడోఫైటా	ఈ మొక్కలు ముఖ్యంగా నీటిలో పెరుగుతాయి.	చింత
వివృతబీజం	ఈ మొక్కలకు ప్రత్యుత్పత్తికి నీరు అవసరం.	మాస్
ఆవృత బీజం	నీరు మరియు ఆహారం రవాణాకు కణజాల ముండును	శైవలాలు

2. ఖాళీలను సరియైన పర్యాయములతో వివరణలు పూర్తిచేసి ఆ వివరణల కారణాన్ని స్పష్టం చేయండి.
(ఆవృత బీజాలు, వివృత బీజాలు, సిద్ధ బీజాలు, బ్రయోఫైటా, థాలోఫైటా, సంయుక్తబీజం)
   అ. .... ఈ మొక్కల శరీరం ముఖ్యంగా మృదువుగా మరియు తంతువుల రూపంలో ఉంటుంది.
   ఆ. .... ఈ సమూహాన్ని మొక్కల రాజ్యంలోని ఉభయచరంలు అంటారు.
   ఇ. టెరిడోఫైటా మొక్కలలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అనునది .... నిర్మాణం ద్వారా అయితే, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అనునది .... నిర్మాణం ద్వారా అవుతుంది.
   ఈ. .... ఈ మొక్కలకు మగ మరియు ఆడ పుష్పాలు ఒకే చెట్టుకు వేర్వేరు సిద్ధబీజాశయాలపై పెరుగుతాయి.

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు మీ మాటలలో రాయండి.
   అ. పుష్పించే మొక్కల ఉపరాజ్యపు లక్షణాలు రాయండి.
   ఆ. ఏకదళబీజ మొక్కలు మరియు ద్విదళబీజ మొక్కలలోని భేదాన్ని స్పష్టం చేయండి.
   ఇ. నెఫ్రోలెపిస్ అను అందమైన చెట్టును వర్ణన చేయుచు మీ మాటలతో ఒక పరిచ్ఛేదాన్ని రాయండి.
   ఈ. స్ప్రైరోగైరా మొక్క ప్రత్యేకతలను రాసి, పటమును గీయండి.
   ఉ. బ్రయోఫైటా విభాగంలోని మొక్కల ప్రత్యేకతలను (లక్షణాలను) రాయండి.

4. సరియైన మరియు నామసూచితమైన పటాన్ని గీసి, దానిని గూర్చి వివరణ రాయండి.
మార్కేంషియా, ఫ్యునేరియా, నెఫ్రోలెపిస్, స్పైరోగైరా.

5. పరిసరాలలో అందుబాటులోనుండే/లభ్యమయ్యే ఏకదళబీజమొక్కలు మరియు ద్విదళబీజ మొక్కలను వేర్లతో యుక్తంగా సేకరించి, ఆ రెండు రకాల మొక్కలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించి వాటిని గురించి సంపూర్ణంగా చిత్రీకరించి మీ మాటలలో వైజ్ఞానిక భాషలో పరిచ్ఛేదాన్ని రాయండి.

6. మొక్కలను వర్గీకరించునపుడు ఎట్టి విషయాలను పరిగణలోకి తీసుకొంటారు? వాటిని సకారణంగా రాయండి.

ఉపక్రమం :

   అ. మొక్కల వర్గీకరణకు సంబంధించి అంతర్జాలం (Internet) ద్వారా అధిక వివరాలు సేకరించండి. 5 నుంచి 10 నిమిషాల ప్రసంగాన్ని తయారుచేసి ప్రార్థన సమయంలో అందరికి వినిపించండి.
   ఆ. ఏకదళ బీజ మొక్కలు మరియు ద్విదళ బీజమొక్కల గింజలను సేకరించి తరగతిలో గోడపై తగిలించండి.
   ఇ. థాలోఫైటా, బ్రయోఫైటా, మరియు టెరిడోఫైటా అను రకాలకు చెందిన ప్రతిదాని యొక్క 5 మొక్కల ఫోటోలను సేకరించి వివరాలు రాయండి.

7. జీవావరణ వ్యవస్థలోని శక్తిప్రవాహం

- ఆహారపు గొలుసు మరియు ఆహారజాలం
- శక్తి పిరమిడ్
- జీవ-భూ-రసాయనిక చక్రాలు : కార్బన్, ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్ చక్రాలు

వెనక్కి తిరిగి చూడగా

1. జీవావరణ వ్యవస్థ అనగా నేమి ?
2. జీవావరణ వ్యవస్థలోని వివిధ రకాలేవి?
3. జీవావరణ వ్యవస్థలోని జైవిక (biotic) మరియు అజైవిక (abiotic) కారకాలోని అంతర్గతక్రియలు ఏ విధమైన పద్ధతిలో పూర్తి చేయబడుతాయి?

జీవావరణ వ్యవస్థలోని శక్తి ప్రవాహం (Energy flow in Ecosystem)

గత తరగతిలో పోషణ పద్ధతి ప్రకారం మనం సజీవులను వర్గీకరించడం నేర్చుకొని యున్నాం. దానిని బట్టి స్వయం పోషకాలు (ఉత్పత్తిదారులు) పరపోషకాలు (వినియోగదారులు) పూతికాహారులు మరియు విచ్ఛిన్నకారులు అను విధమైన సజీవుల రకాలు కలవు. చుట్టుప్రక్కల జీవావరణవ్యవస్థలోని వివిధ పోషకస్థాయిలు దిగువనీయబడినవి. వాటిని పరిశీలించండి.

ప్రాథమిక వినియోగదారులు (శాకాహారులు)
ఉదా: మిడత, ఉడుత, ఏనుగు మొదలగునవి స్వయం పోషకాలపై (ఉత్పత్తిదారులు) ప్రత్యక్షంగా ఆధారపడి ఉంటాయి.

ద్వితీయ వినియోగదారులు (మాంసాహారులు)
ఉదా: కప్ప, గుడ్లగూబ, నక్క అనునవి శాకాహార జంతువులను ఆహారంగా ఉపయోగిస్తాయి.

శిఖరాగ్ర వినియోగదారులు
ఉదా: పులి, సింహం. ఇవి శాకాహారులను, మాంసాహార జంతువులను తింటాయి. ఇతర ప్రాణులేవి వీటిని తినవు.

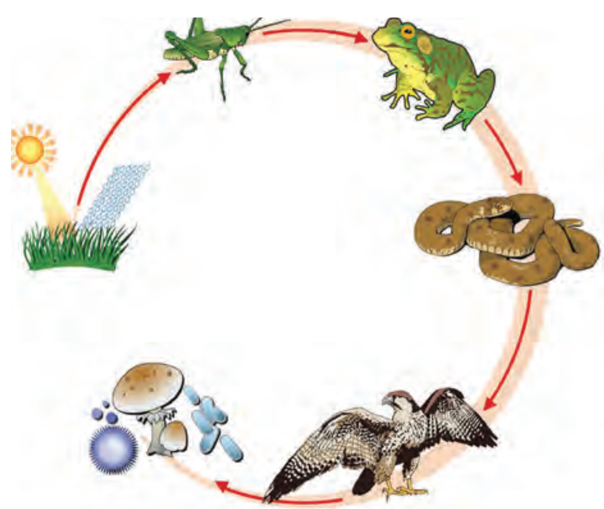
సర్వభక్షకాలు (మిశ్రమహారులు)
ఉదా: మనిషి, ఎలుగు బంటు. ఇవి శాకాహార మరియు మాంసాహార జంతువులను అలాగే మొక్కలను ఆహారంగా ఉపయోగిస్తాయి.

ఆహారపుగొలుసు మరియు ఆహార జాలం (Food chain and Food web)

పరిశీలించండి. పటం 7:1 ని పరిశీలించి ప్రతి అంశంలోని సంబంధాన్ని వివరించండి.

పటం 7.1 ప్రకారం మీ చుట్టుపక్కలలో కనిపించే సజీవులను నాలుగు గొలుసులుగా తయారు చేయండి.

ఉత్పత్తిదారులు, వినియోగదారులు మరియు పూతికాహారులు మొదలగు వాటిలో శాశ్వతంగా అంతర్గతక్రియ జరుగుతుంటుంది. ఈ అంతర్గతక్రియలో ఒక క్రమముంటుంది. దానిని ఆహారపుగొలుసు అంటారు. ప్రతి గొలుసులో ఇలా నాలుగు లేదా ఐదుకంటెను ఎక్కువ లంకెలు ఉంటాయి. ఏదేని ఒక జీవావరణవ్యవస్థలో ఇలా ఒకదానినొకటి కలుపబడిన అనేక ఆహారపుగొలుసులుంటాయి. వాటిద్వారానే ఆహార జాలకాలు నిర్మాణమవుతాయి.



7.1 ఆహారపుగొలుసు

మెదడుకు మేత పెట్టండి. గత తరగతిలో మీరు అభ్యసించిన వివిధ జీవావరణవ్యవస్థలలోని ఆహారపుగొలుసులను వివరించండి.

ఏదేని సజీవి ఇతర అనేక సజీవులకు ఆహారంగా ఉంటుంది. ఉదా. ఒక కీటకం అనేక రకాలైన మొక్కల ఆకులను తింటుంది. కాని అదే కీటకం కప్ప, బల్లి, పక్షి అనువాటికి ఆహారమవుతుంది. దీనిని ఒక పటం వలె చూపించవలసి ఉంటే సరళరేఖలోని ఆహారపుగొలుసుకు బదులు చిక్కులతో కూడిన అనేక శాఖలు కలిగిన జాలాలు తయారవుతాయి. దీనినే ప్రకృతిలోని **'ఆహారజాలకం'** (Food Web) అంటారు. సాధారణంగా ఇలాంటి ఆహార జాలకాలు ప్రకృతిలో అంతటా కనిపిస్తాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

చుట్టుప్రక్కల గల జీవావరణవ్యవస్థలోని వివిధ వినియోగదారులను నమోదు చేసి వాటి పోషణపద్ధతి ప్రకారం వర్గీకరణ చేయండి. పటం 7.2 లో వివిధ సజీవుల పటాలు ఇవ్వబడినవి. వాటినుంచి ఆహార జాలకాలు తయారు చేయండి.

1. ఆహార జాలకంలో వినియోగదారుల సంఖ్య కచ్చితంగా ఉంటుందా?
2. అనేక వినియోగదారుల ఆహారం ఒకే రకమైన సజీవులైనట్లయితే జీవావరణవ్యవస్థ పై ఎట్టి పరిణామం పడుతుంది?
3. ఆహారజాలకంలో సమతుల్యత ఉండటం ఎందుకు అవసరం?

7.2 వివిధ సజీవులు

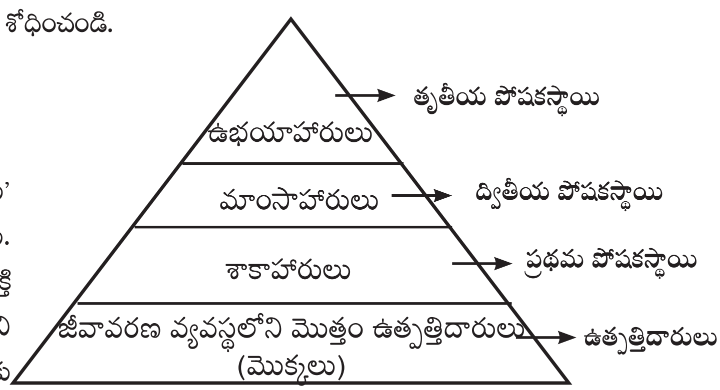
శోధించండి

ఇంట్లో భోజనం చేస్తున్నప్పుడు ఒక గమ్మత్తైన పరిశీలన చేయండి. పళ్ళెంలోని వివిధ ఆహారపదార్థాలు ఆహారపుగొలుసులోని ఎన్నవ పోషక/స్థాయో గుర్తించండి. దానిబట్టి మనం ఆహారపుగొలుసులో ఎన్నవ స్థాయిలో నిలుస్తామో శోధించండి.

శక్తి సూచ్యగ్ర స్తూపం (Energy Pyramid)

పోషక స్థాయి (Trophic Level)

ఆహారపుగొలుసులోని ప్రతి స్థాయిని 'పోషక స్థాయి' అంటారు. పోషకస్థాయి అనగా ఆహారాన్ని పొందేస్థాయి. ఆహారపుగొలుసులో ఆహారపు ఘటకాలు మరియు శక్తి ప్రమాణం నిమ్నస్థాయిలోని ఉత్పత్తిదారుల నుంచి ఉన్నతస్థాయిలోని శిఖరాగ్ర వినియోగదారుల వరకు అంచెలవారిగా తగ్గుతుంటాయి.



7.3 పోషక స్థాయి

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం :

1942 లో లిండెమన్ అనే శాస్త్రవేత్త ఆహారపుగొలుసును, అందులోని శక్తి ప్రవాహాన్ని గురించి అభ్యసించాడు.

జీవావరణ సూచ్యగ్ర స్తూపం (Ecological Pyramid) ఈ సంకల్పనను మొట్టమొదటగా ఛార్లెస్ ఎల్టన్ అను బ్రిటీష్ శాస్త్రజ్ఞుడు 1927లో ఇంగ్లాండులోని బియర్ ద్వీపంలో టుండ్రా జీవావరణ వ్యవస్థను గురించి అభ్యసించి ప్రతిపాదించాడు. అందువలన ఈ సూచ్యగ్ర స్తూపాన్ని ఎల్టానియన్ సూచ్యగ్ర స్తూపం (పిరమిడ్) అనికూడా అంటారు.

కొంచెం ఆలోచించండి.

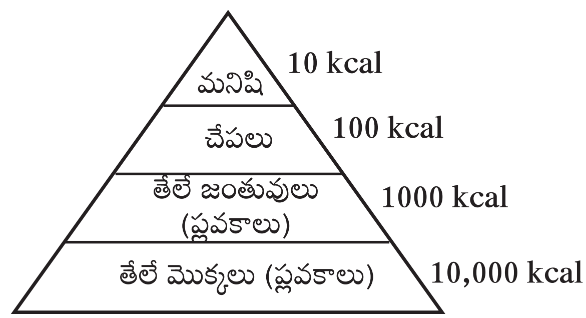
ఉత్పత్తిదారుల (producers) నుంచి శక్తి శిఖరాగ్ర వినియోగదారులు (సర్వ భక్షకాల) వైపు సంక్రమణ జరుగునపుడు అది ఏమవుతుంది? శిఖరాగ్ర వినియోగదారులలోనే అది చిక్కుబడి పోతుందా? ఆ జంతువులు జీవించి ఉన్నంతవరకు అది వాటి శరీరంలోనే ఉంటుందా?

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

శిఖరాగ్ర వినియోగదారులు చనిపోయిన తర్వాత ఆహారపుగొలుసులోని శక్తి మార్పిడి చెందు సందర్భంలో అందులోనే చిక్కుబడి పోయినట్లయితే ఏం జరుగుతుంది? ప్రకృతిలో సూక్ష్మజీవులు, శిలీంధ్రాలు వంటి విచ్ఛిన్నకారులు లేకపోయినచో ఏం జరుగుతుంది?

పటం 7:4లో చూపినవిధంగా ఈ సూచ్యగ్ర స్తూపం (పిరమిడ్)లో ప్రతి స్థాయిలో శక్తి సంక్రమణం చూపబడి ఉంటుంది. ఆహారపు గొలుసులో విభిన్న శక్తి వినిమయ స్థాయిలుంటాయి. శక్తి వినిమయ స్థాయి నిర్మాణంలో శక్తి మార్పిడి జరుగుచుండగా మూలశక్తి తగ్గుతూ పోతుంది. అలాగే సజీవుల సంఖ్య కూడా నిమ్నస్థాయి నుంచి ఉన్నతస్థాయి వైపు తగ్గుతూపోతుంది. జీవావరణ వ్యవస్థలోని ఈ శక్తి వినిమయపద్ధతిని **'శక్తి సూచ్యగ్ర స్తూపం (పిరమిడ్)'** అని అంటారు.

సర్వ భక్షకాలు చనిపోయిన తర్వాత వాటి మృత శరీరాలను కుళ్ళింపజేయు విచ్ఛిన్నకారులకు (Decomposers) ఆ శక్తి లభిస్తుంది. శిలీంధ్రాలు, సూక్ష్మజీవులు అనేవి మృత జంతువుల నిర్జీవ దేహాన్ని కుళ్ళింపజేస్తాయి. వాటిని 'విచ్ఛిన్నకారులు' అంటారు. మృత అవశేషాలనుంచి ఆహారం పొందునపుడు విచ్ఛిన్న కారులు వాటిని సరళ కర్బన పదార్థాలుగా రూపాంతరం చేస్తాయి. ఈ పదార్థం గాలి, నీరు మరియు మట్టిలో సులభంగా కలిసిపోతుంది. అక్కడి నుంచి ఆ ఘటకాలు తిరిగి మొక్కల ద్వారా శోషించబడుతాయి. తదనంతరం ముందుకు అవి ఆహారపుగొలుసులోకి సంక్రమణమవుతాయి.



7.4 : జలావరణవ్యవస్థలో శక్తి సూచ్యగ్ర స్తూపం (పిరమిడ్)

సజీవుల వివిధ పోషణానుసారం తయారయ్యే ఆహార జాలకాల వల్ల శక్తి మరియు ఇతర రకాలైన పోషకపదార్థాలు జీవావరణ వ్యవస్థలోకి ప్రవహిస్తాయని దీనిని బట్టి మీకు అర్థమయ్యే ఉండవచ్చు.

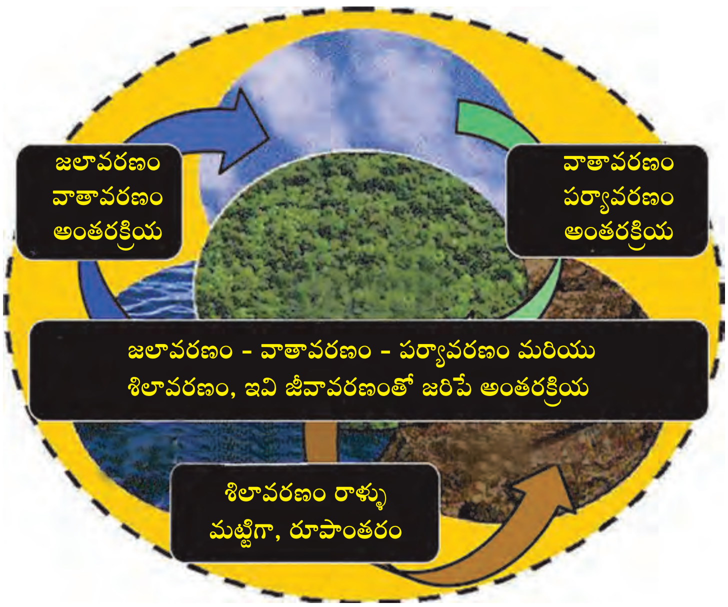
ఏదేని జీవావరణవ్యవస్థలోని శక్తికి అతిముఖ్యమైన వనరు సూర్యుడు. జీవావరణ వ్యవస్థలోని హరిత మొక్కలు మొత్తం సౌరశక్తిలో కొంత శక్తిని ఆహార రూపంలో నిలువచేసి ఉంచుతాయి. విచ్ఛిన్నకారుల వరకు చేరుటకు ముందు ఈ శక్తి ఒక పోషకస్థాయి నుంచి వేరొక పోషకస్థాయి వైపు సంక్రమణ చేయబడుతుంది. విచ్ఛిన్నకారుల నుంచి ఇందులోని కొంత శక్తి ఉష్ణ స్వరూపంలో బయటికి విడువబడుతుంది. కాని ఇందులోని ఎటువంటి శక్తి సూర్యుని వైపు తిరిగి వెళ్ళదు. కావున శక్తి ప్రవాహం అనునది ఏకమార్గ రవాణాగా భావించబడుతుంది.

మెదడుకు మేతపెట్టండి.

జీవావరణవ్యవస్థలో శిఖరాగ్ర వినియోగదారులు ఉదా. పులి, సింహం అనువాటి సంఖ్యను ఇతర వినియోగదారులతో పోల్చితే తక్కువ ఎందుకు ఉంటాయి?

సంస్థ యొక్కపని

భారతీయ జీవావరణ మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ (Indian Institute of Ecology and Environment), ఢిల్లీ. ఈ సంస్థ 1980వ సంవత్సరంలో స్థాపించబడింది. పరిశోధన, ప్రశిక్షణ వర్కుషాపులు మరియు సభలు నిర్వహించు ముఖ్యమైన కార్యం ఈ సంస్థ ద్వారా చేయబడుతుంది. ఈ సంస్థ ద్వారా**International Encyclopedia of Ecology and Environment** ప్రచురింపబడింది.



7.5 : జీవ - భూ - రసాయనిక చక్రం

జీవ- భూ రసాయనిక చక్రం (Bio-geochemical cycle)

జీవావరణవ్యవస్థలోని శక్తి ప్రవాహం ఏకమార్గంగా ఉన్నప్పటికి పోషకపదార్థాల ప్రవాహం మాత్రం చక్రీయంగా ఉంటుంది. సజీవులన్నింటి పెరుగుదలకు వివిధ పోషకపదార్థాలు అవసరముంటాయి. ప్రక్కన చూపిన పటాన్ని పరిశీలించండి. అందులోని వివిధ అంశాలను అభ్యసించి జీవ-భూ-రసాయనిక చక్రాన్ని గురించి మీ సొంత మాటలలో వివరించండి.

పోషకపదార్థాల జీవావరణవ్యవస్థలో జరిగే చక్రీయస్వరూప ప్రవాహాన్ని 'జీవ - భూ- రసాయనిక చక్రం' అని అంటారు.

సజీవుల పెరుగుదలకు అవసరమైన పోషకపదార్థాలు నిర్జీవ కారకాల నుంచి జీవకారకాల వైపు మరియు జీవకారకాల నుంచి నిర్జీవ కారకాల వైపు రూపాంతరం జరుగుతూ ఉంటుంది. శిలావరణం, వాతావరణం, జలావరణం కలిసి తయారైన జీవావరణం గుండా ఈ చక్రం అవిరామంగా నడుస్తూ ఉంటుంది. ఈ ప్రక్రియలోని జీవ, భూస్థాయి మరియు రసాయనిక పోషకపదార్థాల పునఃచక్రీయం క్లిష్టంగా ఉంటుంది. అలాగే అవి జీవావరణవ్యవస్థలోని శక్తి ప్రవాహపు స్థాయిపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

జీవ - భూ - రసాయనిక చక్రం యొక్క రకాలు

వాయు చక్రం	అవక్షేపణ (భూ) చక్రం
* ముఖ్యమైన నిర్జీవ వాయురూప పోషకపదార్థాలను ప్రోగుపరుచుట భూమి వాతావరణంలో కనిపిస్తుంది. * నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీటి ఆవిరి మొదలగునవి ఉంటాయి.	* ముఖ్యమైన నిర్జీవకాలు పోషక పదార్థాలను ప్రోగుపరుచుట భూమిపై గల మట్టి, అవక్షేపం మరియు అవక్షేప శిలల్లో కనిపిస్తుంది. * ఐరన్ (ఇనుము), కాల్షియం, ఫాస్ఫరస్, నేలలోని ఇతర అంశాలు కూడా ఉంటాయి.

అవక్షేపచక్రం కంటే వాయుచక్రం వేగంగా జరుగుతుంది. ఉదా. ఏదేని భాగంలో CO_2 ప్రోగు అయినచో గాలితోబాటు అది వెంటనే విసరణ (వ్యాపనం) మవుతుంది లేదా మొక్కల ద్వారా అది శోషించబడుతుంది.

శీతోష్ణస్థితిలోని మార్పు మరియు మానవ చర్యలవల్ల వేర్వేరు చక్రాల వేగం, తీవ్రత మరియు సమతుల్యతలపై గంభీరమైన పరిణామం పడుతుంది. కావున ఈ చక్రంలోని వివిధ అంశాల అభ్యాసంపై ఇపుడు విశేష ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుచున్నది.

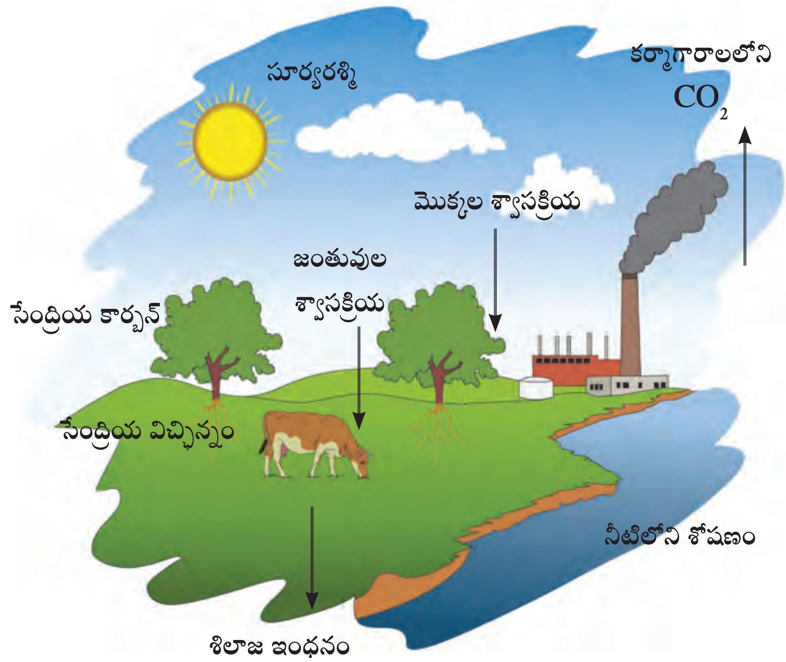
మీకు తెలుసా?

వాయుచక్రం మరియు అవక్షేప చక్రం అను రెండు చక్రాలను ఒకదాని కొకటిని సంపూర్ణంగా వేరు చేయరాదు. ఉదాహరణకు నైట్రోజన్ వాయురూపంలో వాతావరణంలో కనిపిస్తుంది. అయితే నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ సమ్మేళనాల స్వరూపంలో నేలలో మరియు అవక్షేపంలో కనిపిస్తుంది. ఆ విధంగానే కార్బన్ నిర్జీవక స్వరూపంలో ముఖ్యంగా భూపొరలోని రాతిబొగ్గు, గ్రానైట్, వజ్రం, మరియు సున్నపురాళ్ళలో కనిపిస్తుంది. అయితే వాతావరణంలో CO_2 వాయురూపంలో కనిపిస్తుంది. సాధారణంగా రాతిబొగ్గులో కంటే మొక్కలు మరియు జంతువులలో కార్బన్ యొక్క అస్తిత్వం తక్కువ కాలం ఉంటుంది.

కార్బన్ చక్రం (Carbon Cycle)

వాతావరణంలో నుంచి సజీవులవైపు మరియు సజీవుల మృత్యువు అనంతరం మళ్ళీ వాతావరణంలోకి జరిగే కర్బన ప్రసరణం మరియు పునఃచక్రీయంనే కర్బన చక్రం అంటారు. అజైవిక (నిర్జీవక) కర్బనపు పరమాణువులు ముఖ్యంగా కిరణజన్యసంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియ ద్వారా జీవ ప్రసరణం మరియు పునఃచక్రీయమవుతాయి. అందుకే కర్బన చక్రం అనునది ఒక ముఖ్యమైన జీవ - భూ-రసాయనిక చక్రం.

పచ్చని మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా CO_2 ను కార్బోహైడ్రేటులుగా రూపాంతరం చేస్తాయి. అదేవిధంగా అవి మాంసకృత్తులు, కొవ్వుపదార్థాలవంటి కర్బన పదార్థాలను కూడా తయారు చేస్తాయి. శాకాహార జంతువులు పచ్చని మొక్కలను తింటాయి. శాకాహార జంతువులను మాంసాహార జంతువులు తింటాయి. అనగా మొక్కల నుంచి జీవ కార్బన్ శాకాహార జంతువులకు, శాకాహార జంతువుల నుంచి మాంసాహార జంతువులకు మరియు మాంసాహార జంతువుల నుంచి శిఖరాగ్ర వినియోగదారులకు రవాణవుతుంది.



7.6 కార్బన్ చక్రం

కార్బన్ చక్రంలోని ముఖ్య జీవన ప్రక్రియ

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{పత్రహరితం}]{\text{సూర్యరశ్మి}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2\uparrow$$

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \xrightarrow{\text{మైటోఖాండ్రియా}} 6\,CO_2\uparrow + 6\,H_2O + \text{శక్తి}$$

చివరకు మృత్యువనంతరం వినియోగదారులన్ని బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు వంటి విచ్ఛిన్నకారుల ద్వారా విచ్ఛిన్నం చెంది CO_2 వాయువు మళ్ళీ విడుదల అవుతుంది. ఈ వాయువు వాతావరణంలో కలుస్తుంది. మళ్ళీ ఉపయోగించబడుతుంది. ఈ విధంగా ఒక సజీవి నుంచి వేరొక సజీవికి కార్బన్ యొక్క ప్రసరణ నడుస్తూ ఉంటుంది. సజీవుల మృత్యువనంతరం కార్బన్ ప్రకృతివైపు వస్తుంది. మళ్ళీ సజీవులవైపు వెళ్తుంది.

మీకు తెలుసా?

శిలాజ ఇంధనపు జ్వలనం, కట్టెల జ్వలనం, కార్చిచ్చు (దావానలం) మరియు అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనం వంటి నిర్జీవ ప్రక్రియల వల్ల CO_2 వాయువు బయటపడి గాలిలో కలుస్తుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో వాతావరణంలోకి ఆక్సిజన్ విడువబడుతుంది. అలాగే శ్వాసక్రియలో కూడా CO_2 బయటి వాతావరణంలోకి విడువబడుతుంది. మొక్కలవల్ల వాతావవరణంలోని ఆక్సిజన్ మరియు CO_2 వాయువుల సమతుల్యం రక్షించబడుతుంది.

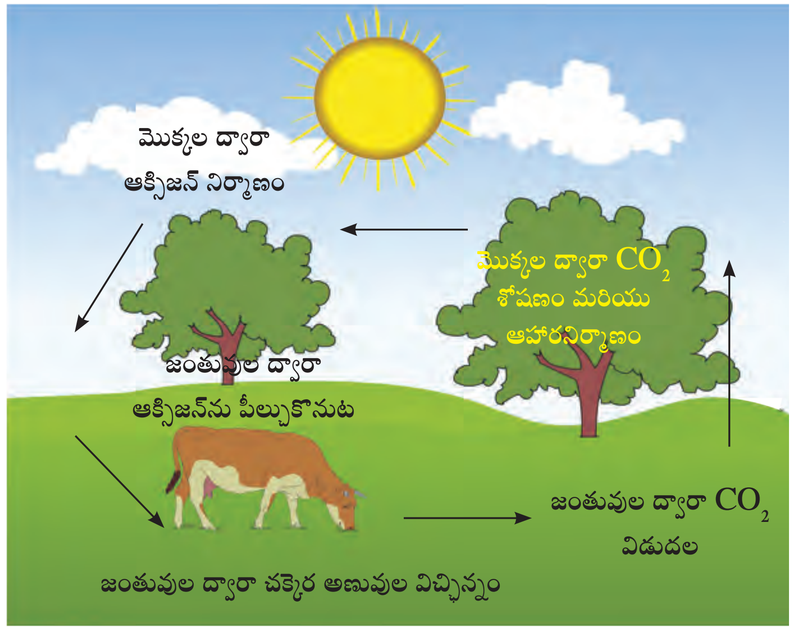
కొంచెం ఆలోచించండి.

1. ఉష్ణమండలంలో కార్బన్ చక్రం ప్రభావం చూపుతుందా? ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?
2. భూమిపై కార్బన్ ప్రమాణం స్థిరంగా ఉంది. అయినను CO_2 వాయువు వల్ల ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల ఎందుకు జరుగుతున్నది?
3. గాలిలోని కార్బన్ మరియు ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల, వీటి సంబంధాన్ని గుర్తించండి.

ఆక్సిజన్ చక్రం (Oxygen Cycle)

భూమిపైగల వాతావరణంలో సుమారు 21%, అలాగే జలావరణం, మరియు శిలావరణం ఇలా మూడు ఆవరణాలలో ఆక్సిజన్ కనిపిస్తుంది. జీవావరణంలోని ఆక్సిజన్ యొక్క ప్రసరణం మరియు దాని పునరుపయోగమునే 'ఆక్సిజన్ చక్రం' అంటారు. ఈ చక్రంలో చూసినట్లయితే జీవ మరియు నిర్జీవ అను రెండు కారకాలు ఉంటాయి. వాతావరణంలో నిరంతరం ఆక్సిజన్ నిర్మాణం అవుతుంది. అలాగే అది నిరంతరం ఉపయోగించబడుతుంది.

ఆక్సిజన్ అత్యంత క్రియాశీలంగా ఉండి ఇతర అనేక మూలకాలతో మరియు సమ్మేళనాలతో సంయోగమవుతుంది. అణు ఆక్సిజన్ అణువు (O_2), నీరు (H_2O), కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) మరియు అసేంద్రియ సమ్మేళనాల వంటి స్వరూపాలలో ఆక్సిజన్ యుండుటవలన జీవావరణంలోని ఆక్సిజన్ చక్రం చాలా క్లిష్టంగా ఉంటుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ నివిడుదలవుతుంది, అయితే శ్వాసక్రియ, జ్వలనం, విచ్ఛిన్నత, తుప్పుపట్టుట, క్షయం వంటి క్రియలలో ఆక్సిజన్ ఉపయోగించబడుతుంది.

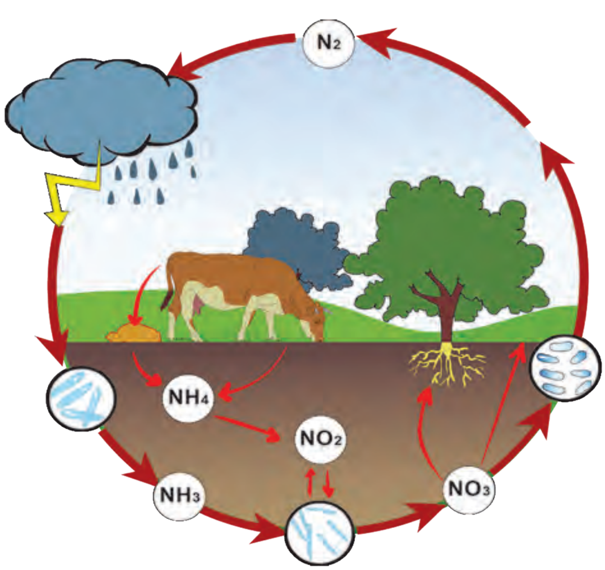


7.7 ఆక్సిజన్ చక్రం

మీకు తెలుసా?

చాలామటుకు సూక్ష్మజీవులు శ్వాసించుటకు ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగిస్తాయి. ఇలాంటి సూక్ష్మజీవులను వాయుసహిత సూక్ష్మజీవులు అంటారు. ఏ సూక్ష్మజీవులకు ఆక్సిజన్ అవసరముండదో వాటిని వాయురహిత సూక్ష్మజీవులు అంటారు. కార్బోహైడ్రేట్లు, మాంసకృత్తులు మరియు కొవ్వుపదార్థాల నిర్మాణానికి ఆక్సిజన్ ప్రధాన్యమైనది. వివిధ రసాయనిక ప్రక్రియలలో ఆక్సిజన్ ఉపయోగించబడుతుంది. ఓజోన్ (O_3) నిర్మాణం ఆక్సిజన్ నుంచియే వాతావరణీయ క్రియ - ప్రక్రియల ద్వారా జరుగుతూ ఉంటుంది.

నైట్రోజన్ చక్రం (Nitrogen Cycle)



7.8 నైట్రోజన్ చక్రం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. నైట్రోజన్ స్థిరీకరణ (fixation) అనగా నేమి?
2. నైట్రోజన్ స్థిరీకరణకు ఏ సూక్ష్మజీవులు సహాయపడుతాయి?

వాతావరణంలో నైట్రోజన్ వాయువు అన్నిటికంటే అధిక ప్రమాణంలో 78% కనిపిస్తుంది. నైసర్గిక చక్రాన్ని నిరంతరం కొనసాగించుటకు నైట్రోజన్ అవసరముంటుంది. ప్రకృతిలో జీవ మరియు నిర్జీవ ప్రక్రియల ద్వారా నైట్రోజన్ వాయువు యొక్క వేర్వేరు సమ్మేళనాలలో జరుగునట్టి ప్రసరణ మరియు పునఃచక్రీయం 'నైట్రోజన్ చక్రం'గా గుర్తించబడుతుంది.

సజీవులన్నియు నైట్రోజన్ చక్రంలో పాల్గొంటాయి. మాంసకృత్తులు మరియు న్యూక్లిక్ (కేంద్రక) ఆమ్లాలలో నైట్రోజన్ ఒక ముఖ్యమైన అంశం. ఇతర అనేక మూలకాలతో పోల్చినచో నైట్రోజన్ నిష్క్రియంగా ఉంటుంది. ఇది సహజంగా ఇతర మూలకాలతో సంయోగం చెందదు. చాలా మటుకు సజీవులకు స్వేచ్ఛా స్థితిలోని నైట్రోజన్ ఉపయోగపడదు.

నైట్రోజన్ చక్రంలోని ముఖ్యమైన ప్రక్రియలు (Processes in Nitrogen Cycle)

1. నైట్రోజన్ స్థిరీకరణం-వాతావరణ సంబంధమైన, పారిశ్రామిక మరియు జీవ ప్రక్రియల ద్వారా నైట్రేట్ మరియు నైట్రైట్‌లుగా నైట్రోజన్ రూపాంతరమగుట.
2. అమోనీకరణం - సజీవుల యొక్క అవశేషాలు, విసర్జక పదార్థాలు విచ్ఛిన్నం చెంది అమోనియా విడుదలగుట.
3. నత్రీకరణం - అమోనియా నైట్రైట్‌లుగా ఆ తర్వాత నైట్రేటులలోకి రూపాంతరమగుట.
4. వినత్రీకరణం - నైట్రోజన్‌యుక్త సమ్మేళనాలు నైట్రోజన్ వాయువుగా రూపాంతరమగుట.

శోధించండి

నైట్రోజన్ చక్రంవలె ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ చక్రంలోని ముఖ్యమైన ప్రక్రియల వివరాలను ఇంటర్నెట్ సహాయంతో పొందండి.

ZHEKD1

అభ్యాసం

1. క్రింది పట్టికను పూర్తి చేయండి. (కార్బన్, ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్ చక్రాలను శ్రద్ధగా పరిశీలించండి.)

జీవ - భూ-రసాయనిక చక్రం	జీవ ప్రక్రియలు	నిర్జీవ ప్రక్రియలు
1. కార్బన్ చక్రం 2. ఆక్సిజన్ చక్రం 3. నైట్రోజన్ చక్రం		

2. క్రింది సరికాని వివరాన్ని సరిచేసి, మళ్ళీ రాయండి. అలాగే మీ వివరాన్ని సమర్థించండి.
   అ. ఆహారపుగొలుసులోని మాంసాహార జంతువుల పోషకస్థాయి ద్వితీయ పోషకస్థాయిగా ఉంటుంది.
   ఆ. జీవావరణవ్యవస్థలో పోషకపదార్థాల ప్రవాహం ఏకమార్గ రవాణాగా లెక్కించబడుతుంది.
   ఇ. జీవావరణంలోని మొక్కలను ప్రాథమిక వినియోగదారులు అంటారు.
3. కారణాలు రాయండి.
   అ. జీవావరణంలో శక్తి ప్రవాహం ఏకమార్గంగా ఉంటుంది.
   ఆ. వివిధ జీవ - భూ - రసాయనిక చక్రాలు సమతుల్యత కల్గియుండుట ఆవశ్యకం.
   ఇ. జీవావరణవ్యవస్థలో పోషకపదార్థాల ప్రవాహం చక్రీయ స్వరూపకంగా ఉంటుంది.
4. పటం గీసి, మీ మాటలలో వివరించండి.
   అ. కార్బన్ చక్రం
   ఆ. నైట్రోజన్ చక్రం
   ఇ. ఆక్సిజన్ చక్రం
5. వివిధ జీవ - భూ - రసాయనిక చక్రాల సమతుల్యాన్ని నిలుపుటకు ఏయే ప్రయత్నాలు చేస్తారు?
6. ఆహారపుగొలుసు మరియు ఆహారజాలకాలలో గల అంతర్గత సంబంధాన్ని సవిస్తారంగా వివరించండి.
7. జీవ - భూ - రసాయనిక చక్రం మరియు దాని రకములను తెలిపి, జీవ - భూ-రసాయనిక చక్రం యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
8. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులను సోదాహరణంగా వివరించండి.
   అ. మొక్కల నుంచి శిఖరాగ్ర భక్షకాల వినియోగదారుల వైపు శక్తి ప్రవాహం జరుగుచుండగా శక్తి ప్రమాణంలో ఎట్టి భేదం కల్గుతుంది?
   ఆ. జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహం మరియు పోషక పదార్థాల ప్రవాహంలో ఎట్టి భేదం ఉంటుంది? ఎందుకు?

ఉపక్రమం :

1. ఏదేని ఒక నైసర్గిక చక్రంపై ఆధారపడిన నమూనాను తయారు చేసి, దానిని విజ్ఞాన ప్రదర్శనలో ప్రదర్శించండి.
2. జీవావరణవ్యవస్థ యొక్క సమతుల్యతపై ఆధారపడిన పరిచ్ఛేదాన్ని రాయండి.

8. ఉపయోగకరమైన మరియు హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు

- ఉపయోగకర సూక్ష్మజీవులు : లాక్టోబాసిల్లై, రైజోబియం, ఈస్ట్
- హానికార సూక్ష్మజీవులు : క్లాస్ట్రీడియం మరియు ఇతర సూక్ష్మజీవులు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకొండి.

1. సూక్ష్మజీవులు అనగానేమి? వాటి ప్రత్యేకతలు ఏమిటి?
2. మీరు సూక్ష్మజీవులను ఎలా పరిశీలించారు?

సూక్ష్మదర్శిని లేకుంటే కన్పించవు, కాని మనచుట్టు అంతటా వ్యాపించి ఉంటాయి. ఈ విధంగా సూక్ష్మజీవుల యొక్క వివిధ రకాలు మీకు తెలిసినవే. మన దైనందిన జీవితం ఈ వివిధ సూక్ష్మజీవులతో ఎలాంటి సంబంధం కలిగి ఉండవచ్చు?

ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మజీవులు (Useful Micro-organisms)

చేసి చూడండి.

లాక్టోబాసిల్లై (Lactobacilli)

ఒక బిందువు తాజా మజ్జిగ గాజు పలక (slide) పై తీసుకొని ఆ బిందువును చాలా పలుచని పొరగా తయారు చేయండి. దానిపై ఒక చుక్క మిథిలీన్ బ్లూ రంగును (వర్ణకము) వేసి, కవర్ స్లిప్ (cover slip) పెట్టండి. సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని యొక్క 10X కటకంతో మరియు తర్వాత అధిక సామర్థ్యం గల 60X కటకంతో పరిశీలించండి.

నీలిరంగు పుల్లలవంటి జీవులు కదులుతూ కన్పించాయా? ఈ బాక్టీరియా పేరు లాక్టోబాసిల్లై. దీని ఆకారం సూక్ష్మ దీర్ఘచతురస్రాకారంలో ఉంటుంది. లాక్టోబాసిల్లై అవాయు బాక్టీరియా అనగా ఆక్సిజన్ లేకుండా శక్తిని తయారు చేసుకొంటుంది.

8.1 లాక్టోబాసిల్లై

చెప్పండి చూద్దాం!

పాల నుంచి పెరుగు ఎలా తయారుచేస్తారు? ఈ ప్రక్రియలో వాస్తవంగా ఏమి జరుగుతుంది?

లాక్టోబాసిల్లై బాక్టీరియా పాలలోని లాక్టోజ్ చక్కెరను కిణ్వన క్రియ ద్వారా లాక్టికామ్లంగా రూపాంతరం చేస్తుంది. దీని వల్ల పాల (pH) విలువ తగ్గి పోయి, పాలలోని మాంసపుకృత్తులు గడ్డకట్టుతాయి. దానివల్ల పాలలోని మాంసపుకృత్తులు ఇతర ఘటకాలనుంచి వేరవుతాయి. దీనినే పాలు పెరుగుగా రూపాంతరం చెందుట అని అంటారు. లాక్టికామ్లం వలన పెరుగుకు ప్రత్యేకమైన పుల్లని రుచి వస్తుంది. దాని pH తక్కువగా ఉండుట వలన పాలలోని ఇతర హానికర బాక్టీరియాలు నాశనమగుతాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. అజీర్ణమైతే లేక కడుపులో సమస్యవస్తే డాక్టర్ పెరుగు లేక మజ్జిగ తీసుకొమ్మని ఎందుకు చెప్తాడు?
2. అప్పుడప్పుడు పెరుగు చేదుగా మరియు నురుగులాగా మారి పొగులవలె తయారగును. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?
3. పాల యొక్క మీగడను కిణ్వనముచేసి ఇంట్లో ఏయే పదార్థాలను తయారుచేస్తారు?

మీకు తెలుసా?

నేడు బాగా ప్రసిద్ధి చెందిన 'ప్రోబయోటిక్' పెరుగు మరియు ఇతర ఆహారపదార్థాలు అనగా వాస్తవంగా ఏమిటి?

ఇలాంటి పదార్థాలలో లాక్టోబాసిల్లై వంటి ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగిస్తారు. ఇలాంటి ఆహారపదార్థాలు శరీరానికి ఆరోగ్యదాయకం కావడానికి కారణం ఈ సూక్ష్మజీవులు ఆహార మార్గంలో క్లాస్ట్రీడియమ్ వంటి హానికరమైన సూక్ష్మజీవులను నష్టపరుస్తాయి మరియు మన రోగనిరోధక శక్తిని పెంచుతాయి.

లాక్టోబాసిల్లై బాక్టీరియా యొక్క ఉపయోగాలు

1. పెరుగు, మజ్జిగ, నెయ్యి, పనీర్, జున్ను, శ్రీఖండ్ ఇలా అనేక పదార్థాలు పాల యొక్క కిణ్వన క్రియవల్ల లభిస్తాయి.
2. సిడార్ (సీమరేగుసారాయి) కోకో పానీయం, కూరగాయల పచ్చళ్ళు మొదలగు పదార్థాలను అధిక మొత్తంలో ఉత్పాదన చేయడానికి లాక్టోబాసిల్లై కిణ్వన ప్రక్రియ ఉపయోగపడుతుంది.
3. జీర్ణవ్యవస్థ యొక్క పనిలో సమస్య వస్తే లాక్టోబాసిల్లై మరియు ఇతర కొన్ని సూక్ష్మజీవులను కలిపి రోగికి ఇచ్చి వైద్యం చేస్తారు.
4. ఆవు, గేదెలకు ఇచ్చే కుడితి అంటే లాక్టోబాసిల్లై సహాయంతో పులిసిన ఆహారమే.
5. ఆల్కహాల్ తయారి అలాగే కొన్ని రకాల బ్రెడ్ తయారుచేయునపుడు లాక్టోబాసిల్లై కిణ్వన ప్రక్రియను ఉపయోగిస్తారు.

శోధించండి.

1. లాక్టోబాసిల్లై బాక్టీరియా ఎన్ని పరిశ్రమలకు ప్రేరణనిస్తాయి?
2. పాలు పుష్కలంగా అందుబాటులో ఉన్న ప్రదేశాలలో ఏయే కుటీర పరిశ్రమలు, కర్మాగారాలు ప్రారంభించవచ్చును?

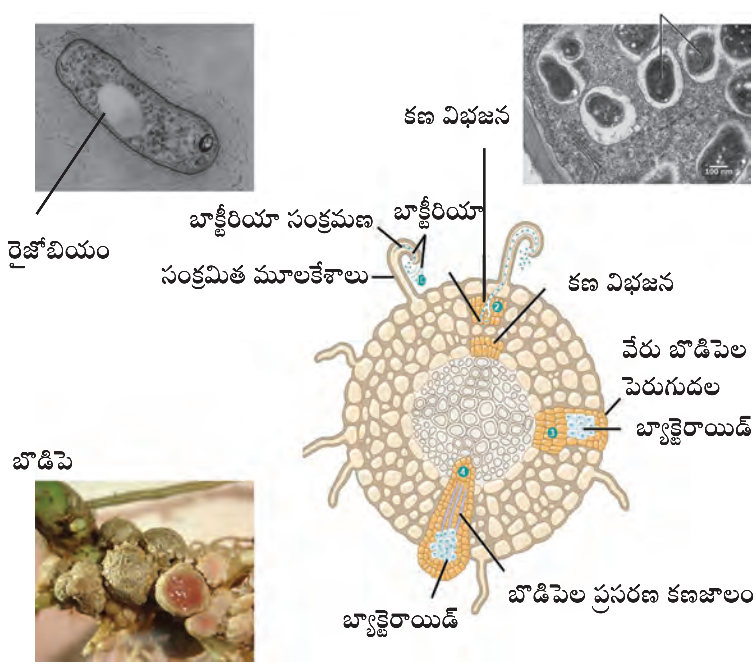
రైజోబియం : సహజీవన బాక్టీరియా (Rhizobium : Symbiotic Bacteria)

చేసి చూద్దాం.

మెంతి, వేరుశనగలు, సోయాబీన్ లేక ఏదైనా పప్పు దినుసుల (కాయధాన్యం) మొక్కలు తీసుకొని 3-5% హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ద్రావణంతో సూక్ష్మజీవులు లేకుండా చేయండి.

తర్వాత 70% ఇథైల్ ఆల్కహాల్ ద్రావణంలో 4-5 నిమిషాలు ఉంచండి. సూక్ష్మజీవులు లేని నీటితో శుభ్రంగా కడిగి బొడిపెను అతి పలుచగా కోయండి. మంచిగా కోసిన ఒక ముక్కను సాఫ్రనిన్ ద్రావణంలో 2-3 నిమిషాలు ఉంచండి. గాజు పలకపై కోసిన ముక్కను పెట్టి కవర్ స్లిప్ పెట్టి సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి. గులాబి కడ్డీల మాదిరిగా కనిపించే జీవులే రైజోబియం బాక్టీరియా.

ఈ బాక్టీరియాను చూడటానికి మనకు చిరుధాన్యాల వేరుపై ఉన్న బొడిపెలను వెదకాల్సి వచ్చింది. ఆ మొక్కలకు రైజోబియం ఉపయోగకరమా? అపాయకరమా?



8.2 సోయాబిన్ వేరుపై బొడిపె నిర్మాణం

రైజోబియం పాత్ర మరియు ప్రాముఖ్యత (Role and Importance of Rhizobium)

వేర్లపై బొడిపెలో ఉన్న రైజోబియం ఆ మొక్కకు నైట్రేట్స్, నైట్రైట్స్ మరియు అమైనో ఆమ్లాలను సరఫరా చేయును మరియు దానికి బదులుగా మొక్కనుండి కార్బోహైడ్రేట్ల రూపంలో శక్తిని పొందుతుంది. ఈ విధంగా ఒకదానికొకటి లాభాన్ని చేకూర్చుకొనే సంబంధాన్ని 'సహజీవనం' (Symbiosis) అంటారు.

రైజోబియం గాలిలోని నైట్రోజన్ నుంచి నైట్రోజన్ సంయోగ పదార్థాలను తయారు చేయును. కాని ఈ నైట్రోజన్ స్థాపన కొరకు వాటికి బఠాణి, సోయాబీన్, ఫ్రెంచ్ చిక్కుడు మరియు ఇతర చిరుధాన్యాలు ఇలా లెగ్యూమినేసి కుటుంబపు (చిక్కుడు) మొక్కలు ఆతిథేయిగా (Host) అవసరముండును. రైజోబియం తయారు చేసి ఇచ్చిన నైట్రోజన్ సంయోగపదార్థాలలోని పప్పులు, చిరుధాన్యాలు మాంసపుకృత్తులకు ఉత్తమ వనరులుగా పనిచేస్తాయి.

చిరుధాన్యాల పంట అయిన తర్వాత వాటి వేర్లు మరియు మొక్కల యొక్క కొన్ని భాగాలు మట్టిలో కలిపి బాక్టీరియాల సంఖ్యను స్థిరంగావుంచుతారు. రైజోబియం వల్ల రసాయనిక ఎరువుల వాడకం తగ్గి వాటి చెడు పరిణామాలను అరికడుతారు. ఎరువుల ఖర్చు తగ్గటం వలన వ్యవసాయదారులకు లాభం చేకూరుతుంది.

ఈ రోజుల్లో సాగు చేసే ముందు విత్తనాలకు రైజోబియంగల ద్రవం లేక పొడిని పూస్తారు. సాగు తర్వాత రైజోబియం బాక్టీరియా మొక్కలలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఈ పద్ధతిని 'రైజోబియం వాక్సినేషన్' అంటారు. ఈ ప్రయోగం చిరుధాన్యాలతోపాటు తృణధాన్యాలు మరియు ఇతర పంటలకు నైట్రోజన్‌ను సరఫరాచేయుట ఉపయోగకరమగును.

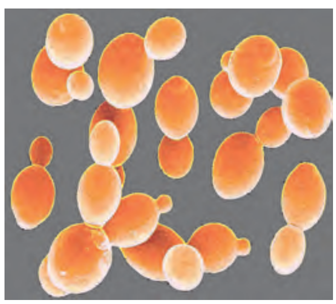
ఈస్ట్ (Yeast)

చేసి చూడండి.

కృత్యం : బజారు నుండి Active Dry Yeast తీసుకురండి. ఒక సీసాలో ఒక చెమ్చా ఈస్ట్, రెండు చెమ్చాల చక్కెర మరియు కొంచెం గోరువెచ్చని నీళ్ళను కలపండి. సీసా మూతికి ఒక రంగులేని పారదర్శక బుడగ (బెలూన్)ను అమర్చండి.

10 నిమిషాల తర్వాత ఏయే మార్పులు కనిపించాయి? బెలూన్‌లో చేరిన వాయువులో సున్నపు తేటను కలుపండి. ఈ సున్నపు తేటను వాచ్‌గ్లాస్‌లో తీసుకొని పరిశీలించండి. ఏమి కన్పిస్తుంది?

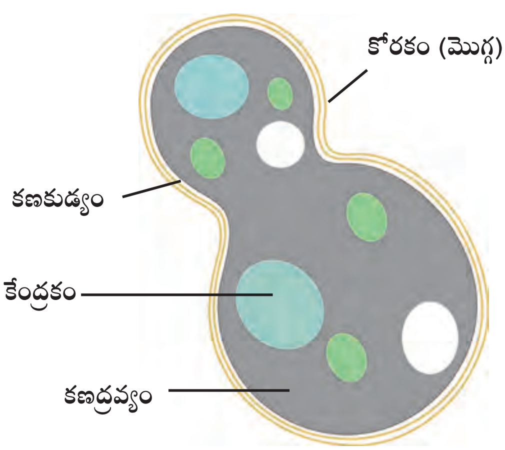
ఒక బిందువు బాటల్‌లోని ద్రావణాన్ని గాజు పలకపై వేసి దానిపై కవర్ స్లిప్ ఉంచి సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి. సీసాలోని ద్రావణాన్ని అలాగే జాగ్రత్తగా ఉంచండి..



గాజు పలకపై పొడవైన గోళాకార, రంగులేని శిలీంధ్రకణం కన్పించినదా? వీటిలో కొన్ని కణాలకు చిన్న గోళాకార భాగాలు అతుక్కొని ఉన్నట్లు కన్పించును. ఇవే ఈస్ట్ నుంచి క్రొత్తగా తయారయ్యేకణాలు.

ఇలాంటి అలైంగికోత్పత్తిని 'కోరకీభవనం' (Budding) అంటారు. ఈస్ట్ అనునది కర్బన పదార్థాలపై పెరిగే పరపోషక సూక్ష్మజీవి.

ఈస్ట్ ఒక ఏకకణ శిలీంధ్రం. వీటిలో సుమారు 1500 ప్రజాతులు ఉనికిలో ఉన్నాయి. ఈస్ట్ కణము దృశ్యకేంద్రక రకానికి చెందినది.



8.3 ఈస్ట్‌కణం

పై ప్రయోగంలో చక్కెర ద్రావణంలోని కర్బనపదార్థాలవల్ల ఈస్ట్ పెరుతుంది మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వేగంగా జరుగుతుంది.

స్వయంగా పోషణ చేసుకొనునపుడు ఈస్ట్ కణం ద్రావణంలోని కార్బోహైడేట్లను మరియు కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ వాయువుగా రూపాంతరం చేస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను 'కిణ్వనం' (Fermentation) అంటారు.

బ్రెడ్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు ?

ఈస్ట్ ప్రయోగంలో మనం సీసాలో ఏ ద్రావణం తయారు చేసినామో, దాన్ని ఉపయోగించి బ్రెడ్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారో సమాచారాన్ని సేకరించండి మరియు ఆవిధంగా కృత్యం చేసి బ్రెడ్ తయారు చేయండి. బ్రెడ్ జాలాకారంగా ఏలా అయింది కారణాలు కనుగొని రాయండి.

మీకు తెలుసా?

చక్కెర కర్మాగారాలలో ఆల్కహాల్‌ను కూడా తయారు చేస్తారు. చెరుకుగడల రసం నుంచి మలినాలు వెలువడుతాయి. దానిలో పుష్కలంగా కార్బోహైడ్రేట్లు ఉంటాయి. మలినాలలో సకరోమైసిస్ యీస్ట్ కలిపి దాన్ని కిణ్వనం చేస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో **ఇథనాల్** (C_2H_5OH) అను ముఖ్యమైన ఆల్కహాల్ ఉత్పాదనతో పాటు ఈస్టర్ మరియు ఇతర ఆల్కహాల్‌లు వంటి ఉప-ఉత్పన్నాలు కూడా లభిస్తాయి.

ఇథనాల్ నుంచి స్పిరిట్, సారాయి మరియు ఇతర రసాయనాలు లభిస్తాయి. అలాగే ఇథనాల్ పొగరాని ఉత్తమస్థాయి ఇంధనం కూడా ఇథనాల్‌ను పారిశ్రామిక ఉత్పాదన కొరకు చెరుకు మలినాల (మొలాసెస్) తోపాటు మొక్కజొన్న, జొన్న లేక బార్లీ (Barley) ఇతర ధాన్యాలను ఉపయోగిస్తారు.

ద్రాక్షరసంలో ఉన్న గ్లూకోజ్ మరియు ఫ్రక్టోజ్ చక్కెరల నుంచి యీస్ట్ సహాయంతో కిణ్వనం చేస్తారు. దాని ద్వారా లభించిన ఆల్కహాల్ నుంచి వైన్ పానీయాన్ని తయారు చేస్తారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. భారతదేశంతో పాటు అనేక దేశాలలో ప్రస్తుతపు పెట్రోల్ మరియు డీజెల్ ఇంధనాలలో 10% ఇథనాల్‌ను కలుపడం ఎందుకు తప్పనిసరి చేశారు?
2. మహారాష్ట్రలోని నాశిక్ పట్టణం దగ్గర వైన్‌ను తయారు చేసే పరిశ్రమను పెద్ద యెత్తున ఎందుకు నెలకొల్పారు?
3. గోధుమ రొట్టె కేవలం పొంగుతుంది, కాని బ్రెడ్ జాలాకారంగా, మెత్తగా మరియు జీర్ణం కావడానికి తేలికగా ఉంటుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

జీవ వైద్యం (Bio-remediation)

పామోలిన్ నూనె తయారీలో వెలువడే విషపదార్థాలు, ఇతర కొన్ని పారిశ్రామిక ప్రక్రియలలో విడుదలయ్యే బరువైన లోహాలు, క్షారాలను పీల్చు కోవడానికి **యారోవియా లైపోలిటిక** (Yarrowia lipolytica) అను యీస్ట్‌నుపయోగిస్తారు. సకరోమైసిస్ సెరెవిసి అను యీస్ట్ ఆర్సెనిక్ వంటి కాలుష్యపదార్థాన్ని శోషించుకొంటుంది.

అల్కనీవొరాక్స్ (Alcanyvorax) బాక్టీరియాను ఉపయోగించి సముద్రంలోని నూనె పదార్థాలను శుభ్రం చేస్తారు.

సూక్ష్మజీవి నాశకాలు (Antibiotics)

సూక్ష్మజీవుల నాశనం మరియు వాటి పెరుగుదలను ఆపేబాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రాల నుంచే పొందిన కర్బన సంయోగపదార్థాలను 'సూక్ష్మజీవి నాశకాలు' అంటారు. 20వ శతాబ్దంలో సూక్ష్మజీవి నాశకాల వలన వైద్యరంగంలో విప్లవం వచ్చింది. క్షయ వ్యాధి ప్రమాణం ఇప్పుడు కొన్ని దేశాలలో దాదాపుగా నిర్మూలన అయింది.

సూక్ష్మజీవి నాశకాలు ముఖ్యంగా బాక్టీరియాలకు వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తాయి. కొన్ని సూక్ష్మజీవి నాశకాలు ప్రోటోజోవా జీవులను కూడా నష్టపరుస్తాయి.

కొన్ని సూక్ష్మజీవి నాశకాలు అనేక రకాల బాక్టీరియాలకు వ్యతిరేకంగా ఉపయోగపడుతాయి. ఇలాంటి వాటిని '**విస్తృత క్షేత్ర సూక్ష్మజీవి నాశకాలు**' (Broad spectrum antibiotics) అంటారు. ఉదా :- ఆంపిసిలీన్, అమాగ్జిసిలీన్, టెట్రాస్లైక్లిన్ మొదలగునవి. రోగలక్షణాలు కన్పిస్తాయి కాని రోగకారక జీవుల ఉనికి కనబడని సందర్భంలో విస్తృతక్షేత్ర సూక్ష్మజీవినాశకాలను ఉపయోగిస్తారు.

రోగకారక సూక్ష్మజీవులు ఖచ్చితంగా తెలిసినప్పుడు **పరిమితక్షేత్ర సూక్ష్మజీవి నాశకాలను** (Narrow spectrum antibiotics) ఉపయోగిస్తారు. ఉదా:- పెన్సిలీన్, జెంటామైసిన్, ఎరిత్రోమైసిన్ మొదలగునవి.

సంస్థ యొక్కపని

పుణెలో 1952వ సంవత్సరములో స్థాపించబడిన నేషనల్ ఇన్స్‌టిట్యూట్ ఆఫ్ వైరాలజీ సంస్థ ప్రపంచ ఆరోగ్యసంస్థ సహకారంతో జ్వరం, మశూచి, కామెర్లు అదేవిధంగా ఊపిరితిత్తుల వ్యాధులపై పరిశోధన పనిని చేయుచున్నది.

పెన్సిలీన్ (Penicillin)

పెన్సిలీన్ పెన్సీలియం అను శిలీంధ్రం నుంచి లభించే సూక్ష్మజీవి నాశకాల సమూహం. స్టఫైలో కోకాయ్, క్లాస్ట్రీడియా, స్ట్రెప్టోకోకాయ్ ప్రజాతుల యొక్క బాక్టీరియాల వల్ల కలిగే వ్యాధులను నయం చేయడానికి వాటిని ఉపయోగిస్తారు. చెవి. ముక్కు, గొంతు, చర్మాలకు బాక్టీరియావల్ల కలిగే వ్యాధులు అలాగే న్యూమోనియా, స్కార్లెట్ జ్వరం (ఎర్రమచ్చల జ్వరం) వంటి వ్యాధులను నయంచేయడానికి పెన్సిలీన్‌గల మందులను వాడుతారు.

హెచ్చరిక

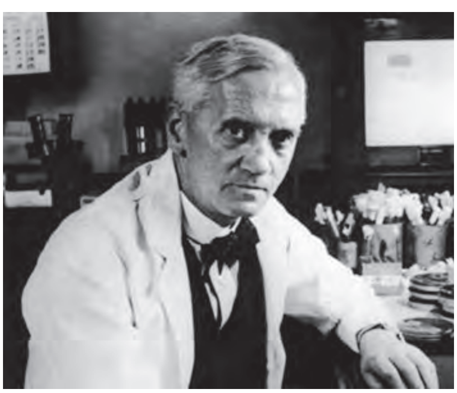
✻ .సూక్ష్మజీవి నాశకాలను ఎల్లప్పుడు డాక్టర్ సలహా మేరకు తీసుకొనండి.

✻ .మెడికల్ షాపు నుంచి డాక్టర్ చిట్టీలేనిదే ఏ సూక్ష్మజీవి నాశకమందును అడగకండి.

✻ .గొంతు నొప్పి, జలుబు - దగ్గు, ఇన్‌ఫ్లూయెంజ సోకినపుడు సూక్ష్మజీవి నాశకాలను స్వంతంగా తీసుకోకండి.

✻ .మోతాదు పూర్తి కాకముందే ఆరోగ్యం బాగుగా అనిపిస్తే కూడా సూక్ష్మజీవి నాశకాలను రాసి ఇచ్చిన మోతాదు (డోస్) పూర్తిచేయండి.

✻ .మీరు ఉపయోగించే సూక్ష్మజీవి నాశకాలను వేరొకరికి సూచించకండి.



డా. అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

సేంట్‌మేరీజ్ హాస్పిటల్‌లో సూక్ష్మజీవశాస్త్రం యొక్క ప్రొఫెసర్ అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ తన ప్రయోగశాలలో గాజు సాసర్‌లో వేర్వేరు రకాల బాక్టీరియాలను మరియు శిలీంధ్రాలను పెంచాడు.

సెప్టెంబర్ 3, 1928 రోజు ఫ్లెమింగ్ స్టఫైలో కోకయ్ వర్ధనాలను పరిశీలన చేస్తున్నప్పుడు ఒక పెట్రిడిష్‌లో అతనికి విలక్షణమైన విషయం కన్పించింది. ఆ పెట్రిడిష్‌లో శిలీంధ్ర సమూహా పెరిగాయి. కాని సమూహాల చుట్టు స్థలం మాత్రం శుభ్రంగా తయారైంది. అనగా బాక్టీరియాలు నాశనమైనవి. ఈ శిలీంధ్రాం అనగా పెన్సిలియం అని, మరియు దానిలోని స్రావం వలన బాక్టీరియా నష్టము జరిగినదని అతడు అధికంగా అధ్యయనం చేసి నిరూపించినాడు.

ఈ రకంగా ఒక అకస్మిక సంఘటన నుంచి ప్రపంచంలో మొదటి సూక్ష్మజీవి నాశకము **పెన్సిలిన్** జన్మించింది. దీనివలన సాధ్యకాని రోగాలను నియంత్రించే ప్రయత్నాల సోపానం రూపుదిద్దు కొన్నది.

మన జీవనాన్ని కాపాడే సూక్ష్మజీవి నాశకాల పరిశోధకుడు అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్‌కు శాశ్వతంగా ఋణపడివుంటామా లేదా?

వింటేనే వింత.

చీమలు వాటి పుట్టలో శిలీంధ్రాలను పెంచి దాని ద్వారా ఆహారాన్ని పొందుతాయి. అయితే కొన్ని జాతుల కందిరీగలు, కీటకాలు చెట్ల కాండాలపై పెరిగిన శిలీంధ్రాలలో గ్రుడ్లు పెట్టి, లార్వాలకు ఆహారాన్ని సమకూర్చిపెడతాయి.

హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు (Harmful Micro-organisms)

శిలీంధ్రాలు (Fungi)

చెప్పండి చూద్దాం!

1. వర్షాకాలంలో తోలువస్తువులు, గోనె సంచుల్లో ఏమైనా మార్పులు జరిగినవి కనిపిస్తాయా?
2. ఇటువంటి వస్తువులను మీరు తర్వాత ఎంతకాలం ఉపయోగించగలరు?
3. ఈ వస్తువులు చలికాలం లేక వేసవికాలం ఎందుకు చెడిపోవు?

గాలిలో శిలీంధ్రాల సూక్ష్మ సిద్ధబీజా (spores) ఉంటాయి. తడి దొరకగానే నూల గుడ్డ, గోనెసంచి, తోలువస్తువులు, కర్ర ఇలాంటి కర్బన పదార్థాలపై ఈ సిద్ధబీజాలు చేరుతాయి. శిలీంధ్రాల తంతువులు ఈ పదార్థాలలోకి చొచ్చుకొనిపోయి స్వంతంగా పోషణ మరియు ప్రత్యుత్పత్తిని నిర్వహిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలో మూలపదార్థాలు బలహీనమగుతాయి. అందుకని బూజు పట్టిన బట్టలు, గోనె సంచులు, తోలు చెప్పులు, బూట్లు, పర్సులు, బెల్టులు చాలా రోజులు మన్నికగా వుండవు. అలాగే కర్రవస్తువులు నాశనమగుతాయి.

కొంచెం ఆలోచించండి.

అమ్మ పచ్చళ్ళు లేక మురబ్బా పెట్టిన బరిణి తెరిచి చూసినపుడు అప్పుడప్పుడు లోపల నల్లని పొడి, తెల్లని బిళ్ళలు తేలుతూ కన్పిస్తాయి. ఇవి వాస్తవంగా ఏమిటి?

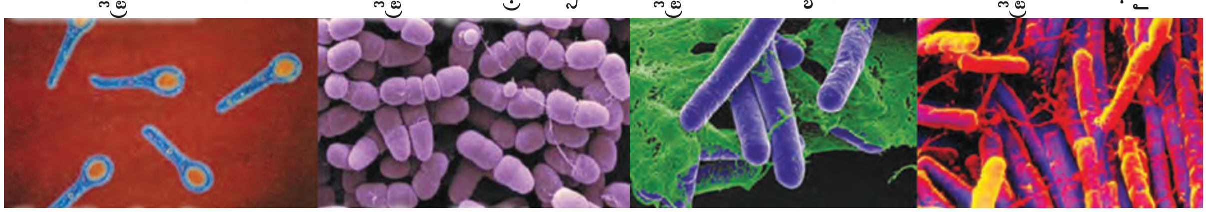
ఈ పదార్థాలు తినుటకు ఎందుకు పనికిరావు?

పచ్చళ్ళు, మురబ్బా, జామ్, సాస్, చట్నీ ఇలాంటి తడి ఆహారంలో శిలీంధ్రాల వివిధ ప్రజాతులు పెరుగుతాయి. ఈ ఆహారంలోని పోషక పదార్థాలను పీల్చుకొని స్వయంగా పెరిగి ప్రత్యుత్పత్తిని నిర్వహిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలో బూజు నుంచి మైకోటాగ్జిన్స్ అను విషపదార్థాలు ఆహారంతో కలియుట వలన ఆహారం విషపూరితమగుతుంది. అందువల్ల బూజు పట్టిన ఆహారం తినుట మంచిదికాదు.

క్లాస్ట్రీడియం (Clostridium)

వేడుకల వంటి కార్యక్రమాలలో ఆహారం తిన్న తర్వాత కొంతమందికి విషబాధ (Food Poisoning) కల్గుతుంది. ఈ ఆహారం అనుకోకుండా విషాహారంగా ఎలా తయారవుతుంది?

వండిన ఆహారాన్ని చెడగొట్టే బాక్టీరియాను క్లాస్ట్రీడియం అంటారు. ఈ బాక్టీరియాలలోని సుమారు 100 ప్రజాతులలో కొన్ని స్వతంత్రంగా మట్టిలో పెరుగుతాయి. కొన్ని ప్రజాతులు మానవ మరియు ఇతర జంతువుల ఆహారమార్గంలో కనిపిస్తాయి. ఈ బాక్టీరియాలు దండాకారంలో ఉండుటవలన ప్రతికూల పరిస్థితులలో సీసా ఆకారపు సిద్ధబీజాలను (Endospores) ఏర్పరుస్తాయి. ఈ బాక్టీరియాల ప్రత్యేకత ఏమనగా, ఇవి గాలిలోని ఆక్సిజన్ సర్వసాధారణ పరిమాణాన్ని భరించలేవు. కారణం ఇవి ఆక్సిజన్ లేకుండా పెరుగుతాయి.



8.4 క్లాస్ట్రీడియం ప్రజాతులు

ఇతర రోగకారక సూక్ష్మజీవులు (Other Harmful Micro- organisms)

మనకు కేవలం క్లాస్ట్రీడియం వల్లనే కొన్ని వ్యాధులు వస్తాయా?

ఇతర అనేక ప్రజాతుల బాక్టీరియాలు, వైరస్‌లు, ప్రోటోజోవజీవులు మరియు శిలీంధ్రాలు వంటి అనేక సూక్ష్మజీవులు మానవుల రోగాలకు కారణభూతమగుతాయి. బాక్టీరియా కంటే పరిమాణంలో చిన్నగా వుండి కేవలం సజీవుల కణాలలో పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తి చేసే వైరస్‌ల గూర్చి మీకు తెలుసు. ఇవి మనల్ని ఏ విధంగా బాధపెట్టునో ఇప్పుడు చూద్దాం.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

మాంసం 'బాసిల్లస్' బాక్టీరియావల్ల చెడిపోతుందని అనుకునేవాళ్ళు. కాని వాన్ అర్మెంజెమ్ అను శాస్త్రవేత్త క్లాస్ట్రీడియం బొట్యులినమ్ అను అవాయు బాక్టీరియా కారణమని నిరూపించాడు.

ఇదా బెంగస్టన్ అను శాస్త్రవేత్త శికాగో విద్యాపీఠం నుంచి సూక్ష్మజీవ శాస్త్రంలో ఉన్నత విద్యను పొందాడు. గ్యాస్ గ్యాంగ్రిన్ దేనివల్ల కలుగుతుందో ఆ **విషాని** (Toxin) విరుగుడుగా ఉపయోగపడే ప్రతివిషం (Antitoxin) పై ఇదా బెంగస్టన్ చేసిన పరిశోధన చెప్పుకోదగినది. 'టైఫస్' భయంకరమైన రోగ పరిశోధన సమయంలో అతనికి ఇదే రోగం సోకింది. కాని దాన్ని జయించి పరిశోధన కొనగించినాడు. అతని పనికి గాను 1947 సంవత్సరపు టైఫస్ మెడల్ ప్రదానంచేశారు.

రోగవ్యాప్తి మరియు నివారణ

రోగం పేరు	కారకం	సంక్రమణ	నివారణ
ఎయిడ్స్	వైరస్	ఎయిడ్స్ సోకిన వ్యక్తి శరీరంలోని రక్తం, వీర్యం, తల్లిపాలు,	ఇంజెక్షన్లు మరియు సూదులు మరల మరల వాడకూడదు. సురక్షిత లైంగిక సంబంధాలు
కామెర్లు	వైరస్	కలుషిత నీరు, ఆహారం	శుభ్రమైన మరిగించి వడపోసిన నీళ్ళు, ఆహారపదార్థాలపై మూతలు పెట్టుట.
ఇన్ఫ్లూయెంజ	వైరస్	రోగితో సంపర్కం	రోగితో దూరంగా ఉండాలి మరియు శుభ్రత పాటించాలి.
ఆటలమ్మ (పొంగు), మశూచి	వైరస్	రోగితో సంపర్కం	వేడిచేసిన నీరు, పరిశుభ్రమైన ఆహారం, టీకాలువేయుట.
బర్డ్ ఫ్లూ H7 N9 స్వైన్ ఫ్లూ H1 N1	వైరస్	రోగి పక్షి, జంతువు	పరిశుభ్రమైన మరియు సరిగా వండిన మాంసం
డెంగీ జ్వరం/డెంగ్యూ	వైరస్	దోమకాటు	పరిసరాల శుభ్రత, నీటిని నిలువకుండా చూడాలి. దోమలపై నియంత్రణ పెట్టాలి
న్యూమోనియా	బాక్టీరియా	రోగి నుంచి గాలి ద్వారా వచ్చే సూక్ష్మబిందువులు	టీకాలు వేయుట మరియు రోగులనుంచి దూరంగా ఉండాలి.
కుష్ఠువ్యాధి	బాక్టీరియా	రోగితో దీర్ఘకాలం సన్నిహితం	రోగి నుంచి దూరంగా ఉండాలి మరియు వారి వస్తువులను వాడకూడదు.
కలరా	బాక్టీరియా	కలుషిత ఆహారం, నీరు	స్వచ్ఛమైన ఆహారం మరియు నీరు
మలేరియా	ప్రోటోజోవా జీవి	దోమకాటు, అపరిశుభ్ర పరిసరాలు	పరిసరాల శుభ్రత నీటిని నిలువకుండా చూడాలి దోమలను నియంత్రించాలి
వెంట్రుకలలోని చుండ్రు, గజ్జితామర, ఎగ్జిమా చర్మంపై మచ్చలు	శిలీంధ్రాలు	రోగి మరియు వారి వస్తువుల స్పర్శ	పరిశుభ్రంగా వుంచుట రోగికి దూరంగా ఉండాలి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

8.5 రాతి పూలు

1. పచ్చళ్ళ జాడీలో ఉప్పు వేస్తారు, ముక్కలపై నూనె పోరపెడ్తారు; అలా ఎందుకు?
2. విక్రయించే తినుబండారాలు చెడకుండా ఉండుటకు వాటిలో ఏ పరిరక్షకాలను కలుపుతారు.
3. శిలీంద్రాల జాతుల వల్ల ఇతర మొక్కలు, జంతువులకు కలిగే కొన్ని ఉపయోగాలను వెదకండి.
4. రాతిపూవు (లైకెన్) ఈ మసాల పదార్థ నిర్మాణం ఎలా ఉంది? దాని ఇతర ఉపయోగములేమిటి?
5. ఆహారపదార్థాలను కొనేటప్పుడు వాటిపై తయారు చేసిన మరియు చెడిపోయే తేది ముద్రించిన పదార్థాలను ఎందుకు తీసుకోవాలి?

సమాచారాన్ని సేకరించండి.

సూక్ష్మజీవుల వల్ల మొక్కలు మరియు జంతువులకు కలిగే రోగాలేవి? వాటిపై ఎలాంటి నివారణోపాయాలను చేయవచ్చును?

అభ్యాసం

1. కింద ఇవ్వబడిన పర్యాయాలలో సరియైన పర్యాయాన్ని ఎన్నుకొని ఖాళీలను పూర్తి చేసి వాటి స్పష్టీకరణ తెల్పండి.

(మైకోటాగ్జిన్స్, కోరకీభవనం, రైజోబియం)

అ. యీస్ట్ .... పద్ధతిలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతుంది.

ఆ. బూజులనుంచి వెలువడిన విషపూరిత రసాయనాలను .... అంటారు.

ఇ. లెగ్యూమినసి వర్గపు మొక్కలు .... వల్ల ఎక్కువ పరిమాణంలో మాంసకృత్తులను తయారు చేసుకోగలవు.

2 కింది పదార్థాలలో ఏయే సూక్ష్మజీవులు కనిపించును. పేర్లు రాయండి.

పెరుగు, బ్రెడ్, చిరుధాన్యాల వేర్ల పై ఉన్న బొడిపెలు, ఇడ్లీ, దోశ, చెడిపోయిన ఆలుగడ్డల కూర.

3. సంబంధంలేని పదాన్ని గుర్తించండి, అది భిన్నంగా ఎందుకున్నది?

అ. న్యూమోనియా, డిఫ్తీరియా, ఆటలమ్మ, కలరా

ఆ. లాక్టోబాసిల్లై, రైజోబియం, యీస్ట్, క్లాస్ట్రిడియం

ఇ. వేర్లు కుళ్ళుట (మిర్చిపంటపై వచ్చేవ్యాధి), తాంబేరా (ఒకరకమైన శిలీంధ్రవ్యాధి), రుబెల్లా (జర్మన్ గవదబిళ్ళలు), మొజాయిక్ (పొగాకులో వచ్చేవ్యాధి)

4. శాస్త్రీయ కారణాలు రాయండి.

అ. వేసవి కాలంలో ఎక్కువ సమయం వరకు ఉంచిన వండినపప్పు మీద నురుగు ప్రోగైనది కన్పిస్తుంది.

ఆ. బట్టల మధ్య డాంబరు గోళీలను ఎందుకు పెడ్తారు?

5. శిలీంధ్ర జన్య వ్యాధుల యొక్క వ్యాప్తి మరియు నివారణోపాయాలను రాయండి.

6. జతపరచుము.

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు
1. రైజోబియం	అ. ఆహారపు విషబాధ
2. క్లా స్ట్రిడియం	ఆ. నైట్రోజన్ స్థాపన
3.పెన్సిలియం	ఇ. బ్రెడ్ ఉత్పత్తులు
4. యీస్ట్	ఈ. సూక్ష్మజీవి నాశకాల తయారి

7. జవాబులు రాయండి.

అ. చిన్న పిల్లలకు ఏయే టీకాలు వేస్తారు? ఎందుకు?

ఆ. టీకాను ఎలా తయారు చేస్తారు?

ఇ. సూక్ష్మజీవి నాశకాల వల్ల వ్యాధి నివారణ ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

ఈ. మానవుల మాదిరిగా జంతువులకు కూడా సూక్ష్మజీవి నాశకాలను ఇస్తారా? ఇద్దరికి ఇచ్చిన సూక్ష్మజీవినాశకాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయా? ఎందుకు?

ఉ. ప్రత్యేక వ్యాధి కొరకు టీకా తయారు చేయడానికి ఆ రోగము యొక్క సూక్ష్మజీవులను ఎందుకు సురక్షితంగా భద్రపరుచవలసి ఉంటుంది?

8. సంక్షిప్తంగా జవాబులు రాయండి.

అ. విస్తృత క్షేత్ర సూక్ష్మజీవి నాశకం అనగా నేమి?

ఆ. కిణ్వనం అనగా నేమి?

ఇ. వ్యాఖ్య రాయండి. సూక్ష్మజీవినాశకం

ఉపక్రమం :

జెనెరిక్ మందుల గురించి సమాచారాన్ని సేకరించండి మరియు వాటి గురించి తరగతి గదిలో చర్చించండి.

9. పర్యావరణ నిర్వహణ

- శీతోష్ణస్థితి
- ఘనచెత్త నిర్వహణ
- శీతోష్ణశాస్త్రం
- ఆపత్కాల నిర్వహణ

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం.

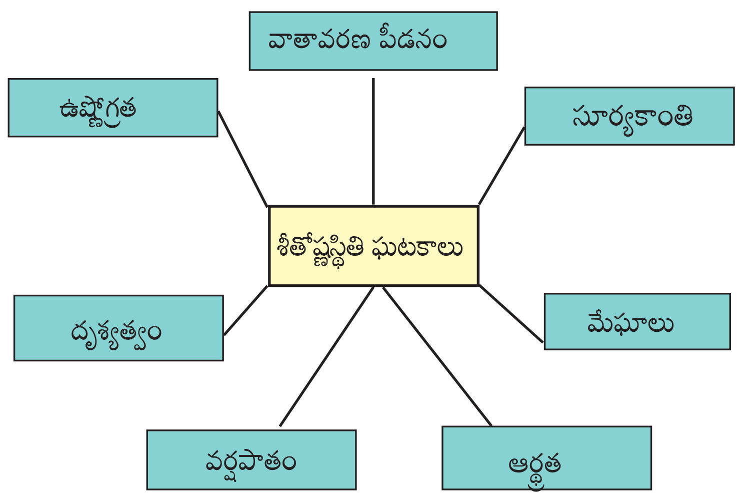
1. వాతావరణానికి మన నిత్యజీవితానికి మధ్య ఎలాంటి సంబంధముంటుంది?
2. దూరదర్శన్, ఆకాశవాణిలోని వివిధ వార్తలలో శీతోష్ణస్థితి విషయంగా ఏఏ అంచనాలు (వార్తలు) తెలియచేస్తారు?

శీతోష్ణస్థితి (Weather)

ఒక ప్రదేశంలో నిర్ధిష్ట సమయంలో ఉన్న వాతావరణం స్థితిని శీతోష్ణస్థితి అంటారు. వాతావరణ స్థితి గాలిలోని వివిధ ఘటకాలపై (అంశాలపై) ఆధారపడియుండును. వాతావరణ స్థితిని నిర్ణయించడానికి అనేక ఘటకాలు కారణ భూతమగును (పటము 9.1)

మనం అనేకసార్లు 'ఈ రోజు బాగా చల్లగా వుంది, ఈ రోజు బాగా వేడిగా ఉంది'. ఇలాంటి వాక్యాలలో మన ప్రాంతంలో ఉన్న గాలి విషయంగా అభిప్రాయాలను వ్యక్తం చేస్తూ ఉంటాం.

శీతోష్ణస్థితి ఆ సమయంలోని గాలి యొక్క స్థితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఏదైనా ప్రదేశంలోని శీతోష్ణస్థితి వివిధ ఘటకాల దైనందిన స్థితి కొన్ని సంవత్సరాలుగా చేసిన పరిశీలన మరియు కొలతలు ప్రత్యేక కాలావధిలో తీసిన సగటుయే ఆ ప్రదేశపు శీతోష్ణస్థితి. **వాతావరణం యొక్క దీర్ఘకాలిక శాశ్వత స్థితిని ''శీతోష్ణస్థితి'' అంటారు.**



9.1. శీతోష్ణ స్థితి యొక్క ఘటకాలు

శీతోష్ణస్థితిలోని మార్పులు (Change in Weather)

శీతోష్ణస్థితి నిరంతరం మారదు. ఒక ప్రదేశంలో దీర్ఘకాలికంగా ఒకే విధంగా ఉంటుంది. దీనిని బట్టి తెలిసేదేమిటంటే, గాలి యొక్క సంబంధము స్థిరమైన ప్రదేశం మరియు స్థిరమైన సమయంతో ఉంటుంది. కాని శీతోష్ణస్థితి యొక్క సంబంధం ఎక్కువ ప్రదేశంతో మరియు ఎక్కువ కాలావధితో ఉంటుంది. గాలిలో అల్ప కాలంలో మార్పులు జరుగును. కాని శీతోష్ణస్థితి మారడానికి దీర్ఘకాలం పడుతుంది.

శీతోష్ణస్థితి మన నిత్యజీవితంలో ముఖ్యమైన పాత్రను నిర్వర్తిస్తుంది. మన ఆహారం, వస్త్రం, నివాసం వంటి ప్రాధమిక అవసరాలు అదే విధంగా వివిధ వృత్తులపై శీతోష్ణస్థితి ప్రభావము ఉంటుంది. భారతదేశం వంటి వ్యవసాయ ప్రాధాన్యత గల దేశానికి శీతోష్ణస్థితి ప్రాముఖ్యత ఆలోచించదగ్గది. విమానాలకు విమానాశ్రయాలను నిర్మించుట, ఓడ రేవుల నిర్మాణం, పెద్ద వంతెనలను నిర్మించుట మరియు ఎత్తైన భవనాలను కట్టుట మొదలగు ప్రాజెక్టులలో శీతోష్ణస్థితిలోని వివిధ ఘటకాలు అనగా, వాయువు యొక్క దిశ, వేగం, ఉష్ణోగ్రత మరియు గాలి పీడనం మొదలగు అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకుంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. శీతోష్ణస్థితి ఏఏ ఘటకాలపై అనుకూల లేక ప్రతికూల పరిణామం చూపుతుంది?

ఆలోచించండి, చర్చించండి.

1. మానవుని అభివృద్ధి శీతోష్ణస్థితి మరియు భౌగోళిక అనుకూలతపై ముడిపడి ఉంటుంది.
2. శత శతాబ్దాలలోని శీతోష్ణస్థితి యొక్క అనుభవాల ఆధారంగా మానవులు తమ జీవితం యొక్క సమయ పట్టికను తయారుచేసుకున్నారు.
3. శీతోష్ణస్థితి వ్యవసాయ ఉత్పత్తిపై చూపే ప్రభావాన్ని దృష్టిలో వుంచుకొని శీతోష్ణస్థితిని అధ్యయనం చేయడం శాస్త్రవేత్తలకు ఆవశ్యకమనిపిస్తుంది.

దిన విశేషం

23 మార్చి రోజును ‘ ప్రపంచ శీతోష్ణస్థితి శాస్త్రదినం’గా జరుపుకుంటారు. శీతోష్ణస్థితి సంబంధించిన సమాచారాన్ని తీసుకొని, దాని ఆధారంగా జన జాగృతి చేయడానికి పట్టిక తయారు చేయండి.

సజీవ సృష్టికి శీతోష్ణస్థితి యొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of Weather for Living World)

1. దైనందిన అలాగే దీర్ఘకాలిక గాలి మరియు శీతోష్ణస్థితి మానవ జీవన పద్ధతిపై ప్రత్యక్షంగా లేక పరోక్షంగా ప్రభావం చూపుతుంది. భూమి ఉపరితలం, జలాశయాలు, మొక్కలు మరియు జంతువులు కలిసి భూమి మీద ప్రకృతి పర్యావరణం తయారగును. ఈ పర్యావరణం సజీవుల యొక్క అభివృద్ధికి కారణభూతమగును.
2. ఒక ప్రాంతపు జనాలు ఆహారం, వస్త్రాధారణ, గృహాలు, వ్యాపారం మరియు జీవన పద్ధతి ఎన్నుకొనుటకు ఆప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితి కారణ భూతమగును. ఉదాహరణకు కాశ్మీర్, రాజస్థాన్ ప్రజల విశిష్టమైన జీవనవిధానం.
3. సముద్ర జలాల యొక్క లవణత్వం, సముద్ర ప్రవాహపు నిర్మితి మరియు జలచక్ర నిర్మాణం, మొదలగు అంశాలన్ని గాలి మరియు శీతోష్ణస్థితి యొక్క వివిధ ఘటకాలతో సంబంధం కల్గియున్నవి.
4. భూమి ఉపరితలం యొక్క పొరలోని రాళ్ళను శీతోష్ణస్థితిలోని వివిధ ఘటకాలు ముక్కలుగా చేయును.
5. మట్టి తయారిలో మరియు సమృద్ధిలో శీతోష్ణస్థితి ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.
6. మట్టిలో ఉండే బాక్టీరియాలు సేంద్రియ పదార్థాల నిర్మాణంలో ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియ శీతోష్ణస్థితిలోని వివిధ ఘటకాలపై ఆధారపడును. ఈ విధంగా పై అనేక విషయాలను బట్టి వాతావరణం మరియు శీతోష్ణస్థితిశాస్త్రం యొక్క అధ్యయనం మానవ జీవనం యొక్క దృష్టి కోణంలో చాలా ముఖ్యమైనదని స్పష్టమగుచున్నది.

ఒక ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితి నిర్ణయించునపుడు పూర్వం అధ్యయనం చేసిన శీతోష్ణస్థితి యొక్క వివిధ భాగాలను అధ్యయనం చేయాల్సివుండును. వాటిని పరిశీలించి నమోదు చేయడానికి ప్రపంచంలో అనేక దేశాలలో శీతోష్ణస్థితి శాఖలు స్థాపించబడినవి. వీటిని ‘ఖగోళ పరిశీలన కేంద్రాలు’ అని అంటారు. ఈ ఖగోళ పరిశీలన కేంద్రాలు ఆధునిక యంత్రసామాగ్రి మరియు ఉపకరణాలతో సమృద్ధిగా ఉంటాయి.

వర్తమానకాలపు శీతోష్ణస్థితి గతకాలపు శీతోష్ణస్థితితో విశ్లేషణ చేస్తే భవిష్యత్ కాలపు మార్పులను అంచనా వేయవచ్చును. కాని శీతోష్ణస్థితి అనగా వాతావరణంలోని వివిధ ఘటకాల యొక్క మిశ్రమ స్వరూపం కావడం వలన దాని గురించి అంచనా వేయుట చాలా కష్టమగును. ఏదైనా ప్రాంతంలో శీతోష్ణస్థితి నిదానంగా ఉండి పరిమిత స్థాయిలో మార్పు జరుగుచున్నట్లయితే అక్కడి మార్పులను అంచనా వేయుట సులభమగును. కాని ఏ ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితిలోని మార్పు కష్టతరంగా మరియు పరస్పరం ఆధారపడి వేగంగా జరుగుతుందో అట్టి మార్పులను అంచనా చేయుట కఠినంగా ఉంటుంది.

శీతోష్ణస్థితిశాస్త్రం (Meteorology)

గాలిలోని వివిధ ఘటకాలు, ప్రకృతి చక్రాలు, భూమి యొక్క భౌగోళిక కదలికలు మరియు శీతోష్ణస్థితి మొదలగువాటి పరస్పర సంబంధాన్ని అధ్యయనం మరియు విశ్లేషణ చేయు శాస్త్రం అనగా శీతోష్ణస్థితిశాస్త్రం.

దీనిలో శీతోష్ణస్థితి విషయపు తుఫాన్లు, మేఘాలు, వర్షపాతం, మేఘగర్జన మరియు పిడుగు యొక్క మెరుపులు మొదలగు అనేక ఘటకాలను అధ్యయనం చేస్తారు. దీని ప్రకారంగా భవిష్యత్తులో శీతోష్ణస్థితి గురించి అంచనా వ్యక్తం చేయవచ్చును. సర్వసాధారణ ప్రజలకు, వ్యవసాయదారులకు, చేపల వ్యాపారులకు, విమాన సేవ, నావికులు మరియు వివిధ సంస్థలలో ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

సంస్థ యొక్క పని

ఐక్యరాజ్యసమితి తరపున 23 మార్చి 1950 రోజు 'ప్రపంచ శీతోష్ణస్థితిశాస్త్ర సంస్థ' (World Meteorological Organization) యొక్క స్థాపన చేశారు. ఈ సంస్థ ఆహార పదార్థాల రక్షణ, జలనిర్వహణ, సమాచార ప్రసారమార్గాలగురించి చేయు పనులు అత్యంత విలువైనవి.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు

ఇంటర్నెట్ ద్వారా వివిధ సర్చ్ ఇంజిన్స్ వాడి క్రింది సంస్థల యొక్క సమాచారాన్ని నమోదు చేసియున్న వివిధ లింక్స్ వెదకండి. లభించిన సమాచారం ఆధారంగా నివేదికను తయారు చేయండి.

అంతర్జాతీయ శీతోష్ణస్థితి శాస్త్ర సంస్థ (WMO)
భారత ఉష్ణ ప్రదేశపు శీతోష్ణస్థితి శాస్త్ర సంస్థ (IITM)
జాతీయ సముద్రాలు మరియు వాతావరణ సంబంధ నిర్వహణ (NOAA)

భారతీయ శీతోష్ణస్థితి శాఖ (Indian Meteorology Department)

భారతీయ శీతోష్ణస్థితి శాఖను 1875లో బ్రిటీషువారు సిమ్లాలో స్థాపించారు. దాని ముఖ్య కార్యాలయం న్యూఢిల్లీలో ఉంది. ముంబై, గౌహాటీ, కోల్‌కతా, చెన్నై, నాగ్‌పూర్ మరియు న్యూఢిల్లీలో దీని ప్రాంతీయ కార్యాలయాలు ఉన్నాయి. ప్రతి రోజు గాలి యొక్క స్థితి ఎలా ఉంటుందని చూపే పటాలు తయారు చేయబడుతాయి. 24 గంటలలో 2 సార్లు పటాలు తయారు చేసి ముద్రణ చేస్తారు. వీటిలో శీతోష్ణస్థితి కొరకు అవసరమగు పరికరాలు, రాడార్ సహాయంతో శీతోష్ణస్థితి గురించి వ్యక్తం చేసిన అంచనాలు, భూకంప మాపన సంబంధిత శీతోష్ణస్థితి అంచనాలు, వర్షపాతం గురించిన అంచనాలకొరకు ఉపగ్రహాల సహాయంతో శీతోష్ణస్థితి అంచనాలు, గాలి కాలుష్యం మొదలగు విషయాలపై నిరంతరం పరిశోధన జరుగుతుంటాయి.

భారతీయ శీతోష్ణస్థితి శాఖ తరపున విమానయాన శాఖ, నౌకాయాన శాఖ, వ్యవసాయం, నీటిని ఆపే ఆనకట్టలు, సముద్రంలో నూనె పరిశోధన మరియు ఉత్పత్తి చేయు సంస్థలు వీటిలో ఉన్నాయి. ధూళి తుఫాన్లు, ఇసుక తుఫాన్లు, కుంభవృష్టి, వేడి మరియు చల్లని అలలు, సునామి మొదలగు ఆపదల (సంకటాలు) యొక్క పూర్వ సూచన వివిధ శాఖలతో పాటు అన్ని ప్రసార మాధ్యమాలకు మరియు ప్రజలకు సమాచారం పంపించబడుతుంది. దీని కొరకు అత్యంత ఉన్నత సాంకేతిక జ్ఞానంతో అనేక ఉపగ్రహాలను భారతదేశం అంతరిక్షం లోకి ప్రవేశపెట్టడం జరిగింది. వీటి ద్వారా లభించిన సమాచారాన్ని వేరుచేసి, విశ్లేషణ చేయడానికి భారతదేశంలో అనేక ప్రాంతాలలో ఖగోళపరిశీలన కేంద్రాలు ఉత్తమ రీతిలో పని చేస్తున్నాయి. (www.imdpune.gov.in)

ఋతుపవనాల మాడల్ మరియు శీతోష్ణ స్థితి అంచనా (Monsoon Model and Climate Prediction)

భారతదేశంలో ఋతుపవనాలకు సంబంధించిన అంచనా ముందుగాచెప్పే సంప్రదాయం వంద సంవత్సరాల కంటె పురాతన మైనది. 1877 సం॥లో ఏర్పడిన కరువు తర్వాత IMD వ్యవస్థాపకుడు హెచ్.ఎఫ్.బ్లేన్ ఫోర్డ్ 1884 సం॥లో హిమాలయాలలోని మంచువృష్టి, ఈ ఘటకాన్ని దృష్టిలో వుంచుకొని ప్రథమంగా ఇలా ముందుగా అంచనా వేశారు. 1930వ దశాబ్దంలో IMD తాత్కాలిక డైరెక్టర్ సర్ గిల్బర్ట్ వాకర్ ప్రపంచంలోని వివిధ శీతోష్ణస్థితి శాస్త్ర సంబంధ ఘటకం మరియు ఇక్కడి ఋతుపవనాల యొక్క సంబంధాన్ని దృష్టి యందుంచుకొని దానికి అందుబాటులోవున్న పరిశీలనలు మరియు పూర్వపు నమోదుల ఆధారంగా వచ్చే ఋతు పవనాలు ఎలా ఉంటాయో అనుదానిని ప్రతిపాదించాడు. 1990వ దశాబ్దంలో డా॥ వసంతరావు గోవారీకర్ నేతృత్వంలో ప్రపంచంలోని శీతోష్ణస్థితిశాస్త్ర సంబంధిత 16 ఘటకాలపై ఆధారపడిన ఋతుపవనాల యొక్క మాడల్ తయారు చేయబడింది. 1990 నుంచి 2002 వరకు ఈ మాడల్ ఉపయోగించబడుచుండేది.

సంఖ్యాత్మక మాడెల్ (డైనమిక్)/గణిత సంబంధ మాడెల్

శీతోష్ణస్థితిలోని ప్రస్తుత విషయాలు మరియు దానిలో నడుస్తున్న భౌతిక ప్రక్రియల అంచనాలతో సంఖ్యాత్మక మాడెల్ ద్వారా అంచనాలను ముందుగానే పంపించవచ్చును. శీతోష్ణస్థితి యొక్క ప్రస్తుత పరిశీలనలనుపయోగించి సూపర్ కంప్యూటర్ సహాయంతో గణిత ప్రక్రియలను చేస్తారు. గణిత సంబంధ మాడెల్స్‌ను దైనందిన భౌగోళిక సంఘటనల ఆధారంగా మహా కంప్యూటరైజ్డ్ సాంకేతిక జ్ఞానంతో ఏర్పరుస్తారు.

ప్రస్తుతం IITM ద్వారా క్రొత్త మాడెల్స్ తయారు చేస్తున్నారు. ప్రస్తుతపు మాడెల్స్ అధిక ఉపయుక్తంగా తయారు చేయుట, కొన్ని క్రొత్త మాడెల్స్ మరియు సాంకేతిక జ్ఞానాన్ని అభివృద్ధి చేయుట ఈ విధంగా రెండు స్థాయిలలో పని నడుస్తున్నది. దీని కొరకు రాడార్ యంత్రం, ఉపగ్రహ సాంకేతిక జ్ఞానం వీటి అభివృధిపై కూడా ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుచున్నది.

యోగ్యమైన మాడెల్

అనేక మాడెల్‌లలో ఉపయోగించిన ఏ ఘటకాలు ఋతుపవనాలపై ప్రభావం ఎక్కువగా చూపునో అటువంటి ఘటకాలను పరిగణించి ఏక మొత్తంగా అంచనా ఇవ్వబడుతుంది. ప్రస్తుతం IMD ద్వారా ఇవ్వబడే అంచనా ఈ రకంగానే అనేక మాడెల్స్‌ల సామూహిక ఫలితంగా ఉంటుంది. దీనిని 'యోగ్యమైన మాడెల్' అంటారు.

సాంఖ్యిక మాడెల్

గతకాలంలో వివిధ ప్రాంతాలలో సముద్రం యొక్క ఉష్ణోగ్రత, వాతావరణ పీడనం మరియు ఆ సంవత్సరపు ఋతుపవనాలు ఎలా ఉండేవో. వాటిని మొత్తంగా అధ్యయనం చేసి, దానితో పోల్చినపుడు ప్రస్తుతం ఆ ప్రాంతంలోని శీతోష్ణస్థితి ఎలా నమోదు చేసి ఉందో దానిననుసరించి ప్రస్తుత స్థితిలో మాన్సూన్ ఎలా ఉండునో అను దానిని అంచనా వేయబడుతుంది.

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఏదైనా శీతోష్ణస్థితిశాస్త్ర మాడెల్‌లో వాడే ఘటకాలు మరియు మాడెల్స్ నుంచి మనకు కావలసిన పరిణామం యొక్క పరస్పర సంబంధంపై ఆధారపడును. కాని సముద్రం మరియు వాతావరణంలో ఈ పరస్పర సంబంధం శాశ్వతంగా ఒకే మాదిరిగా ఉండక పోవుటవలన శీతోష్ణస్థితి శాస్త్ర మాడెల్‌లో వాటికనుగుణంగా నిరంతరం మార్పు చేయవలసి ఉంటుంది.

ఘనచెత్త నిర్వహణ-కాలం యొక్క అవసరం (Solid Waste Management)

చెప్పండి చూద్దాం!

1. కాలుష్యం అనగానేమి?
2. మన చుట్టు పరిసరాలు ఏఏ విధాలుగా కలుషితమగును?

చేసి చూడండి.

మీ తరగతిలోని చెత్త డబ్బాలో జమ అయిన చెత్తను పరిశీలించి దానిలో ఏఏ పదార్థాలు ఉన్నాయో జాబితా తయారు చేయండి. చెత్తను తొలగించే పద్ధతిని గురించి ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

మన ఇంటిలోని చెత్త గురించి ఇలా చేయవచ్చునా? ఆలోచించండి.

9.2 ఘనచెత్త

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

9.3 చెత్త పరిసరాలు మరియు స్వచ్ఛమైన పరిసరాలు

1. క్రింద (9.3 అ మరియు ఆ) ఈ రెండు ఛాయా చిత్రాలు ఏ ముఖ్యమైన తేడా చూపుతున్నాయి.
2. ఛాయాచిత్రం 'ఆ'లోని పరిస్థితిని శాశ్వతంగా ఉంచడానికి ఏమి చేయవలెను?

మానవులయొక్క రోజులోని వివిధ కృత్యాలవలన అనేక వ్యర్థపదార్థాలు తయారగును. వాటిని 'ఘనచెత్త' అంటారు. ఒకవేళ సరియైన పద్ధతిలో ఈ చెత్తను తొలగించి ఒక చోట వేస్తే ఈ వ్యర్థ పదార్థాలు విలువైన శక్తి వనరులు కాగలవు. ప్రస్తుతం సంపూర్ణ ప్రపంచంలో ఘనచెత్త పెద్ద సమస్యగా తయారైంది అందువల్ల నీరు మరియు భూమి రెండు కలుషితమగు చున్నవి. ఘనచెత్త ఆర్థికాభివృద్ధి, పర్యావరణ నాశనం మరియు ఆర్యోగ సమస్య దృష్ట్యా పెద్ద గంభీరమైన విషయమైంది. దానివల్ల గాలి, నీరు మరియు భూమి కాలుష్యమై ప్రకృతికి అలాగే మానవ ఆవాసానికి ప్రమాదమేర్పడినది.

మీకు తెలుసా?

ప్రతి రోజు చెత్త నిర్మాణం

రాష్ట్రంలోని ప్రముఖ మహానగరాలలో ఏర్పడే ఘనచెత్త క్రింది విధంగా ఉంది. ముంబై సుమారు 5000 టన్నులు, పుణె సుమారు 1700 టన్నులు, నాగ్‌పూర్ సుమారు 900 టన్నులు.

26 జులై 2005 రోజున ముంబైలో పెద్ద వరద పరిస్థితి ఉత్పన్నమైంది. ఈ ఆపద యొక్క ముఖ్య కారణం ఏమిటంటే అయోగ్య ఘన చెత్త నిర్వహణ. అందువల్ల జమ అయిన ఘన చెత్త ఈ విధమైన ఆపదలకు ముఖ్య కారణమని చెప్పవచ్చును.

పరిశీలించండి, జాబితా రాయండి.

మీరు ఉన్నచోట భవనం లేక పరిసరాలను సర్వే చేయండి. నేలలో కలిసి పోయే చెత్త మరియు నేలలో కలిసిపోని చెత్త అనువిధంగా చెత్తను వర్గీకరణ చేయండి. సాధారణంగా ఒక వారంలో ఎంత పరిమాణంలో ఘన చెత్త నిలువ అగును? దీనికి కారణమైన ఘటకాల జాబితా రాయండి.

చెప్పండి చూద్దాం!

1. ఘన చెత్త అనగా వాస్తవంగా ఏమిటి?
2. ఘన చెత్తలో ఏమేమి ఉంటాయి?

దైనందిన జీవనంలో మనం అనేక పదార్థాలను, వస్తువులను ఉపయోగిస్తాం. మన ఉపయోగంలో ఉండే పదార్థాల, వస్తువుల స్వరూపం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. వీటిలో కొన్ని వ్యర్థ పదార్థాలు ఉండవచ్చు. కొన్ని పునరుపయోగపడే పదార్థాలు ఉండవచ్చును. ఐనప్పటికి వీటిని సరియైన వినియోగం చేయకపోతే వాటి విపరీత పరిణామం పర్యావరణంపై పడుతుంది.

చదవండి, ఆలోచించండి. క్రింది పట్టికను జాగ్రత్తగా చదవండి. ఏమి దృష్టికి వస్తుంది?

వర్గీకరణం	వనరులు
ఇంటి చెత్త	వంట గదిలోని వ్యర్థమైన ఆహారపదార్థాలు, వ్యర్థమైన కాగితం, ప్లాస్టిక్ కాగితం, ప్లాస్టిక్ సంచులు, కూరగాయల కాడలు, పండ్ల తొక్కలు, గాజు వస్తువులు మొదలగునవి.
ప్రమాదకరమైన చెత్త	రసాయనాలు, రంగులు, బూడిద, వ్యర్థ పదార్థాలు, లోహాలు మొదలగునవి.
పారిశ్రామిక చెత్త	వివిధ పరిశ్రమల నుంచి ఏర్పడే రసాయనాలు, రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు, ప్రేలుడు పదార్థాలు, రోగప్రసారక పదార్థాలు మొదలగునవి.
చేను/తోటలోని చెత్త	చెట్ల ఆకులు, పూలు, కొమ్మలు, చేలలో పంటల వ్యర్థభాగాలు. ఉదా: తాలుగింజలు జంతువుల మలమూత్రాలు, కీటకనాశినులు, వివిధ రసాయనాలు మరియు ఎరువుల అవశేషాలు మొదలగునవి.
ఎలక్ట్రానిక్ చెత్త	చెడిపోయిన టెలివిజన్, మొబైల్ ఫోనులు, మ్యూజిక్ సిస్టమ్, కంప్యూటర్ మరియు దాని భాగాలు మొదలగునవి.
జీవవైద్య చెత్త	హాస్పిటల్లు, బ్లడ్ బ్యాంకులు మరియు ప్రయోగశాలలో నుంచి తీసి వేసిన బ్యాండేజ్, డ్రెస్సింగ్ దూది, గ్లౌసులు, సూదులు, అవయవ భాగాలు, రక్తం, సెలైన్ సీసాలు, మందులు, పాతమందుల సీసాలు, పరీక్ష నాళికలు మొదలగునవి.
పట్టణ చెత్త	గృహ సంబంధమైన, పారిశ్రామిక మరియు వ్యాపారుల ద్వారా ఏర్పడే వ్యర్థ పదార్థాలు, దుకాణాలు, కూరగాయల మార్కెట్లు, మటన్ మార్కెట్లు మొదలగు వాటిలోని ప్లాస్టిక్‌బ్యాగులు, గాజులు, లోహాల ముక్కలు మరియు కడ్డీలు, దారాలు, రబ్బరు, కాగితం, డబ్బాలు మరియు ఇల్లుకట్టడానికి సంబంధించిన వ్యర్థపదార్థాలు.
రేడియోధార్మిక చెత్త	పరమాణు విద్యుత్కేంద్రం, యురేనియం గనులు, పరమాణు పరిశోధన కేంద్రం, పరమాణు ఆయుధాల పరీక్ష కేంద్రం నుంచి బయటపడే రేడియోధార్మిక పదార్థాలు. ఉదాహరణకు స్ట్రాన్షియం -90, సిరియమ్-141, బేరియం-140 ప్రక్రియల నుండి బయటికి వచ్చే కఠిన జలం.
గనుల చెత్త	గనుల నుంచి వెలువడిన సీసం (లెడ్), ఆర్సెనిక్, కాడ్మియం వంటి బరువైన లోహాల పనికిరాని భాగాలు.

ఆలోచించండి. పై జాబితా నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను ముఖ్యంగా ఏ రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు?

నేలలో కలసి పోయే చెత్త (Biodegradable waste) : ఈ రకపు చెత్త విచ్ఛిన్నం సూక్ష్మజీవుల వల్ల సహజంగా జరుగుతుంది. దీంట్లో ముఖ్యంగా వంటగదిలోని చెత్త, చెడిపోయిన ఆహారం, ఫలాలు, కూరగాయలు, మట్టి, బూడిద, పేడ, చెట్ల భాగాలు మొదలగునవి ఉంటాయి. ఈ చెత్త ముఖ్యంగా సేంద్రియరకం కావడం వలన దీనినే మనం తడి ఘన చెత్త అంటాం. వీటిని జాగ్రత్తగా విచ్ఛిన్నం చేస్తే మనకు వాటి నుంచి ఉత్తమ రకపు ఎరువు మరియు ఇంధనం లభిస్తుంది. అనేక పట్టణాలలో ఈ రకపు జీవ ఇంధన నిర్మాణ ప్రాజెక్టులు ప్రారంభించబడినాయి.

నేలలో కలసిపోని చెత్త (Non–biodegradable waste) : ఈ రకపు చెత్త సహజ పద్ధతిలో విచ్ఛిన్నం చెందదు. కారణం వీటి విచ్ఛిన్నానికి చాలా సమయం పడుతుంది. వివిధ పద్ధతులను ఉపయోగించాల్సి వుంటుంది. వీటిలో ప్లాస్టిక్, లోహాల వంటి ఇతర పదార్థాలు ఉంటాయి. ఈ రకపు చెత్తను ఎండిన ఘన చెత్త అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. నేలలో కలిసిపోని చెత్త యొక్క పునఃచక్రీయం చేయుట ఆవశ్యకమా?
2. ఎండిన ఘన చెత్తలో ఏఏ పదార్థాలు ఉంటాయి?

పరిసరాలలోని వివిధ వ్యర్థ పదార్థాల, (చెత్త) జాబితా చేయండి. అలాగే క్రింది విధంగా పట్టిక తయారు చేయండి.

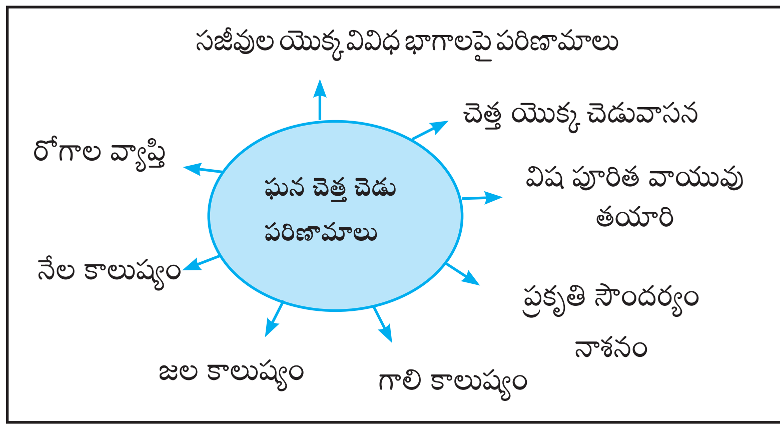
వస్తువు	నేలలో కలిసిపోయే చెత్త (సేంద్రియ)	నేలలో కలిసిపోనీ చెత్త (అసేంద్రియ)	పునర్నిర్మాణం	పునరుప యోగం	విషపూరితం
ప్లాస్టిక్ సీసా	కాదు	అవును	చేయచ్చు	చేయచ్చు	అవును

సమాచారాన్ని సేకరించండి.

ప్రస్తుతం ఆంతట మొబైల్ ఫోన్ అను ఎలక్ట్రానిక్ పరికరం బాగా ప్రసిద్ధిలోకి వచ్చింది. మీ ఇంటి దగ్గరి మొబైల్ దుకాణంలో చెడిపోయిన మరియు వ్యర్థమైన మొబైళ్ళు ఎలా నాశనం చేయాలో షాపు యజమానిని కలిసి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

సాంకేతిక సమాచారంతో జోడింపు

ప్రక్కనున్న పటం 9.4ను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. దీని ద్వారా ఘన చెత్త నిర్వహణ ముఖ్యమైనది అని మీ మిత్రునికి e-mail సహాయంతో తెలియ జేయండి.

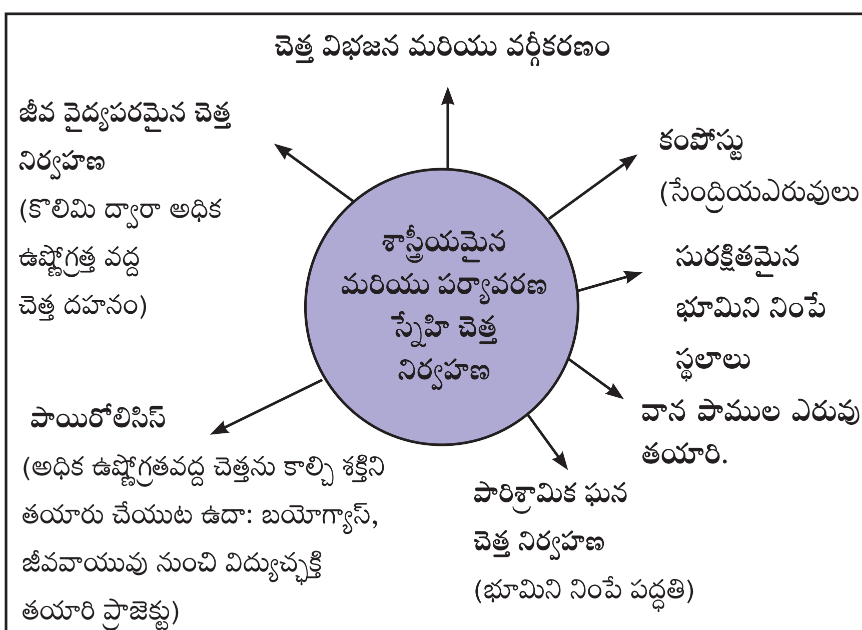


9.4 ఘన చెత్త చెడు పరిణామాలు

చెత్త నిర్వహణ యొక్క ఆవశ్యకత

1. పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని ఆపడానికి మరియు పరిసరాల శుభ్రత కొరకు.
2. శక్తి తయారి అలాగే ఎరువు తయారి మరియు వాటి నుంచి ఉపాధి/పనిచేసే అవకాశాల కొరకు.
3. ఘన చెత్త ప్రక్రియ ద్వారా సహజవనరులపై ఒత్తిడి తగ్గించడానికి.
4. ఆరోగ్య రక్షణ మరియు జీవన నాణ్యతను వృద్ధి చేయడానికి మరియు పర్యావరణ సమతుల్యత కాపాడటానికి ఘన చెత్త నిర్వహణ అత్యావశ్యకం.

పట్టణ మరియు పారిశ్రామిక రంగాలలో ఏర్పడే ఘన చెత్త, దాని నుంచి ఉత్పన్నమయ్యే సమస్యలను నివారించడానికి మరియు పర్యావరణాన్ని పరిశుభ్రంగా ఉంచటానికి ఘన చెత్త నిర్వహణ చేయడం నేటికాలంలో అవసరం ఉంది. దీనికొరకు ఉత్పత్తి ప్రక్రియలను ఎక్కువ సమర్థవంతంగా చేస్తు తక్కువ చెత్త ఏర్పడే విధంగా చూడడం, పునరుప యోగంవల్ల చెత్తను తక్కువ చేయుట మరియు చెత్త నుంచి మరల వస్తువులను తయారు చేయుట ఇలాంటివి అవలంబించవలసి ఉంటుంది.



9.5 ఘనచెత్త నిర్వహణ

ఘన చెత్త నిర్వహణ యొక్క 7 సూత్రాలు.

పునరుపయోగం (Reuse)

ఉపయోగించినవస్తువులు పనికిరానివి అయినప్పటికి ఇతర ప్రదేశంలో సరియైన పనికొరకు ఉపయోగించండి.

ఉపయోగ నిరాకరణ (Refuse)

ప్లాస్టిక్ మరియు థర్మోకోల్ వంటి అవిచ్ఛిన్నకర పదార్థాల నుంచి తయారైన వస్తువుల ఉపయోగాన్ని నిరాకరించుట.

పునఃచక్రీయం (Recycle)

వ్యర్థమైన పదార్థాలపై పునఃచక్రీయ ప్రక్రియ చేసి, వాటి నుంచి ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను తయారుచేయుట ఉదా: కాగితము, గాజు వంటి వాటిని పునఃచక్రీయం చేయవచ్చును.

పునరాలోచన (Rethink)

దైనందిన జీవితంలో వస్తువులను ఉపయోగించుటను గురించి మన అలవాట్లు, పనులు మరియు వాటి పరిణామాలను గురించి మరల క్రొత్తగా ఆలోచించండి.

తక్కువగా ఉపయోగించుట (Reduce)

సహజ వనరులు వృధా కాకుండా ఉండటానికి వస్తువుల ఉపయోగాన్ని తగ్గించుట, పాతవస్తువులను తిరిగి ఉపయోగించుట, అనేక మంది కలిసి ఒక వస్తువును ఉపయోగించుట. వినియోగించండి, విసిరేయండి (Use and Throw) వంటి వస్తువుల ఉపయోగాన్ని తగ్గించుట.

పరిశోధన (Research)

తాత్కాలిక ఉపయోగానికి బయట ఉన్న వ్యర్థ పదార్థాలను మరల ఉపయోగంలోకి తీసుకవచ్చేటువంటి పరిశోధనలు చేయుట.

నియంత్రణ/జనజాగృతి (Regulate and Public Awareness)

చెత్త నిర్వహణకు సంబంధించిన చట్టాలు, నియమాలు స్వయంగా పాటించుట మరియు ఇతరులను పాటించునట్లు చేయుట.

ఆలోచించండి.

క్రింద కొన్ని కృత్యాలు ఇవ్వనైనది వాటిని మనం ప్రత్యక్షంగా చేస్తామా? అవి చేయడం వలన ఘన చెత్త నిర్వహణలో మన సహాయం ఎంత అగును?

1. ఘన చెత్త నిర్వహణలో 3 'R' మంత్రాన్ని ఉపయోగించుట. Reduce (చెత్తను తక్కువ చేయుట), Reuse (చెత్త పునరుపయోగం), Recycle (చెత్త యొక్క పునఃచక్రీయం)
2. చాక్లెట్, బిస్కెట్, ఐస్‌క్రీమ్ లేక చల్లని పదార్థాల ప్లాస్టిక్ కవర్లను రోడ్డు లేక ఖాళీ బహిరంగ ప్రదేశాలలో వేయకుండ చెత్త డబ్బాలలో వేయుట.
3. ప్లాస్టిక్ సంచుల వాడుక తగ్గించుట మరియు పర్యాయంగా బట్ట సంచులు, గృహ సంబంధ పాత చీరెలు, దుప్పట్లు, పరదాలు వీటి నుంచి తయారైన సంచులను ఉపయోగించుట.
4. కాగితం రెండు వైపుల రాయుట, గ్రీటింగ్ కార్డ్స్, గిఫ్ట్ పేపర్లు మరల వాడుట.
6. సీసంగల బ్యాటరీలకు బదులు రిచార్జెబుల్ బ్యాటరీ వాడుట.
7. ఘన చెత్త నిర్వహణలో, తమను, కుటుంబాన్ని మరియు సమాజాన్ని ప్రోత్సహించుట, బోధించుట, వివిధ కార్యక్రమాలను నిర్వహించుట.
8. Use and Throw (వినియోగించండి మరియు విసిరేవేయండి) ఇలాంటి రకపు వస్తువులు, పెన్నులు, శీతల పానీయాల క్యానులు (డబ్బాలు) టెట్రాప్యాక్స్ కొనుటను తగ్గించండి.

ఘన చెత్త నుండి విద్యుచ్ఛక్తి తయారు చేసే ప్రమాణం అమెరికాలో అన్ని దేశాల కంటె ఎక్కువ ఉన్నది. జపాన్‌లో అరటి తొక్కల నుంచి బట్టల దారాలు మరియు కాగితం అలాగే ఇతర ఉపయోగ వస్తువులు తయారు చేసే ప్రాజెక్టును అభివృద్ధి చేశారు. మన పరిసరాలలో ఇంటాంటి ప్రాజెక్టులు ఎక్కడెక్క ఉన్నాయి.

సమాచారాన్ని సేకరించండి.

మీ గ్రామంలో/పట్టణంలో చెత్త నిర్వహణలో ఏఏ ప్రక్రియలు జరుపుతారు?

చెత్త విచ్ఛిన్నానికి పట్టేకాలావధి

పదార్థం	ప్రకృతిలో : విచ్ఛిన్నానికి పట్టేకాలావధి
అరటి తొక్కలు	3 లేదా 4 వారాలు
కాగితపు సంచులు	ఒక నెల
బట్ట ముక్కలు	5 నెలలు
ఉన్ని సాక్సులు	ఒక సంవత్సరం
కర్రలు	10 నుంచి 15 సంవత్సరాలు
తోలు బూట్లు	40 నుంచి 50 సంవత్సరాలు
జింకు డబ్బాలు	50 నుంచి 100 సంవత్సరాలు
అల్యూమినియం డబ్బాలు	200 నుంచి 250 సంవత్సరాలు
ప్లాస్టిక్ సంచులు	10 లక్షల సంవత్సరాలు
థర్మోకోల్/కప్పు (స్టాయ్‌రో ఫోమ్)	అనంత కాలం

మన చుట్టు పరిసరాలలో నిలువ ఉన్న ఘన చెత్త విచ్ఛిన్నానికి పట్టే కాలావధి ఎక్కువ అయినప్పటికి దాని యొక్క గంభీరమైన పరిణామం పర్యావరణం లోని ఇతర ఘటకాలపై పడును. అలా జరగకుండా ఉండుటకు మీరు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకొంటారు?

క్రింది చిత్రం 9.6 'అ'లో చెత్త ఏ పద్ధతిలో పెట్టాలో చూపించబడింది 'ఆ'లో చెత్త రకాన్ని బట్టి ఏ ప్రత్యేక డబ్బాను ఉపయోగిస్తారో చూపించబడింది. మన గృహాలలో కూడా ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించి పర్యావరణ స్నేహి నిర్వహణ ఎలా సాధించాలో ఆలోచించండి.

అ

ఆ

9.6 ఘన చెత్త నిలువచేయుపద్ధతి.

చరిత్రలోకి తొంగి చూడగా

ప్రాచీన కాలం నుంచి చెత్త నిర్వహణపట్ల ప్రత్యేక శ్రద్ధ తీసుకోబడింది. గ్రీసులో క్రీస్తుపూర్వం 320లో ఏథెన్స్ నగరంలో చెత్తను తొలగించుట గురించి చట్టం చేసినారు. దాన్ని బట్టి చెత్త బయట పడేయటం నేరంగా పరిగణిస్తారు.

ఆపత్కాల నిర్వహణ (Disaster Management)

కొంచెం గుర్తుచేసుకోండి.

1. మీ చుట్టు ప్రక్కల ఏర్పడిన ఏ యే ఆపదలను మీరు అనుభవించినారు? వాటి వల్ల చుట్టు పరిస్థితులపై ఏ పరిణామం పడింది?
2. ఆపదల నుంచి రక్షించుకోవడానికి లేక హానిని చాలా వరకు తగ్గించడానికి మీరు ఎలా ప్రణాళిక చేస్తారు?

మన చుట్టు ప్రక్కల ప్రకృతి సిద్ధంగా పిడుగు పడుట, వరదలు రావడం, అగ్ని అంటుకోవడం, అలాగే బాంబుల విస్ఫోటనం, కర్మాగారాలలోని రసాయనిక దుర్ఘటనలు, యాత్ర మరియు జన సముదాయం ఎక్కువగా ఉన్న ప్రదేశాలలో జరిగే ఉరుకులు పరుగులు, అల్లర్లు వంటి మానవ నిర్మిత ఆపదలు జరుగుతుంటాయి. వీటిలో ఎక్కువ పరిమాణంలో ప్రాణ, ధన హాని జరుగుతుంది.

చెప్పండి చూద్దాం!

వివిధ రకాల ఆపదలు జరిగిన తర్వాత కల్గిన ప్రాణ హాని వాస్తవంగా ఏ రకంగా ఉంటుంది?

ఆపదలో గాయపడిన వారికి ప్రథమ చికిత్స

ప్రాణహాని తప్పించుట, ఆరోగ్యం చెడిపోకుండా ఆపుట మరియు తిరిగి లాభం చేకూర్చే ప్రక్రియ ప్రారంభించుట ప్రథమ చికిత్స యొక్క ముఖ్యఉద్దేశం. అందువల్ల ప్రథమ చికిత్స లేక వెంటనే చేసే ఉపాయాలు ఏవి ఉన్నాయి తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం.

ప్రథమ చికిత్స యొక్క మూల సూత్రాలు: జీవనం మరియు పునరుజ్జీవనం (Life and Resuscitation)

1. **శ్వాసమార్గం (Airway) :** ఆపదలో ఉన్నవారికి శ్వాస తీసుకోవడానికి సమస్య అయితే తలను క్రిందికి చేయాలి లేక దవడలు పైకి ఎత్తుట వలన శ్వాసనాళం తెరచుకుంటుంది.
2. **శ్వాస తీసుకొనుట (Breathing) :** శ్వాసతీసుకోవడం ఆగిపోతే ఆపదగ్రస్తుని నోటి ద్వారా కృత్రిమ శ్వాస ఇవ్వండి.
3. **రక్త ప్రసరణ (Circulation) :** ఆపదలో ఉన్నవ్యక్తి అచేతన స్థితి (స్పృహ లేకపోవుట)లో ఉంటే ఆవ్యక్తికి రెండు సార్లు కృత్రిమశ్వాస ఇవ్వండి. తర్వాత ఛాతి మీద రెండు అరచేతులు పెట్టి హృదయంపై గట్టిగా నొక్కి వదిలి పెట్టుకుంటు సుమారు 15సార్లు చేయండి. దీనిని CPR (Cardio – Pulmonary Resuscitation) అంటారు. ఆపదగ్రస్తుని రక్త ప్రసరణ తిరిగి సక్రమంగా జరుగుటలో తోడ్పడుతుంది.

ఆపత్కాల నిర్వహణ అనగా క్రమబద్ధమైన ప్రణాళిక, సంఘటనాత్మక కృత్యం మరియు సమన్వయం, వీటి ద్వారా అమలు పరచడానికి ఏకాత్మకమైనటువంటి కృషి అని అర్థం. ఇందులో క్రింది విషయాలు ఉంటాయి.

1. విపత్తుల వల్ల కలిగే హాని, ప్రమాదాలను అరికట్టుట.
2. ధారణ సామర్థ్యం గల ఆనకట్టలు నిర్మించుట.
3. విపత్తులను నివారించుట/ప్రమాదాల స్వరూపం మరియు వ్యాప్తిని తగ్గించుట.
4. విపత్తులను ఎదుర్కొనుటకు పూర్వ తయారిచేయుట.
5. విపత్తుల పరిస్థితులలో తక్షణ కృత్యం చేయుట.
6. విపత్తుల వల్ల కలిగిన హాని, దాని తీవ్రతను అంచనా వేయుట.
7. ప్రమాదం నుంచి తప్పించుటకు సహాయం చేయుట.
8. పునరావాసం మరియు పునర్నిర్మాణం చేయుట.

9.7 కృత్రిమ శ్వాస ఇచ్చుట

రక్త స్రావం : ఒక వేళ ఆపదలో ఉన్న వ్యక్తి గాయమయ్యి రక్తస్రావం జరుగుతుంటే గాయంపై సూక్ష్మజీవులు లేని వస్తువును పెట్టి బొటనవేలు లేక అరచేతులతో 5 నిమిషాలు నొక్కండి.

ఎముకలు విరుగుట మరియు వెన్నెముకకు గాయం : ఒక వేళ వ్యక్తి ఎముకలు విరిగితే ఆ విరిగిన ఎముకల భాగాలను కదల్చకుండ (Immobilisation) ఉంచుట అత్యవసరం. దీని కొరకు అందుబాటులో ఉన్న ఏదైనా కర్ర లేదా కర్ర చెక్కను కదలకుండ కట్టవలెను. వీపు/వెన్నెముకకు గాయాలైన వ్యక్తులను కఠినమైన స్ట్రెచ్చర్ (Hard Stretcher) పై ఉంచాలి.

కాలుట : ఒక వేళ వ్యక్తి కాలిపోతే అతనికి 10 నిమిషాలు కాలిన ప్రదేశం లేదా భాగాలపై చల్లని నీళ్ళధార పడితే లాభం జరుగును.

బెణుకులు, మలచుకపోవుట (twist), నొప్పులు, బాగా చితుక కొట్టుట ఇటువంటి పరిస్థితిలో RICEను ఉపయోగించండి.

Rest : ఆపదలో ఉన్నవ్యక్తిని విశ్రాంతిగా కూర్చోనివ్వండి.

Ice : వ్యక్తికి గాయమైన చోట మంచుగడ్డ పెట్టండి.

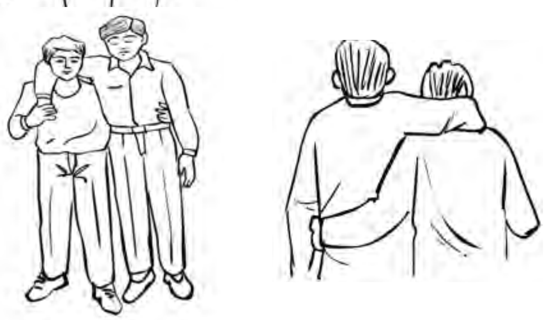
Compression : మంచుగడ్డ కొంత సేపు పెట్టిన తర్వాత ఆ భాగానికి మెల్లగా మర్ధన చేయండి.

Elevate : దెబ్బ తగిలిన భాగాన్ని పైకి ఉంచండి.

రోగిని ఎలా రవాణ చేయాలి?

ఊయల పద్ధతి : పిల్లలు అలాగే తక్కువబరువు గల రోగుల కొరకు తగినది.

వీపుపై వేసుకునే పద్ధతి : రోగులు స్పృహలో వుంటే తగిన పద్ధతి



మానవుని ఆధారపద్ధతి : ఒకే కాలుకు గాయం/దెబ్బ ఉంటే రెండవ కాలుకు తక్కువ బరువును ఇచ్చి తీసుకెళ్ళుట.

లాక్కొనిపోవడం లేక ఎత్తు కొని వెళ్ళడం : స్పృహ లేని రోగులను కొంత దూరం తీసుకపోవడానికి.

నాలుగు చేతుల పద్ధతి : రోగికి నడుము క్రింద అవయవాలకు ఆధారం అవసరం ఉన్నప్పుడు.

రెండు చేతుల ఆసనం : రోగి ఆధారం కొరకు స్వంత చేతులు ఉపయోగించుకోలేక పోవును కాని స్వంతంగా శరీరాన్ని నిటారుగా పెట్టుకోగలుగును.

అగ్ని మాపక దళం వారు ఎత్తుకొని పోయే పద్ధతి

స్ట్రెచ్చర్ : అత్యవసర సమయంలో ఎప్పుడు వాడే స్ట్రెచ్చర్ అందుబాటులో ఉండక పోవచ్చు అలాంటి సమయంలో అందుబాటులో ఉన్న వస్తువులను ఉదా: వెదురు బొంగులు, దుప్పటి, రగ్గు, చద్దరును వాడి స్ట్రెచ్చర్ తయారు చేయండి.

ఆపద సమయంలో ఇతర సాధనాలు : వరదలలో నీటిలో నుంచి ప్రజలను సురక్షితంగా బయటికి తీసుక రావడానికి ప్రభుత్వం వారి పడవలను ఉపయోగిస్తారు. అత్యవసర సహాయంగా చెక్క బల్లలు, వెదురు తెప్పలు అలాగే గాలినింపిన టైర్ల యొక్క ట్యూబులు వాడడం లాభదాయకం.

సమాచారమును పొందండి.

అగ్నిమాపకయంత్రాలను ఎక్కడికైనను సులభంగా తీసుకెళ్ళుటకు వీలుగా ఉపకరణాలు ఉంటాయి. నిప్పును ఆర్పడానికి వేర్వేరు రకాల యంత్రాలను వాడుతారు. దీని గురించి మీ పట్టణంలోని అగ్నిమాపకకేంద్రాన్ని దర్శించి విస్తృత సమాచారా పొందండి. (అధిక వివరాల కోసం 13వ పాఠం చూడండి)

అభ్యాసం

1. 'అ' మరియు 'ఆ' గ్రూపులను సరియైన విధంగా జతపరచి, అవి పర్యావరణం పై కల్గించే పరిణామాన్ని స్పష్టం చేయండి.

'అ' గ్రూపు		'ఆ' గ్రూపు
1. ప్రమాదకరమైన చెత్త	అ.	గాజు, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్‌బ్యాగ్ మొదలగునవి
2. గృహసంబంధ చెత్త	ఆ.	రసాయనాలు, రంగులు, బూడిద మొదలగు పదార్థాలు
3. జీవ-వైద్యపరమైన చెత్త	ఇ.	రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు
4. పారిశ్రామిక చెత్త	ఈ.	చెడిపోయిన ఆహారం, కూరగాయలు, ఫలాలు వాటి తొక్కలు
5. పట్టణ చెత్త	ఉ.	బ్యాండేజీలు, దూది, సూదులు మొదలగునవి

2. ఇచ్చిన పర్యాయంలో సరియైన దానిని ఎన్నుకొని, పూర్తి చేసి, వాటిని సమర్థించండి.

(భౌగోళిక అనుకూలత, శీతోష్ణస్థితి, గాలి, ఖగోళపరిశీలన కేంద్రం)

అ. జీవవైవిధ్యంపై నిర్జీవ ఘటకాల యొక్క అత్యధిక పరిణామం చేసె ఘటకం ....

ఆ. ఏదేని ప్రాంతంలో అల్పకాలం ఉండే వాతావరణ స్థితి యొక్క వర్ణనను .... అంటారు.

ఇ. మానవుడు ఎంత అభివృద్ధి చెందినప్పటికి .... గురించి ఆలోచన చేయాల్సి ఉండును.

ఈ. గాలి యొక్క అన్ని భాగాలను పరీశీలన చేసి నమోదు చేసే ప్రదేశాలను .... అని అంటారు.

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. ఆపదలో గాయమైన వ్యక్తికి ప్రథమచికిత్స ఎలా చేస్తారు?

ఆ. శాస్త్రీయమైన మరియు పర్యావరణస్నేహి చెత్త నిర్వహణ యొక్క పద్ధతిని చెప్పండి.

ఇ. శీతోష్ణస్థితి అంచనా మరియు ఆపద నిర్వహణ వీటి మధ్య సంబంధాన్ని ఉదాహరణతో స్పష్టీకరించండి.

ఈ. e-చెత్త ప్రమాదకరమైనది ఎందుకు? దీని గురించి మీ అభిప్రాయం రాయండి.

ఉ. ఘన చెత్త నిర్వహణలో మీ వ్యక్తిగతమైన భాగస్వామ్యం గూర్చి ఎలా నమోదు చేస్తావు?

4. లఘు వ్యాఖ్యలు రాయండి.

శీతోష్ణస్థితి శాస్త్రం, శీతోష్ణస్థితి ఘటకాలు, ఋతుపవన మాడెల్స్, పారిశ్రామిక చెత్త, ప్లాస్టిక్ చెత్త, ప్రథమ చికిత్స మూల సూత్రాలు.

5. శీతోష్ణస్థితి యొక్క సజీవ సృష్టిలో ఉండే ముఖ్యమైన ప్రత్యేక శ్రద్ధను తీసుకొనే ఉదాహరణల ద్వారా మీ పదాలలో స్పష్టీకరించండి.

6. రోగులను రవాణ చేయు పద్ధతిని వాడేటప్పుడు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి ఉదాహరణలను స్పష్టీకరించండి.

7. భేదాలను రాయండి.

అ. గాలి మరియు శీతోష్ణస్థితి

ఆ. నేలలో కలిసిపోయే చెత్త మరియు నేలలో కలిసిపోని చెత్త

ఉపక్రమం :

1. దగ్గరలోని హాస్పిటల్ దర్శించండి మరియు అక్కడి చెత్తను ఎలా నిర్వహణ చేస్తారో సమాచారాన్ని తీసుకోండి.
2. మన పాఠశాల పరిసరాలలో ఉపాధ్యాయుల మార్గదర్శకత్వంలో వానపాముల ఎరువు ప్రాజెక్టును తయారు చేయండి.

ZHXCGB

10. సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం : నూతనాభివృద్ధి దిశ

- కంప్యూటర్‌లోని ముఖ్యమైన ఘటకాలు
- వివిధ సాఫ్ట్‌వేర్
- విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం యొక్క ప్రాముఖ్యత
- కంప్యూటర్ రంగంలో అవకాశాలు

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

సమాచారాన్ని సేకరించడం, సమాచారాన్ని ఇచ్చి -పుచ్చుకోవడం, సమాచారంపై ప్రక్రియలు జరపటం అలాగే ప్రసారం చేయడానికి ప్రత్యక్షంగా లేక పరోక్షంగా ఏయే సాధనాలను మనం ఉపయోగిస్తుంటాం?

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం (Information Communication Technology : ICT) అనే పేరుతో ప్రసార సాధనాలు మరియు వాటి ఉపయోగం దీనితోపాటు వాటినుపయోగించుకొనుటకు సేవలు కూడా ఉంటాయి. విజ్ఞానం మరియు సాంకేతికపరిజ్ఞానంలో సాధించిన ప్రగతివల్ల నిర్మాణమయ్యే సమాచార నిక్షేపం శర వేగంతో పెరుగుచున్నది. ఈ సమాచార విస్ఫోటనం పట్ల దుర్లక్ష్యం చేస్తే మనదగ్గర ఉన్న జ్ఞానం కాలం చెల్లిపోయే అవకాశం ఉంది.

ఆలోచించండి.

సమాచార విస్ఫోటానికి ఎదురు పడుటకు సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం (ICT) యొక్క పాత్ర ఎలా ప్రాముఖ్యత కల్గిఉంది?

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం యొక్క సాధనాలు : ప్రసారంకొరకు సమాచారాన్ని తయారు చేయుట, దానిని వర్గీకరించుట, సమాచారాన్ని నిక్షిప్తం చేయుట, సమాచారాన్ని నిర్వహణ చేయుట మొదలగు క్రియలన్నింటికి వివిధ సాధనాలను ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు, సంభాషణ ద్వారా సమాచారాన్ని ఇచ్చిపుచ్చు కోవటానికి టెలిఫోన్ ఉపయోగపడుతుంది.

పట్టికను పూర్తి చేయండి.

క్రింది పట్టికలో సాంకేతిక సమాచార ప్రసారానికి సంబంధించిన కొన్నిసాధనాల పేర్లు ఇవ్వబడినవి. అందులో అడిగిన ప్రశ్నల ఆధారంగా పట్టికను పూర్తిచేయండి. అలాగే మీకు తెలిసిన ఇతర సాధనాలను కూడా నమోదు చేయండి.

సాధనం పేరు	దేనిగురించి ఉపయోగించారు?	ఎక్కడ చేయబడుతుంది?	వాడకం వల్ల కలిగే లాభాలు
కంప్యూటర్/ల్యాప్‌ట్యాప్			
మోబైల్			
రేడియో			
టీవి			

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం ముఖ్య సాధనంగా కల్గి ఉన్న కంప్యూటర్ తొలి నిర్మాణం నుంచి ఐదు తరాలుగా పరిగణిస్తారు. 1946 నుంచి 1959 మధ్య కాలాన్ని కంప్యూటర్ తొలి తరంగా పరిగణిస్తారు. ఈ కాలంలో ENIAC అను కంప్యూటర్ తయారైంది. అందులో వాల్వ్జ్ (Volves) ఉపయోగించబడినాయి. ఈ వాల్వ్జ్ పరిమాణంలో చాలా పెద్దవిగా ఉండేవి. వాటికి విద్యుత్తు కూడా అధికంగా పట్టేది. దాని వల్ల వేడెక్కి అనేక సార్లు కంప్యూటర్ బందుపడుతుండేది. నేటి కాలపు కంప్యూటర్ ఐదవ తరానికి చెందింది.

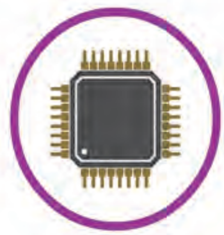
సమాచారం సేకరించండి.

ఇంటర్‌నెట్ సహాయంతో కంప్యూటర్‌ల అన్ని తరాలు మరియు వాటి రకాల సమాచారాన్ని సేకరించండి. వాటిప్రత్యేకతలలోని భేదాన్ని నమోదు చేయండి.

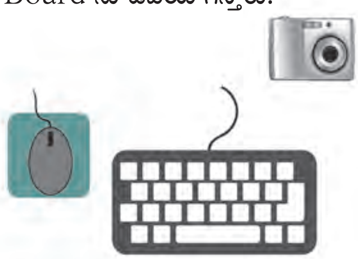
నేటి సాంకేతిక పరిజ్ఞాన యుగంలో కంప్యూటర్ అన్నిరంగాలలో ప్రవేశించుట వలన వాటి వాడుక పెరుగుదల వేగంగా జరుగుట సాధ్యమైంది. మన చుట్టూర గల ఏయే రంగాలలో కంప్యూటర్‌ను వాడుతారు?

చెప్పుకోండి చూద్దాం! కంప్యూటర్‌లో పనులు ఎలా జరుగును?

ప్రాసెసర్



ఇన్‌పుట్ యూనిట్ :– కంప్యూటర్‌కు అన్ని రకాల సమాచారం ఈ యూనిట్ ద్వారా చేర్చబడుతాయి. సాధారణంగా ఇందుకోసం Key-Board ను ఉపయోగిస్తారు.



ప్రాసెసింగ్ యూనిట్

1. మెమరీ యూనిట్
2. కంట్రోల్ యూనిట్
3. ALU యూనిట్

ఔట్‌పుట్ యూనిట్ : తయారైన జవాబు తర్వాత ఔట్‌పుట్ (Output) యూనిట్ వైపు పంపబడుతుంది. ఔట్‌పుట్ యూనిట్‌గా స్క్రీన్ మరియు ప్రింటర్‌ను వాడుతారు.

10.1: కంప్యూటర్ యొక్క పనుల ప్రణాళి

కంప్యూటర్‌లోని ముఖ్య ఘటకాలు

మెమరీ : 'మెమరీ' అనగా ఇన్‌పుట్ యూనిట్ నుంచి వచ్చిన సమాచారం మరియు తయారైన జవాబును నిక్షిప్తంచేయు స్థలం. కంప్యూటర్‌లో రెండు రకాల మెమరీలను వాడుతారు.

1. కంప్యూటర్ సొంత మెమరీ (Internal Memory) 2. బయటి నుంచి పంపబడిన మెమరీ (External Memory)

కంప్యూటర్ యొక్క Internal మెమరీ రెండు రకాలుగా ఉంటుంది.

1. RAM (Random Access Memory) : ఈ మెమరీని ఎలక్ట్రానిక్ పార్ట్స్ నుంచి తయారుచేస్తారు. ఏదేని ఎలక్ట్రానిక్ పార్ట్ దానికి ఎలక్ట్రానిక్ సప్లై ఉన్నంతవరకు పని చేయగల్గుతుంది.

2. ROM (Read Only Memory) : ఈ మెమరీలోని సమాచారాన్ని మనం కేవలం చదువగలం. మూల సమాచారాన్ని మనం మార్పుచేయలేం.

ఆపరేటింగ్ సిస్టమ్ : కంప్యూటర్ మరియు దానిపై పనిచేసే వ్యక్తి ఈ ఇద్దరిలో సరళ సంభాషణ సాగించే పని ఈ ప్రోగ్రామ్ ద్వారా చేయబడుతుంది. దీనినే DOS (Disk Operating System) అంటారు. ఆపరేటింగ్ సిస్టమ్ లేకుండా మనం కంప్యూటర్‌ను వాడలేం.

ప్రోగ్రామ్: పోగ్రామ్ అనగా కంప్యూటర్‌కు ఇవ్వబడే కమాండుల సమూహం (Group) అని అర్థం.

డేటా మరియు ఇన్ఫర్మేషన్ : డేటా అనగా చిత్తు రూపంలోని సమాచారం (Information) అని అర్థం.

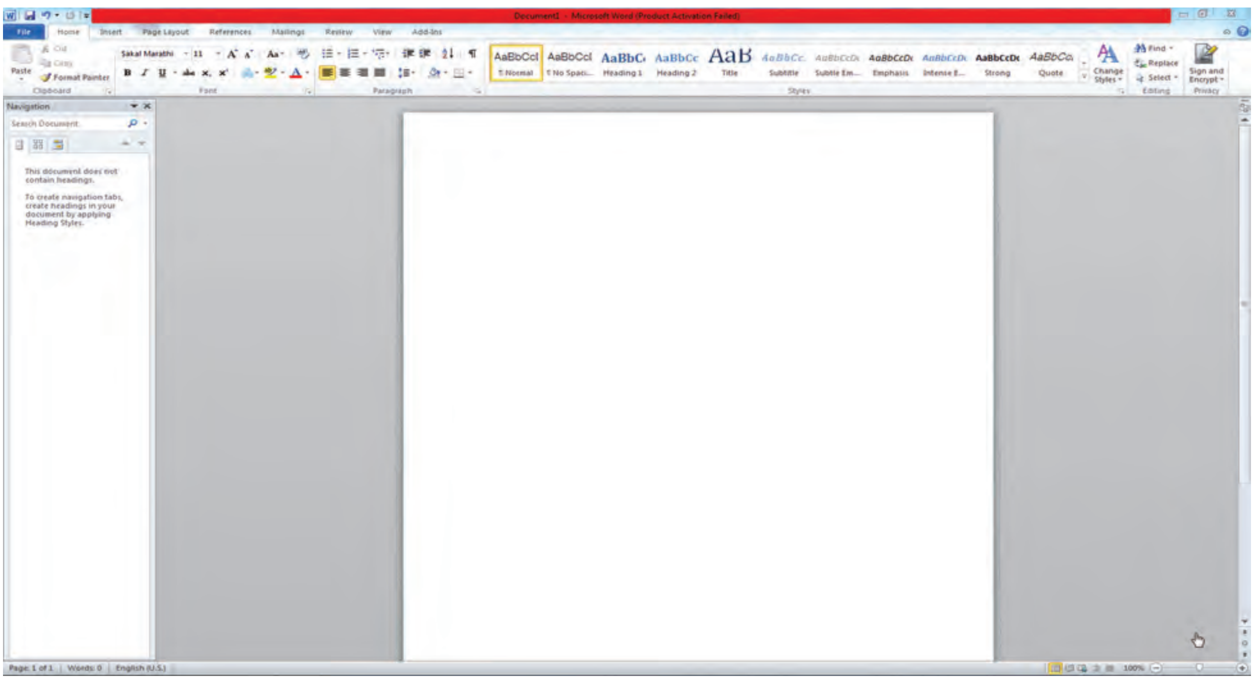
కంప్యూటర్ యొక్క రెండు ముఖ్య ఘటకాలు

హార్డ్‌వేర్ :- హార్డ్‌వేర్ అంటే కంప్యూటర్‌లో వాడబడే అన్ని భాగాలు ఉంటాయి (Electronic & Mechanical parts) అని అర్థం.

సాఫ్ట్‌వేర్ :- సాఫ్ట్‌వేర్ అంటే, కంప్యూటర్‌కు ఇవ్వబడే కమాండ్స్‌ను పంపించే (Input జరిగే) సమాచారం మరియు కంప్యూటర్ నుంచి లభించే (Output జరిగే) విశ్లేషిత సమాచారం అని అర్థం.

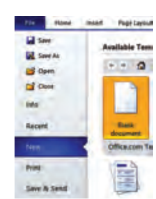
జాబితా తయారు చేయండి, చర్చించండి.

కంప్యూటర్ యొక్క వివిధ హార్డ్‌వేర్ మరియు సాఫ్ట్‌వేర్‌ల జాబితా తయారు చేసి వాటి పనుల గూర్చి తరగతిలో చర్చించండి.

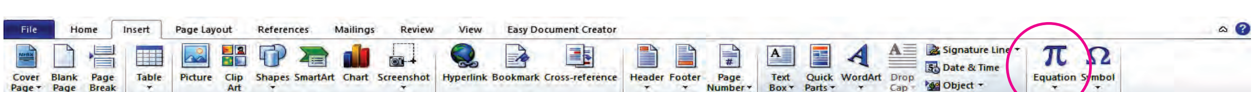


చేసి చూడండి.

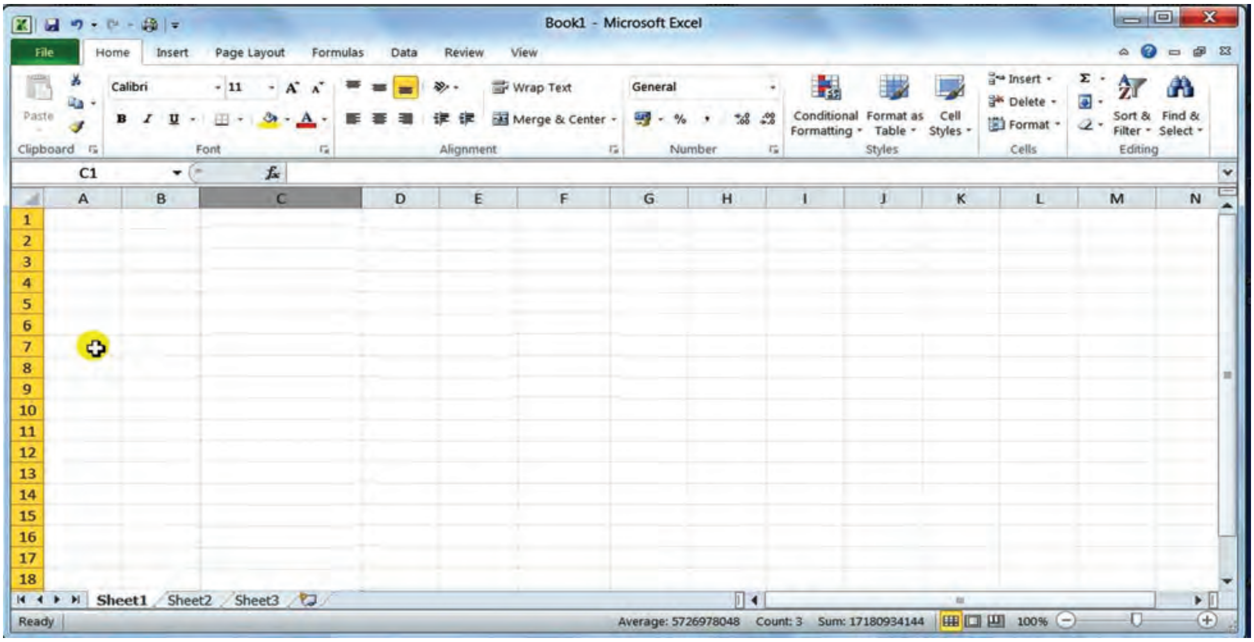
కంప్యూటర్‌లోని Microsoft Word సహాయంతో డాక్యుమెంట్ మరియు సమీకరణాలను తయారు చేయుట.



1. Desktop పైగల ఈ Icon పై click చేయండి.
2. File tab లోని New ఈ optionను ఎన్నుకొని Blank Document అను పర్యాయాన్ని ఎన్నుకోండి.
3. స్క్రీన్‌పై కనిపించే తెల్లని పుటపై keybord సహాయంతో వివరణ type చేయండి. type చేసిన వివరణ యొక్క భాష, పరిమాణం, అక్షరాలు bold చేయుట మొదలగుని Home tabలోని పర్యాయాలను ఉపయోగించి వివరణను ఆకర్షణీయంగా తయారు చేయండి.
4. వివరణలో equations type చేయుటకు insert tabలోని equation పర్యాయాన్ని ఎన్నుకోండి.

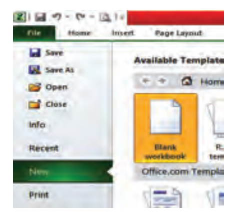


5. సరియైన equation ఎన్నుకొని అందులో గణిత సంబంధ చిహ్నాలను ఉపయోగించి type చేయండి.



చేసి చూడండి.

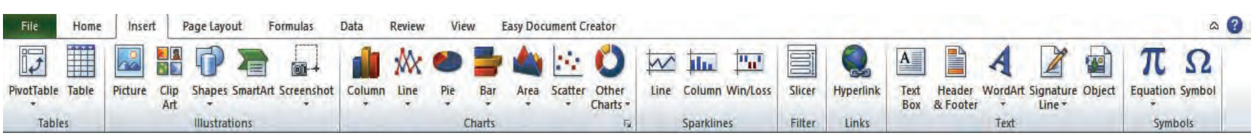
Microsoft Excel సహాయంతో లభించిన సంఖ్యాత్మక సమాచారం యొక్క గ్రాఫ్‌లు గీయుట.



1. Desktop పైగల

ఈ Icon పై click చేయండి.

2. File tab లోని New ఈ option ను ఎన్నుకొని Blank Document పర్యాయాన్ని ఎన్నుకోండి.
3. Screen పై కనిపించే Sheetలో ఏ సమాచారం ఆధారంగా గ్రాఫ్ గీయవలెనో ఆ సమాచారాన్ని type చేసి పెట్టండి.
4. సమాచారం type చేయడం అయిన తర్వాత దానిని select చేసి Insert tab లోని ఆవశ్యకమైన graphపై click చేయండి.

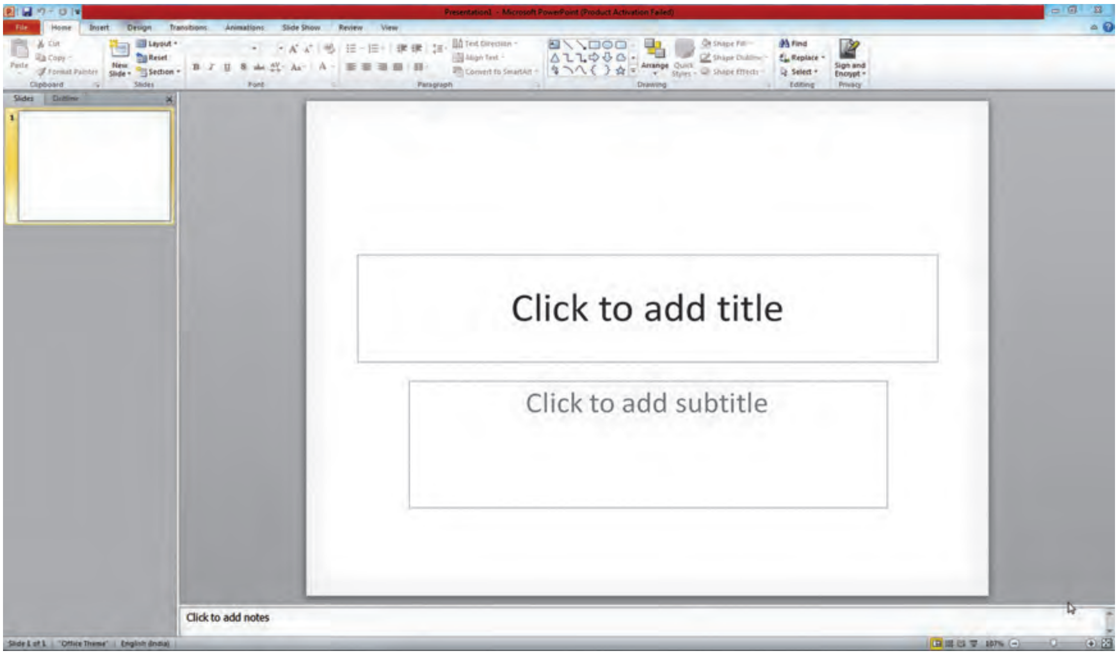


5. గ్రాఫు ఆధారంగా సమాచారాన్ని విశ్లేషణ చేయండి.

Data Entry చేయునపుడు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకొంటారు?

1. సాధ్యమైతే Data entry చేయునపుడు టేబల్ స్వరూపంలో పెట్టండి. వేర్వేరు రకాల డేటకు వేర్వేరు Cells లను వాడండి. Data నింపునపుడు సక్రమంగా ఒకే ఫ్లోలో ఉండాలి. అనావశ్యకమైన స్పేస్ మరియు Special Characters వాడకండి.
2. మనం చాలా వరకు Data Drag and Fill చేస్తాం. అప్పుడు Data అటాచ్ చేసిన తర్వాత Smart tag నుపయోగించి కావలసిన తీరుగా ఆ Data Fill చేయవచ్చును.
3. Data entry చేసిన తర్వాత దానిని వేర్వేరు రకాలుగా formating చేయవచ్చును. అలాగే వేర్వేరు రకాల Formulae నుపయోగించి Calculations చేయవచ్చును.
4. Formula ను ఉపయోగించేటప్పుడు '=' ఈ చిహ్నాన్ని ముందుగా పెట్టడం అవసరం అలాగే ఏదేని Formula ను Type చేయునపుడు దానిలో Space ఇవ్వకూడదు.

Microsoft Powerpoint



చేసి చూడండి.

Microsoft Powerpoint సహాయంతో Presentation తయారు చేయుట.

1. Desktop పై గల

ఈ Icon పై click చేయండి.

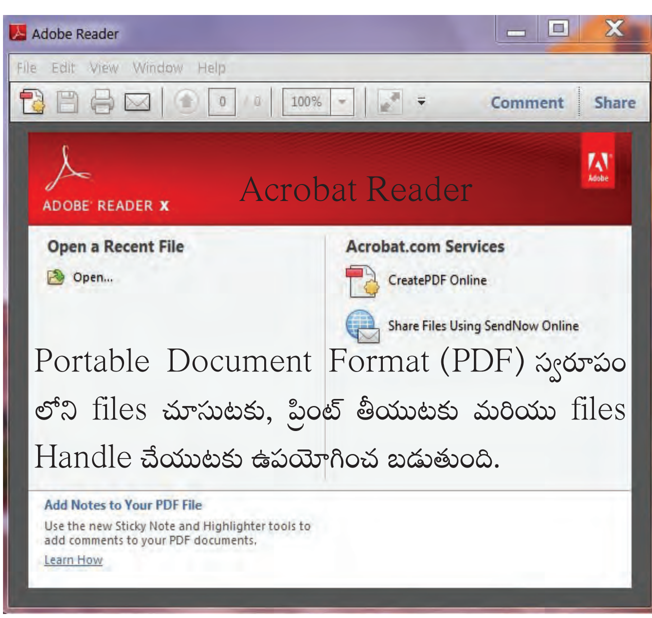
2. ఏ అంశంపై ఆధారిత Presentation తయారు చేయవలెనో ఆ అంశానికి సంబంధించిన వివరణ, చిత్రాలు లేదా అవి రెండును మనవద్ద యుండుట అవసరం.

3. File tab లోని New అను option ఎన్నుకొని Blank Slide ఎన్నుకోండి.
(Presentation ప్రకారం మనకు కావలసినటువంటి Slide ను ఎన్నుకొన వచ్చును)

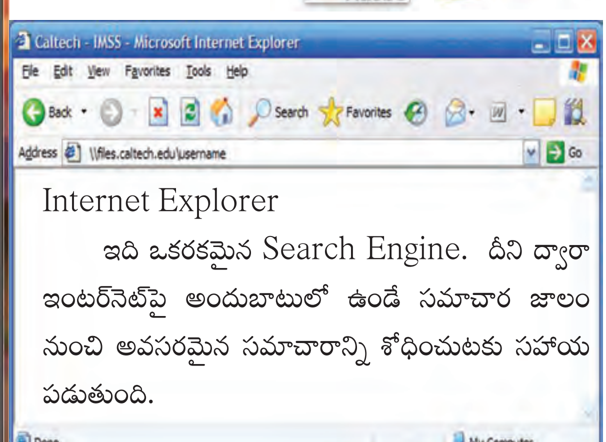
4. ఎన్నుకొన్న Slide పై మీకు కావలసిన సమాచారాన్ని type చేసి చిత్రాలను Insert చేయండి.

5. Design tab సహాయంతో slide ను Design చేయండి.

6. Animations tab సహాయంతో slide ను animation ఇవ్వండి తర్వాత slide show చేయండి.



Portable Document Format (PDF) స్వరూపం లోని files చూసుటకు, ప్రింట్ తీయుటకు మరియు files Handle చేయుటకు ఉపయోగించ బడుతుంది.



Internet Explorer

ఇది ఒకరకమైన Search Engine. దీని ద్వారా ఇంటర్‌నెట్‌పై అందుబాటులో ఉండే సమాచార జాలం నుంచి అవసరమైన సమాచారాన్ని శోధించుటకు సహాయ పడుతుంది.

గమనిక : ఈ అధ్యాయంలో అభ్యసించిన సాంకేతిక సమాచార ప్రసారాన్ని విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం విషయం అభ్యసించునపుడు ప్రత్యక్షంగా ఉపయోగించాల్సి ఉంటుంది. అందుకొరకు మీ ఉపాధ్యాయులు అలాగే మీ పాలకులు, మిత్రులు వీరి సహాయం తప్పకుండ తీసుకోండి.

విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో సమాచార ప్రసారం సాంకేతిక పరిజ్ఞానపు ఉపయోగాలు కొన్ని చదరాలలో ఇవ్వబడినవి. ఇవి కాక ఇతర ఉపయోగాలేవి ?

దర్శకత్వం
విజ్ఞానంలోని కొన్ని ప్రయోగాలు, సంబోధనలు, సిమ్యులేషన్ మరియు ఎనిమేషన్ ఉపయోగించి పరిణామణాత్మకంగా, సులభంగా దర్శకత్వం చేయబడుతుంది.
ఉదా: నాడీవ్యవస్థ పనులు.

అంచనావేయుట
సమాచారాన్ని సేకరించి దానిపై ప్రక్రియలు జరిపి అంచనావేసి చెప్పుట.
ఉదా: శీతోష్ణస్థితి శాస్త్రం

శాస్త్రీయ సమాచారం సేకరించుట.
ఇంటర్‌నెట్, ఈ-మేల్, న్యూస్‌గ్రూప్, బ్లాగ్స్, చాట్‌రూమ్స్, వికీపిడియా, వీడియో కాన్ఫరెన్సింగ్ మొదలగునని.

కంప్యూటర్ రంగంలో అవకాశం

1. సాఫ్ట్‌వేర్ రంగం : ఇది చాలా ముఖ్యమైన రంగం సాఫ్ట్‌వేర్ తయారుచేయు సవాళ్ళను స్వీకరించి అనేక కంపనీలు ఈ రంగంలోకి దిగాయి. సాఫ్ట్‌వేర్ రంగంలోని అవకాశాలను క్రింది విధంగా వర్గీకరణ చేయవచ్చును.

అప్లికేషన్ ప్రోగ్రామ్ డెవలప్‌మెంట్, సాఫ్ట్‌వేర్ ప్యాకేజ్ డెవలప్‌మెంట్, ఆపరేటింగ్ సిస్టమ్ మరియు యుటిలిటి డెవలప్‌మెంట్, స్పెషల్ పర్పజ్ సైంటిఫిక్ అప్లికేషన్.

2. హార్డ్‌వేర్ రంగం : ఇప్పుడు మన దేశంలో కూడా కంప్యూటర్ తయారుచేసే కంపనీలు అనేకం ఉన్నాయి. అవి సొంతంగా తయారు చేసిన కంప్యూటర్‌లను విక్రయిస్తున్నాయి. అయితే కొన్ని కంపనీలు బయటి నుంచి తెచ్చి విక్రయిస్తాయి, మరమత్తులు చేస్తాయి. అయితే పెద్దపెద్ద కంపనీలలోని అనేక కంప్యూటర్లు కార్యక్షమత కల్గియుండాలని, బందు పడవద్దని వాటిని నిర్వహణ చేయడానికి కాంట్రాక్టు పనిని తీసుకొంటాయి. అటువంటి కాంట్రాక్టు కంపనీలలో అనేకమైన ఉద్యోగాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి. హార్డ్‌వేర్ డిజైనింగ్, హార్డ్‌వేర్ ప్రొడక్షన్, హార్డ్‌వేర్ అసెంబ్లీ మరియు టెస్టింగ్, హార్డ్‌వేర్ మేన్‌టెనన్స్, సర్వీసింగ్ మరియు మరమత్తులు మొదలగు రంగాలలో ఉద్యోగ అవకాశాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి.

3. శిక్షణ : వేర్వేరు పనులకు కొత్తగా నేర్పే ట్రేనింగ్ ఫీల్డ్ చాలానే ఉన్నాయి. స్వయంగా కలిసిపోయి నేర్పే శిక్షకులు, మరియు కంప్యూటర్ విషయంలో కార్యక్షమతగల శిక్షకులు ప్రాముఖ్యత కల్గి ఉన్నారు.

4. మార్కెటింగ్: కంప్యూటర్ మరియు వాటికి అనుబంధ సామాగ్రి (అక్సెసరీజ్) తయారు చేసి విక్రయించే సంస్థలు చాలా ఉన్నాయి. వారికి విక్రయ కౌశల్యంగల వ్యక్తులు కావలసి ఉంటుంది. వారికి కంప్యూటర్ కార్యపద్ధతి, అనుభవంతో పాటు మార్కెటింగ్‌లో కౌశల్యం ఉండాలి.

సంస్థ పనులు

C-DAC కంప్యూటర్ అభివృద్ధి సంస్థ (Centre for Development of Advance cmputing) ఇది పుణెలో సుప్రసిద్ధమైన కంప్యూటర్ పరిశోధన సంస్థ. భారత దేశంలోని కంప్యూటర్ రంగంలో పరిశోధన పనులు చేసే అగ్రగణ్య సంస్థ. సి-డాక్ సహాయంతో భారత దేశం భారతీయ తయారీగల మొదటి సూపర్ కంప్యూటర్ తయారుచేసింది. సీనియర్ శాస్త్రజ్ఞుడు విజయ్ భట్‌కర్ గారి అమూల్యమైన మార్గదర్శనం ఈ కంప్యూటర్ (సూపర్-కంప్యూటర్) నిర్మాణానికి లభించింది. సూపర్ అనగా సర్వశ్రేష్ఠమని అర్థం. ఈ కంప్యూటర్ ప్రతి సెకనుకు ఒక శతకోటి గణితక్రియలు చేయగలదు. అంతరిక్ష పరిశోధన, భూగర్భంలోని కదలికలు, చమురు నిలువలు, వైద్య, వాతావరణం, ఇంజినీరింగ్, మిలిటరీ ఇలా అనేక రంగాలలో ఈ కంప్యూటర్ ఉపయోగపడుతుంది. భాష రాయుటకు ISCII (ఈస్కి) కోడు నిర్మాణంలో కూడా సి-డాక్ తోడ్పాటు ఉంది.

అభ్యాసం

1. **క్రింది ఖాళీలను పూరించి మీ జవాబును సమర్థించండి.**
   1. కంప్యూటర్‌పై పనిచేయుచున్నపుడు మెమరీలోని సమాచారాన్ని మనం చదువ వచ్చును అయితే........ మెమరీలో మనం ఇతర ప్రక్రియలు కూడా చేయవచ్చును.
   2. శాస్త్రజ్ఞుల పరిశోధనకు సంబంధించిన చిత్రాలు అలాగే వీడియోల సమర్పణ చేయునపుడు ....ను ఉపయోగించ వచ్చును.
   3. ప్రయోగాలలో లభించిన సంఖ్యాత్మక సమాచారంపై ప్రక్రియ జరిపి పట్టిక మరియు గ్రాఫు తయారుచేయుటకు .... ఉపయోగిస్తారు.
   4. తొలి తరంలోని కంప్యూటర్ .... వల్ల బందు పడుతుండేది.
   5. కంప్యూటర్‌కు .... ఇవ్వకుంటే దాని పనులు నడువవు.

2. **క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.**

   అ. విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో సమాచార ప్రసారం యొక్క భూమిక మరియు ప్రత్యేకతను వివరించండి.

   ఆ. కంప్యూటర్‌లోని ఏయే అప్లికేషన్ సాఫ్ట్‌వేర్ మీకు విజ్ఞానశాస్త్ర అధ్యయనంలో ఉపయోగపడినాయి? ఏ విధంగా?

   ఇ. కంప్యూటర్ యొక్క పని ఏ పద్ధతిలో నడుస్తుంది?

   ఈ. కంప్యూటర్‌లోని వివిధ సాఫ్ట్‌వేర్‌లను ఉపయోగించునపుడు ఎట్టి జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం అవసరం?

   ఉ. సమాచార ప్రసారం యొక్క వివిధ సాధనాలు ఏవి? విజ్ఞానశాస్త్రం విషయంలో దానిని ఎలా ఉపయోగిస్తారు?

3. **గమన నియమాలు పాఠంలోని పుట నం.4లో ఇచ్చిన పట్టికలోని సమాచారం ఆధారంగా అమర్, అక్బర్ మరియు ఆంథోని వీరి చలన దూరం-కాలం వీటిని గ్రాఫ్ Spreadsheet నుపయోగించి గీయండి. అది గీయునపుడు మీరెట్టి జాగ్రత్తలు తీసుకొంటారు?**

4. **కంప్యూటర్ యొక్క వివిధ తరాలలోని భేదం స్పష్టం చేయండి. అందుకోసం విజ్ఞానం ఎలా కారణభూతమగుతుంది?**

5. **మీ దగ్గర యున్న సమాచారం ఇతరులకు ఇవ్వడానికి ఏయే సమాచార ప్రసార సాధనాల సహాయం తీసుకొంటారు.**

6. **సాంకేతిక సమాచార ప్రసారాన్ని ఉపయోగించుకొని పాఠ్య పుస్తకం లోని కనీసం మూడు అంశాలపై Powerpoint Presentations తయారు చేయండి. అవి చేయునపుడు ఏ దశలను అనుసరించారు, దాని ఫ్లోచార్ట్ తయారుచేయండి.**

7. **కంప్యూటర్‌ను ఉపయోగించునపుడు మీకు ఏయే సాంకేతిక సమస్యలు ఎదురయ్యాయి? వాటిని నివారించుటకు మీరు ఏం చేశారు?**

ఉపక్రమం :

18వ పాఠంలో నమోదు చేసిన ఇస్రో సంస్థకు సంబంధించిన సాంకేతిక సమాచార ప్రసార సాధనాల ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో డాక్యుమెంటరీ తయారు చేయండి.

◈ ◈ ◈

ZI78HY

11. కాంతి పరావర్తనం

> ➤ దర్పణం మరియు దర్పణ రకాలు ➤ గోళాకార దర్పణం మరియు దానిద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు
> ➤ గోళాకార దర్పణం వల్ల జరిగే ఆవర్ధనం (Magnitication)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. కాంతి అనగా నేమి?
2. కాంతి పరావర్తనం అనగా నేమి? పరావర్తనంలోని రకాలేవి?

కాంతి మన చుట్టుప్రక్కలగల సంఘటనల గురించి సమాచారాన్ని అందించే ఒక సందేశ వాహకం. కేవలం కాంతి యొక్క ఉనికి వలననే మనం సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం, ఇంద్రధనుస్సు వంటి ప్రకృతిలోని వివిధ వింతల ఆనందాన్ని ఆస్వాదించవచ్చు. మన చుట్టుప్రక్కలలోని సుందర ప్రపంచంలో పచ్చని వనాలు, రంగురంగుల పూలు, పగలు కనిపించే నీలి ఆకాశం రాత్రిపూట చీకటిలో తళతళ మెరిసే చుక్కలు అలాగే మన చుట్టూగల కృత్రిమ వస్తువులను కూడా కాంతి అస్తిత్వంవలననే చూడగల్గుతాం. కాంతి అనగా దృష్టిగోచరాన్ని నిర్మాణం చేసే విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణాలు.

మన చుట్టూగల వివిధ రకాల ఉపరితలాలపై నుంచి కాంతి చెందే పరావర్తనం భిన్నంగా ఉంటుంది. నున్నని సమతల ఉపరితలంపై నుంచి క్రమంగా కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది. అయితే గరుకుగల ఉపరితలంపై నుంచి అక్రమంగా కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది. ఈ విషయాల గురించి మనం నేర్చుకొనియున్నాం.

దర్పణం మరియు దర్పణ రకాలు (Mirror and Types of Mirror)

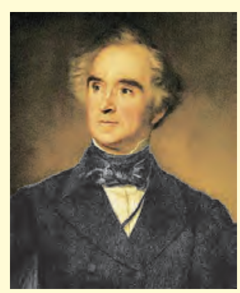
చెప్పుకోండి చూద్దాం! దర్పణం అనగానేమి?

కాంతి పరావర్తనం చెందుటకు మనకు మెరిసే ఉపరితలం అవసరం. ఎందుకనగా, మెరిసే ఉపరితలం కాంతిని తక్కువ గ్రహించుకొంటుంది. దానివల్ల అత్యధిక కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది.

విజ్ఞాన పరిభాషలో చెప్పాలంటే, ఏ ఉపరితలం కాంతిని పరావర్తనం చెందించి స్పష్టమైన ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుందో దానిని దర్పణం అని అంటారు. దర్పణం అనునది పరావర్తన గుణం గల ఉపరితలం.

మనం దైనందిన జీవనంలో వివిధ రకాల దర్పణాలను ఉపయోగిస్తుంటాం. దర్పణాలలో సమతల దర్పణం, వక్రగోళాకార దర్పణం అను రెండు రకాలున్నాయి.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం



జస్ట్‌వాన్ లిబిగ్ అనే జర్మను శాస్త్రజ్ఞుడు సాధారణ గాజు ముక్క యొక్క ఒక ప్రక్క సమతల ఉపరితలంపై వెండి పూత పూసి దర్పణాన్ని తయారు చేశాడు. దీనినే రజతగాజు పరావర్తకం అని అంటారు.

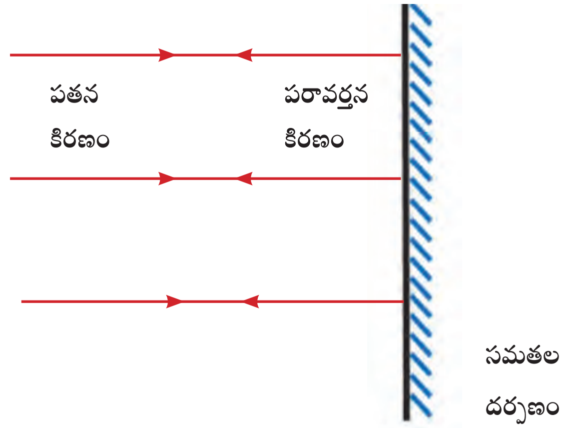
సమతల దర్పణం (Plane Mirror) – దైనందిన జీవనంలో అనేక చోట్ల సమతల దర్పణాలు వాడబడుతుంటాయి. నున్నని సమతల గాజు వెనుక ఉపరితలంపై పలుచని అల్యూమినియం లేదా వెండి లోహపు పరావర్తక పూత పోయుట వలన సమతల దర్పణం తయారవుతుంది. పరావర్తక ఉపరితలపు ఈ వైపును అపారదర్శకంగా చేయుటకు మరియు ఉపరితలానికి సంరక్షకంగా లోహపు పరావర్తకం పై లెడ్ఆక్సైడ్ వంటి పదార్థం పూత పూయబడుతుంది.

11.1: సమతలదర్పణం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. కాంతి పరావర్తనం యొక్క నియమాలేమిటి?

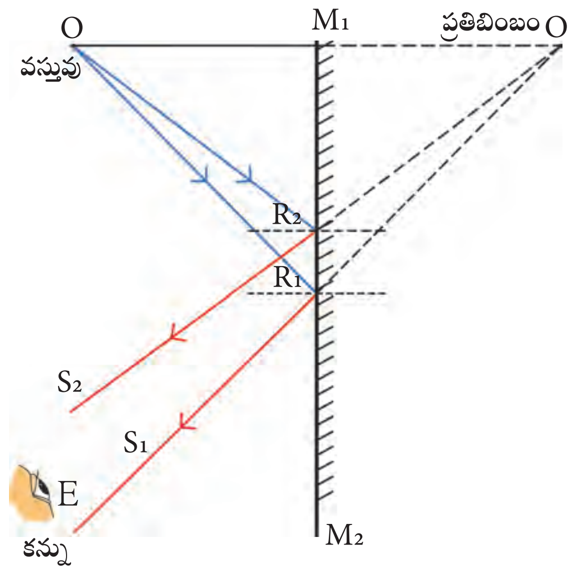
ఇంట్లోని అద్దం ముందు నిలబడినపుడు ఆ అద్దంలో స్పష్టమైన ప్రతిబింబం కనిపిస్తుంది. అద్దంలో ప్రతిబింబం ఎలా తయారవుతుందో తెలుసుకోవడానికి బిందుజనకం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని గురించి నేర్చుకొందాం. బిందుజనకం నుంచి అన్ని దిశలకు కాంతికిరణాలు ప్రసరిస్తాయి. అందులో చాలామటుకు కిరణాలు అద్దంపై పడతాయి. తిరిగి అవి పరావర్తనం చెంది మన కళ్ళవరకు చేరుతాయి. పరావర్తనం వల్ల ఈ కిరణాలు అద్దం వెనుక ఏ బిందువు నుంచి వచ్చినట్లు అనిపిస్తుందో ఆ బిందువు వద్ద బిందుజనక ప్రతిబింబం తయారవుతుంది.

పటం 11.2 'అ'లో చూపిన విధంగా సమతల దర్పణం ముందు లంబంగా పడే కిరణాలు లంబంగానే పరావర్తనం చెందుతాయి.



అ. దర్పణంపై లంబరూపంలో పడే కిరణాలు

పటం 11.2 'ఆ'లో చూపిన విధంగా M_1M_2 సమతల దర్పణం ఎదురుగా O బిందు జనకం ఉంది. OR_1 మరియు OR_2 ఈ రెండు పతన కిరణాలు పరావర్తన నియామానుసారం R_1S_1 మరియు R_2S_2 మార్గంలో పరావర్తనం చెందుతాయి. ఈ పరావర్తిత కిరణాలను వెనుకకు పొడిగించినచో O_1 బిందువు వద్ద ఒకదానికొకటి ఖండించుకొంటాయి. అలాగే E నుంచి చూసినచో అవి O_1 బిందువు నుంచి వచ్చినట్లుగా అనిపిస్తుంది. O నుంచి బయలుదేరే ఇతర కిరణాలు కూడా అలాగే పరావర్తనం చెంది O_1 బిందువు నుంచి బయలుదేరినట్లుగా అనిపిస్తుంది. కావున O_1 బిందువు అనునది O బిందువు యొక్క ప్రతిబంబంగా నిర్థారించబడుతుంది.

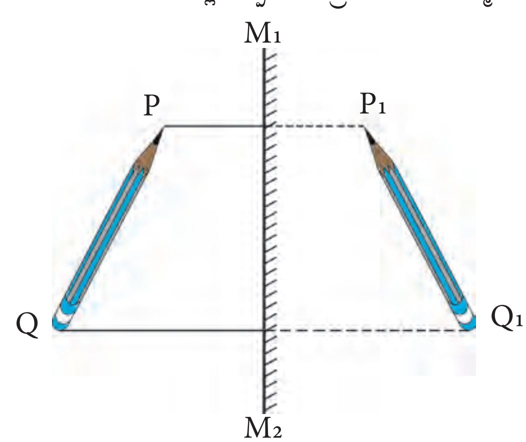


ఆ. బిందు జనకంవల్ల దర్పణంలో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

పరావర్తన కిరణాలు ప్రత్యక్షంగా ఒక దానికొకటి ఖండించుకోవు. కావున ఈ ప్రతిబింబాన్ని మిథ్యా ప్రతిబింబం అంటారు. దర్పణం నుంచి లంబంగా ఏర్పడిన ప్రతిబింబం యొక్క దూరం దర్పణం నుంచి లంబంగానున్న బిందుజనకం దూరమంత ఉంటుంది.

బిందు రూప జనకానికి బదులు విస్తార జనకాన్ని వాడినట్లయితే, ఆ జనకం యొక్క ప్రతి బిందువు ప్రతిబింబంగా తయారయ్యి సంపూర్ణజనక ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. పటం 11.2 'ఇ'లో చూపిన విధంగా M_1M_2 దర్పణం ముందు PQ అను విస్తార జనకం ఉంది. P యొక్క ప్రతిబింబం P_1 వద్ద అలాగే Q యొక్క ప్రతిబింబం Q_1 వద్ద తయారవుతుంది. ఇదే విధంగా PQ లోని బిందువులన్నింటి ప్రతిబింబం నిర్మాణమై విస్తార జనకం యొక్క P_1Q_1 వలె ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

సమతల దర్పణంలోని ప్రతిబింబ పరిమాణం జనకమంతనే ఉంటుంది.



ఇ. విస్తార జనకంవల్ల దర్పణంలో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

11.2 దర్పణంలో ప్రతిబింబాల నిర్మాణం

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

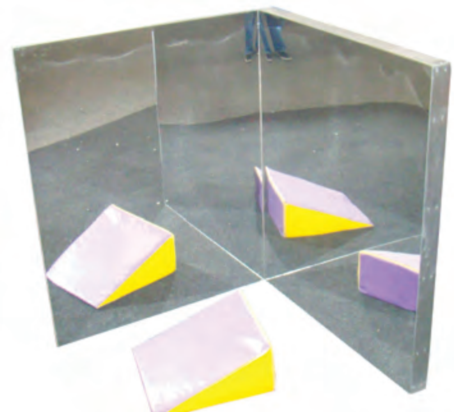
1. పుస్తకంలోని పేజీని దర్పణం ముందు పట్టుకొనినపుడు ఆ పేజీలోని అక్షరాలు తలకిందులుగా కనిపిస్తాయి. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?
2. ఇంగ్లీషు వర్ణమాలలోని ఏయే అక్షరాల ప్రతిబింబం మూల అక్షరం వలెనే కనిపిస్తుంది?

దర్పణంలో పదాల ప్రతిబింబం అపసవ్యంగా కనిపిస్తుంది. పదాల రేఖాటనంలోని ప్రతి బిందువు యొక్క ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక అంతేదూరంలో తయారవుతుంది. దీనినే కుడి ఎడమల అపసవ్యం అంటారు లేదా పార్శ్వవిలోమం అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. **సమతల దర్పణం ఎదురుగా నిలబడిన వ్యక్తి ప్రతిబింబం ఎలా తయారవుతుంది? ఆ ప్రతిబింబ స్వరూపం ఎలా ఉంటుంది?**

చేసి చూడండి. రెండు దర్పణాలను ఒకదానికొకటి లంబంగా నిలబెట్టండి. వాటి మధ్యలో ఒక చిన్న వస్తువును పెట్టి ఆ రెండు దర్పణాలలో కనిపించే ప్రతిబింబాలను చూడండి. మీకు ఎన్ని ప్రతిబింబాలు కనిపించాయి?

ఇపుడు దిగువనీయబడిన పట్టిక ప్రకారం దర్పణాలలోని కోణాన్ని మార్చి కనిపించే ప్రతిబింబాల సంఖ్యను లెక్కించండి. ప్రతిసారి కోణాన్ని మార్చినపుడు ప్రతిబింబాల సంఖ్యలో ఎట్టి భేదం కనిపిస్తుంది? ఆ ప్రతిబింబాల సంఖ్య కోణాల కొలతలతో ఎట్టి సంబంధం ఉంది? ఈ విషయాన్ని గురించి చర్చించండి.



11.3 లంబంగా నిలబెట్టిన దర్పణాలు

కోణం	ప్రతిబింబాల సంఖ్య
120°	
90°	
60°	
45°	
30°	

$$n = \frac{360^0}{A} - 1$$

n = ప్రతిబింబాల సంఖ్య, A= దర్పణాల మధ్య కోణం

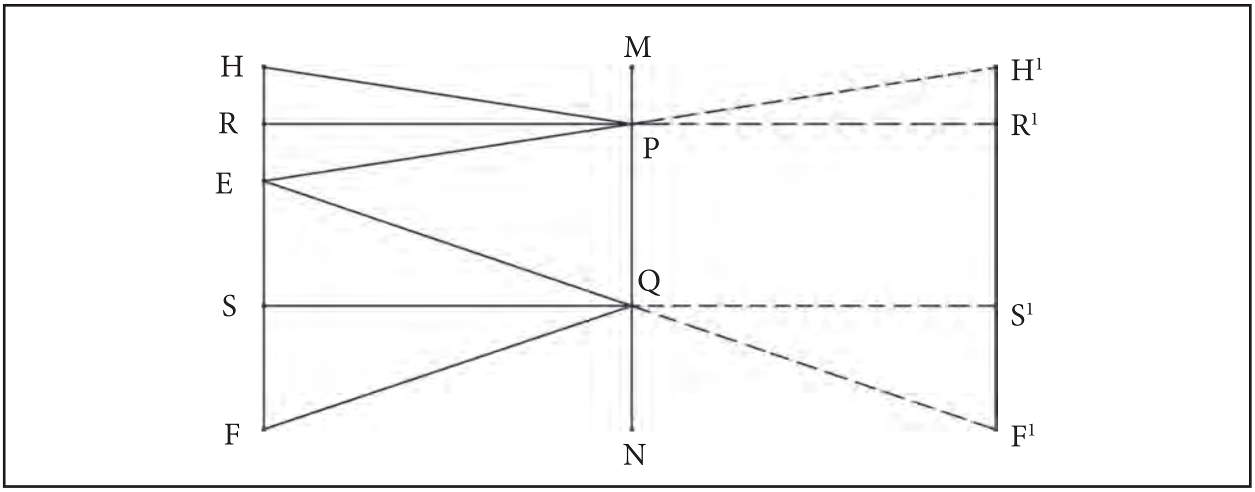
1. పై సూత్రాన్ని బట్టి ప్రతిబింబాల సంఖ్య మరియు కోణాలు, వీటిద్వారా మీకు లభించిన ప్రతిబింబాల సంఖ్యను పరీక్షించి చూడండి.
2. దర్పణాలను సమాంతరంగా పెట్టినట్లయితే ఆ దర్పణాలలో ఎన్ని ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయి?

వివరణ : సమతల దర్పణంలో వ్యక్తి యొక్క సంపూర్ణ ప్రతిబింబం కనిపించుటకు దర్పణం యొక్క కనిష్ఠ ఎత్తు ఆవ్యక్తి ఎత్తులో సగం ఉండుట అవసరం.

నిరూపణ : పటం 11.4లో వ్యక్తి యొక్క తలపై బిందువు, కళ్ళు మరియు కాళ్ళ క్రింది బిందువులను H,E మరియు F లతో చూపబడినవి. HE మధ్య బిందువు R, అలాగే EF మధ్య బిందువు S లు ఉన్నాయి. సమతల దర్పణం నేల నుంచి NQ ఎత్తులో లంబంగా పెట్టబడింది. PQను వ్యక్తియొక్క సంపూర్ణ ప్రతిబింబం కనిపించుటకు అవసరమైన దర్పణం ఎత్తు కనిష్ఠంగా ఉంది. ఇందుకొరకు RP మరియు SQలు దర్పణానికి లంబంగా ఉండుట అవసరం. ఇలా ఎందుకు ఏర్పాటు చేయబడిందో పటాన్ని పరిశీలించి కనుక్కోండి.

కనిష్ఠ దర్పణం ఎత్తు

$$PQ = RS$$
$$= RE + ES$$
$$= \frac{HE}{2} + \frac{EF}{2} = \frac{HF}{2} = \text{వ్యక్తి ఎత్తులో సగం}$$



11.4 సమతల దర్పణం మరియు వ్యక్తి సంపూర్ణ ప్రతిబింబం

గోళాకార దర్పణాలు (Sperical mirrors)

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

11.5 హాస్య చిత్రశాల

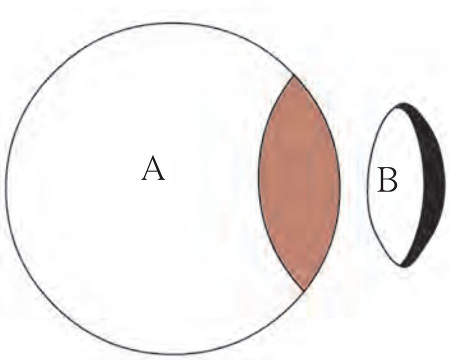
జాతరలోని హాస్యచిత్రశాలల్లో అమర్చిన దర్పణాలను మీరు చూసే ఉంటారు. ఈ దర్పణాలలో మీకు వంకటింకర ముఖాలు కనిపిస్తాయి. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? ఈ దర్పణాలు మన ఇండ్లలో ఉండేటువంటి దర్పణాలవలే సమతలంగా ఉండకుండా వక్రంగా ఉంటాయి. గోళాకార దర్పణాలవల్ల తయారయ్యే ప్రతిబింబాల స్వరూపం సమతల దర్పణాలలో ఏర్పడే ప్రతిబింబాలకు భిన్నంగా ఉంటాయి. అందువల్ల ఎప్పుడూ చూసే దర్పణంలోని ప్రతిబింబం వలె ఈ దర్పణంలో కనిపించదు.

మోటరుడ్రైవరుకు వెనక నుంచి వచ్చే వాహనాలు కనిపించుటకు అమర్చబడిన దర్పణం సమతలమైనది గాకుండ గోళాకారంగా ఉంటుంది.

చేసి చూడండి.

ఒక రబ్బరు బంతిని తీసుకొని 11.6లో చూపిన విధంగా కత్తిరించగ నిర్మాణమైన ఏదేని ఒక భాగంలో రెండురకాల ఉపరితలాలు సులభంగా కనిపిస్తాయి.

గోళాకార దర్పణాలు సాధారణంగా B భాగం వలె గాజుకుహరం గోళం నుంచి కత్తిరించబడిన భాగం. దాని లోపలి లేదా బయటి ఉపరితలం పై మెరిసెడి పదార్థాపు పూతపూసి గోళాకార దర్పణాలను తయారు చేస్తారు. వీటి లోపలి లేదా బయటి ఉపరితలంపై నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది. దీనిని బట్టియే గోళాకార దర్పణాలలో రెండు రకాలుంటాయి. ఈ రెండు రకాలను గూర్చి దిగువన వివరించబడింది.



11.6 గోళాకార దర్పణ నిర్మాణం

అ. పుటాకార దర్పణం (Concave mirror)

ఒకవేళ గోళాకార ఉపరితలం యొక్క లోపలి భాగం అనగా అంతర్భాగం మెరుగు పరిచబడి ఉండినను దానిని పుటాకార దర్పణం అంటారు. దీని అంతర్భాగం నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందును.

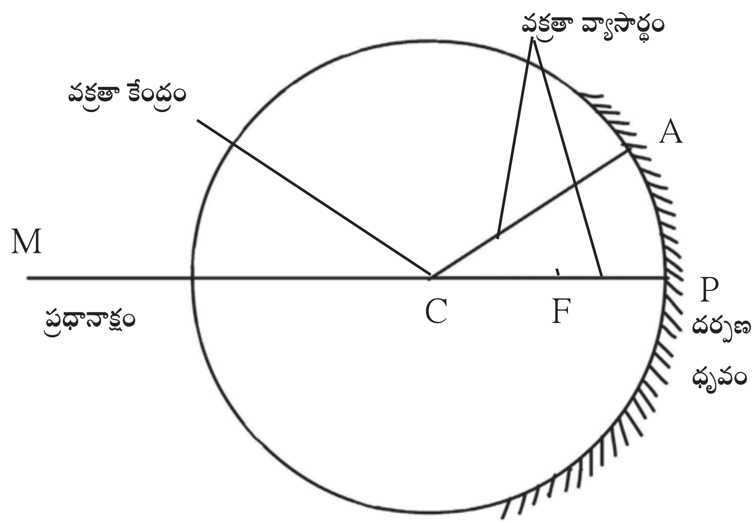
ఆ. కుంభాకార దర్పణం (Convex mirror)

ఒకవేళ ఏదేని గోళాకార ఉపరితలం యొక్క బయటి భాగం అనగా కుంభాకార భాగం మెరుగు పరచబడి ఉండినను దానిని కుంభాకార దర్పణం అంటారు. దీని బాహ్యభాగం నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందును.

గోళాకార దర్పణాలకు సంబంధించిన భావనలు

ధృవం (Pole): దర్పణం యొక్క ఉపరితల మధ్యబిందువును ధృవం అంటారు. పటంలో P బిందువు దర్పణ ధృవం వక్రతా కేంద్రం.

వక్రతా కేంద్రం (Centre of Curvature) : దర్పణం ఏ గోళం యొక్క భాగమో ఆ గోళం యొక్క కేంద్రాన్ని వక్రతా కేంద్రం అంటారు. పటంలో C బిందువు దర్పణం యొక్క వక్రతా కేంద్రం.



11.7 గోళాకార దర్పణాలకు సంబంధించిన భావనలు

వక్రతా వ్యాసార్ధం (Radius of Curvature) : దర్పణం ఏ గోళం యొక్క భాగమో ఆ గోళం వ్యాసార్ధాన్ని దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధం అని అంటారు, పటంలో CP మరియు CA ల పొడవులు దర్పణం యొక్క వక్రతా వాసార్థాలు.

ప్రధానాక్షం (Principal Axis) : దర్పణ ధృవం మరియు వక్రతా కేంద్రం గుండా వెళ్ళే సరళరేఖను దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం అంటారు. పటంలో PM దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం. కుంభాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న పతన కిరణాల పరావర్తనం తర్వాత దర్పణం వెనుక ప్రధానాక్షంపై ఒక ప్రత్యేక బిందువు నుంచి వచ్చినట్లుగా అనిపిస్తుంది. ఆ బిందువును కుంభాకార దర్పణం యొక్క ప్రధాననాభి అంటారు.

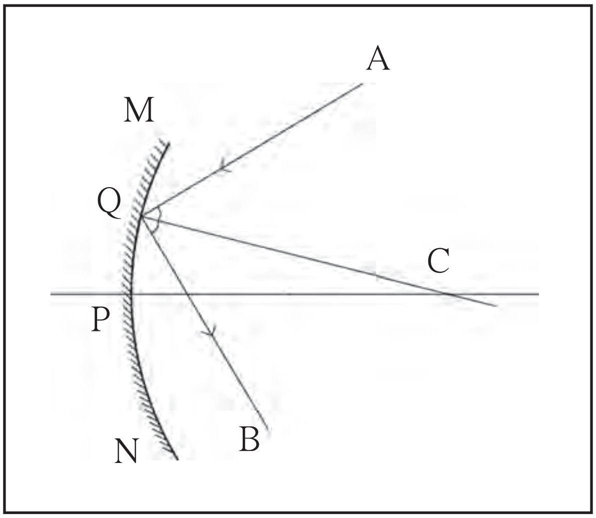
ప్రధాననాభి (Principal Focus) : పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న పతనకిరణాల పరావర్తనా నంతరం ప్రధానాక్షంపై దర్పణం ముందు ఒక ప్రత్యేకమైన బిందువు వద్ద (F) కలుస్తాయి. ఈ బిందువును పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధాననాభి అంటారు.

నాభ్యంతరం (Focal length) : దర్పణం యొక్క ధృవం మరియు ప్రధాన నాభికి గల మధ్యదూరాన్ని నాభ్యంతరం (f) అంటారు. నాభ్యంతరం వక్రతా వ్యాసార్ధంలో సగం ఉంటుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

పుటాకార మరియు కుంభాకార దర్పణాల ప్రధాన నాభీలలోగల ముఖ్య భేదమేమిటి?

చేసి చూడండి.

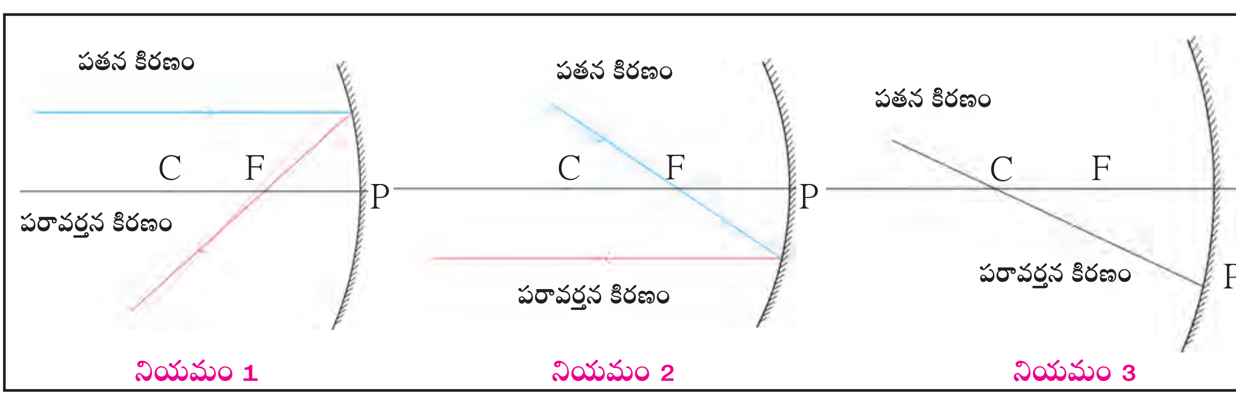


11.8 పరావర్తన కిరణాల పటం

గోళాకార దర్పణంపై పడే కిరణాలు ఏ దిశకు పరావర్తనం చెందునది ఎలా నిర్ణయించబడుతుంది? పటం 11.8లో చూపిన విధంగా MN గోళాకార దర్పణంపై Q బిందువు వద AQ పతన కాంతికిరణం. దర్పణం యొక్క CQ అనునది ఒక వ్యాసార్థం. కావున Q బిందువు వద్ద CQ దర్పణానికి అభిలంబంగా నిర్ణయించబడుతుంది. కోణం AQC పతనకోణం అవుతుంది. పరావర్తన నియమానుసారం పతనకోణం మరియు పరావర్తన కోణం సమాన కొలతలు గల్గి యుంటాయి. కావున AQ కిరణం యొక్క QB పరావర్తన మార్గాన్ని నిర్ణయించునపుడు కోణం CQB ఈ పరావర్తన కోణాన్ని పతన కోణం AQC అంతనే పెట్టబడుతుంది.

గోళాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాలను కిరణాకృతి సహాయంతో అభ్యాసం చేయవచ్చును. కిరణాకృతి అనగా కాంతి కిరణాల మార్గక్రమం యొక్క విశేష చిత్రీకరణ అని అర్థం. కిరణాకృతిని గీయటానికి కాంతి పరావర్తన నియమాలపై ఆధారపడిన నియమాన్ని ఉపయోగిస్తారు. (పటం 11.9 చూడండి)

నియమం 1 : పతనకిరణం ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్నపుడు పరావర్తన కిరణం ప్రధాననాభి గుండా వెళ్తుంది.
నియమం 2 : పతనకిరణం ప్రధాననాభి గుండా వెళ్తున్నపుడు పరావర్తన కిరణం ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వెళ్తుంది.
నియమం 3 : పతనకిరణం వక్రతాకేంద్రం గుండా వెళ్తున్నపుడు పరావర్తన కిరణం అదే మార్గంలో తిరిగి వెళ్తుంది.



11.9 : కిరణాకృతి గీయుటకు నియమాలు

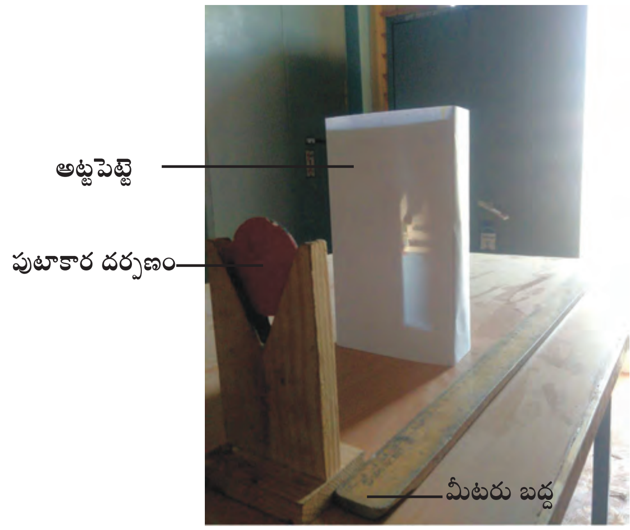
పుటాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు (Images formed by a Concave Mirror)

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : కొవ్వొత్తి లేదా గాజుదీపం, అట్టపెట్టెలు, తెల్లని కాగితం, పెద్ద అట్ట, పుటాకార దర్పణం, మీటరు కొలబద్ద.

కృత్యం : కొవ్వొత్తి లేదా గాజుదీపం అమర్చగలిగేటువంటి ఒక వైపు తెరిచుకొని ఉన్న అట్టపెట్టెను తీసుకోండి. పెట్టెకు ఒక వైపున బాణం ఆకారంలో చీల్చండి. పెట్టెలో కొవ్వొత్తి పెట్టిన తర్వాత బాణం ఆకారంలో కాంతిజనకం ఏర్పడుతుంది.

20×30 సెం.మీ. ఆకారంగల అట్టపై తెల్లని కాగితాన్ని అంటించి దానిని ఒక చెక్క చివరన నిలబెట్టి తెరను తయారుచేయండి. వేరొక అట్టపెట్టెను తీసుకొని దానిపైవైపున చీలిక చేసి దానిలో పుటాకార దర్పణాన్ని గుచ్చి నిలబెట్టండి.



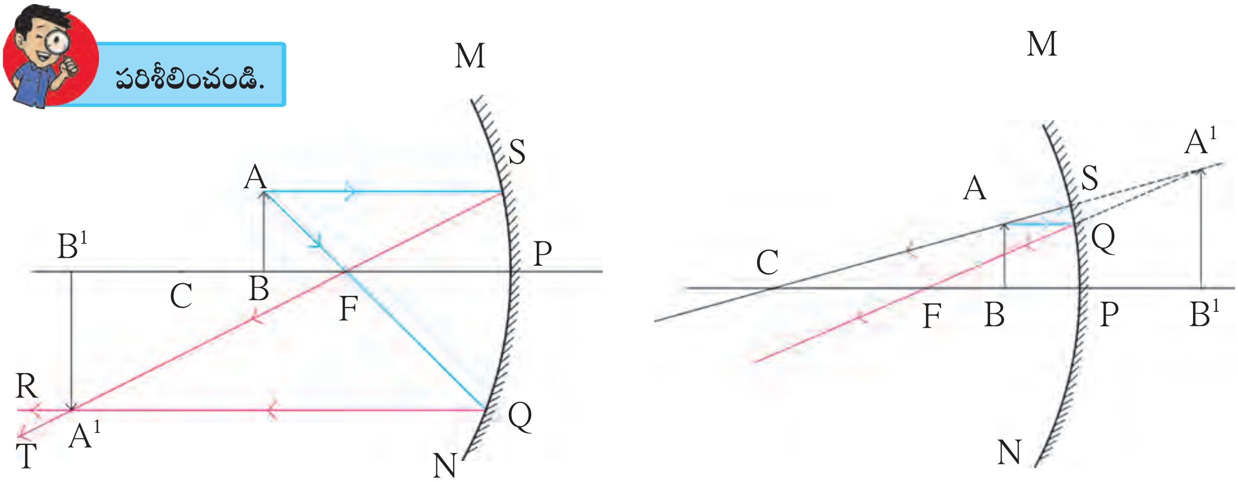
11.10 పుటాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబం

కిటికీ దగ్గర తెరను నిలబెట్టి దానికెదురుగా పుటాకార దర్పణాన్ని పెట్టండి. దర్పణం సహాయంతో సూర్యుని లేదా కిటికీ బయటి దూర దృశ్యం యొక్క చిత్రబింబం తెరపై పడే విధంగా దాని స్థలాన్ని నిశ్చయించండి. తెర మరియు దర్పణం మధ్యలోగల దూరాన్ని కొలవండి. ఇదియే దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం.

పటంలో చూపిన విధంగా పరికరాల ఏర్పాటును చీకటి గదిలో చేయండి. దర్పణాన్ని మీటరుకొలబద్ద గుర్తువద్ద పెట్టండి. దానికెదురుగా తెరను నిలబెట్టండి. తెర మరియు దర్పణానికి మధ్య కాంతి జనకాన్ని పెట్టండి. ఇలా చేయునపుడు కాంతిజనకం మరియు దర్పణం మధ్యలోని దూరం దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం కంటే కొద్దిగా ఎక్కువ ఉండునట్లు చూడండి. తెరను మీటరుబద్దపై ముందు-వెనుకకు మరియు కుడి-ఎడమలకు జరుపుతు దానిపై కాంతి జనకం యొక్క చిత్ర ప్రతిబింబాన్ని పొందండి. ఈ ప్రతిబింబం మూల జనకాని కంటే పెద్దగా మరియు తలకిందులుగా ఉంటుంది. ప్రతిబింబం తెరపై లభించుట వలన దానిని నిజ ప్రతిబింబం అంటారు.

ఇపుడు కాంతి జనకాన్ని దర్పణానికి దూరంగా జరపండి. ఇలా చేయునపుడు దర్పణం మరియు జనకం మధ్యలోగల దూరం దర్పణ నాభ్యంతరం కంటే రెండింతలు ఎక్కువ ఉండునట్లు చూడండి. తెరను దర్పణం ముందుకు జరిపి దానిపై కాంతిజనకం యొక్క చిత్ర ప్రతిబింబాన్ని పొందండి. అలా లభించిన ప్రతిబింబం తలకిందులుగా, మూలజనకం కంటే చిన్నగా మరియు నిజ ప్రతిబింబంగా ఉంటుంది.

పరిశీలించండి.



అ. ఆ.

11.11 పుటాకారదర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు

'అ'లో చూపిన విధంగా AB వస్తువును MN పుటాకార దర్పణం ఎదురుగా నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రం మధ్యలో పెట్టబడింది. A నుంచి వెలువడె మరియు నాభినుంచి వెళ్ళే పతనకిరణాలు పరావర్తనం చెందిన పిదప అక్షానికి సమాతరంగా ఉండి QR మార్గం లో పరావర్తనం చెందును. అక్షానికి సమాంతరంగా ఉండే కిరణం AS పరావర్తనం చెందిన పిదప నాభిగుండా ST మార్గంలో వెళ్ళి QR పరావర్తన కిరణాన్ని A^1 బిందువద్ద ఖండిస్తుంది. అనగా A బిందువు యొక్క ప్రతిబింబం A^1 బిందువుపై తయారవుతుంది. B బిందువు అనునది ప్రధానక్షంపై నిలిచి ఉండుటవల్ల దాని ప్రతిబింబం కూడా ప్రధానాక్షంపైననే ఉంటుంది మరియు A^1 కు నేరుగా పైన అనగా B^1 బిందువుపై తయారవుతుంది. A^1 మరియు B^1 వీటి మధ్యనగల బిందువుల ప్రతిబింబం A మరియు B మధ్యన తయారవుతుంది. అనగా AB వస్తువు యొక్క A^1B^1 ప్రతిబింబం తయారవుతుంది.

దీనిని బట్టి నాభి మరియు వక్రతాకేంద్రం మధ్యలో వస్తువు పెట్టినపుడు దాని ప్రతిబింబం వక్రతాకేంద్రం యొక్క ఆవలిభాగంలో ఏర్పడు తుందని స్పష్టమగుచున్నది. ఈ ప్రతిబింబం తలకిందులుగా మరియు మూలవస్తువు కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది. పరావర్తన కిరణాలు ఒకదాని కొకటి ప్రత్యక్షంగా ఖండించుకొంటాయి. అందువల్ల ఈ ప్రతిబింబం నిజప్రతిబింబమవుతుంది మరియు దానిని తెరపై పట్టవచ్చును.

పటం 11.11 'ఆ'లో AB వస్తువు దర్పణానికెదురుగా ధృవం మరియు నాభి మధ్యన పెట్టబడింది. వస్తువు యొక్క A బిందువు నుంచి వెలువడే మరియు అక్షానికి సమాంతరంగా ఉండే AQ మరియు A ను వక్రతా కేంద్రంతో కలిపేదిశకు వెళ్ళే AS ఈ రెండు పతన కిరణాలను రేఖలతో చూపబడినవి. ఈ కిరణలు ఎలా పరావర్తనం చెందుతాయి మరియు వస్తువు యొక్క A^1B^1 ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుంది, ఇవన్నియు పటం ద్వారా స్పష్టమగుతాయి. ఈ ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక అపసవ్యంగా మరియు మూల వస్తువుకంటే ఆకారంలో పెద్దదిగా ఉంటుంది. అలాగే పరావర్తన కిరణాలు ఒకదానికొకటి ప్రత్యక్షంగా ఖండించుకోకుండా దర్పణానికి వెనుక ఒకదగ్గరికి వచ్చినట్లు అనిపిస్తాయి. కావున ఈ ప్రతిబింబం మిథ్యాప్రతిబింబంగా నిర్ణయించబడుతుంది.

ఏదేని వస్తువు పుటాకార దర్పణానికి ఎదురుగా ధృవం మరియు నాభి మధ్య, వక్రతాకేంద్రం మరియు నాభి మధ్య, వక్రతాకేంద్రం వద్ద, వక్రతా కేంద్రం ఆవలివైపు మరియు వక్రతాకేంద్రం నుంచి చాలాదూరంగా పెట్టినపుడు ప్రతిబింబాలు ఎలా మరియు ఎక్కడ ఏర్పడుతాయో అనునది దిగువనీయబడిన పట్టిక ద్వారా స్పష్టమగును.

పుటాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే వివిధ ప్రతిబింబాలు

క్ర. సం.	వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబ స్థానం	ప్రతిబింబ స్వరూపం	ప్రతిబింబ పరిమాణం
1.	ధృవం మరియు నాభి మధ్య	దర్పణం వెనుక	మిథ్యా, అపసవ్య (పార్శ్వవిలోమం)	వస్తువుకంటే పెద్దది
2.	నాభివద్ద	అనంత దూరంలో	వాస్తవ, తలకిందుల	అధిక విస్తృతమైనది
3.	వక్రతాకేంద్రం మరియు నాభి	వక్రతాకేంద్రం ఆవలివైపు	వాస్తవ, తలకిందుల	వస్తువుకంటే పెద్దది
4.	వక్రతాకేంద్రం వద్ద	వక్రతాకేంద్రం వద్ద	వాస్తవ, తలకిందుల	మూలవస్తువంత
5.	వక్రతా కేంద్రం ఆవలివైపు	వక్రతాకేంద్రం మరియు నాభి మధ్యన	వాస్తవ, తలకిందుల	వస్తువుకంటే చిన్నది
6.	వక్రతాకేంద్రం నుంచి చాలా దూరం (అనంత దూరం)	నాభివద్ద	వాస్తవ, తలకిందుల	బిందురూపం

అధిక సమాచారం పొందండి. www.physicsclassroom.com

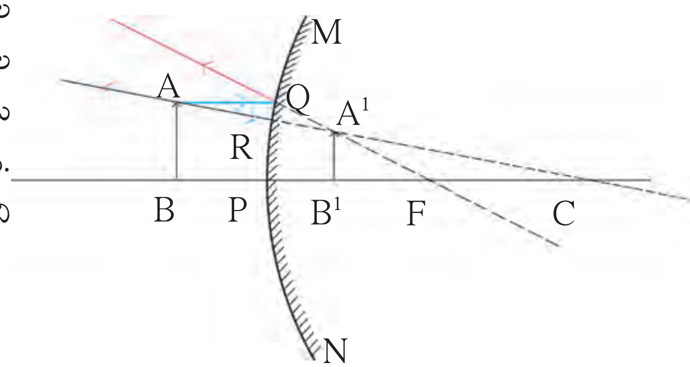
పుటాకార దర్పణానికి వస్తువు (1) నాభివద్ద (2) వక్రతాకేంద్రంవద్ద (3) వక్రతాకేంద్ర ఆవలివైపు (4) అనంత దూరంలో నున్నట్లయితే ప్రతిసారి ప్రతిబింబ స్వరూపం ఎలా ఉంటుందో. వాటి కిరణాకృతి సహాయంతో శోధించుటకు ప్రయత్నించండి. మీ జవాబులు వెనక పుటలోని పట్టిక ద్వారా పరీక్షించి చూడండి.

కుంభాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు (Image formed by Convex Mirror)

పటం 11.12లో MN కుంభాకార దర్పణం ఎదురుగా AB వస్తువు పెట్టబడింది. ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వస్తువు యొక్క బిందువు నుంచి వెలువడే కిరణం AQ రేఖతో, మరియు వక్రతా కేంద్రంవైపు వెళ్ళే కిరణం AR రేఖతో చూపబడినవి. ఈ రెండు కిరణాలు ఎలా పరావర్తనం చెందుతాయి మరియు A^1B^1 ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుందనేది స్పష్టమగుతుంది. అలాగే ఈ ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక తలకిందులుగా మరియు వస్తువు కంటే చిన్నదిగా ఉండునది తెలుస్తుంది.

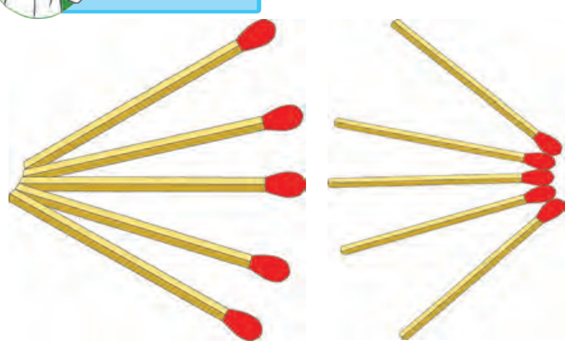
కుంభాకార దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెందిన కిరణాలు ఒకదాని కొకటి ప్రత్యక్షంగా ఖండించుకొనవు. అంతేగాకుండ అవి దర్పణం వెనుక ఒక దగ్గరకు వచ్చినట్లు అనిపిస్తుంది. కావున ఈ ప్రతిబింబం మిథ్యా ప్రతిబింబంగా నిర్ణయించబడుతుంది.

కుంభాకార దర్పణంవల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాల స్వరూపం వస్తువు మరియు దర్పణానికి మధ్య గల దూరంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అది ఎల్లప్పుడు మిథ్యా మరియు వస్తువుకంటే చిన్నదిగా ఉంటుంది. అలాగే అది దర్పణానికి వెనుక ఎర్పడుతుంది. దీనిని కిరణాకృతి ద్వారా పరీక్షించండి.



11.12 కుంభాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబం

కాంతి యొక్క వికేంద్రీకృతం మరియు కేంద్రీకృతం (Divergence and Convergence of Light)



11.13 వికేంద్రీకృతం మరియు కేంద్రీకృతం

అ. అగ్గిపెట్టెలోని ఐదు పుల్లలు తీసుకోండి. రసాయన పూతకలిగిన చివరలను ఒకే బిందువు వద్ద కలియునట్లుగా పుల్లలను అమర్చండి. ఇచట రసాయనపూత కలిగిన చివరలు కేంద్రీకృతం అయినవి.

ఆ. ఇపుడు రసాయనపూత లేని చివరలను ఒక బిందువద్ద కలియునట్లు అమర్చినను రసాయనపూత కలిగిన చివరలు ఒకదాని కొకటి దూరంగా ఉండును. ఇచట రసాయన పూత కలిగిన చివరలు వికేంద్రీకృతం అయినవి.

పుటాకార దర్పణాన్ని కేంద్రీకృత దర్పణం అనికూడా అంటారు. ఎందుకనగా, ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉండే కిరణాలు పరావర్తనం చెందిన పిదప ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకృమవుతాయి. (పటం 11.14 అ చూడండి.)

పుటాకార దర్పణంలో, మూల వస్తువు దర్పణానికి గల దూరాన్ని బట్టి, ఏర్పడే వస్తువు ప్రతి బింబం పెద్దదిగానో లేక చిన్నదిగానో ఉంటుంది.

ప్రధానాక్షానికి సమాంతర కిరణాలు కుంభాకార దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెందిన తర్వాత వికేంద్రీకృతం కావడం వల్ల ఆ దర్పణాన్ని వికేంద్రీకృత దర్పణం అంటారు. (పటం 11.14 'ఆ' చూడండి) కుంభాకార దర్పణం వల్ల వస్తువు యొక్క మూలపరిమాణం కంటే చిన్న ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

గోళాకార దర్పణం పుటాకారమా లేక కుంభాకారమా, అనునది మీరెట్లు గుర్తిస్తారు?

గడ్డం తీసుకొనుటకు, విశేషంగా ఉపయోగించే దర్పణం పుటాకార రకానికి చెందినదై ఉంటుంది. ఈ దర్పణాన్ని ముఖానికి దగ్గరగా పట్టుకొనినను, దర్పణంలో అపసవ్యంగా మరియు పెద్దదిగా ముఖ ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. ఇదే దర్పణాన్ని ముఖానికి దూరందూరంగా జరిపినచో ప్రతిబింబం తలకిందులవుతుంది మరియు చిన్నదిగా అవుతూపోతుంది.

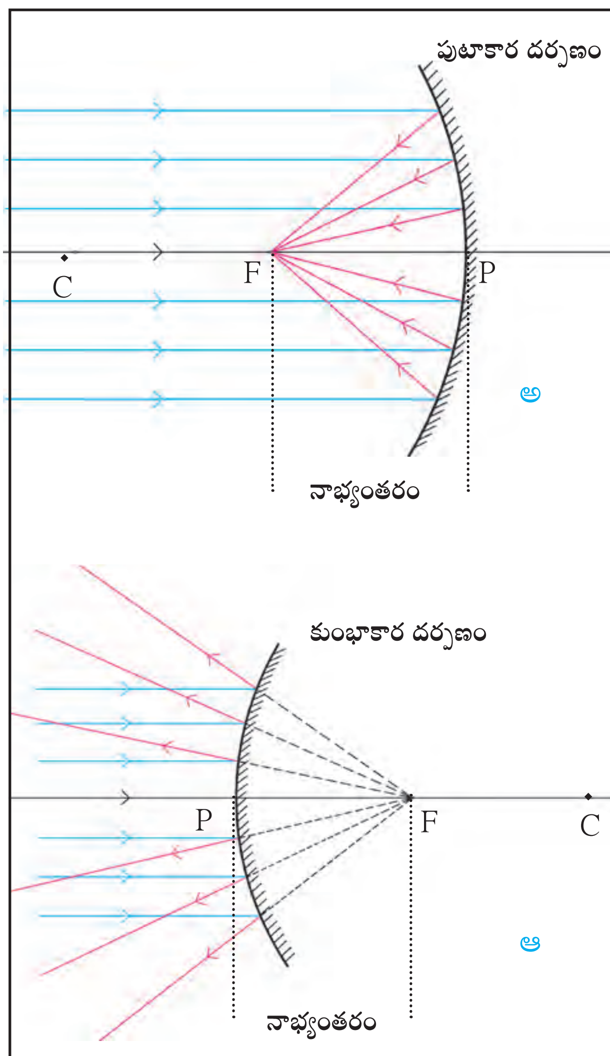
మోటారు లేక మోటరు సైకిలుకు కుంభాకార దర్పణం ఉంటుంది. కుంభాకార దర్పణంలోకి చూస్తే ముఖ ప్రతిబింబం అపసవ్యంగా ఉండి, చిన్నదిగా ఏర్పడుతుంది. దర్పణం నుంచి దూరం వెళ్ళినచో ప్రతిబింబం అతి చిన్నదిగా అవుతూపోతుంది. కాని అది అవసవ్యంగానే ఉంటుంది. అందువల్ల చుట్టూరుగల ఇతర వస్తువులు కూడా ఈ దర్పణంలో కనిపిస్తుంటాయి. అనగా, దర్పణం పుటాకారమా లేక కుంభాకారమా, అనునది అందులో ఏర్పడే ప్రతిబింబాల రూపంపై నిర్ణయించబడుతుంది.

ఏదేని వస్తువునుంచి వచ్చే కాంతి కిరణాలు మన కళ్ళలోకి ప్రవేశించినపుడు మనం ఆ వస్తువును చూడగల్గుతాం. ఎందుకనగా, కళ్ళలోని కటకాల ద్వారా కాంతికిరణాలు కేంద్రీకృతమై వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం నేత్రపటలం (Retina) పై ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా కాంతికిరణాలు ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకృతమై తయారయ్యే ప్రతిబింబాన్ని **నిజ ప్రతిబింబం (వాస్తవ) (Read image)** అంటారు. నిజ ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టవచ్చును.

సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని **మిధ్యా ప్రతిబింబం (Virtual image)** అంటారు. ఎటునుంచి పరావర్తన కాంతికిరణాలు వికేంద్రీకృతమైనవిగా అనిపించునో ఆ బిందువుల వద్ద ఈ ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. పటం 11.2 'ఆ'లో ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టరాదు. ఎందుకనగా, కాంతి కిరణాలు అక్కడ ప్రత్యక్షంగా ఒకదగ్గరికిరావు.

కాంతికిరణాలు దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెంది ఒక బిందువు వద్ద ఏకమైనపుడు కాంతి కేంద్రీకృతమగుతుంది (Convergence). మనకు కాంతిని ఒక బిందువు వద్ద ఏకం చేయవలసి వచ్చినపుడు కేంద్రీకృత కాంతి వెలుగును ఉపయోగిస్తాం. ఇలాంటి రకమైన కాంతిజనకాలను ఉపయోగించి డాక్టర్ దంతాలు, చెవులు, కళ్ళు మొదలగు వాటిపై కాంతిని ఏకాగ్రత చేస్తాడు. కేంద్రీకృత కాంతిని సౌరపరికరాలలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

ఒకే బిందుజనకం నుంచి కాంతికిరణాలు దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెంది ఒకదానికొకటి దూరంగా వ్యాపించినపుడు కాంతి వికేంద్రీకృతం (Divergmce) అవుతుంది. మనకు జనకం ద్వారా కాంతిని వ్యాపింపజేయవలసి వచ్చినపుడు వికేంద్రీకృత కాంతివెలుగును ఉపయోగిస్తాం. ఉదాహరణకు, రోడ్డుపైగల దీపాలు, టేబల్ ల్యాంప్ మొదలగునవి.



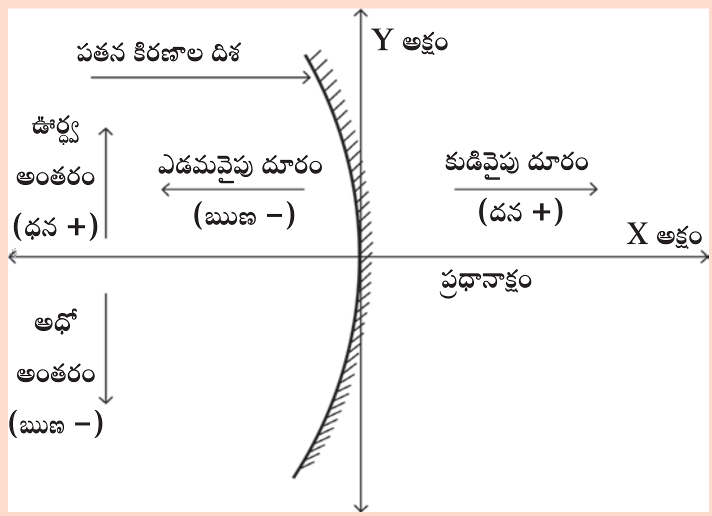
11.14 పుటాకార మరియు కుంభాకార దర్పణాలు

పుటాకార దర్పణం యొక్క ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలు

1. క్షౌరశాల, దంతవైద్యశాల - దర్పణాల ధృవం మరియు ప్రధాననాభి మధ్యలో వస్తువు ఉన్నపుడు ఆ వస్తువు యొక్క పార్శ్వవిలోమ, మిథ్యా మరియు అతిపెద్ద ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.
2. బ్యాటరీ మరియు వాహనాల హెడ్‌లైట్ - కాంతి జనకాన్ని ప్రధాననాభి వద్ద పెట్టినట్లయితే సమాంతర కాంతివెలుగు లభిస్తుంది.
3. ఫ్లడ్ లైట్లు - కాంతి జనకాన్ని పుటాకార దర్పణం యొక్క వక్రతా కేంద్రానికి కొద్దిగా ఆవలివైపు పెట్టినట్లయితే తీవ్రమైనకాంతి వెలుగు లభిస్తుంది.
4. వివిధ సౌరపరికరాలు - పుటాకార దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెందిన సూర్యకిరణాలు నాభి తలంలో ఏకమవుతాయి.

కుంభాకార దర్పణం యొక్క ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలు

1. వాహనాలలో కుడి, ఎడమ వైపులలో కుంభాకార దర్పణాలుంటాయి.
2. పెద్ద పరిమాణం గల కుంభాకార దర్పణాలు గేటు ముందు, వసారాలలో అమర్చబడి ఉంటాయి.



11.15 కార్టేషియన్ చిహ్నసంకేతం

కార్టేషియన్ సంజ్ఞా సంప్రదాయాను సారం, దర్పణం యొక్క ధృవం (P) ను ప్రారంభ బిందువుగా భావిస్తారు. ప్రధానాక్షాన్ని సంబంధ చదరం యొక్క (Frame of Referance) X అక్షంగా తీసుకొంటారు. సంప్రదాయ సంజ్ఞలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. వస్తువును ఎల్లప్పుడు దర్పణం యొక్క ఎడమవైపు పెడ్తారు. ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ఉండే దూరాలన్ని దర్పణం యొక్క ధృవం నుంచి కొలుస్తారు.
2. ప్రారంభ బిందువుకు కుడివైపున కొలచిన దూరాలన్ని ధనాత్మకంగా భావిస్తారు. ఎడమ వైపున కొలచిన దూరాలను ఋణాత్మకంగా భావిస్తారు.
3. ప్రధానాక్షానికి లంబంగా మరియు పై దిశకు కొలచిన దూరాలు (ఊర్ధ్వదూరాలు) ధనాత్మకంగా ఉంటాయి.
4. ప్రధానాక్షానికి లంబంగా మరియు క్రింది దిశకు కొలచిన దూరాలు (సగం దూరాలు) ఋణాత్మకంగా ఉంటాయి.
5. పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది. కుంబాకార దర్పణం యొక్క నాభిగతాంతరం ధనాత్మకంగా ఉంటుంది.

దర్పణం యొక్క సూత్రం (Mirror formula)

మనం చిహ్నాల సంకేతాలతో దూరాలను కొలిచినపుడు మనకు వస్తువు యొక్క దూరం, ప్రతిబింబం యొక్క దూరం మరియు నాభ్యంతరం వీటి సరియైన విలువలు లభిస్తాయి. వస్తువు దూరం (u) అనగా, ధృవం నుంచి వస్తువు యొక్క దూరం. ప్రతిబింబం యొక్క దూరం (v), అనగా, ధృవం నుంచి ప్రతిబింబం యొక్క దూరం. వస్తువు యొక్క దూరం, ప్రతిబింబం యొక్క దూరం మరియు గోళాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం వీటిలోని సంబంధాన్నే దర్పణం యొక్క సూత్రం అంటారు.

దర్పణ సూత్రం

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

ఈ సూత్రం అన్ని పరిస్థితులలో, అన్ని గోళాకార దర్పణాలకు, వస్తువుల యొక్క అన్ని స్థానాంకాల కోసం ఉపయోగపడుతుంది.

గోళాకార దర్పణాల ద్వారా జరిగే ఆవర్ధనం (M) (Magnification due to Spherical Mirrors)

గోళాకార దర్పణం ద్వారా జరిగే ఆవర్ధన ప్రతిబింబం (h_2) ఎత్తు మరియు వస్తువు ఎత్తు (h_1) ను నిష్పత్తిలో చూపుతారు. దీని ద్వారా వస్తువు పరిమాణాన్ని బట్టి సంబంధిత ప్రతిబింబం ఎంత ప్రమాణంలో పెద్దదిగా పెరిగిన దానిని ఇవ్వబడుతుంది.

ఆవర్ధనం $= \dfrac{\text{ప్రతిబింబం ఎత్తు}}{\text{వస్తువు ఎత్తు}} = \dfrac{h_2}{h_1}$ దీనిని బట్టి $M = -\dfrac{v}{u}$ అని నిరూపించవచ్చును.

వస్తువును ఎల్లప్పుడు ప్రధానాక్షం పై పెట్టుటవలన వస్తువు యొక్క ఎత్తు ధనాత్మంగా పరిగణిస్తారు. ప్రతిబింబం మిథ్య అయినచో ఎత్తును ధనాత్మకంగా తీసుకుంటారు. కాని నిజ ప్రతిబింబం కొరకు దానిని ఋణాత్మకంగా తీసుకుంటారు. చిహ్న సంకేతానుసారం వస్తువును దర్పణానికి ఎడమవైపున పెట్టబడుతుంది. దానివల్ల వస్తువు యొక్క దూరం ఋణాత్మకంగా తీసుకోబడుతుంది.

చేసి చూడండి.

పుట. సంఖ్య 122లో గల పట్టికలోని వివరాల ఆధారంగా ప్రతి స్థితి కొరకు (క్ర.సం. 1 నుంచి 6) ఆవర్ధనం యొక్క చిహ్నాలు రెండు సూత్రాలతో కనుగొనండి. అవి సమానంగా ఉన్నాయో లేదో పరీక్షించండి.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ : రాజశ్రీ 10 సెం.మీ నాభ్యంతరం గల పుటాకార దర్పణం సహాయంతో దర్పణానికి 30 సెం.మీ దూరంలో గల వస్తువు యొక్క 5 సెం.మీ ఎత్తుగల తలకిందులుగా ఉండే ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరచాల్సి ఉంది. అయితే ఆమె తెరను దర్పణానికి ఎంత దూరంలో పెట్టాలి. అలాగే ఆమె ఏర్పరచిన ప్రతిబింబ స్వరూపం మరియు వస్తువు పరిమాణం ఎలా ఉంటుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు :

నాభ్యంతరం = $f = -10$ సెం.మీ., వస్తువు దూరం = $u = -30$ సెం.మీ., ప్రతిబింబం ఎత్తు = $h_2 = -5$ సెం.మీ.

ప్రతిబింబం దూరం = v = ? , వస్తువు ఎత్తు = h_1 = ?

దర్పణ సూత్రం ప్రకారం

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

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

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-30}$$

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

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

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

$$v = -15$$

దర్పణానికి 15 సెం.మీ దూరంలో తెర ఉండాలి. కావున రాజశ్రీ తెరను దర్పణానికి 15 సెం.మీ దూరంలో పెట్టాలి.

ఆవర్ధనం

$$M = \frac{h_2}{h_1} = -\frac{v}{u}$$

$$h_1 = -\frac{uh_2}{v}$$

$$h_1 = -\frac{(-30)(-5)}{-15}$$

$$h_1 = (-2)(-5)$$

$$h_1 = 10 \text{ సెం.మీ.}$$

వస్తువు ఎత్తు 10 సెం.మీ ఉంటుంది. అనగా నిజప్రతిబింబంగా, వస్తువుకంటే చిన్నదిగా ఉంటుంది.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

దర్పణానికి ఎదురుగా తెరపై పట్టగలిగే ప్రతిబింబాన్ని నిజప్రతిబింబం (Real image) అంటారు. వస్తువు యొక్క స్థానం ఎచటనున్నను కుంభాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబం మిథ్యగా (Virtual) అలాగే పార్శ్వవిలోమంగా, వస్తువుకంటే చిన్నదిగా మరియు దర్పణానికి వెనక (రెండవవైపు) ఏర్పడుతుంది. దర్పణానికి వెనుక ఏర్పడే తెరపై పట్టుటకు వీలుగాని ప్రతిబింబాన్ని మిథ్యాప్రతిబింబం (Virtual image) అంటారు. ఈ ప్రతిబింబం యొక్క ఆవర్ధనం ఒకటి కంటెను తక్కువగా ఉంటుంది.

ZIG4JL

అభ్యాసం

1. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. సమతల దర్పణం, పుటాకార దర్పణం, కుంభాకార దర్పణం వీటిలోని భేదాన్ని ప్రతిబింబాల స్వరూపం మరియు పరిమాణం ఆధారంగా రాయండి.

ఆ. పుటాకార దర్పణాల విషయంలో కాంతి జనకాల వేర్వేరు స్థితులను తెల్పండి. 1. టార్చ్ 2. ప్రొజెక్టర్ ల్యాంప్ 3. ఫ్లడ్ లైట్

ఇ. సౌర పరికరాలలో పుటాకార దర్పణాన్ని ఎందుకు వాడతారు?

ఈ. వాహనల బయటి వైపున అమర్చబడిన దర్పణం కుంభాకారంగా ఎందుకుంటుంది?

ఉ. పుటాకార దర్పణం సహాయంతో సూర్యుని ప్రతిబింబాన్ని కాగితంపై పట్టినచో కొంతసేపటికి కాగితం ఎందుకు మండుతుంది?

ఊ. గోళాకార దర్పణం పగిలితే లభించే దర్పణాల ప్రతి ముక్క ఏరకమైన దర్పణమై ఉంటుంది? ఎందుకు?

2. గోళాకార దర్పణం వల్ల జరిగే పరావర్తనానికి ఏయే సంప్రదాయ సంజ్ఞలు వాడుతారు.

3. పుటాకార దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాల సారాంశాన్ని బట్టి (సారణి) వాటి కిరణాకృతుల (Ray diagram) ను తయారు చేయండి.

4. కింది పరికరాలలో ఏ దర్పణాన్ని వాడుతారు?

పెరిస్కోప్, ఫ్లడ్‌లైట్స్, గడ్డంగీసుకునే దర్పణం, క్యాలిడోస్కోప్, రోడ్లపైగల దీపాలు, మోటారుబండ్ల దీపాలు.

5. ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. 15 సెం.మీ నాభ్యంతరం గల పుటాకార దర్పణం ఎదురుగా 7 సెం.మీ. ఎత్తు గల వస్తువును 25 సెం.మీ దూరంలో పెట్టబడింది. దర్పణానికి ఎంత దూరంలో తెరను పెడితే మనకు దాని స్పష్టమైన ప్రతిబింబం లభిస్తుంది?

(జవాబు : 37.5 సెం.మీ, 10.5 సెం.మీ, నిజప్రతిబింబం)

ఆ. 18 సెం.మీ నాభ్యంతరం గల్గిన కుంభాకార దర్పణం ఎదురుగా పెట్టినచో మూలవస్తువు ఎత్తులో సగం ప్రతిబింబం లభిస్తుంది. అయితే ఆ వస్తువును దర్పణానికి ఎంతదూరంలో పెట్టబడిఉంది? (జవాబు : 18 సెం.మీ)

ఇ. 10 సెం.మీ పొడవుగల కర్ర 10 సెం.మీ నాభ్యంతరం గల్గిన పుటాకార దర్పణం ప్రధానాక్షానికి ధృవం నుంచి 20 సెం.మీ దూరంలో పెట్టబడింది. అయితే పుటాకార దర్పణం ద్వారా ఏర్పడే ప్రతిబింబం యొక్క పొడవు ఎంతుంటుంది? (జవాబు : 10 సెం.మీ)

6. ఒకే గోళం నుంచి మూడు దర్పణాలు తయారు చేసినట్లయితే, వాటి ధృవం, వక్రతాకేంద్రం, వక్రతా వ్యాసార్థం, ప్రధానాక్షం మొదలగు వాటిలో ఎట్టి సామ్యం ఉంటుంది మరియు ఎలాంటి అసామ్యాలు ఉంటాయో కారణయుక్తంగా వివరించండి.

ఉపక్రమం :

(Calidoscope) క్యాలిడోస్కోప్ పరికరాన్ని తయారుచేసే విధానాన్ని తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

◇◇◇

12. ధ్వని అధ్యయనం

- ధ్వని తరంగం
- ధ్వని వేగం
- ధ్వని పరావర్తనం
- మానవుని చెవి, శ్రవ్య, అపశ్రవ్య ధ్వని మరియు శ్రవ్యాతీత ధ్వని

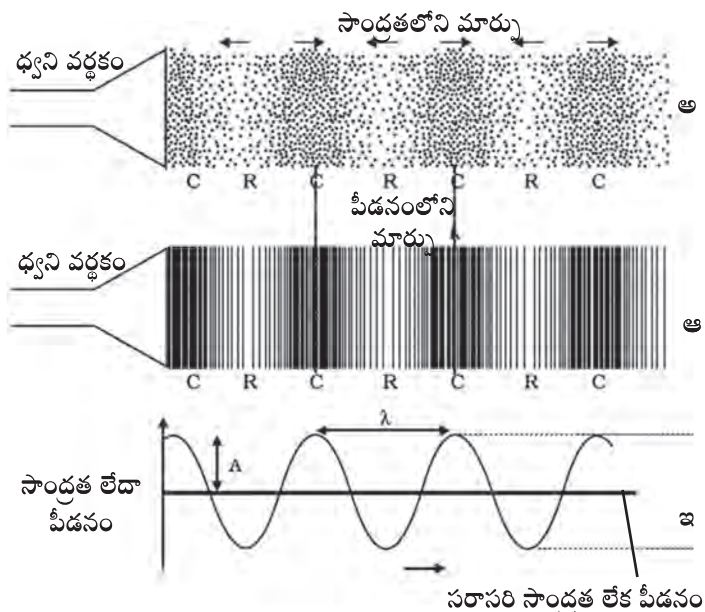
కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. ధ్వని వేగం దాని పౌనఃపున్యంపై ఎలా ఆధారపడి ఉంటుంది?
2. ధ్వని తరంగాలలో యానకంలోని కణాల డోలనం మరియు ధ్వని ప్రసారమయ్యే దిశలలో ఎట్టి సంబంధం ఉంటుంది?

ధ్వని అనునది ఒక రకమైన శక్తి స్వరూపం. అది మన చెవులకు వినే అనుభూతిని కల్గిస్తుంది. ఈ శక్తి తరంగ స్వరూపంలో ఉంటుంది. ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరముంటుంది. ధ్వని తరంగాల వల్ల యానకంలో సంపీడన (అధిక సాంద్రతగల క్షేత్రం) మరియు విరళీకరణాల (తక్కువ సాంద్రత గల క్షేత్రం) యొక్క శృంఖలం నిర్మాణమవుతుంది. యానకంలోని కణాల డోలనం మన మధ్య స్థితి యొక్క చుట్టుప్రక్కల తరంగ ప్రసరణకు సమాంతర దిశలో జరుగుతుంది. ఇలాంటి తరంగాలను **అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు (Longitudinal waves)** అంటారు. దీనికి వ్యతిరేకంగా, నీటిలో రాయి వేసినపుడు నిర్మాణమయ్యే తరంగాలలో నీటి కణాలు పైకి క్రిందకు డోలనం చేయుచుండును. ఈ డోలనం తరంగాలు ప్రసరణ దిశకు లంబంగా ఉంటాయి. వీటిని **తిర్యక్ తరంగాలు (Transverse waves)** అని అంటారు.

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

ఏదేని ధ్వని తరంగాన్ని మనం గ్రాఫ్ స్వరూపంలో క్రిందివిధంగా చూపవచ్చును. ధ్వని తరంగాలు ప్రసరణ చెందునపుడు ఏదేని క్షణంలో చూసినను గాలిలో ఎక్కువ, తక్కువ సాంద్రతగల (సంపీడన లేక విరళం) పట్టీలు నిర్మాణ మగుటను కనిపిస్తుంది. పటం 'అ'లో సాంద్రతలో జరిగిన మార్పు చూపబడినది. అయితే పటం 'ఆ'లో పీడనంలోని మార్పు చూపబడినది. సాంద్రత/పీడనంలోని ఇవే మార్పులను గ్రాపు సహాయంతో పటం 'ఇ'లో చూపబడినది.



12.1 ధ్వని తరంగం

ధ్వని తరంగపు తరంగదైర్ఘ్యాన్ని (Wavelength) λ (ల్యామ్డా) అను గ్రీకు అక్షరంతో చూపుతారు. అయితే పౌనఃపున్యాన్ని (Frequency) υ (న్యూ) అను గ్రీకు అక్షరంతో చూపుతారు. అలాగే కంపన విస్తారాన్ని (Amplitude) A తో చూపుతారు. యానకంలోని ఏదేని బిందువు వద్ద సాంద్రత యొక్క ఒక ఆవర్తనం పూర్తి యగుటకు పట్టు కాలాన్ని తరంగకాలావధి (Period) అంటారు. తరంగ కాలాన్ని 'T' అను అక్షరంతో చూపుతారు.

పౌనఃపణ్యం యొక్క విలువను బట్టి ధ్వని యొక్క శృతి (Pitch) అనగా హెచ్చుతగ్గులు నిర్ణయించబడుతాయి. అయితే కంపన విస్తారం యొక్క విలువతో ధ్వని యొక్క ప్రభావం అనగా తీవ్రత నిర్ణయించబడుతుంది.

శోధించండి.

1. స, రి, గ, మ, ప, ద, ని ఈ స్వరాల పౌనఃపున్యం ఒకదానికొకటి ఏ సూత్రంతో కలుపబడినవి?
2. పురుషుల మరియు స్త్రీల శబ్దంలోని పౌనఃపున్యంలో ముఖ్యంగా ఎట్టి భేదం ఉంటుంది?

ధ్వని వేగం (Speed of Sound)

చేసి చూడండి.

1. మీరు మీ మిత్రున్ని/మిత్రురాలిని తీసుకొని ఇనుప గొట్టలున్న ప్రదేశానికి వెళ్ళు. ఉదా. బడి ఆవరణం, ఇంటి మెట్లు లేదా ఏదేని కంచె.
2. మీరు గొట్టానికి ఒక చివర నిలబడి సాధారణంగా 20 నుంచి 25 అడుగుల దూరంలో మిత్రున్ని నిలబెట్టండి.
3. మిత్రున్ని రాయితో గొట్టంపై ఆఘాతం చేయమని చెప్పండి. ఆ సమయంలో మీరు గొట్టానికి చెవి ఆనించి గొట్టం ద్వారా వచ్చే శబ్దాన్ని వినండి.
4. రాయితో గొట్టంపై చేసిన శబ్దం మనకు గాలి ద్వారా కూడా వినిపిస్తుంది, కాని ఏ శబ్దం ముందుగ వచ్చింది?

గాలిలో కంటే ఇనుము ద్వారా ధ్వని యొక్క శబ్దం చాల తొందరగా వినబడుతుంది అని పై కృత్యం ద్వారా తెలుస్తుంది. అనగా ధ్వని యొక్క వేగం గాలిలో కంటే ఇనుములో అధికంగా ఉంది.

ప్రమాణ కాలంలో తరంగంలోని ఏదేని ఒక బిందువు వద్దగల సంపీడనాలు లేక విరళీకరణాలు ప్రయాణించు దూరమును ధ్వని వేగం అంటారు.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}}$$

ధ్వని తరంగంపైగల ఏదేని బిందువు T (తరంగ కాలావధి) కాలంలో λ (తరంగ దైర్ఘ్యం) అంత దూరం ప్రయాణిస్తుంది, కావున ధ్వని యొక్క వేగం క్రింది విధంగా

$$\text{వేగం} = \frac{\text{తరంగ దైర్ఘ్యం}}{\text{కాలావధి}} \qquad v = \frac{\lambda}{T}$$

$v = \upsilon\lambda$ ఎందుకనగా $\frac{1}{T} = \upsilon$ అనగా

ధ్వని వేగం = పౌనఃపున్యం x తరంగదైర్ఘ్యం

సమాన భౌతిక పరిస్థితులలో యానకం నందలి అన్ని పౌనఃపున్యములలో ధ్వని వేగం ఇంచుమించు సమానంగా ఉంటుంది. ఘనపదార్థాల నుంచి వాయుపదార్థాల వరకు ధ్వని వేగం తగ్గుతూ పోతుంది. ఏదేని యానకం యొక్క ఉష్ణోగ్రత పెంచినట్లయితే ధ్వని వేగం కూడా పెరుగుతుంది.

బోరేలి మరియు వివీయాని అను ఇటాలియన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు 1660 దశాబ్దంలో గాలిలోని ధ్వని వేగాన్ని కొలిచారు. దూరంగానున్న తుపాకి నుంచి గుండు బయటపడునపుడు వెలువడిన కాంతి మరియు శబ్దం మన వరకు చేరు సమయాన్ని బట్టి వారు కొలిచిన వేగం 350 m/s నేడు స్వీకరించబడిన విలువకు (346 m/s) చాలా దగ్గరగాఉంది.

వివిధ యానకాలలో 25^{0}C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ధ్వని వేగం

స్థితి	పదార్థం	వేగం (m/s)
ఘన	అల్యూమినియం	5420
	నికెల్	6040
	స్టీల్	5960
	ఇనుము	5950
	ఇత్తడి	4700
	గాజు	3980
ద్రవ	సముద్రపు నీరు	1531
	స్వచ్ఛమైన నీరు	1498
	ఇథెనాల్	1207
	మిథెనాల్	1103
వాయు	హైడ్రోజన్	1284
	హీలియం	965
	గాలి	346
	ఆక్సీజన్	316
	సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్	213

వాయువులలో ధ్వని వేగం : వాయురూప యానకాలలో నుంచి వెళ్ళే ధ్వనితరంగాల వేగం అనునది ఆ వాయువు యొక్క భౌతిక స్థితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. భౌతిక స్థితి అనగా వాయువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత, సాంద్రత మరియు అణువుల భారం.

ఉష్ణోగ్రత (Temperature T) : ధ్వని వేగం, యానకం లోని వర్గమూల ఉష్ణోగ్రతతో అనులోమానుపాతంగా ఉంటుంది. అనగా ఉష్ణోగ్రత నాల్గింతలైతే వేగం రెండింతలవుతుంది. $v \propto \sqrt{T}$

సాంద్రత (Density ρ) : ధ్వని వేగం అనునది యానకంలోని వర్గమూల సాంద్రతతో విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది. అనగా సాంద్రత నాల్గింతలు అయినచో వేగం దానిలో సగం అవుతుంది. $v \propto \frac{1}{\sqrt{\rho}}$

అణు భారం (Molecular Weight M) : ధ్వని వేగం అనునది యానకంలోని వర్గమూల అణుభారంతో విలోమానుపాతంగా ఉంటుంది.

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

ఆలోచించండి

ఆక్సిజన్ వాయువు (O_2) అణుభారం 32 అయిన హైడ్రోజన్ (H_2) అణుభారం 2 ఉంటుంది. దీనిని బట్టి, సమాన భౌతిక స్థితిలో ధ్వని వేగం అనునది హైడ్రోజన్‌లో ఆక్సీజన్ కంటే నాల్గింతలు ఉంటుందని నిరూపించండి.
ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ధ్వనివేగం వాయుపీడనంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

శ్రవ్య, అపశ్రవ్య మరియు శ్రావ్యాతీత ధ్వనులు

మానవుని చెవి ధ్వనిని వినగలిగే అవధి 20 Hz నుంచి 20000 Hz వరకు ఉంటుంది. అనగా ఈ పౌనఃపున్యాలలోని ధ్వనిని మానవుని చెవి 20 Hz కంటే తక్కువ మరియు 20000 Hz (20 kHz) కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యంగల ధ్వనులను వినగలుగదు. 20 Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని అపశ్రవ్య ధ్వని అంటారు. డోలక కంపనం ద్వారా నిర్మాణమైన ధ్వని, భూకంపం రావడానికి ముందు భూఉపరితలంపై కంపనం జరిగి నిర్మాణమైన ధ్వని 20 Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం గలవి. అనగా అపశ్రవ్య ధ్వని (Infrasound) 20000 Hz కంటే అధిక పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని శ్రవ్యాతీత ధ్వని (Ultrasound) అని అంటారు.

కుక్క, ఎలుక, గబ్బిలం, డాల్ఫిన్ వంటి జంతువులకు ఉండే ప్రత్యేక సామర్థ్యం వల్ల అవి అపశ్రవ్యంగల ధ్వనిని వినగల్గుతాయి. ఈ సామర్థ్యం వల్ల కొన్ని శబ్దాల జాడను పసి గడుతాయి. ఇది మనకు వర్తించదు. ఐదు సంవత్సరాల కంటే తక్కువ వయస్సున్న చిన్న పిల్లలు, ఇతర కొన్ని జంతువులు మరియు కీటకాలు 25000 Hz వరకు గల ధ్వనిని వినగల్గును. డాల్ఫిన్స్, గబ్బిలాలు, ఎలుకలు మొదలగు జంతువులు శ్రావ్యాతీత ధ్వనిని కూడా నిర్మాణంచేస్తాయి.

చరిత్రలోకి తొంగి చూడగా

ఇటాలియన్ శాస్త్రజ్ఞుడు స్పాలాంజనీ, ఇతడు గబ్బిలాల శరీరంలోని ప్రత్యేక నిర్మాణాన్ని మొదట శోధించాడు. గబ్బిలాల యొక్క ఒక్కొక్క భాగాన్ని (చెవులు, ముక్కు, కళ్ళు మొదలగునవి) ఒక్కోసారి బందు చేసి వాటిని చీకటిలో విడిచాడు. ఆ గబ్బిలాలు చీకటిలో దేనికి గుద్దుకోకుండా ఎలా ఎగిరాయో పరిశీలించి స్పాలాంజనీ గారు అందులోని రహస్యాన్ని విప్పారు. చెవులు మూసి పెట్టిన గబ్బిలం దడదడ కొట్టుకోసాగింది. కళ్ళు తెరిచి ఉంచినప్పటికి దానికి అవి ఉపయోగపడుట లేదు. దీనిని బట్టి, గబ్బిలాలు రాత్రిపూట విహరించడానికి వాటి చెవులే ముఖ్యకారణ మని, కళ్ళుకావని స్పష్టమైంది.

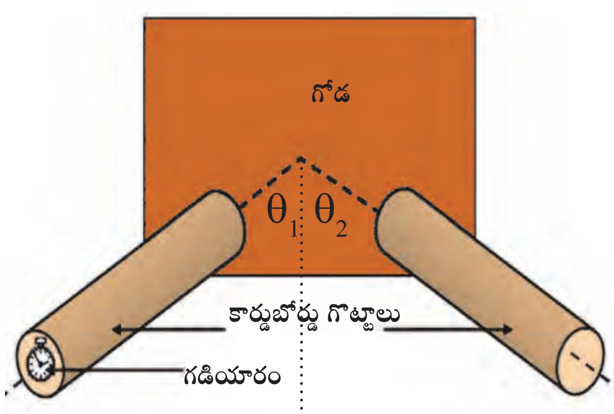
గబ్బిలాలు వాటి నోటి ద్వారా సృష్టించే శ్రవ్యాతీత ధ్వని ఎదురుగానున్న పదార్థానికి తగిలి పరావర్తనం చెందుతుంది. అలా పరావర్తనం చెందిన ధ్వని వాటి చెవులకు వినబడుతుంది. ఈ విధంగా ఎదురుగానున్న పదార్థాల అస్తిత్వం మరియు దూరం గురించి గబ్బిలాలకు చీకటిలో కూడా స్పష్టంగా తెలుస్తుంది.

శ్రావ్యాతీత ధ్వని యొక్క ఉపయోగాలు

1. ఒక ఓడ నుంచి వేరొక ఓడవరకు సమాచార సంప్రదింపులు చేయుటకు శ్రావ్యాతీత ధ్వని ఉపయోగపడుతుంది.
2. ప్లాస్టిక్ ఉపరిభాగాన్ని ఒకటిగా కలుపుటకు శ్రవ్యాతీత ధ్వని ఉపయోగపడుతుంది.
3. పాలవంటి ద్రవాలు అధిక కాలం భద్రపరుచుటకు అందులోని బ్యాక్టీరియాను నాశనం చేయుటకు శ్రావ్యాతీత ధ్వని ఉపయోగపడుతుంది.
4. హృదయ స్పందనలను అభ్యసించు సాంకేతికత (Echocardiography) శ్రావ్యాతీత ధ్వని తరంగాలపై ఆధారపడి ఉంది. (సోనోగ్రాఫీ సాంకేతికత)
5. మానవ శరీరంలోని అంతర్గత అవయవాల చిత్రాలు శ్రావ్యాతీత ధ్వనితో పొందవచ్చును.
6. కర్మాగారాలలో శ్రావ్యాతీత ధ్వని ఉపయోగపడుతుంది. చేయి దూరని లేక చేరని యంత్ర భాగాలను శుభ్రంచేయుటకు ఇది ఉపయోగపడుతుంది.
7. కలుపబడిన లోహాల సందులు, మరియు పగుళ్ళను శోధించుటకు ఈ ధ్వని ఉపయోగపడుతుంది.

ధ్వని పరావర్తనం (Reflection of Sound)

చేసి చూడండి.



12.2 ధ్వని పరావర్తనం

1. కార్డు బోర్డు తీసుకొని దానిని తగినంత పొడవులతో రెండు ఒకేమాదిరిగల గొట్టాలు తయారు చేయండి.
2. గోడకు దగ్గర టేబల్‌పై పటంలో చూపిన విధంగా వాటిని అమర్చండి.
3. తెరిచి ఉన్న ఒక కార్డు బోర్డు చివరన ఒక గడియారాన్ని పెట్టండి. రెండవ గొట్టం వైపు నుంచి ధ్వని వినుటకు ప్రయత్నించండి.
4. మీకు గడియారపు చప్పుడు అతిస్పష్టంగా వినబడునట్లుగా రెండు గొట్టాల మధ్య కోణాన్ని అమర్చండి.
5. పతన కోణం θ_1 మరియు పరావర్తన కోణం θ_2 లను కొలవండి. ఆ కోణాలలోని సంబంధాన్ని శోధించండి.

కాంతి తరంగాల వలెనే ధ్వని తరంగాలు కూడా ఘన లేదా ద్రవ పదార్థాల ఉపరిభాగం పై నుంచి పరావర్తనం చెందుతాయి. అవి కూడ పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తాయి. ధ్వని పరావర్తనం చెందుటకు ఏదేని గరుకు తలం లేదా నునుపు తలం అడ్డుగా ఉండటం అవసరం. ధ్వని ఏ దిశలో వెళ్ళి పరావర్తనం చెందుతుందో ఆ దిశ పరావర్తన ఉపరితలాని లంబంగా సమానం కోణాలను ఏర్పరుస్తుంది. అవి ఒకే సమతలంలో ఉంటాయి.

ఉత్తమ మరియు అధమ ధ్వని పరివర్తకాలు

ఏదేని పరావర్తకం నుంచి ధ్వని పరావర్తనం చెందునపుడు ఆ ధ్వని ఎంత ప్రమాణంలో పరావర్తనం చెందుతుందనే దానిపై ధ్వని యొక్క ఉత్తమ పరావర్తకాలు మరియు అధమ పరావర్తకాలుగా వర్గీకరిస్తారు. గట్టి మరియు నున్నని ఉపరితలంపై నుంచి ధ్వని ఉత్తమంగా పరావర్తనం చెందుతుంది. కాని వస్త్రం, పేపరు, తివాచి, తెర, ఫర్నీచర్ మొదలగు వాటినుంచి ధ్వని పరావర్తనం చెందకుండా శోషించబడుతుంది. కావున వీటిని అధమ పరావర్తకాలు అని అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

ఇంతకు ముందు కృత్యంలో కుడివైపున గల గొట్టాన్ని కొంచెం ఎత్తువరకు లేపినను ఏంజరుగుతుంది?

ప్రతిధ్వని (Echo)

ఏదేని వేసవి విడదుల్లాంటి చల్లని ప్రదేశాన్ని ప్రతిధ్వని స్థలంగా అనగా ఇకోపాయింట్‌గా ఎన్నుకొని అక్కడి నుంచి మీరు బిగ్గరగా అరచిన తర్వాత కొద్దిసేపట్లోనే మీకు మళ్ళీ అదే ధ్వని వినబడుతుంది. ఇలాంటి ధ్వనిని ప్రతిధ్వని అంటారు. ఇలాంటి అనుభవాన్ని మీరు పొంది ఉండవచ్చు.

ప్రతిధ్వని అనగా, మూలధ్వని ఏదేని ఉపరిభాగంపై నుంచి పరావర్తనం చెంది పునరావృతం జరుగుట అని అర్థం.

ధ్వని మరియు ప్రతిధ్వని వేర్వేరుగా వినబడుటకు 22°C ఉష్ణోగ్రత గల ధ్వని జనకం నుంచి పరావర్తనమగుటకు ఉపరితల భాగం వరకు తక్కువలో తక్కువ దూరం ఎన్నిమీటర్లు ఉండాలి? 22°C ఉష్ణోగ్రతలో గాలిలోని ధ్వని వేగం 344 మీటర్లు/సెకను ఉంటుంది. మన మెదడులో శబ్ద స్పర్శ సుమారు 0.1 సెకను ఉంటుంది. దీనినే ధ్వని స్థిరత అంటారు. అందువల్ల ధ్వని అవరోధం వరకు వెళ్ళి మళ్ళీ శ్రోత చెవి వరకు 0.1 సకనులకంటే ఎక్కువ కాలంలో చేరినట్లయితేనే మనకు అది స్వతంత్ర ధ్వనిగా వినబడుతుంది. ధ్వని జనకం నుంచి పరావర్తనం చెందు ఉపరితలభాగం వరకు మరియు మళ్ళీ వెనుకకు ఇలా తక్కువలో తక్కువ దూరాన్ని మనం క్రింది సూత్రంతో కనుగొనవచ్చు.

దూరం = వేగం × కాలం

= 344 మీటర్లు/సెకను × 0.1 సెకను

= 34.4 మీటర్లు

అందువల్ల స్పష్టమైన ప్రతిధ్వనిని వినుటకు ధ్వనిజనకం నుంచి అవరోధం వరకు తక్కువలో తక్కువ దూరం పై దూరంలో సగం అనగా 17.2 మీటర్లు ఉండాలి. వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతలలో ఈ దూరం వేర్వేరుగా ఉంటుంది.

ప్రతినాదం (Reverberation)

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతలలో స్పష్టమైన ప్రతిధ్వని వినబడుటకు ధ్వని జనకం నుంచి అవరోధం వరకు గల దూరం సమానంగా ఉంటుందా? మీ జవాబును సమర్థించండి.
2. కొన్ని సందర్భాలలో ధ్వని పరావర్తనం హానికార కంగా ఉండ వచ్చును. అవి ఏవి?

పరిసరాలలోని విజ్ఞానం....

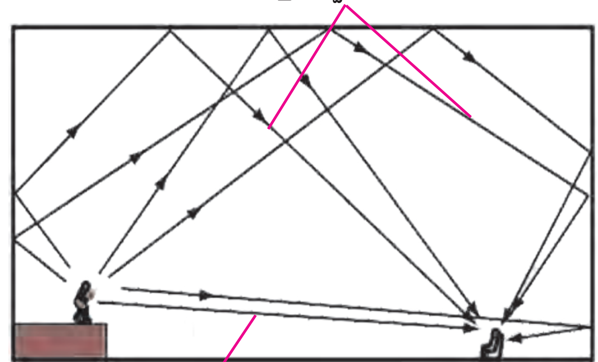
నిరంతరం లేదా అనేకసార్లు జరిగే పరావర్తనం వల్ల ప్రతిధ్వనిని అనేక సార్లు వినవచ్చును. కర్ణాటకలోని విజయ్‌పూర్ వద్దగల గోల్‌గుంబజ్ కట్టడం దీనికి మంచి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చును.

పోల్చండి

1. ఒక ఖాళీ బంధిస్త లేదా కేవలం అప్పుడే కట్టి పూర్తిచేసిన బంధిస్త గదిలోకి మీరు మిత్రులతో కలిసి వెళ్ళండి.
2. గదిలోకి వెళ్ళిన తర్వాత మిత్రులతో ముచ్చటించండి.
3. మీరు ఎట్టి అనుభూతి చెందుతారో నమోదు చేయండి.

1. గది తలుపు, కిటికీలు మూసి మ్యూజిక్ సిస్టమ్ మొదలుపెట్టండి.
2. మ్యూజిక్ సిస్టమ్‌లోని శబ్దాన్ని సాధ్యమైనంత పెద్దగా చేయండి.
3. మీరు ఎట్టి అనుభూతి చెందుతారో నమోదు చేయండి.

భవనపు కప్పు మరియు గోడలు, వీటిపై నుంచి ధ్వని తరంగాలు మళ్ళీ మళ్ళీ పరావర్తనం చెంది ఆ ధ్వని తరంగాలు ఏకీకృతమై నిరంతరం వినబడేటువంటి ధ్వని ఉత్పన్న మవుతుంది. ఈ ధ్వని నిరంతరంగా ఉండుటవల్ల అట్టి పరిణామం ఏర్పడుతుంది. దీనినే ప్రతినాదం అంటారు. ఒకే ధ్వని తరంగం తర్వాత వచ్చెడి కాలవ్యవధి తక్కువవుతు పోతుంది. మరియు పరావర్తన ధ్వనులు ఒకదానిలో నొకటి కలిసి అస్పష్టమైన మరియు తీవ్రత (Intensity) పెరిగిన ధ్వని గదిలో నిర్మాణమవుతుంది. కొన్ని సార్వజనిక సభాగృహాల్లో లేదా శ్రోతలు కూర్చున్న చోటు ధ్వని విషయంలో హీనంగా ఉండుటకు ప్రతినాదం కారణ భూతమవుతుంది.



12.3 ప్రతినాద నిర్మాణం

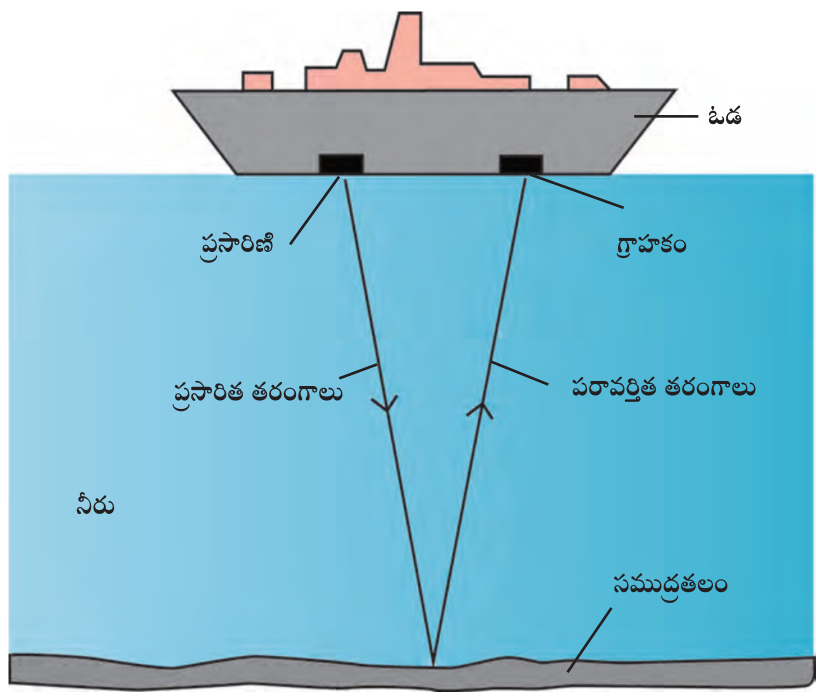
మెదడుకు మేత పెట్టండి.

సార్వజనిక సభాగృహాలలో, భవనాలలోని ప్రతినాదాన్ని మీరు ఎలా తగ్గించగలరు?

సోనార్ (SONAR)

Sound Navigation and Ranging యొక్క సంక్షిప్త రూపమే SONAR. నీటిలోపల గల వస్తువుల దూరాన్ని, దిశను మరియు వేగాన్ని శ్రావ్యాతీత (అతిధ్వని) ధ్వని తరంగాల నుపయోగించి SONAR కొలుస్తుంది. SONAR లో ప్రసారిణి (Transmitter) మరియు గ్రాహకం (Receiver) అనే పరికరాలుంటాయి. అవి ఓడలో లేదా బోటులో అమర్చబడి ఉంటాయి.

ప్రసారిణి శ్రావ్యాతీత ధ్వని తరంగాలను ఉత్పన్నం చేసి ప్రసారం చేస్తుంది. ఈ తరంగాలు నీటిలో ప్రయాణిస్తాయి. సముద్రపు అడుగున గల వస్తువులపై తగిలి ఈ తరంగాలు పరావర్తనం చెందుతాయి. పరావర్తనం చెందిన తరంగాలు ఓడలో గల గ్రాహకం ద్వారా గ్రహించబడుతాయి.



12.4 సోనార్ పద్ధతి

గ్రాహకం ద్వారా గ్రహించబడిన శ్రావ్యాతీత ధ్వని తరంగాలు విద్యుత్ తరంగాలుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. వాటి నుంచి యోగ్యమైన అర్థాన్ని తీస్తారు. శ్రావ్యాతీత ధ్వనిని గ్రాహకం గ్రహించిన కాలావధిని నమోదు చేస్తారు. నీటిలో ధ్వని వేగాన్ని తెలుసుకొని మరియు పైన తెలిపిన కాలావధిని పరిగణించి ఏ వస్తువు నుంచి పరావర్తనం అవుతుందో దాని దూరాన్ని కనుగొనవచ్చును.

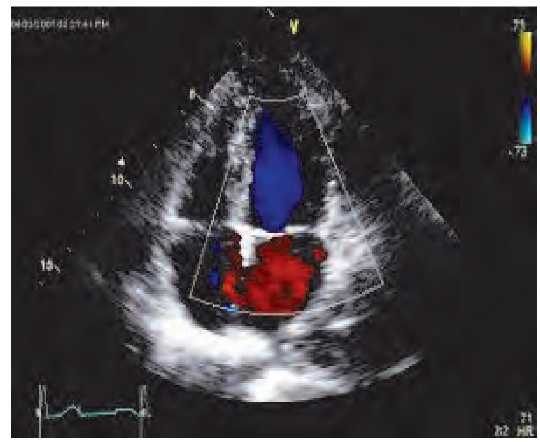
SONAR సాంకేతికత నుపయోగించి సముద్రపు లోతును కనుగొనవచ్చును. నీటిలోపలి గుట్టలు, లోయలు, జలంతర్గాములు, హిమనగాలు, మునిగిపోయిన ఓడలు మొదలగు వాటిని శోధించుటకు ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

సోనోగ్రాఫీ (Sonography)

సోనోగ్రాఫీ సాంకేతిక జ్ఞానంలో శ్రావ్యాతీత ధ్వని తరంగాలనుపయోగించి శరీరాంతర్గత భాగాల చిత్రాలు తీయుదురు. దీని సహాయంతో కణుతులను రావడం, అంటువ్యాధులను, అలాగే వ్యాధుల కారకాలను శోధించవచ్చును. హృదయస్థితి, గుండె పోటు తర్వాత గుండెస్థితి, అలాగే గర్భవతి స్త్రీ యొక్క గర్భాశయంలోని భ్రూణం (Foetus) యొక్క పెరుగుదలను చూసుటకు ఈ యంత్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

పరీక్ష

సోనోగ్రాఫీ యంత్రం



లభించే ప్రతిమ

12.5 సోనోగ్రాఫీ యంత్రం మరియు దాని ద్వారా కనిపించే ప్రతిమ

ఈ సాంకేతికతలో ఒక చిన్న శోధకం (Probe) మరియు ఒక ప్రత్యేకమైన ద్రవం (gel) ఉపయోగిస్తారు. శోదకం ద్వారా చర్మానికి సరియైన స్పర్శ జరగాలని మరియు శ్రావ్యాతీత ధ్వని పూర్తిసామర్థ్యంతో ఉపయోగపడుటకు ఈ ద్రవాన్ని వాడుతారు.

పరీక్షించే భాగంపైగల చర్మానికి ద్రవాన్ని పూసి శోదకం సహాయంతో తీవ్ర పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని ద్రవంగుండా శరీరంలోకి విడువబడుతుంది. శరీరాంతర్గత భాగాలనుంచి పరావర్తనం చెందిన ధ్వని మళ్ళీ శోధకం సహాయంతో ఒకటిగా చేయబడుతుంది. ఈ పరావర్తన ధ్వని సహాయంతో కంప్యూటర్ శరీరాంతర్గత భాగం యొక్క చిత్రాన్ని తయారు చేస్తుంది. ఈ సాంకేతికత వేదనరహితంగా ఉండుటవల్ల రోగనిర్ణయానికి (Diagnosis) ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞాం యొక్క ఉపయోగం వైద్యశాస్త్రంలో పెరుగుచున్నది.

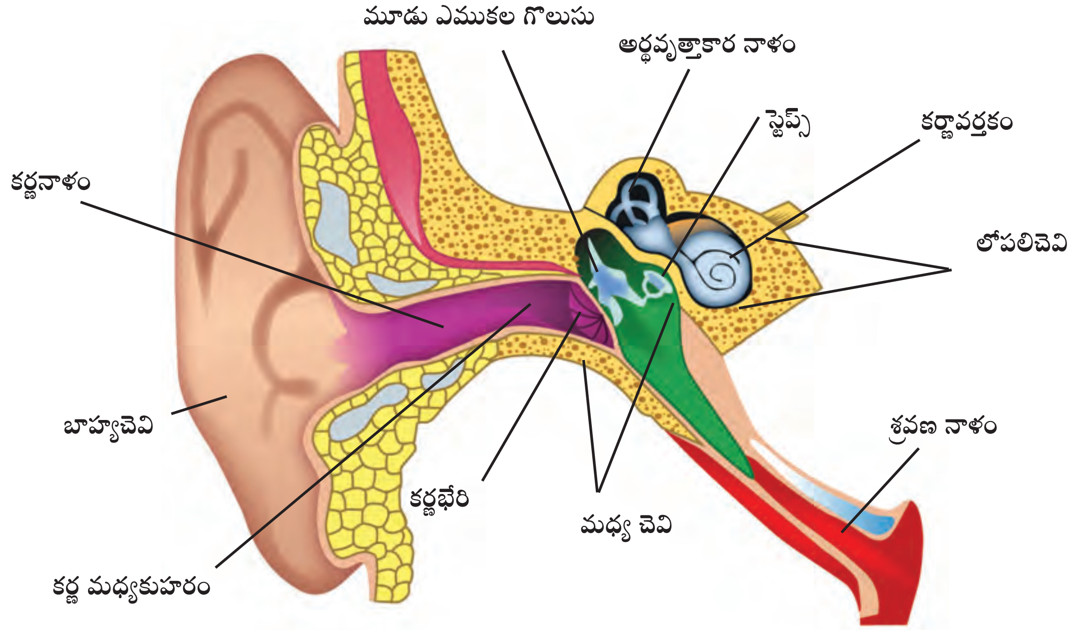
శోధించండి

వైద్యశాస్త్రంలో శ్రావ్యాతీత ధ్వని ఏరకంగా ఉపయోగించు కొనబడుతుంది?

ఇది ఎల్లప్పు గుర్తుంచుకోండి.

విజ్ఞాన మాధ్యమం గుండా సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో జరిగిన అభివృద్ధి అనునది మానవుని ప్రగతికి కారణభూతంగా నిలిచినప్పటికిని ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని దురుపయోగంచేయడం వల్ల అనేక దుష్పరిణామాలు కూడా మానవ జీవనంపై పడినాయి. సోనోగ్రాఫీ సాంకేతికత ఆధారంగా పుట్టబోయే బిడ్డ ఎలా ఉంది, పెరుగుదల ఎలా జరుగుతుంది వంటి విషయాలు తెలిసిపోతున్నాయి. కాని మగబిడ్డ, ఆడబిడ్డయని భేదం చూపుతు స్త్రీ భ్రూణ హత్య ప్రమాణం పెరుగుటకు కారణ మవుతున్నారు, నిజంగా ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞానం దురుపయోగమగుచున్నదని తెలియుచున్నది. ఇలా చేయడం చట్టపరంగా శిక్షార్హమైన నేరం. దీనికిగాను PNDT Act తయారు చేయబడింది.

మానవుని చెవి (Human Ear)



12.6 మానవుని చెవి నిర్మాణం

మానవుని శరీరంలో చెవి ఒక ముఖ్యమైన అవయవం. చెవి ద్వారా మనం ధ్వనివింటాం. ధ్వని తరంగాలు చెవిన పడగానే చెవిలోని కర్ణభేరి కంపనం చెందుతుంది. ఈ కంపనాలు విద్యుత్ తరంగాలుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. ఇవి శ్రవణనాడి ద్వారా మెదడు వైపు ప్రయాణిస్తాయి. చెవి యందు మూడు ముఖ్యమైన భాగాలు కలవు

బాహ్యచెవి (Pinna)

బాహ్యచెవి ధ్వని తరంగాలను ఒకటిగ చేసి శ్రవణ నాళిక ద్వారా మధ్యచెవి కుహరంలోకి చేరవేస్తుంది. గూబ (గరాటు)వంటి నిర్మాణ క్రమం చెవినపడే శబ్దం మధ్య చెవి వరకు చేరవేయుటకు సాయపడుతుంది.

మధ్య చెవి (Middle Ear)

మధ్య చెవి యొక్క కుహరంలో పలుచని కర్ణభేరి ఉంటుంది. యానకంలోని సంపీడనం చేరినపుడు అది కర్ణభేరి బయటి పీడనాన్ని పెంచుతుంది మరియు కర్ణభేరిని లోనికి నెట్టుతుంది. అలాగే విరళీకరణం కర్ణభేరి వద్దకు చేరినపుడు కర్ణభేరి యొక్క బయటి పీడనం తగ్గుతుంది మరియు కర్ణభేరి బయటివైపుకు నెట్టబడుతుంది. ఈ విధంగా ధ్వని తరంగాలవల్ల కర్ణభేరి కంపనం చెందుతుంది.

లోపలి చెవి (Inner Ear)

శ్రవణనాడి యొక్క భాగం లోపలిచెవిని మెదడుకు కలుపుతుంది. లోపలి చెవిలో నత్తకర్పరం వలె వలయాకార కుహరం ఉంటుంది. దానిని కర్ణావర్తం (Cochlea) అంటారు. కర్ణావర్తం కర్ణభేరి నుంచి బయలుదేరిన కంపనాలను గ్రహించి శ్రవణ నాడుల ద్వారా విద్యుత్ సంకేతాల స్వరూపంలో మెదడు వైపునకు పంపబడుతాయి. ఆ తర్వాత మెదడులో ఆ సంకేతాల విశ్లేషణ జరుగుతుంది.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

చెవి, వినుటకు మరియు శరీర సమతుల్యాన్ని కాపాడే ముఖ్యమైన అవయవం. చెవిని శుభ్రం చేయుటకు చెవిలో అగ్గి పుల్లలు, మొనదేలిన వస్తువులను దూర్చకండి. అలాగే ఇయర్‌ఫోన్‌ల సహాయంతో పెద్ద శబ్దంలో పాటలు వినకండి. దానివల్ల చెవిలోని కర్ణభేరికి గాయం అయ్యే అవకాశం ఉంది.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1 : 1.5 kHz పౌనఃపున్యం మరియు 25 cm తరంగ దైర్ఘ్యం గల ధ్వని 1.5 km దూరాన్ని ప్రయాణించుటకు ఎంత సమయం పడుతుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు : పౌనఃపున్యం (υ) = 1.5 kHz

$= 1.5 \times 10^3$ Hz

తరంగ దైర్ఘ్యం (λ) = 25 cm = 0.25 m

దూరం (s) = 1.5 km = 1.5×10^3 m

కాలం (t) = ?

ధ్వని వేగం = పౌనఃపున్యం × తరంగ దైర్ఘ్యం

$v = \upsilon \ \lambda$

$v = 1.5 \text{ x } 10^3 \times 0.25$

$v = 0.375 \times 10^3$

$v = 375$ m/s

$$\text{కాలం} = \frac{\text{దూరం}}{\text{వేగం}}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1.5 \times 10^3}{375} = \frac{1500}{375} = 4 \text{ s}$$

ధ్వని 1.5 km దూరం ప్రయాణించుటకు 4 s పట్టుతుంది.

ఉదాహరణ 2 : SONAR సహాయంతో సముద్రపు నీటిలో ధ్వని తరంగాలను ప్రసారం చేసిన తర్వాత 4sలలో ప్రతిధ్వని లభించినచో ఆ ప్రదేశంలో సముద్రపు లోతు ఎంత ఉంటుంది?

(సముద్రపు నీటిలో ధ్వని వేగం=1550 m/s)

ఇచ్చిన వివరాలు :

సముద్రపు నీటిలో ధ్వని వేగం =1550 m/s

ప్రతిధ్వని వినబడే కాలవ్యవధి = 4s

ధ్వని తరంగాలు సముద్రపు అడుగుభాగానికి చేరుటకు పట్టిన కాలవ్యవధి

$$= \frac{4}{2} = 2 \text{ s}$$

$$\text{వేగం} = \frac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}}$$

దూరం = వేగం × కాలం

= 1550 x 2

= 3100 m

ఆ ప్రదేశంలో సముద్రపులోతు 3100 m ఉంటుంది.

ఉదాహరణ 3 : 1cm తరంగ దైర్ఘ్యంగల ధ్వని తరంగం 340 m/s వేగంతో గాలిలో ప్రయాణించినను ధ్వని యొక్క పౌనఃపున్యం ఎంత ఉంటుంది? ఆ ధ్వనిని మానవునికి వినగల సామర్థ్యం ఉందా?

ఇచ్చిన వివరాలు : తరంగదైర్ఘ్యం = λ =1cm=$1 \text{ x } 10^{-2}$m, ధ్వనివేగం = v = 340 m/s

$v = \upsilon \lambda$

$$\therefore \upsilon = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{1 \text{ x } 10^{-2}} = 340 \times 10^2$$

$\therefore \upsilon = 34000$ Hz

ఈ పౌనఃపున్యం 20000 Hz కంటే అధికంగా ఉంది కనుక మానవునికి వినబడదు.

> సోనార్ సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని మొదట మహాయుద్ధాలలో శత్రువుల జంతర్గాములను శోధించుటకు అభివృద్ధిపరచారు. ఈ సాంకేతికతను గాలిలో కూడ ఉపయోగించవచ్చును. గబ్బిలాలు కూడా ఇదే సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించుకొని వాటి మార్గంలోని అవరోధాల సమాచారం గ్రహించి చీకటిలో కూడా సులభంగా ఎగురగలుగుతాయి.

అభ్యాసం

1. క్రింది వాక్యాలను పూర్తి చేసి వాటి వివరణ రాయండి.

అ. ధ్వని .... గుండా ప్రసారం కాదు.

ఆ. నీరు మరియు స్టీల్‌లో ధ్వని వేగాన్ని పోల్చినట్లయితే, ... లో ధ్వని వేగం అధికంగా ఉంటుంది.

ఇ. దైనందిన జీవనంలోని .... ఉదాహరణను బట్టి ధ్వని వేగం కాంతివేగం కంటే తక్కువ ఉంటుందని నిరూపణ అవుతుంది.

ఈ. సముద్రంలో మునిగిపోయిన ఏదేని ఓడ, పెద్ద వస్తువును శోధించటకు .... సాంకేతికపరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

2. శాస్త్రీయ కారణాలు వివరించండి.

అ. సినిమా హాల్, సభాగృహాల పైకప్పు వక్రాకార స్వరూపంలో తయారు చేయబడి ఉంటుంది.

ఆ. ఖాళీ బంధిస్త గదిలో ప్రతినాద తీవ్రత అధికంగా ఉంటుంది.

ఇ. తరగతిలో నిర్మాణమైన ప్రతిధ్వనిని మనం వినలేం?

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులను మీ మాటలలో రాయండి.

అ. ప్రతిధ్వని అనగా నేమి? ప్రతిధ్వని స్పష్టంగా వినబడుటకు ఏయేవిషయాలు అవసరముంటాయి?

ఆ. విజయ్‌పూర్‌లోని గోల్‌గుంబజ్ కట్టడాన్ని పరిశీలించండి. అక్కడ అనేక ప్రతిధ్వనులు వినుబడుటకుగల కారణాన్ని విశ్లేషించండి.

ఇ. ప్రతిధ్వని నిర్మాణం గాకుండుటకు తరగతి గది కొలతలు మరియు నిర్మాణం ఎలా ఉండాలి?

4. ధ్వని శోషణ వస్తువులను ఏ ప్రదేశంలో మరియు ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

5. ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. $0\,^0C$ ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాలిలో ధ్వని వేగం 332 m/s ఉంది. అది ప్రతి డిగ్రీ సెల్సియస్‌కు 0.6 m/s తో పెరిగినచో 344 m/s లకు గాలి ఉష్ణోగ్రత ఎంత ఉంటుంది?

(జవాబు : $20\,^0C$)

ఆ. నీతకు మెరుపు మెరిసిన 4 సెకండ్ల తర్వాత ఉరిమిన శబ్దం వినబడినట్లయితే ఆ మెరుపు నీతకు ఎంత దూరంలో ఉంది?

గాలిలో ధ్వని వేగం = 340 m/s

(జవాబు : 1360 m)

ఇ. సునిల్ రెండు సమాంతర గోడల మధ్య నిలబడి ఉన్నాడు. అతనికి అతి దగ్గరగా ఉన్నగోడ 660 మీటర్లు దూరంలో ఉంది. అతడు అరచిన తర్వాత 4 సెకండ్ల తర్వాత అతనికి మొదటి ప్రతిధ్వని వినబడింది. ఆ తర్వాత 2 సెకండ్లకు రెండవ ప్రతి ధ్వని వినబడినట్లయితే.

1. గాలిలో ధ్వని వేగం ఎంత ఉంది?
2. రెండు గోడల మధ్య దూరం ఎంత ఉంది?

(జవాబు : 330 m/s ; 1650 m)

ఈ. హైడ్రోజన్ గ్యాసును రెండు ఒకేమాదిరి సీసాలలో (A మరియు B) నింపి ఒకేరీతి ఉష్ణోగ్రతలో పెట్టబడినవి. సీసాలలోని వాయువు బరువు క్రమముగా 12 గ్రాములు మరియు 48 గ్రాములు ఉంది. అయితే ఏ సీసాలో ధ్వని వేగం అధికంగా ఉంటుంది? ఎన్నింతలు ఉంటుంది?

(జవాబు : A లో; రెండింతలు)

ఉ. ఒకే మాదిరి రెండు సీసాలలో హీలియం వాయువునింపబడింది. వాటిలోని వాయువు బరువులు క్రమంగా 10 గ్రాములు మరియు 40 గ్రాములు ఉంది. ఒకవేళ రెండు సీసాలలోని ధ్వని వేగం సమానంగా ఉండినట్లయితే మీరు ఎట్టి నిష్కర్ష తీయుదురు.

ఉపక్రమం :

1. హార్మోనియం వాయిద్యం గురించి వివరాలు సేకరించండి. అందులోంచి వేర్వేరు స్వరాలు ఎలా నిర్మాణమవుతాయో అర్థం చేసుకోండి.

◈ ◈ ◈

ZILCXC

13. కార్బన్ : ఒక ముఖ్యమైన మూలకం

- కార్బన్ - ఉనికి ధర్మాలు, రూపాంతరాలు
- హైడ్రోకార్బన్లు
- కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు మీథేన్ - ఉనికి, ధర్మాలు, ఉపయోగాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. మూలకాలు అనగా నేమి? మూలకాల యొక్క వివిధ రకాలేవి?
2. ఏ పదార్థం ఐన పూర్తిగా దహనము చెందిన తర్వాత చివరకు ఏమి మిగులుతుంది?
3. కార్బన్ ఏ రకపు మూలకం? దీనికి సంబంధించి సమాచారం చెప్పండి.

గత తరగతిలో మీరు కార్బన్ అలోహ మూలకం అని అధ్యయనం చేసినారు. కార్బన్ ప్రకృతిలో ఏఏ సంయోగ పదార్థాలలో లభిస్తుంది అనే సమాచారం కూడా మీరు తెలుసుకున్నారు.

చేసి చూడండి.

1. ఒక ఆవిరి పాత్రలోకి కొంచెం పాలు తీసుకోండి. ఆవిరి పాత్రను బన్‌సెన్ జ్వాలకం (బర్నర్) సహాయంతో వేడిచేయండి. పాలు పూర్తిగా మరిగించిన తర్వాత ఆవిరి పాత్ర అడుగున ఏమి మిగిలుతుంది?

2. వేర్వేరు పరీక్షనాళికలలోకి పంచదార, ఉన్ని, వాడిపోయిన పత్రాలు, వెంట్రుకలు, విత్తనాలు, పప్పులు, కాగితము, ప్లాస్టిక్‌లను స్వల్ప పరిమాణంలో నమూనాలు (Samples) తీసుకోండి. ప్రతి పరీక్షనాళికను వేడిచేసి పదార్థాలలో జరిగే మార్పులను పరిశీలించండి.

ప్రతి పరీక్షనాళకలో చివరకు మిగిలే నల్లటి పదార్థం దేనిని చూపిస్తుంది?

కార్బన్ (Carbon)

1. కార్బన్ సంకేతం – C
2. పరమాణు సంఖ్య – 6
3. పరమాణుభారం –12
4. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం – 2,4
5. సంయోజకత –4
6. అలోహ మూలకం

ప్రకృతిలో విస్తారపరిమాణంలో లభించే కార్బన్ మూలకం సేచ్ఛగా మరియు సంయోగస్థితిలో లభించును. కార్బన్ అలోహ మూలకం యొక్క వివిధ ధర్మాలను మనం ఈ పాఠములో అధ్యయనం చేద్దాం.

మీరు ఉదయం నుంచి రాత్రివరకు నిత్యజీవితములో ఏ పదార్థాలను ఉపయోగిస్తారో లేక తినడానికి ఏ పదార్థాలను ఉపయోగిస్తారో ఆ అన్ని పదార్థాల యొక్క/వస్తువుల జాబితా తయారు చేయండి మరియు ఆ పదార్థాలను క్రింది పట్టికలో విభజించండి.

లోహాల నుంచి తయారైన వస్తువులు	మట్టి/గాజు వస్తువులు	ఇతర వస్తువుల/ పదార్థాలు

ఇప్పుడు చివర పట్టిక లోని వస్తువుల జాబితా చూడండి. ఈ జాబితాలో ఆహారపదార్థాలు, బట్టలు, మందులు, ఇంధనాలు, కర్ర వస్తువులు వీటన్నింటిలో కార్బన్ వైవిధ్యభరిత ముఖ్యమైన ఘటకం.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

సంయోగపదార్థం అనగా నేమి? సంయోగపదార్థాలు ఎలా తయారవుతాయి?

మొక్కలు మరియు జంతువుల నుంచి ప్రత్యక్షంగా లేక పరోక్షంగా లభించే సంయోగ పదార్థాలను "సేంద్రియ సంయోగపదార్థాలు" (Organic compounds) అంటారు. అదేవిధంగా ఖనిజలవణాల నుంచి లభించే సంయోగ పదార్థాలను "అసేంద్రియ సంయోగపదార్థాలు" అంటారు. మన అనువంశిక ధర్మాలను ఒక తరం నుంచి రెండవ తరానికి సంక్రమింపజేసే కణంలోని DNA మరియు RNA లలో కూడా కార్బన్ ఒక ముఖ్యమైన ఘటకంగా ఉంటుంది.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

జర్మన్ రసాయన శాస్త్రజ్ఞుడు వ్హోలర్ అనునతడు అమోనియం సాయనేట్ అను అసేంద్రియ సంయోగ పదార్థాల నుంచి యూరియాను సంశ్లేషణ(synthesis) చేశాడు. అప్పటి నుండి అసేంద్రియ సంయోగపదార్థాలనుంచి అధిక పరిమాణంలో సేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలను తయారు చేస్తున్నారు. ఈ సంయోగపదార్థాలన్నిటిలో కార్బన్ ఒకటే ముఖ్యమైన మూలకం అనే విషయం స్పష్టమైనది. అందు వలన సేంద్రియ రసాయనశాస్త్రాన్ని కర్బన సంయోగపదార్థాల రసాయన శాస్త్రం అని కూడా అంటారు.

$$NH_4^+CNO^- \xrightarrow{\text{వేడి}} NH_2CONH_2$$

కార్బన్ ఉనికి (Occurrence of Carbon)

లాటిన్ భాషలో 'కార్బో' అనగా బొగ్గు అని అర్థం. దీనిని బట్టి 'కార్బన్' అనుపేరు ఈ మూలకం పొందింది. ప్రకృతిలో కార్బన్ స్వేచ్ఛగా మరియు సంయోగస్థితిలో లభిస్తుంది. స్వేచ్ఛాస్థితిలో కార్బన్ వజ్రం, గ్రాఫైట్ స్థితిలో లభిస్తుంది. సంయోగస్థితిలో కార్బన్ క్రింది సంయోగపదార్థాలలో ఉంటుంది.

1. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, కార్బోనేట్ రూపంలో ఉదాహరణకు కాల్షియం కార్బోనేట్, మార్బుల్, క్యలమైన్ ($ZnCO_3$)
2. శిలాజ ఇంధనాలు - నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం సహజవాయువు
3. కార్బన్ పోషకాలు - కార్బోహైడ్రేటులు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వు పదార్థాలు
4. ప్రకృతి ధారాలు - పత్తి, ఉన్ని, పట్టు

విజ్ఞాన సీసా

భూమి కవచం (పొర)లో సుమారు 0.27% కార్బన్ కార్బోనేట్, బొగ్గు, పెట్రోలియం స్వరూపంలో ఉండును. కాని వాతావరణంలో ఉండే కార్బన్ కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ రూపంలో సుమారు 0.03% ఉంటుంది.

మహాసముద్రాల అడుగు భాగంలో కొన్ని రకాల మొక్కలు నీటిలోని కార్బన్‌ను కాల్షియం కార్బోనేట్‌గా రూపాంతరం చేస్తాయి.

కార్బన్ యొక్క ధర్మాలు (Properties of Carbon)

కార్బన్ యొక్క రూపాంతరత

రూపాంతరత (Allotropy) – ప్రకృతిలో కొన్ని మూలకాలు ఒకటి కంటె ఎక్కువ రూపాలలో లభిస్తాయి. వాటి రసాయనిక ధర్మాలు ఒకేవిధంగా ఉన్నప్పటికి భౌతిక ధర్మాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. మూలకాల యొక్క ఈ ధర్మాన్ని 'రూపాంతరత' అంటారు. కార్బన్‌తో పాటు సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్ మూలకాలు కూడా రూపాంతరతను ప్రదర్శింస్తాయి.

కార్బన్ యొక్క రూపాంతరాలు (Allotropes of Carbon)

అ. స్ఫటిక రూపాలు (Crystalline forms)

1. స్ఫటిక రూపంలోని పరమాణువుల నిర్మాణం క్రమంగా మరియు స్థిరంగా ఉంటుంది.
2. వీటి ద్రవీభవన (Melting) మరియు భాష్పీ భవన (Boiling) స్థానాలు ఎక్కువగా ఉంటాయి.
3. స్ఫటిక రూపంలోని కార్బన్ స్థిరమైన భౌతిక నిర్మాణం, పదునైన అంచులు మరియు బల్లపరుపు ఉపరితల భాగాన్ని కల్గియుంటాయి.

కార్బన్‌కు మూడు స్ఫటిక రూపాంతరాలు ఉన్నాయి.

1. వజ్రం (Diamond)

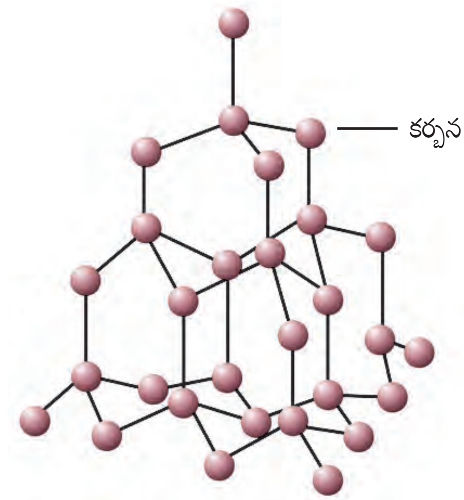
భారతదేశంలో వజ్రాలు గోల్కొండ (తెలంగాణ) మరియు పన్నా (మధ్యప్రదేశ్)లలో ముఖ్యంగా లభిస్తాయి. భారతదేశంలో వలె దక్షిణాఫ్రికా, బ్రెజిల్, బెల్జియం, రష్యా, అమెరికా దేశాలలో కూడా వజ్రాలు లభిస్తాయి.

13.1 వజ్రం

నిర్మాణం : వజ్రం ప్రతి కర్బన పరమాణువు చుట్టు నాలుగు కర్బన పరమాణువులు సమయోజనీయ బంధాలతో బంధించబడి ఉంటాయి. ఈ దృఢమైన త్రిమితీయ నిర్మాణం వల్ల వజ్రానికి కఠినత్వం ప్రాప్తిస్తుంది.

ధర్మాలు

1. తేజోవంతమైన మరియు శుద్ధమైన వజ్రం ప్రకృతిలో ఉన్న అన్ని పదార్థాలలో కెల్లా అతి కఠినమైన పదార్థం.
2. వజ్రం యొక్క సాంద్రత 3.5 g/cm^3.
3. ద్రవీభవనస్థానం 3500 $^\circ C$
4. ఆక్సిజన్‌తో 800$^\circ C$ వద్ద వజ్రాన్ని వేడిచేస్తే CO_2 బయటికి విడువబడుతుంది. ఈ చర్యలో CO_2 తప్ప ఏ పదార్థం తయారు కాదు.
5. ఏ ద్రావణంలో కూడా వజ్రం కరుగదు.
6. వజ్రంపై ఆమ్లాలు/క్షారాలు ఎటువంటి ప్రభావాన్ని చూపవు.
7. వజ్రం అధమ విద్యుత్‌వాహకంగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే అందులో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులుండవు.



13.2 వజ్రములోని కార్బన్ పరమాణువు నిర్మాణం

చరిత్రలోకి తొంగిచూడగా...

ఒకానొకకాలములో భారత దేశము 'కోహినూర్' వజ్రానికి చాలా ప్రసిద్ధి. ఈ వజ్రం గుంటూరు (ఆంధ్ర ప్రదేశ్)లోని కొల్లూర్ గనిలో 13వ శతాబ్దంలో లభించింది. దాని బరువు 186 క్యారెట్లు.

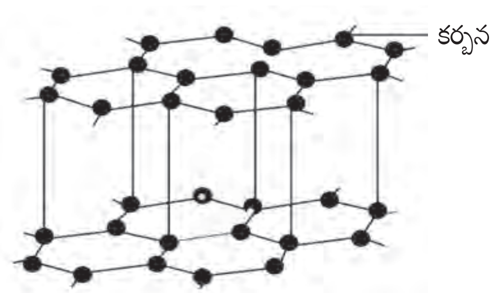
ఉపయోగాలు

1. గాజును కోయడానికి మరియు పెద్ద రాళ్ళకు రంధ్రాలు చేసె పరికరాలలో వజ్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
2. అలంకార వస్తువులను తయారు చేయడానికి వజ్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
3. కళ్ళకు శస్త్రక్రియ చేసె పరికరాలలో వజ్రాన్ని వాడుతారు.
4. వజ్రపు పొడిని మరొక వజ్రాన్ని మెరిపించడానికి వాడుతారు.
5. ఆకాశంలో మరియు కృత్రిమ ఉపగ్రహాలలోని వికిరణాల నుంచి రక్షణ నిచ్చే కిటికీల తయారిలో వజ్రాలనుపయోగిస్తారు.

2. గ్రాఫైట్ (Graphite)

ప్రకృతిలో గ్రాఫైట్ రష్యా, న్యూజిలాండ్, అమెరికా మరియు భారత దేశంలో కన్పిస్తుంది. గ్రాఫైట్‌ను నికోలస్ జాక్స్ క్యాంటీ 1795 సం॥లో కనుగొన్నాడు. పెన్సిల్‌లో వాడే లెడ్ కూడా గ్రాఫైట్ మరియు మట్టి నుంచి తయారుచేయబడుతుంది.

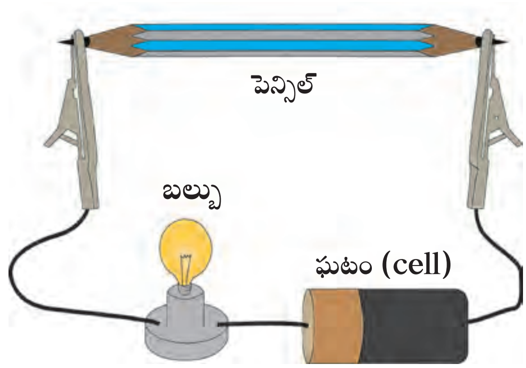
నిర్మాణము : గ్రాఫైట్‌లో ప్రతి కర్బన పరమాణువు ఇతర మూడు కర్బన పరమాణువులతో బంధితమై గ్రాఫైట్ నిర్మాణం షట్కోణతలంగా తయారవుతుంది. గ్రాఫైట్ స్ఫటికాలు అనేక పరమాణువుల పొరలతో తయారవుతుంది. పీడనాన్ని కల్గిస్తే గ్రాఫైట్ పొరలు ఒకదాని మీద ఒకటి జారుతాయి. గ్రాఫైట్ యొక్క ఒక పరమాణుపొరను 'గ్రాఫిన్' అంటారు.



13.3 గ్రాఫైట్‌లో కార్బన్ పరమాణునిర్మాణం

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : పెన్సిల్, విద్యుత్తు తీగ, బ్యాటరీ/ఘటం చిన్న బల్బు, నీరు, కిరోసిన్, పరీక్షనాళిక, పెన్సిల్‌లోని లెడ్ మొదలగునవి.



13.4 గ్రాఫైట్ నుంచి విద్యుత్తు ప్రసారం జరుగుతుంది

కృత్యము :

1. పెన్సిల్‌లోని లెడ్ తీసి, చేతితో స్పర్శించండి. దాని రంగు ఎలా వున్నది చూడండి. దానిని చేతిలో విరిచి చూడండి.

2. పటంలో చూపిన మాదిరిగా పరికారాలను అమర్చండి. విద్యుత్తును పంపించి, పరిశీలించండి. ఏం కనిపిస్తుంది?

3. ఒక పరీక్ష నాళికలో నీటిని తీసుకోండి, రెండవ పరీక్షనాళికలో కిరోసిన్ తీసుకోండి. రెండు పరీక్షనాళికలలో పెన్సిల్ లెడ్‌ను పొడిచేసి వేయండి. ఏమి కనిపిస్తుంది?

గ్రాఫైట్ ధర్మాలు

1. ప్రకృతిలో లభించే గ్రాఫైట్ నల్లగా, మెత్తగా, పెళుసుగా మరియు మృదువుగా ఉంటుంది.
2. గ్రాఫైట్ లోపల అన్ని పొరలలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్లు తిరుగుతు ఉండుటవలన ఇది ఉత్తమ విద్యుద్వాహకంగా ఉంటుంది.
3. పొరల నిర్మాణం వల్ల వీటిలో కాగితం పై స్పష్టంగా రాసే సామర్థ్యముంటుంది.
4. గ్రాఫైట్ సాంద్రత 1.9 నుంచి 2.3 g/cm^3 ఉంటుంది.
5. గ్రాఫైట్ చాలామటుకు ద్రావణాలలో కరుగదు.

గ్రాఫైట్ ఉపయోగాలు

1. గ్రాఫైట్‌ను కందెన తయారికి ఉపయోగిస్తారు.
2. కార్బన్ ఎలక్ట్రోడులను తయారు చేయడానికి గ్రాఫైట్‌ను వాడుతారు.
3. గ్రాఫైట్‌ను రాసే పెన్సిల్‌లలో ఉపయోగిస్తారు.
4. రంగు, పాలిష్‌లలో కూడా గ్రాఫైట్‌ను వాడుతారు.
5. బాగా వెలుతురు నిచ్చే ఆర్క్ ల్యాంపులలో గ్రాఫైట్ వాడుతారు.

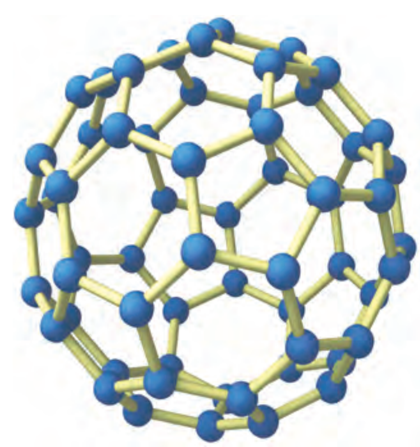
3. ఫుల్లెరిన్ (Fullerene)

ఫుల్లెరిన్ కార్బన్ యొక్క రూపాంతరం ప్రకృతిలో తక్కువ పరిమాణంలో లభిస్తుంది. ఫుల్లెరిన్‌ను మసిలో, తారల మధ్య అక్కడక్కడ ప్రదేశాలలోని మేఘాలలో అలాగే భూగర్భం యొక్క నిర్మాణంలో లభిస్తుంది. బకమిన్‌స్టర్ ఫుల్లెరిన్ (Buck minster fullerene) (C_{60}). ఇది ఫుల్లెరిన్‌కు మొదటి ఉదాహరణ. రిచర్డ్ బకమిన్‌స్టర్ ఫులర్ అను వాస్తు శాస్త్రజ్ఞుడు చేసిన గోళాకార గుమ్మటం యొక్క నిర్మాణాన్ని బట్టి కార్బన్ యొక్క రూపాంతరానికి ఫుల్లెరిన్ అను పేరువచ్చింది.

C_{60} ఫుల్లెరిన్ కార్బన్ రూపాంతరాన్ని పరిశోధించినందుకు హరాల్డ్, క్రోటో, రాబర్ట్ కర్ల్ మరియు రిచర్డ్ స్మాలీలకు 1996 సంవత్సరపు రసాయన శాస్త్రం యొక్క నోబెల్ బహుమతి ఇవ్వబడినది.

C_{60}, C_{70}, C_{76}, C_{82} మరియు C_{86} ఇవి ఫుల్లెరిన్‌కు మరికొన్ని ఉదాహరణలు. ఈ రేణువులు కొద్ది పరిమాణంలో కాటుకలో లభించును.

బకీట్యూబ్ (కార్బన్ నానో ట్యూబ్)



బకీబాల్ (C_{60})

13.5 ఫుల్లెరిన్ నిర్మాణం

ధర్మాలు

1. ఫుల్లెరిన్ అణువులు బకీబాల్, బకీట్యూబ్స్ రూపంలో కనిపిస్తాయి.
2. ఒక ఫుల్లెరిన్ అణువులో సాధారణంగా 30 నుంచి 900 కార్బన్ పరమాణువులు ఉంటాయి.
3. ఫుల్లెరిన్ కర్బన ద్రావణిలలో కరుగుతుంది.
   ఉదా: కార్బన్ డై సల్ఫైడ్, క్లోరోబెంజిన్.

ఉపయోగాలు

1. ఫుల్లెరిన్‌ను ఇన్సులేటర్ల (విద్యుత్ నిరోధకాలు)లో ఉపయోగిస్తారు.
2. జల శుద్ధీకరణలో ఫుల్లెరిన్‌ను ఉత్ప్రేరకంగా వాడుతారు.
3. ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఫుల్లెరిన్ అతివాహకత్వ ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.

ఆ. స్ఫటికరహిత రూపాంతరాలు (Non– crystalline / Amorphous forms)

ఈ రూపంలో కార్బన్ అణువుల నిర్మాణం క్రమరహితంగా ఉంటుంది. నేల బొగ్గు, కోక్ అను నవి కార్బన్ యొక్క స్ఫటిక రహిత రూపాంతరాలు.

1. నేల బొగ్గు : ఇది శిలాజ ఇంధనం. దీనిలో కార్బన్, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు ఉంటాయి. స్వల్ప పరిమాణంలో నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, సల్ఫర్‌లు ఉంటాయి. ఇవి ఘనరూపంలో లభిస్తాయి. ఇవి నాలుగు రకాలుగా ఉంటాయి.

అ. పీట్ : బొగ్గు తయారిలో మొదటి సోపానం పీట్‌తయారగుట. దీనిలో నీటి పరిమాణం ఎక్కువగా మరియు కార్బన్ పరిమాణం సుమారు 60% కంటే తక్కువగా ఉండుటవలన తక్కువ ఉష్ణం లభిస్తుంది.

ఆ. లిగ్నైట్ : భూమిలోపల పెరిగే పీడనం మరియు ఉష్ణోగ్రత వల్ల పీట్ లిగ్నైట్‌గా రూపాంతరం చెందుతుంది. దీనిలో కార్బన్ పరిమాణం సుమారు 60 నుంటి 70% ఉంటుంది. బొగ్గు తయారయ్యే రెండవ సోపానం అనగా లిగ్నైట్

ఇ. బీట్యూమినస్ : బొగ్గు తయారి యొక్క మూడవ సోపానంలో బీట్యూమినస్ తయారవుతుంది. దీనిలో కార్బన్ పరిమాణం సుమారు 70 నుంచి 90% ఉంటుంది.

ఈ. ఆంత్రాసైట్ : శుద్ధ రూప బొగ్గుగా ఆంత్రాసైట్‌ను గుర్తిస్తారు. ఈ బొగ్గు కఠినంగా ఉంటుంది. దీనిలో కార్బన్ పరిమాణం సుమారు 95% ఉంటుంది.

2. చార్‌కోల్ (Charcoal) : జంతువుల నుంచి తయారయ్యే ఈ చార్‌కోల్ జంతువుల ఎముకలు, కొమ్ములు మొదలగు వాటి నుంచి తయారుచేస్తారు. అయితే మొక్కల నుంచి తయారయ్యే చార్‌కోల్ కర్రలను అసంపూర్ణంగా గాలిలో మండించినపుడు తయారైతుంది.

బొగ్గు యొక్క ఉపయోగాలు

1. కర్మాగారాలు మరియు గృహాలలో బొగ్గును ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.
2. కోక్, కోల్ గ్యాస్ మరియు కోల్‌తార్ పొందటానికి బొగ్గును ఉపయోగిస్తారు.
3. విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయుటకు థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాలలో బొగ్గును ఉపయోగిస్తారు.
4. జలశుద్ధీకరణ, అలాగే సేంద్రియ పదార్థాల శుద్ధీకరణలో చార్‌కోల్ నుపయోగిస్తారు.

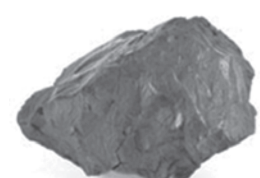
3. కోక్ : రాతిబొగ్గు నుంచి కోల్‌గ్యాస్ తీసిన తర్వాత మిగిలిన శుద్ధమైన బొగ్గును కోక్ అంటారు.

కోక్ ఉపయోగాలు

1. గృహసంబంధమైన ఇంధనంగా వాడుతారు.
2. క్షయకారిణిగా (reducing agent) కోక్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
3. నీటిగ్యాస్ ($CO+H_2$) మరియు ప్రొడ్యూసర్ గ్యాస్ ($CO+H_2+CO_2+N_2$) అను వాయు రూప ఇంధనాల తయారీలో కోక్‌నుపయోగిస్తారు.

పీట్

లిగ్నైట్


బీట్యూమినస్

ఆంత్రాసైట్

కోక్

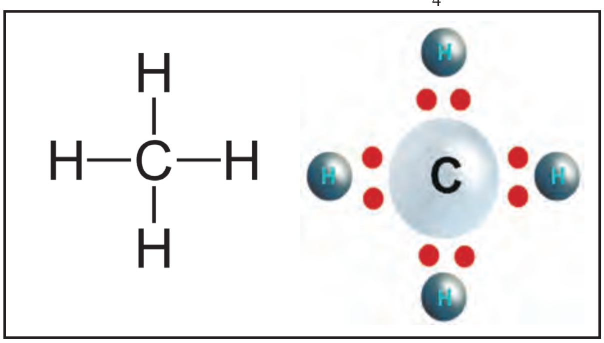
13.6 స్ఫటిక రహిత కర్బన రూపాలు

హైడ్రోకార్బన్లు : మౌలిక కర్బన సంయోగ (సేంద్రియ) పదార్థాలు (Hydrocarbons : Basic Organic Compounds)

చాలామటుకు కర్బన సంయోగపదార్థాలలో కార్బన్‌తో పాటు హైడ్రోజన్ మూలకం ఉంటుంది. ఈ మౌలిక సేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలను 'మౌలిక సంయోగపదార్థాలు' గా గుర్తిస్తారు. వీటిని హైడ్రోకార్బన్లు అని కూడ అంటారు.

కార్బన్‌లో 2,4ల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ఉంటుంది. అందువల్ల కార్బన్ పరమాణువు యొక్క రెండవ కక్ష్యలో 4 ఎలక్ట్రానులు లభిస్తే చివరి కక్ష్యలో అష్టకం పూర్తి అయితే సమీప జడవాయువు (నియాన్ 2,8) మాదిరిగా స్థిరత్వాన్ని పొందుతుంది. అందువల్ల కార్బన్ సంయోజకత 4 ఉంది. కాని ఇలా జరుగుచుండగా ఎలక్ట్రానుల ఇచ్చిపుచ్చుకోవడం లేకుండా భాగస్వామ్యంగా ఉంటాయి. అనగా అది రెండవ కార్బన్‌తో లేక రెండవ మూలకం యొక్క పరమాణువుతో ఎక్కువలో ఎక్కువ నాలుగు **సమయోజనీయ బంధాలను (Covalent Bonds)** తయారు చేసుకోగలదు.

కార్బన్ ప్రతి ఒక ఎలక్ట్రాన్ చొప్పున నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో నాలుగు C–H ఎలక్ట్రానులను పంచుకొని నాలుగు బంధాలను తయారు చేసినపుడు మిథేన్ CH_4 అణువు తయారవుతుంది.



13.7 మీథేన్ నిర్మాణ ఫార్ములా మరియు ఎలక్ట్రాన్ డాట్ మాడల్

సమయోజనీయ సంయోగపదార్థాల ధర్మాలు

1. సమయోజనీయ సంయోగపదార్థాల భాష్పీభవనస్థానాలు మరియు ద్రవీభవన స్థానాలు తక్కువగా ఉంటాయి.
2. సాధారణంగా ఇవి నీటిలో కరుగవు. కాని సేంద్రియ ద్రావణిలలో కరుగుతాయి.
3. వీటిలో ఉష్ణం మరియు విద్యుత్తు తక్కువ పరిమాణంలో ప్రవహిస్తాయి.

సంతృప్త మరియు అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు (Saturated and Unsaturated Hydrocarbons)

కార్బన్ పరమాణువు ప్రత్యేకమైన ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. అది ఇతర కార్బన్ పరమాణువులతో సమయోజనీయ (covalent) బంధాన్ని ఏర్పరచుకొని కార్బన్ పరమాణువుల శృంఖలాన్ని (గొలుసు) తయారుచేసుకోగలదు. ఏ హైడ్రోకార్బన్‌ల పరమాణువులన్నిటి మధ్య కేవలం ఏకబంధం ఉండునో వాటిని "సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు" అని అంటారు. ఉదాహరణ : ఇథేన్ (C_2H_6) అనగా (CH_3-CH_3), ప్రొపేన్ (CH_3- CH_2- CH_3)

కొన్ని హైడ్రోకార్బన్లలో రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య బహుబంధాలుంటాయి. ఈ బహుబంధాలు ద్వి లేక త్రిబంధాలుగా ఉంటాయి. ఏ హైడ్రోకార్బన్లలో కనిష్ఠంగా ఒక బహుబంధం ఉంటుందో వాటిని 'అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు' అంటారు. ఉదా : ఇథిన్ ($H_2C = CH_2$), ఇథైన్ ($HC \equiv CH$), ప్రోపీన్ (CH_3-$CH = CH_2$), ప్రొపైన్ (CH_3- $C \equiv CH$)

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

రెండు కార్బన్ పరమాణువులలో సమయోజనీయ బంధం ఉన్నపుడు ఆ పరమాణువులపై ఆవేశం నిర్మాణమవుతుందా? రెండు కార్బన్ పరమాణువులలోని ఏక బంధం బలంగా మరియు స్థిరంగా ఎందుకుంటుంది?

కార్బన్ యొక్క ద్రావణీయత (Solubility of Carbon)

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : 3 శంక్వాకార పాత్రలు, స్టర్రర్స్ (కలిపేసాధనాలు)

రసాయన పదార్థాలు : నీరు, కిరోసిన్ మంచి నూనె, బొగ్గు పొడి మొదలగునవి.

కృత్యము : మూడు శంఖు పాత్రలను తీసుకొని వరుసగా వాటిలో మంచి నూనె, నీరు మరియు కిరోసిన్ తీసుకోండి. ప్రతి శంకు పాత్రలో సగం చెమ్చా బొగ్గు పొడిని వేసి స్టర్రర్ సహాయంతో కలుపండి. మూడు శంకు పాత్రలలోని ద్రావణాలను పరిశీలించండి.

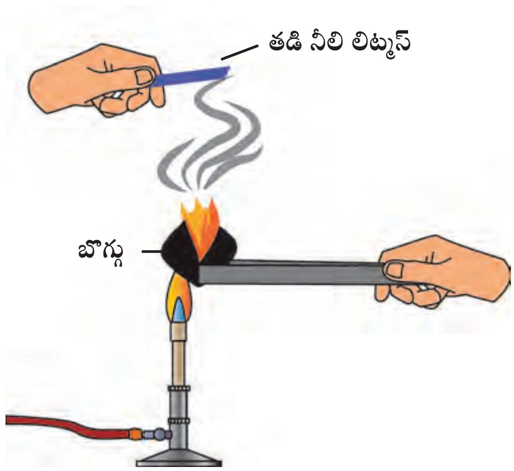
13.8 బొగ్గు నీటిలో ద్రావణీయత

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. నీరు, కిరోసిన్ మరియు మంచి నూనె వీటిలో ఏఏ ద్రావణాలలో బొగ్గు పొడి కరుగుతుంది?
2. కార్బన్ యొక్క ద్రావణీయత విషయంగా మీరు ఏమి అనుమితి తీయుదురు?

ఆక్సిజన్‌తో కార్బన్ చర్య (Reaction of Carbon with Oxygen)

చేసి చూడండి.



13.9 ఆక్సిజన్‌తో కార్బన్ చర్య

పరికరాలు : బొగ్గు, అగ్గిపెట్టె, తడి నీలిలిట్మస్ మొదలగునవి.

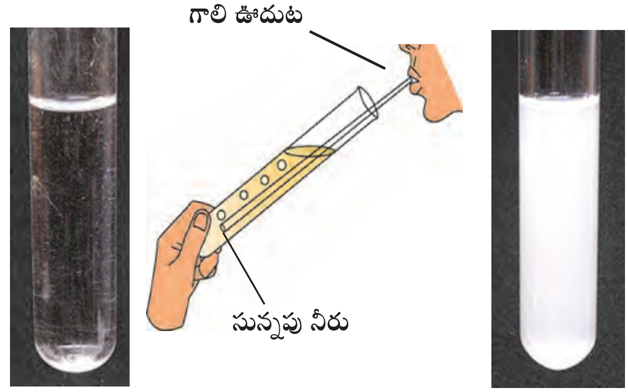
కృత్యం : బొగ్గును కాల్చండి. బొగ్గును మండిస్తే దాని నుంచి వెలువడే వాయువు పై తడి లిట్మస్‌ను ఉంచండి. పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

1. బొగ్గును మండించిన తర్వాత అది గాలిలోని ఏ వాయువుతో చర్య జరుపుతుంది?
2. తయారయ్యే పదార్థాలు ఏవి?
3. లిట్మస్ కాగితంలో ఏ మార్పులు జరుగుతాయి?
4. పై కృత్యంలో జరిగే రసాయనిక చర్యను రాయండి.

పరికరాలు : పరీక్షనాళికలు, స్ట్రాలు, సున్నపు తేట మొదలగునవి.

కృత్యం : ఒక పరీక్షనాళికలో తాజా సున్నపు తేటను తీసుకోండి. స్ట్రా సహాయంతో తేటలోకి ఊదండి. తేటను పరిశీలించండి.

ఏమి కనిపించింది? మార్పునకు కారణమేమి ఉండవచ్చు?



13.10 సున్నపు తేటతో CO_2 చర్య

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

అణుఫార్ములా : CO_2, **అణుభారం :** 44 , **ద్రవీభవన స్థానం :** $-56.6\ ^0C$,

ఉనికి : గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ స్వేచ్ఛా స్థితిలో ఉంటుంది. నిశ్వాసం ద్వారా బయటపడే CO_2 గాలిలో సుమారు 4% ఉంటుంది. చాక్‌పీస్, షాబాదిరాళ్ళలో CO_2 సంయోగస్థితిలో ఉంటుంది. కర్ర, బొగ్గు వంటి శిలాజఇంధనాల యొక్క దహనం వల్ల CO_2 బయటికి విడుదలవుతుంది.

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : స్టాండు, గుండ్రనిగాజు కుప్పె, థిసిల్ గరాటు, వాయువాహక నాళం, వాయుపాత్రలు.

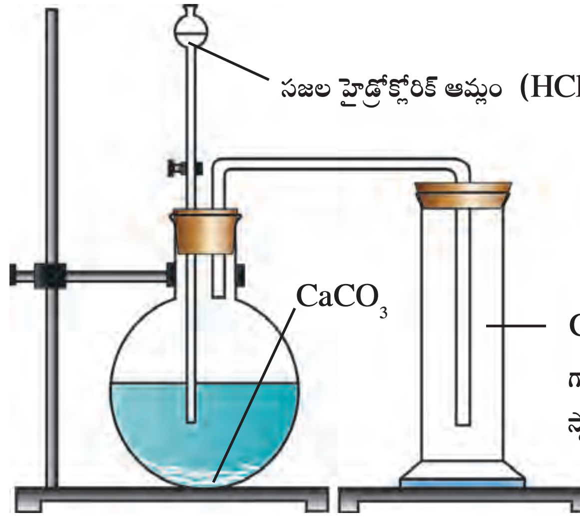
రసాయనాలు : కాల్షియం కార్బోనేట్, షాబాది రాళ్ళముక్కలు/ చలువరాళ్ళు, కాలని సున్నం, సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం.

కృత్యం :

1. పటంలో చూపిన మాదిరిగా పరికరాలను అమర్చండి. అమర్చేటప్పుడు గుండ్రని గాజు కుప్పెలో $CaCO_3$ వేసి ఉంచండి.

2. థిసిల్ గరాటు ద్వారా సజల HCl ను గాజు కుప్పెలో పోయండి. థిసిల్ గరాటు కొన ఆమ్లంలో మునుగు నట్లు జాగ్రత్త తీసుకోండి.

3. $CaCO_3$ మరియు సజల HCl ల మధ్య చర్య జరిగి CO_2 తయారగును. ఈ వాయువును నాలుగు లేదా ఐదు వాయుపాత్రలలో నింపండి. పై చర్య యొక్క రసాయనిక సమీకరణం క్రింది విధంగా ఉంది.



13.11 కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును తయారు చేయుట

$$CaCO_3 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క భౌతిక మరియు రసాయనిక ధర్మాలు

1. పై ప్రయోగంలో తయారైన వాయువు రంగును చూడండి.
2. వాయు పాత్రలోని వాయువు యొక్క వాసనను చూడండి.
   (కృత్యం 3 నుంచి 7 కొరకు వేర్వేరు వాయుపాత్రలను వాడండి.)
3. వాయుపాత్ర మూతను తీసి, దానిలోకి కొంచెం సున్నపుతేటను వేయండి.
4. ఒక మండుతున్న క్యాండిల్‌ను వాయుపాత్రలో పెట్టండి.
3. వాయుపాత్ర మూతను తీసి, దానిలోకి కొంచెం సున్నపుతేటను వేయండి.
4. ఒక మండుతున్న క్యాండిల్‌ను వాయుపాత్రలో పెట్టండి.
5. కొంచెం సార్వత్రిక సూచికల ద్రావణము CO_2 తో నింపబడిన వాయుపాత్రలో పోసి కలపండి.
6. వాయుపాత్రలో కొంచెం నీరు పోసి, వాయుపాత్రను కలపండి.
7. నీలి మరియు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితంను తడిచేసి CO_2 వాయు పాత్రలో వేయండి.

పై అన్ని కృత్యాల పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

CO_2 యొక్క భౌతికధర్మాలు

పరీక్ష	పరిశీలనలు
వాసన	
రంగు	

CO_2 యొక్క రసాయనిక ధర్మాలు

పరీక్ష	పరిశీలనలు
మండుతున్న క్యాండిల్	
స్వారత్రిక సూచిక	
సున్నపుతేట	
నీరు	
లిట్మస్ కాగితం	

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

CO_2 సాంద్రతను గాలితో పోలిస్తే ఎక్కువ ఉంటుందా? తక్కువనా?

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క మరికొన్ని రసాయనిక ధర్మాలు

1. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క జలద్రావణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను పంపించినచో సోడియం కార్బోనేట్ లభిస్తుంది.
   (సోడియం కార్బోనేట్ - ఉతికే సోడా)
   రసాయన సమీకరణం $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
2. సోడియం కార్బోనేట్ యొక్క నీటిలోని ద్రావణంలోకి CO_2 ను పంపినచో సోడియం బై కార్బోనేట్ లభిస్తుంది.
   (సోడియం బై కార్బోనేట్ - తినే సోడా)
   రసాయన సమీకరణం $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$

అ. పై ప్రయోగంలో నీరు మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లలో జరిగే రసాయనిక చర్యల సమీకరణం రాయండి.

ఆ. CO_2 వాయుపాత్రలో పొడిసున్నం వేసినపుడు జరిగే రసాయనిక చర్య సమీకరణాన్ని రాయండి.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉపయోగాలు

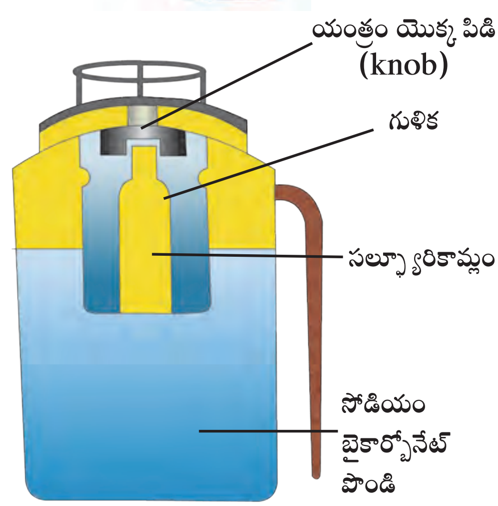
1. బుసబుసమనే పొంగే శీతల పానీయాలు తయారుచేయుటకు CO_2 ను వాడుతారు.
2. ఘనరూప కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను శీతలీకరణ పెట్టెలలో పాలు మరియు పాల ఉత్పత్తులను చల్లబరుచుటకు, అలాగే సినిమా-నాటకాలలో పొగ మంచు పరిణామం ఏర్పాటు చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.
3. అగ్ని మాపక యంత్రాలలో రసాయనిక చర్య ద్వారా ఏర్పడే లేక పీడనం క్రింద ఉంచిన CO_2 ను ఉపయోగిస్తారు.
4. కాఫి నుంచి కఫిన్ తీసివేయడానికి CO_2 ను వాడుతారు.
5. ద్రావణిగా ద్రవరూప CO_2 ను అత్యాధునిక పర్యావరణ అనుబంధ డ్రైక్లీనింగ్‌లో ఉపయోగిస్తారు.
6. మొక్కలు గాలిలోని CO_2 ను కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఉపయోగించుకొంటాయి.

సాంప్రదాయక అగ్నిమాపక యంత్రం(Fire Extinguisher)

సాంప్రదాయక అగ్ని మాపకయంత్రంలో సోడియం బై కార్బోనేట్ పొడి ఉంటుంది. ఒక గాజు సీసాలో సజల సల్ఫ్యూరిక్ కామ్లం ఉంటుంది. యంత్రం యొక్క పిడిని నొక్కగానే సీసా పగిలి సీసానుండి సల్ఫ్యూరికామ్లం సోడియం బై కార్బోనేట్‌పై పడుతుంది. అప్పుడు వీటిలో రసాయనిక చర్యజరిగి CO_2 విడుదలై బయటికి వస్తుంది.

CO_2 అగ్ని మాపక యంత్రం అనునది తుప్పు పట్టకుండా ఉంటుంది. అలాగే విద్యుత్ ప్రవాహానికి ప్రతిబంధకంగా ఉంటుంది. దానివల్ల విద్యుత్తు పరికరాలకు మరియు యంత్రాలకు తగులుకున్న మంటలలో ఈ అగ్నిమాపకయంత్రమును వాడుతారు.

CO_2 అగ్నిమాపక యంత్రాన్ని తక్కువ పరిమాణంలోని మంటలను ఆర్పడానికి ఉపయోగిస్తారు. అధిక పరిమాణంలో అంటుకున్న మంటలను ఆర్పుట చేయిదాటిపోయినపుడు CO_2 అగ్నిమాపక యంత్రం సరిపోదు. అధునిక అగ్నిమాపక యంత్రాలలో ద్రవరూప మరియు ఘనరూప CO_2 ను పీడనాన్ని కింద నింపుతారు. పీడానాన్ని తగ్గించినచో వాయురూప స్థితికి చేరి నాళం నుంచి వేగంగా బయటికివస్తుంది.



13.12 అగ్ని మాపక యంత్రంలోని అంతర్భాగ నిర్మాణం

రసాయనిక చర్య

$$2NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2\,H_2O + 2\,CO_2 \uparrow$$

ఇపుడు వేర్వేరు రకాల అగ్నిమాపక యాంత్రాలను వాడుతున్నారు. వాటిని ఉపయోగించి CO_2 వల్ల మంటలు ఎలా ఆర్పుతారో దానికి సంబంధించిన అధిక సమాచారం తెలుసుకోండి.

మీథేన్ - అణుఫార్ములా CH_4, అణుభారం -16

ఉనికి

1. సహజ వాయువులో సుమారు 87% మీథేన్ వాయువు ఉంటుంది.
2. జీవపదార్థాలలో గాలి లేనప్పుడు జరిగే విచ్ఛిన్నం వలన ఇది తయారవుతుంది.
3. బయోగ్యాస్‌లో కూడా మీథేన్ ఉంటుంది.
4. బొగ్గు గనులలో కూడా మీథేన్ వెలువడుతుంది.
5. బురద/ చిత్తడినేల ఉపరితలభాగంలో మీథేన్ వాయువు ఉంటుంది. అందువలన దీనిని 'మార్ష్ వాయువు' అని కూడా అంటారు.
6. ప్రయోగశాలలో హైడ్రోజన్ మరియు కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని 300^0C వద్ద నికెల్ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో వేడిచేసినచో మీథేన్ వాయువు తయారవుతుంది.
7. సహజ వాయువు యొక్క అంశిక స్వేదనక్రియ ద్వారా శుద్ధ స్థితిలోని మీథేన్‌ను పొందవచ్చును.

మీథేన్ భౌతిక ధర్మాలు

1. మీథేన్ ద్రవీభవన స్థానం $-182.5\ ^0C$.
2. మీథేన్ యొక్క భాష్పీభవనస్థానం $-161.5\ ^0C$.
3. ఇది రంగులేని వాయువు.
4. ద్రవరూప మీథేన్ సాంద్రత నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.
5. మీథేన్ చాలా కొద్ది పరిమాణంలో నీటిలో కరుగుతుంది. కాని గ్యాసోలిన్, ఈథర్, ఆల్కహాల్ వంటి సేంద్రియ ద్రావణిలలో ఎక్కువగా కరుగుతుంది.
6. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద మీథేన్ వాయుస్థితిలో ఉంటుంది.

మీథేన్ యొక్క రసాయనిక ధర్మాలు

1. మీథేన్ అత్యధిక దహనశీల వాయువు. అందువలన ఇది మండునపుడు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిగి నీలిరంగు జ్వాల లభిస్తుంది మరియు ఈ చర్యలో 213 kcal/mol ఉష్ణం బయటికివస్తుంది. మీథేన్ వాయువు పూర్తిగా మండుతుంది.

రసాయనిక చర్య $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$ + ఉష్ణం

2. క్లోరినేషన్ (Chlorination)

అతినీలలోహిత కిరణాల సమక్షంలో 250^0C నుంచి 400^0C ఉష్ణోగ్రత వద్ద మీథేన్ మరియు క్లోరిన్ వాయువుల మధ్య చర్య జరిగి ముఖ్యంగా మిథిల్ క్లోరైడ్ (క్లోరోమీథేన్) మరియు హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ తయారవుతుంది. ఈ చర్యను మీథేన్ క్లోరినేషన్ అంటారు.

రసాయనిక చర్య $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{కాంతి}} CH_3Cl + HCl$

మీథేన్ ఉపయోగాలు

1. సహజ వాయువు స్థితిలోని మీథేన్‌ను వస్త్ర పరిశ్రమలు, కాగితాల తయారి, ఆహార ప్రక్రియ పరిశ్రమలు, పెట్రోలియం శుద్ధీకరణ మొదలగు పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.
2. అన్నింటి కంటే చిన్న పొడవుగల హైడ్రోకార్బన్ కావడం వలన మీథేన్ జ్వలనం నుంచి వెలువడిన CO_2 పరిమాణం చాలా తక్కువ ఉంటుంది. కాబట్టి దీనిని గృహసంబంధ ఇంధనంగా వాడుతారు.
3. ఇథేనాల్, మిథైల్ క్లోరైడ్, మిథిలీన్ క్లోరైడ్ అలాగే అమోనియా మరియు అసిటిలీన్ వంటి కర్బన సంయోగపదార్థాల తయారిలో మీథేన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

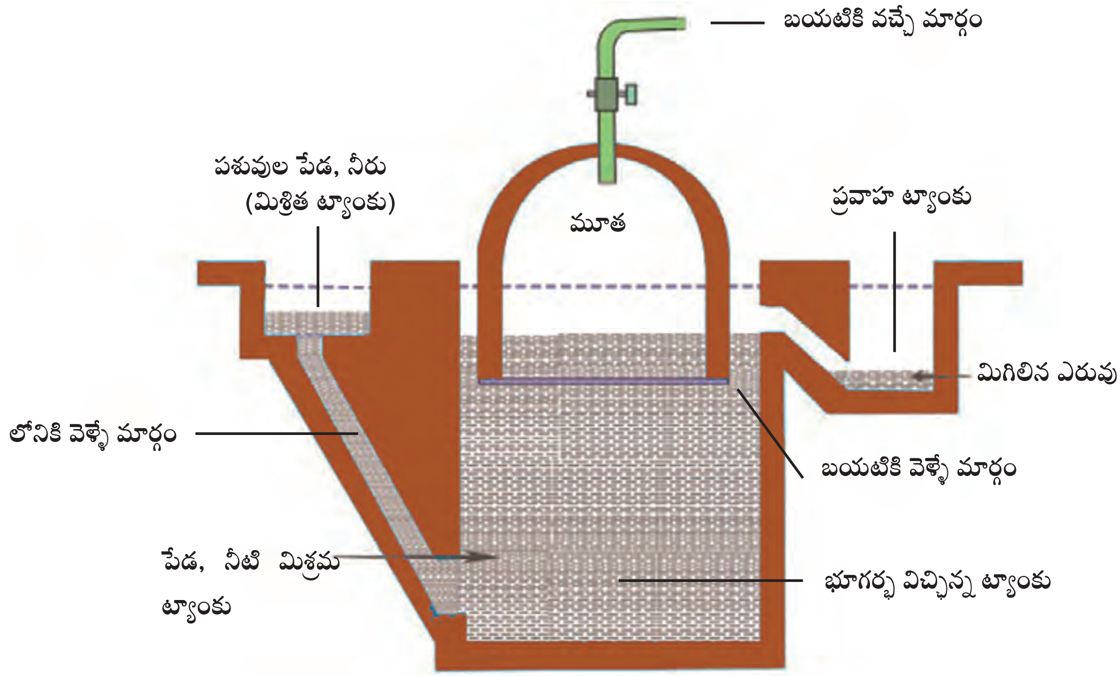
> 1776 నుంచి 1778 మధ్యలో అలేగ్జాండ్రో వోల్టా అనునతడు చిత్తడినేలలోని వాయువును అధ్యయనం చేస్తున్నప్పుడు మీథేన్ వాయువును పరిశోధించినాడు.

సాంకేతిక సమాచారపు ప్రసారంతో జోడింపు

కార్బన్ మరియు దాని విస్తృత సమాచార విషయంగా రిపోర్టు తయారు చేయండి. దీని కొరకు నోట్ ప్యాడ్, వర్డ్ మొదలగు కంప్యూటర్ ప్రణాళికను వాడండి మరియు తయారు చేసిన రిపోర్టు ఇతరలకు పంపండి.

సంకేతస్థలం–https://www.boundless.com/chemistry/,www.rsc.org/learn-chemistry

బయోగ్యాస్ యంత్రం : బయోగ్యాస్ యంత్రంలో జంతువుల పేడ, ఆకులు అలములు, తడి చెత్త మొదలగు అవాయు బాక్టీరియాల ద్వారా విచ్ఛిన్నమవుతాయి. వాటి నుంచి మీథేన్ వాయువు తయారవుతుంది. దీనినే ''బయోగ్యాస్'' అంటారు. బయోగ్యాస్ వంట చేయుటకు అతిచౌక ఇంధన ప్రత్యామ్నాయం. బయోగ్యాస్ యంత్రాన్ని విద్యుత్తు తయారికి కూడా వాడుతారు. బయోగ్యాస్‌లో సుమారు 55-60% మీథేన్ మరియు మిగిలిన భాగం కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఉంటుంది. బయోగ్యాస్ ఉపయోగించడానికి అధిక అనుకూలమైన ఇంధనం అంతేగాకుండా గ్యాస్ తయారవుతున్నపుడు ఇందులో మేలురకమైన ఎరువు కూడా తయారవుతుంది.



13.13 బయోగ్యాస్ యంత్రం

బయోగ్యాస్ నిర్మాణ ప్రక్రియ :

బయోగ్యాస్ నిర్మాణ ప్రక్రియ అవాయు రకంగా ఉంటుంది. ఇది రెండు దశలలో జరుగుతుంది.

1. ఆమ్లాల తయారి (Production of Acids)

చెత్తలోని జీవవిచ్ఛిన్నశీల సంక్లిష్ట సేంద్రియ సంయోగపదార్థాలపై బాక్టీరియా చర్య జరిపి సేంద్రియ ఆమ్లాలను (Organic Acids) తయారు చేస్తుంది.

2. మీథేన్ వాయువు తయారి (Methane Gas Production)

మీథనోజెనిక్ బాక్టీరియా సేంద్రియ ఆమ్లాలపై చర్య జరిపి మీథేన్ వాయువును ఏర్పరుస్తుంది.

$$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2\uparrow$$

సమాచారం పొందండి.

బయోగ్యాస్ యంత్రం ఉన్నచోటు దర్శించండి. యంత్రము యొక్క ప్రత్యక్ష పని తీరును తెలుసుకొని, దాని ద్వారా ఏఏ విద్యుత్తు ఉపకరణాలు పనిచేస్తాయో సమాచారం పొందండి.

అభ్యాసం

1. **దిగువనీయబడిన పర్యాయాల్లో సరియైన పర్యాయాన్ని ఎన్నుకొన్ని వాక్యాలు పూర్తి చేయండి.**

(ఏకబంధం, అన్ని ద్విబంధం, అయానిక్, కార్బన్, ఇచ్చిపుచ్చుకొను, హైడ్రోజన్, బహుబంధం, భాగస్వామ్యంగా, సేంద్రియ, సమయోజనీయ)

అ. కార్బన్ పరమాణువు ఇతర పరమాణువులతో .... బంధం చేస్తుంది. ఈ బంధంలో రెండు పరమాణువులలో ఎలక్ట్రానులు .... కుంటాయి.

ఆ. సంతృప్త హైడ్రోకార్బనులలో అన్ని కార్బన్ బంధాలు అనునవి .... గా ఉంటాయి.

ఇ. అసంతృప్త హైడ్రోకార్బనులలో కనీసం ఒక బంధం .... గా ఉంటుంది.

ఈ. అన్ని సేంద్రియ పదార్థాలలో అత్యావశ్యకమైన మూలకం ....

ఉ. హైడ్రోజన్ మూలకం చాలామటుకు .... పదార్థాలో ఉంటుంది.

2. **క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.**

అ. కార్బన్ మరియు వాటి సంయోగపదార్థాలను ఇంధనంగా ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

ఆ. కార్బన్ సంయోగపదార్థాలు ఏఏ రూపంలో లభిస్తాయి?

ఇ. వజ్రం యొక్క ఉపయోగాలు రాయండి

3. **భేదాలు రాయండి**

అ. వజ్రం మరియు గ్రాఫైట్

ఆ. కార్బన్ యొక్క స్ఫటిక మరియు స్ఫటిక రహిత రూపాంతరాలు

4. **శాస్త్రీయ కారణాలు రాయండి.**

అ. గ్రాఫైట్ విద్యుద్వాహకం.

ఆ. గ్రాఫైట్‌ను ఆభరణాలలో ఉపయోగించరు.

ఇ. సున్నపు తేటలోకి CO_2 వాయువును పంపించినచో సున్నపుతేట పాలవలె మారుతుంది.

ఈ. బయోగ్యాస్ పర్యావరణ స్నేహి ఇంధనం.

5. **స్పష్టీకరించండి.**

అ. వజ్రం, గ్రాఫైట్ మరియు ఫుల్లెరిన్ అనునవి కార్బన్ యొక్క స్ఫటికరూప రూపాంతరాలు

ఆ. మీథేన్‌ను మార్ష్ వాయువు అంటారు.

ఇ. పెట్రోల్, డీజిల్, నేల బొగ్గులు శిలాజ ఇంధనాలు

ఈ. కార్బన్ యొక్క వివిధ రూపాంతరాల ఉపయోగాలు

ఉ. అగ్నిమాపక యంత్రంలో CO_2 వాయువు ఉపయోగం

ఊ. CO_2 యొక్క వ్యవహారిక ఉపయోగాలు

6. **ప్రతి దానికి రెండు భౌతిక ధర్మాలు రాయండి**

అ. వజ్రం ఆ. బొగ్గు ఇ. కార్బన్ యొక్క స్ఫటిక రూపాలు

7. **క్రింది రసాయనిక చర్యలను పూర్తిచేయండి.**

1. ....+.......$\rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ఉష్ణం

2. ....+.........$\rightarrow CH_3Cl + HCl$

3. $2\,NaOH + CO_2 \rightarrow$........+........

8. **క్రింది ప్రశ్నలకు విస్తృత రూపంలో జవాబులు రాయండి**

అ. బొగ్గు రకాలను తెలుపుతు వాటి ఉపయోగాలు రాయండి.

ఆ. గ్రాఫైట్ విద్యుద్వాహకం అని నిరూపించే చిన్న ప్రయోగాన్ని రాయండి.

ఇ. కార్బన్ ధర్మాలను స్పష్టీకరించండి.

ఈ. కార్బన్‌ను వర్గీకరణ చేయండి

9. **కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ధర్మాలను ఎలా పరీక్షించి చూస్తారు ?**

ఉపక్రమం :

బయోగ్యాస్ యంత్రం యొక్క మాడల్ తయారు చేసి గ్యాస్ తయారు చేసే ప్రక్రియను తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

◈◈◈

ZIPZL9

14. మన ఉపయోగంలోని పదార్థాలు

- దైనందిన జీవితంలోని ముఖ్యమైన లవణాలు–NaCl, $NaHCO_3$, Na_2CO_3
- రేడియోధార్మిక (వికిరణ) పదార్థాలు
- దైనందిన జీవనంలోని కొన్ని రసాయనిక పదార్థాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. దైనందిన జీవితంలో మనం ఏయే ముఖ్యమైన పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాం? ఎందుకు?
2. దైనందిన వాడకంలోని వివిధ పదార్థాలను శాస్త్రీయ దృష్ట్యా ఎలా వర్గీకరణ చేస్తారు?

దైనందిన జీవితంలో మనం వివిధ పదార్థాలను వాడుతూ ఉన్నాం. గత తరగతిలో ఈ పదార్థాల వివరాలు, ఉపయోగం అదేవిధంగా దానిలోని ఘటకాలు, తయారి గురించి మనం వివరంగా తెలుసుకున్నాం.

వర్గీకరణ చేయండి.

కింద కొన్ని దైనందిన వాడుకలోని పదార్థాల పేర్లు ఇవ్వబడినాయి. ఆ పదార్థాలను ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లోహాలు, అలోహాలు, లవణాలు ఇలా సమూహాలుగా వర్గీకరణ చేయండి.

పదార్థాలు : ఉప్పు, సబ్బు, టూత్‌పేస్ట్, తినేసోడ, నీరు, పెరుగు, పాలు, పటిక, ఇనుము, గంధకం, బట్టలను ఉతికే పొడి.

దైనందిన జీవితంలోని ముఖ్యమైన లవణాలు (Salts)

చెప్పండి చూద్దాం!

లవణాలు అనగానేమి?

ఏ అయానిక సంయోగపదార్థంలో H^+ మరియు OH^- అయాన్లు ఉండవో అలాగే ఒకే రకపు ధన అయాన్ మరియు ఋణ అయాన్లు ఉండునో దానిని సాధారణ లవణం అంటారు. ఉదా: Na_2SO_4, K_3PO_4, $CaCl_2$

ప్రకృతిలో అకర్బన (అసేంద్రీయ) పదార్థాలు ఆమ్లాల మరియు క్షారాల రూపంలో లభించవు, కాని అవి లవణాల రూపంలో లభిస్తాయి. సంవత్సరానికి సుమారు 80 మిలియన్ టన్నుల లవణాలు సముద్రపు నీటిలో లభిస్తాయి. కావున సముద్రాన్ని లవణాల సమృద్ధ వనరు అంటారు. సముద్రం అనేది క్లోరిన్, సోడియం, మెగ్నీషియం, పొటాషియం, కాల్షియం, బ్రోమిన్ ఇలా వివిధ లవణాల సమృద్ధ వనరు. ఈ లవణాలతో పాటు నిత్య జీవితంలో మనం ఇతర లవణాలను కూడా వాడుతాం. దానికి సంబంధించి అధిక వివరాలు తెలుసుకొందాం.

మీకు తెలుసా?

సముద్రపు నీటిలో లభించే ముఖ్యమైన లవణాలు.

1. సోడియం క్లోరైడ్
2. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్
3. మెగ్నీషియం సల్ఫేట్
4. పొటాషియం క్లోరైడ్
5. కాల్షియం కార్బోనేట్
6. మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్

చేసి చూడండి.

లవణాల సంతృప్త ద్రావణాన్ని తయారు చేసి, దానిలో 2-3 చుక్కల సార్వత్రిక సూచికను వేయండి మరియు పరిశీలనలను రాయండి. పరిశీలనలను రాయడానికి ప్రక్కనున్న పట్టికను ఉపయోగించండి.

లవణం	పూర్వరంగు (ద్రావణంయొక్క)	సార్వత్రిక సూచిక కలిపిన తర్వాత రంగు	pH విలువ	స్వభావం
సాధారణ ఉప్పు	రంగులేని	ఆకుపచ్చ	7	తటస్థం
సబ్బు				
ఉతికే సోడా				
తినే సోడా				
బ్లీచింగ్‌పౌడర్				
POP				

చెప్పండి చూద్దాం!

1. కింది పట్టి (Strip) దేనికి సంబంధించినది? దీనిని దేని కోసం ఉపయోగిస్తారు?
2. పదార్థాలు ఆమ్ల, క్షార మరియు తటస్థంగావుంటాయని ఎలా నిర్ణయిస్తారు?
3. ఇంటిలో ఉపయోగించే వివిధ పదార్థాలను 1 నుంచి 14 pH ప్రకారంగా జాబితా తయారు చేయండి.

మనం గత పాఠంలో చూశాం. లవణాల pH విలువ 7 ఉన్నప్పుడు ఆ లవణం తటస్థంగా ఉండును. అది బలమైన ఆమ్లాలు మరియు బలమైన క్షారాల నుంచి ఏర్పడుతుంది. కాని అది బలమైన ఆమ్లం మరియు బలహీన క్షారం నుంచి ఏర్పడిన లవణాల pH విలువ 7 కంటె తక్కువగా ఉంటే ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి యుంటుంది. బలహీన ఆమ్లం మరియు బలమైన క్షారం నుంచి ఏర్పడిన లవణాల pH విలువ 7 కంటె ఎక్కువగా ఉండుట వలన క్షారస్వభావాన్ని కలిగి యుంటుంది. ఇప్పుడు మన దైనందిన జీవితంలోని కొన్ని లవణాల గురించి తెలుసు కొందాం.

సోడియం క్లోరైడ్ (సాధారణ ఉప్పు – Table Salt – NaCl)

ఆహారానికి ఉప్పు రుచిని ఇచ్చే ఉప్పు మనదైనందిన జీవితంలో అత్యధికంగా వాడే లవణం. ఈ లవణం యొక్క రసాయనిక నామం సోడియం క్లోరైడ్. దీనిలో సోడియం మరియు క్లోరిన్‌లు ఉంటాయి. సోడియంహైడ్రాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లాల జలద్రావణాల తటస్థీకరణచర్య జరిగి సోడియంక్లోరైడ్ తయారవుతుంది.

ఈ లవణం తటస్థంగా ఉంటుంది. దీని జలద్రావణ pH విలువ 7 ఉంటుంది. దీన్ని మనం ఇంతకు ముందే చూశాం.

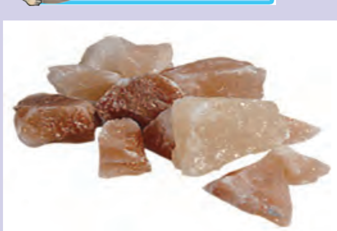
ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలు

1. ఇది రంగులేని మరియు స్ఫటిక రూప అయానిక సంయోగపదార్థం. దీని స్ఫటికనిర్మాణంలో స్ఫటికజలం ఉండదు.
2. ఇది తటస్థ లవణం కావున రుచికి ఉప్పగా ఉంటుంది.
3. ఈ సంయోగపదార్థం Na_2CO_3, $NaHCO_3$ వంటి లవణాల తయారిలో ఉపయోగపడుతుంది.
4. సోడియంక్లోరైడ్ సంతృప్త జలద్రావణంలోకి విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని పంపించిన దాని విశ్లేషణ జరిగి క్యాథోడ్‌వద్ద హైడ్రోజన్‌వాయువు మరియు ఆనోడ్ వద్ద క్లోరిన్‌వాయువు విడుదలగును. క్లోరిన్ వాయువు తయారికి ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతిలో ఘటం (పాత్ర)లో 'NaOH' ముఖ్యమైన క్షార సంయోగ పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$$2NaCl + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

5. అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉప్పును వేడిచేసినపుడు కరిగిన ఉప్పు స్థితిని సమ్మిళిత స్థితి (Fused state) అంటారు.
6. సమ్మిళిత ఉప్పును విద్యుద్విశ్లేషణ చేసినచో ఆనోడ్ వద్ద క్లోరిన్ వాయువు మరియు క్యాథోడ్ వద్ద ద్రవరూప సోడియం లోహం విడుదలగును.

మీకు తెలుసా?



కొన్ని ప్రత్యేక రకపు రాళ్ళ నుంచి కూడా లవణాలు తయారవుతాయి. ఇటువంటి లవణాన్ని 'రాతి లవణం' (Rock Salt) అంటారు. హలాయిట్, హిమాలయ రాతి లవణం (సైంధవలవణం) వంటివి కొన్ని ఉదాహరణలు. ఈ లవణాలను అనేక రకాల వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగిస్తారు.

లవణం (ఉప్పు) యొక్క 25% జల ద్రావణాన్ని 'సంతృప్త కారుప్పు' (Saturated Brine) అంటారు. ఈ ద్రావణంయొక్క $\frac{1}{5}$ వ భాగాన్ని భాష్పీభవనం చేసినపుడు కరిగిన ఉప్పు స్ఫటికాలుగా రూపాంతరం చెంది ద్రావణం నుండి ఉప్పు వేరుచేయబడుతుంది.

సోడియం బై కార్బోనేట్ (తినే సోడా – $NaHCO_3$)

మీ జన్మ దినోత్సవం రోజు ఇంట్లో కేక్ తెస్తారు లేక మీ అమ్మ కేక్ తయారు చేస్తుంది. అలాగే సంతోషంతో బజ్జీలు కూడా అమ్మ తయారు చేస్తుంది.

మీరు కేక్ రంధ్రాలుగా వుండడం లేక బజ్జీలు ఉబ్బడానికిగల కారణాలు అమ్మను అడిగారా? కారణం అమ్మ పిండిలో బేకింగ్ సోడావేస్తుంది. తెల్లని స్ఫటికరహిత పొడి రూప సోడాను 'బేకింగ్ సోడా' (తినేసోడా) అంటారు. దీని రసాయనికనామం సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ లేక సోడియం బైకార్బోనేట్. అణుఫార్ములా $NaHCO_3$.

ధర్మాలు మరియు ఉపయోగం

1. $NaHCO_3$ తడి లిట్మస్ కాగితముతో చర్య జరిగి ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలంగా మార్చుతుంది అంటే ఇది క్షారస్వభావాన్ని కల్గియుంటుంది.
2. బ్రెడ్, కేక్, ఢోక్లా తయారిలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
3. క్షారస్వభామును కల్గియుండుట వలన కడుపులోని ఆమ్లత్వమును (acidity) తగ్గించుటకు ఉపయోగిస్తారు.
4. అగ్ని మాపకయంత్రంలో ముఖ్యఘటకం CO_2ను తయారు చేయడానికి $NaHCO_3$ ని ఉపయోగిస్తారు.
5. ఓవెన్ శుభ్రం చేయడానికి బేకింగ్ సోడాను వాడుతారు.

పరిశోధించండి బేకింగ్ పొడిలోని ఘటకాలేవి? వాటిని దేనికోసం ఉపయోగిస్తారు?

బ్లీచింగ్ పౌడర్ (విరంజన చూర్ణం– $CaOCl_2$) (కాల్షియం ఆక్సిక్లోరైడ్)

చేసి చూడండి. ఒక రంగు వస్త్రపు ముక్క (Cloth) ను తీసుకోండి. దానికి కొద్ది భాగంలో విరంజన చూర్ణం సంతృప్త ద్రావణాన్ని కొద్ది పరిమాణంలో వేసి ఏమి జరుగునో పరిశీలించండి.

వస్త్రం రంగులో ఏ మార్పు జరుగుతుంది?

వర్షాకాలంలో కొళాయి (నల్లా) నీరుకు ఒక ప్రత్యేక ఘాటు వాసన వస్తుంది. దానిని మీరు తెలుసుకున్నారా?

ఈత కొలనులోని నీటిలో కూడా ఇదే వాసన వస్తుంది. నీటిలోని సూక్ష్మజీవులను నాశనం చేయడానికి ఉపయోగించిన క్లోరిన్ వాయువు వాసన ఇది. క్లోరిన్ వాయువు బలమైన ఆక్సీకారిణి కావడం వలన సూక్ష్మజీవుల నాశనం జరుగుతుంది. అలాగే విరంజన క్రియ కూడా జరుగుతుంది.

వాయురూపం కారణంగా క్లోరిన్ వాయువును సాధారణంగా ఉపయోగించుటకు వీలులేకుండా ఉంటుంది. దానికి బదులుగా అలాంటి ప్రభావం కల్గించే ఘనరూప విరంజన చూర్ణం సాధారణ వాడకానికి వీలుగా ఉంటుంది. గాలిలోని కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌వల్ల విరంజన చూర్ణం మెల్లగా వియోగం చెంది క్లోరిన్ వాయువు విడుదలవుతుంది. ఇలా విడుదలై క్లోరిన్ వల్ల విరంజన చూర్ణానికి దాని ధర్మాలు వస్తాయి.

$$CaOCl_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + Cl_2 \uparrow$$

తడి సున్నం (Slaked lime) క్లోరిన్ వాయువుతో పాటు చర్యజరిగిన విరంజన చూర్ణం లభిస్తుంది.

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

సమాచారాన్ని పొందండి.

1. బజారు (మార్కెట్)లో లభించే విరంజన చూర్ణంలోని వివిధ రకాల గురించి.
2. ఈ రకాలు దేనిపై ఆధారపడి ఉంటాయి?

ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలు

1. విరంజన చూర్ణం తెల్లటిరంగు గల ఘనపదార్థం.
2. దీని రసాయనిక నామం కాల్షియం ఆక్సిక్లోరైడ్.
3. దీనికి ఎక్కువ మొత్తంలో క్లోరిన్ వాసన ఉంటుంది.
4. దీని ఉపయోగం జలశుద్ధీకరణ కేంద్రంలో త్రాగే నీటిని సూక్ష్మజీవులు లేకుండా చేయుట అలాగే స్విమ్మింగ్ పూల్ (చెరువు)లో సూక్ష్మజీవులను లేకుండా చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.
5. బట్టలను విరంజనం చేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
6. రోడ్లకు ఇరువైపుల అలాగే చెత్తప్రదేశాలలో సూక్ష్మ జీవులను చంపడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
7. సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం మరియు సజల హైడ్రో క్లోరికామ్లంతో విరంజన చూర్ణం వేగంగా చర్య జరిపిన క్లోరిన్ వాయువు పూర్తిగా విడుదలవుతుంది.

$$CaOCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + Cl_2\uparrow + H_2O$$

8. కాల్షియం హైపోక్లోరైడ్ కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌తో చర్య జరిగి కాల్షియం కార్బోనేట్ మరియు క్లోరిన్ వాయువులు ఏర్పడుతాయి.

ఉతికే సోడా (Washing Soda) ($Na_2CO_3.10\,H_2O$)

కృత్యం : బావి లేక బోర్‌వెల్ నీటి ఒక నమూనాను బీకరులో తీసుకొని అందులో సబ్బును వేసి కలపండి. తర్వాత రెండవ నమూనా తీసుకొని అందులో ఉతికే సోడా ఒక చెమ్చా వేసి తిరిగి సబ్బును వేసి కలపండి. మీరు చేసిన కృత్యాన్ని పరిశీలించండి. ఏయే మార్పులు కన్పించును? ఎందుకు?

బావి లేక బోర్‌వెల్ యొక్క కఠిన జలంలో ఉతికే సోడాను వేసిన తర్వాత నీరు మృదువుగా తయారవుతుంది. ఇది మనకు దానిపై వచ్చే సబ్బు నురుగు వల్ల తెలుస్తుంది. కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ మరియు సల్ఫేట్ లవణాల ఉనికి వల్ల నీరు కఠినంగా (Hard) మారుతుంది. ఈ విధంగా నీటిని మృదువుగా మరియు ఉపయోగించుటకు వీలుగా తయారు చేయడానికి Na_2CO_3 ని వాడుతారు. ఇలా చేయడం వల్ల సోడియంతో చర్య జరిగి మెగ్నీషియం మరియు కాల్షియం కరుగని కార్బోనేట్ లవణాలుగా తయారవుతాయి.

$$MgCl_2\,(aq) + Na_2CO_3\,(s) \rightarrow MgCO_3\,(s) + 2\,NaCl\,(aq)$$

సోడియం కార్బోనేట్ అనునది నీటిలో కరిగే సోడియం యొక్క లవణం. స్ఫటిక రూప సోడియం కార్బోనేట్‌ను ఊరకనే ఉంచితే సహజంగా దానిలోని స్ఫటికజలం ఎగిరి పోయి దాని తెల్లని పొడి లభిస్తుంది. దానినే 'ఉతికే సోడా' (Washing Soda) అంటారు.

$$Na_2CO_3.10\,H_2O \xrightarrow{-\,H_2O} Na_2CO_3.H_2O$$

తెల్లని చూర్ణం (ఉతికే సోడా)

ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలు

1. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉతికే సోడా బూడిద రంగులో వాసనలేని చూర్ణంగా ఉంటుంది.
2. దీని జల ద్రావణంలో లిట్మస్‌రంగు నీలంగా ఉంటుంది.
3. ఇది ఆర్ద్రత శోషకం అంటే గాలిలో వెల్లడిగా వుంచిన ఆవిరులను శోషించు కొంటుంది.
4. బట్టలను ఉతకడానికి ముఖ్యంగా దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
5. గాజు, కాగిత పరిశ్రమలలో అలాగే పెట్రోలియం శుద్ధీకరణలో సోడియం కార్బోనేట్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

Na_2CO_3, H_2SO_4 తో జరిగే రసాయనిక చర్యను రాయండి

కొన్ని స్ఫటిక లవణాలు (Some Cryastalline Salts)

గత పాఠంలో మీరు స్ఫటిక జలానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని తెలుసుకున్నారు. స్ఫటికజలం గల వివిధ లవణాలు మన వాడుకలో ఉన్నాయి.

మన దైనందిన వాడుకలోకి వచ్చే స్ఫటిక జలం గల పదార్థాలు :

1. పటిక (Potash Alum – $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)
2. బొరాక్సు (Borax – $Na_2B_4O_7.10H_2O$)
3. ఈప్సమ్ (Epsom) లవణం (Magnesium Sulphate– $MgSO_4.7H_2O$)
4. బేరియం క్లోరైడ్ (Barium Chloride – $BaCl_2.2\ H_2O$)
5. సోడియం సల్ఫేట్ (Sodium Sulphate – Glauber`s Salt $Na_2SO_4.10\ H_2O$)

పైన పేర్కొన్న వివిధ పదార్థాల ధర్మాలు, ఉపయోగాల గురించి అధిక వివరాలు తెలుసుకోండి.

జల శుద్ధీకరణ ప్రక్రియలో పటికనుపయోగిస్తారని మీరు అధ్యయనం చేసినారు. పటికకు గల గడ్డ కట్టే **(Coagulation)** ధర్మంవల్ల మడ్డి నీటిలోని మురికి ఒక దగ్గర నిల్వ కావడంవల్ల బరువై, క్రిందికి చేరి నీరు శుద్ధంగా తయారవుతుంది.

ఎనీమియాను పరీక్షించుటకు రక్తపరీక్ష చేయునపుడు కాపర్ సల్ఫేట్‌ను వాడుతారు. ద్రాక్ష, ఖర్బూజ ఫలాల కొరకు శిలీంధ్రనాశినిగా వాడే బోర్డో (Bordeaux) మిశ్రమంలో కాపర్‌సల్ఫేట్‌తో పాటు తడి సున్నం ఉంటుంది.

సబ్బు (Soap)

కొంచెం ఆలోచించండి.

1. డిటర్జెంట్లు (పరిమర్జకాలు) అనగా నేమి?
2. ప్రయోగశాలలో సబ్బును తయారు చేయడానికి ఏయే రసాయన పదార్థాలను మరియుపరికరాలను వాడుతారు?

సబ్బు : నూనె లేక జంతువుల క్రొవ్వులు సోడియం లేక పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క జల ద్రావణంతో పాటు మరిగిస్తే కార్బోక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క (క్రొవ్వు ఆమ్లం) సోడియం లేక పొటాషియం లవణాలు తయారవుతాయి. ఈ లవణాలను 'సబ్బు' అంటారు. సబ్బును కఠిన జలంతో కలిపితే సబ్బులోని సోడియం స్థానభ్రంశం చెంది కార్బోక్సిలిక్ ఆమ్లం కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం లవణాలు తయారవుతాయి. ఈ లవణాలు నీటిలో కరుగనందున వాటి మడ్డి ఏర్పడుతుంది మరియు దానివల్ల నురుగు తయారు కాదు.

స్నానపు సబ్బు మరియు బట్టల సబ్బు మధ్యగల భేదాలను రాసి, పట్టిక పూర్తిచేయండి.

స్నానపు సబ్బు	బట్టల సబ్బు
1. ముడి పదార్థంగా మంచి నాణ్యతగల క్రొవ్వులు మరియు నూనెను వాడుతారు.	1. తక్కువ నాణ్యతగల క్రొవ్వులు మరియు నూనెను వాడుతారు.
2.	2.

రేడియోధార్మిక పదార్థాలు (Radioactive Substances)

యురేనియం, థోరియం, రేడియం వంటి ఎక్కువ పరమాణు భారం గల మూలకాలలో అదృశ్యంగా అత్యధికంగా చొచ్చుకుపోయె మరియు మంచి నాణ్యతగల వికిరణాలు స్వయం సిద్ధంగా ఉద్గారం చెందే ధర్మముంటుంది. దీనిని **'రేడియోధార్మికత'** లేదా వికిరణం **(Radiation)** అంటారు. ఈ ధర్మంగల పదార్థాలను **రేడియోధార్మిక పదార్థాలు** అంటారు. రేడియోధార్మిక మూలకాల పరమాణు కేంద్రకాలు అస్థిరంగా ఉంటాయి. రేడియోధార్మికత పరమాణు కేంద్రకం నుంచి ఉద్గారం చెందును. రేడియోధార్మిక పదార్థాలకు మన దైనందిన జీవనానికి సంబంధముండును. దానికి ముందు ఈ పదార్థాల గురించి కొంచెం తెలుసుకుందాం.

రేడియోధార్మిక పదార్థాల నుంచి బయట పడే వికిరణాలు మూడురకాలుగా ఉంటాయి. వాటిని ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణాలు అంటారు.

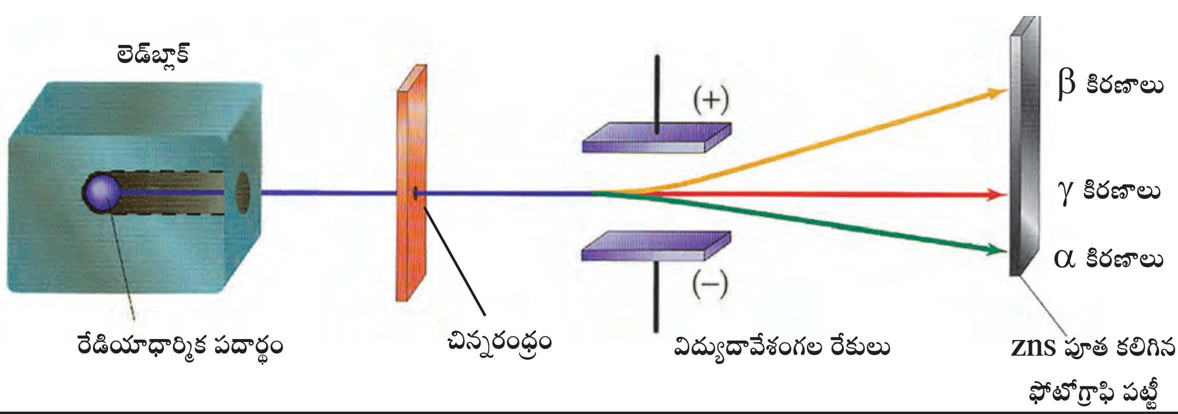
విజ్ఞాన గవాక్షం నుంచి

హెన్రీ బెక్వెరెల్ అనే ఫ్రెంచి శాస్త్రజ్ఞుడు యురేనియం యొక్క పిచ్‌బ్లెండ్ సంయోగ పదార్థాలను గురించి పరిశోధన చేస్తుండెను అతని డ్రావర్‌లో ఉపయోగించని ఫోటోగ్రాఫి గాజును ఒక కార్డ్‌బోర్డ్ డబ్బాలో వుంచారు మరియు దానిపై ఒక తాళంచెవి పడింది. దాన్ని గమనించకుండా యురేనియం సంయోగపదార్థాన్ని దాని పైననే ఉంచాడు. అది అక్కడే అలా వుండిపోయింది కొన్ని రోజుల తర్వాత గాజును శుభ్రంచేసిచూడగా అక్కడ ఎలా కనిపించింది అంటే, గాజు పొగ బట్టి ఉంది మరియు దానిపై తాళం చెవి ఆకారము కనిపించింది. పై విధంగా జరిగిన దానిని బట్టి చీకటిలో పదార్థాలలోకి చొచ్చుకొని పోయే ఎక్స్-కిరణాల వంటి కిరణాల ఉత్సర్గం యురేనియం సంయోగపదార్థాలు వాటి అంతర్భాగం నుంచి చేస్తుండవచ్చుననే సూత్రాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఈ కిరణాలను బెక్వెరెల్ కిరణాలు అంటారు. కొన్ని రోజుల తర్వాత మేడమ్ క్యూరీకి కూడా థోరియం సంయోగపదార్థం నుంచి ఇలాంటి ధర్మాలే కనిపించాయి.

రేడియోధార్మిక వికిరణాల స్వభావం

రూథర్ ఫర్డ్ 1899 సం॥లో రేడియం ఉద్గారం చేసే వికిరణాలు రెండు విభిన్న రకాలుగా ఉండునని పరిశోధించారు. వాటిని ఆల్ఫా మరియు బీటా కిరణాలు అని అంటారు. విల్లార్డ్ మూడవ అనగా గామా కిరణాలను పరిశోధించాడు.

రెండు వ్యతిరేక విద్యుదావేశాలుగల రేకుల నుంచి ఈ కిరణాలను పంపిస్తే అవి వేరవుతాయి. ఈ పద్ధతిని రూథర్‌ఫర్డ్ 1902 సం॥లో ప్రతిపాదించాడు. రూథర్‌ఫర్డ్ మరియు విల్లార్డ్‌లు వివిధ రేడియోధార్మిక పదార్థాల నుంచి ఉత్సర్గం చెందే కిరణాలను అధ్యయనం చేయడానికి వికిరణాలను విద్యుత్ క్షేత్రాల నుంచి పోనిచ్చి వాటి మార్గంలో ఫోటోగ్రాఫిక్ పట్టీని అమర్చి పట్టుకున్నపుడు అతనికి వికిరణాలు మూడు రకాలుగా విభజన చెందినట్లు కన్పించినవి. ఒక రకం వికిరణాలు ఋణావేశ రేకువైపు స్వల్పంగా పరిక్షేపం (deviation) చెందినట్లు కన్పించాయి. రెండవ రకం వికిరణాలు ధనావేశ రేకువైపు అధిక పరిమాణంలో పరిక్షేపం చెందినట్లు కన్పించినవి. కాని మూడవ రకం వికిరణాలు విద్యుత్‌క్షేత్రంలో అసలే పరిక్షేపం చెందలేదు. ఋణావేశ రేకువైపు స్వల్పంగా పరిక్షేపం చెందిన కిరణాలను ఆల్ఫాకిరణాలు, ధనావేశ రేకువైపు అధిక పరిమాణములో పరిక్షేపం చెందిన కిరణాలను బీటా కిరణాలు మరియు అసలే పరిక్షేపం చెందని కిరణాలను గామా కిరణాలు అని అంటారు.



14.3 ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణాలు

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం : అర్నెస్ట్ రూథర్‌ఫర్డ్ (1871-1937) బ్రిటీష్ పదార్థ విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త J.J. థామ్‌సన్ యొక్క మార్గదర్శకంలో కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో మరియు కెనడాలోని మాక్‌గిల్ విశ్వవిద్యాలయంలో వికిరణముపై పరిశోధన చేశారు. ఆల్ఫాకణంపై తాడనం చేసి అతడు హైడ్రోజన్ పరమాణువును విభజించి చూపినాడు. ఈ ప్రయోగం వల్ల పదార్థ విజ్ఞాన క్షేత్రంలో క్రొత్త యుగం ప్రారంభమైంది.

ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణాల ప్రత్యేక ధర్మాలు

క్ర. సం.	ధర్మం	ఆల్ఫా కిరణాలు (α)	బీటా కిరణాలు (β)	గామా కిరణాలు (γ)
1.	స్వభావం	ఆల్ఫా కణాల ప్రవాహం (He^{++})	బీటా కణాల ప్రవాహం (e^{-})	విద్యుత్తు అయస్కాంత వికిరణం
2.	ద్రవ్యరాశి	4.0028 u	0.000548 u	ద్రవ్యరాశి లేని
3.	ఆవేశం	+2	-1	ఆవేశం లేని
4.	వేగం	కాంతి వేగం $\frac{1}{5}$ నుంచి $\frac{1}{20}$ రెట్లు ఉండును.	కాంతి వేగం $\frac{1}{5}$ నుంచి $\frac{9}{10}$ రెట్లు ఉండును.	కాంతి వేగమంతా ఉంటుంది
5.	విద్యుత్ క్షేత్రంలో పరిక్షేపం	ఋణావేశ రేకు వైపు ఆకర్షిత మవుతుంది	ధనావేశ రేకువైపు ఆకర్షితమగును	ఆకర్షితమవదు/ పరిక్షేపంచెందదు
6.	చొచ్చుకుపోయే శక్తి	తక్కువ 0.02 mm మందపు అల్యూమినియం రేకు నుంచి చొచ్చుకు పోవును.	ఆల్ఫా కణాలకంటె సుమారు 100 రెట్లు ఎక్కువ 2 mm మందపు అల్యూమినియం రేకులోకి చొచ్చుకు పోవును.	ఆల్ఫాకణాల కంటె 10,000 రెట్లు ఎక్కువ 15 cm మందపు సీసపు తెరలోకి చొచ్చు కొనిపోవును.
7.	అయనీకరణ శక్తి	అతి ఎక్కువ	తక్కువ	అతి తక్కువ
8.	ప్రతి దీప్తిని తయారుచేసే శక్తి	అధిక మొత్తంలో	అత్యల్పం	అల్పం

రేడియోధార్మిక ఐసోటోపుల ఉపయోగం : రేడియోధార్మిక మూలకాలు కేవలం పరమాణుబాంబుల తయారికి వాడుతారని మనకు అపోహ ఉంది. రేడియోధార్మిక ఐసోటోపులను శాస్త్రపరిశోధన, వ్యవసాయం, వ్యాపారాలు, పరిశ్రమలు, ఔషధ మొక్కలు మొదలగు అనేక రంగాలలో ఉపయోగిస్తారు. రేడియోధార్మిక పదార్థాల ఉపయోగాలను రెండు రకాలుగా విభజించ వచ్చును.

అ. కేవలం రేడియోధార్మిక పదార్థాలను ఉపయోగించి.

ఆ. రేడియో ధార్మిక మూలకాలను ప్రత్యక్షంగా ఉపయోగించి.

సహజ రేడియోధార్మికత – సాధారణంగా ప్రకృతిలో 82 నుంచి 92 పరమాణు సంఖ్యలు గల మూలకాలు స్వయంసిద్ధంగా- వికిరణం చేయుచున్నట్లు కనిపిస్తుంది. వీటిని సహజ రేడియోధార్మిక మూలకాలు అంటారు.

కృత్రిమ రేడియోధార్మిక మూలకాలు – ఫ్రెడరిక్ జాలియోక్యూరి మరియు ఆయిరీన్ జాలియోక్యూరి అను ఇద్దరు దంపతులు ప్రథమంగా ప్రేరితమైన వికిరణం లేదా రేడియోధార్మికతను కనుగొన్నారు. ప్రయోగశాలలో కణాల తాడనం వలన పరమాణు కేంద్రక విచ్ఛిన్న క్రియలో ఉత్పన్నమయ్యే రేడియోధార్మిక మూలకాలను కృత్రిమ రేడియోధార్మిక మూలకాలు అంటారు. ఈ పరిశోధనకుగాను వారికి 1935లో నోబెల్ బహుమతి ప్రదానం చేయబడింది.

వివిధ రంగాలలో రేడియోధార్మిక ఐసోటోపుల యొక్క ఉపయోగాలు కింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. పారిశ్రామిక రంగం

రేడియోగ్రాఫి– పాతఇనుము వస్తువులలోని అంతర్గత పగుళ్ళు, ఖాళీ ప్రదేశాలు మరియు ఇనుము వెల్డింగ్‌ను కూడా గామా కిరణాల సహాయంతో కనుగొనవచ్చును. దీని కొరకు కోబాల్ట్-60, ఇరిడియం-192 వంటి ఐసోటోపుల ఉపయోగం రేడియోగ్రాఫి చేయుటకు కెమెరాలో ఉపయోగిస్తారు. లోహపనులలో దోషాలను కనుగొనుటకు ఈ పద్ధతిని వాడుతారు.

మందం, సాంద్రత, పలుచటి వాటిని కొలచుట– అల్యూమినియం, ప్లాస్టిక్, ఇనుము మంటి పదార్థాల తక్కువ-ఎక్కువ మందపు రేకులను ఉత్పత్తి చేయునపుడు ఇష్టమున్నంత మందంగా వుంచుట అవసరం. ఉత్పాదనలో ఒక వైపు రేడియోధార్మిక పదార్థాలు మరియు రెండో వైపు రేడియోధార్మిక మాపన యంత్రాలు ఉంటాయి. మాపన యంత్రాలు చూపిన రేడియోధార్మిక రేకుల యొక్క మందం లాగే తక్కువ-ఎక్కువ అగును. ఈ పద్ధతిసహాయంతో ప్యాకింగ్ సరుకులను తనిఖి చేయవచ్చును.

రేడియం మరియు ఫ్లోరోసెంట్ రంగు – పూర్వం గడియారంలోని ముండ్లు చీకటిలో కనిపించడానికి దానిపై రేడియం, ప్రోమెథియం, ట్రీటియం వంటి వికిరణ పదార్థాలకు ఫాస్పర్‌తో కలిపిన మిశ్రమాన్ని వాడుతారు. HID (High Intensity Discahrge) దీపాలలో క్రిప్టాన్-85 అలాగే బీటా కిరణాల వనరుగా X-ray యూనిట్‌లో ప్రోమెథియం - 147 అను ఐసోటోపును వాడుతారు.

సిరామిక్ వస్తువులలో జరిగే ఉపయోగం– సిరామిక్ నుంచి తయారు చేసే టైల్స్, వంట పాత్రలు, ప్లేట్లు, వంటగదిలోని వంట పాత్రలపై మెరిసే రంగులను వాడుతారు. ఈ రంగులలో పూర్వం యురేనియం ఆక్సైడ్ వంటి సంయోగ పదార్థాన్ని ఉపయోగించేవారు.

2. వ్యవసాయ రంగం

1. మొక్కలు వేగంగా పెరగటానికి మరియు అధిక దిగుబడిని పొందటానికి విత్తనాలకు ధర్మాలనిచ్చే జన్యువులు మరియు క్రోమోజోమ్‌ల పై రేడియోధార్మిక పదార్థాల నుపయోగించి వాటిలో మౌలిక మార్పులను కల్గించవచ్చును.
2. కోబాల్ట్-60 రేడియోధార్మిక ఐసోటోపును ఆహార పరీక్షలో ఉపయోగిస్తారు.
3. ఉల్లిగడ్డలు, ఆలుగడ్డలు మొలకలు రాకుండా వాటిపై కోబాల్ట్ - 60 యొక్క గామా కిరణాలను తాడనం చేస్తారు.
4. వివిధ పంటల పరిశోధనలో అనులేఖనం (Tracer) గా స్ట్రాన్షియం - 90ని ఉపయోగిస్తారు.

3. వైద్య శాస్త్రము

1. **పాలిసాయిథెమియా –** ఈ వ్యాధిలో రక్తంలో ఎర్ర రక్త కణాల ప్రమాణం పెరుగుతుంది. ఈ వ్యాధిని నయం చేయడానికి ఫాస్ఫరస్-32ను ఉపయోగిస్తారు.
2. **ఎముకల క్యాన్సర్ –** ఈ వ్యాధి చికిత్సకు స్ట్రాన్సియం-89, స్ట్రాన్సియం-90, సమారియం-153 మరియు రేడియం-223 వాడతారు.
3. **హైపర్‌థైరాయిడిజమ్ –** లాలాజలగ్రంధి పెద్దగా అగుట, ఆకలిలేమి, బరువు తగ్గుట, నిద్రలేమి, ఇవన్ని లాలాజలగ్రంధుల నుంచి ఎక్కువ పరిమాణంలో హార్మోన్లు తయారు కావడం వల్ల జరుగుతుంది. దీనిని హైపర్‌థైరాయిడిజమ్ రోగం అంటారు. దీనిని నయం చేయడానికి అయోడిన్-123ను ఉపయోగిస్తారు.
4. **మెదడులోని ట్యూమర్ –** మెదడులోని ట్యూమర్ చికిత్సకు బోరాన్ - 10, అయోడిన్ - 131, కోబాల్ట్ - 60 వాడుతారు. అయితే శరీరంలోని చిన్నచిన్న ట్యూమర్లను శోధించుటకు ఆర్సెనిక్ - 74ను వాడుతారు.

రేడియోధార్మిక పదార్థాలు మరియు వికిరణాల చెడుపరిణామాలు

1. రేడియోధార్మిక కిరణాలవల్ల కేంద్రీయ నాడీవ్యవస్థకు గాయం ఏర్పడుతుంది.
2. శరీరంలోని D.N.A పై వికిరణాల తాడనం జరిగి అనువంశిక దోషాలు ఏర్పడుతాయి.
3. రేడియోధార్మిక కిరణాలు చర్మంలోకి చొచ్చు కొని లోపలికి పోవును. దానివల్ల చర్మానికి కాన్సర్, ల్యూకేమియా వంటి వ్యాధులు సోకుతాయి.
4. విస్ఫోటనంవల్ల ఉత్పన్నమైన రేడియోధార్మిక కాలుష్య పదార్థాలు గాలిద్వారా శరీరంలోకి వెళ్ళుట వలన దానిపై నియంత్రణ చేయుట కష్ట తరమగును.
5. రేడియోధార్మిక కాలుష్య పదార్థాలను సముద్రంలోకి వదిలివేయుట వలన చేపల శరీరంలోకి వెళ్తాయి. వాటి ద్వారా మానవ శరీరములో ప్రవేశిస్తాయి.
6. గడియారంలో ఉన్న రేడియోధార్మిక వర్ణద్రవ్యాల వల్ల కాన్సర్ వచ్చే అవకాశముంటుంది.
7. మొక్కలు, ఫలాలు, పువ్వులు, ధాన్యం, ఆవుపాలు మొదలగు వాటి నుంచి స్ట్రాన్షియం-90 రేడియోధార్మిక ఐసోటోపు శరీరంలోకి పోవుటవలన బోన్ క్యాన్సర్, ల్యుకేమియా వంటి వ్యాధులు వస్తాయి.

చరిత్రలోకి తొంగిచూడగా....

చెర్నోబిల్ దుర్ఘటన : 26 ఏప్రిల్ 1986లో చెర్నోబిల్ పరమాణు శక్తి కేంద్రంలోని గ్రాఫైట్ రియాక్టర్ విస్ఫోటనంవల్ల దాని నుంచి రేడియోధార్మిక ఐసోటోపులు మరియు వికిరణాలు అకస్మాత్తుగా బయటికి వచ్చినవి. ఈ సంఘటనవల్ల నీటి నుంచి మరియు భూమి నుంచి రేడియోధార్మిక ఐసోటోపులు మానవ శరీరంలోకి ప్రవేశించి అనువంశిక దోషాలు ఏర్పడినవి మరియు అవి తర్వాత తరానికి కూడా సంక్రమించినవి. కంఠవాపు (Goitre) ప్రమాణం చిన్నప్పటి నుండి పెద్దగా అయ్యేవరకు ఎక్కువ అయింది. దానివల్ల గొంతు వ్యాధుల ప్రమాణం అక్కడ ఎక్కువగా ఉంది.

దైనందిన జీవితంలోని కొన్ని రసాయనిక పదార్థాలు

మనం తినే ఆహారం, వాడే వస్తువులు ఉదా:- బట్టలు, వంటపాత్రలు, గడియారాలు అలాగే మందులు మరియు ఇతర వస్తువులు వేర్వేరు పదార్థాల నుంచి తయారవుతాయి. వీటివల్ల ప్రత్యక్షంగా లేక పరోక్షంగా మన ఆరోగ్యంపై పరిణామం పడుతుంది. ఈ విధమైన ఇతర పదార్థాల సమాచారం మనం తెలుసుకొందాం.

చెప్పండి చూద్దాం!

1. మిఠాయి దుకాణంలోకి పోయిన తర్వాత మీకు వివిధ రంగుల మిఠాయిలు దుకాణంలో అమర్చినవి కనిపిస్తాయి? ఆ పదార్థాలలో ఏ రంగును వాడతారు?
2. రోగం వచ్చినపుడు డాక్టర్ మీకు వేర్వేరు మందులు ఇస్తాడు. అవి వేటి నుంచి తయారవుతాయి?

ఆహారపదార్థాల రంగులు మరియు సుగంధద్రవ్యాలు (Food colours and Essence)

మార్కెట్‌లో లభించే అనేక పానీయాలలో మరియు ఆహారపదార్థాలలో ఆహారపు రంగులు మిశ్రితమై ఉంటాయి. ఈ ఆహారపు రంగులు పొడి, జెల్ మరియు పేస్ట్ రూపంలో ఉంటాయి. ఈ ఆహారపు రంగుల ఉపయోగం గృహసంబంధమైన మరియు వ్యవసాయ ఉత్పాదనలో చేస్తారు. ఐస్క్రీమ్, మంచుగడ్డలు, సాస్, ఫలరసాలు, శీతల పానీయాలు, పచ్చళ్ళు, జామ్, జెల్లీ, మొదలగు వాటిలో ఆహారపు రంగులు మరియు సుగంధద్రవ్యాలను వేస్తారు.

మార్కెట్‌లో ప్యాకింగ్‌లో లభించే మాంసం (చికెన్, మటన్), మిర్చి పౌడర్, పసుపు, మిఠాయి వంటి ఇతర పదార్థాలకు రంగు మంచిగా రావాలని వాటిలో చాలా సార్లు ఆహారపు రంగులు కలిపినట్లు కనిపిస్తుంది.

14.2 వివిధ రంగుల ఆహారపదార్థాలు

కృత్రిమ ఆహారపు రంగువల్ల చెడు పరిణామాలు

1. పచ్చళ్ళు, జామ్ మరియు సాస్‌లలో కలిపే రంగులలో సీసం, పాదరసం కొద్ది పరిమాణంలో ఉపయోగించినను ఎల్లప్పుడు ఈ ఉత్పత్తులను తినే ప్రజలకు ప్రమాదం జరుగవచ్చును.
2. ఆహారపు రంగు ఉపయోగించిన పదార్థాల అతిసేవనంవల్ల చిన్నపిల్లలలో ADHD వంటి రోగం ఉద్భవించవచ్చు. (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఆహారపురంగులు సహజంగా మరియు కృత్రిమంగా ఉంటాయి. విత్తనాలు, బీటుదుంప, ఫలాలు మరియు పూల సుగంధద్రవ్యాలతో తయారైన ఆహారపు రంగులు సహజంగా ఉంటాయి. టెట్రాజీన్, సన్‌సెట్‌యెల్లో, అధిక మొత్తంలో ఉపయోగించే కృత్రిమ ఆహారపు రంగులు ఉంటాయి. అయినప్పటికి కృత్రిమ ఆహారపురంగుల అతిసేవనం వలన ప్రమాదకరంగా పరిణమించును. కావున ఎప్పటికి సహజ ఆహారపు రంగులను ఉపయోగించుట మంచిది.

రంగులు (Dye)

రంగు పదార్థాన్ని ఏదైనా వస్తువుకు పూయడంవలన ఆ వస్తువు రంగు పొందితే దానిని రంగు అంటారు. సాధారణంగా రంగు నీటిలో కరుగుతుంది. కాని నూనెలో కరుగదు. అనేకసార్లు బట్టలకు రంగు వేసిన తర్వాత ఆ రంగు దీర్ఘకాలముండుటకు రంగు బంధకాలను వాడుతారు.

సహజ రంగులు తయారు చేయడానికి మొక్కలే ముఖ్య వనరులు. వేర్లు, పత్రాలు, పువ్వులు, బెరడు, ఫలాలు, విత్తనాలు, శిలీంధ్రాలు, సాఫ్రన్ వీటన్నింటిని రంగులు తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. కాశ్మీరులో సాఫ్రన్ నుంచి మంచి రంగు తయారుచేసి దానిని దారాలకు రంగుగా అద్ది చీరెలు, శాలువలు, డ్రెస్సులు తయారుచేస్తారు. ఇవి చాలా ఎక్కువ ధరను కల్గివుంటాయి. ఈ వ్యాపారంపై చాలా మంది జీవిస్తున్నారు. వెంట్రుకలకు రంగు వేయుటకు మైదాకులు ఉపయోగించుట ఆరోగ్యదృష్ట్యా సురక్షితం.

కృత్రిమ రంగులను 1856 సం॥లో విలియం హెన్రీ పార్కిన్ కనుగొన్నాడు. రసాయనిక ధర్మాలు మరియు ద్రావణీయతను బట్టి కృత్రిమ రంగులలో రకాలు ఉంటాయి. వీటిలో పెట్రోలియం ఉత్పత్తులు మరియు ఖనిజలవణాలను ఉపయోగిస్తారు.

ఉపయోగాలు

1. బట్టలు (వస్త్రాలు), వెంట్రుకలకు రంగు వేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
2. రోడ్డు మీది పలకలు రాత్రి కనిపించడానికి ఫ్లోరోసెంట్ రంగును వాడుతారు.
3. తోలు బూట్లు, పర్సులు, చెప్పులు మొదలగునవి మెరయడానికి రంగును వాడుతాము.

చెడు పరిణామాలు

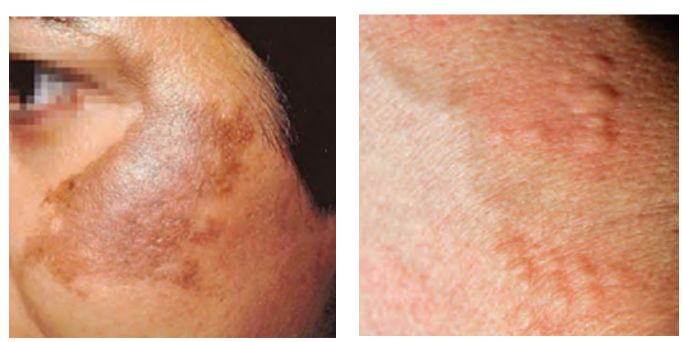
1. వెంట్రుకలకు రంగు వేస్తె వెంట్రుకలు రాలిపోవుట, వెంట్రుకల అల్లిక చెడి పోవుట, చర్మము మండుట, కళ్ళకు నష్టం కలుగుట మొదలగు ప్రమాదాలు సంభవించును.
2. లిప్‌స్టిక్‌లో కార మైన్ పేరుగల రంగు ఉంటుంది. పెదాలకు నష్టం కాదు కాని కడుపులోకి పోయిన ఆరోగ్య సమస్యలు వస్తాయి.
3. సహజ రంగులను తయారు చేయడానికి మొక్కలను అతిగా ఉపయోగించుటవలన పర్యావరణమునకు నష్టము కల్గుతుంది.

కృత్రిమ రంగులు (Artificial Colours)

చెప్పండి చూద్దాం!

1. హోళిపండుగ రోజున రంగులతో ఆడిన తర్వాత ఎలాంటి సమస్యలు వస్తాయి? ఎందుకు?
2. ఈ సమస్యలు రాకుండా మీరు ఏ రంగులు వాడుతారు?
3. ఇంటికి, ఫర్నీచర్‌కు రంగువేసిన తర్వాత ఆ వాసనవల్ల మీకు ఏ ఇబ్బంది కలుగుతుంది.

హోళి పండుగ నాడు రంగులు అడటం, ఇంటికి రంగులు వేసి అలంకరించడంలో మనం అన్ని కృత్రిమ రంగులను వాడుతాము. హోళి రోజు వాడే ఎరుపు రంగు చాలా ప్రమాదకరం వాటిలో పాదరస పరిమాణం ఎక్కువగా ఉంటుంది. దానివల్ల గుడ్డితనం, చర్మక్యాన్సర్, అస్థమా, చర్మపుదురద చర్మంలో రంధ్రాలు శాశ్వతంగా మూసుకుపోవడం వంటి ప్రమాదాలు ఉద్భవిస్తాయి. అందువల్ల కృత్రిమ రంగుల వాడకం జాగ్రత్తగా చేయడం ఎంతైనా అవసరం.



14.3 కృత్రిమ రంగుల వల్ల దుష్పరిణామాలు

సమాచారము పొందండి. కృత్రిమ రంగులలో ఉన్న ప్రమాదకరమైన రసాయనాల పేర్లు మరియు వాటివలన కలిగే పరిణామాలు శోధించండి.

చేసి చూడండి.

బీటు దుంప, ఒకరకమైన చెట్ల పువ్వులు, పాలకూర పూలు, గుల్‌మోహర్ వంటి ప్రకృతిలోని వివిధ రంగుల వనరుల నుంచి హోళి కొరకు రంగులు తయారుచేయండి మరియు వాటినుపయోగించి మీ ఆరోగ్యాన్ని కాపాడుకోండి.

దుర్గంధనాశకాలు (Deodorant)

శరీరానికి వచ్చే చెమటతో సూక్ష్మజీవుల విఘటనం వల్ల వాసన వస్తుంది. ఈ వాసనను ఆపడానికి దుర్గంధనాశక పదార్థాలను వాడుతారు. రోజంతా ఉల్లాసంగా వుండడానికి ప్రతి ఒక్కరికి సువాసనగల 'డియోడరెంట్'ను ఇష్టపడుతారు. పెద్ద మొత్తంలో పాఠశాలకు వెళ్ళే పిల్లలు 'డియో' వాడుతారు. యుక్త వయస్సు పిల్లలు డియో వాడుక గురించి టెలివిజన్‌లలో ప్రకటనలు చూసి ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. వీటిలో పరాబెన్స్ (మిథైల్, ఇథైల్, ప్రోపైల్, బెంజైల్ మరియు బ్యుటైల్ ఆల్కహాల్) ప్రమాణము ఎక్కువగా ఉంటుంది. అల్యూమినియం సంయోగపదార్థాలు మరియు సిలికాలను వీటిలో వాడుతారు.

1. సాధారణ డియో – దీనిలో అల్యూమినియం సంయోగపదార్థపు పరిమాణం తక్కువగా ఉంటుంది. ఇది చెమట వాసనను తగ్గిస్తుంది.

2. చెమటను ఆపే డియో – చెమటను స్రవించే గ్రంథి పరిమాణాన్ని తగ్గిస్తుంది. దీనిలో అల్యూమినియం క్లోరోహైడ్రేట్ పరిమాణం 15% ఉంటుంది. దానివల్ల చర్మంపై గల చెమట రంధ్రాలు మూసుకపోతాయి.

3. వైద్యపరమైన డియో – ఏ వ్యక్తికి ఎక్కువ చెమటలు వస్తాయో ఆ వ్యక్తి చర్మంపై ప్రమాదకర పరిణామం పడుతుంది. ఇటువంటి వ్యక్తులకు వైద్యపరమైన డియో తయారు చేసినారు. దీనిలో 20 నుంచి 25% అల్యూమినియం ఉంటుంది. దీనిని రాత్రి మాత్రమే వాడవలెను. ఈ డియో ఘన, వాయు రూపాలలో లభిస్తుంది.

చెడు పరిణామాలు

1. అల్యూమినియం- జిర్కోనియం ఈ సంయోగ పదార్థం డియోడరెంట్‌లలోని అన్నింటికంటె ప్రమాదకర రసాయనం. దానివల్ల తెలియకుండానే, తలనొప్పి, అస్థమా, శ్వాస సమస్యలు, హృదయ సమస్యలు వంటి వ్యాధులు సంభవిస్తాయి.

2. అల్యూమినియం క్లోరోహైడ్రేట్‌వల్ల చర్మానికి వివిధ సమస్యలు అలాగే చర్మ క్యాన్సర్ వచ్చే అవకాశముంది.

టెఫ్లాన్ (Teflon)

అతికించే ప్రక్రియను ఆపడానికి వంటపాత్రలకు, పారిశ్రామిక పరికరాలకు పూత పూయడానికి టెఫ్లాన్‌ను వాడుతారు. ఇది టెట్రాఫ్ల్యూరో ఇథిలిన్ పాలిమర్. దీనిని రాయ్ జె. ప్లంకెట్ 1938 సం॥లో కనుగొన్నాడు. దీని రసాయనిక నామం పాలీటెట్రా ఫ్లోరో ఇథిలిన్ $(C_2F_4)_n$.

14.4 టెఫ్లాన్ కోటింగ్ (పూత)

చెప్పండి చూద్దాం! టెఫ్లాన్‌లోని ఏ ధర్మం కలిగియుండుట వల్ల దానిని నాన్‌స్టిక్ పాత్రలలో వాడుతారు?

ధర్మాలు

1. వాతావరణం మరియు రసాయనిక పదార్థాల ప్రభావం టెఫ్లాన్‌పై పడదు.
2. నీరు, నూనెలు టెఫ్లాన్ కోటెడ్ వస్తువులకు అంటుకోవు.
3. అధిక ఉష్ణోగ్రత టెఫ్లాన్‌పై ప్రభావాన్ని కల్గించదు ఎందుకంటే టెఫ్లాన్ ద్రవీభవన స్థానం 327^0C.
4. టెఫ్లాన్ పూతగల వస్తువులను సులభంగా శుభ్రం చేయవచ్చును.

ఉపయోగాలు

1. టెఫ్లాన్ యొక్క అవాహకత్వ ధర్మం వల్ల అధిక సాంకేతికత గల ఎలక్ట్రానిక్ పరికరాలలో అలాగే టెఫ్లాన్‌తో చుట్టబడిన విద్యుత్తు తీగలు మరియు వస్తువులను తయారు చేయడానికి దీనిని వాడుతారు.
2. వంటగదిలో నాన్‌స్టిక్ పరికరాలను తయారు చేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
3. ద్విచక్ర మరియు నాలుగు చక్రాల వాహనాల రంగు ప్లేట్ల పై ఉష్ణోగ్రతకు వర్షం ప్రభావానికి లోనై చెడి పోకుండ టెఫ్లాన్ కోటింగ్ చేస్తారు.

పౌడర్ కోటింగ్ (Powder Coating)

ఇనుప వస్తువులకు చిలుము రాకుండ వస్తువుల ఉపరితల భాగంపై రంగు కంటె అధిక దృఢమైన పొరను ఇచ్చేపద్ధతిని 'పౌడర్ కోటింగ్' అంటారు. ఈ పద్ధతిలో పాలిమర్ రెజిన్ రంగు మరియు ఇతర ఘటకాలను కలిపి వేడి చేస్తారు. తర్వాత చల్లబరచి ఆ మిశ్రమాన్ని సూక్ష్మ పొడిగా తయారు చేస్తారు. ఎలక్ట్రానిక్ స్ప్రేడిపొజిషన్ (ESD) చేయునపుడు లోహాల యొక్క రుద్దిన భాగాలపై ఈ పౌడర్ స్ప్రే చేస్తారు. పౌడర్ కణాలకు స్థిర విద్యుత్ ఆవేశాలు ఇవ్వడంవలన ఒకే విధమైన పొర లోహాల ఉపరితల భాగంపై అతుక్కొని వుంటుంది. తర్వాత ఈ పొరతో సహ వస్తువును కొలిమిలో వేడి చేస్తారు. అప్పుడు పొరలో రసాయనిక చర్య జరిగి బాగా పొడవైన పాలిమర్ వలలు తయారవుతాయి. ఈ పౌడర్ కోటింగ్ అధిక మన్నికగా, గట్టిగా మరియు ఆకర్షణీయంగా ఉంటుంది. నిత్య జీవితంలో ప్లాస్టిక్ మరియు మీడియం డెన్సిటి ఫైబర్ బోర్డ్ (MDF) పై పౌడర్ కోటింగ్ చేయవచ్చును.

అనోడైజింగ్ (Anodizing)

అల్యూమినియం లోహం యొక్క ఉపరితల భాగంపై గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిగి సహజంగా ఒక రక్షక పొర తయారవుతుంది. అనోడైజింగ్ పద్ధతిలో ఈ పొరను కావలసినంత మందంగా తయారు చేయవచ్చును. విద్యుద్విశ్లేషణ పద్ధతినుపయోగించి అనోడైజింగ్ చేస్తారు. విద్యుద్విశ్లేషణ ఘటాల్లో సజల ఆమ్లాన్ని తీసుకొని దానిలోకి అల్యూమినియం వస్తువును ఆనోడ్‌గా ముంచుతారు. విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని పంపించినపుడు క్యాథోడ్ వద్ద హైడ్రోజన్ వాయువు, ఆనోడ్ వద్ద ఆక్సిజన్ వాయువులు విడుదలవుతాయి. ఆక్సిజన్‌తో రసాయనికచర్య జరిగి అల్యూమినియం వస్తురూప ఆనోడ్ పై హైడ్రేట్ అల్యూమినియం ఆక్సైడ్‌పొర తయారవుతుంది. ఈ సమయంలోనే ఘటాలలో రంగు వేసి ఈ పొరను ఆకర్షణీయంగా తయారు చేయవచ్చును. అనోడైజింగ్ చేసిన కంచుడు, కుక్కర్ వంటి వంటపాత్రలను మనం ఉపయోగిస్తాం. అవి ఏమిటి?

సిరామిక్ (Ceramic)

సిరామిక్ అనగా అకర్బనపదార్థాలను నీటిలో కరిగించి, ఆకారాన్ని ఇచ్చి, వేడి చేసి తయారుచేసిన ఉష్ణనిరోధక పదార్థాలు. కుమ్మరివాడు తయారుచేసిన గాదెలు, కుండలు, కూజాల వంటివి అలాగే ఇంటిపై కప్పు వేసే మంగళూరు పెంకులు, ఇటుకలు, కప్పులు-సాసర్లు, టెర్రకోట వస్తువులన్నియు మన చుట్టుప్రక్కల కనిపించే సిరామిక్ పదార్థాలకు దాహరణలు.

సిరామిక్ ఇలా తయారగును

మట్టిని నీటిలో కలిపి, దానికి ఆకారాన్ని ఇచ్చి కొలిమిలో 1000 నుంచి 1150^{0}C ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడిచేసినచో సచ్ఛిద్ర సిరామిక్ తయారవుతుంది. సచ్ఛిద్రత (రంధ్రాలు) రావడానికి వేడి చేసిన పాత్రలపై నీటితో మిశ్రమం చేసిన గాజు పొడిని పూస్తారు ఆ తర్వాత పాత్రలను మళ్ళీవేడి చేస్తారు. దానివల్ల సిరామిక్ ఉపరితల భాగం సచ్ఛిద్రతపోయి అవి మెరుయుచు తయారవుతాయి.

14.5 సిరామిక్

పోర్సేలిన్ : ఇది ఒక కఠినమైన, అర్థపారదర్శక మరియు తెల్లటి రంగు గల సిరామిక్. దీనిని తయారు చేయడానికి చైనాలో లభించే కెయోలిన్ అను తెల్లని మట్టిని వాడుతారు. గ్రానైట్, ఫెల్డ్ స్పార్ ఖనిజాన్ని కెయోలిన్‌తో కలిపి దాంట్లో నీళ్ళు పోసి, తయారైన మిశ్రమానికి ఆకారాన్ని ఇచ్చి కొలిమిలో 1200 నుంచి 1450 ^{0}C ఉష్ణోగ్రతవద్ద వేడి చేస్తారు. తర్వాత ఆకర్షణీయమైన గాజు పొడిని పూసి మరల వేడి చేసినచో అందమైన పోర్సేలిన్ పాత్ర తయారవుతుంది. ప్రయోగశాలలో ఇలా ఏయే పాత్రలు ఉన్నాయి?

బోన్‌చైనా: కెయోలిన్ (చైనామట్టి), ఫెల్డ్ స్పార్ ఖనిజం, సన్నని సిలికాల మిశ్రమంలో జంతువుల ఎముకల బూడిదను కలిపి కింది ప్రక్రియ చేస్తారు. ఈ సిరామిక్ పోర్సేలిన్ కంటె కఠినంగా ఉంటుంది.

అభివృద్ధి చెందిన సిరామిక్: ఇది తయారు చేయునపుడు మట్టికి బదులుగా అల్యూమినా (Al_2O_3), జిర్కోనియా(ZrO_2), సిలికా (SiO_2) ఇలా కొన్ని ఆక్సైడ్‌లు మరియు సిలికాన్ కార్బైడ్ (SiC) , బోరాన్ కార్బైడ్ (B_4C) వంటి కొన్ని ఇతర సంయోగ పదార్థాలను ఉపయోగిస్తారు. ఈ సిరామిక్‌ను వేడి చేయడానికి 1600 నుంచి 1800 ^{0}C ఉష్ణోగ్రత మరియు ఆక్సిజన్ లేని వాతావరణం అవసరముండును. దీనినే 'సింటరింగ్' అంటారు.

సిరామిక్ పదార్థం అధిక ఉష్ణోగ్రతవద్ద విఘటనం చెందకుండా ఉండగలదు. ఈ సిరామిక్ పెళుసుగా, విద్యుత్ నిరోధకంగా మరియు జలనిరోధకంగా ఉంటుంది. దానివలన ఈ సిరామిక్‌ను విద్యుత్తు ఉపకరణాలలో, కొలిమి లోపలిభాగంలో పూతగా, ఓడల పూతకు, జెట్ ఇంజన్‌ల బ్లేడుల పూతకు ఉపయోగిస్తారు. స్పేస్ షటిల్ బయటి పొరపై ప్రత్యేక సిరామిక్ టైల్స్ అమర్చుతారు. కొన్ని సిరామిక్‌లను **అతివాహకాలు** (Super Conductors)గా ఉపయోగిస్తారు.

అభ్యాసం

1. ఖాళీ స్థలాలలో సరియైన పదాన్ని రాయండి.

అ. ఉతికే సోడాలో స్ఫటిక జలం అణువుల సంఖ్య ....

ఆ. బేకింగ్ సోడా రసాయనిక నామం ....

ఇ. హైపర్ థైరాయిడిజం వ్యాధిని నయం చేయడానికి .... ఉపయోగిస్తారు.

ఈ. టెఫ్లాన్ యొక్క రసాయనిక నామం ....

2. సరియైన విధంగా జతపరచండి.

'అ' గ్రూపు	'బ' గ్రూపు
1. సంతృప్త కారుప్పు	అ. సోడియం లోహం విడుదల
2. సమ్మిళిత ఉప్పు	ఆ. క్షారస్వభావ లవణం
3. $CaOCl_2$	క. ఉప్పు యొక్క స్ఫటికీకరణం
4. $NaHCO_3$	డ. రంగు యొక్క ఆక్సీకరణం

3. కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. రేడియోధార్మికత అనగానేమి?

ఆ. పరమాణు కేంద్రకాలు అస్థిరమైనవి అని ఎప్పుడు అంటారు?

ఇ. కృత్రిమ ఆహారపురంగుల వల్ల ఏ వ్యాధులు వస్తాయి?

ఈ. పారిశ్రామిక రంగంలో రేడియోధార్మికత ఉపయోగాలను ఎక్కడెక్కడ చేస్తారు?

ఉ. టెఫ్లాన్ ధర్మాలు రాయండి.

ఊ. పర్యావరణ స్నేహిగా హోళి పండుగ జరుపుకోవడానికి ఏ రకపు రంగులను ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు?

ఎ. టెఫ్లాన్ పూత వంటి పద్ధతి వాడకం ఎందుకు ఎక్కువగా పెరిగింది?

4. స్పష్టీకరణం రాయండి.

అ. విరంజన చూర్ణానికి క్లోరిన్ వాసన వస్తుంది.

ఆ. బావిలోని కఠినజలం ఉతికే సోడావల్ల మృదువుగామారుతుంది.

ఇ. కఠిన జలంలో సబ్బు యొక్క మడ్డి తయారవుతుంది.

ఈ. పౌడర్ కోటింగ్ చేయునపుడు స్ప్రే చేసేముందు పౌడర్‌కణాలకు విద్యు దావేశాన్ని ఇస్తారు.

ఉ. అనోడైజింగ్‌లో అల్యూమినియం వస్తువును ఆనోడ్‌గా వాడుతారు.

ZIV8YZ

ఊ. కొన్ని రేడియోధార్మిక పదార్థాల నుంచి వచ్చే వికిరణాలు విద్యుత్తు క్షేత్రం గుండా పోనిస్తే ఆ మార్గంలోని ఫోటోగ్రాఫిక్ పట్టీపై మూడు చోట్ల గుర్తులు కనిపిస్తాయి.

ఎ. స్పేస్ షటిల్ బయటి పొరపై ప్రత్యేక సిరామిక్ టైల్స్ అమర్చుతారు.

5. కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. కృత్రిమ ఆహారపు రంగులు మరియు దానిలో ఉపయోగించే పదార్థాలను తెలిపి, వాటి చెడు పరిణామాలు రాయండి.

ఆ. స్ఫటిక జలం అనగానేమి? స్ఫటిక జలంలో ఉండే లవణాలు మరియు వాటి ఉపయోగాలు రాయండి.

ఇ. సోడియం క్లోరైడ్‌ను విద్యుద్విశ్లేషణ చేసే మూడు పద్ధతులు ఏవి?

6. ఉపయోగాలు రాయండి.

అ. అనోడైజింగ్   ఆ. పౌడర్ కోటింగ్

ఇ. రేడియోధార్మికపదార్థాలు   ఈ. సిరామిక్ కోటింగ్

7. చెడు పరిణామాలు రాయండి.

అ. కృత్రిమ రంగులు   ఆ. కృత్రిమ ఆహారపు రంగులు

ఇ. రేడియోధార్మిక పదార్థాలు   ఈ. దుర్గంధనాశకాలు

8. రసాయనిక ఫార్ములాలు రాయండి.

విరంజన చూర్ణం, ఉప్పు, బేకింగ్ సోడా, ఉతికే సోడా.

9. కింది పటం గురించి స్పష్టీకరణం రాయండి.

ఉపక్రమం :

పౌడర్ కోటింగ్, టెఫ్లాన్ కోటింగ్ చేసే ప్రదేశాలను దర్శించి సమాచారాన్ని పొందండి మరియు తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

◈◈◈

15. సజీవులలో జీవ క్రియలు

- మొక్కలలో రవాణా
- విసర్జన : మొక్కలు, జంతువులు మరియు మానవుడు
- సమన్వయం : మొక్కలు మరియు మానవుడు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. జీర్ణ వ్యవస్థ మరియు శ్వాసవ్యవస్థల యొక్క పనులు ఎలా జరుగుతుంటాయి?

మానవ శరీరంలో జీర్ణమైన ఆహారం లేక ఊపిరితిత్తుల ద్వారా శరీరంలోకి శ్వాసించిన ఆక్సిజన్ వాయువు శరీరం యొక్క ప్రతి కణం వైపు ఏవిధంగా చేరుకొనునో మనం అధ్యయనం చేశాం. ఈ విధంగానే బావి లేక ఆనకట్టలోని నీటిని కాలువల ద్వారా మొక్కల వరకు పంపించే ప్రయత్నం వ్యవసాయదారులు చేస్తుంటారు. మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ ద్వారా మనం తీసుకున్న ఆహారం శక్తిగా రూపాంతరం చెందుతుంది. ఈ శక్తి అలాగే ఆక్సిజన్ రక్తం ద్వారా సంపూర్ణ శరీరంలోకి చేరుకొంటుంది.

రవాణా (Transportation)

రవాణా పద్ధతి ద్వారా ఒక భాగంలో సంశ్లేషితమైన లేక శోషించబడిన పదార్థాలు వేరొక భాగం వరకు చేర్చబడుతాయి.

మొక్కలలో రవాణా (Transportation in Plants)

చర్చించండి.

1. మనం ఫలాలు మరియు కూరగాయలను ఎందుకు తింటాం? మొక్కలకు కూడా మన మాదిరిగానే ఖనిజలవణాల అవసరం ఉంటుందా?
2. మొక్కలకు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్ మినహా ఇతర అకర్బన పదార్థాలు ఎక్కడి నుండి లభిస్తాయి?

అత్యధిక జంతువులు కదలికలు చేస్తాయి కాని మొక్కలు స్థిరంగా ఉంటాయి. వాటి శరీరంలో అనేక మృత కణాలు ఉంటాయి. జంతువులతో పోలిస్తే మొక్కలకు శక్తి అవసరం తక్కువగా ఉంటుంది. మొక్కలకు నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, మెగ్నీషియం, మాంగనీస్, సోడియం వంటి అకర్బన పదార్థాల ఆవశ్యకత ఉంటుంది. నేల అనునది ఈ పదార్థాలకు అన్నింటి కన్న దగ్గరి మరియు సమృద్ధ వనరు. మొక్కల వేర్లు నేలలోని ఈ పదార్థాలను శోషించుకొంటాయి మరియు వాటిని రవాణా చేస్తాయి. ప్రత్యేక రకమైన కణజాలం ఈ పనిని చేస్తుంది. దారువు నీటిని రవాణా చేస్తుంది మరియు పోషక కణజాలం పోషక పదార్థాలను (ఆహారం) రవాణా చేస్తుంది. మొక్కలలో అన్నిభాగాలు ప్రసరణ కణజాలంతో కలపబడి ఉంటాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

దారువు మరియు పోషక కణజాలం అను రకాలు మొక్క యొక్క ఏ కణజాలానికి చెందినవి.

మొక్కలలో నీటి రవాణా

వేరు పీడనం (Root Pressure)

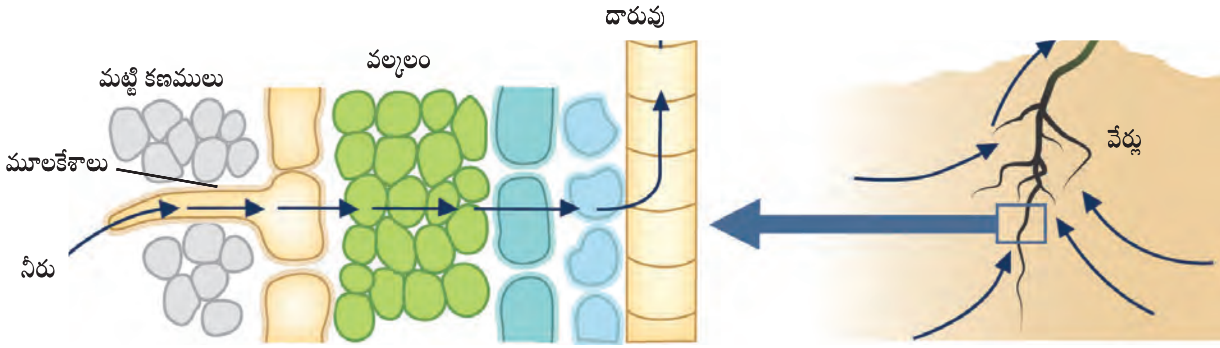
చేసి చూడండి.

బాల్సమ్ లేక దుంపగులాబి వంటి చిన్న మొక్కను వేర్లతో సహా తీసుకోండి. దాని వేర్లను శుభ్రంగా కడుగండి. సాఫ్రనిన్ లేక ఇయోసిన్ వంటి వర్ణద్రవ్యం గల నీటిలో పటంలో చూపినమాదిరిగా పెట్టండి. 2 నుంచి 3 గంటల తర్వాత మొక్కల కాండాన్ని, ఆకులపై ఉన్న ఈనెలను పరిశీలించండి.

15.1 వేరుపీడనం

పరిశీలించండి.

మొక్క కాండం యొక్క పలుచని అడ్డుకోతను తీసుకొని రంగుగా మారిన దారువును సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి.



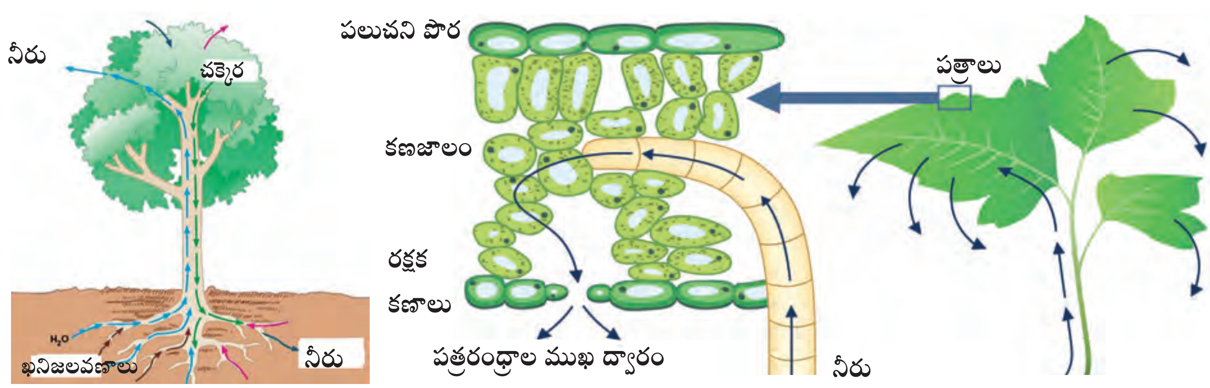
15.2 వేర్ల ద్వారా శోషణ

వేర్ల కణాలు నేలలోని నీరు మరియు ఖనిజలవణాలతో అంటి ఉంటాయి. గాఢతలోని భేదం వలన నీరు మరియు ఖనిజలవణాలు వేర్ల ఉపరితలంపైన ఉన్న కణాలలోకి చేరుతాయి. దీనివల్ల ఈ కణాలు దృఢంగా మారుతాయి. ఈ దృఢకణాలు దగ్గర లోని కణాల పై పీడనాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. దీనిని 'వేరు పీడనం' అంటారు. ఈ పీడనం వలన నీరు మరియు ఖనిజలవణాలు వేర్ల దారువు వరకు చేరుతాయి. అలాగే గాఢతలోని భేదాన్ని పూరించడానికి అది ముందుకు నెట్టివేయబడుతుంది. ఈ నిరంతర కదలికల వల్ల ఒక నీటి స్థంభం (Column) ఏర్పడుతుంది. ఇది నిరంతరం ముందుకు నెట్టివేయబడతుంది. ఈ పీడనం గుబురు మొక్కలు, చిన్న మొక్కలు అలాగే చిన్న వృక్షాలలో నీరు పైకి ఎక్కడానికి తగినంతగా ఉంటుంది.

భాష్పోత్సేకపు ఆకర్షణ (Transpiration Pull)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

గత తరగతిలో మీరు మొక్కల కొమ్మలకు ప్లాస్టిక్ సంచిని కట్టి పరిశీలించే కృత్యాన్ని చేశారు. దానిలో మీకు ఏమి కన్పించి ఉంటుంది?



15.3 పత్రాల ద్వారా జరిగే భాష్పోత్సేకం

మొక్కల ఆకులలో ఉన్న పత్రరంధ్రాల ద్వారా నీటిఆవిరి రూపంలో నీరు బయటికి పంపబడుతుంది. పత్రరంధ్రాల చుట్టు రెండు బాహ్యత్వచం గల కణాలు ఉంటాయి. వీటిని రక్షక కణాలు అంటారు. ఈ కణాలు పత్రరంధ్రాల యొక్క వేగాన్ని నియంత్రణలో ఉంచుతాయి. ఈ పత్రరంధ్రాల ద్వారా నీటి ఆవిరి బయటికి పోతుంది. ఈ విధానాన్ని 'భాష్పోత్సేకం' అంటారు. ఆకుల గుండా భాష్పీభవన పద్ధతి ద్వారా నీరు వాతావరణంలోకి పంపబడుతుంది. దీనివల్ల ఆకుల బాహ్య చర్మంలోని నీటి పరిమాణంతగ్గిపోతుంది. ఈ నీటి పరిమాణాన్ని పూరించడానికి దారువు ద్వారా నీరు ఆకులవరకు తీసుకపోబడుతుంది. నీరు మరియు ఖనిజలవణాలు పీల్చుకొనుటకు మరియు అన్ని భాగాలకు పంపించుటకు భాష్పోత్సేకం తోడ్పడుతుంది. అయితే వేరు పీడన ప్రభావం రాత్రి సమయంలో నీటిని పైకి నెట్టివేసే ముఖ్యమైన పనిని చేస్తుంది.

విజ్ఞానం యొక్క గవాక్షము నుంచి !

ఓక్ మొక్క ఆకుల నుంచి ఒక సంవత్సరంలో సుమారు 1,51,000 లీటర్ల నీరు బాష్పోత్సకం చెందుతుంది. ఒక ఎకరం క్షేత్రంలోని మొక్క జొన్న పంట రోజుకు సుమారు 11,400 నుంచి 15,100 లీటర్ల నీటిని బయటికి పంపుతుంది.

మొక్కలలో ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాల రవాణా

ఆకులలో తయారైన ఆహారం మొక్క యొక్క ప్రతి కణానికి పంపించబడుతుంది. అమైనో ఆమ్లాలు మినహా ఎక్కువైనా ఆహారం వేరు, ఫలం మరియు విత్తనాలలో నిలువ చేయబడుతుంది. ఈ క్రియను పదార్థాల **'స్థానాంతరణ' (Translocation)** అంటారు. ఈ క్రియ పోషక కణజాలం ద్వారా పై మరియు క్రింది దిశలలో జరుగుతుంది. పదార్థాల స్థలాంతరణ సాధారణ భౌతిక క్రియ కాదు, దీనికి శక్తి అవసరముంటుంది. ఈ శక్తి ATP నుంచి లభిస్తుంది.

సుక్రోజ్ వంటి ఆహారపదార్థం పోషక కణజాలం ద్వారా ATP సహాయంతో రవాణా చేయు సమయంలో ఆ భాగంలోని నీటి గాఢత తగ్గుతుంది. దానివల్ల ద్రవాభిసరణ క్రియతో నీరు కణంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. కణంలోని ఘటకాలలో పెరుగుదల జరుగుటవలన కణపు కణకవచంపై పీడనం పెరుగుతుంది. ఈ పీడనం వల్ల ఆహారపదార్థం దగ్గరలోని తక్కువ పీడనం గల కణంలోకి నెట్టి వేయబడుతుంది. ఈ క్రియ పోషక కణజాలంలో మొక్కల అవసరం మేరకు పదార్థాలు రవాణా చేయుటకు తోడ్పడుతుంది. పువ్వులు వచ్చే కాలంలో వేర్లలో లేక కాండంలో నిలువయున్న చక్కెర (Glucose) మొగ్గలను పువ్వులుగా రూపాంతరం చేయడానికి మొగ్గలలోకి పంపబడుతుంది.

విసర్జన (Excretion)

కొంచెం ఆలోచించండి.

ప్రతి గృహంలో ప్రతి రోజు కొంచమైన చెత్త లేక వ్యర్థపదార్థం ఏర్పడుతుంది. ఒకవేళ మీరు చెత్తను అనేక రోజులు మీ గృహంలో ఉంచితే ఏం జరుగుతుంది?

సజీవులలో అనేక అవసరంలేని, ప్రమాదకర పదార్థాలు ఉదా: యూరియా, యూరికామ్లం, అమోనియా తయారవుతాయి. ఈ పదార్థాలు ఒకవేళ శరీరంలో జమ కావడం లేక శరీరంలో చాలా కాలం ఉంటే గంభీరమైన అపాయం కలుగవచ్చు లేక కొంత కాలం తర్వాత మరణం కూడ సంభవించవచ్చు. కాబట్టి అవసరం లేని ప్రమాదకరమైన పదార్థాలను శరీరం నుంచి బయటికి పంపుట అత్యావశ్యకం. దీని కొరకు వేర్వేరు సజీవులలో వేర్వేరు పద్ధతులు ఉంటాయి. అవసరంలేని ప్రమాదకర పదార్థాలను శరీరం నుంచి బయటకు పంపించే ప్రక్రియను 'విసర్జన క్రియ' అంటారు. ఏక కణజీవులలో వ్యర్థ పదార్థాలు కణం ఉపరితలం నుంచి నేరుగా బయటికి విసర్జించబడుతాయి. కాని బహుకణ సజీవులలో విసర్జన ప్రక్రియ క్లిష్టంగా ఉంటుంది.

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

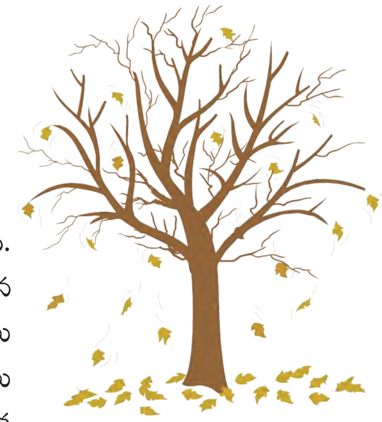
అవసరం లేని మరియు వ్యర్థ పదార్థాలు నిలువ ఉంటే ప్రమాదకరం. కాబట్టి సజీవులలో ఏవిధంగా విసర్జనక్రియ జరుగుతుందో. అలాగే మన పరిసరాలలోని, గృహాలలోని చెత్తను సరైన విధంగా తొలగించుట అవసరం. అలా చేయటం వల్ల ఆరోగ్యవంతమైన జీవనం ఆరంభమగుతుంది.

మొక్కలలో విసర్జనక్రియ (Excretion in Plants)

చెప్పండి చూద్దాం! ఈ విధంగా ఎందుకు జరుగుతుంది?

1. ప్రత్యేక ఋతువులలో మొక్కల ఆకులు రాలిపోతాయి.
2. మొక్కల ఫలాలు, పువ్వులు, బెరడు కొంత కాలం తర్వాత రాలిపోతాయి.
3. రెసిన్లు, బంకవంటి పదార్థాలు మొక్కల శరీరం నుంచి బయటికి తొలగించబడుతాయి.

మొక్కలలోని విసర్జనక్రియ జంతువుల విసర్జన క్రియ కంటె సులభంగా ఉంటుంది. మొక్కలలో వ్యర్థ పదార్థాలను బయటకు తొలగించడానికి ప్రత్యేక విసర్జక అవయవాలు లేక విసర్జన వ్యవస్థ ఉండదు. వ్యాపన (diffusion) క్రియ ద్వారా వాయురూపు పదార్థాలు తొలగించబడుతాయి. మొక్కలలోని అధిక మొత్తంలో వ్యర్థ పదార్థాలు వాటి పత్రాలలోని రిక్తికలు ఫలాలు, పువ్వులు అలాగే కాండంపై బెరడులో నిలువ యుంచబడుతాయి. కొంత కాలం తర్వాత ఈ అవయవాలు రాలి పోతాయి. ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలు రెసిన్లు మరియు బంక రూపంలో పనికిరాని (old and worn) దారువులో నిలువ చేయబడుతాయి. మొక్కల వేర్ల మార్గంలో కూడా దగ్గరలో ఉన్న నేలలో కొన్ని వ్యర్థ పదార్థాలను వదులుతాయి.



15.4 ఆకులు రాలిపోవుట

పరిశీలించండి, శోధించండి.

అమ్మ పుల్లకంద లేక చేమకూర ఆకులు తరుగునపుడు (ఒక రకమైన కూరగాయ) పరిశీలించండి. మీరు కూడా ఆకులు కోసే ప్రయత్నం చేస్తే చేతులకు దురద కలుగుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? కనుగొనండి. ఇలా జరుగకుండ వుండాలంటే ఏమి చేయాలో అమ్మను అడగండి.

కొన్ని మొక్కలలో వ్యర్థ పదార్థాలు కాల్షియం ఆక్సలేట్ స్ఫటిక రూపంలో ఉంటాయి. వాటిని రాఫైడ్లు అంటారు. ఇవి సూది ఆకారంలో ఉండటం వలన చర్మాన్ని గాయపరుస్తాయి మరియు దురదను కల్గిస్తాయి.

మొక్కలలోని కొన్ని వ్యర్థపదార్థాలు మానవులకు ఉపయోగకరంగా ఉంటాయి. ఉదా: రబ్బరు, బంక, రెసిన్లు మొదలగునవి.

15.5 బంక, రబ్బరు పాలు

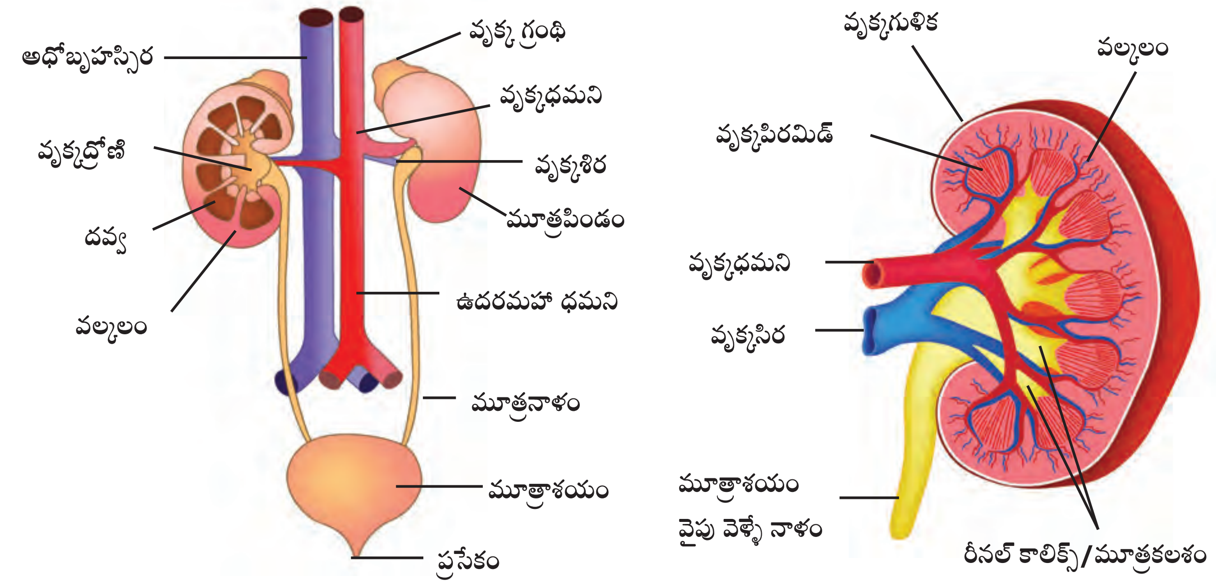
మానవులలో విసర్జన క్రియ (Excretion in human beings)

చెప్పండి చూద్దాం!

1. మన శరీరంలోని జీర్ణక్రియలో ఏఏ వ్యర్థపదార్థాలు తయారవుతాయి?
2. మానవ శరీరంలో విసర్జన క్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

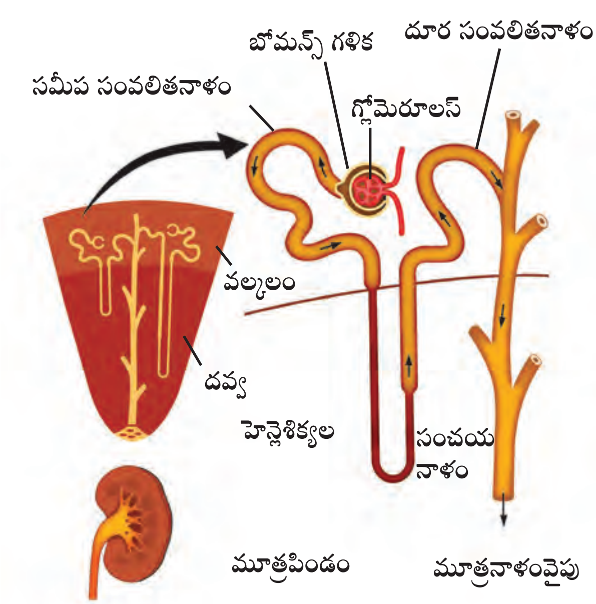
మానవ శరీరంలో వివిధ క్రియలు జరగడానికి వేర్వేరు అవయవవ్యవస్థలు పని చేస్తాయి. ఉదాహరణకు ఆహారం జీర్ణం కావడానికి జీర్ణవ్యవస్థ, శ్వాసతీసుకోవడానికి శ్వాసవ్యవస్థ మొదలగునవి. మన శరీరంలో జీర్ణక్రియ జరిగి దాని నుంచి శక్తి తయారువుతుంది. ఆ సమయంలో శరీరంలో వివిధ వ్యర్థపదార్థాలు తయారవుతాయి. ఈ వ్యర్థ పదార్థాలను శరీరం నుంచి బయటికి తొలగించుట ముఖ్యమైనది కావడం వలన దీనికొరకు **విసర్జన వ్యవస్థ (Excretory system)** క్రియాశీలకంగా ఉంటుంది.

మానవుని విసర్జక వ్యవస్థలో ఒక జత **మూత్ర పిండాలు (Pair of kidneys)**, ఒక జత **మూత్ర నాళాలు (Pair of Ureters)** మరియు **మూత్రాశయం (Urinary bladder)**, **మూత్రా నాళాలు (Urethra)** ఉంటాయి. మూత్రపిండాల ద్వారా రక్తం నుంచి వ్యర్థపదార్థాలను మరియు ఎక్కువగా ఉన్న అనవసరమైన పదార్థాలను వేరుచేసి మూత్రం తయారు చేయబడుతుంది.



15.6 విసర్జక వ్యవస్థ మరియు మూత్రపిండాలు

ఉదరం వెనుక భాగంలో, వెన్నముకకు ప్రక్కన రెండు వైపులా ఒకటి చొప్పున చిక్కుడుగింజ ఆకారంలో రెండు మూత్రపిండాలు ఉంటాయి. మూత్రపిండాలలో వడపోసే మౌలిక క్రియను చేసె ఘటకాలను నెఫ్రాన్లు అంటారు. ప్రతి నెఫ్రాన్‌లో కప్పు ఆకారపు, పలుచని గోడలుగల పైభాగం ఉంటుంది. దానిని బౌమన్స్ గుళిక అంటారు. దానిలోని రక్తకేశనాళికల వలను 'గ్లోమెరూలస్' అంటారు. కాలేయంలో తయారైన యూరియా రక్తంలోకి వస్తుంది. యూరియా గల రక్తం గ్లోమెరూలస్‌లోకి వచ్చిన సమయంలో గ్లోమెరూలస్‌లోని రక్త కేశనాళికలు ఈ రక్తంను వడపోస్తాయి. యూరియా మరియు తత్సమ (Similar) పదార్థాలు వేరు చేయబడుతాయి.

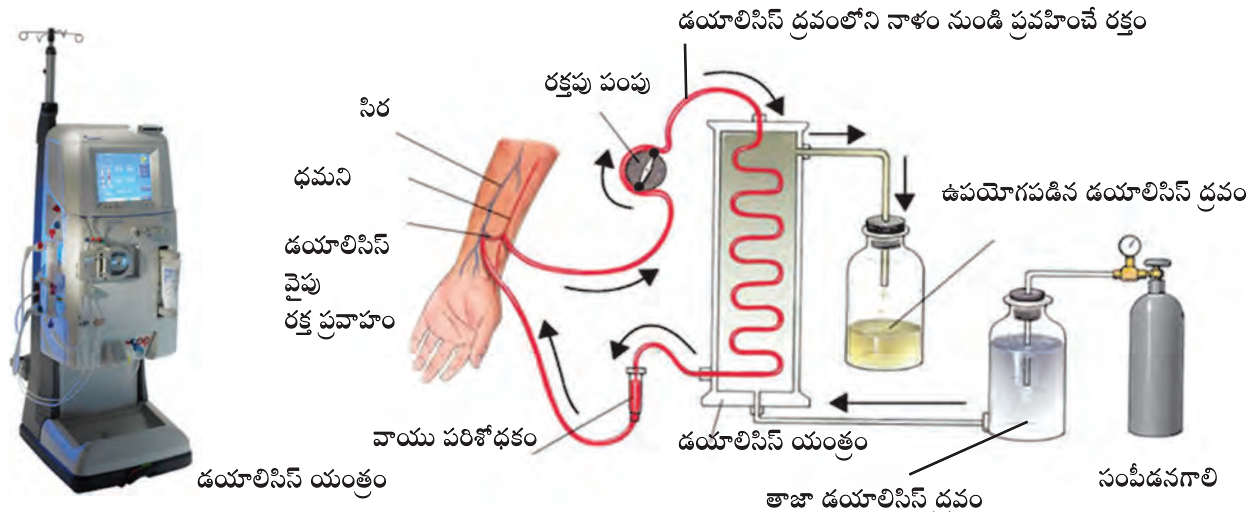


15.7 నెఫ్రాన్

బౌమన్స్ గుళిక యొక్క అర్ధ ప్రవేశ్య పటలం (semi permeable membrane) నుంచి నీటి అణువులు మరియు ఇతర పదార్థాల చిన్న అణువులు రంధ్రాల నుంచి బయట పడవచ్చును. బౌమన్స్ గుళికలో ఉన్న ద్రవం తర్వాత నెఫ్రాన్ నాళికలోకివెళ్తుంది. ఇక్కడ నీరు మరియు ఉపయోగకరమైన అణువులు మరల రక్తంలోకి శోషించబడుతాయి. మిలిగిన వ్యర్థపదార్థాలు ఉన్న ద్రవంతో మూత్రం తయారవుతుంది. ఈ మూత్రం మూత్రనాళం ద్వారా మూత్రాశయంలోకి తీసుకపొబడి నిలువ చేయబడుతుంది. తర్వాత ప్రసేకం ద్వారా బయటకి విడువబడుతుంది. మూత్రాశయం కండరయుతం మరియు దానిపై నాడుల నియంత్రణ ఉంటుంది. అందువల్ల మనం మూత్రవిసర్జన చేయుటపై నియంత్రణ చేయగల్గుతాం. మానవులలో మూత్రపండాలు విసర్జన క్రియలోని ముఖ్యమైన అవయవాలు అయినప్పటికి చర్మం మరియు ఊపిరితిత్తులు కూడా విసర్జనక్రియలో సహాయపడుతాయి.

కుడి మూత్రపిండం ఎడమ మూత్రపిండం కంటె కొంచెం కిందికి ఉంటుంది. ప్రతి మూత్రపిండంలో సుమారు పదిలక్షల నెఫ్రాన్లు ఉంటాయి. సాధారణంగా వ్యక్తి యొక్క శరీరంలో సుమారు 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది. అది మూత్రపిండాలలో రోజు 400 సార్లు వడబోయబడుతుంది. మూత్రపిండాలు రోజు సాధారణంగా 190 లీటర్ల రక్తాన్ని వడపోస్తాయి. ఆ రక్తంనుంచి 1 నుంచి 1.9 లీటర్ల మూత్రం తయారవుతుంది. మిగిలిన ద్రవపదార్థాలు మరల శోషించబడతాయి.

డయాలిసిస్ (Dialysis)



15.8 రక్తం డయాలిసిస్

గాయాలు, సోకుడు (infection) లేక తక్కువ పరిమాణంలో రక్తం సరఫరా వల్ల మూత్రపిండాల పని సామర్థ్యం తగ్గుతుంది. అందువల్ల విషపూరితద్రవాలు శరీరంలో ఎక్కువగా జమవుతాయి మరియు దానివల్ల మరణం కూడా సంభవించవచ్చు. మూత్రపిండాలు పనిచేయకపోతే కృత్రిమ పరికరాల ద్వారా రక్తంలోని నైట్రోజన్ యుక్త పదార్థాలు వేరు చేయబడుతాయి. రక్తంలోని నైట్రోజన్ యుక్త పదార్థాలను బయటకు తీయుటకు కృత్రిమ పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు ఈ క్రియను 'డయాలిసిస్' అంటారు. ఒక సారి ఈ పరికరం ద్వారా 500 మిల్లీలీటర్ల రక్తాన్ని పంపుతారు. శుద్ధికరణం చేసిన రక్తం తర్వాత మరల రోగి శరీరంలోకి పంపిస్తారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. వర్షాకాలం, చలికాలంతో పోలుస్తే వేసవికాలంలో మూత్రం తయారయ్యే పరిమాణం తక్కువగా ఉంటుంది. ఇలా ఎందుకు?
2. ప్రౌఢ వ్యక్తులలో మూత్ర విసర్జనక్రియ వారి నియంత్రణలో ఉంటుంది, కాని కొంత మంది చిన్న పిల్లలలో మాత్రం నియంత్రణలో ఉండదు. ఇలాఎందుకు?

సమన్వయం (Co-ordination)

కొంచెం ఆలోచించండి.

1. అప్పుడప్పుడు మనం ఆహారం తింటున్నపుడు అకస్మాత్తుగా చేతి బొటనవేలు లేక నాలుక దంతం క్రిందికి వచ్చిమనకు బాధను కల్గిస్తుంది.
2. ఆహారాన్ని గబగబ తింటున్నపుడు మనకు వెక్కిళ్ళు వస్తాయి.

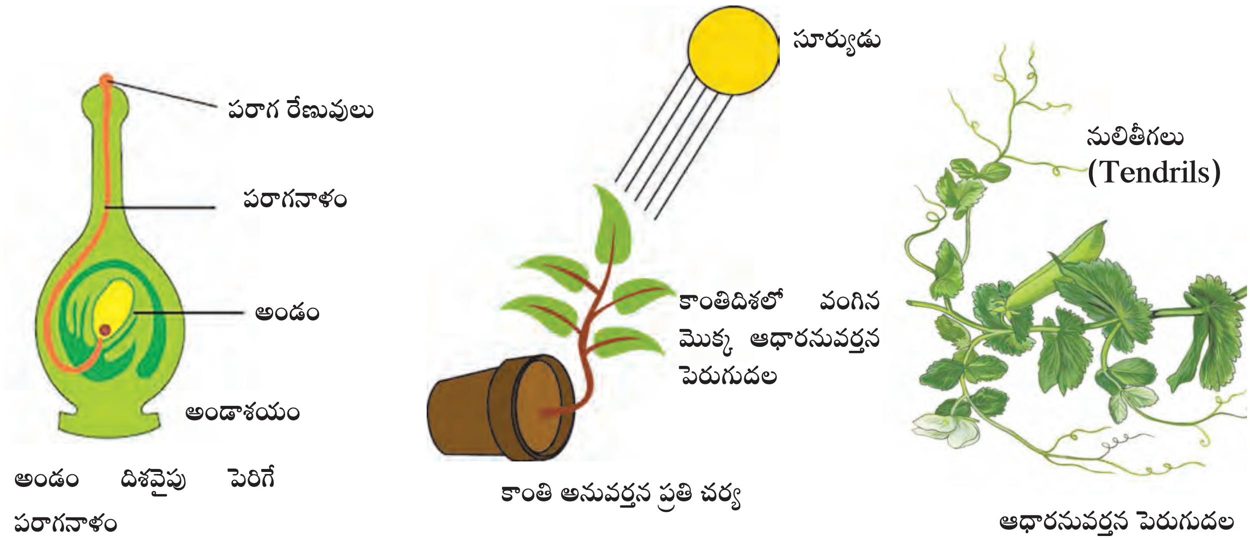
బహుకణ జీవులలో వివిధ అవయవ వ్యవస్థలు పని చేస్తుంటాయి. ఈ వివిధ వ్యవస్థలు లేక అవయవాలు మరియు చుట్టు పరిసరాలలోని వివిధ ఉద్దీపనల (ప్రేరకాల) మధ్య పరిపూర్ణ సమన్వయం ఉంటేనే సజీవులు వాటి జీవనాన్ని నిరాటంకంగా నిర్వర్తిస్తాయి. వివిధ కార్యకలాపాలను పద్ధతి ప్రకారం క్రమబద్ధీకరించుటను నియంత్రణ అని అలాగే వివిధ కార్యకలాపాలు క్రమంగా జరుగునట్లు చేయుటనే 'సమన్వయం' అంటారని దీనిని బట్టి చెప్పవచ్చును.

ఏదైనా ప్రక్రియ విజయవంతంగా పూర్తి కావడానికి ఆ ప్రక్రియలోని ప్రతి దశలో పాల్గొనే వివిధ వ్యవస్థలు మరియు అవయవాల మధ్య సరియైన సమన్వయం ఉండుట అవసరం. సమన్వయ లోపం లేక ఇతర కొన్ని ఘటకాల వల్ల ఏ దశలోనైన ఆటంకం ఏర్పడితే ఆశించిన ప్రక్రియ అసంపూర్తిగా ఉంటుంది. ప్రతి దశలో యాధృచ్ఛికత (Randomness) ఉండకూడదు. సజీవుల శరీరం యొక్క ఉష్ణోగ్రత, నీటిస్థాయి, ఎంజైముల స్థాయి మొదలగు వాటివలన మరియు బాహ్యపర్యావరణపు ఉద్దీపనల వలన కలిగే అంతర్గత ప్రక్రియ లలో పరిపూర్ణ సమన్వయం ఉండుట అత్యావశ్యకం. అనుకూలమైన కార్యశీలత కొరకు సజీవుల వివిధ వ్యవస్థలలో పరిపూర్ణ సమన్వ యంతో స్థిరమైన స్థితి వుంచబడుతుంది దీనినే 'సమస్థితి' (Homeostasis) అంటారు.

మొక్కలలో సమన్వయం (Co-ordination in Plants)

జంతువులలో ఉండే నాడీవ్యవస్థ లేక కండర వ్యవస్థల వంటి వ్యవస్థలు మొక్కలలో ఉండవు. మరి అలాంటప్పుడు మొక్కలు ఎలా చలిస్తాయి? మొక్కలు ప్రదర్శించే చలనాలు ముఖ్యంగా ఉద్దీపనాలకిచ్చే ప్రతి చర్యల రూపంలో ఉంటాయి.

పరిశీలించండి. క్రింది పటాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.



15.9 మొక్కలలో సమన్వయం

బాహ్య ఉద్దీపనాలకు ప్రతిచర్యలుగా మొక్కలోని ఏదేని భాగం యొక్క చలనం లేక పెరుగుదలను **అనువర్తనం** (Tropism) లేక '**అనువర్తన చలనం**' (Tropic movement) అంటారు.

ఏదేని మొక్క యొక్క **ప్రకాండ వ్యవస్థ** (Shoot System) కాంతి ఉద్దీపనకు ప్రతిచర్య నిచ్చును. అనగా కాంతి దిశలో అది పెరుగును. మొక్కలు ప్రదర్శించు ఈ చలనాన్ని '**కాంతి అనువర్తన చలనం**' (Phototropic movement) అంటారు.

మొక్కల యొక్క **వేరువ్యవస్థ** (Root System) గురుత్వాకర్షణ మరియు నీరు యొక్క ఉద్దీపనలకు ప్రతి చర్యలు జరుపుతుంది. ఈ ప్రతిచర్యలను క్రమంగా '**గురుత్వానువర్తన చలనం**' (Gravitropic Movement) లేక '**జల అనువర్తన చలనం**' (Hydrotropic movement) అంటారు.

ప్రత్యేక రసాయనాలతో ఇచ్చే ప్రతి చర్యగా మొక్కల భాగాలలో జరిగిన చలనాన్ని '**రసాయన అనువర్తనం**' (Chemotropism) అంటారు. ఉదా :- అండాల దిశలో జరిగే పరాగనాళం పెరుగుదల. పై అన్ని రకాల చలనాలు ఈ మొక్కలయొక్క పెరుగుదలకు సంబంధించినవి. కావున ఈ చలనాలను మొక్కలలోని 'పెరుగుదల సంబంధ' (Growth Relevent) చలనాలు, అంటారు.

విజ్ఞానం యొక్క గవాక్షంలోంచి

- .మొక్కల నులితీగలు (Tendrils) స్పర్శ సంవేదనకు సంబంధించినవి.
- .ప్రకాండం అగ్రభాగంలో తయారయ్యే **ఆక్సిన్ (Auxin)** పేరుగల హార్మోన్ **కణాల పరివర్ధనానికి (Cell en-largement)** సహాయపడుతుంది.
- .కాండం పెరుగుదలకు జిబ్బరెల్లిన్లు, కణవిభజనకు సైటోకైనిన్లు అనే హార్మోన్లు సహాయపడుతాయి.
- .అబ్సిసిక్ ఆమ్లం అను హార్మోన్ మొక్కల పెరుగుదలను నిల్పివేయుటలో, పెరుగుదల మందగించుటలో, ఆకులు వాడి పోవడంలో ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.

పరిశీలించండి. క్రింది చిత్రాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి మరియు ఆలోచించండి.

అత్తిపత్తి　　వీనస్ ఫ్లై ట్రాప్　　తామర　　గులిమిడి మొక్క

15.10 వివిధ మొక్కలు

సూక్ష్మంగా పరిశీలిస్తే అత్తిపత్తిని (mimosa) ఒక ప్రదేశంలో స్పర్శిస్తే ఇతర ప్రదేశాలలో కూడా చలనం కనిపిస్తుంది. స్పర్శ జరిగిన సమాచారం ఒక ప్రదేశం నుంచి రెండవ ప్రదేశానికి ప్రసారం అయి ఉండాలని దీన్నిబట్టి మనం ఒక అభిప్రాయానికి రావచ్చు. ఈ సమాచారాన్ని ఒక ప్రదేశం నుంచి రెండవ ప్రదేశానికి పంపడానికి మొక్కలు విద్యుత్తు రసాయనిక ప్రచోదనాలను ఉపయోగిస్తాయి. మొక్కల కణాలు వాటిలోని నీటి పరిమాణం తక్కువ-ఎక్కువ చేసుకొని తమ ఆకారాన్ని మార్చుకొంటాయి మరియు మొక్కలలో చలనాలు జరుగునట్లు చేస్తాయి.

మొక్కలలో కొన్ని ప్రత్యేక చలనాల పర్యావసనంగా వాటి పెరుగుదల జరుగదు. ఈ లాంటి చలనాలను 'పెరుగుదలకు సంబంధంలేనిచలనాలు' (Growth irrelevent) అంటారు. చుట్టు పరిసరాలలోని మార్పులకు ప్రతి చర్యలుగా మొక్కలలోని హార్మోన్‌లు మొక్కలలో వివిధ రకాల చలనాలను జరుగునట్లు చేస్తాయి.

మీకు తెలుసా?

వీనస్ ఫ్లైట్రాప్ అను మొక్క కీటకాలను పట్టడానికి పుష్పం మాదిరిగా కనిపించే మరియు పూల వలెనే వాసన గల ఒక ట్రాప్‌ను కల్గియుంటుంది. కీటకాలు ఈ ట్రాప్ మీద వాలగానే ట్రాప్ మూసుకు పోతుంది మరియు ఆ కీటకాలు మొక్క ద్వారా జీర్ణం గావించబడుతాయి.

తామర పువ్వులు ఉదయం, నిశిగంధ పువ్వులు రాత్రి వికసిస్తాయి.

కీటకాల స్పర్శ తగలగానే డ్రాసెర వంటి కీటకాహార మొక్క ఆకులపైగల స్పర్శకాలు లోపలివైపు చుట్టుకొంటాయి మరియు కీటకాలను నాలుగువైపుల నుంచి బంధిస్తాయి.

గులిమిడి మొక్క (Balsam) సరియైన సమయం రాగానే దానికి పండిన ఫలం పగిలి, విత్తనాలు అంతటా వెదజల్లబడుతాయి.

మానవులలో సమన్వయం (Co-ordination in human being)

పరిశీలించండి

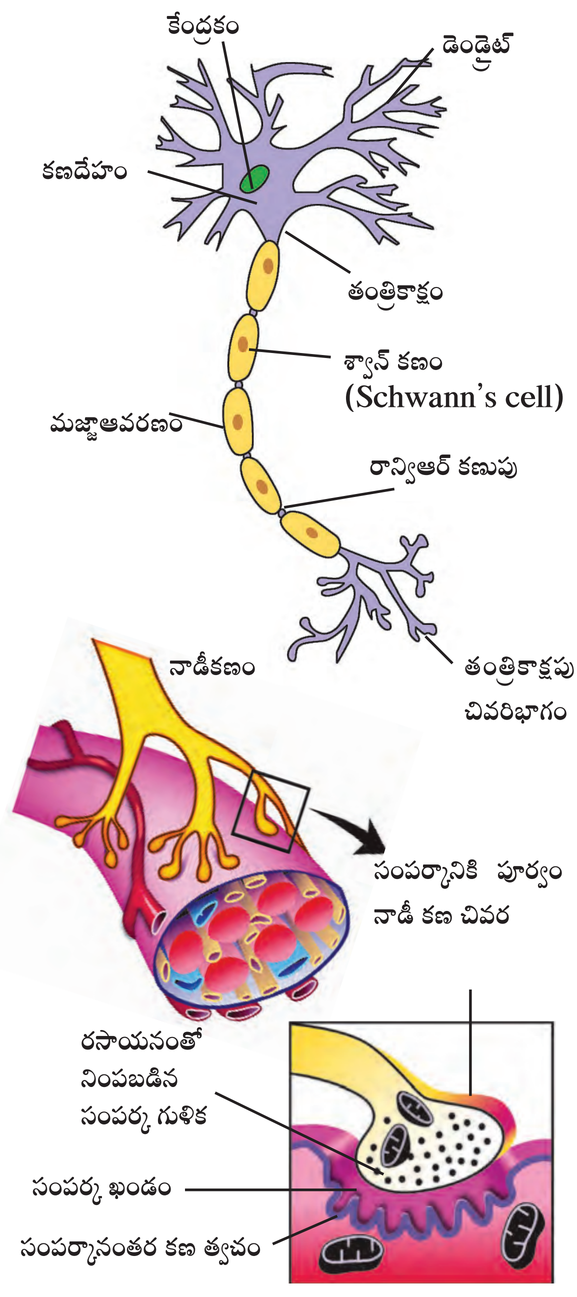
మీ పాఠశాల క్రీడాంగణంలో నడుస్తున్న ఆటను చూస్తున్నప్పుడు ఆటగాళ్ళ కదలికలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయం కన్పిస్తుంది. ఇలాంటి వేర్వేరు కృత్యాల జాబితా చేయండి.

మానవుల శరీరంలో ఒకేసారి వివిధ క్రియలు జరుగుతుంటాయి. ఈ క్రియలను ఉత్తమరీతిలో మరియు ప్రభావవంతంగా నియంత్రించుట మరియు సమన్వయపరచుట అవసరం. ఇది రెండు యంత్రంగాల ద్వారా జరుగుతుంది.

అ. నాడీ నియంత్రణ (Nervous Control) : పర్యావరణంలోని మార్పులకు ప్రతి చర్యలు ఇచ్చే సామర్థ్యం మానవులలో నాడీ నియంత్రణ ద్వారా లభిస్తుంది. పర్యావరణంలోని మార్పులకనుగుణంగా మానవ శరీరంలో ప్రచోదనాలు ఏర్పడుతాయి. కణాలలో ఈ ప్రచోదనాలకు ప్రతి చర్యలు ఇచ్చే సామర్థ్యం తయారు చేసె ముఖ్యమైనపని నాడీ నియంత్రణ ద్వారా జరుగుతుంది. ప్రచోదనాలకు ప్రతి చర్యలిచ్చే పని సజీవుల యొక్క శరీర నిర్మాణంలోని క్లిష్టతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అమీబావంటి ఏకకణ జంతువులలో ఈ విధమైన ప్రచోదనాలు మరియు ప్రతి చర్యలు ఏర్పరిచే నాడీ వ్యవస్థ ఉండదు. కాని మానవుని వంటి బహుకణజంతువులలో ప్రచోదనాలకు ప్రతి చర్యలు ఇవ్వడానికి నాడీవ్యవస్థ వంటి యంత్రాంగం క్రియాశీలంగా ఉంటుంది. ఈ నియంత్రణ శరీరంలోని ప్రత్యేక రకపు కణాల ద్వారా జరుగుతుంది. ఈ కణాలనే మనం 'నాడీకణాలు' అని అంటాం.

నాడీకణం (Neuron): శరీరంలో ఒక ప్రదేశం నుంచి వేరొక ప్రదేశానికి సమాచారాన్ని రవాణా చేసె ప్రత్యేక రకపు కణాలను **'నాడీకణాలు'** అంటారు. నాడీకణాలు మానవుని నాడీవ్యవస్థలోని నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు. మానవ శరీరంలో ఆకారంలో అన్నింటికంటే పెద్దగా ఉండే నాడీకణం పొడవు కొన్ని మీటర్ల వరకు ఉంటుంది. నాడీ కణాలలో విద్యుత్తు రసాయన ప్రచోదనాలను ఉత్పత్తి చేసి రవాణా చేయు సామర్థ్యం ఉంటుంది. నాడీ కణాలకు ఆధారానిచ్చి వాటి పనులలో సహాయం చేసె కణాలను **నాడీతంతువులు (Neuroglia)** అంటారు. నాడీ కణాలు మరియు నాడీతంతువుల సహాయంతో **నాడులు (Nerves)** తయారవుతాయి.

మన పర్యావరణంలోని పూర్తి సమాచారం నాడీ కణాలలోని డెండ్రైటుల యొక్క విశిష్టమైన చివరల (కొసలు) ద్వారా గ్రహించబడుతుంది. అక్కడే రసాయనిక చర్య ప్రారంభమై విద్యుత్తు ప్రచోదనాలు నిర్మాణమవుతాయి. వాటి రవాణా **డెండ్రైటుల** నుంచి **కణదేహం (Cell body)**; కణ దేహం నుంచి **తంత్రికాక్షంవైపు (Axon)** మరియు తంత్రికాక్షం నుంచి వాటి చివరలకు రవాణా అవుతుంది. ఈ ప్రచోదనాలు ఆ నాడీకణం నుంచి వేరొక నాడీకణం వరకు సంక్రమణమవుతాయి. దీనికొరకు మొదటి తంత్రికాక్షం చివరన చేరుకున్న విద్యుత్తు ప్రచోదనాలు నాడీకణానికి కొన్ని రసాయన పదార్థాలను విడుదల గుటకు ప్రేరేపిస్తుంది. ఈ రసాయనపదార్థాలు రెండు నాడీకణాల మధ్య ఉన్న అతిసూక్ష్మ సందు అనగా సంపర్క స్థానం (synapse) ద్వారా పోతాయి. అలాంటి ప్రచోదనాలు తర్వాత నాడీకణం యొక్క డెండ్రైటులలో నిర్మాణమవుతాయి. ఈ విధంగా ప్రచోదనాలు శరీరంలో రవాణ అవుతాయి. తిరిగి ఈ ప్రచోదనాలు నాడీకణం నుంచి అంతిమంగా కండరకణాలు లేక గ్రంధులను చేరుతాయి.



15.11 నాడీ కణం మరియు నాడీ - కండర సంగమం

ఒక పని లేదా కదలికను తీసుకురావడానికి అంతిమంగా కండర కణజాలం పనిచేస్తుంది. ఎలాంటి పని జరగాలన్న కండర కణాలు కదులుట అవసరం. కణాలు చిన్నవిగా మారడానికి అవి వాటి ఆకారాన్ని మార్చుకొంటాయి. అప్పుడే కణస్థాయిలో కదలిక జరుగుతుంది. కండర కణాలలో ఉన్న ప్రత్యేక రకపు మాంసపుకృత్తుల వలన ఆకారాన్ని మార్చుకునే సామర్థ్యాన్ని పొందుతాయి. అలాగే ఈ మాంసపుకృత్తుల వలననే నాడీకణం యొక్క విద్యుత్తు ప్రచోదనాలకు ప్రతి చర్యలు ఇచ్చే సామర్థ్యం కణంలో ఏర్పడుతుంది.

దీనిని బట్టి విద్యుత్ ప్రచోదనాల రూపంలోని సమాచారాన్ని శరీరం యొక్క ఒక ప్రదేశం నుంచి వేరొక ప్రదేశానికి రవాణా చేసే సామర్థ్యం గల సంఘటితమైన నాడీకణాల వలతో నాడీ వ్యవస్థ తయారవుతుందని చెప్పవచ్చును.

చెప్పండి చూద్దాం!

1. సజీవుల యొక్క జ్ఞానేంద్రియాలు ఏవి? వాటి పనులేమిటి?
2. రుచిగ్రాహక (Gustatory) మరియు వాసన గ్రాహక (olfactory) నాడులు ఎక్కడ కనిపిస్తాయి?
3. పై అన్ని పనులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

నాడీకణాల రకాలు (Types of Nerve cells/Neurons)

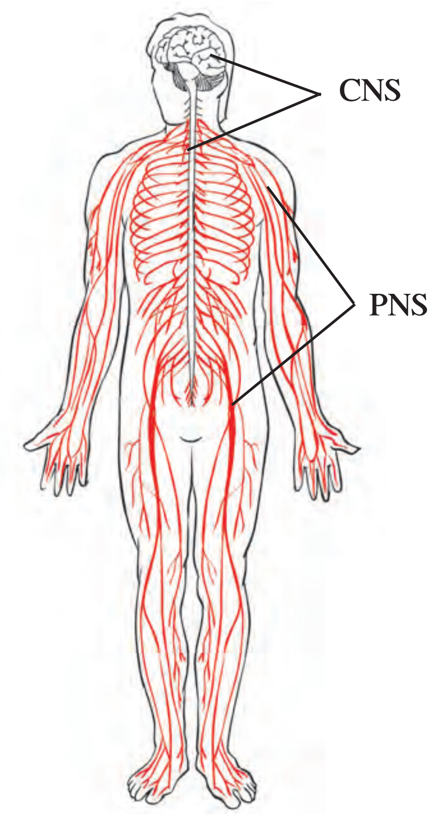
నాడీకణాల పనులను బట్టి వాటిని మూడు రకాలుగా విభజిస్తారు.

1. **జ్ఞాన నాడీకణాలు (Sensory Neurons)** : జ్ఞాన నాడీకణాలు ప్రచోదనాలను జ్ఞానేంద్రియాల నుంచి మెదడుకు మరియు వెన్నుపాము (spinal cord) వైపు రవాణా చేస్తాయి.
2. **చాలక నాడీకణాలు (Motor Neurons)** : చాలక నాడీ కణాలు ప్రచోదనాలను మెదడు మరియు వెన్నుపాము నుంచి కండరాలు లేక గ్రంథుల వంటి చాలక అవయవాలకు రవాణా చేస్తాయి.
3. **సహసంబంధ నాడీ కణాలు (Association Neurons)** : సహసంబంధ నాడీ కణాలు నాడీవ్యవస్థ యొక్క సమైక్య విధులను నిర్వర్తిస్తాయి.

మానవ నాడీవ్యవస (The Human Nervous System)

మానవ నాడీ వ్యవస్థను కింది మూడు భాగాలుగా విభజిస్తారు.

1. కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ (Central Nervous System)
2. పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ (Peripheral Nervous System)
3. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ (Autonomic Nervous System)

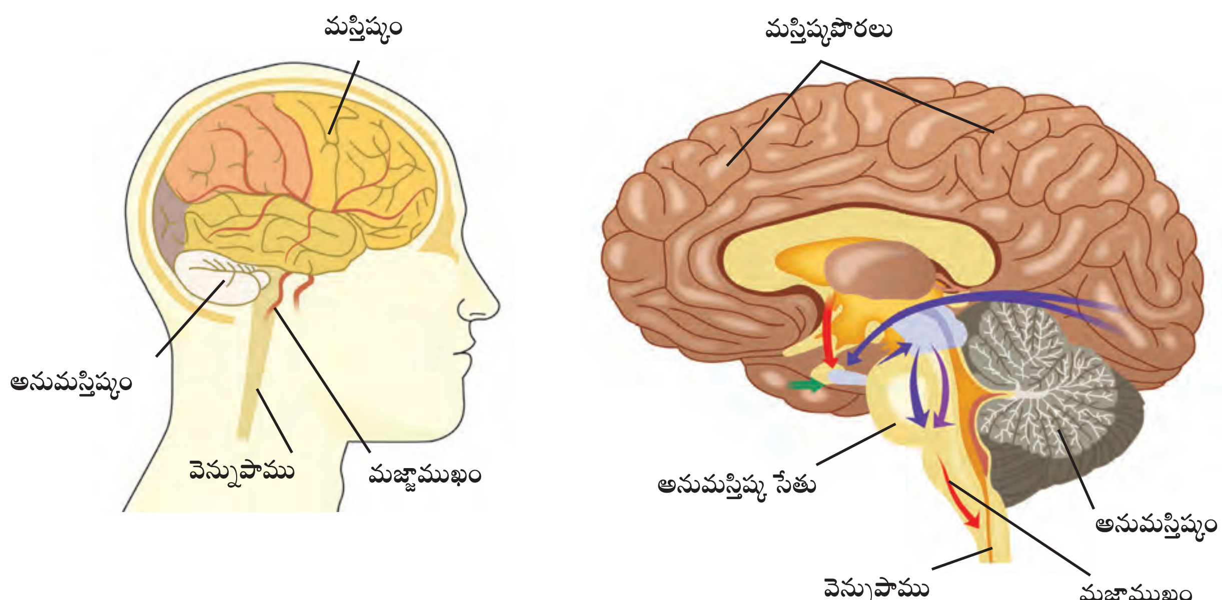


15.12 మానవుని కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ

కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ (Central Nervous System or CNS)

కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ **మెదడు** మరియు **వెన్నుపాము (spinal chord)**తో తయారవుతుంది.

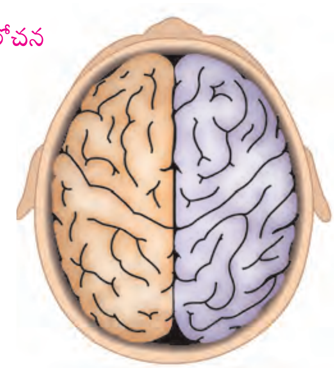
మెదడు నిర్మాణం అతి సున్నితమైనది కాని అత్యంత అభివృద్ధి చెందియుంటుంది. మెదడు నాడీవ్యవస్థను నియంత్రణచేయు ముఖ్యమైన భాగం. ఇది తలలోని కపాలంలో సురక్షితంగా ఉంటుంది. వెన్నుపాము వెన్నెముకచే రక్షించబడుతుంది. మృదువైన కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ మరియు దానిపై గల ఎముకల మధ్య కుహరంలో రక్షణనిచ్చే మస్తిష్క పొరలు **(Meninges)** ఉంటాయి. మెదడు వివిధ భాగాలలోని కుహరాలను మస్తిష్క జఠరికలు **(Ventricles)** అని అలాగే వెన్నుపాములోని పొడవైన కుహరాన్ని కేంద్రనాళం **(Central canal)** అని అంటారు. మస్తిష్క జఠరికలు, కేంద్రనాళం మరియు మస్తిష్క పొరలలోని కుహరాలలో మస్తిష్క మేరుద్రవం **(Cerebro-Spinal fluid)** ఉంటుంది. ఈ ద్రవం కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థకు పోషక పదార్థాలను రవాణా చేస్తుంది. అలాగే ప్రమాదాల నుంచి దాన్ని రక్షిస్తుంది.



15.13 మెదడు నిర్మాణం

ప్రౌఢ వ్యక్తి మెదడు సరాసరి బరువు 1300 నుంచి 1400 గ్రాములు ఉంటుంది. సుమారు 100 కోట్ల నాడీ కణాలతో తయారవుతుంది.

మన మెదడు ఎడమ భాగం శరీరపు కుడి భాగాన్ని, మెదడు యొక్క కుడి భాగం శరీరపు ఎడమ భాగాన్ని నియంత్రిస్తుంది. మెదడు యొక్క ఎడమ భాగం మన సంభాషణ, లేఖనం మరియు తార్కిక ఆలోచనను నియంత్రిస్తుంది. కుడిభాగం మన కళాసామర్థ్యమును నియంత్రిస్తుంది.



15.14 మెదడు యొక్క ఎడమ మరియు కుడి భాగాలు

మస్తిష్కం (Cerebrum)

ఇది మెదడులో అన్నింటి కంటే పెద్ద భాగం. ఇది రెండు మస్తిష్క గోళార్థాలచే తయారవుతుంది. ఈ గోళార్థాలు దృఢమైన తంతువులు మరియు **నాడీ మార్గం (Nerve track)** లో ఒక దాని కొకటి కలుపబడి ఉంటాయి. మెదడు యొక్క $\frac{2}{3}$ భాగం మస్తిష్కంచే వ్యాపించి ఉండుటవలన దీనిని పెద్ద మెదడు అని కూడా సంబోధిస్తారు. మస్తిష్కం బయటి ఉపరితల భాగం లోతైన క్రమ రహిత మిట్టలు (ridges) మరియు చాళ్ళతో (Grooves) తయారై ఉంటుంది. వాటిని 'సంవళితాలు' అంటారు. దీనివల్ల మస్తిష్కం యొక్క ఉపరితల భాగ వైశాల్యం పెరుగుతుంది మరియు నాడీ కణాల కొరకు చాలా స్థలం దొరుకుతుంది.

అనుమస్తిష్కం (చిన్న మెదడు) (Cerebellum)

ఇది మెదడు యొక్క చిన్న భాగం, కపాలం వెనుకభాగంలో మస్తిష్కానికి క్రింది భాగంలో ఉంటుంది. దీని ఉపరితల భాగం ముడుతలకు బదులుగా లోతులేని చాళ్ళ రూపంలో ఉంటుంది.

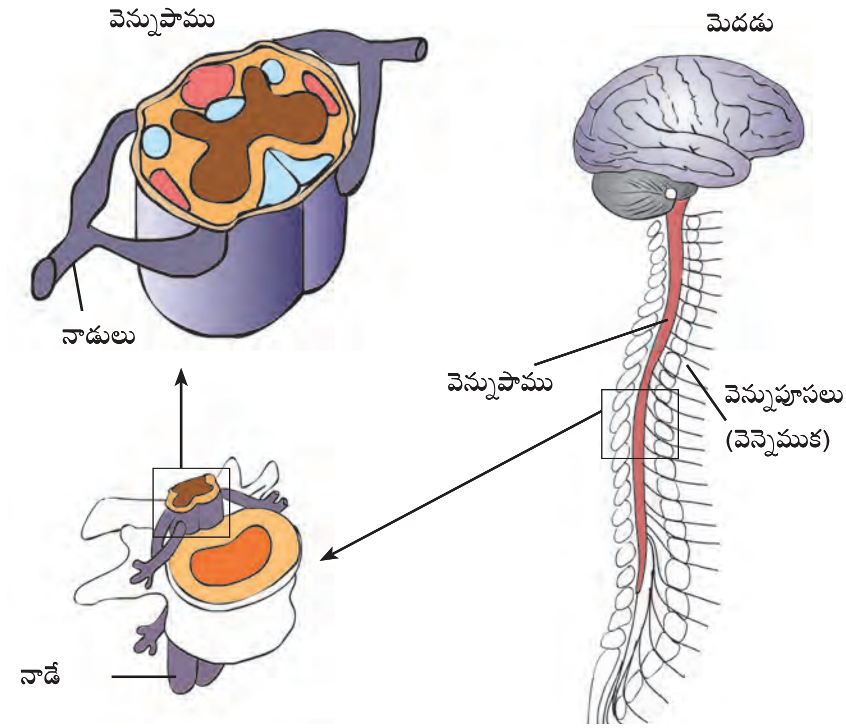
మజ్జా ముఖం (మస్తిష్క పుచ్ఛం) (Medulla- oblongata)

ఇది మెదడులో అన్నిటికంటే చివరిభాగం లేక ముఖవైపు భాగం. దీని పై భాగంలో రెండు త్రిభుజాకార ఎత్తైనటువంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని పిరమిడ్లు అంటారు. దీని కింది భాగం కొనసాగి వెన్నుపాముగా రూపాంతరం చెందుతుంది.

కొంచెం ఆలోచించండి. మజ్జాముఖానికి గాయమైతే వ్యక్తి మరణించ వచ్చును. ఇలా ఎందుకు?

వెన్నుపాము (Spinal Cord)

ఇది కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థలోని భాగంగా వెన్నెముకలో స్థిరంగా ఉంటుంది. ఇది కొద్ది లావుగా ఉంటుంది కాని చివరకు కూచిగా అవుతూపోతుంది. దాని చివరకు తంతురూప దారాల వంటి భాగం ఉంటుంది. దానిని అంత్యతంతువు (Filum terminale) అంటారు.



15.15 మెదడు మరియు వెన్నుపాము

సమాచారాన్ని పొందండి.

మద్యపానం చేసిన వ్యక్తి సొలుగుతు వెళ్ళుచున్నపుడు మీరు చూసే వుంటారు. శరీరంలోకి అధిక పరిమాణంలో ఆల్కహాల్ పోవడం వలన శరీరంపై నియంత్రణ కోల్పోతారు. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? దీని గురించి Internet ద్వారా కనుగొనండి.

మెదడు యొక్క వివిధ భాగాలు మరియు పనులు

మెదడు భాగం	పనులు
మస్తిష్కం (Cerebrum)	వాంచిత చలనాలను నియంత్రించుట, ఏకాగ్రత, ప్రణాళిక, నిర్ణయ సామర్థ్యం, జ్ఞాపక శక్తి, తెలివి మరియు తెలివికి సంబంధించిన చర్యలు.
అనుమస్తిష్కం (చిన్న మెదడు) (Cerebellum)	1. వాంచిత చలనాలను సమన్వయపరచుట 2. శరీరం యొక్క సమతుల్యతను కాపాడుట
మజ్జాముఖం (Medulla-oblongata)	హృదయ స్పందన, రక్త ప్రవాహం, శ్వాసక్రియ, తుమ్ముట, దగ్గుట, లాలాజలం తయారి మొదలగు అవాంఛిత చర్యల నియంత్రణ
వెన్నుపాము (Spinal cord)	1. చర్మం నుంచి మెదడు వైపు ప్రచోదనాలను రవాణాచేయుట. 2. మెదడు నుంచి కండరాలు మరియు గ్రంథుల వైపు ప్రచోదనాలను రవాణా చేయుట. 3. ప్రతి ధ్వనిత చర్యలకు సమన్వయ కేంద్రంగా పని చేస్తుంది.

పరిధీయ నాడీవ్యవస (Peripheral Nervous System)

పరిధీయ నాడీవ్యవస్థలో కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ నుంచి వెలువడే నాడులు ఉంటాయి. ఈ నాడులు కేంద్ర నాడీవ్యవస్థను అన్ని శరీర భాగాలతో కలుపుతాయి. దీనిలోని నాడులు రెండు రకాలుగా ఉంటాయి.

అ. కపాల నాడులు (Cranial Nerves)

మెదడు నుంచి వెలువడే నాడులను కపాల నాడులు అంటారు. తల, ఛాతి మరియు కడుపులోని వివిధ భాగాలతో కలిసి ఉంటాయి. కపాలనాడులు 12 జతలు ఉంటాయి.

ఆ. కశేరునాడులు (Spinal Nerves)

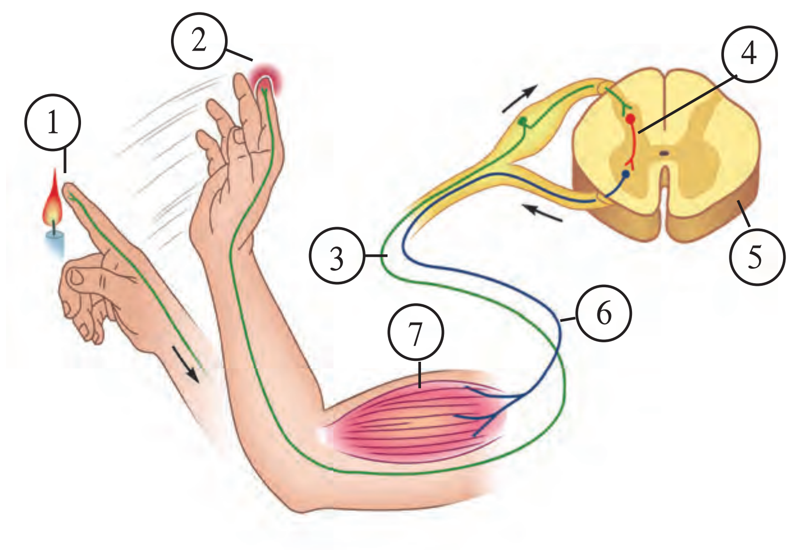
వెన్నుపాము (కశేరు నాడీదండం) నుంచి వెలువడే నాడులను కశేరునాడులు అంటారు. చెయ్యి - కాలు, చర్మం అలాగే శరీరం యొక్క ఇతర భాగాలతో కలిసి ఉంటాయి. కశేరునాడులు 31 జతలు ఉంటాయి.

3. స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ (Autonomic Nervous System)

హృదయం, ఊపిరితిత్తులు, జీర్ణాశయం మొదలగు వంటి అవాంఛిత అవయవాలలోని నాడులతో స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ తయారవుతుంది. వీటి నియంత్రణ మన ఇష్టంపై ఆధారపడదు.

ప్రతీకార చర్య (Reflex action)

పర్యావరణంలోని ఏదైనా సంఘటనకు స్పందించిన ఆకస్మిక ప్రతి చర్యను 'ప్రతీకార చర్య' అంటారు. అనగా మనం కొన్ని సంఘటనలను గూర్చి ఆలోచించకుండ లేక ప్రతి చర్యపై ఏ విధమైన నియంత్రణ లేకుండా ప్రతిస్పందిస్తాం. ఈ చర్యలు అనగా పర్యావరణంలోని ఉద్దీపనలకు ఇచ్చే ప్రతిస్పందనలే. ఇటువంటి పరిస్థితిలో మెదడు ఆధీనంలో లేకుండానే ఈ నియంత్రణ మరియు సమన్వయం సరియైన విధంగానే ఉంచబడుతుంది.



15.16 ప్రతీకార చర్య

పై పటాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించి అందులోని క్రమసంఖ్యలనుసారం కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు వెదకండి.

అ. 1 మరియు 2 లో వాస్తవానికి ఏం జరుగుతుంది?

ఆ. ఏ నాడులద్వారా 3 వద్దకు ప్రచోదనాలు వెళ్ళాయి. అవి ఏ దిశలో వెళ్ళాయి.

ఇ. 4 ఏ నాడీ?

ఈ. 5 ఏ అవయవం

ఉ. 6 ప్రతిస్పందనాలను గొనిపోవు పనిని ఏ నాడులు చేస్తున్నవి

ఊ. 7 ప్రతిస్పందన వాస్తవానికి ఎక్కడి వరకు చేరాయి? దానివల్ల ఏం జరిగింది?

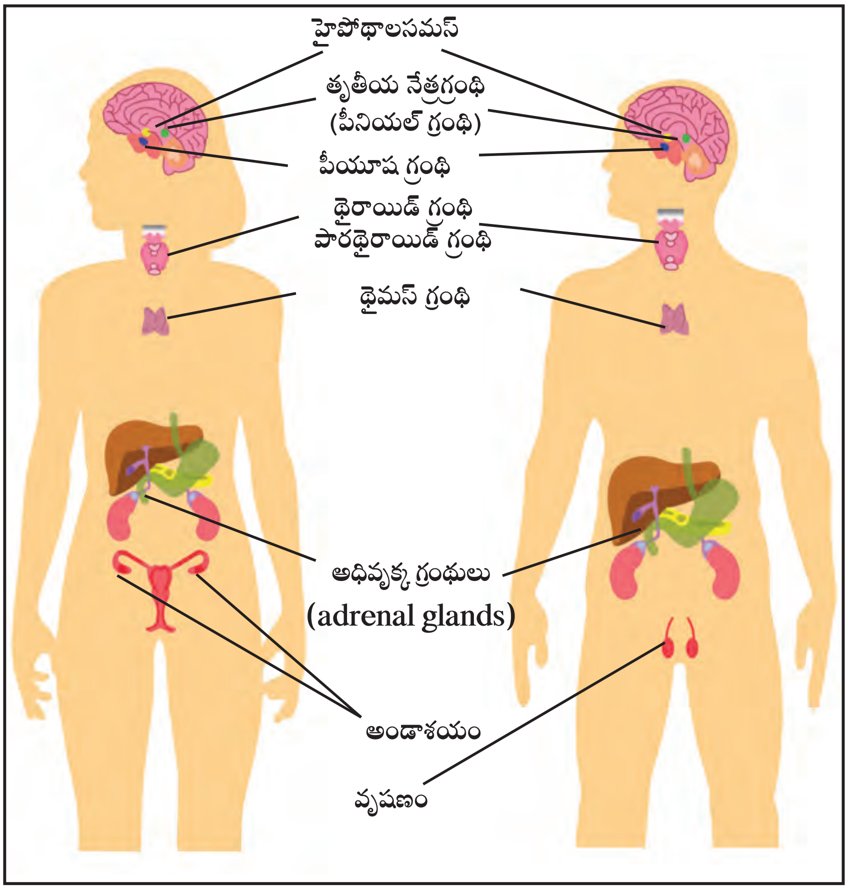
చేసి చూడండి.

1. పై పటం గీసి సరియైన పేర్లనివ్వండి.
2. ఇలాంటి ఒక ప్రతీకార చర్య పటం గీయుటకు ప్రయత్నించండి.

ఆ. రసాయనిక నియంత్రణ (Chemical Control)

మన శరీరంలో హార్మోన్లు అనే రసాయనిక పదార్థాల ద్వారా సమన్వయం మరియు నియంత్రణ చేయబడుతుంది. అంతస్స్రావి గ్రంథుల నుంచి హార్మోన్లు స్రవించబడుతాయి. ఈ గ్రంథులను వినాళ గ్రంథులు అని కూడా అంటారు. ఈ గ్రంథులకు వాటి స్రావితాలను నిలువ చేయుటకు లేక స్రావితాలను రవాణా చేయుటకు నాళాలుండవు. అందువల్ల ఈ హార్మోన్లు ఉత్పత్తి కాగానే నేరుగా రక్త ప్రవాహం లోకి విడుదలవుతాయి. ఈ **అంతస్స్రావి గ్రంథులు (Endocrine glands)** శరీరంలో ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలో ఉన్నప్పటికి వాటి హార్మోన్లు రక్తం ద్వారా శరీరం యొక్క అన్ని భాగాలకు చేరుతాయి.

అంతస్స్రావిగ్రంథులు, నాడీవ్యవస్థతో సమానంగా నియంత్రణ మరియు సమన్వయ బాధ్యతలను తీసుకొంటుంది. శరీరంలోని వివిధ కార్యకలాపాలను నియంత్రించుటకు మరియు ఏకీకరించుటకు (integrate) ఈ రెండు వ్యవస్థలు ఒకదాని నొకటి సహకరించుకొంటాయి. రెండు వ్యవస్థలలో గల ఒక ప్రత్యేక భేదమేమిటనగా, నాడీ ప్రచోదనాలు వేగంగా మరియు స్వల్పకాలికంగా ఉంటాయి కాని హార్మోన్ల చర్యలు చాలా నిదానంగా మరియు దీర్ఘకాలికంగా ఉంటాయి.



15.17 అంతస్స్రావి గ్రంథులు

అవసరానికి తగిన పరిమాణంలో హార్మోన్లు స్రవించబడటం చాలా ముఖ్యం. దీని కొరకు ఒక ప్రత్యేక యంత్రాంగం పనిచేస్తుంది. హార్మోన్‌లు స్రవించే ప్రమాణం మరియు కాలం క్రమబద్ధం చేయబడుతుంది. ఉదాహరణకు, రక్తంలో చక్కెర స్థాయి పెరిగినపుడు దానిని క్లోమక ణాలు కనుగొంటాయి. ఈ ఉద్దీపనలకు ప్రతి స్పందనగా ఈ కణాలు అధిక పరిమాణంలో ఇన్సులిన్‌ను తయారు చేస్తాయి.

సాంకేతిక సమాచారంతో జోడింపు

క్రింది సంకేత స్థలం నుంచి మానవ విసర్జక వ్యవస్థ, మానవ మెదడు నిర్మాణం వీటిపై ఉపాధ్యాయుల యొక్క సహాయంతో **Power point presentation** తయారు చేసి తరగతిలో చూపించండి.

www.nationalgeographic.com/science/health-and-humanbody/humanbody

www.webmed.com/brain

www.livescience.com/human brain

అంత స్రావిగ్రంథి - స్థానం మరియు కొన్ని ముఖ్యమైనపనులు			
గ్రంథి	స్థానం	హార్మోన్	పనులు
హైపోథాల మాస్ (Hypothalmus)	మొదడులోని మస్తిష్కం పీయూష గ్రంథిపైన	పీయూష గ్రంథి నుంచి స్రావిత కణాలను నియంత్రించే హార్మోనులను తయారుచేయుట.	– పీయూష గ్రంథిని నియంత్రణ చేయుట.
పీయూష (Pituitary)	మెదడు క్రిందిభాగం	పెరుగుదల హార్మోన్ ఆధివృక్క గ్రంథిహార్మోన్ థైరాయిడ్ గ్రంథిహార్మోన్ ప్రొలాక్టిన్ ఆక్సీటోసిన్ ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ ప్రతి మూత్రక హార్మోన్ పోలికల్ గ్రంథి హార్మోన్	– ఎముకల పెరుగుదలను ఉత్తేజపరుచుట. – అధిక వృక్కగ్రంథి స్రవించుటకు ఉత్తేజ పరుచుట – థైరాయిడ్ గ్రంథి స్రవించుటకు ఉత్తేజపరుచుట. – పాల ఉత్పత్తిని పెంచుటకు ప్రేరేపించుట – పాప పుట్టినపుడు గర్భాశయం సంకోచించు నట్లుచేయుట – ఋతుచక్రాన్ని నియంత్రణ చేయుట, అండాలను విడుదల చేయుట – శరీరంలోని నీటి పరిమాణమును సమతుల్యం చేయుట. – జననగ్రంథి పెరుగుదలను నియంత్రించుట
థైరాయిడ్ గ్రంథి (Thyroid)	మెడకింద మధ్యభాగంలో ఎదురుగా శ్వాసనాళా (Trachea) నికి రెండువైపుల	థైరాక్సిన్ క్యాల్సిటోనీన్	– శరీరం యొక్క పెరుగుదల మరియు జీర్ణవ్యవస్థను నియంత్రణ చేయుట –కాల్షియంను జీర్ణం చేయుట మరియు రక్తంలోని కాల్షియం నియంత్రణ
పారథైరాయిడ్ (Parathyroid)	థైరాయిడ్ గ్రంథివెనుక నాలుగు గ్రంథులు ఉంటాయి.	ప్యారాథోర్మోన్	శరీరంలోని కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫరస్‌లు జీర్ణమగుటను నియంత్రించుట
క్లోమం (Pancreas)	జీర్ణాశయం వెనుక నాలుగు రకాల కణాలు ఆల్ఫాకణాలు (20%) బీటాకణాలు (70%) డెల్టాకణాలు (5%) పి.పి. కణాలు లేక F Cells (5%)	గ్లూక గాన్ ఇన్సులిన్ సోమటోస్టాటిన్ పన్క్రియేటివ్ పాలీపెప్టైడ్	– కాలేయానికి గ్లైకోజెన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా రూపాంతరం చేయడానికి ఉత్తేజపరుచుట. – రక్తంలో పెరిగిన చక్కెరను గ్లై కోజెన్‌గా రూపాంతరం చేయడానికి కాలేయంను ఉత్తేజపరుచుట. – ఇన్సులీన్ మరియు గ్లూకగాన్ స్థాయిలను నియంత్రించుట – ప్రేగుల కదలికలు మరియు వాటి ద్వారా గ్లూకోజ్ శోషణం పై నియంత్రణ చేయుట. – క్లోమరసం స్రవించుట పై నియంత్రణ చేయుట.
ఆధివృక్క గ్రంథి (Adrenal gland)	రెండు మూత్ర పిండాలపైన	అడ్రినలైన్ మరియు నాన్ అడ్రినలైన్ కార్టీ కోస్టేరాయిడ్	– సంక్షోభంలో మరియు భావోద్వేగ సందర్భాలలో ప్రవర్తనను నియంత్రించుట –హృదయం మరియు ప్రసరణ కణజాల వ్యవస్థను ఉద్దీపనచేయుట మరియు జీర్ణక్రియను ఉత్తేజపరచట – Na, K ల సమతుల్యత మరియు జీర్ణ క్రియను ఉత్తేజ పరుచుట
అండాశయం (Ovary)	స్త్రీలలో గర్భాశయం రెండు వైపులా	ఇస్ట్రోజెన్ ప్రొజెస్టెరాన్	– స్త్రీలలో గర్భాశయం యొక్క లోపలి పొరల పెరుగుదల, స్త్రీల ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలను అభివృద్ధిపరుచుట. – గర్భాశయం యొక్క లోపలి పొరలో గర్భధారణ కొరకు తయారి చేయుట, గర్భధారణలో తోడ్పడుట.
వృషణగ్రంథి (Testis)	ముష్కాలలో (Scrotum)	టెస్టోస్టిరాన్	– పురుషుల ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల యొక్క వికాసం గడ్డం, మీసాలు, బొంగురు గొంతు రావడం.
బాలగ్రంథి (Thymus)	హృదయం దగ్గర ఛాతి పంజరంలో	థైమోసిన్	– రోగనిరోధక శక్తి ఉత్పత్తి చేసె కణాల పై నియంత్రించుట.

అభ్యాసం

1. **సరిగా జతపరచి వాటి స్పష్టీకరణాలు రాయండి.**

గ్రూపు 'అ'	గ్రూపు 'ఆ'
1. అండాల దిశలో పరాగనాళం పెరుగుదల	ఎ) గురుత్వానువర్తన చలనం
2. ప్రకాండ వ్యవస్థలో జరిగే పెరుగుదల	బి) రసాయన అనువర్తన చలనం
3. వేరు వ్యవస్థలో జరిగే పెరుగుదల	సి) కాంతి అనువర్తన చలనం
4. నీటి దిశలో జరిగే పెరుగుదల	డి) పెరుగుదల సంబంధ చలనం
	ఇ) జల అనువర్తన చలనం

2. **పరిచ్ఛేదం పూర్తి చేయండి.**

పొయ్యిమీద పాలను వేడి చేయడానికి పెట్టినారు. రసిక టెలివిజన్ చూసుటలో నిమగ్నమై వుంది. అంతలోనే ఆమెకు ఏదో కాలిన వాసన వచ్చింది. ఆమె పరుగెత్తుకుంటు వంటగదిలోకి పోయింది. పాలు మరుగుతు గిన్నెపైకి వస్తున్నవి. క్షణంలో పాత్రను చేత్తో పట్టుకున్నది. కాని ఆమె వెంటనే బాగా ఏడ్చింది గిన్నెను వదిలేసింది. ఈ చర్య .... కణాల ద్వారా నియంత్రించబడింది. ఈ కణాలలోని .... యొక్క ప్రత్యేకమైన చివరలనుంచి సమాచారం గ్రహించబడింది. అక్కడి నుండి సమాచారం .... వైపు మరియు అక్కడి నుండి .... యొక్క చివరలకు పంపబడింది. చివరలలో తయారైన రసాయనాలు నాడీ కణాల అతి సూక్ష్మమైన కుహరాల నుంచి అనగా .... ద్వారా వెళ్తాయి. ఈ విధంగా .... లు శరీరంలో రవాణా అవుతాయి మరియు ప్రచోదనాలు .... నుంచి .... వైపు చేరి .... క్రియ పూర్తవుతుంది.

(నాడీకణాలు, కండరకణాలు, ప్రచోదనాలు, డెండ్రైటులు, సంపర్కస్థానం, తంత్రికాక్షం, ప్రతీకారచర్య, కణదేహం)

3. **లఘు వ్యాఖ్యలు రాయండి.**

వేరు పీడనం, భాష్పోత్సేకం, నాడీకణం, మానవుని మెదడు, ప్రతీకార చర్య

4. **క్రింది ఇవ్వబడిన గ్రంథి యొక్క హార్మోన్ మరియు పనులను స్పష్టీకరించండి.**

పీయూష గ్రంథి, థైరాయిడ్ గ్రంథి, ఆధివృక్క గ్రంథి, వృషణ గ్రంథి, అండాశయం

5. **పటాలను గీసి, భాగాలను గుర్తించండి.**

మానవుని అంతఃస్రావిగ్రంథులు, మానవుని మెదడు, నెఫ్రాన్, నాడీకణం, మానవుని విసర్జన వ్యవస్థ

6. **క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.**

అ. మానవ శరీరంలో రసాయనిక నియంత్రణ ఎలా జరుగునో చెబుతూ కొన్ని హార్మోన్‌ల పేర్లను మరియు వాటి పనులను విశదీకరించండి.

ఆ. మానవ మరియు మొక్కల విసర్జన వ్యవస్థలోని భేదాలను స్పష్టీకరించండి.

ఇ. మొక్కలలో సమన్వయం ఏ విధంగా ఉండునో ఉదాహరణతో స్పష్టీకరించండి.

7. **మీ మాటలలో సోదాహరణంగా వివరించండి.**

అ. సమన్వయం అనగా నేమి?

ఆ. మానవ విసర్జన క్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

ఇ. మొక్కలలోని విసర్జన మానవ జీవనానికి ఎలా ఉపయోగకరమగును?

ఈ. మొక్కలలో రవాణా ఎలా జరుగుతుంది?

ఉపక్రమం :

1. వెన్నముకగల జంతువులలో మెదడు ఎలా వృద్ధి చెందుతూపోయింది, దీని గురించి అధిక సమాచారాన్ని పొంది ఒక పోస్టర్ తయారుచేసి తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.
2. 'నేను ఎలా ముఖ్యం' పై వివిధ అంతఃస్రావిగ్రంథుల యొక్క పనిని గ్రూపులుగా తరగతి గదిలో చర్చించండి.
3. "మానవుడు ఇతర జంతువుల కంటే వేరు మరియు తెలివికలవాడు" ఈ వాక్యం సాధ్యంగావించెడి సమాచారాన్ని పొందండి మరియు సమర్పించండి.

ZIYVHH

◇◇◇

16. అనువంశికత మరియు పరివర్తన

- వంశపారంపర్యం
- అనువంశికత : లక్షణాలు మరియు లక్షణాల వ్యక్తీకరణ
- మెండెల్ అనువంశిక సిద్ధాంతం
- క్రోమోజోముల అసాధరణత్వం వల్ల కలిగే రుగ్మతలు

ఆలోచించండి.

1. మీ తరగతిలోని బాలురు మరియు బాలికలు అందరు ఒకే రకంగా కన్పిస్తారా?
2. క్రింది అంశాల ఆధారంగా ఆలోచించండి మరియు సారూప్యతలను (పోలికలు) మరియు తేడాలను నమోదు చేయండి. (ఉపాధ్యాయులు దీని కొరకు సహాయం చేయాలి.)

క్ర. సం.	వ్యక్తి ప్రత్యేకతలు	మీరు స్వయంగా	తాత	నానమ్మ	తండ్రి	తల్లి
1	చర్మం యొక్క రంగు					
2	ముఖం యొక్క ఆకారం గుండ్రని/నిడివిగా					
3	ఎత్తు					
4	కళ్ళ రంగు					
5	చేతి బొటనవేలు ఆకారం					

మన చుట్టు ప్రక్కల ప్రకృతిలో ఒకే జాతిలో చాలా వైవిధ్యం ఉంటుందని మనం ఇంతకు ముందే నేర్చుకున్నాం. కాని వైవిధ్యం వాస్తవంగా దేనివల్ల ఏర్పడుతుంది. దీనిని గురించి మనం ఈ పాఠంలో తెలుసుకోబోతున్నాం.

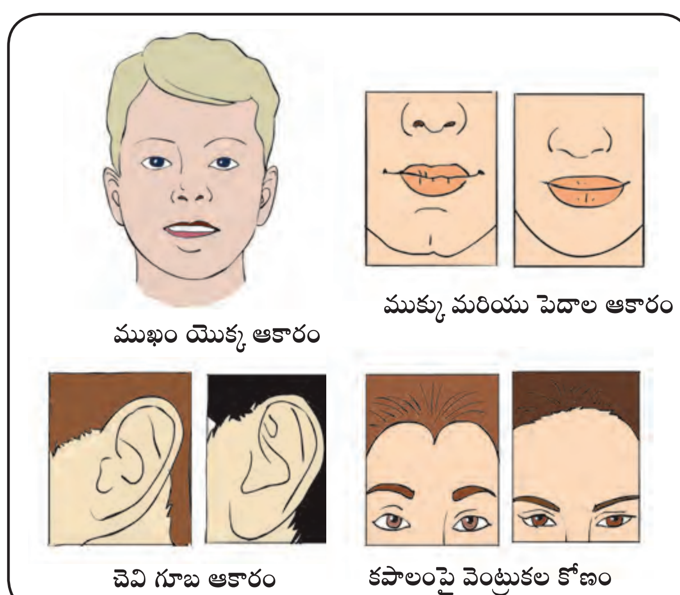
వంశపారంపర్యం (Inheritance)

సజీవులలోని లక్షణాలు ఒక తరం నుంచి రెండవ తరానికి ఎలా సంక్రమిస్తాయనునది తెలుపుటకు ప్రత్యేకించి జన్యువులను (Genes) గురించి అధ్యయనం చేసె జీవశాస్త్రపు ఒక శాఖ ఉన్నది. ఈ శాఖనే 'జన్యు శాస్త్రం' (Genetics) అంటారు.

ప్రత్యుత్పత్తి విధానం నుంచి క్రొత్త సంతతి ఏర్పడుతుంది. ఈ సంతతిలో కొన్ని సూక్ష్మభేదాలు మినహా తల్లిదండ్రుల యొక్క చాలా దగ్గర పోలికలు కనిపిస్తాయి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానంలో ఏర్పడే సజీవులలో సూక్ష్మభేదాలు ఉంటాయి. కాని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఏర్పడే సజీవులలోని భేదాలతో పోల్చినచో చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి.

పరిశీలించండి

1. మీ తరగతిలోని మీ మిత్రుల చెవి గూబను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.
2. మనమందరం మనుషులం అయినప్పటికి అందరి రంగులలో ఏ భేదాలు మీకు కనిపిస్తాయి?
3. మీరు అందరు తొమ్మిదవ తరగతిలో ఉన్నారు. కాని ఒకేతరగతిలో కొందరు పిల్లలు ఎత్తుగా మరి కొందరు తక్కువ ఎత్తుగా ఎందుకు కనిపిస్తారు?



16.1 ముఖంలోని కొన్నిభేదాలు

అనువంశికత (Heredity)

తల్లిదండ్రుల యొక్క శారీరక మరియు మానసిక లక్షణాలు సంతతిలోకి సంక్రమించే విధానాన్ని 'అనువంశికత' అంటారు. అందువల్ల కుక్క పిల్లలు కుక్కవలె, పావురాల పిల్లలు పావురం వలె, అలాగే మానవుల సంతతి మానవుల వలె ఉంటుంది.

అనువంశిక లక్షణాలు మరియు లక్షణాల వ్యక్తీకరణ (Inherited traits and Expression of traits)

చెప్పండి చూద్దాం! సజీవులలో ప్రత్యేక లక్షణాలు లేక ప్రత్యేకతలు ఎలా కనబడుతాయి?

తల్లిదండ్రులు మరియు సంతతిలలో చాలా పోలికలు ఉన్నప్పటికి చిన్న పెద్ద భేదాలు కనిపిస్తాయి. అనువంశికత పరిణామంవల్ల ఈ పోలికలు మరియు భేదాలు ఉంటాయి. అనువంశికత యొక్క యంత్ర విధానం (mechanism) ఏదై ఉంటుంది మరియు అది ఎలా పని చేయునో చూద్దాం. కణాంతర్గత మాంసపుకృత్తులు - సంశ్లేషణకొరకు అవసరమైన సమాచారం DNAలో నిలువ ఉంటుంది. DNA యొక్క ఖండితాలలో ప్రత్యేక మాంసపుకృత్తులకు సంబంధించిన పూర్తి సమాచారం నిలువచేయబడి ఉంటుంది. వాటిని ఆ మాంసపుకృత్తుల కొరకు గల 'జన్యువులు' అంటారు. ఈ మాంసపుకృత్తులు సజీవులలోని లక్షణాలతో ఏ సంబంధంకలిగి ఉండునో దానిని తెలుసుకోవడం అత్యవసరం.

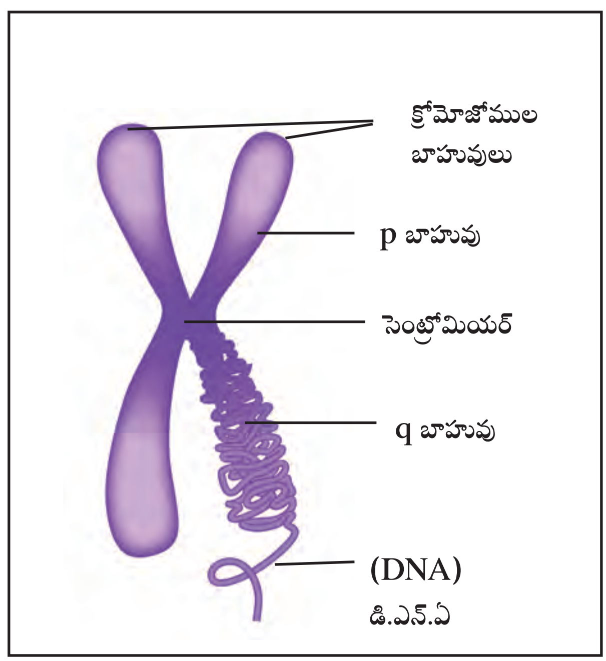
ఈ అంశం ఇంకా అర్థం కావడానికి మొక్కల ఎత్తు అనే లక్షణం గురించి ఆలోచిద్దాం. మొక్కలలో పెరుగుదల హార్మోనులు ఉంటాయని ఇది మనకు తెలుసు. మొక్కల ఎత్తులో పెరుగుదల అనునది వృద్ధి హార్మోనుల పరిమాణం పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

మొక్కల ద్వారా ఏర్పడే వృద్ధి హార్మోనుల పరిమాణం సంబంధిత ఎంజైమ్‌ల పనిసామర్థ్యాన్ని బట్టి నిర్ణయించబడుతుంది. పనిసామర్థ్యం గల ఎంజైమ్‌లు అధిక పరిమాణంలో హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. దానివల్ల మొక్కలు ఎత్తుగా పెరుగుతాయి. కాని ఒకవేళ ఎంజైమ్‌ల పనిసామర్థ్యం తగ్గిపోతే హార్మోనులు తక్కువ పరిమాణంలో ఉత్పత్తి జరిగి మొక్కల పెరుగుదల కుంటుపడుతుంది.

క్రోమోజోమ్‌లు (Chromosomes)

సజీవుల కణకేంద్రకంలో గల అనువంశిక ధర్మాలను రవాణా చేసే ఘటకాలను క్రోమోజోములు అంటారు. ఇవి ముఖ్యంగా కేంద్రకామ్లాలు మరియు మాంసపుకృత్తులతో ఏర్పడుతాయి. క్రోమోజోములు కణవిభజన సమయంలో సూక్ష్మదర్శిని క్రింద స్పష్టంగా కనబడుతాయి. అనువంశికధర్మాల చిత్రం సాంకేతిక రూపంలో నిలుపుకునే జన్యువుల ఉనికి ఈ ఘటకాలపై ఉంటుంది. ప్రతి సజీవిలో క్రోమోజోములు సంఖ్య నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది.

ప్రతి క్రోమోజోము DNAచే ఏర్పడుతుంది మరియు కణవిభజన యొక్క మధ్యస్థితిలో అవి దండాకారంలో కనిపిస్తాయి. ప్రతి క్రోమోజోము మీద ఒక ఇరుకైన భాగం ఉంటుంది. దీనిని ప్రాథమిక కుంచనం (Primary Constriction) లేదా సెంట్రోమియర్ (Centromere) అంటారు. దీనివల్ల క్రోమోజోములు రెండు భాగాలుగా విడిపోతాయి. ప్రతి భాగాన్ని క్రోమోజోము బాహువు అంటారు. ప్రతి క్రోమోజోము మీద సెంట్రోమియర్ స్థానం ప్రత్యేకంగా ఉంటుంది. దానినిబట్టి క్రోమోజోములు నాలుగు రకాలుగా విభజింపబడుతాయి.



16.2 క్రోమోజోము నిర్మాణం

సమాచారం సేకరించండి. పరిసరాలలోని వివిధ సజీవులలో గల క్రోమోజోముల సంఖ్య.

క్రోమోజోముల రకాలు

క్రోమోజోముల రకాలు కణవిభజన సమయంలో స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి.

1. మధ్యకేంద్రక (Metacentric) – ఈ క్రోమోజోములో సెంట్రోమియర్ మధ్యలో ఉంటుంది. ఇది 'V' ఆంగ్ల అక్షరం మాదిరిగా కనిపిస్తుంది. దీనిలో క్రోమోజోము బాహువులు సమాన పొడవులో ఉంటాయి.

2. ఉపమధ్యకేంద్రక (Sub-metacentric) – ఈ క్రోమోజోములో సెంట్రోమియర్ మధ్య భాగానికి దగ్గరగా ఉంటుంది. ఇది 'L' ఆంగ్ల అక్షరం లాగా కనిపిస్తుంది. దీనిలో ఒక క్రోమోజోము బాహువు రెండవ దాని కంటె కొంచెం చిన్నగా ఉంటుంది.

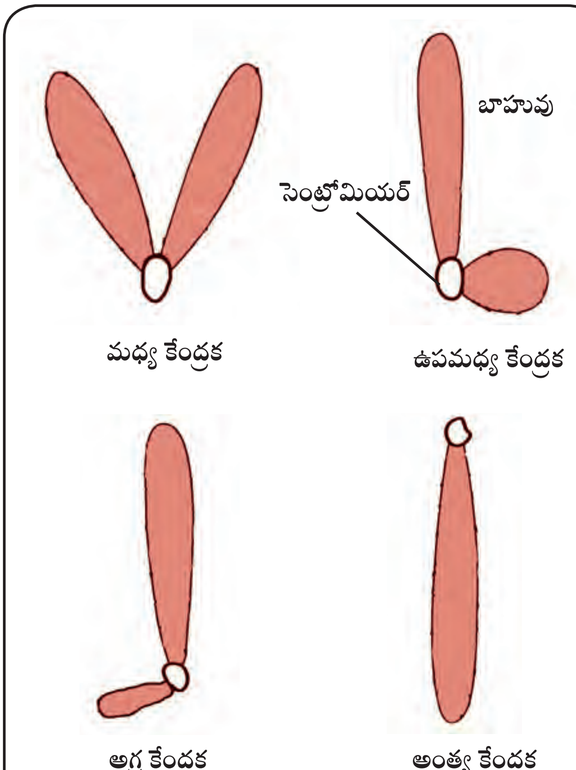
3. అగ్రకేంద్రక (Acrocentric) - ఈ క్రోమోజోములో సెంట్రోమియర్ చివరి భాగం దగ్గర ఉంటుంది. ఇది 'j' ఆంగ్ల అక్షరం వలె కనిపిస్తుంది. దీనిలో ఒక క్రోమోజోము బాహువు చాలాపెద్దగా మరియు రెండవది చాలా చిన్నదిగా ఉంటుంది.

4. అంత్య కేంద్రక (Telocentric) - ఈ క్రోమోజోములో సెంట్రోమియర్ చివరిభాగంలో ఉంటుంది. ఇది 'i' ఆంగ్ల అక్షరం వలె కనిపిస్తుంది. దీనిలో ఒకే క్రోమోజోము బాహువు ఉంటుంది.

సాధారణంగా శారీరక కణాలలో (somatic cells) క్రోమోజోముల జతలు ఉంటాయి. ఈ జతలోని క్రోమోజోముల పరిమాణం మరియు నిర్మాణం ఒకే విధంగా ఉంటే వాటిని **'సమజాత క్రోమోజోములు'** (Homologous Chromsomes) అంటారు. అలాగే ఒకవేళ వాటి పరిమాణం మరియు నిర్మాణం ఒకే విధంగా లేకపోతే వాటిని **'విజాతీయ క్రోమోజోములు'** (Heterologous Chromosomes) అంటారు. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి చేసే సజీవులలో క్రోమోజోముల ఒక జత ఇతర జతల కంటే వేరుగా ఉంటుంది. ఈ జత క్రోమోజోములను లైంగిక క్రోమోజోములు మరియు ఇతర క్రోమోజోములను 'శారీరక క్రోమోజోములు' అంటారు.

క్రింద కొన్ని సజీవులలోని క్రోమోజోముల సంఖ్య ఇవ్వబడింది.

క్ర. సం.	సజీవి	క్రోమోజోముల సంఖ్య
1	ఎండ్రికాయ	200
2	మొక్కజొన్న	20
3	కప్ప	26
4	ఏలికపాము	04
5	ఆలుగడ్డ	48
6	మానవుడు	46



16.3 క్రోమోజోముల రకాలు

డి. ఎన్. ఎ. (Deoxyribo Nucleic Acid)

క్రోమోజోములు ముఖ్యంగా డి.ఎన్.ఎ తో ఏర్పడుతాయి. క్రీ.శ. 1869 సం.లో తెల్లరక్తకణాల అధ్యయనం చేస్తున్నప్పుడు స్విస్ జీవరసాయన శాస్త్రజ్ఞుడు ఫ్రెడ్రిక్ మిశర్ అనునతడు ఈ ఆమ్లాన్ని పరిశోధించినాడు. మొదటిసారిగా ఈ ఆమ్లం కేవలం కేంద్రకంలో లభించినది కాబట్టి దీని పేరు **కేంద్రకామ్లం** (Nuclic acid) అని పెట్టడం జరిగింది. ఇది కణం యొక్క ఇతర భాగాలలో కూడా కనిపిస్తుంది. డి.ఎన్.ఎ యొక్క అణువులు వైరస్, బాక్టీరియాల నుండి మనుష్యుల వరకు చాలామటుకు అన్ని సజీవులలో ఉంటాయి. ఈ అణువు కణపు పనిని, పెరుగుదలను మరియు విభజనను (పత్యుత్పత్తి) నియంత్రిస్తుంది కావున దానిని **ప్రధాన అణువు** (Master Molecule) అంటారు.

డి.ఎన్.ఎ అణువు నిర్మాణం అన్ని సజీవులలో ఒకే విధంగా ఉంటుంది. క్రీ.శ. 1953 సం.లో వాట్సన్ మరియు క్రిక్‌లు ఈ అణువు నిర్మాణపు మాడల్ (నమూనా) తయారు చేసారు. ఈ మాడల్‌లో న్యూక్లియోటైడ్‌ల యొక్క రెండు సమాంతరమైన దారాలు ఒక దాని చుట్టు ఒకటి పెనవేసుకొని ఉంటాయి. వీటిని **'ద్వి సర్పిల'** (Double helix) నిర్మాణం అంటారు. ఈ నిర్మాణం యొక్క పోలిక మెలికలు తిరిగిన సున్నితమైన నిచ్చెనతో చేయవచ్చును.

డి.ఎన్.ఎ అణువులోని ప్రతి దారం **న్యూక్లియోటైడ్** పేరుగల అనేక చిన్న అణువులతో ఏర్పడుతుంది. నైట్రోజన్ గల పదార్థాలు అడెనిన్, గ్వానీన్, సైటోసీన్ మరియు థైమీన్ ఇలా నాలుగు రకాలు ఉంటాయి. వాటిలో అడెనిన్ మరియు గ్వానీన్‌లను **ప్యూరిన్లు** అంటారు. సైటోసీన్ మరియు థైమీన్‌లను **పిరిమిడీన్లు** అంటారు.

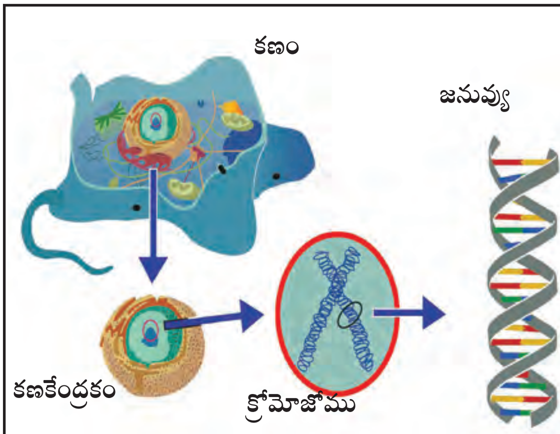
న్యూక్లియోటైడ్ నిర్మాణంలో చక్కెర ఒక అణువుకు ఒక నైట్రోజన్‌గల పదార్థపు అణువు మరియు ఒక ఫాస్ఫోరికామ్లం యొక్క అణువు కలుపబడి ఉంటాయి.

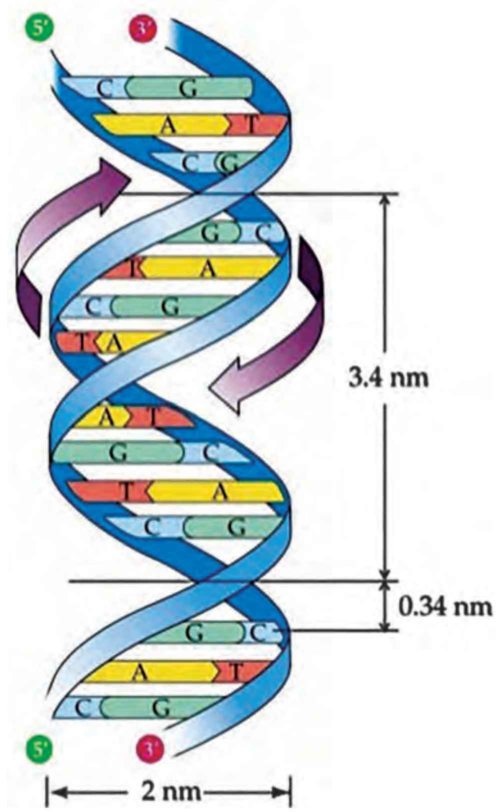
నైట్రోజన్‌గల పదార్థాలు నాలుగు రకాలు ఉండుట వలన న్యూక్లియోటైడ్లు కూడా నాలుగు రకాలుగా ఉంటాయి.

డి.ఎన్.ఎ అణువులో న్యూక్లియోటైడ్ నిర్మాణం గొలుసు మాదిరిగా ఉంటుంది. డి.ఎన్.ఎ రెండు దారాలు అనగా నిచ్చెన నమూనాలోని రెండు స్థంభాలు. ప్రతి స్థంభం ఒకదాని తర్వాత ఒకటి కలుపబడిన చక్కెర అణువు మరియు ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లంతో ఏర్పడుతుంది. నిచ్చెన యొక్క ప్రతి మెట్టు అనగా హైడ్రోజన్ బంధంతో కలుపబడిన నైట్రోజన్‌గల పదార్థాల జత అని అంటారు. ఎప్పటికి అడెనీన్, థైమీన్‌తో మరియు గ్వానీన్, సైటోసీన్‌తో జతకూడుతాయి.

జన్యువులు (Gene)

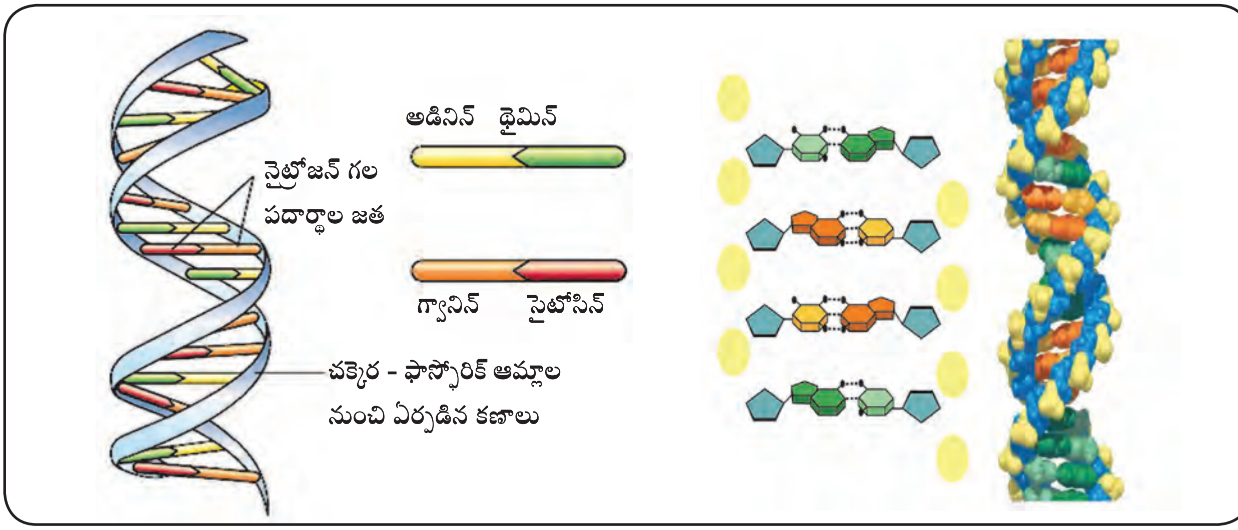
ప్రతి క్రోమోజోము ఒకే డి.ఎన్.ఎ అణువుచే ఏర్పడుతుంది. ఈ డి.ఎన్.ఎ అణువులోని అణుఖండితాలను 'జన్యువులు' (Genes) అంటారు. డి.ఎన్.ఎ అణువులోని న్యూక్లియోటైడ్ల యొక్క వైవిధ్యభరితమైన అమరిక వలన భిన్నరకాలైన జన్యువులు తయారవుతాయి. ఈ జన్యువులు ఒకే వరుసలో నిర్మించబడుతాయి. జన్యువులు కణాలపై, శరీరం నిర్మాణంపై మరియు పనిపై నియంత్రణ చేస్తాయి. అదేవిధంగా అవి అనువంశిక లక్షణాలను తల్లిదండ్రుల నుంచి వారి సంతతికి సంక్రమణ చేస్తాయి. అందువల్ల వాటిని అనువంశికత యొక్క క్రియాత్మక ఘటకాలు అంటారు. దానివల్ల తల్లిదండ్రుల మరియు వారి పిల్లలలో పుష్కలంగా పోలికలు కనిపిస్తాయి. జన్యువులలో మాంసపుకృత్తుల నిర్మాణ సంబంధ సమాచారం నిల్వ చేయబడి ఉంటుంది.





16.4 డి.ఎన్.ఎ. (వాట్సన్ మరియు క్రిక్ మాడల్)

డి.ఎన్.ఎ. - ఫింగర్ ప్రింటింగ్ : ప్రతి వ్యక్తిలో ఉన్న డి.ఎన్.ఎ లోని జన్యువుల క్రమం (Genome) వల్ల వ్యక్తిని గుర్తించ వచ్చును. దీనిని వంశాన్ని గుర్తించడానికి లేక నేరస్తున్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తారు.



16.5 డి.ఎన్.ఎ నిర్మాణం

సాంకేతిక జ్ఞానపు బీజాలు

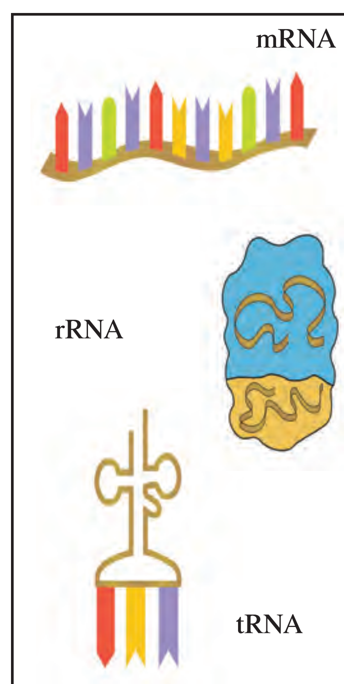
క్రీ.శ. 1990లో ప్రపంచవ్యాప్తంగా జన్యువుల శాస్త్రవేత్తలు సమైక్యంగా చేరి '**మానవ జన్యువు ప్రాజెక్టు**' ను చేపట్టారు. జూన్ 2000 సం॥లో ప్రాజెక్టు కర్తలు మరియుసెలేరా జినోమిక్స్ కార్పోరేషన్ (అమెరికాలోని ప్రైవేట్ - పరిశ్రమ) వారు సంయుక్తంగా మానవ జన్యువులోని డి.ఎన్.ఎ అణువు యొక్క సంపూర్ణక్రమాన్ని మరియు జీనోమ్‌ను పరిశోధించి తీసినట్లు ప్రకటించారు. ఈ ప్రాజెక్టులో లభించిన సమాచారమును బట్టి శాస్త్రవేత్తలు మానవ జన్యువుల సంఖ్య సుమారు 20,000 నుంచి 30,000 ఉంటాయని నిర్ణయించిన తర్వాత శాస్త్రవేత్తలు అనేక సూక్ష్మజీవులలోని జన్యువుల క్రమాన్ని పరిశోధించారు. జీనోమ్ పరిశోధనవల్ల రోగకారక జన్యువులను గుర్తించవచ్చును. రోగకారక జన్యువుల గురించి తెలిసిన తర్వాత రోగాన్ని పరీక్షించి తగిన చికిత్స చేయవచ్చును.

సంకేత స్థలం : www.genome.gov

ఆర్.ఎన్.ఎ. (Ribo Nucleic Acid)

R.N.A అనునది కణంలోని రెండవ ముఖ్యమైన కేంద్రకామ్లం. ఈ ఆమ్లం రైబోజ్ చక్కెర, ఫాస్ఫేట్ యొక్క అణువు మరియు గ్వానిన్, సైటోసిన్, అడెనిన్ మరియు యురాసిల్ వంటి నాలుగు నైట్రోజన్‌గల పదార్థాలతో ఏర్పడుతుంది. రైబోజ్ చక్కెర, ఫాస్ఫేట్ అణువు మరియు ఒక నైట్రోజన్ గల పదార్థపు అణువుల సంయోగం నుంచి కేంద్రక ఆమ్లపు గొలుసు లోని ఒక లంకె అనగా న్యూక్లియోటైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా అనేక లంకెల జతల నుంచి ఆర్.ఎన్.ఎ యొక్క బృహదణువు ఏర్పడుతుంది. వాటి పనిని బట్టి అవి మూడు రకాలుగా ఉంటాయి.

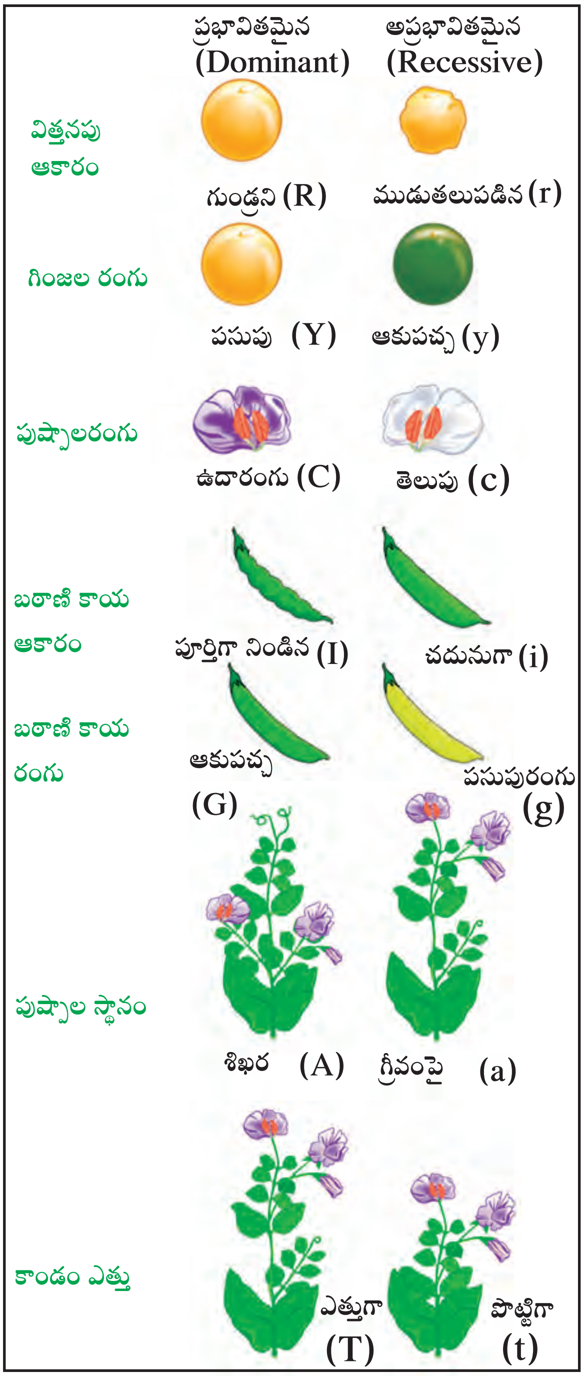
1. **రైబో జోమల్ ఆర్.ఎన్.ఎ. (r RNA) :** ఆర్.ఎన్.ఎ అణువు రైబోజోములోని కణాంగ ఘటకం. దీనిని రైబోజోమల్ R.N.A అంటారు. రైబోజోమ్‌లు మాంసపుకృత్తులను సంశ్లేషణ (synthesis) చేస్తాయి.
2. **మెసెంజర్ ఆర్.ఎన్.ఎ. (mRNA) :** కణకేంద్రకంలో ఉన్న జన్యువులోని అంటే డి.ఎన్.ఎ గొలుసు మీది మాంసపుకృత్తుల నిర్మాణ సంబంధ సందేశ మాంసపుకృత్తులను నిర్మించి రైబోజోముల వరకు తీసుకుపోయె 'దూత అణువు'.
3. **ట్రాన్స్‌ఫర్ ఆర్.ఎన్.ఎ. (tRNA) :** mRNA మీది సందేశాన్ని బట్టి అమైనో ఆమ్లాల అణువులను రైబోజోమ్‌ల వరకు తీసుకవచ్చే ఆర్.ఎన్.ఎ యొక్క అణువు.



16.6 ఆర్.ఎన్.ఎ. రకాలు

మెండెల్ అనువంశిక సిద్ధాంతం

తల్లిదండ్రుల నుంచి సంతతికి సమాన పరిమాణంలో జన్యుపదార్థం సంక్రమణ చేయబడుతుంది. దీనిపై లక్షణాల అనువంశిక సిద్ధాంతం ఆధారపడి ఉంది. లక్షణాల యొక్క అనువంశికలో తల్లిదండ్రులు పాల్గొనడం సమానమైనప్పటికి సంతతికి ఏ లక్షణం వస్తుంది? మెండెల్ ఈ దిశలో తన పరిశోధనను చేశారు. అనువంశికతకు కారణభూత మయ్యే ముఖ్య సిద్ధాంతాలను ప్రతి పాదించినాడు. సుమారు ఒక శతాబ్దం పూర్వం అతను చేసిన ప్రయోగం విస్మయాన్ని కల్గిస్తుంది. మెండల్ ప్రయోగాలన్ని బఠాణి మొక్కలో ***(Pisum sativum***) కనిపించే దృశ్య లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంది. ఈ లక్షణాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.



16.7 బఠాణి మొక్క ఏడు పరస్పర వ్యతిరేక దృశ్య లక్షణాలు

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

గ్రెగర్ జోహాన్స్ మెండెల్

(జననం: 20 జులై 1822, మరణం: 6 జనవరి 1884)

గ్రెగర్ జోహాన్స్ మెండెల్ ఆస్ట్రియన్ శాస్త్రవేత్త. బఠాణి మొక్కపై ప్రయోగం చేసి దానిలోని కొన్ని లక్షణాల అనువంశికతను గూర్చి అధ్యయనం చేశాడు. మెండెల్ లక్షణాల అనువంశికతలో కొన్ని సిద్ధాంతాలను పాటించి చూపాడు. ఈ సిద్ధాంతం తర్వాత అతని పేరుతో ప్రసిద్ధిగాంచింది. మెండెల్ చేసిన పని ప్రాముఖ్యత ఇతరులు అంగీకరించడానికి 20వ శతాబ్దం వరకు వేచి ఉండాల్సి వచ్చింది. ఈ సిద్ధాంతమును తిరిగి పరీక్షించిన తర్వాత నేడు ఈ సిద్ధాంతం ఆధునిక అనువంశికశాస్త్రానికి పునాదిగా మారింది.

మీకు తెలుసా?

మానవులలో కొన్ని ప్రభావితమైన మరియు అప్రభావితమైన ప్రత్యేకతలు

ప్రభావితమైన	అప్రభావితమైన
మడత బడే నాలుక	మడత బడని నాలుక
చేతి మీద వెంట్రుకలు ఉండుట	చేతి మీద వెంట్రుకలు లేక పోవుట
నల్లని, ఉంగరాల జుట్టు	రాగి, చక్కటి జుట్టు
స్వేచ్ఛా చెవులు	చెవిగూబకు అంటిన చెవులు

మెండెల్ ప్రయోగాల నిష్కర్షను స్పష్టంచేయడానికి క్రింది రెండు రకాల సంకరకరణాలు అధ్యయనం చేయాల్సి ఉంటుంది.

మెండెల్ ఏకసంకర సంతతి పద్ధతి (Monohybrid Cross)

మెండెల్ తన ప్రయోగంలో ఒకే జత వ్యతిరేక లక్షణాలుగల బఠాణి మొక్కలో సంకరణం చేశాడు. ఈ సంకరణాన్ని 'ఏక సంకరణపద్ధతి' అంటారు.

ఏకసంకరణ నిష్పత్తిని అధ్యయనం చేయడానికి మనం ఒక పొడవైన మరియు ఒక పొట్టిగా ఉన్న బఠాణి మొక్కను ఉదాహరణగా తీసు కుందాం.

జనకతరం (P_1)

పొడవైన మరియు పొట్టిగా ఉన్న మొక్కను సంకరణం కొరకు ఉపయోగించారు. అందువలన దీనిని జనకతరం (P_1) అంటారు. మెండెల్ ఎత్తు మరియు పొట్టి మొక్కలకు క్రమంగా ప్రభావితమైన (Dominant) మరియు అప్రభావితమైన (recessive) వంటి పదాలను వాడారు. మెండెల్ ఎత్తైన మొక్కను ప్రభావితమైనదని అన్నారు. కారణం తర్వాత తరంలో అన్ని మొక్కలు ఎత్తుగాపెరిగాయి. పొట్టి మొక్కలను అప్రభావితమైన పదాన్ని ఉపయోగించారు, కారణం ఈ లక్షణం తర్వాత తరంలో (F_1) కన్పించలేదు. ఈ ప్రయోగాన్ని 'పనేట్ స్కేర్' పద్ధతిలో క్రింద ఇచ్చారు.

మెండెల్ ఏకసంకర సంతతి ప్రయోగం

జనకతరం P_1

దృశ్యరూపకం: ఎత్తు, పొట్టి

జన్యురూపం: TT, tt

సంయోగబీజం: T, t

మొదటి తరం F_1: Tt

దృశ్యరూపం : ఎత్తు

జనకతరం P_2: F_1 యొక్క ఆత్మపరాగ సంపర్కం

దృశ్యరూపం: ఎత్తు, ఎత్తు

జన్యురూపం: Tt, Tt

సంయోగబీజాలు: T t, T t

రెండవతరం F_2

పురుష సంయోగ బీజం / స్త్రీ సంయోగ బీజం	**T**	**t**
T	**TT** ఎత్తు	**Tt** ఎత్తు
t	**Tt** ఎత్తు	**tt** పొట్టి

దీన్నిబట్టి లక్షణాల సంక్రమణకు కారణ భూతమయ్యే ఘటకాలు జతలుగా కన్పిస్తాయని మెండెల్ ప్రతిపాదన చేశాడు. నేడు మనం ఈ ఘటకాలను జన్యువులుగా గుర్తిస్తున్నాం. ప్రభావితమైన జన్యువులు ఆంగ్లభాషలో పెద్ద, అప్రభావితమైన జన్యువు లను చిన్న అక్షరాలతో చూపించబడుతాయి. జన్యువులు జతలుగా కన్పించడం వలన ఎత్తు మొక్కకు (TT), పొట్టి మొక్కకు (tt) అక్షరాల వాడుతారు. ఈ జన్యువు జత సంయోగబీజాలు ఏర్పడు సమయంలో విడిపోతుంది. దీని వల్ల T మరియు t ఘటకం గల రెండు రకాల సంయోగ బీజాలు తయారవుతాయి.

మొదటి సంతాన తరం (F_1)

ఈ ప్రయోగంలో మెండెల్‌కు ఇలా కన్పించినవి మొదటి సంతాన తరంలో (F_1) అన్ని మొక్కలు పొడవుగా ఉన్నవి. కాని F_1 తరంలోని ఎత్తైన మొక్కలు P_1 తరంలోని ఎత్తైన మొక్కల కంటె వేరుగా ఉన్నాయి. కారణం F_1 తరంలోని మొక్కల యొక్క జన్యువులు పొడవు మరియు పొట్టి మొక్కలు ఉన్నవని మెండెల్ తెలుసుకున్నాడు. F_1 తరంలోని పరిశీలనలను బట్టి ఎత్తైన మొక్కలోని ఘటకం (కారకం) పొట్టి మొక్కలోని ఘటకాల కంటె ప్రభావితంగా ఉంటుందని మెండెల్ నిష్కర్షను తీశాడు. F_1 తరంలోని అన్ని మొక్కలు పొడవు ఉన్నప్పటికి వాటిలో పొట్టి మొక్కలకు కారణ భూతమయ్యే ఘటకాలు ఉంటాయి. అనగా F_1 తరంలోని మొక్కల యొక్క దృశ్యరూపంలో ఎత్తు ఉన్నప్పటికి జన్యురూపం మిశ్రమంగా ఉంటుంది. దృశ్యరూపం అనగా సజీవుల యొక్క బాహ్యరూపం లేక సజీవులలోని దృశ్యరూప ప్రత్యేకతలు ఉదా:- ఎత్తు లేక పొట్టి మొక్కలు. జన్యురూపం అనగా దృశ్యరూప లక్షణాలకు కారణభూతమయ్యే జన్యువుల యొక్క (ఘటకాల) జత. జనక తరంలో ఎత్తు మొక్కల జన్యురూపం (TT) కావటం వలన అది ఒకే రకపు (T) సంయోగ బీజం తయారుచేస్తుంది. F_1 తరంలోని ఎత్తు మొక్క జన్యు రూపం (Tt) కావటం వలన అది T మరియు t ఇలా రెండు రకాల సంయోగ బీజాలను తయారు చేస్తుంది. దీనినిబట్టి F_1 తరంలోని ఎత్తైన మొక్కలు మరియు P_1 తరంలోని ఎత్తు మొక్కల దృశ్యరూపం ఒకేవిధంగా ఉన్నప్పటికి జన్యురూపం భిన్నంగా ఉందని మనం చెప్పవచ్చును. మెండెల్ ఈ ప్రయోగాన్ని ఇంకను కొనసాగించి F_1 తరంలోని మొక్కలను స్వయం ఫలదీకరణ జరిపించాడు. దాని నుంచి రెండవ సంతాన తరం తయారైంది.

రెండవ సంతాన తరం (F_2)

రెండవ సంతాన తరంలో ఎత్తు మరియు పొట్టి ఇలా రెండు రకాల మొక్కలు ఉన్నవి. మెండెల్ అంకెల ప్రకారం మొత్తం 929 బఠాణి మొక్కలకు 705 మొక్కలు ఎత్తువి, 224 మొక్కలు పొట్టివి వచ్చినవి. అనగా ఈ మొక్కల దృశ్యరూపం నిష్పత్తి సుమారు 3 ఎత్తు : 1 పొట్టి అయినప్పటికి జన్యురూప నిష్పత్తి 1TT : 2Tt : 1tt ఇలా ఉన్నవి. దీనిని బట్టి దృశ్యరూపాన్ని చూస్తే F_2 తరంలోని మొక్కలు రెండు రకాలు, జన్యురూప సంకల్పన ప్రకారంగా మూడు రకాల మొక్కలు వస్తాయని చెప్పవచ్చును. ఈ రకాలు పట్టికలో చూపబడినవి.

F_2 శుద్ధ ప్రభావితమైన TT – ఎత్తైన మొక్కలు	సమ యుగ్మకాలు
F_2 శుద్ధ అప్రభావితమైన (tt) – పొట్టి మొక్కలు	సమ యుగ్మకాలు
F_2 మిశ్రమ రకం (Tt) – ఎత్తైన మొక్కలు	విషయ యుగ్మకాలు

మెండెల్ ద్విసంకర సంతతి (Dihybrid cross)

ద్విసంకరలో వ్యతిరేక లక్షణాలు గల రెండు జతలు ఉంటాయి. ఒకటికన్న ఎక్కువ లక్షణాలు గల జతలు ఒకేసారి వాడి మరిన్ని సంకరణాలను మెండెల్ తన ప్రయోగంలో చేశాడు. ఇందులో గుండ్రని-పసుపు రంగు (RRYY) బీజ మొక్కలను ముడుతలుపడిన - ఆకుపచ్చ రంగు (rryy) విత్తనాల మొక్కలతో సంకరణం గావించాడు. ఇందులో విత్తనాల రంగు మరియు రకం ఇలా రెండు లక్షణాలున్నాయి. కావున దీనిని ద్విసంకరణ అని అంటారు.

జనక తరం (P_1)

ఈ క్రింది పట్టిక మాదిరి మెండెల్ గుండ్రని-పసుపు రంగు విత్తనాలు అలాగే ముడతలుపడిన - ఆకుపచ్చరంగు విత్తనాలుగల బఠాణి మొక్కలను ఎన్నుకొన్నాడు.

మెండెల్ యొక్క ద్విసంకర సంతతి యొక్క ప్రయోగం

జనక తరం P_1

దృశ్యరూపం   గుండ్రని, పసుపు బఠాణి   ముడతలు పడిన ఆకుపచ్చ బఠాణి

జన్యు రూపం   RRYY   rryy

సంయోగ బీజాలు   RY   ry

మొదటి తరం F_1 RrYy

(దృశ్యరూపం : ఎత్తైన, గుండ్రని - పసుపు బఠాణీలు)

జనకతరం P_2 F1యొక్క ఆత్మపరాగ సంపర్కం

దృశ్యరూపం   గుండ్రని - పసుపు బఠాణీలు   గుండ్రని - పసుపు బఠాణీలు

జన్యురూపం   RrYy   RrYy

సంయోగ బీజాలు RY, Ry, rY, ry   RY, Ry, rY, ry

రెండవ తరం F_2

పురుష సంయోగ బీజాలు / స్త్రీ సంయోగ బీజాలు	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

P_1 తరం యొక్క సంయోబీజాలు తయారవుతున్నపుడు జన్యువు యొక్క జత స్వతంత్రంగా వేరగును అనగా RRYY మొక్కల నుంచి RR మరియు YYసంయోగ బీజాలు తయారుకావు. కాని కేవలం RY రకపు సంయోగ బీజాలు తయారగును. అలాగే rryy మొక్కల నుంచి ry సంయోగ బీజాలు తయారగును. దీన్ని బట్టి మనం ఇలా సంయోగ బీజాలలో జన్యువుల యొక్క జత ప్రాతినిధ్యం దానిలోని ప్రతి ఒక ఘటకం ద్వారా జరుగుతుందని చెప్పవచ్చును.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

దృశ్యరూప నిష్పత్తి

1. పసుపు పచ్చ గుండ్రని –
2. పసుపు పచ్చ ముడతలు పడిన –
3. ఆకుపచ్చ గుండ్రని –
4. ఆకుపచ్చ ముడుతలు పడిన –

నిష్పత్తి = : : :

జన్యు రూప నిష్పత్తి

RRYY –
RRYy –
RRyy –
RrYY –
RrYy –
Rryy –
rrYY –
rrYy –
rryy –

నిష్పత్తి

= : : : : : : : :

1. (RR) మరియు (rr) వీటి ఏక సంకరం చూపండి మరియు F_2 తరం యొక్క జన్యురూప మరియు దృశ్యరూప నిష్పత్తి రాయండి.
2. F_1 తరంలో గుండ్రని పసుపు మరియు ముడతలుపడిన ఆకుపచ్చ బఠాణీలు వంటి లక్షణాలలో కేవలం గుండ్రని పసుపు బఠాణీల లక్షణాలే ఎలా కనిపిస్తున్నాయి?

ఏక సంకర పద్ధతిలో గమనించిన విషయం ఆధారంగా ద్విసంకర పద్ధతిలో F_1 తరంలో మొక్కలు గుండ్రని మరియు పసుపురంగు విత్తనాలుగల మొక్కలు ఉంటాయని మెండెల్ ఊహించాడు. అతని ఊహ నిజమైనది. బఠాణీ జన్యురూపం YyRr అయినప్పటికి దృశ్యరూపం మాత్రం గుండ్రని పసుపు విత్తనాలు వచ్చే మొక్కల వలె ఉంది. కారణం పసుపు రంగు ఆకుపచ్చ కంటే ప్రభావితమైనది మరియు గుండ్రని ముడత లుపడిన ఆకారం కంటె ప్రభావితంగా ఉంటుంది. ద్విసంకర ప్రయోగం F1 తరంలోని మొక్కలకు రెండు లక్షణాల చేరిక వలన దీనిని 'ద్వి-సంకరణం' అంటారు.

F_1 తరంలోని మొక్కలు నాలుగు రకాల సంయోగ బీజాలను తయారు చేస్తాయి. RY, Ry, rY, ry. వీటిలో RY మరియు ry ఈ సంయోగ బీజాలు P_1 సంయోగ బీజాల వలె ఉంటాయి.

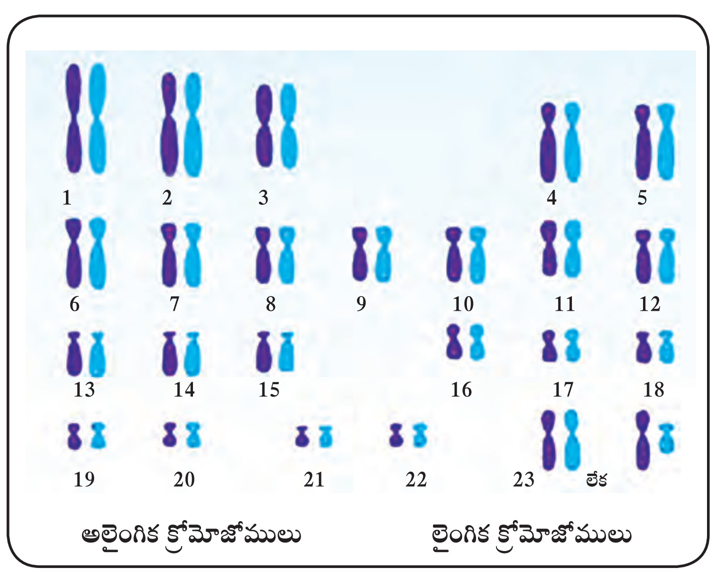
F_1 తరంలోని మొక్కల స్వయంఫలధీకరణం జరుగునపుడు రెండవ సంతాన తరం (F_2) ఏర్పడుతుంది. ఈ తరంలోని సంతతిలో లక్షణాల యొక్క సంక్రమణ ఎలా అవుతుందనేది పుట సంఖ్య 186లోని పట్టికలో సంక్షిప్తంగా చూపించనైనది మరియు సూత్ర రూపకంగా ఎలా అమర్చవచ్చునో వాటి కృత్యం పట్టిక చివరలో బాక్సులో ఇవ్వబడింది. 4 రకాల పురుష సంయోగబీజాలు మరియు 4 రకాల స్త్రీ సంయోగ బీజాల సంకరణం ద్వారా 16 వేర్వేరు జతలు ఏర్పడుతాయి. ఆ బుద్ధిబలం సంఖ్యవంటి గడుల బోర్డు (ఫలకం) ఆకృతిలో పుట సంఖ్య 186లో చూపించబడింది. ఈ బోర్డు యొక్క మొదటి స్థానంలో పురుష సంయోగ బీజం దానిక్రింది ప్రక్కకు స్త్రీ సంయోగ బీజం ఉంటుంది. రెండవ సంతాన తరం అధ్యయనం పై ఆధారిత పరిశీలనలు పుట సంఖ్య 187 పైన గల పట్టిక వలె వస్తుంది.

అనువంశిక రుగ్మతలు (Genetic disorder)

క్రోమోజోముల అసాధారణత్వం వలన లేక జన్యువులలోని ఉత్పరి వర్తనాలవల్ల (mutants) ఉత్పన్నమయ్యే వ్యాధులను 'అనువంశిక రుగ్మతలు' అంటారు. ఈ రుగ్మతలలో క్రోమోజోముల ఆధిక్యత లేక న్యూనత, క్రోమోజోములలోని ఏదైనా భాగం తొలగించబడటం లేదా దాని స్థానాంతరణం వంటి స్థితి ఉంటుంది. చీలిపోయిన పెదాలు, వర్ణకహీనత వంటి శారీరక వికలాంగత్వం మరియు సికల్‌సెల్ అనీమియా, హీమోఫీలియా వంటి శరీరక్రియల దోషాలు కూడా అనువంశిక రుగ్మతలకు కొన్ని ఉదాహరణలు. మానవునిలో 46 క్రోమోజోములు 23 జతల రూపంలో ఉంటాయి. క్రోమోజోముల పరిమాణం మరియు ఘనపరిమాణంలో వైవిధ్యం ఉంటుంది. ఈ జతలకు క్రమసంఖ్యలు ఇవ్వబడినవి. క్రోమోజోముల 23 జతలలో 22 జతలు అలైంగిక లేదా శారీరక క్రోమోజోములు ఉంటాయి. 1 జత లైంగిక క్రోమోజోములు ఉంటాయి. స్త్రీలలో క్రోమోజోములను 44 + xx, పురుషులలో 44 + xy ఇలా చూపిస్తారు.

జోహాన్స్ మెండెల్ తన ప్రయోగంలో కారకాలు అనగా జన్యువులు రెండు రకాలుగా చెప్పారు. దాని కొరకు అతడు ప్రభావితమైన మరియు అప్రభావితమైన వంటి పదాలను ఉపయోగించాడు.

మానవుని కణంలోని క్రోమోజోముల సంఖ్య, వాటి లైంగిక సాపేక్ష రకం, దానిపై ఉండే జన్యువుల రకం (ప్రభావిత మైన, అప్రభావితమైన) వంటి విషయాలను పరిగణలోకి తీసుకున్నప్పుడే అనువంశిక రుగ్మతలు ఎలా ఉద్భవిస్తాయి మరియు వాటి సంక్రమణ ఎలా అగునో దృష్టికి వస్తుంది.



16.8 మానవుని సాధారణ క్రోమోజోముల పట్టిక

అ) క్రోమోజోముల అసాధారణత్వం వలన ఉత్పన్నమయ్యే రుగ్మతలు :

క్రోమోజోముల సంఖ్యలో మార్పు జరిగితే క్రింది దోషాలు ఉద్భవిస్తాయి. అలైంగిక క్రోమోజోముల సంఖ్య తక్కువ అయితే పుట్టే సంతతిలో వంధ్యత్వం ఉండదు. దీనికి వ్యతిరేకంగా శిశువు యొక్క క్రోమోజోముల సంఖ్యలో ఏదైన అలైంగిక క్రోమోజోముల జత పెరిగితే బాలునిలో శారీరక లేక మానసిక దోషాలు ఉత్పన్నమవుతాయి మరియు వారి ఆయుప్రమాణం తగ్గుతుంది. వీటిలో కొన్ని రుగ్మతలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. డౌన్ సిండ్రోమ్ లేక మంగోళికతా (డౌన్స్-లక్షణం : (46+ 1) 21వ క్రోమోజోము యొక్క త్రిసమ క్రోమోజోము స్థితి)

క్రోమోజోముల అసాధారణత్వం వలన ఉద్భవించే డౌన్ సిండ్రోమ్ లేక మంగోళికతా అనునది ఒక రుగ్మత. ఈ రుగ్మత మానవులలో ప్రథమంగా పరిశోధించిన మరియు వర్ణించిన క్రోమోజోము రుగ్మత. ఈ క్రోమోజోముల నిర్మాణంలో మొత్తం 47 క్రోమోజోములు కనిస్తాయి. ఈ రుగ్మతను ట్రైసోమీ 21 (ఏకాధిక ద్విగుణీతత21) అనికూడా అంటారు. కారణం ఈ రుగ్మతలో శిశువు యొక్క శరీరంలో అన్ని కణాలలో 21వ క్రోమోజోముల జతలతో పాటు ఒక అధిక క్రోమోజోము ఉంటుంది. అందువల్ల ఇటువంటి పిల్లలలో 46కు బదులుగా 47 క్రోమోజోములు కనిపిస్తాయి. ఇటువంటి పిల్లలకు మందబుద్ధి మరియు అల్పాయుష్షు ఉంటుంది. మానసిక పెరుగుదల కుంటుపడుతుంది. ఇది ఒక అతి ముఖ్యమైన ప్రత్యేక లక్షణం.

16.9 డౌన్ సిండ్రోమ్ బాధితబాలుడు

ఇతర ప్రత్యేకతలలో తక్కువ ఎత్తు, సాగిన మెడ, చదునైన ముక్కు, మృదువైన వేళ్ళు, అడ్డంగా ఒకే హస్తరేఖ, తలమీద పలుచని వెంట్రుకలు, మొదలగు వాటితో పాటు ఆశించిన ఆయుప్రమాణం 16 నుంచి 20 సంవత్సరాలు ఉండును. వీరి ముఖ ఆకారం మంగోలియన్ వ్యక్తి లాగ ఉంటుంది.

2. టర్నర్ సిండ్రోమ్ (టర్నర్ - లక్షణం)

అలైంగిక క్రోమోజోములవలె లైంగిక క్రోమోజోములలోని అసాధారణత్వంవల్ల కొన్ని రుగ్మతలు ఉద్భవించును. టర్నర్ సిండ్రోమ్ లేక 44+X రుగ్మతలో ఒక X క్రోమోజోమ్‌లోని లైంగిక సంబంధిత భాగం పనిచేయకుండ ఉండుటవలన ఒకే X క్రోమోజోము క్రియాశీలకంగా ఉండును లేక తల్లిదండ్రులనుంచి ఒకే X క్రోమోజోము సంక్రమిస్తుంది. ఈ విధంగా స్త్రీలలో 44+XX స్థితికి బదులుగా 44+X వంటి స్థితి ఉండును. ఇలా స్త్రీలలో ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాల యొక్క పెరుగుదల పూర్తి కాకపోవడం వలన ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యం ఉండదు.

16.10 టర్నర్ సిండ్రోమ్ బాధిత బాలుడిచేయి

3. క్లాయిన్ ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్ : (క్లాయిన్ ఫెల్టర్స్ - లక్షణం) : 44+ XXY

పురుషులలో లైంగిక క్రోమోజోములలోని అసాధారణత్వం వల్ల ఈ రుగ్మత ఉద్భవించును. ఇది పురుషులలో 44+xy బదులుగా x క్రోమోజోము అధికంగా ఉండుటవలన క్రోమోజోముల సంఖ్య 44+xxy గా ఉండును. ఏ పురుషులలో క్రోమోజోములు ఈ రూపంలో ఉంటాయో ఆ పురుషులు తక్కువ వృద్ధి చెందినవారై ఉంటారు మరియు ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యం ఉండదు. ఇటువంటి రుగ్మతను 'క్లాయిన్ ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్' అని అంటారు.

జాతీయ ఆరోగ్య అభియాన్ :

జాతీయ ఆరోగ్య అభియాన్ అంతర్గతంగా జాతీయ గ్రామీణ ఆరోగ్య అభియాన్. ఏప్రిల్ 2005, అయితే జాతీయ పట్టణ ఆరోగ్య అభియాన్ 2013 నుంచి ప్రారంభించారు.

గ్రామీణ మరియు పట్టణ భాగాలలోని ఆరోగ్యవ్యవస్థలను బలోపేతం చేయటం, వివిధ జబ్బులు, రోగాలపై నియంత్రణ సాధించుట, ఆరోగ్యసంబంధంగా జన జాగృతి చేయుట మరియు వివిధ పథకాల మాధ్యమం నుంచి రోగులకు ఆర్థిక సాయం ఇచ్చుట మొదలగునవి ఈ అభియాన్ ముఖ్య ఉద్దేశం

బ) ఒక జన్యువు ఉత్పరివర్తనం వల్ల కలిగే వ్యాధులు (ఒకే జన్యువు రుగ్మత)

ఏదైనా సామాన్య (దోషరహిత) జన్యువులో ఉత్పరివర్తనం జరిగి దాని రూపాంతరం దోషపూరిత జన్యువుగా మారడం వల్ల ఏ రుగ్మత ఉద్భవించునో దానిని 'ఒకే జన్యువు రుగ్మత' అంటారు. ఈ ప్రకారంగా సుమారు 4000 కంటే ఎక్కువ మానవ రుగ్మతల సమాచారం తెలిసింది. దోషపూరిత జన్యువుల వల్ల శరీరంలో జన్యువుల ద్వారా జరిగే ఉత్పత్తులు తయారు కావు లేదా అత్యల్ప పరిమాణంలో తయారగును. ఈ రకంగా జీర్ణక్రియ యొక్క జన్మసిద్ధ రుగ్మతవల్ల లేతవయస్సులో మరణం సంభవించే అవకాశముండును. ఈ విధమైన వ్యాధికి ఉదాహరణలు హచిన్ సన్స్ వ్యాధి, టెసక్సువ్యాధి, గలెక్టోసెమీయ, ఫెనిల్ కిటోనూరియా, సికల్‌సెల్ ఎనీమియా, సిస్టిక్ ఫైబ్రోసిస్, వర్ణకహీనత, హీమోఫీలియా, రేచీకటి మొదలగునవి.

1. వర్ణకహీనత (Albinism) వర్ణకహీనత ఒక జన్యువు రుగ్మత. ఈ రుగ్మతలో శరీరం మెలనిన్ రంగు పదార్థాన్ని తయారు చేసుకొనజాలదు. కళ్ళు, చర్మం మరియు వెంట్రుకలకు మెలనిన్ గోధుమరంగు వర్ణ ద్రవ్యంవల్ల ఈ రంగు వస్తుంది. రంగు విహీనమైన వ్యక్తి యొక్క చర్మం నిస్తేజంగా మరియు వెంట్రుకలు తెల్లగా ఉంటాయి. కళ్ళు సాధారణంగా గులాబిరంగులో ఉంటాయి. కారణం కృష్ణపటలం మరియు రెటినాలో వర్ణద్రవ్యం ఉండదు.

16.11 వర్ణకహీనత బాధిత బాలుని కళ్ళు మరియు వెంట్రుకలు

2. సికల్ సెల్ ఎనీమియా (పాండురోగం)

మాంసపు కృత్తులు, డి.ఎన్.ఎ మొదలగు వంటి అణువుల యొక్క నిర్మాణంలోని ఏదైనా కొంచెం మార్పు కారణంగా వ్యాధి లేక రుగ్మతగా మారుతుంది. హీమోగ్లోబిన్ అణువు యొక్క నిర్మాణంలో ఆరవ అమైనో ఆమ్లం అనగా గ్లుటమిక్ ఆమ్లం దీని స్థలంలో 'వలీన్' ఆమ్లం రావటం వలన హీమోగ్లోబిన్ అణువు యొక్క నిర్మాణం/పరిమాణం మారుతుంది. దానివల్ల ఎర్రరక్త కణాల సాధారణ ద్విపుటాకార ఆకారం కొడవలి ఆకారంగా తయారగును, ఈ స్థితిని 'సికల్ సెల్ ఎనీమియా' అంటారు. ఈ రుగ్మత వల్ల బాధిత వ్యక్తి హీమోగ్లోబిన్‌కు ఆక్సిజన్‌ను తీసుకుపోయే సామర్థ్యం తగ్గి పోవును.

ఈ స్థితిలో అనేక సార్లు ఎర్రరక్త కణాల యొక్క గడ్డలు తయారై, నాశనమగుచుండును. తత్ఫలితంగా రక్తనాళాలలో అవాంతరాలు ఉత్పన్నమవుతాయి. ప్రసరణ వ్యవస్థ, మెదడు, ఊపిరితిత్తులు, మూత్రపిండాలు మొదలగు వాటికి హాని చేకూర్చును. ఈ వ్యాధి అనువంశికం. గర్భధారణ సమయంలో జన్యువు ఉత్పరివర్తనాల కారణంగా ఈ వ్యాధి కల్గును. అమ్మ మరియు నాన్న ఇద్దరు సికెల్ సెల్ ఎనీమియా వుండటం లేక వాహకంగా పనిచేసిన వాళ్ళ పిల్లలకు వ్యాధి రావచ్చు. అందువల్ల సమాజంలో సికల్ సెల్ వాహకులు లేక సికెల్‌సెల్ వ్యాధి గ్రస్తులను వివాహం చేసుకోకూడదు.

సికల్ సెల్ వ్యాధిగ్రస్తులు రెండు రకాలుగా ఉంటారు

1. సికల్ సెల్ వాహక వ్యక్తి (AS) క్యారియర్
2. సికల్ సెల్ గ్రస్తులు/పీడితవ్యక్తి (SS) సఫరర్

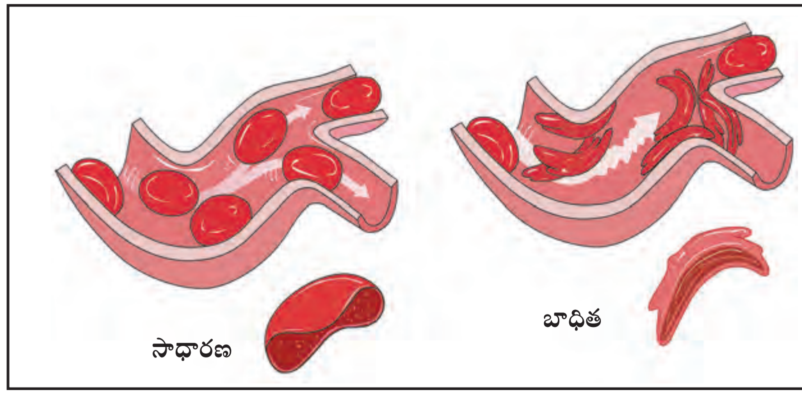
సికల్ సెల్ వ్యాధిని గుర్తించుట మరియు లక్షణాలు

కాళ్ళు చేతులపై వాపు వచ్చుట, కీళ్ళు నొచ్చుట సహించని వేదన కల్గుట, జలుబు, దగ్గు ఎప్పటికి కావడం, అంగాలలో చిన్నగా జ్వరం ఉండటం, తొందరగా అలసి పోవుట, ముఖం నిస్తేజమగుట, హీమోగ్లోబిన్ పరిమాణం తక్కువగుట

మీకు తెలుసా?

మహారాష్ట్రంలో సికల్ సెల్ ఎనీమియా రోగగ్రస్తులు సుమారు 2.5 లక్షలకంటే అధికంగా ఉన్నారు. సుమారు 21 జిల్లాలు సికల్ సెల్ వ్యాధితో అధిక ప్రభావితంగా ఉన్నాయి. ఇందులో విదర్భలోని 11 జిల్లాలు కూడ ఉన్నాయి.

అందరం రక్త పరీక్ష చేసుకుందాం !
సికల్ సెల్ వ్యాధిపై నియంత్రణ
సాధిద్దాం!



16.12 సికల్‌సెల్ ఎనీమియా

సికల్ సెల్ వ్యాధి క్రింది ప్రకారంగా వచ్చును.

సంకేత చిహ్నం AA = సాధారణ (Normal), AS = వాహకులు (Carrier), SS = పీడిత వ్యక్తి (Sufferer)

క్ర. సం.	పురుషుడు	స్త్రీ	సికల్ సెల్ పిల్లలలో వచ్చుట
1	AA	AA	తల్లి మరియు తండ్రి ఇద్దరు సాధారణంగా వుంటే అందరు పిల్లలు వ్యాధులు లేకుండ జన్మిస్తారు.
2	AA లేక AS	AS లేక AA	తల్లి, తండ్రులలో ఒకరు సాధారణ మరియు ఒకరు వాహకం ఉంటే 50% పిల్లలకు సాధారణంగా అయితే 50% పిల్లలు ఈ వాహకం పుట్టుకతోవస్తుంది.
3	AA లేక SS	SS లేక AA	తల్లి, తండ్రులలో ఒకరు సాధారణ మరియు ఒకరు పీడిత వ్యక్తి అయితే పిల్లలందరు వాహకులవుతారు.
4	AS	AS	తల్లి తండ్రులలో ఇద్దరు వాహకం అయితే 25% సాధారణ, 25% పీడితులు మరియు 50% వాహక పిల్లలు జన్మించును
5	AS లేక SS	SS లేక AS	తల్లి మరియు తండ్రిలో ఒకరు వాహకం మరియు ఒకరు పీడితులైతే, 50% వాహకం మరియు 50% పీడిత పిల్లలు జన్మించును.
6	SS	SS	తల్లి మరియు తండ్రి ఇద్దరు పీడితులు అయితే పిల్లలందరు పీడితులుగా జన్మిస్తారు.

సికల్ సెల్ చికిత్స – జాతీయ గ్రామీణ ఆరోగ్య అభియాన్ అంతర్గతంగా అన్ని జిల్లాల హాస్పిటల్‌ల్లో సికల్ సెల్ చికిత్స కొరకు కావలసిన సోల్యుబిలిటి టెస్ట్‌ల అవకాశం ఉన్నది. అలాగే గ్రామీణ మరియు ఉప జిల్లా హాస్పిటల్‌ల్లో దీని కొరకు ఎలెక్ట్రోఫోరోసిస్ అను పరీక్ష చేస్తారు.

నివారణోపాయాలు

1. ఈ వ్యాధి ప్రత్యుత్పత్తి అనే ఒకే మాద్యమం ద్వారా ప్రసారమగును కాబట్టి పెండ్లికి ముందు లేక తర్వాత వధువు మరియు వరుడు ఇద్దరు పరీక్ష చేయించు కోవాలి.
2. సికల్ సెల్ వాహకం/పీడితవ్యక్తి రెండవ వాహకం/ పీడిత వ్యక్తితో పెండ్లి చేసుకోకూడదు.
3. సికల్‌సెల్ వ్యాధి గ్రస్తుడు ప్రతి రోజు ఒక ఫోలిక్ ఆసిడ్ టాబ్లెట్ సేవించాలి.

16.13 సికల్ సెల్ బాధిత బాలుని చేయి

క) మైటో ఖాండ్రియ సంబంధరుగ్మత :

మైటో ఖాండ్రియ సంబంధ డి.ఎన్.ఎ అణువులోని ఉత్పరివర్తనం వల్ల దోషపూరితమవుతుంది. ఫలధీకరణం జరుగునపుడు అండకణం నుండి మైటో ఖాండ్రీయ రావటం వలన ఈ రకంగా ఉద్భవించే రుగ్మత కేవలం తల్లి నుంచి సంతతికి వచ్చును. లెబెర్ అనువంశిక నాడీ రుగ్మత అనునది మైటో ఖాండ్రియ సంబంధ రుగ్మతకు ఉదాహరణ.

డ) బహుజన్యువు ఉత్పరివర్తనాల వలన కలిగే రుగ్మత

కొన్ని సార్లు ఒకటి కంటె ఎక్కువ జన్యువులలో మార్పులు జరగడంవలన రుగ్మతలు ఉద్భవించును. ఇలా అనేక రుగ్మతలలో గర్భావస్థలో శిశువుపై చుట్టుప్రక్కల పర్యావరణంలోని ఘటకాల యొక్క పరిణామం వలన రుగ్మతల తీవ్రత పెరుగును. సాధారణంగా కనిపించే అనేక రుగ్మతలు ఈ రకానికి చెందినవి. చీలిన పెదాలు, చీలిన తాలువు (cleft palate), కుంచించుకు పోయిన జీర్ణాశయం, వెన్నుపాము సమస్యలు మొదలగునవి. మధుమేహం, రక్తపీడనం, హృదయవ్యాధులు, అస్థమా, అతి లావు మొదలగునవి బహుకారక రుగ్మతలు. బహుకారక రుగ్మతలు మెండెల్ అనువంశికత సూత్రాలను పాటించవు. పర్యావరణం, జీవనశైలి మరియు అనేక జన్యువు దోషాల మధ్యగల సంక్లిష్ట అంతరచర్య నుంచి ఈ రుగ్మతలు ఉద్భవిస్తాయి.

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

పొగాకు సేవనం మరియు కణం యొక్క అనియంత్రితపెరుగుదల (క్యాన్సర్)తో సంబంధం

చాలా మంది పొగాకును ధూమపానం చేయడానికి మరియు నమలడానికి ఉపయోగిస్తున్నట్లు కనిపించును. ఏ పరిస్థితులలోనైన పొగాకు జన్యపదార్థాలు క్యాన్సర్‌ను కల్గిస్తాయి. బీడి, సిగరెట్ ధూమ పానం వల్ల జీర్ణక్రియకు హాని చేకూరును. దానివల్ల గొంతులో మంట మరియు దగ్గు వస్తుంది. అతి ధూమపానంవల్ల ఎప్పటికి అస్థిరత ఏర్పతుంది. వేళ్ళలో వణుకు పుట్టును. పొడి దగ్గు వల్ల నిద్రలో అంతరాయం కల్గును. అలాగే ఆయు ప్రమాణం తగ్గును. దీర్ఘకాలిక బ్రాంకైటిస్, ఊపిరితిత్తులు, నోరు, స్వరపేటిక, ఆహార నాళం, క్లోమం, మూత్రాశయ క్యాన్సర్, పరిహృదయవ్యాధులు వంటి రోగాలు ఉద్భవించును.

ధూమపానం వల్ల పొగాకులోని 'నికోటిన్' ఘటకం ద్వారా చెడుపరిణామం ఏర్పడుతుంది. నికోటిన్‌వల్ల కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ మరియు పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థపై చెడు పరిణామం ఏర్పతుంది. దీనివల్ల ధమనులు గట్టి పడుతాయి అనగా ధమనులకు కాఠిన్యత వచ్చి రక్తపీడనం పెరుగుతుంది.

పొగాకు పొగలో పైరిడిన్, అమోనియా, అల్డీహైడ్ ఫుర్ఫ్యూరాల్, కార్బన్ మోనాక్సైడ్, నికోటిన్, సల్ఫర్ డైఆక్సైడ్ వంటి ప్రమాద కరమైన సంయోగపదార్థాలు ఉంటాయి. దీని వల్ల అనియంత్రిత కణవిభజన ఉద్భవించును. పొగాకు పొగలో సూక్ష్మమైన కార్బన్ కణాలు పూర్తిగా నిండి ఉంటాయి. దీనివల్ల ఊపిరితిత్తులలో ఆరోగ్య కణజాలం నల్లటి రంగు కణజాల రాశిగా రూపాంతరమగును. అందువల్ల క్యాన్సర్ వచ్చును. పొగాకు మరియు పొగాకు జన్యపదార్థాలు నమలునపుడు దానిలోని రసం అనేక శరీర భాగాలు శోషించు కొంటాయి. పొగాకు అతిసేవనం వల్ల పెదాలకు, నాలుకకు క్యాన్సర్, దృష్టి దోషాలు మరియు నాడుల వణుకు కలుగవచ్చును. కాబట్టి క్యాన్సర్ వ్యాధి నుండి శరీరము సురక్షితంగా ఉండాలనుకుంటే ధూమపానం మరియు పొగాకు అలాగే పొగాకు జన్య పదార్థాల సేవనాన్ని మానండి.

పొగాకు సేవనంకు వ్యతిరేకంగా రోడ్‌షోలు/నాటికలు వేయండి మరియు పొగాకు వ్యతిరేక కార్యక్రమంలో భాగస్వాములు కండి.

అభ్యాసం

1. **బ్రాకెట్‌లో ఇచ్చిన పర్యాయాల్లో సరియైన పర్యాయం ఎన్నుకొని వాక్యాలను పూర్తి చేయండి.**

(అనువంశికత, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి, క్రోమోజోములు, డి.ఎన్.ఎ, ఆర్.ఎన్.ఎ, జన్యువులు)

అ. అనువంశిక లక్షణాలు తల్లిదండ్రులనుంచి వారి సంతతికి సంత్రమింప చేయునని .... ను అనువంశికత యొక్క క్రియాశీల ఘటకం అంటారు.

ఆ. ప్రత్యుత్పత్తి .... ప్రక్రియలో ఏర్పడే సజీవులలో సూక్ష్మభేదాలు ఉంటాయి.

ఇ. సజీవుల యొక్క కణ కేంద్రకంలో ఉండే మరియు అనువంశిక ధర్మాలు తీసుకు పోయే ఘటకాలను .... అంటారు.

ఈ. క్రోమోజోములు ముఖ్యంగా .... తో ఏర్పడుతుంది.

ఉ. ప్రత్యుత్పత్తి .... ప్రక్రియలో ఏర్పడే సజీవులలో అధిక భేదాలు ఉండును.

2. **స్పష్టీ కరణాలు రాయండి.**

అ. మెండెల్ ఏక సంకరణ సంతతిని ఏదైనా ఒక సంకరణం ద్వారా స్పష్టం చేయండి.

ఆ. మెండెల్ యొక్క ద్విసంకరణ సంతతిని ఏదైనా ఒక సంకరణం ద్వారా స్పష్టం చేయండి.

ఇ. మెండెల్ ఏక సంకరణం మరియు ద్విసంకరణ సంతతి మధ్య భేదాలను రాయండి.

ఈ. జన్యువు రుగ్మత ఉన్న రోగితో వుండ కూడదని అనడం సరియైనదా?

3. **క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు మీ మాటలలో రాయండి.**

అ. క్రోమోజోములు అనగా నేమి? వాటి రకాలను తెల్పండి.

ఆ. డి.ఎన్.ఎ అణువు నిర్మాణాన్ని స్పష్టం చేయండి.

ఇ. డి.ఎన్.ఎ ఫింగర్ ప్రింటింగ్ ఉపయోగపడే విధానంలో మీ అభిప్రాయాన్ని తెల్పండి.

ఈ. ఆర్.ఎన్.ఎ యొక్క నిర్మాణం, పని మరియు రకాలను స్పష్టం చేయండి.

ఉ. పెండ్లికి ముందు వధువు మరియు వరుడు రక్త పరీక్ష చేసుకోవడం ఎందుకు అవసరం?

4. **సంక్షిప్తంగా సమాచారం రాయండి.**

అ. డౌన్ సిండ్రోమ్/మంగోలికతా

ఆ. ఒకే జన్యువు రుగ్మత

ఇ. సికల్ సెల్ ఎనీమియా లక్షణాలు మరియు నివారణోపాయాలు

5. **అ,ఆ, మరియు ఇ గ్రూపుల యొక్క పరస్పరం సంబంధమేముంది?**

అ	ఆ	ఇ
లెబెర్ అనువంశిక నాడీ రుగ్మత	44+ xxy	నిస్తేజమైన చర్మం, తెల్లటి వెంట్రుకలు
మధుమేహం	45+x	పురుషులలో ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యం ఉండదు
వర్ణహీనత	మైటో ఖండ్రియ సంబంధ రుగ్మత	స్త్రీలలో ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యం ఉండదు
టర్నర్ సిండ్రోమ్	బహుకారక రుగ్మత	సంయుక్త బీజం అభివృద్ధి చెందుతున్నప్పుడు ఈ రుగ్మత ఏర్పడును
క్లాయిన్ ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్	ఒకే జన్యువు రుగ్మత	రక్తంలోని గ్లూకోజ్ యొక్క స్థాయిపై పరిణామం

6. **సంబంధం రాయండి**

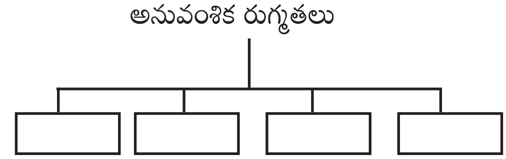
అ. 44 + X : టర్నర్ సిండ్రోమ్ :: 44 + XXY : ....

ఆ. 3:1 ఏక సంకరణం :: 9:3:3.............

ఇ. స్త్రీలు : టర్నర్ సిండ్రోమ్ :: పురుషులు: ....

7. **అనువంశిక రుగ్మతల యొక్క సమాచారం ఆధారంగా ఫ్లో (Flow) చార్ట్ తయారు చేయండి.**

అనువంశిక రుగ్మతలు



ఉపక్రమం :

అ. డి.ఎన్.ఎ అణువు యొక్క మాడల్ (నమూనా) తయారు చేసి చర్చించండి.

ఆ. పొగాకు సేవనం మరియు క్యాన్సర్ గురించి ఒక Power Point Presentation తయారు చేసి, దాని గురించి తరగతిలో సమర్పించండి.

ZJ551M

◈◈◈

17. జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర పరిచయం

- కణజాలం - వృక్షకణజాలం మరియు జంతు కణజాలం
- కణజాల సంవర్ధనం
- వ్యవసాయ పర్యటనం
- వ్యవసాయ అనుబంధ వృత్తులు

కొంచెం గుర్తుకుతెచ్చుకోండి.

1. సజీవులలోని ఆవశ్యకమైనటువంటి పనులు ఏ ఘటకాల ద్వారా జరుగుతుంటాయి?
2. సజీవుల శరీరం యొక్క నిర్మాణాత్మకమైన మరియు క్రియాత్మకమైన సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన ప్రమాణం ఏది?

కణజాలం (Tissue)

అమీబా వంటి ఏకకణ సజీవులలో ఆవశ్యకమైన అన్ని పనులు దాని కణంలోని కణాంగాలు నిర్వర్తిస్తాయి, కాని అత్యధిక సజీవులు బహుకణజీవులు. మరప్పుడు వాటి శరీరంలోని వివిధ పనులు ఎలా జరుగుతాయి? శరీరంలోని వివిధ పనులు జరగడానికి శరీరంలో కణాల సమూహం ఒకటవుతాయి.

అక్షరాలు → పదాలు → వాక్యాలు → పాఠం → పాఠ్య పుస్తకం ఈ క్రమం సుపరిచితం అనిపిస్తుందా?

అదేమాదిరిగా సజీవుల శరీర నిర్మాణం కూడా ఒక ప్రత్యేక క్రమంలో జరుగుతుంది. దీంట్లో భాగంగా కణం మరియు దాని కణాంగాల పరిచయం మీకు ముందే చేయడం జరిగింది.

శరీరంలోని ప్రత్యేక పనిని నిర్వర్తించడానికి ఒకటిగా వచ్చిన ఒకే విధమైన కణాల సమూహాన్ని "కణజాలం" (Tissue) అంటారు. బహుకణ సజీవుల శరీరంలో లక్షల కణాలు ఉంటాయి. ఈ కణాలు సమూహాలుగా విభజన చెందుటవలన ప్రతి సమూహం ఒక ప్రత్యేక పనిని నిర్వర్తిస్తుంది. ఉదాహరణకు మన శరీరంలోని కండరాల సంకోచ-వ్యాకోచాల వల్ల మనం కదలికలు చేయగలుగుతాం. కాని మొక్కలలో ప్రసరణ కణజాలం నీరు మరియు ఆహారం యొక్క రవాణను శరీరములోని అన్ని భాగాలకు చేస్తుంది.

కణాల యొక్క ప్రత్యేక నిర్మాణం మరియు వాటి పనుల విభజన జరుగుటవలన శరీరంలోని అన్ని పనులు అత్యుత్తమ సామర్థ్యంతో జరుగుతుంటాయి.

కణజాలం యొక్క రకాలు

సరళ కణజాలం (Simple Tissue)	సంక్లిష్ట కణజాలం (Complex Tissue)
ఒకే రకమైన కణాలతో తయారవుతుంది. ఉదా: జంతువులలో ఉపకళకణజాలం మొక్కలలో మృదు కణజాలం	ఒకటి కంటె ఎక్కువ రకాల కణాలతో తయారవుతుంది. ఉదా: జంతువుల రక్తం, మొక్కలలో దారువు మరియు పోషక కణజాలము.

ఆలోచించండి. మొక్కలు మరియు జంతువుల శరీర నిర్మాణం మరియు పనులు ఒకే విధంగా వున్నాయా?

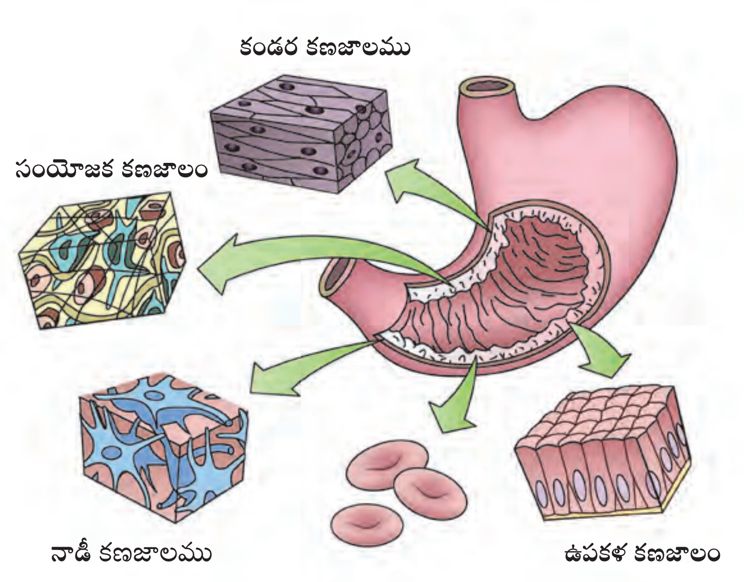
మొక్కలు నిశ్చలంగా ఉండుట వలన వాటి యొక్క అత్యధిక కణజాలము ఆధారాన్నిచ్చునదై ఉంటుంది. కొన్ని కణజాలాలలో మృత కణాలుంటాయి మరియు వాటిని ఎక్కువగా జాగ్రత్తగా చూడాల్సిన అవసరముండదు. మొక్కల పెరుగుదల వాటి శరీరంలో నిర్ధారిత ప్రదేశాలలో జరుగుతుంది. అక్కడ విభాజ్య కణజాలం ఉంటుంది. జంతువులకు ఆహారం, నివాసం మరియు తోడు వెదకుట కొరకు నిరంతరం చలనం లేదా వేరే చోటుకు వెళ్ళాల్సి వచ్చుట వలన శక్తి అవసరం ఎక్కువగా ఉంటుంది. వాటి అత్యధిక కణజాలం సజీవ కణాల నుంచి తయారై ఉంటుంది. జంతువుల పెరుగుదల శరీరమంతా ఒకే విధంగా ఉండును మరియు వాటిలో విభాజ్య కణజాలం అవిభాజ్య కణజాలం ఉండదు. అనగా మొక్కలు మరియు జంతువులలో వేర్వేరు రకాల కణజాలం ఉంటుంది.

జంతు కణజాలం (Animal Tissue)

ఆలోచించండి. హృదయం, రక్తనాళాలు, ప్రేగులు వంటి అవయవాలు మనకెందుకు కన్పించవు?

జంతువుల శరీరంలో అనేక అవయవాలు ఏకమై పనులను నిర్వర్తిస్తాయి. ఊపిరితిత్తులు, శ్వాసనాళాల వంటి అవయవాలు కొన్ని ప్రత్యేక కండరాల సంకోచ మరియు వ్యాకోచం వలన శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. వివిధ అవయవాలు వివిధ రకాల పనులను చేస్తాయి. ఈ పనిని బట్టి కణజాలమును వేర్వేరు రకాలుగా వర్గీకరణ చేశారు.

జంతు కణజాలాన్ని ఉపకళ కణజాలం, సంయోజక కణజాలం, కండర కణజాలము మరియు నాడీ కణజాలము అను నాలుగు ముఖ్య మైన రకాలుగా విభజించారు.



17.1. జంతు కణజాల రకాలు

మీకు తెలుసా?

శరీరంలోని రక్తం కూడా ఒక సంయోజక కణజాల రకము. రక్తము శరీరములో ఒక భాగము నుంచి వేరొక భాగం వైపు ప్రవహిస్తు అనేక పదార్థాలను రవాణా చేస్తుంది. ఉదా:- ఇది ఆక్సిజన్ మరియు పోషకపదార్థాలను అన్ని కణాలవైపు రవాణా చేస్తుంది. అదేమాదిరిగా శరీరపు అన్ని భాగాలలో తయారైన వ్యర్థ పదార్థాలను మూత్రపిండాలవైపు విసర్జన కొరకు రవాణా చేస్తుంది.

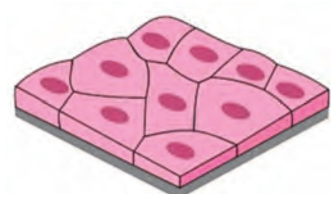
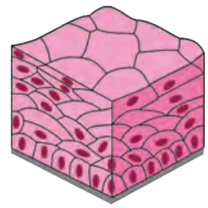
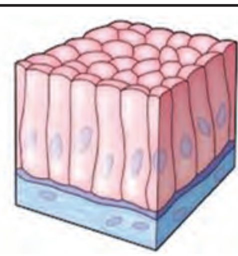
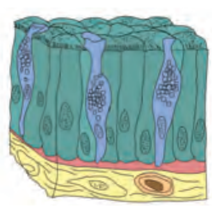
పరిశీలించండి భూతద్దంతో మీ చేయి వెనుక భాగపు చర్మాన్ని పరిశీలించండి. ఒకదాని నొకటి అతుక్కొని చతురస్ర, పంచకోణ ఆకారాలతో కన్పించాయా?

ఉపకళ కణజాలం (Epithelial Tissue)

జంతువుల శరీరంలోని సంరక్షక పొరలను ఉపకళ కణజాలం అంటారు. ఈ కణజాలపు కణాలు ఒకదాని నొకటి దట్టంగా అతుక్కొని మరియు అతి పెద్ద పొరల రూపంలో కన్పిస్తాయి. శరీరంలో ప్రవేశించుటకు ప్రయత్నించే ఏ పదార్థానికైనా ముందు ఉపకళ కణజాలాన్ని ఎదుర్కొనాల్సి వుంటుంది. ఉపకళ కణజాలంలోని కణాలు వాటి కింద ఉండే ఇతర కణజాలాల కణాల నుంచి తంతురూప పొరచే వేరై ఉంటుంది. చర్మం, నోటి ఆంత్రవేష్టనం, రక్త నాళాల యొక్క ఆంత్రవేష్టనం ఊపిరితిత్తులలోని వాయుకోశాల ఆంత్రవేష్టనం (పొర) మొదలగునవి ఉపకళ కణజాలం నుంచి తయారవుతాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. శరీరంలోని వివిధ అవయవాలు మరియు అవయవవ్యవస్థలను వేర్వేరుగా ఉంచే పనిని ఏది చేస్తుంది? ఎలా?

ఉపకళ కణజాలం యొక్క రకాలు

పేరు	పటం	ఎక్కడ కన్పించును?	స్వరూపం	పని
సరళ శల్కల ఉపకళ కణజాలం (Squamous epithelium)		నోరు, ఆహార వాహిక రక్తనాళాలు, ఊపిరి తిత్తుల వాయు కోశాల లోపలి భాగం	పలుచని, సన్నని బల్ల పరుపు కణాల విచక్షణ పొర (semiperme-able membrane)	నిర్ధారిత పదార్థాలను రవాణా చేయుట.
స్తరిత శల్కల ఉపకళ కణజాలం (Stratified epithelium)		చర్మం యొక్క బాహ్యపొరలో	కణాలు ఒకదానిపై ఒకటి అనేక పొరలను ఏర్పరుస్తుంది.	అవయవాలను చెడిపోకుండా ఆపుట, సంరక్షించుట.
గ్రంధీయ ఉపకళ కణజాలం (Glandular epithelium)		చర్మం యొక్క లోపలిపొర	కణాలలో స్రావక పదార్థాలతో నింపబడిన గ్రంధులు ఉంటాయి.	చెమట, నూనె శ్లేష్మము లేక ఇతర స్రావితాలను స్రవించుట.
స్తంభాకార ఉపకళ కణజాలం (Columnar epithelium)		ప్రేగులు, ఆహార వాహిక లోపలి పొరలు	స్తంభం లాగా పొడవు కణాలు శోషణ పని జరిగే కణాల పైభాగంలో గుత్తులుగా ఉంటాయి.	జీర్ణ రసాలను స్రవించుట, పోషక పదార్థాలను శోషించుట.
శైలికామయ స్తంభాకార ఉపకళ కణజాలం (Ciliated Epithelium)		శ్వాస మార్గంలోని లోపలి భాగం	కణాలకు వెంట్రుకల వంటి రోమాలుంటాయి.	శ్లేష్మమును మరియు గాలిని ముందుకు నెట్టి శ్వాసమార్గంను స్వేచ్ఛగా ఉంచుట.
ఘనాకార ఉపకళ కణజాలం (Cuboidal epithelium)		వృక్కనాళాలు, లాలాజల గ్రంధులు	ఘనాకార కణాలు	మూత్రంలోని ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను శోషించుట. లాలా జలాన్ని స్రవించుట

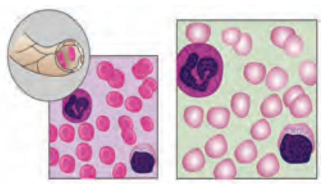
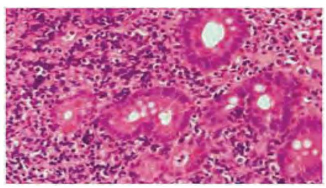
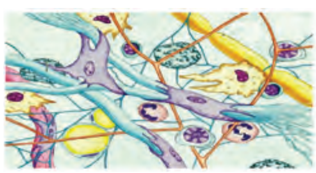
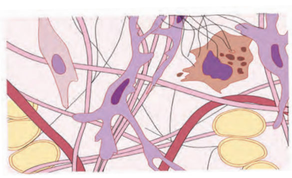
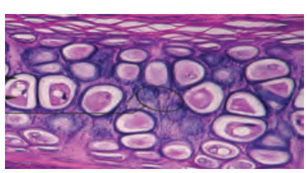
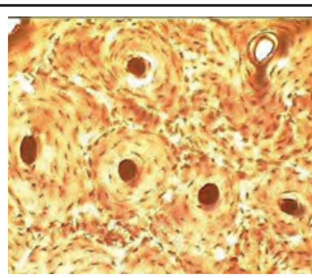
మెదడుకు మేతపెట్టండి. ఉపకళ కణజాలం సరళ కణజాలంగా ఎందుకున్నాయి?

పరిశీలించండి రక్తం యొక్క శాశ్వతగాజు పలకను (permanant slide) సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. మీకు ఏమి కన్పించును?

వివిధ రకాల, వివిధ రంగుల మరియు వివిధ ఆకారాల కణాలు ఒకటిగా మిశ్రితమై ఉంటాయి అనగా రక్తం ఒక సంక్లిష్ట కణజాలపు రకం.

సంయోజక కణజాలం (Connective Tissue) : శరీరం యొక్క వేర్వేరు భాగాలను ఒక దాని నొకటి కలిపే కణజాలం అనగా సంయోజక కణజాలం. ఈ కణజాలంలోని కణాల నిర్మాణం వదులుగా ఉండుట వలన దానిలోని ఖాళీప్రదేశంలో మాత్రిక (Matrix) ఉంటుంది. ఈ మాత్రిక ఘనరూప లేక జెల్లీ వంటి లేక మందమైన లేక నీరు వంటి ద్రవరూపంగా ఉంటుంది.

సంయోజక కణజాలపు రకాలు

రకం	పటం	ఎక్కడ కన్పించును?	స్వరూపం	పనులు
రక్తం Blood		బంధిత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలో	ప్లాస్మాలో ఎర్ర రక్త కణాలు, తెల్ల రక్త కణాలు, రక్త ఫలకికలు అదే మాదిరిగా మాత్రికలుంటాయి.	ఆక్సిజన్, పోషకపదార్థాలు, హార్మోన్లు మరియు విసర్జక పదార్థాలను రవాణా చేయుట.
శోషరసం Lymph		శరీరంలోని కణాలను ఆవరించి	రక్తకణంలో స్రవించే ద్రవం దీనిలో తెల్లరక్తకణాలు మరియు ద్రవ రూప మాత్రిక ఉంటుంది.	రోగాలు సంక్రమించకుండ శరీరాన్ని సంరక్షించుట.
ఏరియోలార్ కణజాలం Areolar tissue		చర్మం మరియు కండరాల మధ్య మరియు రక్త నాళాల చుట్టు ప్రక్కల	వివిధ రకాల వదులుగా ఉండే కణాలు, జెల్లీ వంటి మాత్రిక, స్థితి స్థాపక తంతువులు.	అంతర్గత అవయవాలకు ఆధారాన్నిచ్చుట.
క్రొవ్వు కణ జాలం Adipose tissue		చర్మం క్రింద మరియు అంతర్గత అవయవాల చుట్టు ప్రక్కల	క్రొవ్వు కణికలతో నింపబడిన కణాలు, జెల్లీ వంటి మాత్రిక	ఉష్ణనిరోధకం, శక్తిని సరఫరా చేయుట, క్రొవ్వుపదార్థాలను నిలువచేయుట.
మృదులాస్థి Cartilage		ముక్కు, చెవి, స్వరతంత్రులు, శ్వాసనాళాలు	తంతు రూప, సాగే కణాలు మరియు జెల్లీ వంటి మాత్రిక	ఎముకల ఉపరితల భాగాన్ని నునుపుగా చేయుట అవయవాలకు ఆకారాన్ని, ఆధారాన్నిచ్చుట.
ఎముకలు Bones		సంపూర్ణ శరీరంలో ప్రత్యేక నిర్మాణంలో	కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ నుంచి తయారైన ఘనరూప మాత్రిక మరియు వాటిలో ఆస్టియోసైటస్ (అస్థికణం) పేరుగల చొచ్చుకు పోయిన కణం	శరీరములోని అన్ని అవయవాలకు ఆధారాన్నిచ్చుట. కదలికలలో సహాయపడుట, అవయవాలను సంరక్షించుట.
స్నాయు బంధనాలు Tendons మరియు అస్థి బంధకాలు Ligaments		కీళ్ళ భాగాలలో	స్నాయు బంధనాలు తంతు రూపంగా, ధృఢంగా, తక్కువ సున్నితంగా అస్థి బంధకము అతి సున్నితంగా మరియు ధృఢంగా	స్నాయు బంధనాలు కండరాలను ఎముకలతో కలుపుట. అస్థి బంధకం-రెండు ఎముకలను కల్పుట.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. లావు వ్యక్తి కంటె సన్నని వ్యక్తికి ఎందుకు చలి ఎక్కువ పెడుతుంది?
2. ఎముకలను ఎందుకు మలచరాదు?

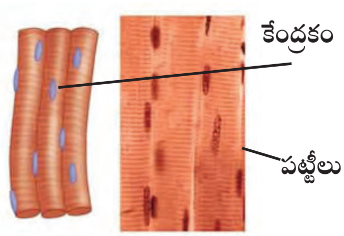
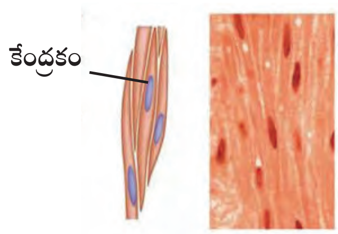
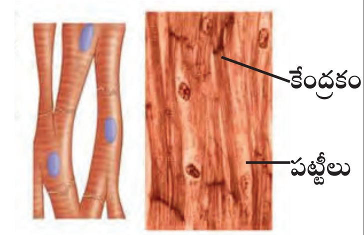
కండర కణజాలం (Muscular Tissue)

చేసి చూడండి.

మీ చేతులను మోచేతివద్ద మడవండి. భుజాల పైన మరియు క్రింద వున్న కండరాలను పరిశీలించండి. చేతులు పైకి అని కండరాలను పరిశీలించండి. ఇదే కృత్యాన్ని కాళ్ళు మోకాళ్ళను తిప్పి చేయండి. ప్రతి చలనంలో జరిగిన కండరాల సంకోచ మరియు వ్యాకోచాలు అర్థమైనవా?

ఈ సంకోచ-వ్యాకోచాలు వేటి వల్ల జరుగునో అవి ప్రత్యేక రకమైన సంకోచ మాంసపు కృత్తుల నుంచి కండర తంతువులు మరియు కండర కణజాలం తయారవుతుంది. కండర కణజాలం ఈ కండరతంతువుల పొడవైన కణాల నుంచి తయారవుతుంది. ఈ కణాలలోని సంకోచ మాంసకృత్తుల సంకోచం మరియు సడలింపు వల్ల కండరాలలో కదలికలు జరుగుతాయి.

కండర కణజాలాల రకాలు

రేఖిత కండరాలు (Striated Muscles)	అరేఖిత కండరాలు (Non striated muscles)	హృదయ కండరాలు (Cardiac muscles)
		
కణాలు-పొడవుగా, స్థూపాకారగా, శాఖా రహిత మరియు బహు కేంద్రక కణాలు	రెండు చివరలు కూచి ఆకారంలో, చిన్న శాఖారహిత మరియు ఏక కేంద్రక కణాలు	స్థూపాకార, శాఖీయ ఏక కేంద్రక కణాలు.
స్వరూపం- ఈ కండరాలపై అడ్డ పట్టీలు లేదా చారలు ఉంటాయి, ఎముకలతో అతుకబడి ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని అస్థి పంజర కండరాలు అంటారు. ఈ కండరాల కదలికలు మన ఇష్టానుసారంగా జరుగుతాయి. అందువల్ల వీటిని ఇష్టానుసార లేదా **నియంత్రిత కండరాలు** అంటారు.	**స్వరూపం-** మందమైన పట్టీలు లేదా చారలు ఉండవు. ఎముకలతో అతుకబడి ఉండవు ఈ కండరాల కదలికలపై మన నియంత్రణ ఉండదు. అందువల్ల వీటిని అనియంత్రిత కండరాలు అంటారు. ఆహార నాళం, రక్త నాళాలలో ఉంటాయి.	**స్వరూపం-** కండరాలపై మందమైన లేదా మ్లానమైన చారలు ఉంటాయి. హృదయం ఈ కండరాలచే తయారవుతుంది. ఈ కండరాల కదలికలపై మన నియంత్రణ ఉండదు. హృదయ కండరాలలో జీవితాంతం లయబద్ధమైన సంకోచ, వ్యాకోచాలు జరుగుతాయి.
కాళ్ళు, చేతులు కదల్చుట, పరుగెత్తుట, మాట్లాడుట వంటి కదలికలు జరిపే కండరాలు.	ఇవి కంటి యొక్క రెప్పలలో, జీర్ణ వ్యవస్థలో ఆహార రవాణ, రక్త నాళాలో సంకోచ, వ్యాకోచాలను కల్గించే కండరాలు.	హృదయ సంకోచ, వ్యాకోచాలను జరుపుట.

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

శ్వాసవ్యవస్థలోని శ్వాసపటలం యొక్క కండరాలు ఏ రకానికి చెందినవి?

చేసి చూడండి.

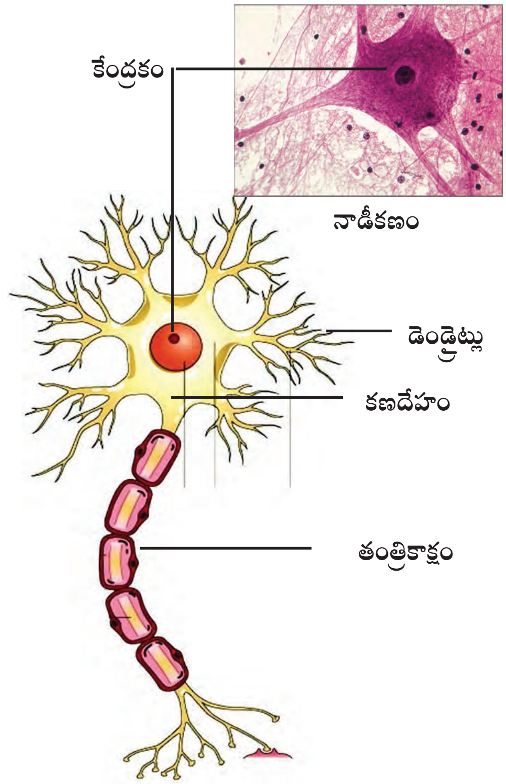
కళ్ళు మూసి, చేతులతో ముందున్న వివిధ వస్తువులను స్పర్శించి, గుర్తించండి. పుస్తకం, పెన్ను, కంపాస్‌బాక్స్, అనేక వస్తువులను చూడకుండా, కేవలం స్పర్శతో గుర్తించడం మీకు ఎలా వీలైంది?

నాడీ కణజాలం (Nervous Tissue)

పాటలు విని గాయకుని పేరు గుర్తించడం, వాసనను బట్టి వంటగదిలో తయారయ్యే పదార్థాలను గుర్తించడం ఇలాంటి పనులు మీరు నిత్యం చేస్తూ ఉంటారు! దీని కొరకు మీకు ఎవరు సహాయపడుతారు?

స్పర్శ, ధ్వని, వాసన, రంగు లేదా ఇతర కొన్ని ప్రేరణలకు లేదా ఉద్దీపనలకు ప్రతిచర్య ఇవ్వడం శరీరంలోని నాడీ కణజాలంవల్ల సాధ్యమవుతుంది.

ఉద్దీపన చెందుట మరియు ఈ ఉద్దీపనను వేగంగా శరీరపు ఒక భాగం నుంచి వేరొక భాగానికి తీసుక పోవడానికి నాడీ కణజాలపు కణాలు ప్రత్యేక రకంగా నిర్మించబడి వుంటాయి. ప్రతినాడీ కణం (Neuron)లో కణదేహం (Cell body) అను ముఖ్యమైన భాగముంటుంది. దానిలో కేంద్రకం మరియు కణద్రవ్యం ఉంటుంది. కణదేహం నుంచి అనేక సన్నని తంతువులు వెలువడుతాయి. వాటిని 'డెండ్రైట్లు' అంటారు. ఒక తంతువు చాలా పొడవుగా ఉంటుంది. దానిని తంత్రికాక్షం (Axon) అంటారు. ఒక నాడీ కణం ఒక మీటరు పొడవు ఉండవచ్చు. అనేక నాడీతంతువులు సంయోజకకణజాలంతో కలిసి నాడి (Nerve)ని ఏర్పరుస్తాయి. మెదడు, కశేరు నాడీదండం మరియు శరీరమంత వ్యాపించిన నాడుల వలలు నాడీ కణజాలంలో కన్పిస్తాయి. నాడీ కణజాలం మరియు కండర కణజాలాల క్రియాత్మక సంయోగంవల్ల అత్యధిక జంతువులలో నాడులకు ప్రతిచర్యలు ఇచ్చే పని జరుగుతుంది.



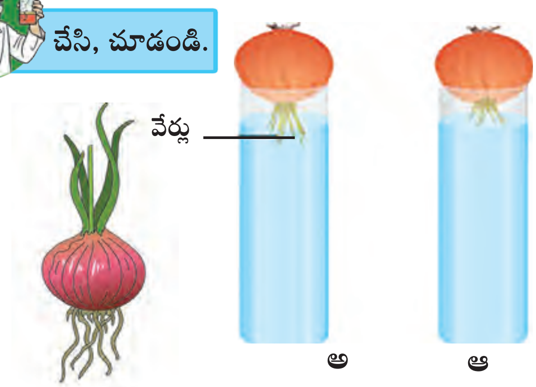
17.2 నాడీకణం : నాడీకణజాల ప్రమాణం

వృక్ష కణజాలం (Plant Tissue)

కొంచెం గుర్తుతెచ్చుకొండి.

1. జంతువులు మరియు మొక్కల పెరుగుదలలో ముఖ్యమైన తేడా ఏది?
2. మొక్కల పెరుగుదల శరీరములో నిర్ధారిత ప్రదేశంలో ఎందుకు జరగాలి?

చేసి, చూడండి.



17.3 ఉల్లి గడ్డల వేర్లలో మార్పులు

పటములో చూపిన విధంగా ప్రతి వాయుపాత్రపై ఒక్కొక్క ఉల్లిగడ్డ దాని కింది భాగం నీటిలో మునిగినట్లు అమర్చండి. మొదటి, రెండవ మరియు మూడవ రోజు రెండు ఉల్లిగడ్డల వేర్ల పొడవును కొలిచి నమోదు చేయండి. నాలుగవ రోజు రెండో వాయుపాత్ర (ఆ)లోని ఉల్లిగడ్డ వేర్లును ఒక సెంటీ మీటరు కోయండి.

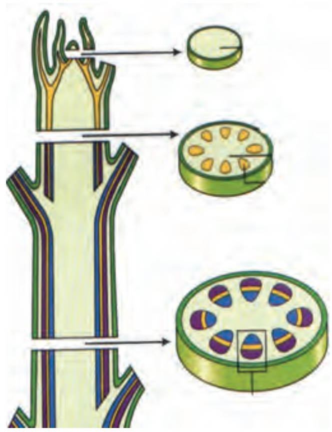
తర్వాత ఐదు రోజులు రెండు ఉల్లిగడ్డల వేర్ల పొడవు ప్రతిరోజు కొలిచి, కింది విధంగా పట్టికలో రాయండి.

పొడవు	మొదటి రోజు	రెండవ రోజు	మూడవ రోజు	నాల్గవ రోజు	ఐదవ రోజు
వాయుపాత్ర-అ					
వాయుపాత్ర-ఆ					

1. ఏ ఉల్లిగడ్డ వేర్ల పొడవు ఎక్కువగా ఉంది?
2. రెండవ వాయుపాత్రలోని (ఆ) వేర్ల పెరుగుదల ఎందుకు ఆగింది?

విభాజ్య కణజాలం (Meristematic Tissue)

మొక్కలలో నిర్ధారిత భాగాలలో ఉన్న విభాజ్య కణజాలం వల్ల ఆ భాగాలలో మాత్రమే పెరుగుదల జరుగుతు ఉంటుంది. ఈ కణజాలపు కణాలలో స్పష్టమైన కేంద్రకం, మందమైన జీవపదార్థము మరియు చుట్టు పలుచని కణకుడ్యం ఉండుట వలన మందంగా నిర్మించబడి ఉంటుంది. ఈ కణాలలో దాదాపుగా రిక్తికలు ఉండవు. ఈ కణాలు అతి చురుకుగా ఉంటాయి. మొక్కలలో పెరుగుదల జరుపుటయే ఈ విభాజ్య కణజాలం యొక్క ముఖ్యమైన విధి. విభాజ్య కణజాలం ఉన్న భాగాన్ని బట్టి దాన్ని కింది విధంగా మూడు రకాలుగా విభజించవచ్చును.

పటము	స్థానం	పని
	**అగ్ర విభాజ్యకణజాలం:** వేరు మరియు కాండం అగ్రభాగాలలో ఉంటుంది.	వేరు మరియు కాండం పొడవును పెంచుట.
	అంతర విభాజ్య కణజాలం: ఆకుల ఆధార భాగంలో మరియు కొమ్మల కింది భాగంలో ఉంటుంది.	కొమ్మల పెరుగుదలకు, ఆకులను మరియు ఫలాలను ఉత్పత్తిచేయుట.
	పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం: వేరు మరియు కాండాల పార్శ్వ భాగాలలో ఉంటుంది.	వేరు మరియు కాండాల పొడవును మరియు వెడల్పును పెంచుట.

17.4 మొక్కలలో విభాజ్యకణజాలం యొక్కస్థానం

శాశ్వత కణజాలం (Permanent Tissue)

విభాజ్య కణజాలంలో కణవిభజన ద్వారా ఏర్పడిన కొత్త కణాల పూర్తి పెరుగుదల తర్వాత ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలో ఒక ప్రత్యేక పనిని నిర్వహించును మరియు అప్పుడు దాని విభజన సామర్థ్యం తొలగిపోతుంది. ఈ విధంగా శాశ్వత ఆకారం, పరిమాణం మరియు క్రియధారణ చేయు ప్రక్రియను 'విభేదనం' (Differentiation) అంటారు. ఈ విధంగా విభేదిత కణాల నుంచి శాశ్వత కణజాలం తయారవుతుంది. శాశ్వత కణజాలంలో సరళ శాశ్వత కణజాలం మరియు సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలం అను రెండు రకాలు ఉంటాయి.

సరళ శాశ్వత కణజాలం (Simple Permanent Tissues)

ఇది ఒకే రకమైన కణాలతో ఏర్పడుతుంది. ఈ కణజాలము యొక్క విధులను బట్టి దాని రకాలు కింది విధంగా ఉన్నాయి.

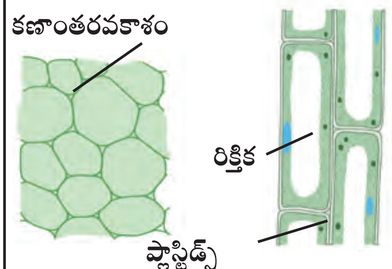
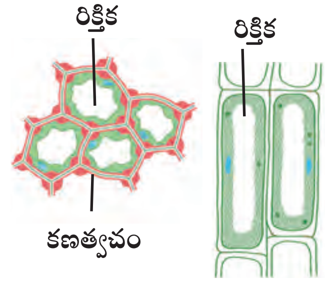
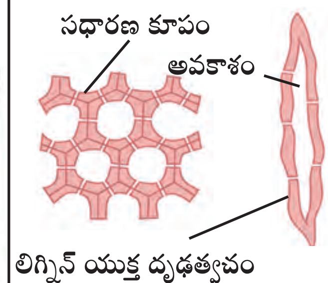
ఉపరితల కణజాలం (Epidermis)

రియో, లిల్లీ లేక ఏదైనా స్వచ్ఛమైన కండ గల పత్రాన్ని తీసుకోండి. పత్రాన్ని లాగి, గట్టిగా నొక్కి ముక్కతో పాటు పత్రపు పారదర్శక పొరను కన్పించునట్లు వక్రంగా తెంపండి. ఫోర్‌సెప్ ద్వారా పత్రపు ముక్కను వేరుచేసి సఫ్రనిన్ రంగుద్రవం యొక్క సజల ద్రావణంలో ఒక నిమిషం పెట్టండి. గాజుపలకపై పత్రపు ముక్క పెట్టి, దానిపై కవర్‌స్లిప్ ఉంచి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పొరను పరిశీలించండి.

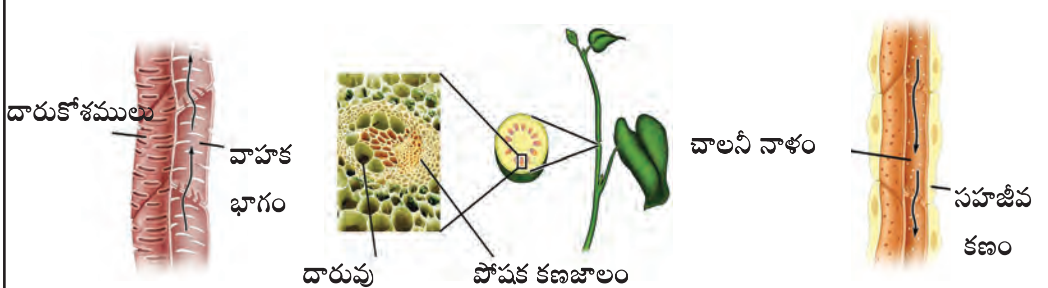
మొక్కల సంపూర్ణ ఉపరితలభాగం ఒకే పొర కణాలతో ఏర్పడుతుంది. ఈ పొరను "ఉపరితల కణజాలం" అంటారు. ఉపరితల కణజాలపు కణాలు బల్ల పరుపుగా ఉండుటవలన వాటిలో కణాంతరావకాశాలు లేని కారణంగా ఒక నిరవధిక పొర ఏర్పడుతుంది. కాండం మరియు పత్రాల యొక్క ఉపరితల కణజాలంపై క్యూటికల్ పొర ఉండుట వలన దాని కింది భాగంలోని నీరు నిలువచేసి ఉంచబడుతుంది.

17.5. రియో మొక్క కణజాలం

సరళ శాశ్వత కణజాలాల రకాలు (Types of Simple Permanent Tissues)

కణజాలం పేరు	మృదు కణజాలం (Parenchyma)	స్థూల కోణ కణజాలం (Collenchyma)	దృఢ కణజాలం (Sclerenchyma)
పటం			
కణము యొక్క స్వరూపం	పలుచని కణకవచం కణాంతరావకాశాలు ఉన్న సజీవ కణాలు	పొడవైన కణాలు, సెల్యూలోజ్ మరియు పెక్టిన్ వల్ల మూలల వద్ద మందంగా తయారైన కణ కవచం, సజీవ కణాలు	రెండు చివర్లలో ఇరుకైన తంతుమయ మరియు మృత కణాలు. కణకవచములో లిగ్నిన్ పదార్థముంటుంది.
కన్పించు భాగం	వేరు, కాండం, పత్రాలు, పుష్పాలు, ఫలాలు మరియు విత్తనాలు అన్ని అవయవాలలో	పత్రాల ఆధార భాగం, కాండం, కొమ్మల కింది భాగం.	కాండం, పత్రాల అగ్రభాగం, విత్తనాల గట్టి కవచము, కొబ్బరికాయ బాహ్యకవచము
విధులు	ఖాళీ ప్రదేశాలను నింపుట, యాంత్రిక ఆధారాన్నిచ్చుట ఆహారపదార్థాలను నిలువచేయుట	అవయవాలకు స్థితి స్థాపకతను మరియు ఆధారాన్నిచ్చుట	అవయవాలకు గట్టితనం మరియు దృఢత్వాన్నిచ్చుట
ఉప రకాలు	**హరిత మృదు కణజాలం-** పత్రాలలోని మృదు కణజాలం కిరణజన్య సంయోగక్రియను నిర్వర్తిస్తుంది. **వాయు మృదు కణజాలం-** నీటి మొక్కల కాండాలు మరియు పత్రాలు తేలుటకు సహాయపడుతుంది.		

సంక్లిష్ట శాశ్వత కణాజాలాల రకాలు (Types of Complex Permanent Tissues)

కణజాలం పేరు	దారువు (Xylem)	పోషక కణజాలం (Phloem)
పటం		
ప్రత్యేకతలు	మందమైన కణకవచం నిర్జీవ కణాలతో తయారవుతుంది.	కణద్రవ్యం గల సజీవ కణాల నుంచి తయారవుతుంది.
కణాల రకాలు	దారుకోశాలు, దారునాళాలు, దారువు, మృత కణజాల దారువు - మూలకణజాలం - సజీవ కణం	చాలనీ నాళాలు, సహజీవకణాలు, పోషక కణజాల తంతువులు, పోషక మృదు కణజాలము - సజీవ కణాలు, పోషక కణజాలం, మృత కణాలు.
విధులు	ఒకదాని నొకటి కలిసిన గొట్టం వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. నీరు మరియు ఖనిజ లవణాల రవాణాను కింది నుంచి పై దిశకు పోవునట్లు చేస్తుంది.	ఒకదాని నొకటి కలిసిన గొట్టాలు, పత్రాల నుంచి చక్కెర మరియు అమైనో ఆమ్లాల రవాణా పై మరియు కింది దిశలో పోవునట్లు చేస్తుంది.

సజీవుల యొక్క శరీరంలోని కొన్ని సజీవ కణాలు సంపూర్ణ సామర్థ్యం (Totipotent) ఉండుటవలన నిర్ధారిత వాతావరణాన్ని కల్పించిన ఈ కణాల నుంచి కొత్తగా సంపూర్ణజీవి తయారు కావచ్చును. కణాల ధర్మాలు అదేవిధంగా జన్యునిర్ధారిత జీవరసాయనిక పద్ధతులను ఉపయోగించి అనేక ఉత్తమ మరియు అధిక ఉత్పత్తిని ఇచ్చే పంటల వివిధ వంగడాలు అదే విధంగా జంతువుల కొత్త ప్రజాతులు, వివిధ టీకాలను తయారు చేయవచ్చని మానవుని దృష్టికి వచ్చింది. వీటి నుంచే తర్వాతి **జీవ సాంకేతికశాస్త్ర** శాఖ ఉద్భవించినది.

జీవసాంకేతిక శాస్త్రం (Biotechnology)

ప్రకృతి ధర్మాలే కాకుండా కొత్త ధర్మాలను తట్టుకునే మొక్కలు మరియు జంతువుల ఉత్పత్తిలో ఈ సాంకేతికశాస్త్రం దోహద పడుతుంది. మానవులకు లాభం కలిగే ఉద్దేశ్యంగా సజీవులలో కృత్రిమరీతిలో జన్యు మార్పిడి మరియు సంకరణం చేసి అభివృద్ధి పరచిన పద్ధతులను **జీవసాంకేతిక శాస్త్రం (Genetic Engineering)** అంటారు. ఈ సాంకేతిక శాస్త్రంలో జన్యు ఇంజనీరింగ్ మరియు కణజాల సంవర్ధనము అను రెండు శాస్త్రాలు ఉంటాయి. వీటి ఉపయోగం ముఖ్యంగా వాణిజ్యపంటల ఉత్పత్తి, వాటి ప్రజాతులలో అభివృద్ధి, పర్యావరణ సంబంధ పీడనాలను భరించే సామర్థ్యంలో పెరుగుదల, టీకాల నిర్మితి, జన్మసిద్ధ రోగాల చికిత్స, అవయవాల అంకురణ, కాన్సర్ వ్యాధి పరిశోధన, ప్రయోగశాలలో కృత్రిమ చర్మము, మృదులాస్థి తయారు చేయుట మొదలగు రంగాలలో జరుగుచున్నది.

కణజాల సంవర్ధనం (Tissue Culture)

పటంలోని తోటలాంటి తోటను మీ ఇల్లు/పాఠశాల పరిసరాలలో పెంచాలి. దీని కొరకు ఏమి చేస్తారు? ఏఏ పద్ధతులలో ఈ మొక్కలు నాటుతారు?

17.6. కణజాల సంవర్ధనం: అరటి మొక్కలు మరియు దానిపై ఆధారిత వ్యవసాయం

ఒకే చెట్టు మీద 2-3 వేర్వేరు రంగులు గల అదే జాతి పుష్పాలు వచ్చినవి మీరు చూసే వుంటారు. ఇది ఎలా సాధ్యపడుతుంది? వ్యవసాయం, తోటల సందర్భంగా మనం ఒక అత్యాధునిక యంత్రాన్ని చూద్దామా.

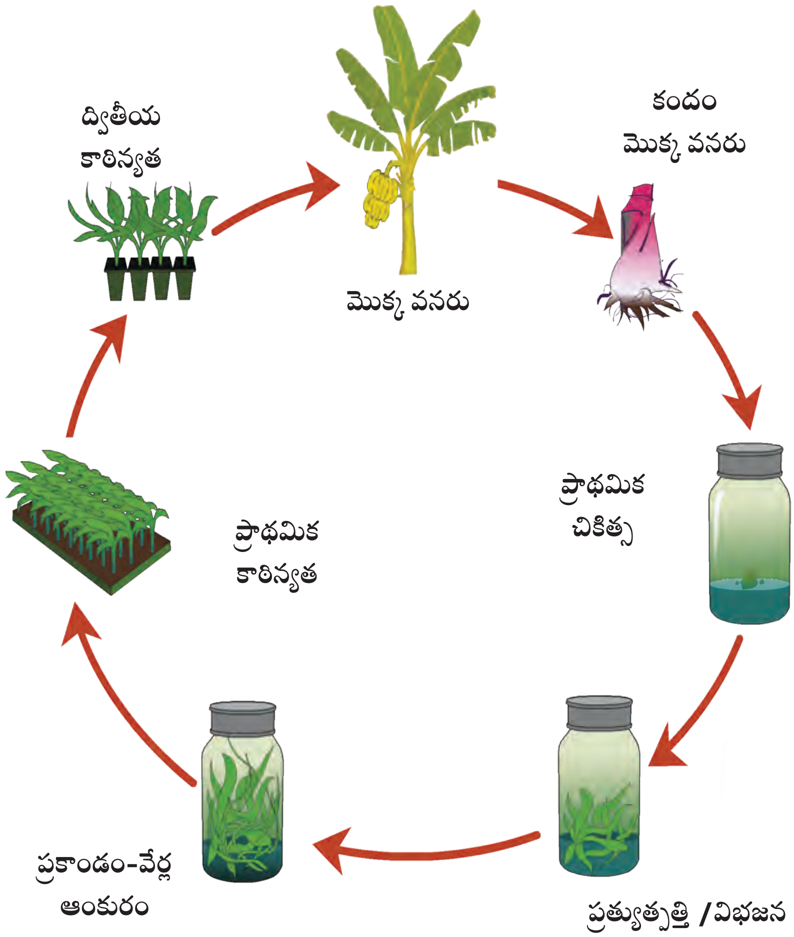
'సజీవుల శరీరం బయటి పోషకాలు మరియు క్రిమిరహిత వాతావరణంలో వాటి కణాలు లేక కణజాలాన్ని పెంచే' జ్ఞానాన్ని 'కణజాల సంవర్ధనం' అంటారు. ఈ రోజుల్లో కణజాల సంవర్ధన జ్ఞానంతో ఒక కణం నుంచి లేక కణజాలం నుంచి సంపూర్ణ జీవి సృష్టించవచ్చు. కణజాల సంవర్ధనం కొరకు అవసరమైన పోషకాలు మరియు శక్తిని సరఫరా చేసే ఒక ద్రవరూప, ఘన రూప అగార్ నుంచి తయారు చేసిన జెల్లీ వంటి పదార్థాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

సాంకేతిక సమాచార జోడింపు

కింది సంకేత స్థలాన్ని ఉపయోగించి కణజాల సంవర్ధనం మరియు ఇతర సమాచారాన్ని పొంది తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

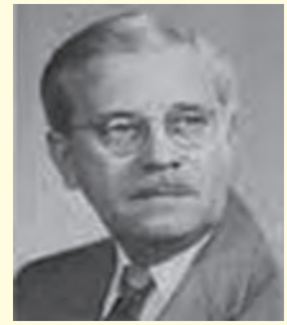
www.britannica.com/science/tissue-culture

www.encyclopedia.com/plants and animals/agriculture and horticulture



పటం: 17.7. కణజాల సంవర్ధనం యొక్క ప్రక్రియలు

శాసజ్ఞుని పరిచయం



ఫ్రెడ్రిక్ కాంపియన్ స్టూఅర్ట్ (1904-1993) ఇతడు బ్రిటిష్ దేశపు మొక్కల శాస్త్రవేత్త. కణం మరియు కణజాలాలను శరీరం బయట వృద్ధి చేయవచ్చని నిరూపించినాడు. దీని కొరకు అతడు క్యారట్ వేర్ల నుంచి కణాలను వేరుచేసి, ప్రయోగశాలలో పోషకాల సమక్షంలో పెంచినాడు మరియు ప్రతి కణంలో సంపూర్ణ మొక్క ఏర్పరిచే సామర్థ్యము ఉండునని నిరూపించారు.

జీవ సాంకేతిక శాస్త్రంవల్ల వ్యవసాయ నిర్వహణలో జరిగిన మార్పులు

1. పంటల DNA లో మార్పులు జరిగి జన్యు రూపాంతరిత పంటలను (Genetically Modified Crops) ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నవి. దాదాపుగా ఇలాంటి పంటలు ప్రకృతిలో కన్పించవు. అనగా కొత్త ప్రజాతులను కృత్రిమరీత్యా ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఈ ప్రజాతులలో వేర్వేరు ఉపయోగకరమైన ధర్మాలను సంకరీ కరణము చేస్తారు.
2. వాతావరణ సంబంధమైన ఒత్తిడిని తట్టుకునే సామర్థ్యం-నిరంతరం మారే ఉష్ణోగ్రత, తడి మరియు పొడి వాతావరణం, మారుచున్న శీతోష్ణ స్థితి వంటి వాతావరణ సంబంధ ఒత్తిడిని కొన్ని ప్రకృతి ప్రజాతులు తట్టుకోలేవు. కాని GM ప్రజాతులు మాత్రం వీటిలో ఎలాంటి ప్రతికూల పరిస్థితిలోనైనా పెరుగుతాయి.
3. ఉపద్రవ కీటకాలు, రోగ కారకాలు, రసాయనిక నాశకాలను ఎదుర్కొనే సామర్థ్యం ఈ ప్రజాతులలో ఉండుట వలన క్రిమినాశకాలు, కీటక నాశకాలు, కలుపు మొక్కల నాశకాలు ఇలా ప్రమాదకరమైన రసాయనాలను ఉపయోగించాల్సిన అవసరం ఉండదు.
4. GM ప్రజాతుల విత్తనాల వల్ల పంటల నష్టం తగ్గుతుంది. మరియు పోషక విలువలు పెరుగుతాయి.

ఈ తరహాలో సర్వ గుణ సంపన్న పంటల విత్తనాలు తయారు కావటం వలన దేశ వ్యాప్తంగా వ్యవసాయదారులు నేటికాలంలో పెద్ద మొత్తంలో GM పంటలు వేస్తున్నారు. రోజు రోజుకి వాటిని పండించే భూమి పెరుగుతుంది. అధిక ఉత్పాదక పంట జాతులు **(High Yielding Varieties)** అరటి, మొక్క జొన్న, వరి, ఆలుగడ్డ, సోయాబీన్, టొమాటొ, పత్తి, ఆపిల్, వంకాయ బొప్పాయి, గులాబి, బీటు, పొగాకు, గోధుమ మొదలగు పంటల GM ప్రజాతులు అందుబాటులో ఉన్నవి. వీటిలో కొన్నింటిలో క్రిమినిరోధక జన్యువుల అంకురణ చేశారు. ఉదాహరణకు,

మొక్క జొన్న: MON 810, MON 863

ఆలుగడ్డ: అంఫ్లోరా,

వరి: గోల్డన్ రైస్, ఒరైజా సెటైవా,

సోయాబీన్: విస్టీవ్ గోల్డ్,

టొమాటో: వైశాలి,

పత్తి: బి.టి. కాటన్

వివరాలు సేకరించండి.

పరిసరాలలో ఏయే పంటలకు జన్యుపరంగా అభివృద్ధిపరిచిన ప్రజాతులను ఉపయోగించబడుతాయి. దీనికి సంబంధించిన వివరాలను సేకరించి నమోదు చేయండి. GM పంటలు మానవులపై మరియు పర్యావరణంపై కొన్ని ప్రతికూల పరిణామం పడుతుందా? దీనిని కూడా శోధించండి.

మొదలగు ఈ తరహాలో కణజాల సంవర్ధనము యొక్క మాధ్యమం ద్వారా 'హరిత విప్లవం' సాధ్య మగుచున్నది మరియు భారత్ వంటి అత్యధిక జనాభాగల దేశానికి సరిపడ ఆహార ధాన్యాలు ఉత్పత్తి చేసే ప్రయత్నం విజయవంతమగుచున్నది.

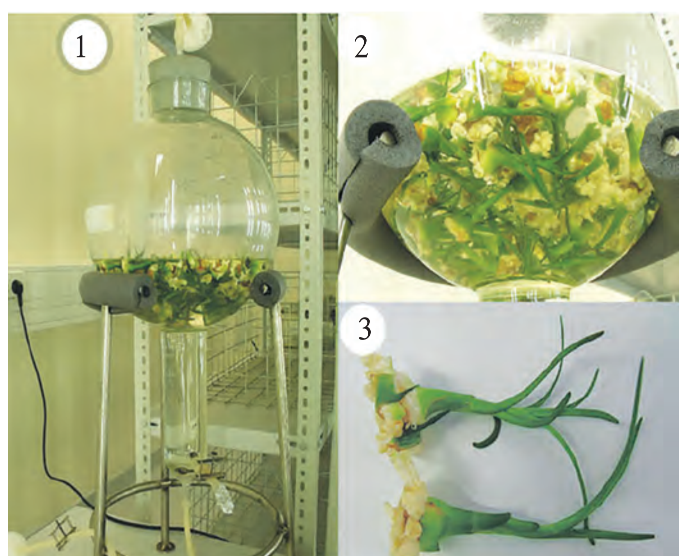
చేసి చూడండి.

మీ ఇంటిదగ్గర, పాఠశాల దగ్గర మీ సొంత నర్సరీలు పెంచండి. పరిసరాలలో పెరిగేటువంటి పూల మొక్కలు, ఫల వృక్షాలు, శోభనిచ్చే మొక్కలు నర్సరీలు తయారు చేయండి. ఈ కృత్యం ఆధారంగా భవిష్యత్తులో కొందరు దీనినే వ్యాపారంగా చేయగలరా? దీని గురించి ఆలోచించండి.

ఉద్యానవనము, నర్సరీలు మరియు అడవుల పెంపకం రంగాలలో జీవ సంకేతిక శాస్త్రము యొక్క ఉపయోగం (Application of Biotechnology in Floriculture, Nurseries and Forestry)

చిన్న పెద్ద మొత్తంలో తోటలను పెంచుట, బీడు భూములలో వృక్షారోపణం చేసి, అడవులను పెంచుట, నాశనమగుచున్న అడవులను తిరిగి జీవింప చేయుట ఈ పరిశ్రమలకన్నింటికి నర్సరీలు అవసరముండును. వాటి కొరకు అధిక సంఖ్యలో మొక్కలను సరఫరా చేయాల్సి వుండును. కణజాల సంవర్ధన జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి మొక్కలను తయారు చేయడం ఈ పరిశ్రమలకు లాభ దాయకమగుతుంది.

1. కణజాల వర్ధనం వల్ల అత్యుత్తమ జాతి పుష్పాలు, ఫలాలు వచ్చే మొక్కలను అధిక మొత్తంలో తయారు చేయవచ్చును.
2. తక్కువ సమయంలో పూర్తిగా పెరిగిన మొక్కలు లభించును.
3. పరాగ రేణువుల మాధ్యమం లేకున్న లేక మొలకెత్తే విత్తనాలు లేకున్నను మొక్కల ఉత్పాదన అధిక మొత్తంలో జరుగవచ్చు ఉదా:- ఆర్చిడ్, నెపంథిస్ వంటి మొక్కల విత్తనాలు మొలకెత్తవు, కాని కణజాల సంవర్ధనం ద్వారా నిర్మితి సులభ సాధ్యమగుతుంది.
4. బయోరియక్టర్‌లో కణాలను పెంచి, అతి తక్కువ ఖర్చుతో వాటికి అధిక పోషక మాధ్యమం మరియు ఇతర రోగకారక సూక్ష్మ జీవుల నుంచి సంరక్షణ చేయవచ్చును. అధిక మొత్తంలో మొక్కలను పెంచుటలో బయోరియాక్టర్ అధిక లాభదాయకంగా ఉంటుంది.



17.8. బయోరియాక్టర్ మరియు దాని ఆధారంగా మొక్కల నిర్మాణం

5. అతి తక్కువ పరికరాలు, వనరులను వాడి తక్కువ సమయంలో అధిక సంఖ్యలో మొక్కలను పెంచవచ్చును.
6. కణజాల సంవర్ధనం, జన్యు రూపాంతరిత పద్ధతులలో నిర్మితమైన మొక్కలు దాదాపుగా రోగాలు లేకుండా ఉంటాయి. విభాజ్య కణజాల వర్ధనం ద్వారా లభించిన మొక్కలు వైరస్‌లు లేకుండ ఉంటాయి.
7. సాంప్రదాయ పద్ధతిలో రెండు/అధిక జాతుల సంకరణం జరిపి తయారుచేసిన పిండం కొన్ని కారణాలవలన పూర్తిగా పెరగదు, కాని కణజాల వర్ధనం వల్ల పిండం ఖచ్చితంగా పెరుగుతుంది.
8. అరుదైన లేదా అంతరించి పోతున్న మొక్కలను కణజాల వర్ధనం ద్వారా సురక్షితంగా పెంచి వాటి ఉనికిని శాశ్వతంగా వుంచవచ్చును. అదేవిధంగా మొక్కల భాగాలు, విత్తనాలు కణజాల సంవర్ధనం ద్వారా సురక్షితంగా ఉంచి, ఆ ప్రజాతులను రక్షణ చేయవచ్చును.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. నర్సరీ పరిశ్రమల నుంచి ఇంకా ఏఏ పరిశ్రమలు అభివృద్ధి చెంద వచ్చును.
2. జన సమూహ మరియు ప్రమాదకర జీవనానికి విసిగిపోయిన మనుషులు సెలవులలో ఆహ్లాదం పొందటానికి ఏఏ ప్రదేశాలను దర్శించడానికి ఇష్ట పడుతారు?

   పై రెండు ప్రశ్నలు ఒక దానికొకటి ఏం సంబంధమున్నది?

వ్యవసాయ పర్యటన (Agro Tourism)

కావలసినంత భూమి అందుబాటులో వుంటే 'వ్యవసాయ పర్యటన కేంద్రం' నూతనంగా అభివృద్ధిపరచే చక్కటి పరిశ్రమ. కణజాల సంవర్ధనం ద్వారా పూల మొక్కలు, ఫలవృక్షాలు, శోభనిచ్చే చెట్లు, కూరగాయలు, ఔషధ మొక్కలు వంటి వాటిని అధిక మొత్తంలో మొక్కలను నిర్మించ వచ్చును. వాటిలో కొన్ని రకాల చెట్లను పూర్తిగా పెంచి, స్వయంపూర్ణ వ్యవసాయ పర్యటన కేంద్రాన్ని తయారు చేయవచ్చును.

17.9 వ్యవసాయ పర్యటన కేంద్రంలోని కొన్ని ఫలవృక్షాలు.

- మామిడి, సపోట, జామ, కొబ్బరి, సీతాఫలం మరియు కొన్ని ప్రాంతీయ ఫలవృక్షాలు.
- నీడనిచ్చే వృక్షాలు మరియు నయన రమ్య దేశ-విదేశ వృక్షాలు.
- శోభనిచ్చే వృక్షాలు మరియు పూల మొక్కలు.
- సీతాకోక చిలుకల తోట(Butterfly Garden)– ఏ పుష్పాల మీద సీతాకోక చిలుకలు వాలుతాయో అలాంటి పొదలుగల చిన్నతోట.
- ఔషధ మొక్కల తోట.
- రసాయనిక ఎరువులు/క్రిమి నాశినుల వాడకం లేకుండ పెరిగిన (సేంద్రియ) కూరగాయలు, ఫలాలు.

ఇలా అన్ని ఆకర్షణ గల ప్రదేశాలలో పర్యాటకులు వ్యవసాయ పర్యటన కొరకు అధిక సంఖ్యలో వస్తారు. ఈ ప్రదేశంలో మొక్కలు, కూరగాయలు, ఫలాల అమ్మకం అధిక లాభాన్ని ఇవ్వవచ్చును.

సాంకేతిక సమాచార జోడింపు	www.ecotourdirectory.com/agrotourism www.agrotourism.in (Butterfly Garden)–

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

అ. పశుగణాభివృద్ధి (Animal Husbandry)

మీ దగ్గరలోని ఆధునిక పశువుల కొట్టాన్ని దర్శించి, కింది విషయాలను నమోదు చేయండి.

పశువుల కొట్టంలోని జంతువుల (ఆవులు-బర్రెలు) సంఖ్య మరియు వాటి వివిధ జాతులు, మొత్తం పాలదిగుబడి, కొట్టం పరిశభ్రత, జంతువుల ఆరోగ్యపు జాగ్రత్తలు తీసుకొనుటకు ఉపాయాలు,

మన దేశంలో పాల ఉత్పాదన మరియు వ్యవసాయ పనులలో శ్రామికులుగా తోడ్పడుటకు పశుపోషణ చేస్తారు. ఉదా. పాలిచ్చే ఆవు, గేదే, అలాగే బరువులు లాగే ఎద్దులు, రేడే మొదలగునవి. సాహివాల్, సింధి, గిర్ అదేవిధంగా ఎర్ర కంధారీ, దేవణీ, ఖిల్లారీ మరియు డాంగీ దేశీయ ఆవులు మరియు జర్సీ, బ్రౌన్ స్విస్ హోల్ స్టేన్ వంటి విదేశీ ఆవులను పాల ఉత్పాదనకు ఉపయోగిస్తారు. పాలతో ఉన్నత మరియు స్వచ్ఛమైన ఉత్పాదన లభించడానికి పశువులకు సంబంధించిన జాగ్రత్తలు తీసుకొనుట అత్యావశ్యకం.

1. పశువులకు అన్ని ఆహార ఘటకాలున్న పరిపూర్ణ ఆహారం ఇవ్వండి. వాటికి తెలకపిండి, తౌడుగల ఆహారం, గడ్డి మరియు పుష్కలంగా నీరు ఇవ్వండి.
2. పశువుల కొట్టాలు పరిశుభ్రంగా, పొడిగా మరియు గాలి వచ్చునట్లు నిర్మించాలి. పై కప్పు కూడా సక్రమంగా ఉండాలి.
3. పశువులకు క్రమబద్ధంగా రోగనిరోధక టీకాలు వేయించాలి.

సమాచారం పొందండి.

1. శ్వేత విప్లవం అనగానేమి? దాని పితామహుడుఎవరు? ఈ విప్లవం వలన ఏ లాభం జరిగింది?
2. పశుగణాభివృద్ధి గురించి ఎక్కువ సమాచారాన్ని పొందండి.
3. దేశీయ, విదేశీయ ఆవుల నుంచి ప్రతిరోజు సరాసరి ఎంత పాల ఉత్పాదన జరుగుచున్నది? దీని గురించి internet ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించండి.

17.16 పశు సంపద

ఆ. కోళ్ళ పెంపకం (Poultry Farming)

గ్రుడ్లు మరియు మాంసాన్ని ఇచ్చే కోళ్ళ పోషణ మరియు ప్రత్యుత్పత్తి చేయబడు దానిని కోళ్ళ పెంపకం అంటారు.

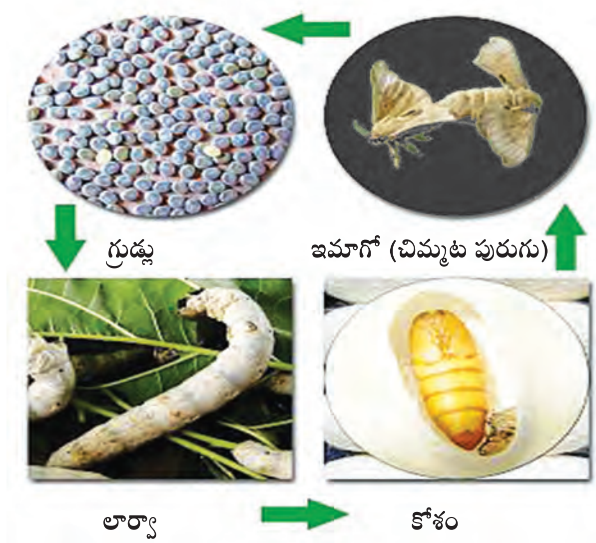
అసీల్ వంటి భారతీయ మరియు లెగ్ హార్న్ వంటి విదేశీ జాతుల సంకరణం వలన క్రొత్త జాతులను అభివృద్ధి చేయడానికి వెనుక ఒక ఉద్దేశ్యం ఉంది. మంచి నాణ్యత గల పిల్లలు అధిక సంఖ్యలో పొందాలని, అధిక ఉష్ణోగ్రతను తట్టుకునే సామర్థ్యం, చేనులోని ఉప-ఉత్పన్నాలు ఆహారం కొరకు ఉపయోగపడాలని మొదలగునవి.

గ్రుడ్లు మరియు మాంసం రెండింటి కొరకు సంరక్షణ నిచ్చే కోళ్ళ జాతులను రోడ్ ఆయ్‌లండ్, న్యూ హంపశాయర్, ప్లయ్‌మౌత్ రాక్, బ్లాక్ రాక్‌లలో పెంచుతారు.

లేయర్లు	బ్రాయిలర్స్
గ్రుడ్ల నిచ్చే కోళ్ళు	మాంసాన్నిచ్చే కోళ్ళు
లెగ్ హార్న్, మినార్కా అంకోనా, లెహమన్	బ్రహ్మ, లాగ్, కొచిన్, అసిల్

పట్టు పురుగుల పెంపకం (Sericulture)

పట్టు ఉత్పాదన కొరకు పట్టు పురుగులను పెంచుతారు. 'బాంబిక్స్ మోరి' జాతి పట్టు పురుగును దీని కొరకు అత్యధికంగా ఉపయోగిస్తారు. పట్టు పురుగుల జీవిత చక్రంలో (గుడ్లు-లార్వా-కోశం-(moth) ఇమాగో, (చిమ్మటపురుగు) అను నాలుగు దశలుంటాయి. ఆడ పట్టుపురుగు పెట్టిన వేల గుడ్లను కృత్రిమ పద్ధతిలో పొదిగించి, పొదిగే కాలాన్ని తగ్గిస్తారు. గుడ్ల నుంచి బయట పడిన లార్వాలను మల్బరీ చెట్టుపై వదలిపెడతారు. మల్బరీ పత్రాలు తినడం వలన లార్వాల పోషణ జరుగుతుంది. 3-4 వారాలు పత్రాలు తిన్నతర్వాత లార్వాలు మల్బరీ కొమ్మలపై చేరుతాయి. వాటి లాలాజల గ్రంథుల నుంచి వెలువడే స్రావితం నుంచి పట్టు (silk) తయారవుతుంది. ఈ తంతువులు చుట్టలుగా చుట్టుకొని లార్వా చుట్టు పట్టు కోశము తయారవుతుంది. ఈ కోశం స్థూపాకారంగా లేక గోళాకారంగా ఉంటుంది.



17.11 పట్టుపురుగు జీవిత చక్రం

కోశం, చిమ్మట పురుగుగా (గాలిపటంగా) రూపాంతరం చెందుటకు 10 రోజుల ముందు అన్ని కోశాలను మరగించిన నీటిలో వేస్తారు. మరగించిన నీటివల్ల కోశములోని లార్వా మరణిస్తుంది మరియు పట్టు తంతువులు వదులుగా మారుతాయి. వాటిని తప్పించి, వాటిపై ప్రక్రియ జరిపి పట్టు దారాలను పొందుతారు. పట్టు దారాలతో రకరకాల వస్త్రాలు తయారు చేస్తారు.

మెదడుకు మేతపెట్టండి. పట్టు పురుగుల కోశంలో జీవి పెరుగుదల పూర్తి కాకముందే కోశాన్ని మరుగుతున్న నీటిలో ఎందుకు వేస్తారు?

అభ్యాసం

1. కింది ప్రతి పర్యాయము తప్పు. ఈ పర్యాయాలలోని ఒకటి లేక రెండు పదాలను మార్చి, సరిచేసి తిరిగి రాయండి.
   - అ) శ్వాసనాళ మార్గంలో సరళ శల్కల ఉపకళ కణజాలం ఉంటుంది.
   - ఆ) వృక్కనాళాలలో గ్రంథీయ ఉపకళ కణజాలముంటుంది.
   - ఇ) హరితమృదు కణజాలం మొక్కలు నీటిలో తేలుటకు తోడ్పడుతుంది.
   - ఈ) శల్కల కండరాలను అవాంఛిత కండరాలు అని కూడా అంటారు.
   - ఉ) దృఢ కణజాలంలో హరితపదార్థముంటుంది.
2. సమూహంలో చేరని పదాన్ని గుర్తించి దానికి కారణాన్ని రాయండి.
   - అ) దారువు, పోషక కణ జాలం, దృఢ కణజాలం, విభాజ్య కణజాలం
   - ఆ) ఉపకళ కణజాలం, కండర తంతువులు, వాడీ తంతువులు, ఉపరితల కణజాలం
   - ఇ) కాస్థి, ఎముక, కండర దండం, హృదయకండరం
3. కింది కణజాలాల పేర్లు రాయండి.
   - అ) నోటి లోపలి పొరలో కణజాలం
   - ఆ) కండరాలు మరియు ఎముకలను కలిపే కణజాలము
   - ఇ) మొక్కల పొడవును పెంచే కణజాలం
   - ఈ) కాండం పొడవును పెంచే కణజాలం
4. భేదాలు రాయండి.
   మొక్కలలోని సరళకణ జాలం మరియు సంశ్లిష్ట కణజాలం
5. లఘువ్యాఖ్యలు వ్రాయండి.
   - అ) విభాజ్య కణజాలం
   - ఆ) దారువు
   - ఇ) శల్కల కండరాలు
   - ఈ) వ్యవసాయ అనుబంధ వృత్తులు.
   - ఉ) జన్యు ఇంజనీరింగ్
   - ఊ) పట్టు పరిశ్రమ
6. జీవ సాంకేతిక శాస్త్రం అంటే ఏమిటో స్పష్టం చేసి, జీవ సాంకేతిక శాస్త్రము వ్యవసాయ నిర్వహణపై జరిగే పరిణామాలను ఉదాహరణతో స్పష్టీకరించండి.
7. జీవ సాంకేతిక శాస్త్రంలో ఏ రెండు ముఖ్య పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు?
8. వ్యవసాయ పర్యటన విషయముపై తరగతిలో చర్చించి మీ ఊరు పక్కన ఉన్న వ్యవసాయ పర్యటన స్థలాన్ని ప్రాజెక్టుగా రాయండి దాన్ని తరగతిగదిలో గ్రూపులుగా ప్రవేశపెట్టండి.
9. కణజాలము అనగానేమో చెప్పి, కణజాల సంవర్ధనంఅనే భావనను స్పష్టీకరించండి.
10. గొర్రెల పెంపకం అనునది పశు సంపద. ఈ వాక్యాన్ని సమర్థిస్తు స్పష్టీ కరణం రాయండి.

ఉపక్రమము :

1. సీతాకోక చిలుకల రకాలకు సంబంధించిన అధిక సమాచారాన్ని సేకరించి మీ పాఠశాలలో సీతాకోక చిలుకల తోట తయారు చేయాలనుకుంటే ఏంచేయాలి అను దానికి సంబంధించి అధిక సమాచారాన్ని సేకరించండి.
2. తేనెటీగల పెంపకం కేంద్రాన్ని దర్శించి, సమాచారమును సేకరించండి.

◈◈◈

ZJ8RPJ

18. అంతరిక్ష పరిశీలన : దుర్భిణి

➤ కాంతి రూపాలు
➤ దుర్భిణి మరియు దుర్భిణి (టెలిస్కోప్) రకాలు
➤ అంతరిక్షంలోని దుర్భిణి (టెలిస్కోప్)
➤ భారతీయ అంతరిక్ష అనుసంధాన కేంద్రం (ఇస్రో)

కొంచె గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

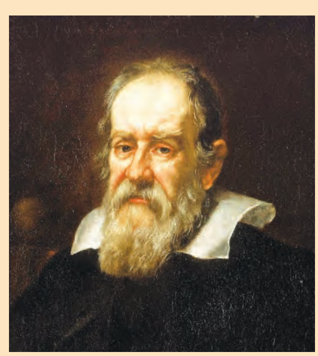
1. ఆకాశం మరియు అంతరిక్షంలో ఎట్టి భేదం ఉంది?
2. అంతరిక్షపరిశీలన అనగా నేమి? దాని ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?

చాల ప్రాచీన కాలం నుంచి మానవుడు సూర్యున్ని మరియు రాత్రి పూట ఆకాశంలోని చంద్రున్ని, చుక్కలవైపు కుతూహలంగా చూడటం ప్రారంభించాడు. సాధారణ కళ్ళతో చేసే పరిశీలన మరియు విస్తృత ఊహాశక్తి సహాయంతో అతడు కళ్ళకు కనిపించే ఆకాశాన్ని అర్థం చేసుకొనుటకు ప్రయత్నించాడు. ఆకాశంలోని చుక్కలు, నక్షత్రాల స్థితి కాలక్రమేనా మారుతుంది. మరి ఈ స్థితులకు మరియు ఋతు చక్రాలకు ఏదో సంబంధ ఉందని మానవుని మనసుకు తట్టింది. వ్యవసాయానికి ఋతుచక్రాల వివరాలు అవసరముండుట వల్ల ఈ ఆకాశ వీక్షణం అతనికి ఉపయోగపడసాగింది. నక్షత్రాల స్థితి నావికులకు కూడా దిశాదర్శకంగా ఉపయోగపడసాగింది. ఆకాశ పరిశీలన ద్వారా నిర్మాణమయిన అసంఖ్యాకమైన ప్రశ్నలకు జవాబులు శోధించుటకు మానవుని తీవ్రమైన ప్రయత్నం మొదలయింది. కాని ఆకాశం లోని గ్రహాలు లేక చుక్కలను అతిదగ్గరగా చూసుటకు అతనివద్ద ఎటువంటి పరికం అందుబాటులో లేకుండెను.

గ్యాలిలియో టెలిస్కోప్ కనిపెట్టిన తర్వాత గత 400 సంవత్సరాలలో టెలిస్కోప్ సాంకేతికలో మరియు మొత్తం మీద అంతరిక్ష శాస్త్రం మరియు సాంకేతికతలో మానవుడు తీసుకున్న ప్రచండమైన పురోగమనం వల్ల నేడు ఈ విశ్వంలోని అత్యంత విస్మయమైన చిత్రాలు మనముందు నిలిచి ఉన్నాయి. పరిశోధించుటకే గాక మన దైనందిన జీవనంలోని అనేక సౌకర్యాల ఏర్పాట్లకు అంతరిక్ష శాస్త్రం మరియు సాంకేతికత నేడు మనకు ఉపయోగపడుతుంది. అంతరిక్ష పరిశీలనకు టెలిస్కోప్‌ను ఉపయోగిస్తారు. కాని ఒకే టెలిస్కోప్ సహాయంతో అంతరిక్షాన్ని సంపూర్ణంగా పరిశీలన చేయవచ్చునా? అంతరిక్ష పరిశీలనకు వేర్వేరు టెలిస్కోపులు ఎందుకు ఉపయోగించాల్సి ఉంటుంది? అంతరిక్షంలోనే టెలిస్కోప్‌ను నిలబెట్టవచ్చునా? ఇలా అనేక విషయాల వెనుకగల విజ్ఞానాన్ని మనం ఈ పాఠం ద్వారా నేర్చుకోబోతున్నాం.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

కళ్ళద్దాలు తయారు చేసిన హాన్స్‌లిపర్శే అను పరిశోధకుడు 1608లో రెండు కటకాలను ఒకదానికొకటి ఎదురగా పట్టుకొని చూసినప్పుడు దూరంలో నున్న వస్తువు దగ్గరగా కనిపిస్తుందని పరిశోధించి మొట్టమొదటి టెలిస్కోపును తయారు చేశాడు. ఆ తర్వాత 1609లో గాలిలియో టెలిస్కోపును తయారు చేసి దానిని అంతరిక్ష పరిశోధనకు ఉపయోగించాడు. కళ్ళకు కనిపించే వాటికంటే అధిక చుక్కలు (తారలు) ఈ అంతరిక్షంలో ఉన్నాయనే విషయం అతనికి తెలిసింది టెలిస్కోపు సహాయంతో అతడు గురు గ్రహానికి 4 ఉప గ్రహాలు, సూర్యనిలో గల మచ్చలు మొదలగు విషయాలను పరిశోధించాడు.



కాంతి యొక్క వివిధ రూపాలు

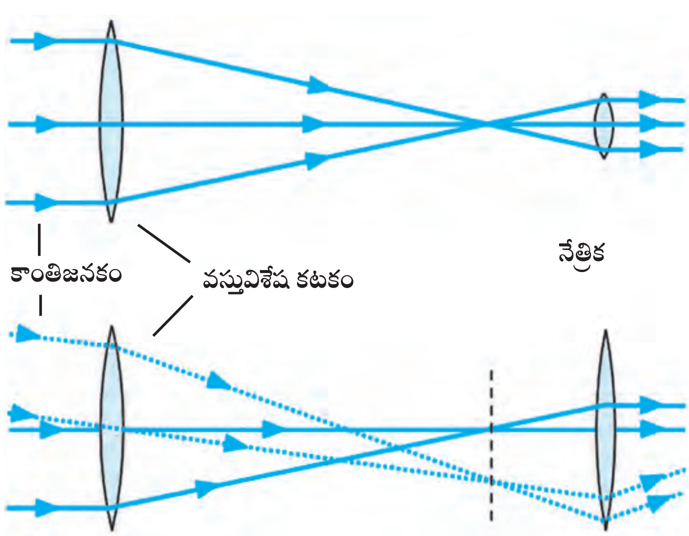
కాంతి అనగా విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణాలు. ఇందులో తరంగ దైర్ఘ్యం (Wavelength) అనునది కాంతి యొక్క ఒక ధర్మం. ఏ కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం దాదాపు 400mmనుంచి 800mm మధ్యలో ఉంటుందో ఆ కాంతినే మన కళ్ళు చూడగల్గుతాయి. దానినే మనం దృశ్య కాంతితరంగం అంటాం. కాని ఈ తరంగ దైర్ఘ్యం గాకుండ వేరొక తరంగదైర్ఘ్యం కలిగియున్న కాంతిని మనం చూడ లేము. ఎందుకనగా మన కళ్ళకు ఆ కిరణాలను గ్రహించు శక్తి లేదు. దీనిని గూర్చి తెలుసుకొనుటకు దిగువ పట్టికను చదవండి.

రూపం	తరంగ దైర్ఘ్యం
రేడియో తరంగాలు (Radio Waves)	సుమారు 20 cm కంటే ఎక్కువ
సూక్ష్మ తరంగాలు (Micro Waves)	0.3 mm – 20 cm
పరారుణ తరంగాలు (Infrared Waves)	800 nm – 0.3 mm
దృశ్య కాంతి కిరణాలు (Visible light Rays)	400 nm – 800 nm
అతినీలలోహిత కిరణాలు (Ultraviolet Rays)	300 pm – 400 nm
ఎక్స్ - కిరణాలు (X–rays)	3 pm – 300 pm
గామా కిరణాలు (Gamma Rays)	3 pm కంటే తక్కువ

1 nm(నానోమీటర్)=10^{-9} m మరియు 1 pm(పికోమీటర్)= 10^{-12} m

వీటిలో కేవలం 'దృశ్య' కాంతి కిరణాలను చూసే సామర్థ్యం మన కళ్ళకు ఉంది. అందువల్ల అంతరిక్షం నుంచి వచ్చే 'దృశ్య' కాంతిని చూడ్డానికి మనం 'దృశ్య - కాంతి టెలిస్కోపు' అనగా సాధారణ కటకం లేదా అద్దంతో తయారుచేసిన దుర్భిణిని (టెలిస్కోపు) వాడుతాం. కాని అనేక ఖగోళ వస్తువుల నుంచి దృశ్య కాంతియే గాకుండ ఇతర వేరే రకమైన కాంతికూడా వెలువడుతుంది. రేడియో తరంగాలు, ఎక్స్-కిరణాలు, గామా కిరణాలు మొదలగు రకములైన కాంతి కిరణాలు గ్రహించుటకు మరియు వాటి జనకాల గురించి అభ్యసించుటకు మనకు వేర్వేరు దుర్భిణిలు అవసరపడుతాయి.

దుర్భిణి (Telescopes)



18.1 కటకాల కూర్పు చేసి తయారుచేసిన దుర్భిణి

దృశ్యకాంతి దుర్భిని (Optical Telescopes)

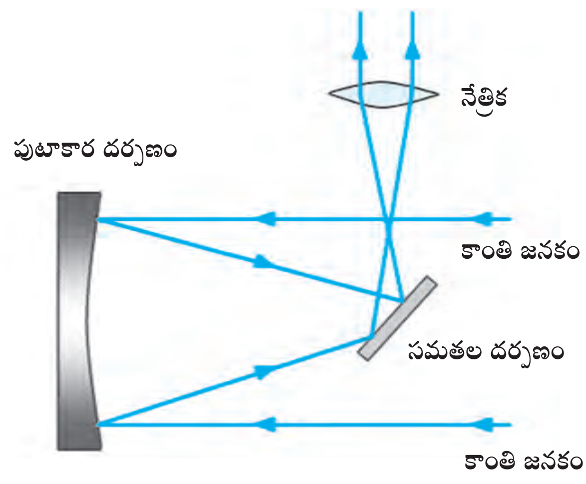
చాలామటుకు దృశ్యకాంతి దుర్భిణిలలో రెండు లేదా అంతకంటె ఎక్కువ కటకాలు అమర్చబడి ఉంటాయి. పటం 18.1 చూడండి. ఖగోళ వస్తువుల నుంచి వెలువడే అత్యధిక కాంతి కేంద్రికృతమై వెళ్ళుటకు వస్తువిశేష కటకాలు పెద్ద ఆకారంగలవి ఉంటాయి. ఈ కేంద్రీకృతమైన కాంతి నుంచి ఖగోళ వస్తువుల విశాలమైన ప్రతిమను తయారు చేసే కటం, అనగా, నేత్రిక కటకం (Eye piecc lens) చిన్న పరిమాణంలో ఉంటుంది. కాంతి కిరణాలు వాతావరణంలోనుంచి కటకంలోకి లేదా కటకం నుంచి వాతావరణంలోకి వెళ్ళేటప్పుడు మన మార్గం మారుతుంది. అనగా అవి వక్రీభవనం చెందుతాయి. కావున ఈ దుర్భిణిలను 'వక్రీభవన దుర్భిణి' (Refracting Telescope) అంటారు.

కటకాల సహాయంతో వస్తువుల ప్రతిబింబాల నిర్మాణం ఎలా జరుగుననే విషయం గురించి మనం వచ్చే సంవత్సరంలో నేర్చుకొందాం. సాధారణ ఆకాశ పరిశీలనకు ఈ రకమైన దృశ్యకాంతి దుర్భిణి ఉపయోగకారిగా ఉన్నప్పటికిని ఇందులో కొన్ని సమస్యలు కూడా ఉన్నాయి.

1. జనకం నుంచి వచ్చే అత్యధిక కాంతిని ఏకీకృతం చేసి జనకం యొక్క తేజోవంతమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందవలెనన్న వస్తువిశేష కటకం యొక్క వ్యాసం మిక్కిలి పెద్దగా ఉండటం అవసరం. కాని ఇలాంటి పెద్ద కటకాలు తయారు చేయడం కష్టతరమైనది. అయితే అలా చేసినప్పటికిని వాటి బరువు కూడా చాలా పెరుగుతుంది మరియు ఆకారం మారుతుంది.
2. దుర్భిణిలో రెండు కటకాలు రెండు వ్యతిరేక చివరలకు ఉండుట వలన కటకం ఆకారం పెరుగుతుంది. అలా ఆ దుర్భిణి పొడవు కూడా పెరుగుతుంది.
3. కటకాల ద్వారా తయారైన ప్రతిబింబాలలో రంగుల దోషం ఉంటుంది.

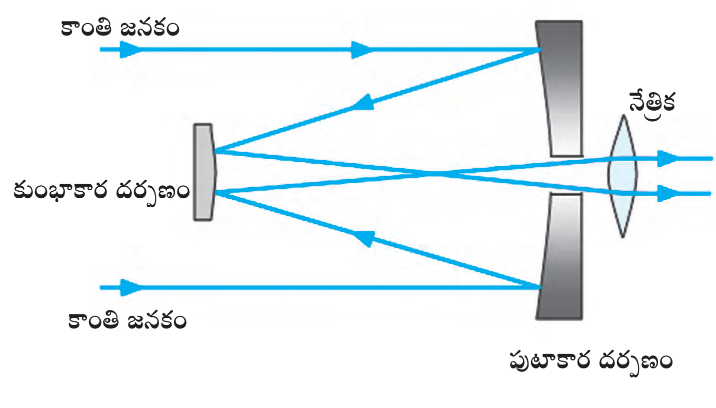
దృశ్యకాంతి దుర్భిణిలో **(Optical Telescope)** వచ్చే సమస్యలను తొలగించుటకు పుటాకార దర్పణంతో దుర్భిణిని తయారు చేయవచ్చును. ఇందులో కాంతి పుటాకార దర్పణం ద్వారా **పరావర్తనం (Reflection)** చెందుట వలన ఈ దుర్భిణిని **'పరావర్తన దుర్భిణి' (Reflecting Telescope)** అంటారు. ఇందులో, వస్తువుల యొక్క తేజోవంతమైన ప్రతిబింబాలను పొందుటకు పెద్ద దర్పణం అవసరముంటుంది. కాని పెద్ద దర్పణాన్ని తయారు చేయటం దానితో పోల్చితే సులభమైనదే. అంతేగాకుండు అనేక ముక్కలను కలిపి కూడా పెద్ద దర్పణాన్ని తయారు చేయవచ్చును. దీని బరువు కూడా అంతే పరిమాణంగల కటకాని కంటే తక్కువ ఉంటుంది. దర్పణం ద్వారా తయారైన ప్రతిబింబాలలో రంగుల దోషం ఉండదు. సాధారణ కళ్ళతో ఎప్పుడును చూడనటువంటి అత్యంత దూరంలోనున్న తారలు **(Stars)** మరియు గెలాక్సిని **(Galaxies)** (ఆకాశగంగా) మనం ఇలాంటి అతిపెద్ద దుర్భిణి ద్వారనే చూడగల్గుతాం.

పుటాకార (concave) దర్పణంపై ఆధారపడిన దుర్భిణిలలో న్యూటన్ పద్ధతిగల మరియు క్యాసెగ్రెన్ పద్ధతి గల దుర్భిణిలు చలామణిలో ఉన్నాయి. పటం 18.2లో చూపిన విధంగా న్యూటన్ పద్ధతిలో అంతరిక్షం నుంచి వచ్చే కాంతికిరణాలు పుటాకార దర్పణం ద్వారా పరావర్తనం చెందుతాయి. ఈ పరావర్తిత కిరణాలు దర్పణం యొక్క నాభి వద్దకు ఏకీకృతంగా వచ్చుటకు ముందు ఒక సమతల దర్పణం వాటి మార్గాన్ని మారుస్తుంది. దానివల్ల ఈ కిరణాలు దుర్భిణికి స్థూపాకార లంబ దిశలో ఒక బిందువు గుండా కలిసి వస్తాయి. అక్కడ ఉన్న 'నేత్రిక' పేరుగల ప్రత్యేకమైన కటకం ద్వారా మనం వస్తువు యొక్క అధికరణ ప్రతిబింబాన్ని చూడవచ్చును.



18.2 న్యూటన్ పద్ధతిగల దుర్భిణి

పటం 18.3లో చూపిన విధంగా క్యాసెగ్రెన్ పద్ధతిలో కూడా పుటాకార దర్పణమే వాడబడి ఉంటుంది. కాని ఇచ్చట పుటాకార దర్పణం ద్వారా పరావర్తితమైన కిరణాలు ఒక కుంభాకార (convex) దర్పణం ద్వారా మళ్ళీ పుటాకార దర్పణంవైపు పరావర్తితమవుతాయి మరియు పుటాకార దర్పణానికి దాని కేంద్రం వద్ద గల రంధ్రం గుండా ఆవలివైపునకు వెళ్ళి నేత్రికపై పడుతాయి. నేత్రిక సహాయంతో మనం ఆ జనకం యొక్క అధికరణ ప్రతిబింబాన్ని చూడవచ్చును.



18.3 క్యాసెగ్రెన్ పద్ధతిగల దుర్భిణి

భారతదేశంలో రెండు మీటర్ల వ్యాసంగల కొన్ని దుర్భిణిలు అనేక సంవత్సరాల నుంచి ఉపయోగంలో ఉన్నాయి. భారతదేశంలో అన్నిటికంటే పెద్దది, 3.6 మీటర్ల వ్యాసం గల దుర్భిణి ఆర్యభట్టా వీక్షణ విజ్ఞాన పరిశోధన సంస్థ, నైనితాల్‌లో నెలకొల్పబడి ఉంది. ఇది ఆసియాలోనే దృశ్యకాంతి యొక్క అన్నిటికంటే పెద్ద దుర్భిణి.

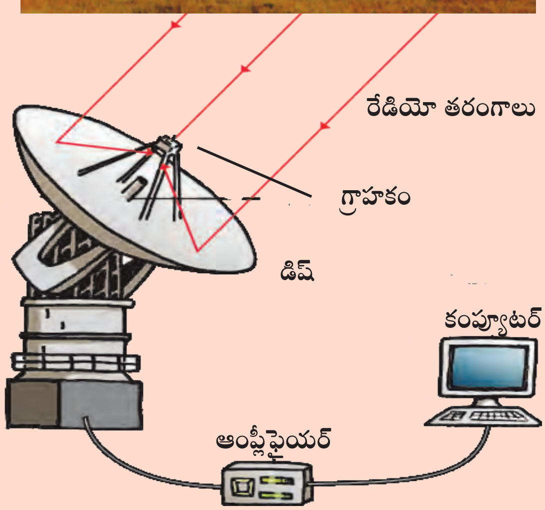
రేడియో దుర్భిణి (Radio Telescope)

అనేక ఖగోళ వస్తువుల నుంచి దృశ్యకాంతియే గాకుండ రేడియో తరంగాలు కూడా వెలువడుతాయి. ఈ తరంగాలను మనం సాధారణ కళ్ళతో చూడలేము. కావున ఈ తరంగాలను గ్రహించుటకు ప్రత్యేకమైన దుర్భిణిలను వాడుతారు. వీటిని **'రేడియో దుర్భిణిలు'** (Radio Telescope) అంటారు. రేడియో దుర్భిణి అనునది ఒక విశిష్ట ఆకారంగల (Paraboloid shape) డిష్ నుంచి లేదా ఇలాంటి అనేక డిష్‌ల సముదాయంతో తయారు చేయబడి ఉంటుంది. 'దృశ్య కాంతి దుర్భిణి' మాదిరిగా ఈ డిష్ యొక్క వక్రతల భాగం పై నుంచి రేడియో తరంగాలు పరావర్తనం చెందుతాయి. తిరిగి అవి డిష్ యొక్క నాభికేంద్రం దగ్గర కేంద్రీకృతం చేయబడుతాయి. అక్కడ ఈ తరంగాలను గ్రహించగలిగే ఒక యంత్రం (Receiver) అమర్చబడి ఉంటుంది. ఆ యంత్రం గ్రహించిన విషయం కంప్యూటర్‌కు తెలుపబడుతుంది. మన ఇంటిపైనున్న డిష్ అంటీనా ఇదేవిధంగా పని చేస్తుంది. ఈ కంప్యూటర్ ఆ వివరాలను విశ్లేషించి రేడియో తరంగాల జనకం యొక్క స్వరూప చిత్రాన్ని తయారు చేస్తుంది.

పూణెకు దగ్గర నారాయణ్‌గావ్ వద్ద **Giant Meter-Wave Radio Telescope (GMRT)** అను పేరు గల అతిపెద్ద రేడియో దుర్భిణి నెలకొల్పబడింది. గ్రహ, నక్షత్రాల నుండి వచ్చే మీటర్లలో తరంగ దైర్ఘ్యం గల రేడియో తరంగాలను ఉపయోగించి ఖగోళ వస్తువులను అభ్యసించుటకు ఈ దుర్భిణిని నెలకొల్పారు. ఈ దుర్భిణి దాదాపు 30 ప్యారబోల ఆకారం గల దుర్భిణిల సమూహం. ఇందులోని ప్రతి దుర్భిణి యొక్క వ్యాసం 45 మీటర్లు ఉంటుంది. ఈ దుర్భిణిని మహాకాయ దుర్భిణి అనిపిలుస్తారు. ఎందుకనగా ఇందులోని 30 దుర్భిణిలను 25 km వ్యాసంగల క్షేత్రంలో కూర్పు చేయబడినది. అనగా 25 km వ్యాసంగల దుర్భిణి ద్వారా ఎంత సమాచారం లభిస్తుందో అంత సమాచారం ఈ 30 దుర్భిణిల సమూహం ద్వారా లభిస్తుంది. **GMRT** అనునది భారతీయ వైజ్ఞానిక మరియు సాంకేతిక నిపుణులు అతి తక్కువ ఖర్చుతో నిర్మించిన ప్రపంచ హోదాగల పరిశోధన సాధనం. ఈ దుర్భిణి ద్వారా సౌరకుటుంబం, సౌర గాలులు, స్పందకాలు, మహాస్ఫోటకాలు మరియు తారల మధ్యగల హైడ్రోజన్ మేఘాల గురించి పరిశోధన చేస్తారు. ఈ దుర్భిణిని ఉపయోగించుకొనుటకు ప్రపంచం నలుమూలల నుంచి శాస్త్రజ్ఞులు భారతదేశానికి వస్తుంటారు.

(అ)

(ఆ)



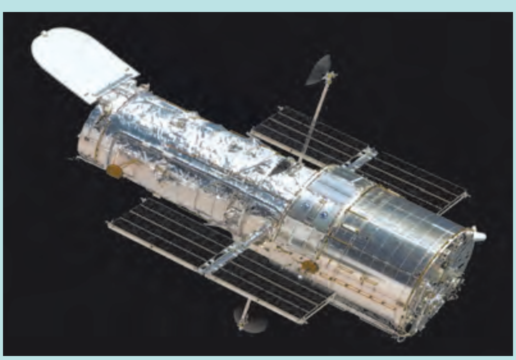
18.4 (అ) రేడియో దుర్భిణి కూర్పు, (ఆ) రేడియో దర్భిణి చాయాచిత్రం

అంతరిక్షంలోని దుర్భిణి (Telescopes in Space)

అంతరిక్షంలోని వివిధ ఖగోళ వస్తువుల నుంచి వచ్చే దృశ్య-కాంతి మరియు రేడియో తరంగాలు భూమి వాతావరణంలోంచి భూ ఉపరితలం వరకు చేరుకుంటాయి. అందువల్ల దృశ్య-కాంతి మరియు రేడియో దుర్భిణిని ఈ భూ ఉపరిభాగంపై నెలకొల్పుతారు. కాని ఇలా భూ ఉపరిభాగంపైగల దుర్భిణి ద్వారా మంచి చిత్రాలను పరిశీలించుటలో కొన్ని సమస్యలు ఉన్నాయి.

అంతరిక్షం నుంచి దృశ్య-కాంతి వాతావరణం గుండా ప్రయాణించి భూతలానికి చేరుతుంది. ఈ ప్రయాణకాలంలో ఈ కాంతి కొంత వాతావరణంలో శోషించబడుతుంది. మన వరకు చేరే కాంతి తీవ్రత తగ్గుతుంది. ఇంకొక సమస్య ఏమిటనగా, వాతావరణం లోని ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాలలోని మార్పులవల్ల వాతావరణంలోని గందరగోళం అయినట్లయితే అందునుంచి వచ్చే దృశ్య-కాంతి కిరణాలు స్థిరంగా ఉండవు. అంతేగాకుండా, పగలు సూర్యుని వెలుతురు ఉండుటవల్ల అకాశ-పరిశీలన సాధ్యపడదు. మేఘాలతో కమ్ముకొనిన వాతావరణం, రాత్రిపూట పట్టణాలలోని దీపాల వెలుతురు మొదలగు విషయాలు కూడా ఆకాశ -పరిశీలనలో ఆటంకం ఏర్పరుస్తాయి. ఈ సమస్యను తొలగించుటకు దృశ్య-కాంతి దుర్భిణిని పర్వతంపై నిర్జన స్థలంలో స్థాపిస్తారు, కాని ఈ సమస్యలన్ని పూర్తిగా నివారించాలనుకుంటే ఇలాంటి దృశ్య-కాంతి దుర్భిణిని అంతరిక్షంలోనే నెలకొల్పితే బాగుంటుంది ! అంతరిక్షంలో ఇలాంటి సమస్యలేవి ఉండవు గనుక, లభించే కాంతి కిరణాల జనకని ప్రతిబింబం చాల స్పష్టంగా మరియు స్థిరంగా ఉంటుంది. ఈ ఆలోచనను శాస్త్రజ్ఞులు వాస్తవంగా నిరూపించారు.

1990 సంవత్సరంలో అమెరికాలోని (N.A.S.A) నాసా సంస్థ వారు 'హబల్' అను దృశ్య-కాంతి దుర్భిణిని అంతరిక్షంలో ప్రవేశపెట్టారు. ఈ దుర్భిణి 94 ఇంచుల వ్యాసం కలిగి భూ ఉపరిత లానికి 589 కిలోమీటర్ల దూరం నుంచి భూమిచుట్టు ప్రదక్షిణ చేస్తుంటుంది. ఇంకను ఈ దుర్భిణి ప్రయోజనకరంగా ఉంది. ఈ దుర్భిణి సహాయంతో చేసిన పరిశీలనల ద్వారా అనేక ముఖ్యమైన పరిశోధనలు జరిగాయి.



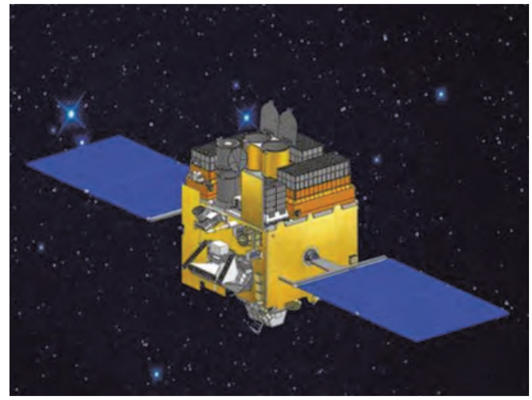
ఎక్స్-కిరణాలను గ్రహించి వాటి జనకాలను గూర్చి అభ్యసించడానికి 1999 సంవత్సరంలో అమెరికాలోని 'నాసా' సంస్థ వారు చంద్ర-ఎక్స్-కిరణ దుర్భిణిని అంతరిక్షంలో ప్రవేశపెట్టారు. ఎక్స్-కిరణాలను పరావర్తనం చెందింప జేయున టువంటి ప్రత్యేక దర్పణాలను ఉపయోగించి ఈ దుర్భిణిని తయారు చేశారు. ఈ చంద్ర-దుర్భిణి తారలు మరియు గెలాక్సీల గురించి చాల ఉపయోగకరమైన సమాచారాన్ని అందించింది. 'చంద్ర' అనే ఈ పేరును ప్రసిద్ధిచెందిన భారతీయ శాస్త్రవేత్త చంద్ర శేఖర్ సుబ్రమణ్యం గారి గౌరవార్థంగా ఇవ్వబడినది.

భారతీయ అంతరిక్ష అనుసంధాన కేంద్రం (ఇస్రో) Indian Space Research Organization(ISRO), బెంగళూరు.

ఈ సంస్థ 1969లో స్థాపించబడింది. ఇక్కడ ముఖ్యంగా కృత్రిమ ఉపగ్రహాలను తయారు చేయుటకు మరియు వాటిని ప్రవేశపెట్టుటకు అవసరమైన సాంకేతికను అభివృద్ధి పరుస్తారు. ఇప్పటి వరకు ఇస్రో అనేక ఉపగ్రహాలను విజయవంతంగా అంతరిక్షంలోకి ప్రవేశపెట్టింది. స్వతంత్ర భారతదేశం విజయవంతం చేసిన కార్యక్రమాలలో ఇస్రో సంస్థ వారి కార్యాలే అగ్రస్థానంగా నిలిచాయి.

అంతరిక్ష శాస్త్రంలో భారతదేశం సాధించిన ప్రగతి జాతీయ మరియు సామాజిక అభివృద్ధిలో ఒక గొప్ప మైలురాయి. దూర ప్రసారం (Telecommunication) దూరచిత్రవాణి ప్రసారం (Television Broadcasting) మరియు వాతవరణ శాస్త్ర-సేవా (Meteorological services) వలననే దేశంలో అంతటా దూరచిత్రవాణి, దూరధ్వని మరియు ఇంటర్‌నెట్ సేవా, అందుబాటులో నున్నవి. ఈ శ్రేణులలోని EDUSAT ఉపగ్రహం కేవలం విద్యారంగానికి ఉపయోగుపడుతుంది. దేశంలోని ప్రకృతి వనరుల నియంత్రణ మరియు నిర్వహణ (Monitoring and Management of Natural Resources) అలాగే ఆపత్కాల నిర్వహణ వ్యవస్థ (Disaster Management) వంటి వాటికొరకు IRS ఉపగ్రహాల శ్రేణి క్రియాశీలంగా ఉన్నాయి. సంకేతస్థలం : www.isro.gov.in

ఆస్ట్రోశాట్ (Astrosat)



భారతీయ అంతరిక్ష అనుసంధాన కేంద్రం ద్వారా 2015లో ఆస్ట్రోస్యాట్ అను కృత్రిమ ఉపగ్రహాన్ని ప్రవేశపెట్టారు. ఈ ఉపగ్రహంపై అతినీలలోహిత కిరణాలు మరియు ఎక్స్-కిరణాలను గ్రహించే దుర్బిణి మరియు ఇతర పరికరాలను అమర్చారు. దీనిలోని అధిక భాగాలు భారతదేశంలోనే తయారు చేయబడినవి. ప్రపంచంలోనే ఈ రకమైన ఉపగ్రహం అద్వితీయంగా నిలిచింది. దీని ద్వారా లభించిన సమాచారాన్ని ఉపయోగించుకొని భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వంలోని వివిధ ఘటకాలపై పరిశోధన చేయుచున్నారు.

వివరాలు సేకరించండి. హబల్ మరియు చంద్ర దుర్బిణీల మాదిరి ఇతర అనేక దుర్బిణీలు అంతరిక్షంలో క్రియాశీలంగా ఉన్నాయి. వాటి గురించి వివరాలు సేకరించండి.

ZJE13A

అభ్యాసం

1. ఖాళీలలో సరియైన పదాన్ని పూరించండి.

అ) దృశ-కాంతి యొక్క తరంగ దైర్ఘ్యం సుమారు .... నుంచి .... మధ్యన ఉంటుంది.

ఆ) GMRT యొక్క పని .... తరంగాలపై ఆధార పడి ఉంది.

ఇ) ఎక్స్-కిరణాలకు సంబందించిన ఒక దుర్బిణికి .... ఈ శాస్త్రజ్ఞుని పేరు పెట్టారు.

ఈ) అంతరిక్ష పరిశీలనకు మొట్టమొదటి దుర్బిణిని .... అను శాస్త్రజ్ఞుడు ఉపయోగించాడు.

ఉ) భారతదేశంలోని దృశ్యకాంతి యొక్క అన్నిటికంటే పెద్ద దుర్బిణి .... వద్ద నెలకొల్పబడి ఉంది.

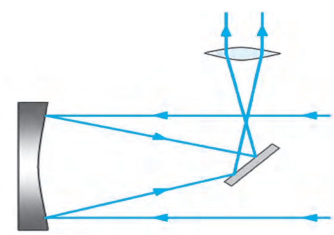
2. జతపరచండి.

'అ' భాగం	'ఆ' భాగం
అ. ఎక్స్-కిరణాలు	a. GMRT
ఆ. దృశ్య-కాంతి దుర్బిణి	b. ఇస్రో
ఇ. భారతీయ రేడియో దుర్బిణి	c. హబల్
ఈ. కృత్రిమ ఉపగ్రహాల విడుదల	d. చంద్ర

3. భూ ఉపరితలంపై పెట్టిన దృశ్యకాంతి దుర్బిణిని ఉపయోగించుటలో కలిగే సమస్యలేమిటి? ఈ సమస్యలను ఎలా తొలగించవచ్చును?

4. పుటాకార దర్పణం, సమతల దర్పణం, కుంభాకార దర్పణం మరియు కటకం మొదలగు పరికరాల నుపయోగించి ఏ రకమైన దుర్బిణిని తయారు చేయుట సాధ్యమగునో దాని రేఖాకృతిని గీయండి.

5. పటాన్ని పరిశీలించి జవాబులివ్వండి.



అ. పటంలో చూపిన దర్బిణి ఏ రకమైనది?

ఆ. దుర్బిణిలోని ముఖ్యకటకాలకు పేర్లు రాయండి?

ఇ. దుర్బిణి ఏ రకమైన దర్పణంపై ఆధారపడి ఉంది?

ఈ. ఈ రకమైన దర్పణం ఆధారంగా వేరొక రకమైన దుర్బిణి పేరేమి?

ఉ. పై దుర్బిణిలో పని ఎలా జరుగుతుంది?

6. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. గెలిలియో దుర్బిణి నిర్మాణాన్ని వివరించండి.

ఆ. రేడియో దుర్బిణి నిర్మాణాన్ని వివరించండి.

ఇ. దృశ్య-కాంతి దుర్బిణిని పర్వతంపై నిర్జన స్థలంలో ఎందుకు నిలబెడుతారు?

ఈ. ఎక్స్-కిరణాల దుర్బిణి భూమిపై ఎందులకు పనిచేయలేదు?

ఉపక్రమం :

భారతదేశంలోని వివిధ ఖగోళ పరిశీలన కేంద్రాల వివరా లను సేకరించి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం - పాఠ్యప్రణాళిక

విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలో మొత్తం 18 అధ్యాయాలు ఉన్నాయి. ఇందులో మొదటి 10 అధ్యాయాలు మొదటి సెమిస్టర్ కొరకు మిగిలిన 8 అధ్యాయాలు రెండవ సెమిస్టర్ కొరకు ఇవ్వబడినవి. పాఠ్యక్రమమును (syllabus) బట్టి రెండు సెమిస్టర్ల గురించి విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక శాస్త్రం ఈ విషయాన్ని రెండు స్వతంత్ర విభాగాలుగా ఇవ్వబడినవి. విభాగం-1 మరియు విభాగం-2 గురించి విస్తృత విశ్లేషణ దిగువనీయబడిన పట్టికలో ఇవ్వబడినది. దానినిబట్టి అధ్యాయాలు కూర్పు చేయబడినవి. విభాగం-1లో భౌతికశాస్త్రం మరియు రసాయనిక శాస్త్రం, విభాగం-2లో జీవశాస్త్రం మరియు విజ్ఞానంతో సంబంధం కల్గియున్న పర్యావరణం, అంతరిక్షం, వాతావరణం, ఆపత్కాల నిర్వహణ వ్యవస్థ మరియు సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం మొదలగునవి అత్యంత వేగంతో అభివృద్ధిచెందుతు మానవ జీవనంపై ప్రభావాన్ని చూపించే విడదీయరాని విషయాలను చేర్చబడినవి.

మొదటి సెమిస్టర్ అలాగే రెండవ సెమిస్టర్ విభాగం-1లో భౌతిక శాస్త్రం మరియు రసాయనిక శాస్త్రం మరియు విభాగం-2లో జీవశాస్త్రం మరియు సంబంధిత ఇతర విషయాలు చేర్చబడి ఉన్నప్పటికి ఉపాధ్యాయులు విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక జ్ఞానం బోధించునపుడు ఎల్లప్పుడు ఏకీకృత (Integrated) దృష్టికోణాన్ని స్వీకరించియే బోధించాలి. విద్యార్థులు మరియు ఉపాధ్యాయులకు వార్షిక ప్రణాళిక కొరకు ముఖ్యమైన అంశాలు ఇవ్వబడినవి.

సెమిస్టర్ వారిగా అధ్యాయాల ప్రణాళిక

మొదటి సెమిస్టర్

విభాగం -1		విభాగం -2	
పాఠం నం.	పాఠం పేరు	పాఠం నం.	పాఠం పేరు
1	చలన నియమాలు	6	మొక్కల వర్గీకరణ
2	పని మరియు శక్తి	7	జీవావరణ వ్యవస్థలోని శక్తి ప్రవాహం
3	విద్యుత్ ప్రవాహం	8	ఉపయోగకరమైన మరియు హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు
4	పదార్థాల కొలతలు	9	పర్యావరణ నిర్వహణ
5	ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు	10	సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం

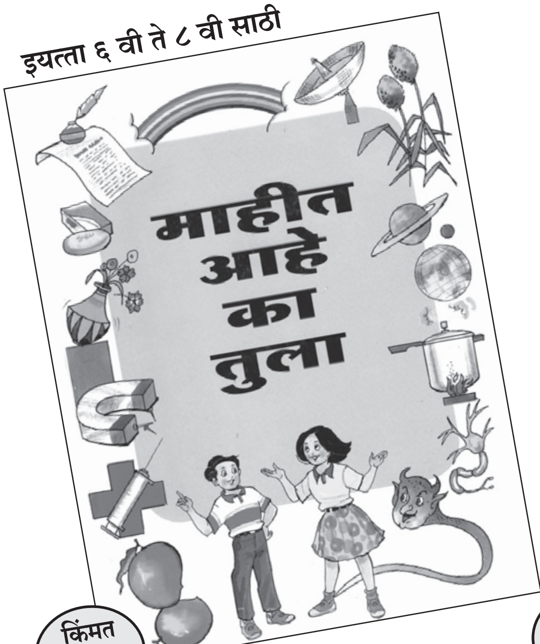
రెండవ సెమిస్టర్

విభాగం -1		విభాగం -2	
పాఠం నం.	పాఠం పేరు	పాఠం నం.	పాఠం పేరు
11	కాంతిపరావర్తనం	15	సజీవులలోని జీవక్రియలు
12	ధ్వని అధ్యయనం	16	అనువంశికత మరియు పరివర్తన
13	కార్బన్ : ఒక ముఖ్యమైన మూలకం	17	జీవసాంకేతిక శాస్త్ర పరిచయం
14	మన ఉపయోగంలోని పదార్థాలు	18	అంతరిక్ష పరిశోధన

1. ప్రయోగాలు, రాత పరీక్షకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని స్వతంత్రంగా ఇవ్వబడుతుంది.
2. ప్రయోగాలు చేయుచున్నపుడు ప్రయోగాలతో పాటు పాఠ్యపుస్తకంలోని వివిధ కృత్యాలు తప్పక చేయటం అవసరమే.
3. చేసిన ప్రయోగాలను నమోదు చేస్తున్నపుడు శీర్షిక, పరికరాలు, రసాయనాలు, పటం, కృత్యం, పరిశీలనలు, అనుమితి/నిష్కర్ష ఇలా క్రమముగా ఉండునట్లు చూడండి. పాఠ్యపుస్తకంలోని వివిధ కృత్యాలను కూడా చేయునపుడు ఈ పద్ధతిలోనే చేయండి.
4. పాఠం చివరలో ఇవ్వబడిన అభ్యాసంలోని ప్రశ్నలు పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయసంబంధిత వివిధ కృత్యాలు మరియు ఉపక్రమాల ఆధారంగా ఉండటం వలన వాటి తీర్మాణ చర్యలు చేపట్టునపుడు ఆశించిన జవాబు వరకు చేరే ప్రయత్నం చేయండి.
5. అభ్యాసం తర్వాత ఇవ్వబడిన ఉపక్రమం అనునది ఈ పాఠ్యపుస్తక విషయంగా నూతనంగా ఉంటుంది కావున ప్రతి ఉపక్రమాన్ని స్వతంత్రంగా చేయండి. దాని తీర్మాణ చర్యానంతరం చేసిన రాతపూర్వకమైన ప్రస్తావన, ఆవశ్యకత, కార్యపద్ధతి, పరిశీలనలు, అనుమితి లేక నిష్కర్ష (Inference or conclusion) ఈ క్రమములో ఉండాలి.

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

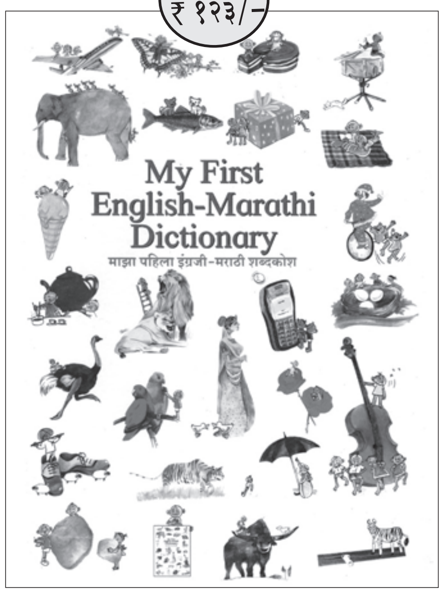


किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-

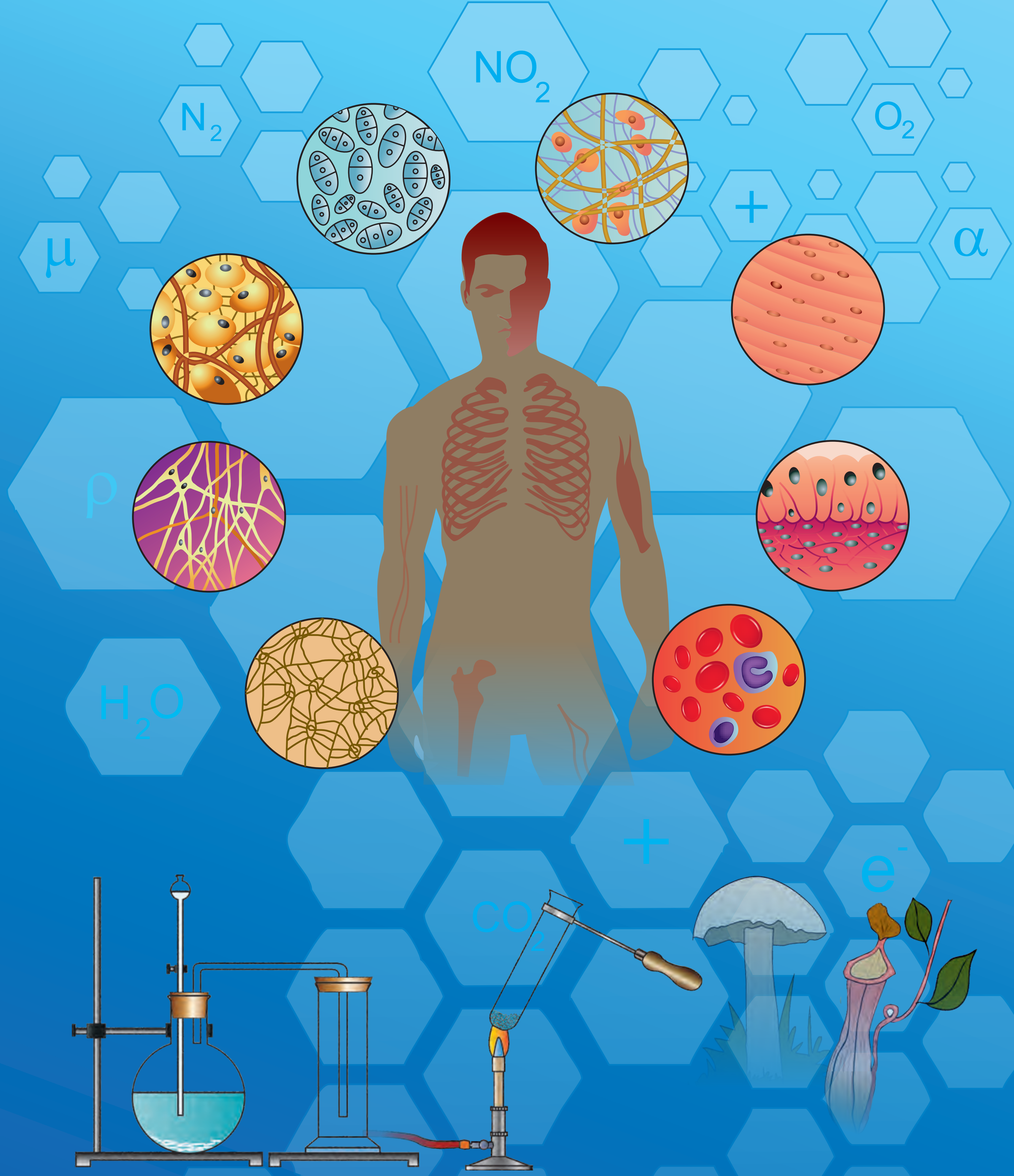


पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५



మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్య ప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान इयत्ता नववी (तेलुगु माध्यम)

₹ 107.00