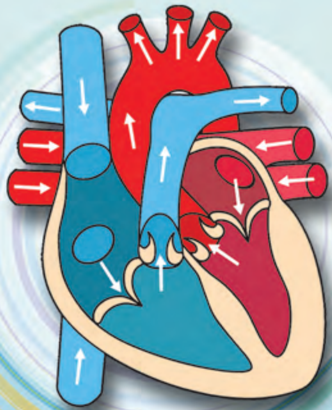
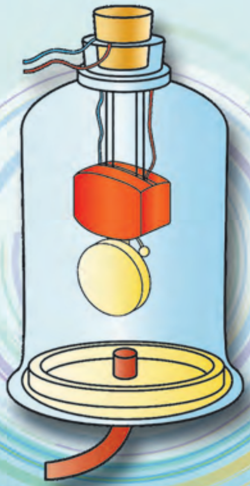
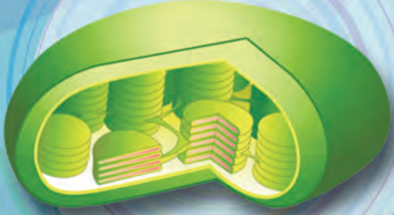
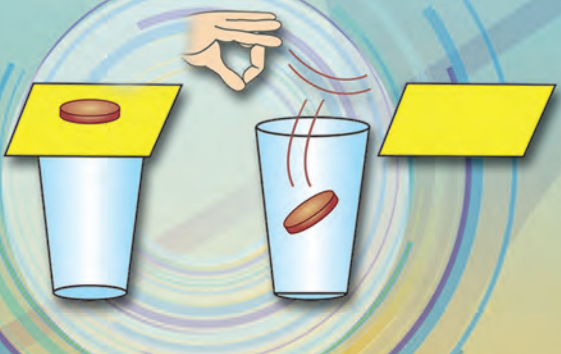
సామాన్య శాస్త్రం

ఎనిమిదవ 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 కరుణార్త్రత.

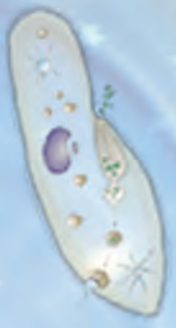
హెచ్) శాస్త్రీయ మరియు మానవతా దృక్పథాలను అలవరచుకొనుట, జిజ్ఞాసను పెంపొందించు కొనుట, సంస్కరణ తత్వమును పెంపొందించుట.

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 తీర్మాణం క్రమసంఖ్య : అభ్యాస్-2116/(ప్ర.క్ర. 43/16) ఎస్.డి.-4 తేది 25-04-2016 ప్రకారం స్థాపించబడిన సమన్వయ సమితి వారి తేది 29-012-2017 రోజు సమావేశంలో ఈ పాఠ్యపుస్తకమును 2018-19 విద్యాసంవత్సరం నుంచి నిర్దేశించుటకు గాను అనుమతి ఇవ్వబడినది.



సామాన్య శాస్త్రం

ఎనిమిదవ తరగతి

మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె

LHAIM5

మీ స్మార్ట్‌ఫోన్‌లో DIKSHA APP నుపయోగించి పాఠ్యపుస్తకం మొదటి పుటలోని Q. R. Code ను స్కాన్ చేసిన డిజిటల్ పాఠ్యపుస్తకం, ప్రతి పాఠంలోని Q. R. Code ను స్కాన్ చేసిన ఆ పాఠానికి సంబంధించిన అధ్యయన-అధ్యాపనలకు ఉపయుక్తమగు దృశ్య-శ్రవణ సాహిత్యం లభిస్తుంది.

ప్రథమ ప్రచురణ : 2018
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 గానీ ఉటంకించటం లేదా పునర్ముద్రించుట చేయరాదు.

విజ్ఞానశాస్త్ర విషయ సమితి

డా. చంద్రశేఖర్ వసంత్‌రావ్ మురుమ్కర్, అధ్యక్షులు
డా. దిలీప్ సదాశివ్ జోగ్, సభ్యులు
డా. సుష్మా దిలీప్ జోగ్, సభ్యులు
డా. పుష్పా ఖరే, సభ్యులు
డా. ఇమ్తియాజ్ ఎస్. ముల్లా, సభ్యులు
డా. జయదీప్ వినాయక్ సాళి, సభ్యులు
డా. అభయ్ జేరే, సభ్యులు
డా. సులభా నితిన్ విధాతే, సభ్యులు
శ్రీమతి. మృణాలిని దేశాయి, సభ్యులు
శ్రీ. గజానన్ శివాజీరావ్ సూర్యవంశీ, సభ్యులు
శ్రీ. సుధీర్ యాదవ్‌రావ్ కాంబళే, సభ్యులు
శ్రీమతి. దిపాలీ ధనంజయ్ భాలే, సభ్యులు
శ్రీ. రాజీవ్ అరుణ్ పాటోళే, సభ్యులు-కార్యదర్శి

విజ్ఞానశాస్త్ర విషయ అభ్యాస సమితి

డా. ప్రభాకర్ నాగ్‌నాథ్ క్షీరసాగర్
డా. విష్ణు వఝే
డా. ప్రాచీ రాహుల్ చౌధరి
డా. శేఖ్ మొహమ్మద్ వాకిఓద్దీన్ ఎచ్.
డా. అజయ్ దిగంబర్ మహాజన్
డా. గాయత్రి గోరఖ్‌నాథ్ చౌకడే
శ్రీ. ప్రశాంత్ పండిత్‌రావ్ కోళ్సే
డా. సందీప్ పోపట్‌లాల్ చోర్డియా
డా. సచిన్ అశోక్ బార్‌టక్కే
శ్రీమతి. శ్వేత దిలీప్ ఠాకూర్
శ్రీ. రూపేశ్ దినకర్ ఠాకూర్
శ్రీ. దయాశంకర్ విష్ణు వైద్య
శ్రీ. సుకుమార్ శ్రేణిక్ నవలే
శ్రీ. గజానన్ నాగోరావ్‌జీ మాన్కర్
శ్రీ. మహమ్మద్ అతిక్ అబ్దుల్ శేఖ్
శ్రీమతి అంజలి లక్ష్మీకాంత్ ఖడ్కె
శ్రీమతి మనీషా రాజేంద్ర దహివేల్కర్
శ్రీమతి జ్యోతి మేడ్పిల్‌వార్
శ్రీమతి దీప్తి చందన్‌సింగ్ బిష్ట్
శ్రీమతి పుష్పలత గావండే
శ్రీమతి అనితా పాటిల్
శ్రీమతి కాంచన్ రాజేంద్ర సోర్టే
శ్రీ. రాజేశ్ వామన్‌రావ్ రోమన్
శ్రీ. నాగేశ్ భీంసేవక్ తేల్గోటే
శ్రీ. శంకర్ భికన్ రాజ్‌పూత్
శ్రీ. మనోజ్ రహంగడాళే
శ్రీ. హేమంత్ అచ్యుత్ లాగ్‌వణ్కర్
శ్రీమతి జ్యోతి దామోదర్ కర్లే
శ్రీ. విశ్వాస్ భావే

ముఖచిత్రం మరియు అలంకరణ

శ్రీ. వివేకానంద్ శివశంకర్ పాటిల్
కు. ఆశ్నా అడ్వాణీ

అక్షర కూర్పు

శ్రీ. విజయ్‌కుమార్ దండె, పుణె

అనువాదం మరియు సమీక్ష

శ్రీ. కొసిని శంకర్ • శ్రీ. కుస్మ సుదర్శన్

పునస్సమీక్ష : శ్రీ. మల్లేషం కృష్ణహరి బేతి

అనువాద సంయోజకులు

డా. తులసీ భారత్ భూషణ్
విశేషాధికారిణి తెలుగు, పాఠ్యపుస్తక సంస్థ, పుణె.

సంయోజకులు

శ్రీ. రాజీవ్ అరుణ్ పాటోళే
విశేషాధికారి, విజ్ఞానశాస్త్రం,
పాఠ్యపుస్తక సంస్థ, పుణె.

కాగితం : 70 జి. ఎస్. ఎమ్. క్రీమ్‌వోవ్

ముద్రణాదేశం :

ముద్రణ :

నిర్మితి

శ్రీ. సచ్చిదానంద ఆఫ్లే
ముఖ్య నిర్మితి 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 అందరి 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 ఎనిమిదవ తరగతిలోకి స్వాగతం. నూతన పాఠ్యప్రణాళిక ఆధారంగా 'సామాన్య శాస్త్రం' అను ఈ పాఠ్యపుస్తకమును మీకు అందిస్తున్నందులకు మిక్కిలి ఆనందించుచున్నాము. ప్రాథమిక స్థాయినుంచి ఇప్పటి వరకు మీరు విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని వివిధ పాఠ్యపుస్తకముల ద్వారా అభ్యసిస్తూ వచ్చారు. ఎనిమిదవ తరగతి నుంచి మీరు విజ్ఞానశాస్త్రంలోని మౌలిక భావనలు మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానమును ఒక వైవిధ్యభరిత దృష్టి కోణంలో, వివిధ విజ్ఞాన శాఖల మాధ్యమం ద్వారా అభ్యసించ వచ్చును.

మన నిత్యజీవనంతో ముడిపడియున్న విజ్ఞానం మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని 'పరిగ్రహించు, ఇతరులకు ప్రబోధించు' అనునది ఈ పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ముఖ్యోద్దేశం. విజ్ఞానశాస్త్రంలోని భావనలు, సిద్ధాంతాలు, తత్వాలు అవగాహన చేసుకొను నపుడు వాటి వ్యవహారిక సంబంధాన్ని తెలుసుకోండి. ఈ పాఠ్యపుస్తకమును అభ్యసించునపుడు ఇందులోని 'కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి', 'చెప్పుకోండి చూద్దాం' వంటి కృత్యాలను పునశ్చరణ చేసుకోవడానికి ఉపయోగించండి. 'పరిశీలించండి', 'చర్చించండి', 'చేసి చూడండి' వంటి అనేక కృత్యాల ద్వారా మీరు విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని నేర్చుకోబోతున్నారు. ఈ కృత్యాలన్నిటిని శ్రద్ధగా చేయండి. 'మెదడుకు మేత పెట్టండి', 'శోధించండి', 'ఆలోచించండి' వంటి కృత్యాలు మీ ఆలోచన ప్రక్రియకు ప్రేరణనిస్తాయి.

పాఠ్యపుస్తకంలో అనేక ప్రయోగాలు పొందుపరచబడినవి. ఈ ప్రయోగాలు, వాటి నిర్వహణ, అట్టిసమయంలో అవసరమైన పరిశీలనలను మీరే స్వయంగా జాగ్రత్త వహించి చేయండి. అలాగే అవసరమనిపించిన సందర్భంలో మీ ఉపాధ్యాయులు, తల్లిదండ్రులు లేక తరగతిలోని సహచరుల సహాయం తీసుకోండి. మీ నిత్యజీవనంలోని అనేక సంఘటనల వెనుకగల శాస్త్రీయజ్ఞా నాన్ని వెలికితీసే విశిష్టభరితమైన సమాచారం మరియు వాటి ఆధారంగా పురోగమించిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని కృత్యాలద్వారా స్పష్టం చేయబడినది. నేటి వేగవంతమైన సాంకేతిక యుగంలో కంప్యూటర్, స్మార్ట్‌ఫోన్ అనేవి మీకు సుపరిచితమైనవే. పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా అభ్యసించునపుడు సమాచార ప్రసార సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని సందర్భోచితంగా ఉపయోగించండి. తద్వారా మీ అధ్యయనం సులభమౌతుంది. ప్రభావవంతమైన అధ్యయనానికి 'ఆప్' లో క్యూ.ఆర్.కోడ్ ద్వారా ప్రతి పాఠానికి సంబంధించిన ఉపయుక్తమైన అధిక సమాచారం, దృశ్య-శ్రవణ సాహిత్యం లభ్యమవుతుంది. అది మీ అభ్యాసానికై తప్పకుండా ఉపయోగపడుతుంది.

కృత్యాలు, ప్రయోగాలు చేయునపుడు వివిధ పరికరాలు, రసాయనాల విషయంలో తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోండి. అలాగే ఇతరులను కూడా పాటించమని చెప్పండి. మొక్కలు, జంతువులతో కూడిన కృత్యాలు, పరిశీలనలను చేయునపుడు పర్యావరణ పరిరక్షణకు కూడా ప్రయత్నించుట ఆశించదగినది. వాటికి హాని, ముప్పు వాటిల్లకుండా జాగ్రత్తలు వహించడం అత్యావశ్యకం.

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

మీ విద్యాభివృద్ధికి శుభాభినందనలు.

(డా॥ సునీల్ మగర్)

సంచాలకులు,

మహారాష్ట్ర రాష్ట్ర పాఠ్యపుస్తక నిర్మితి మరియు

పాఠ్యప్రణాళిక పరిశోధన సంస్థ, పుణె.

పుణె

తేది: 18 ఏప్రిల్ 2018, అక్షయ తృతీయ

భారతీయ సౌరదినం: 28 చైత్రం, 1940

ఉపాధ్యాయుల కొరకు

- మూడవ తరగతి నుంచి ఐదవ తరగతి వరకు పరిసరాల అధ్యయనం ద్వారా నిత్యజీవితంలోని సులభమైన విజ్ఞానాన్ని మీరు విద్యార్థులకు బోధించారు. అయితే ఆరవ తరగతి నుంచి ఎనిమిదవ తరగతి వరకు గల పాఠ్యపుస్తకాల ద్వారా మౌళిక విజ్ఞానాన్ని పరిచయం చేశారు.
- నిత్యజీవనంలో జరిగే సంఘటనలకు సంబంధించి తార్కికంగా, వివేకంతో ఆలోచింపజేయుటయే నిజమైన విజ్ఞానశాస్త్రం యొక్క ఉద్దేశం.
- ఎనిమిదవ తరగతి విద్యార్థుల వయోపరిమితిని దృష్టియందుంచుకొని చుట్టుప్రక్కలలోని సంఘటనలకు సంబంధించి కుతూహలం, ఆ సంఘటనల వెనుకగల కృత్యకారణాన్ని శోధించెడి శోధనా ప్రవృత్తి మరియు స్వయంగా నేతృత్వం వహించెడి భావన మొదలగు వాని అధ్యయనానికి సుయోగ్యంగా ఉపయోగించెడి అవకాశం విద్యార్థులకు అందించడం ఎంతైనా అవసరం.
- విజ్ఞానశాస్త్ర అధ్యయన ప్రక్రియలోని పరిశీలన, తార్కికం, అనుమితి, తులనచేయుట మరియు పొందిన సమాచారాన్ని అన్వర్తనం చేయుట మొదలగు వాటి కొరకు ప్రయోగ కౌశల్యం ఆవశ్యకం. కావున ప్రయోగశాలలో ప్రయోగాలు చేయునపుడు ఉద్దేశపూర్వకంగా ఈ కౌశల్యాలను అభివృద్ధిపరచుటకు తప్పకుండా ప్రయత్నించాలి. విద్యార్థుల ద్వారా వచ్చెడి అన్ని పరిశీలనల నమోదులను స్వీకరించి ఆశించిన నిష్కర్షను చేరువరకు వారికి సహాయం చేయండి.
- విద్యార్థుల విజ్ఞానశాస్త్ర విషయంగా ఉన్నత విద్యకు పునాది వేయుటకు మాధ్యమిక స్థాయిలో రెండు సంవత్సరాలుంటాయి. కావున వారిలో విజ్ఞానశాస్త్రం పట్ల అభిరుచిని వృద్ధిచేయుట మీ బాధ్యత. ఆశయం, కౌశల్యాలతో పాటు వైజ్ఞానిక దృష్టికోణం, సృజనాత్మకతను అభివృద్ధి చేయుటలో మీరందరు ఎల్లప్పుడు ముందంజ ఉండాలి.
- విద్యార్థుల విజ్ఞానశాస్త్రంలో అభిరుచిని వృద్ధిచేయుట మీ బాధ్యత. ఆశయం, కౌశల్యాలతోబాటు వైజ్ఞానిక దృక్పథం, సృజనాత్మకతను అభివృద్ధి పరచుటలో మీరందరు పూర్వం మాదిరిగా ముందంజలో ఉండేఉంటారు. విద్యార్థులకు అధ్యయనంలో తోడ్పడుటకు **'కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి'** అను కృత్యాన్నుపయోగించి పాఠంలోని పూర్వజ్ఞానాన్ని సమీక్ష చేయండి. అనుభవ పూర్వకంగా పిల్లలు పొందిన జ్ఞానం మరియు వారి అదనపు సమాచారాన్ని ఏకీకృతం చేసి పాఠ్యప్రస్తావన చేయుటకు పాఠ్యాంశానికి ప్రారంభంలో **'చెప్పుకోండి చూద్దాం'** అను భాగాన్ని వాడండి. ఇవన్నియు చేయునప్పుడు మీకు స్ఫురించెడి వివిధ ప్రశ్నలు, కృత్యాలను కూడా తప్పకుండా ఉపయోగించండి. ఆశయాన్ని వివరించేటపుడు **'చేసిచూడు'** లేక ఆ అనుభవాన్ని మీరు చేసి చూపటకైతే **'చేసి చూద్దాం'** ఈ రెండు రకాల కృత్యాలను ఉపయోగించుటకు పాఠ్యపుస్తకంలో ముఖ్యంగా ఇవ్వబడినవి. పాఠ్యాంశం, పూర్వజ్ఞానం ఏకీకృతంగా అనువర్తనం చేయుటకు **'మెదడుకు మేత పెట్టండి'** అను శీర్షిక ఉంది. **'ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి'** ద్వారా విద్యార్థులకు కొన్ని ముఖ్యమైన సూచనలు లేక విలువలు ఇవ్వబడినవి. **'శోధించండి'**, **'సమాచారాన్ని సేకరించండి'**, **'మీకు తెలుసా?'**, **'శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం'** మొ|| పాఠ్యపుస్తకం బయటి సమాచారం గురించి ఊహ ఏర్పడుటకు, ఇంకనూ సమాచారం సేకరించుటకు స్వతంత్రంగా సందర్భ గ్రంథాలు శోధించు అలవాటు కలుగుటకు ఇవ్వబడినవి.
- ఈ పాఠ్యపుస్తకం కేవలం తరగతిలో చదివి, అర్థాన్ని బోధించుటకు మాత్రమే కాదు. అందులో ఇవ్వబడిన కృత్యాలు చేసి విద్యార్థులకు జ్ఞానాన్ని ఎలా అదించాలో మార్గదర్శనం చేయు విధంగా ఉంది. పాఠ్యపుస్తకం ఉద్దేశ్యాన్ని సఫలం చేయుటకు తరగతిలో అనౌపచారిక వాతావరణం కల్పించాలి. అత్యధికంగా విద్యార్థులు చర్చలో, ప్రయోగాలలో, కృత్యాలలో పాల్గొనుటకు ప్రోత్సహించండి. విద్యార్థులు చేసిన ఉపక్రమాలు, ప్రాజెక్టులకు సంబంధించిన నివేదిక పఠనం, సమర్పణ, విజ్ఞాన దినోత్సవాలతో బాటు వివిధ ఇతర సంబంధిత దినోత్సవాలు జరుపుట వంటి కార్యక్రమాలను ప్రత్యేకంగా నిర్వహించండి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో విజ్ఞానం మరియు సాంకేతికశాస్త్ర ఆశయ సాధనకు సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం జోడింపు ఇవ్వబడింది. వివిధ వైజ్ఞానిక భావనలను అభ్యసించునపుడు వాటిని ఉపయోగించడం ఉద్దేశించబడినది. కావున మీ మార్గదర్శనంలో చేయించండి. అలాగే Q.R. Code ఆధారంగా విద్యార్థులకు అదనపు సమాచారం ఇవ్వండి.

ముఖచిత్రం మరియు చివరి పుట : 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.

ఎనిమిదవ తరగతి-సామాన్యశాస్త్రం అధ్యయన ఫలితాలు.

అధ్యయనార్థులను జతగా / సమూహంగా / వ్యక్తిగతంగా అధ్యయనానికి అవకాశమిచ్చి వారిని కింది అంశాలకై ప్రోత్సహించుట.

- పరిసరాలు, నైసర్గిక ప్రక్రియలు, సంఘటనలు మొదలగువాటిని గమనించుట, స్పర్శించుట, రుచి చూచుట, వాసన చూచుట, వినుట మొదలగు వాటిని జ్ఞానేంద్రియాల ద్వారా శోధించుట.
- ప్రశ్నలు విచారించుట, ఆలోచన, చర్చ, రచన, సుయోగ్యమైన కృతి, భూమిక, నాటిక, వాదప్రతివాదాలు, సాంకేతిక సమాచార ప్రసారం మొదలగు వాటి సహాయంతో జవాబులను శోధించుట.
- కృత్యం, ప్రయోగం, సర్వేక్షణ, క్షేత్రదర్శనం మొదలగు సందర్భాలలోని పరిశీలనలను నమోదు చేయుట.
- నమోదు చేసిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించుట, పరిణామాల అర్థాన్ని, అనుమితిని తీయుట, సామాన్యీకరణ చేయుట, మిత్రులు మరియు పెద్దలతో నిష్కర్షను గూర్చి రూఢీ చేసుకొనుట.
- నావీన్యమైన కల్పనలు ప్రదర్శించుట, నూతన రచనలు/నమూనాలు, సందర్భానుసారంగా విస్తరించుట మొదలగువాటి ద్వారా సృజనాత్మకత ప్రదర్శించుట.
- సహకారం, సహాయం, ప్రామాణికమైన నివేదికనిచ్చుట, వనరులను పొదుపుగా వాడుట మొదలగు మూల్యాలను అంతరీకరణం చేసుకొనుట, స్వీకరించుట మరియు ప్రశంసించుట.
- పరిసరాలలో జరిగే వివిధ సంకటాలు/విపత్తులలో జాగరూకతతో ఉండి వివిధ కృత్యాలు చేయుట.
- ఖగోళశాస్త్ర సంకల్పనలు తెలుసుకొని అట్టి విషయాలలో మానవుడు సాధించిన ప్రగతిని తెలుసుకొనుట.
- శాస్త్రీయ పరిశోధనల విషయాలపై చర్చించి వాటి ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొనుట.
- పర్యావరణ రక్షణకు ప్రయత్నించుట. ఉదా. ఎరువులు, కీటకనాశినులు మొదలగు వాటి ఉపయోగం, పర్యావరణ పరిరక్షణకు ప్రయత్నించుట మొదలగునవి.
- అందుబాటులోనున్న వనరుల వాడకం, నిర్మాణం, ప్రణాళికను సరియైన పద్ధతిలో చూపుట.
- నైసర్గిక వనరులను అతిగా వాడుటవలన కలిగే పరిణామాల గురించి ఇతరులను సంవేదితులను చేయుట.

అధ్యయనార్థి –

08.72.01 ధర్మాలు, నిర్మాణం మరియు కార్యం మొదలుగు వాటి ఆధారంగా పదార్థం మరియు సజీవలలోని భేదాలను స్పష్టం చేయును. ఉదా. నైసర్గిక మరియు మానవ నిర్మితాధారాలు, స్పర్శాబలం, అస్పర్శాబలం, విద్యుత్‌వాహకాలు మరియు విద్యుత్ నిరోధకద్రవాలు; మొక్కలు మరియు జంతుకణం; అండోత్పాదకాలు, శిశోత్పాదకాలు.

08.72.02 ధర్మాలు/విశిష్టతల ఆధారంగా పదార్థాలు మరియు సజీవులలోని భేదాన్ని గుర్తించి వర్గీకరణ చేయును. ఉదా. లోహాలు, అలోహాలు; లైంగిక మరియు అలైంగిక ఉత్పత్తి; ఖరీఫ్ మరియు రబీ పంటలు; ఉపయోగకరమైన మరియు హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు; ఖగోళీయ వస్తువులు, తరిగెడి, తరగని సహజవనరులు మొదలుగునవి.

08.72.03 జిజ్ఞాస ద్వారా నిర్మాణమైన ప్రశ్నలకు జవాబులను శోధించుటకు సాధారణ పరీక్ష చేయును. ఉదా. జ్వలించుటకు అవసరమైన నిబంధనలు ఏమిటి? పచ్చళ్ళు, గుజ్జువంటి వాటిలో ఉప్పు మరియు చక్కెర ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు? ఒకే రీతిగల లోతున ఉన్న ద్రవాలు సమాన పీడనం కలిగి ఉంటాయా?

08.72.04 ప్రక్రియలు మరియు సంఘటనలకు గల కారణాలతో సంబంధాన్ని జోడించును. ఉదా. పొగ నిర్మాణం, గాలిలోని కలుషితాల ప్రమాణం; ఆమ్ల వర్షం మొ॥

08.72.05 ప్రక్రియలు మరియు సంఘటనలను స్పష్టీకరించును. ఉదా. మానువులు మరియు జంతువులలో గల పునరుత్పాదన; ధ్వని నిర్మాణం మరియు ప్రసారం; విద్యుత్‌ప్రవాహం యొక్క రసాయనిక ధర్మాలు; బహుబింబాలు ఏర్పడుట; జ్వాల నిర్మాణం మొ॥

08.72.06 రసాయనిక చర్యలకై పదసమీకరణం రాయును. ఉదా. లోహాలు మరియు అలోహాలు గాలి, నీరు మరియు ఆమ్లాలు మొదలగు వానితో జరుగు రసాయనిక చర్య.

08.72.07 పతనకోణం, పరావర్తన కోణాలను కొలుచును.

08.72.08 సూక్ష్మజీవులు, ఉల్లిగడ్డ పలుచని పొర, మానవుని దవడ కణం మొదలగు వాటి స్లైడులను తయారు చేయును. వాటిని సూక్ష్మదర్శి సంబంధిత విశిష్టతలను తెలుపును.

08.72.09 పేర్లతో కూడిన ఆకృతి/ప్రవాహ పట్టిక గీయును. ఉదా. కణనిర్మాణం, మానవుని కన్ను, మానవుల పునరుత్పాదక అవయవాలు, ప్రయోగ ఏర్పాట్లు మొదలగునవి.

08.72.10 చుట్టుప్రక్కల లభ్యమయ్యే సాహిత్యాలనుపయోగించి నమూనాల తయారి మరియు వాటి కార్య పద్ధతి స్పష్టీకరించును. ఉదా. ఏక్‌తార, ఎలక్ట్రోస్కోప్, అగ్నిమాపక యంత్రం మొదలగునవి.

08.72.11 నిర్మాణం, ప్రణాళిక, అందుబాటులోనున్న వనరుల ఉపయోగం మొదలైన వాటిలో సృజనశీలతను ప్రదర్శిస్తారు.

08.72.12 అభ్యసిస్తున్న వైజ్ఞానిక సంకల్పనలను నిత్యజీవనంలో ఉపయోగించును. ఉదా. నీటి శుద్ధీకరణ, జీవవిచ్ఛిన్నకరమైన, నిర్జీవ, విచ్ఛిన్న కరమైన చెత్తను వేరుచేయుట, ధాన్యోత్పత్తిని పెంచుట, వివిధ లోహాలు, అలోహాలను సక్రమంగా ఉపయోగించుట, ఘర్షణ పెంచుట/తగ్గించుట, యవ్వనావస్థకు సంబంధించిన కల్పిత కథలు, దురాచారాలు మొ॥ వాటిని ఎదుర్కోవటం.

08.72.13 వైజ్ఞానిక పరిశోధనల గురించి చర్చ మరియు వాటి ప్రాముఖ్యతలను తెలుసుకొనును, ప్రశంసించును.

08.72.14 పర్యావరణ సంరక్షణకు ప్రయత్నించును. ఉదా. సహజ వనరులను వివేకంతో ఉపయోగించుట, ఎరువులు మరియు కీటకనాశకాలను విచక్షణతో ఉపయోగించుట, పర్యావరణ విపత్తులను ఎదుర్కొను మార్గాలను సూచించుట మొదలగునవి.

08.72.15 నైసర్గిక వనరులను అతిగా వాడుటవలన కలిగే పరిణామాల గురించి ఇతరులను సంవేదితులను చేయుట.

08.72.16 నిజాయితీ, వస్తునిష్ఠ,సహకారం, భయం మరియు దురభిమానం మొదలగువాటి నుంచి ముక్తి విలువలను ప్రదర్శిస్తారు.

08.72.17 విశ్వనిర్మాణం, అంతరిక్ష సాంకేతిక జ్ఞానంలో మానవుని ప్రగతిని స్పష్టం చేయును.

08.72.18 సాంకేతిక సమాచారం యొక్క వివిధ సాధనాల సంకల్పనలను అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

విషయ సూచిక

క్ర.సం.	పాఠం పేరు	పుట సంఖ్య
1.	సజీవ ప్రపంచం మరియు సూక్ష్మజీవుల వర్గీకరణ	1
2.	ఆరోగ్యం మరియు వ్యాధులు	6
3.	బలం మరియు పీడనం	14
4.	ప్రవాహ విద్యుత్ మరియు అయస్కాంతత్వం	23
5.	పరమాణు అంతర్భాగం	28
6.	పదార్థాల సంఘటనం	39
7.	లోహాలు-అలోహాలు	49
8.	కాలుష్యం	54
9.	విపత్తుల నిర్వహణ	62
10.	కణం మరియు కణాంగాలు	67
11.	మానవ శరీరం మరియు అవయవ వ్యవస్థలు	75
12.	ఆమ్లాలు, క్షారాల పరిచయం	83
13.	రసాయనిక మార్పులు మరియు రసాయనిక బంధాలు	89
14.	ఉష్ణమాపనం మరియు ప్రభావం	95
15.	ధ్వని	104
16.	కాంతి పరావర్తనం	110
17.	మానవ నిర్మిత పదార్థాలు	116
18.	ఆవరణ వ్యవస్థ	122
19.	నక్షత్రాల జీవనయానం	129

1. సజీవ ప్రపంచం మరియు సూక్ష్మజీవుల వర్గీకరణ

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. సజీవుల వర్గీకరణలోని సోపానాలేవి?
2. ప్రతి సజీవిని గుర్తించడానికి ద్వినామీకరణ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. దానిని ఎవరు పరిశోధించారు?
3. ద్వినామీకరణ పద్ధతిలో పేర్లు రాయునపుడు ఏ సోపానాలను తీసుకొంటారు?

జీవవైవిధ్యం మరియు వర్గీకరణావశ్యకత.

(Biodiversity and need of classification)

భౌగోళిక ప్రదేశాలు, ఆహారగ్రహణం, రక్షణ ఇలా వివిధ కారణాల వలన భూమిమీద ఉన్న సజీవులలో అనుకూలనాలు జరిగినట్లు కనిపిస్తాయని మనం గత తరగతిలో చూశాం. అనుకూలనాలు జరుగునపుడు ఒకే జాతిలోని సజీవులలో కూడ వివిధ మార్పులు జరిగినట్లు కనిపిస్తాయి.

2011 సం॥ర లెక్కల ప్రకారం భూమిమీద నేల, సముద్రం లోని అన్ని సజీవులు కలిసి సుమారు 87 మిలియన్ల తెలిసిన జాతులు ఉన్నాయి. ఇలా అత్యధిక సంఖ్యలో ఉన్న సజీవులను అధ్యయనం చేయడానికి వాటిని సమూహాలుగా విభజించాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది. సజీవులలోని పోలికలు మరియు భేదాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని వాటిని సమూహాలు మరియు ఉపసమూహాలుగా చేయడం జరిగింది. సజీవులను సమూహాలు, ఉపసమూహాలుగా తయారు చేసే ఈ పద్ధతిని జీవ వర్గీకరణం అంటారు.

చరిత్రలోకి తొంగిచూడగా...

- క్రీ.శ. 1735 లో కార్ల్ లినియస్ అనునతడు సజీవులను రెండు రాజ్యాలుగా విభజించారు. మొక్కలు మరియు జంతువుల (Vegetabilia & Animalia) రాజ్యాలు.
- క్రీ.శ. 1866 సంవత్సరంలో హెకెల అనునతడు 3 రాజ్యాలను ఊహించారు అవి అనగా ప్రొటిస్టా, మొక్కలు మరియు జంతువులు.
- క్రీ.శ. 1925 లో చాటన్ అనునతడు మరల సజీవులను రెండు సమూహాలుగా చేశారు – పూర్వకేంద్రక మరియు నిజకేంద్రకాలు.
- క్రీ.శ. 1938 లో కోప్ల్యాండ్ శాస్త్రవేత్త సజీవులను నాలుగు రాజ్యాలుగా విభజించారు. మొనెరా, ప్రొటిస్టా, మొక్కలు మరియు జంతువులు.

రాబర్ట్ హార్డింగ్ విటాకర్ (1920–1980)

ఇతడు అమెరికాకు చెందిన ఆవరణ శాస్త్రవేత్త (Ecologist). ఈయన క్రీ.శ. 1969 లో సజీవులను 5 సమూహాలుగా విభజించారు.

వర్గీకరణకు విటాకర్ క్రింది అంశాలను దృష్టిలోకి తీసుకున్నారు.

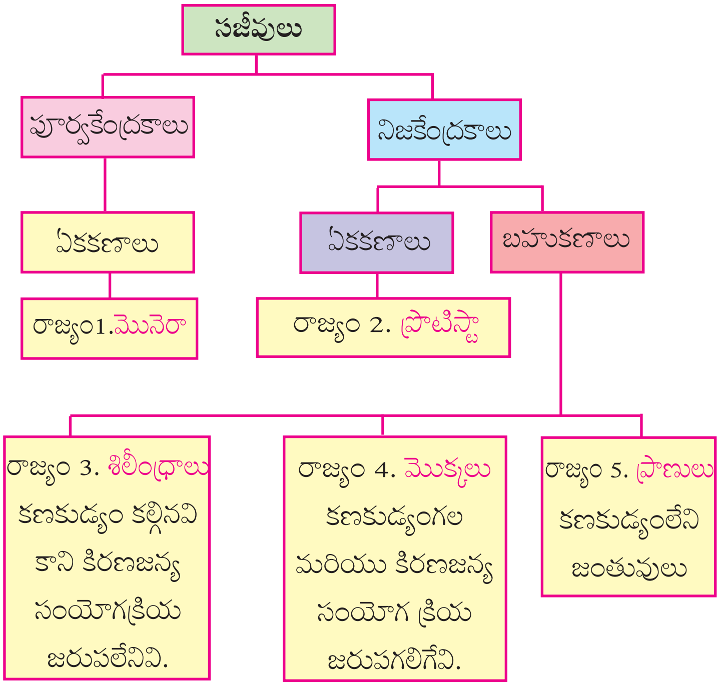
1. కణ నిర్మాణ సంక్లిష్టత (Complexity of Cell Structure) : పూర్వకేంద్రకాలు లేక నిజకేంద్రకాలు.

2. సజీవుల సంక్లిష్టత (Complexity of Organisms): ఏకకణాలు లేక బహుకణాలు

3. పోషణ పద్ధతులు (Modes of Nutrition) : మొక్కలు–స్వయంపోషకాలు (కిరణజన్య సంయోగ క్రియ) శిలీంధ్రాలు–పరపోషకాలు (పూతికహారుల నుంచి ఆహారశోషణ), జంతువులు–పరపోషకాలు (వినియోగదారులు)

4. జీవనశైలి (Life Style) : ఉత్పత్తిదారులు – మొక్కలు, వినియోగదారులు – జంతువులు, విచ్ఛిన్నకారులు–శిలీంధ్రాలు

5. వర్గానువంశిక సంబంధం (Phylogenetic relationship) : పూర్వకేంద్రకాలనుంచి నిజ కేంద్రకాలు, ఏక కణాలనుంచి బహు కణాలు.



1.1 పంచరాజ్య వర్గీకరణ పద్ధతి

చేసి చూడండి.

రాజ్యం1 : మొనెరా (Monera)

కృత్యం : ఒక శుభ్రమైన గాజు పలకపై పెరుగు లేక మజ్జిగ చిన్న బిందువును తీసుకోండి. దానికి కొంచెం నీరు కలిపి పలుచగా చేయండి. దానిపై కవర్‌స్లిప్ నెమ్మదిగా పెట్టండి. సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో గాజుపలకను పరిశీలించండి. మీకు ఏం కనిపించింది?

ఇందులో కదిలే, అతి చిన్న పుల్లల వంటి సూక్ష్మజీవులు అనగా లాక్టోబాసిలస్ బాక్టీరియా.

మొనెరా–ఈ రాజ్యంలో అన్నిరకాల బాక్టీరియాలు, నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు ఉంటాయి.

లక్షణాలు :

1. ఈ సజీవులన్ని ఏకకణ నిర్మితాలు.
2. స్వయం పోషకాలు లేక పరపోషకాలుగా ఉంటాయి.
3. ఇవి పూర్వకేంద్రకాలు కావడంవలన త్వచంగల కేంద్రకాలు లేదా కణాంగాలు ఉండవు.

రాజ్యం2 : ప్రొటిస్టా (Protista)

కృత్యం : ఒక మడుగు (Pool) లోని ఒక నీటి బిందువును గాజు పలకపై వేసి సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి. కొన్ని క్రమరహిత ఆకారాలు గల కదిలెడి సూక్ష్మజీవులు కనిపిస్తాయి. ఈ సజీవులు అమీబాలు.

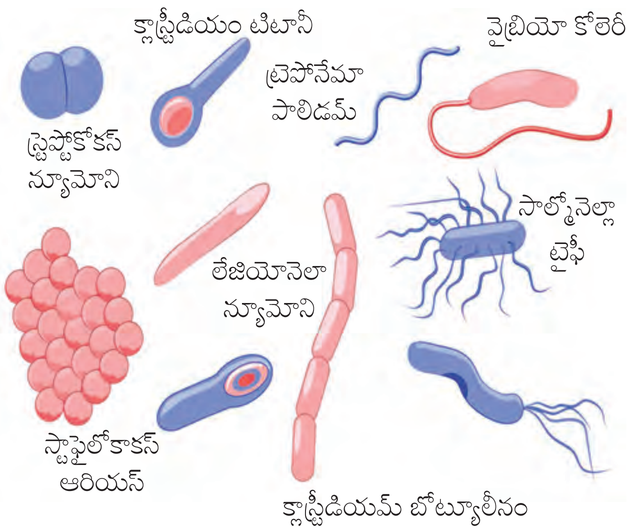
లక్షణాలు :

1. ప్రొటిస్టా రాజ్యంలోని సజీవులు ఏకకణ నిర్మితాలు కావున కణంలో కేంద్రక త్వచం గల కేంద్రకాలుంటాయి.
2. చలనానికి మిథ్యాపాదాలు/శైలికలు లేక కశాభాలుంటాయి.
3. స్వయంపోషకాలు ఉదా : యూగ్లీనా, వాల్వాక్స్ కణాలలో హరితరేణువులు ఉంటాయి.

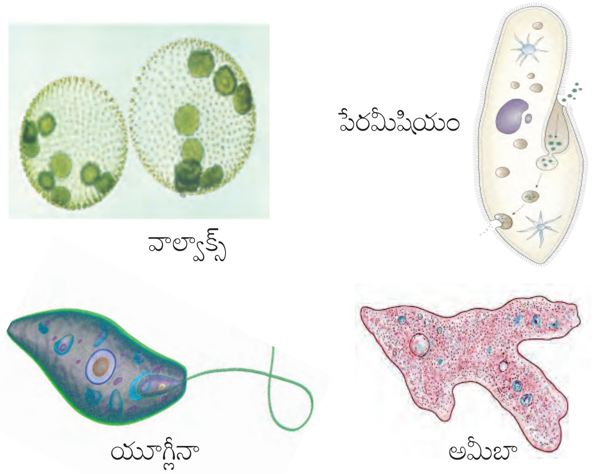
పరపోషకాలు ఉదా : అమీబా, పేరమీషియం, ప్లాస్మోడియం మొదలగునవి.

రాజ్యం3 : శిలీంధ్రాలు (Fungi)

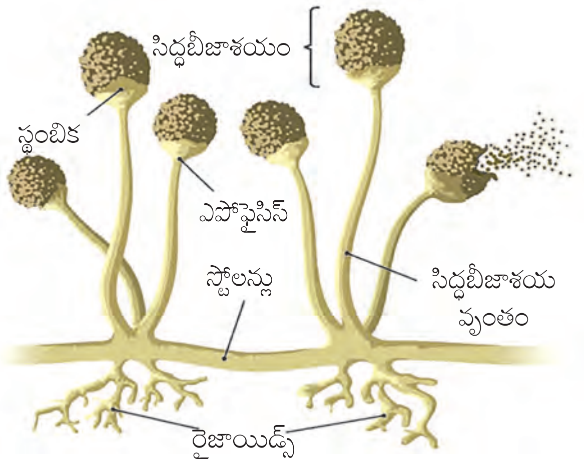
కృత్యం : బ్రెడ్ లేక జొన్నరొట్టె ముక్కను కొంచెం తడిచేసి ఒక డబ్బాలో వేసి మూత పెట్టండి. రెండురోజుల తర్వాత డబ్బా మూత తీసి చూడండి. ఆ ముక్కమీద నూలు పోగులవంటి తెల్లని తంతువులు పెరిగినట్లు కనిపిస్తాయి. కొన్ని తంతువులను గాజు పలకపై తీసుకొని సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి.



1.2 మొనెరా రాజ్యంలోని వివిధ సజీవులు



1.3 ప్రొటిస్టా రాజ్యం లోని సజీవులు



1.4 బూజు

సంస్థ పనులు : జాతీయ వైరస్‌ల అధ్యయన సంస్థ, పుణె (National Institute of Virology, Pune) ఇది వైరస్‌ల పరిశోధనలకు సంబంధించిన పనులు చేస్తుంది. భారతీయ వైద్య పరిశోధన సంస్థచే అధికారికంగా 1952 సంవత్సరంలో ఈ సంస్థ స్థాపించబడినది.

లక్షణాలు :

1. శిలీంధ్రాల రాజ్యంలో పరపోషక, అసంశ్లేషక, నిజకేంద్రక సజీవులు ఉంటాయి.

2. అత్యధిక శిలీంధ్రాలు, పూతికాహారులు కుళ్ళిన కర్బన పదార్థాలపై జీవిస్తాయి.

3. శిలీంధ్రాల కణకుడ్యం 'కైటిన్' అను సంక్లిష్ట చక్కెరనుంచి తయారవుతుంది.

4. కొన్ని శిలీంధ్రాలు తంతురూపంగా ఉండుటవలన కణద్రవ్యంలో అసంఖ్యాక కేంద్రకాలుంటాయి.

5. శిలీంధ్రాలు – కిణ్వన (బేకర్స్‌యీస్ట్) బూజు, అస్పర్‌జిలస్ (మొక్కజొన్న కంకిలోని బూజు), పెన్సీలియం, పుట్టగొడుగులు.

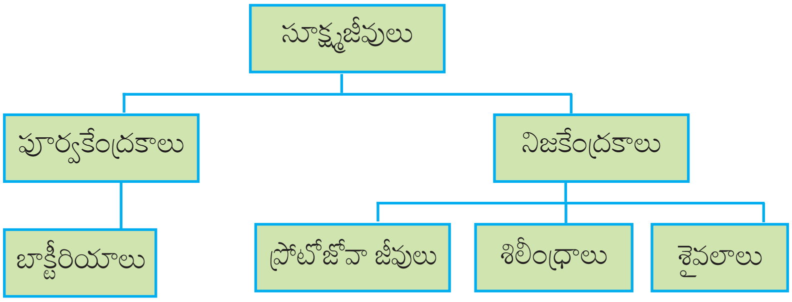
విటాకర్ తర్వాత వర్గీకరణలో కొన్ని పద్ధతులు ప్రతిపాదించబడినవి. కాని ఇప్పటికి అనేక శాస్త్రజ్ఞులు విటాకర్ పంచరాజ్య వర్గీకరణను ప్రామాణికంగా తీసుకుంటారు. ఇదియే ఈ పద్ధతికి దక్కిన విజయం.

1.5 కొన్ని శిలీంధ్రాలు

మెదడుకు మేత పెట్టండి. విటాకర్ వర్గీకరణ పద్ధతిలోని లోపాలను స్పష్టం చేయండి.

సూక్ష్మజీవుల వర్గీకరణ (Classification of microbes)

భూమి మీద ఉన్న సజీవులలో సూక్ష్మజీవులే అత్యధిక సంఖ్యలో ఉన్నాయి. కావున వాటి అధ్యయనం కొరకు అవి క్రింది విధంగా విభజించబడినవి.



1.6 సూక్ష్మజీవుల వర్గీకరణ

సూక్ష్మజీవుల పరిమాణం విషయంగా క్రింది ప్రమాణాలను దృష్టిలో పెట్టుకోండి.

1మీటర్$=10^6$ మైక్రోమీటర్లు (μm)

1మీటర్$=10^9$ నానోమీటర్లు (nm)

1. బాక్టీరియా (Bacteria) :

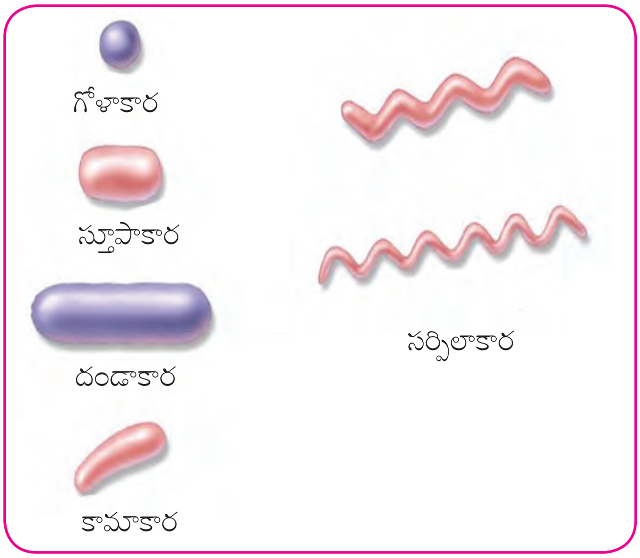
(పరిమాణం–1μm నుంచి 10 μm

1. ఏకకణ జీవులు స్వతంత్ర జీవులుగా జీవిస్తాయి. కొన్నిసార్లు చాలా బాక్టీరియాలు కలిసి సమూహాలను (Colonies) ఏర్పరుస్తాయి.

2. బాక్టీరియాకణాలు పూర్వకేంద్రకణాలు. కణంలో కేంద్రకం, త్వచంగల కణాంగాలుండవు. కణకుడ్యముంటుంది.

3. ప్రత్యుత్పత్తి ఎక్కువగా ద్విధావిచ్ఛిత్తి (ఒక కణం నుంచి రెండు భాగాలై) పద్ధతిలో జరుగుతుంది.

4. అనుకూల పరిస్థితులలో బాక్టీరియాలు అత్యధిక వేగంగా పెరుగుతాయి మరియు 20 నిమిషాలలో రెట్టింపు సంఖ్యలో కాగలవు.



1.7 కొన్ని బాక్టీరియాలు

2. ప్రోటోజోవా జీవులు (Protozoa) : (పరిమాణం–సుమారు 200 μm)

1. మట్టి, మంచినీరు మరియు సముద్రంలో కనిపిస్తాయి. కొన్ని ఇతర సజీవుల శరీరంలో ఉంటాయి మరియు వ్యాధులకు కారణభూతమవుతాయి.

2. నిజకేంద్రక కణాలుగా కనిపించే ఏకకణ జీవులు.

3. ప్రోటోజోవాల కణనిర్మాణం, కదిలే అవయవాలు, పోషణ పద్ధతులలో వైవిధ్యం కనిపిస్తుంది.

4. ద్విధావిచ్ఛిత్తి పద్ధతిలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.

ఉదా : అమీబా, పేరమీషియం – మురికి నీటిలో కనిపిస్తాయి, స్వతంత్ర జీవనాన్ని సాగిస్తాయి.

ఎంటామీబా హిస్టోలిటికా – విరేచనాలకు కారణభూతమవుతుంది.

ప్లాస్మోడియం వైవాక్స్ – మలేరియాకు (చలిజ్వరం) కారణ భూతమవుతుంది.

యూగ్లీనా – స్వయంపోషకం.

3. శిలీంధ్రాలు (Fungi) : (పరిమాణం–సుమారు 10μm నుంచి 100μm)

1. కుళ్ళిపోయిన పదార్థాలు, మొక్కలు మరియు జంతువుల శరీరాలు, కర్బన పదార్థాలలో కనిపిస్తాయి.

2. నిజకేంద్రక ఏకకణ సూక్ష్మజీవులు, శిలీంధ్రాలలోని కొన్ని జాతులు కంటికి కనిపిస్తాయి.

3. పూతికాహారులు కావున కర్బన పదార్థాలనుంచి ఆహారాన్ని శోషించుకుంటాయి.

4. లైంగిక పద్ధతిద్వారా మరియు ద్విధా విచ్ఛిత్తి కోరకీభవనం వంటి అలైంగిక పద్ధతులలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఉదా : యీస్ట్, కాండిడా, పుట్టగొడుగులు.

4. శైవలాలు (Algae) : (పరిమాణం–సుమారు 10μm నుంచి 100μm)

1. నీటిలో పెరుగుతాయి.

2. నిజకేంద్రక, ఏకకణ, స్వయంపోషక జీవులు.

3. కణంలోని హరిత రేణువుల సహాయంతో కిరణజన్య సంయోగక్రియను జరుపుతాయి.

ఉదా : యూగ్లీనా, క్లోరెల్లా, క్లామిడోమోనాస్.

కొన్ని జాతుల శైవలాలు ఏకకణ నిర్మితాలు, కాని ఇతర అన్ని శైవలాలు బహుకణ జీవులైనందున కంటికి కనిపిస్తాయి.

5. వైరస్‌లు (Viruses) : (పరిమాణం–సుమారు 10nm నుంచి 100nm)

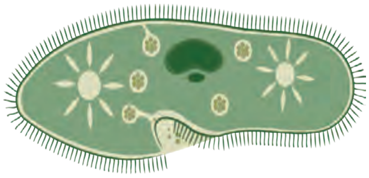
వైరస్‌లను సాధారణంగా సజీవులుగా పరిగణించరు లేక అవి సజీవ నిర్జీవ సరిహద్దురేఖలో ఉన్నాయని చెప్పవచ్చును. వాటి అధ్యయనాన్ని మాత్రం సూక్ష్మజీవశాస్త్రం (Microbiology) లో చేస్తారు.

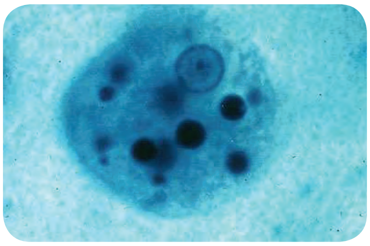
1. వైరస్‌లు అతిసూక్ష్మంగా అనగా బాక్టీరియాల కంటె 10 నుంచి 100 రెట్లు చిన్నగా ఉండుటవలన కేవలం ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా కనిపిస్తాయి.

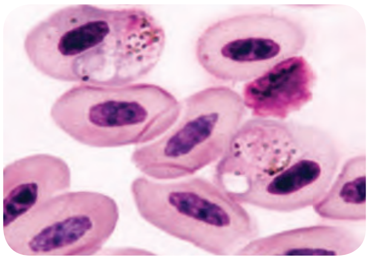
2. స్వతంత్రకణాల రూపంలో కనిపిస్తాయి. వైరస్‌లు అనగా DNA (డీ ఆక్సీరైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లం) లేక RNA (రైబో న్యూక్లికామ్లం) నుంచి తయారైన చాలా పొడవైన అణువు కావున దానికి మాంసకృత్తుల పొర ఉంటుంది.

3. మొక్కలు, జంతువుల సజీవ కణాలలో ఇవి ఉంటాయి. ఈ కణాల సహాయంతో వైరస్‌లు స్వంతంగా మాంసకృత్తులను, వాటి సొంత అనేక నమూనాలను తయారు చేసుకుంటాయి. తరువాత అతిథేయి కణాలను నష్టపరిచి ఆ నమూనాలు స్వేచ్ఛను పొందుతాయి. ఈ స్వేచ్ఛవైరస్‌లు మరల క్రొత్త కణాలలోకి సంక్రమణం చేస్తాయి.

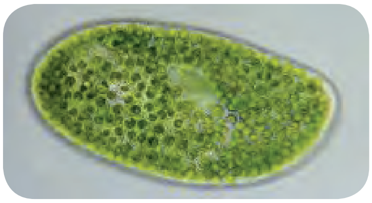
4. వైరస్‌లవల్ల మొక్కలకు మరియు జంతువులకు వివిధ వ్యాధులు సోకుతాయి.

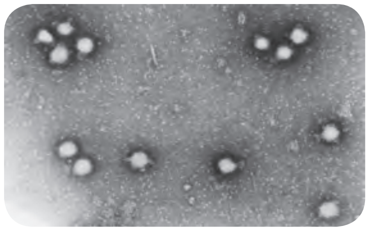

పేరమీషియం


ఎంటామీబా


ప్లాస్మోడియం

సాక్రోమైసిస్


క్లోరెల్లా


టోమాటో–విల్ట్‌వైరస్

1.8 కొన్ని సూక్ష్మజీవులు

మీకు తెలుసా?

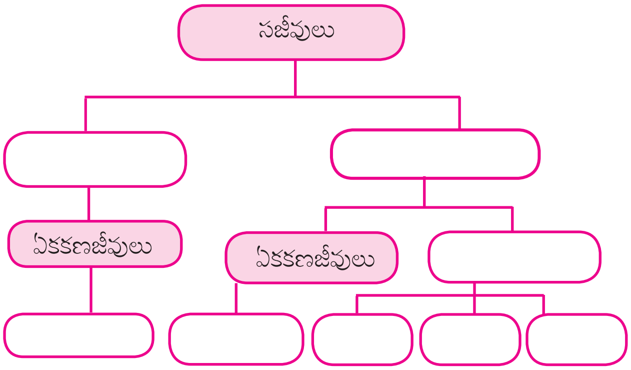
మానవుడు – పోలియో వైరస్, ఇన్‌ఫ్లూయెంజా వైరస్, HIV–ఎయిడ్స్ వైరస్ మొ.॥
పశువులు – పికోర్నవైరస్ (Picorna Virus)
మొక్కలు – టోమాటో విల్ట్ వైరస్‌లు, పొగాకు మొజాయిక్ వైరస్‌లు మొ.॥
బాక్టీరియాలు – బాక్టీరియోఫేజ్ వైరస్‌లనేవి బాక్టీరియాలపై దాడి చేస్తాయి.

అంతర్జాలం నా నేస్తం

వివిధ సూక్ష్మజీవుల చిత్రాలు మరియు వాటి ప్రత్యేకతల గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించి పట్టికను తయారు చేయండి.

అభ్యాసం

1. బాక్టీరియాలు, ప్రోటోజోవా జీవులు, శిలీంధ్రాలు, శైవలాలు, పూర్వకేంద్రకాలు, నిజకేంద్రకాలు, సూక్ష్మజీవులు మొదలగు వాటిని విటాకర్ పద్ధతిలో వర్గీకరించండి.
2. సజీవులు, పూర్వకేంద్రకాలు, నిజకేంద్రకాలు, బహుకణ జీవులు, ఏకకణ జీవులు, ప్రొటిస్టా, జంతువులు, మొక్కలు, శిలీంధ్రాలు వీటి సహాయంతో పంచరాజ్య వర్గీకరణను పూర్తి చేయండి.



3. నా జతను కనుగొనండి.

అ	ఆ
శిలీంధ్రం	అనాబినా
ప్రోటోజోవా	బాక్టీరియోఫేజ్
వైరస్	కాండిడా
శైవలం	అమీబా
బాక్టీరియా	పూర్వకేంద్రక కణం

4. క్రింది విధానాలలో తప్పు–ఒప్పులను గుర్తించి వాటిని స్పష్టీకరించండి.

అ. లాక్టోబాసిలస్ హానికారకమైన బాక్టీరియా
ఆ. శిలీంధ్రాల కణకుడ్యం కైటిన్‌తో తయారవుతుంది.
ఇ. అమీబా మిథ్యాపాదం సహాయంతో చలిస్తుంది.
ఈ. ప్లాస్మోడియంవల్ల విరేచనాలు అవుతాయి.
ఉ. టోమాటోవిల్ట్ అనునది బాక్టీరియా జనిత వ్యాధి.

5. జవాబులు రాయండి

అ. విటాకర్ వర్గీకరణ పద్ధతిలోని లాభాలు చెప్పండి.
ఆ. వైరస్‌ల ప్రత్యేక లక్షణాలు రాయండి.
ఇ. శిలీంధ్రాల పోషణ ఎలా జరుగుతుంది?
ఈ. మొనెరా రాజ్యంలో ఏయే సజీవులుంటాయి?

6. నేనెవరినో గుర్తు పట్టండి.

అ. నాకు కేంద్రకం, ప్లాస్మాత్వచం, కణాంగాలు ఉండవు.
ఆ. నాకు కేంద్రకం, ప్లాస్మాత్వచంగల కణాంగాలు ఉన్నాయి.
ఇ. నేను కుళ్ళిన కర్బన పదార్థాలపై జీవిస్తాను.
ఈ. నా ప్రత్యుత్పత్తి ఎక్కువగా ద్విధా విచ్ఛిత్తి ద్వారా జరుగుతుంది.
ఉ. నేను నావంటి నమూనాను తయారు చేసుకుంటాను.
ఊ. నా శరీరం అవయవాలు లేకుండా ఉంటుంది. నేను ఆకుపచ్చ రంగును కలిగి ఉంటాను.

7. సరియైన పటాలను గీసి, భాగాలను రాయండి.

అ. బాక్టీరియాలలోని వివిధ రకాలు
ఆ. పేరమీషియం
ఇ. బాక్టీరియోఫేజ్

8. పరిమాణాన్నిబట్టి క్రింది పేర్లను ఆరోహణ క్రమంలో రాయండి.

బాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు, వైరస్‌లు, శైవలాలు.

ఉపక్రమం :

1. అంతర్జాలం సహాయంతో వివిధ రోగకారక బాక్టీరియాలు, వాటి వల్ల సంభవించే రోగాల సమాచార పట్టికను తయారు చేయండి.
2. మీ దగ్గరలోని పాథాలజీ ప్రయోగశాలను దర్శించండి మరియు అక్కడి నిపుణులనుంచి సూక్ష్మజీవులు వాటి పరిశీలన పద్ధతులు, వివిధ సూక్ష్మదర్శినుల గురించి వివరణాత్మక సమాచారాన్ని సేకరించండి.

LHJENS

2. ఆరోగ్యం మరియు వ్యాధులు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. అనారోగ్యం కారణంగా మీరు ఎపుడైనా పాఠశాలకు సెలవు పెట్టారా?
2. మనం అనారోగ్యానికి గురవుతాం అనగా వాస్తవంగా ఏమవుతుంది?
3. అనారోగ్యానికి గురైన తర్వాత కొన్నిసార్లు మందులు తీసుకోకుండానే మనకు కొంతకాలం తర్వాత మంచిగా అనిపించును. అయితే అప్పుడప్పుడు వైద్యుని దగ్గరకుపోయి మందులు తీసుకోవాల్సివచ్చును. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

2.1 జ్వరాన్ని కొలుచుట

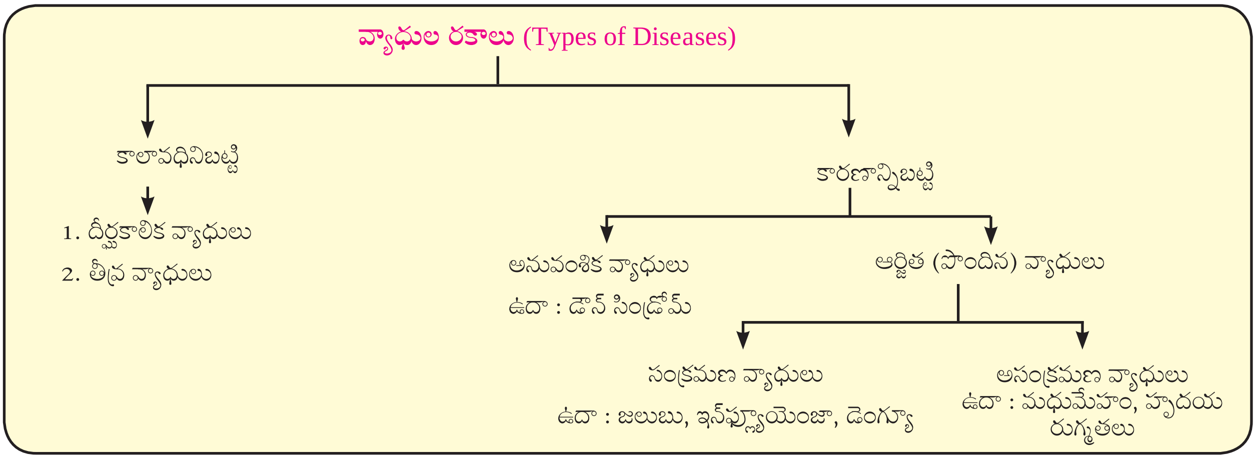
ఆరోగ్యం (Health)

కేవలం రోగం లేకుండా ఉండటం అనగా ఆరోగ్యం అని కాదు అయితే శారీరక, మానసిక మరియు సామాజికపరంగా పూర్తిగా బలంగా ఉండే స్థితియే 'ఆరోగ్యం'

వ్యాధి అనగానేమి?

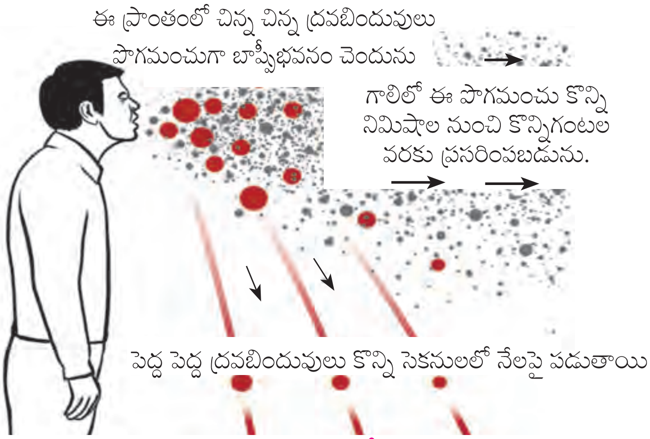
క్రియాత్మకంగా లేక మానసికంగా శరీరంలోని ముఖ్యమైన జీవక్రియలలో అంతరాయం కలిగించే స్థితిని 'వ్యాధి' అంటారు. ప్రతి వ్యాధికి ప్రత్యేక లక్షణాలుంటాయి.

వ్యాధుల రకాలు : మధుమేహం, జలుబు, ఉబ్బసం, డౌన్‌సిండ్రోమ్, హృదయ రుగ్మతలు మొ॥ వ్యాధుల పేర్లు మీరు వినేవుంటారు. ఈ వ్యాధులన్నిటికి కారణాలు, లక్షణాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి. వివిధ వ్యాధులను క్రింది విధంగా వర్గీకరణ చేయవచ్చును.



చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. క్రింద ఇవ్వబడిన వ్యాధుల వ్యాప్తి ఏ మాధ్యమాల ద్వారా జరుగుతుంది?
(కామెర్లు, మలేరియా, గజ్జి/దురద, క్షయ, డెంగ్యూ, డయేరియా/విరేచనాలు, తామర, స్వైన్‌ఫ్లూ)
2. వ్యాధికారక జీవులు అనగానేమి?
3. సంక్రమణవ్యాధులు అనగానేమి?



2.2 ఉమ్మి ద్వారా జరిగే వ్యాధుల వ్యాప్తి

అ. సంక్రమణ వ్యాధులు : కలుషిత గాలి, నీరు, ఆహారం లేదా వాహకాల (కీటకం మరియు జంతువు) ద్వారావ్యాపించే వ్యాధులను సంక్రమణ వ్యాధులు అంటారు.

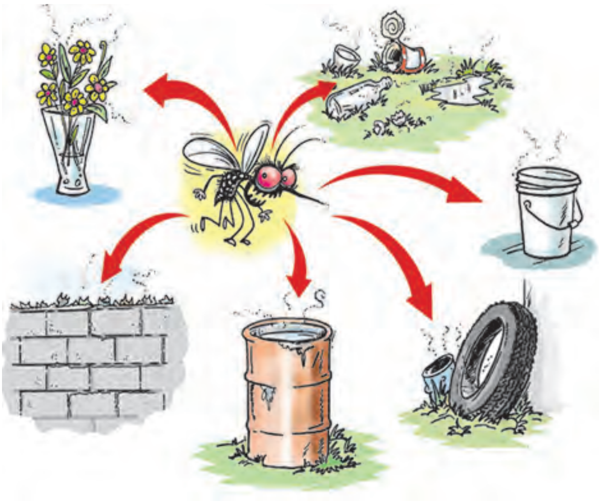
వ్యాధి పేరు	కారకం	సంక్రమణ మాధ్యమం	లక్షణాలు	నివారణ మరియు చికిత్స
క్షయ (Tuberculosis)	బాక్టీరియా (మైకోబాక్టీరియం ట్యుబర్‌క్యులీ)	రోగి ఉమ్మిద్వారా, గాలి ద్వారా వ్యాప్తి, రోగి దగ్గర దీర్ఘకాల ముండుట, రోగి వస్తువులను వాడుట.	దీర్ఘకాలిక దగ్గు, ఉమ్మిలో రక్తం పడుట, బరువుతగ్గుట, ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసాలలో సమస్య	బి.సి.జి. టీకా వేసుకోవాలి. రోగులను ఇతరుల నుంచి దూరంగా ఉంచాలి. DOT చికిత్సను పూర్తి క్రమబద్ధంగా తీసుకోవాలి.
హెపటైటిస్ (కామెర్లు) (Hepatitis)	వైరస్‌లు (హెపటైటిస్ A,B,C,D,E)	నీరు, రోగులు వాడిన సూదులు, రక్తమార్పిడి	ఆకలి మందగించుట, చిక్కటి పసుపురంగు మూత్రం, అలసట, వాంతి వచ్చినట్లగుట, వాంతులు, బూడిదరంగు మలం	నీటిని మరగించి వడబోసి త్రాగాలి. వాష్‌రూమ్ ఉపయోగించకముందు ఉపయోగించిన తర్వాత చేతులను సబ్బుతో శుభ్రంగా కడుగుకోవలెను.
డయేరియా (విరేచనాలు) (Diarrhoea)	బాక్టీరియా, వైరస్ శిగెల్లా బాసిలస్ ఎంటామీబా హిస్టోలిటికా	కలుషిత ఆహారం మరియు నీరు	కడుపునొప్పి, నీళ్ళ విరేచనాలు	ఆహారానికి మూతలు పెట్టవలెను, నీటిని మరగించి వడబోసి త్రాగవలెను. జల సంజీవని ORS తీసుకోవలెను.
కలరా (Cholera)	బాక్టీరియా (విబ్రియోకాలరీ)	కలుషిత ఆహారం మరియు నీరు	వాంతులు, తీవ్ర విరేచనాలు, కడుపునొప్పి, కాళ్ళలో తిమ్మిర్లు రావడం.	పరిశుభ్రత పాటించాలి. మూతలు తీసిన ఆహార పదార్థాలను తినకూడదు. నీటిని మరగించి త్రాగవలెను. కలరా నిరోధక టీకాలు తీసుకోవలెను.
టైఫాయిడ్ (Typhoid)	బాక్టీరియా సాల్మోనెల్లా టైఫీ	కలుషిత ఆహారం మరియు నీరు	ఆకలి మందగించుట, తలనొప్పి, వాంతి వచ్చినట్లగుట, కడుపుమీద దద్దుర్లు వచ్చుట, విరేచనాలు, 104^{o} F వరకు జ్వరం.	శుభ్రమైన మరియు సూక్ష్మజీవ రహిత నీరు త్రాగాలి. టీకాలు వేసుకోవాలి. మురికి నీటిని సరియైన పద్ధతిలో తొలగించ వలెను

2.3 కొన్ని సంక్రమణ వ్యాధులు

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

ప్రేగుల వాపు, మలేరియా, ప్లేగ్, కుష్టువ్యాధి ఇలా వివిధ వ్యాధుల సమాచారాన్ని సేకరించి పై మాదిరిగా పట్టిక తయారు చేయండి.

పరిశీలించండి, చర్చించండి



2.4 పరిసరాలలోని అపరిశుభ్రత

అంతర్జాలం నా నేస్తం

1. ఆటలమ్మ (పొంగు) వ్యాధి సమాచారం, కారణాలు, లక్షణాలు మరియు నివారణోపాయాలు కనుగొనండి.
2. అధిక సమాచారాన్ని పొందండి. అ. పల్స్ పోలియో అభియాన్. ఆ. WHO

1. చిత్రంలో నీరు నిల్వయున్న వస్తువులు మీకు ఎక్కడెక్కడ కనిపిస్తాయి?
2. చిత్రాన్నిబట్టి ప్రమాదానికి సంబంధించి ఏ ఊహ మీకు వస్తుంది.

ప్రస్తుత పరిస్థితులలోని కొన్ని ముఖ్యమైన వ్యాధులు.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. పాఠశాలలో పరిశుభ్ర చేతుల కార్యక్రమాన్ని ఎందుకు జరుపుతారు?
2. వర్షాకాలంలో నీటిని మరగించి ఎందుకు త్రాగాలి?
3. వ్యక్తిగత పరిశుభ్రతను ఎలా పాటిస్తారు?

డెంగ్యూ (Dengue) : నిలువయున్న నీటిలో దోమలు గుడ్లు పెడుతాయి. వాటి పెరుగుదలకు అనుకూల వాతావరణం ఏర్పడి వాటి సంఖ్య పెరుగుతుంది. దోమలలోని వివిధ జాతులు వేర్వేరు వ్యాధులను కలిగిస్తాయి. వాటిలో ఎడిస్ ఇజిప్టీ రకపు దోమద్వారా డెంగ్యూ సంక్రమణ వ్యాధి సోకుతుంది. ఈ వ్యాధి ఫ్లేవీవైరస్ రకపు డెన్-1, 2 వైరస్‌లవల్ల కలుగుతుంది.

లక్షణాలు :

1. తీవ్రజ్వరం, తీవ్రమైన తలనొప్పి, వాంతులు కావడం.
2. అన్నింటికంటే ముఖ్యమైనది అనగా కండ్లగుంటలలో నొప్పి.
3. రక్తంలోని రక్త ఫలకికలు (Platelets) తక్కువగుట వలన శరీరంలో రక్తస్రావ మగుట.

తెలుసుకొనుము, ఇతరులకు చెప్పండి

పరిశీలించండి, చర్చించండి

క్రింది పటంలో చూపిన బొమ్మలను పరిశీలించి వాటివర్ణనను బాక్స్‌లో రాయండి, తరగతిలో చర్చించండి.

2.5 డెంగ్యూ : కారణాలు, నివారణోపాయాలు

సమాచారం సేకరించండి.

మీ పరిసరాలలోని గ్రామపంచాయతీ, మున్సిపాలిటి, కార్పోరేషన్‌వారు దోమల వ్యాప్తి నివారణకు ఏయే కార్యక్రమాలు చేపట్టుతారు?

మీకు తెలుసా?

మలేరియా ఆడ అనాఫిలిస్ దోమవల్ల వ్యాపిస్తుంది. అయితే బోదకాలు క్యులెక్స్ మగ దోమవల్ల వ్యాపిస్తుంది. అనాఫిలిస్ మరియు ఎడిస్ దోమలు వాస్తవంగా పరిశుభ్రమైన నీటిలో ఉంటాయి. కాని క్యులెక్స్ దోమలు కలుషిత నీరు, మురికి కాలువలలో ఉంటాయి.

స్వైన్‌ఫ్లూ : సంక్రమణ జరుగుటకు కారణాలు

- స్వైన్‌ఫ్లూ సంక్రమణ పందులద్వారా అలాగే మానవులద్వారా జరుగుతుంది.
- స్వైన్‌ఫ్లూ వైరసుల వ్యాప్తి రోగి చెమటద్వారా జరుగుతుంది. అలాగే ముక్కు, గొంతులోని స్రావితం మరియు ఉమ్మిద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

స్వైన్‌ఫ్లూ లక్షణాలు :

- కష్టంగా శ్వాసించుట (దమ్ము) లేక శ్వాసనాళంలో అంతరాయం ఏర్పడుట.
- గొంతు, శరీరం నొప్పిగా ఉండుట.

స్వైన్‌ఫ్లూ రోగనిర్ధారణ : స్వైన్‌ఫ్లూ రోగనిర్ధారణకు రోగి గొంతులోని ద్రవపదార్థ నమూనాను ప్రయోగశాలలో పరీక్షకు పంపాల్సి ఉంటుంది. జాతీయ వైరసుల విజ్ఞాన సంస్థ (నేషనల్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ వైరాలజీ-ఎన్.ఐ.వి.), పుణె మరియు జాతీయ సంచార వ్యాధి సంస్థ (నేషనల్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ కమ్యునికేబల్ డిసీజెస్-ఎన్.ఐ.సి.డి.) ఢిల్లీ లోని ప్రయోగశాలలో పరీక్ష సౌకర్యం అందుబాటులో ఉంది.

మీకు తెలుసా?

మార్చ్ 2009 లో మెక్సికో దేశంలో ఈ వ్యాధి మొదటి సారిగా సోకింది. స్వైన్‌ఫ్లూ ఇన్‌ఫ్లూయెన్జా-ఎ (H_1N_1), వైరస్‌వల్ల ఈవ్యాధి సోకుతుంది. ఈవ్యాధి పందులలో కనిపించే వైరస్‌వల్ల సోకుతుంది. పందులతో తిరిగే వ్యక్తులకు ఈ వైరస్‌లు సంక్రమించవచ్చును.

ఎయిడ్స్ (AIDS) : ఎయిడ్స్ (AIDS-Acquired Immuno Deficiency Syndrom) వ్యాధి (HIV-Human Immuno Deficeincy Virus) వైరస్‌వల్ల మానవులకు సంక్రమిస్తుంది. ఈ వ్యాధిలో మానవుల సహజ రోగనిరోధకశక్తి నిదానంగా బలహీనమగుటవలన వారికి వివిధ వ్యాధులు సోకుతాయి. వైద్య సంబంధ ప్రయోగశాలలో చేసిన పరీక్షలలో ఫలితం తెలియకుండా ఎయిడ్స్ రోగనిర్ధారణ ఖచ్చితంగా చేయలేం. దాన్ని సరిగ్గా రోగనిర్ధారణ చేయడానికి ELISA రక్తపరీక్ష ఉంది. ఎయిడ్స్ లక్షణాలు వ్యక్తినిబట్టి ఉంటాయి.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

- HIV సోకిన వ్యక్తిని స్పర్శించిన, కలిసి భోజనం చేసిన, HIV సోకిన వ్యక్తికి సేవచేసినను ఎయిడ్స్ రాదు.
- HIV సోకిన వ్యక్తితో సర్వసాధారణ వ్యవహారం ఉండాలి.

మీకు తెలుసా?

హెచ్.ఐ.వి. వైరస్ ప్రథమంగా ఆఫ్రికాలోని ప్రత్యేకజాతి కోతిలో కనిపించింది. 'జాతీయ ఎయిడ్స్ నియంత్రణ కార్యక్రమం' మరియు 'యూ ఎన్ ఎయిడ్స్' ప్రకారం భారతదేశంలో 80 నుంచి 85 శాతం అసురక్షిత విశృంఖల లైంగిక సంబంధాల ద్వారా సంక్రమిస్తుంది.

జంతువుల ద్వారా జరిగే రోగాల వ్యాప్తి

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. ఎలుకలు, పందికొక్కులను నిర్మూలించడానికి మీ ఇంట్లో ఏ ఉపాయాలు చేపడుతారు?
2. పెంపుడు కుక్కలు, పిల్లులు, పక్షుల ఆరోగ్య విషయంలో జాగ్రత్తలెందుకు తీసుకోవాలి?
3. పావురాలు, సంచార జంతువులు మరియు మానవుల ఆరోగ్యానికి ఏమైన సంబంధం ఉందా?
4. ఎలుకలు, పందికొక్కులు, బొద్దింకలవలన మానవుల ఆరోగ్యంపై ఏ ప్రభావం పడుతుంది?

రాబిస్ (Rabis) : రాబిస్ వైరస్ జనిత వ్యాధి. ఈ వ్యాధి సోకిన కుక్కలు, కుందేళ్ళు, కోతులు, పిల్లులు మొదలగునవి కరువడం ద్వారా ఈ వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. ఈ వ్యాధి వైరస్‌లు నాడీతంతువులద్వారా మెదడులోకి ప్రవేశిస్తాయి. జలభయం (Hydrophobia) ఈ వ్యాధి ముఖ్య లక్షణం. ఈ వ్యాధివల్ల రోగి నీటికి భయపడుట వలన దానిని జలసంత్రాస అనికూడా అంటారు. రాబిస్ ప్రాణాంతకవ్యాధి. వ్యాధికి ముందు టీకాలు ఇచ్చి దానినుంచి రక్షించుకోవచ్చును. కుక్క కరచిన తరువాత వ్యాధి లక్షణాలు 90 నుంచి 175 రోజులలో కనిపిస్తాయి.

రాబిస్ వ్యాధి లక్షణాలు

1. 2 నుంచి12 వారాలు జ్వరముంటుంది.
2. అతిశయోక్తిగా ప్రవర్తించుట.
3. నీరంటే భయం కలుగుట.

అంతర్జాలం నా నేస్తం

1. అంతర్జాలంలో రాబిస్ వ్యాధికి సంబంధించిన వీడియో చూడండి.
2. రాబిస్ వ్యాధి నివారణ సమాచారాన్ని సేకరించండి మరియు జాబితా తయారుచేసి మిత్రులతో చర్చించండి.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. జంతువులు ఉండే ప్రదేశం, పంజరాలవంటివి వంటగది, తినేప్రదేశంలో ఎందుకు ఉండకూడదు? 2. రాబిస్ వ్యాధిని ఏ లక్షణాలద్వారా గుర్తిస్తారు?

ఆ. అసంక్రమణ వ్యాధులు : ఈ వ్యాధులు స్పర్శలేక సంక్రమణ ద్వారా వ్యాపించవు. ఈ వ్యాధులను అసంక్రమణ లేక అసంక్రామక వ్యాధులు అనికూడా అంటారు. ఇలా వ్యాధులు కొన్ని ప్రత్యేక కారణాలవలన వ్యక్తుల శరీరంలోనే ఉద్భవిస్తాయి.

1. క్యాన్సర్ (Cancer) : కణాల అనియంత్రిత మరియు అసాధారణ పెరుగుదలను క్యాన్సర్ అంటారు. క్యాన్సర్ కణ సమూహాన్ని లేక గడ్డను మాలిగ్నెంట్ అంటారు. ఊపిరితిత్తులు, నోరు, నాలుక, జీర్ణాశయం, స్తనాలు, గర్భాశయం, చర్మంవంటి అవయవాలలో, రక్తం లేక ఇతర ఏ కణజాలంలోనైన క్యాన్సర్ రావచ్చును.

కారణాలు : అధిక పరిమాణంలో పొగాకు, గుట్కా, ధూమ పానం, మద్యపానం చేయుట, ఆహారంలో పోషక పదార్థాలు (ఫలాలు, కూరగాయలు) లేకపోవడం, అధిక పరిమాణంలో జంక్‌ఫుడ్ (వడపావ్, పిజ్జా మొదలగునవి) తినుట వంటివి అనేక కారణాలు కావచ్చు. అనువంశికత కూడా ఒక కారణం కావచ్చు.

లక్షణాలు :

1. దీర్ఘకాలిక దగ్గు, కర్కశస్వరం రావడం, మింగేటప్పుడు కష్టమగుట.
2. వైద్యం చేసిన బాగుపడని గడ్డ లేక వాపు.
3. స్తనాలలో గడ్డలు తయారగుట.
4. కారణం లేకుండ బరువు తగ్గటం.

చర్చించండి.

క్యాన్సర్ పై నివారణ ఎలా చేయాలో చర్చించండి, పోస్టర్ తయారుచేసి తరగతి గదిలో పెట్టండి.

మీకు తెలుసా?

క్యాన్సర్ పై ఆధునిక నిర్ధారణ పరీక్షలు మరియు చికిత్స పద్ధతి :

క్యాన్సర్ నిర్ధారణ చేయడానికి కణజాల డయాగ్నసిస్, CT Scan, MRI, మ్యామోగ్రాఫి, బయాప్సీ మొదలగు పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు. చికిత్సలో కిమోథెరపీ, రేడియోథెరపీ, శస్త్రచికిత్సవంటి ప్రస్తుత పద్ధతులతోపాటు రోబోటిక్ సర్జరీ, లాప్రోస్కోపిక్ సర్జరీవంటి పద్ధతులను వాడుతున్నారు.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఆహార విషయంలో సరియైన నియంత్రణ ఉంటే కొన్ని రకాల క్యాన్సర్లనుంచి రక్షణ లభిస్తుంది. క్యాన్సర్‌కు ఆధునిక వైద్యంతో పాటు శారీరక వ్యాయామం చేస్తే అధికలాభం చేకూరుతుంది.

పొగాకు సేవనం, ధూమపానం వంటి వ్యసనాలకు బలికాకండి.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

పంచదార లేకుండా టీ త్రాగే లేక తీపిపదార్థాలను సేవించని వ్యక్తులు మీకు తెలుసా? దాని వెనుక ఏ కారణముంటుంది?

2. మధుమేహం (Diabetes) : క్లోమంలో స్రవించే ఇన్సులిన్ హార్మోన్ రక్తంలోని గ్లూకోజ్ చక్కెర పరిమాణాన్ని నియంత్రిస్తుంది. ఇన్సులిన్ పరిమాణం తగ్గితే చక్కెర నియంత్రించబడదు. ఈ వ్యాధిని మధుమేహం అంటారు.

ఈ లక్షణాలను నిర్లక్ష్యం చేయడం సరికాదు.

● రాత్రి మూత్రవిసర్జనకు అనేక పర్యాయాలు వెళ్ళుట, బరువు ఎక్కువ పెరుగుట లేక తగ్గుట వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి.

మధుమేహానికి కారణాలు : ● అనువంశికత ● అతిలావు ● వ్యాయామం/ కష్టం చేయకపోవడం ● మానసిక ఒత్తిడి/ వ్యాకులత

నివారణాత్మక వైద్యం : వైద్యుని సహాయంతో ఆహారం, ఔషధాలు మరియు వ్యాయామం వంటివి పాటించి నియంత్రించుకోండి.

మీకు తెలుసా?

ప్రస్తుతం దేశంలో సాధారణంగా 7 కోట్ల మధుమేహ రోగులు ఉన్నారు. ప్రపంచంలో మధుమేహ రోగులు అత్యధికంగా భారతదేశంలోనే కనిపిస్తారు.

అంతర్జాలం నా నేస్తం

అంతర్జాలం ద్వారా మధుమేహ వ్యాధి సమాచారాన్నిచ్చే వివిధ వీడియోలను చూడండి. ముఖ్యమైన సమాచారాన్ని నమోదు చేసి గ్రూపుగా తరగతిలో PPT ని ప్రదర్శించండి.

3. హృదయవ్యాధులు (Heart Diseases) **:** హృదయ కండరాలకు రక్తం, పర్యాయంగా ఆక్సిజన్ మరియు అసంపూర్ణ పోషక పదార్థాల సరఫరావల్ల హృదయపు పనిసామర్థ్యం తక్కువగుతుంది. దానివల్ల హృదయానికి ఎక్కువ పని చేయాల్సి ఉంటుంది. ఒత్తిడి రావడం వల్ల గుండెపోటు రావచ్చును. గుండెపోటు వస్తే వెంటనే డాక్టర్ సలహా, వైద్య చికిత్స అత్యావశ్యకం.

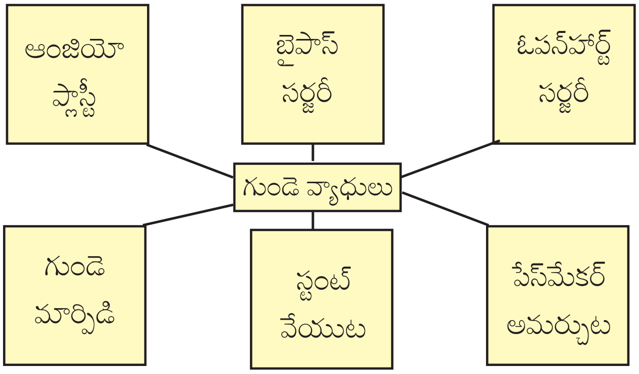
ఈ లక్షణాలను నిర్లక్ష్యం చేయరాదు.

ఛాతిలో భరించరాని నొప్పి రావడం, ఛాతి నొప్పివల్ల భుజాలు, మెడ, చేతులు నొప్పి పెట్టడం, చేతులు ముడుచు కొనుట, చెమటలు పట్టుట అనారోగ్య కంపనకు గురికావడం.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ప్రతి వ్యాధికి ప్రత్యేకమైన వైజ్ఞానిక కారణముంటుంది. దేవతల కోపం లేక వ్యక్తి ద్వేషం వల్ల వ్యాధులు రావు. సరియైన వైద్యచికిత్సవల్ల వ్యాధులు నయమవుతాయి. మంత్రతంత్రాలు, గారడి వల్ల రోగాలు నయంకావు.

గుండెపోటుకు కారణాలు : ధూమపానం చేయుట, మద్యపానం, మధుమేహం, అధిక రక్తపీడనం, ఊబకాయం, శారీరక శ్రమ తగ్గుదల, వ్యాయామకొరత, ఎల్లప్పుడూ కూర్చొని పనిచేయుట, అనువంశికత, ఒత్తిడి, కోపం మరియు ఆందోళన.



ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

గుండెవ్యాధులకు ప్రథమచికిత్స

మొదట 108 నంబరు అంబులెన్స్‌కు ఫోను చేయండి. రోగి భుజాన్ని కదిపి స్పృహ కల్గి ఉన్నాడా చూడండి. రోగిని గట్టి తలంపై పడుకోబెట్టి శాస్త్రీయ పద్ధతిలో రోగి ఛాతిపై నొక్కండి. ఈ పద్ధతిని కాంప్రెషన్ ఓన్లీ లైఫ్ సపోర్ట్ (C.O.L.S.) అంటారు. దీనిలో ఒక నిమిషానికి 100 నుంచి 120 పీడన వేగంతో కనిష్టంగా 30 సార్లు ఛాతిపై సరిగ్గా మధ్య భాగంలో ఒత్తిడిని కల్గించండి.

సమాచారం సేకరించండి.

1. మీరు ఎప్పుడైనా నానమ్మ(అమ్మమ్మ),తాత కషాయాన్ని తీసుకునేటప్పుడు/ఏదైనా తినేటప్పుడు చూశారా? వారితో దానిగురించి చర్చించండి.
2. కలబంద, పసుపు, ఆకుపచ్చని అల్లం, వెల్లుల్లి ఉపయోగం ఔషధాలుగా ఏ వ్యాధులకు, ఎలా చేస్తారో దాని సమాచారాన్ని వారినుంచి సేకరించండి.

అంతర్జాలం నా నేస్తం

ఆయుర్వేదం, హోమియోపతీ, నేచురోపతీ, అలోపతీ, యూనాని వైద్యోపచార పద్ధతులకు సంబంధించి అంతర్జాలం ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించండి.

ఔషధాల దుర్వినియోగం : అప్పుడప్పుడు డాక్టర్ సలహాలేకుండా కొందరు వ్యక్తులు ఔషధాలను తీసుకుంటారు. వాటి అతివాడకం వలన మన శరీరంలో దుష్పరిణామాలు కల్గుతాయి. అధిక పరిమాణంలో లేక తరచుగా వేదనాశకాలు (Painkillers) వాడితే నాడీ వ్యవస్థ, విసర్జకవ్యవస్థ, కాలేయంపై విపరీత ప్రభావం పడుతుంది. సూక్ష్మజీవనాశకాల (Antibiotics) అతివాడకంవలన వాంతులు, కడుపునొప్పి, నీళ్ళ విరేచనాలు, అవయవాలపై దద్దుర్లు రావడం, నాలుకపై తెల్లని మచ్చలు ఏర్పడడం మొ॥ కలుగవచ్చును.

ఆలోచించండి.

పేదరోగులు అధిక ధరల ఔషధాలను కొనలేరు.
ఇలాంటి సమయంలో వారికి ఏదైనా మార్గం ఉందా?
అది ఎలాంటిది?

2.6 జెనెరిక్ మందులు

జెనెరిక్ మందులు : జెనెరిక్ మందులను సాధారణ మందులు అనికూడా అంటారు. ఈ మందుల తయారి మరియు పంపిణి ఎలాంటి పెటెంట్లు లేకున్న చేయవచ్చును. ఈ మందులు బ్రాండెడ్ మందులకు సమానంగా, వాటి నాణ్యతకు తగ్గట్టుగా ఉంటాయి. జెనెరిక్ మందులు తయారు చేయునపుడు ఆ మందుల ఘటకాల పరిమాణం లేక ఆ మందుల ఫార్ములా తయారుగా దొరకడంవలన పరిశోధనకు అయ్యే ఖర్చు మిగిలిపోతుంది. దానివల్ల జెనెరిక్ మందుల ధర బ్రాండెడ్ మందుల ధరకంటె తులనాత్మకంగా చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు

జెనెరిక్ మందులను మీరు Health Kart మరియు Jan Samadhan వంటి మొబైల్ యాప్‌ల సహాయంతో సులభంగా పొందవచ్చును. ఈ యాప్‌లను మీ ఇంటి మొబైల్‌లో డౌన్‌లోడ్ చేసుకోండి. అవసరమైతే వాటిని ఉపయోగించండి.

జీవనశైలి మరియు అనారోగ్యం : జీవనశైలి అనగా ఆహార విహారాలలో దినచర్య, ఆహారం ఉంటాయి. ఈ రోజుల్లో ఆలస్యంగా నిద్ర లేవటం, ఆలస్యంగా నిద్రించడం, ఆహార సమయాలు నిరంతరం మారడం, వ్యాయామం మరియు కష్టతరమైన పనులు చేయకపోవుట, జంక్‌ఫుడ్ తినుట, ఇలాంటి విషయాల శాతం పెరిగింది. అందువల్ల అనారోగ్యం బారిన పడే శాతం కూడా పెరిగింది. అనారోగ్యం బారినపడే శాతాన్ని తగ్గించాలంటే సరియైన జీవనశైలిని స్వీకరించుట అత్యంత ఆవశ్యకం. వీటిలో సరియైన నిద్ర, సరియైన ఆహారం ఇవేగాక ఆసనాలు, ప్రాణాయామం మరియు వ్యాయామం చేయుట అవసరం. అలాగే వ్యాయామం కూడా మీ శరీరానికి తగినట్లుగా ఉండాలి. ప్రాణాయామం, యోగాసనాలు నిపుణుల మార్గదర్శనంలో చేయండి. వివిధ ప్రాణాయామం, యోగసనాలకు సంబంధించిన వీడియోలు చూడండి.

టీకాలు వేయుట (Vaccination) **:** అనారోగ్యం రాకుండా, దాని నివారణకు టీకాలు వేసుకోవడం కూడా అంతే ముఖ్యం. మీ దగ్గరి హాస్పిటల్ నుండి వాక్సినేషన్ పట్టికను సేకరించి, అధ్యయనం చేయండి.

మీకు తెలుసా?

- ప్రధానమంత్రి జన ఔషధ పథకంను 1 జూలై 2015 న భారత ప్రభుత్వం ప్రకటించింది. ఈ పథకంలో భాగంగా ఉత్తమ నాణ్యమైన ఔషధాలు తక్కువ ధరలో ప్రజలకు అందుబాటులో ఉంచుతారు. దానికొరకు 'జనఔషధ స్టోర్లు' ప్రారంభించారు.
- భారతదేశ కంపెనీలు అధిక పరిమాణంలో జెనెరిక్ ఔషధాల వ్యాపారం చేస్తున్నాయి. ఐనప్పటికి దేశంలో మాత్రం బ్రాండెడ్ కంపెనీల పేర్లతో ఎక్కువ ధరగల మందులే అమ్మబడుతాయి. అమెరికాలో 80% జెనెరిక్ మందులను వాడుతారు. అందువల్ల మందుల వందల బిలియన్ల రూపాయలు అక్కడ ఆదా చేయబడుతాయి.

ఆరోగ్య దినోత్సవాన్ని జరుపుకుందాం

7 ఏప్రిల్ – ప్రపంచ ఆరోగ్యదినోత్సవం	14 జూన్ – ప్రపంచ రక్తదాన దినోత్సవం
24 సెప్టెంబర్ – హృదయ వ్యాధుల జాగృతి దినోత్సవం	14 నవంబర్ – ప్రపంచ మధుమేహ దినోత్సవం

ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకోండి....

రక్తదానం : రక్తదాతయొక్క ఒక యూనిట్ రక్తదానం ఒకే వేళలో ముగ్గురు రోగుల అవసరాన్ని తీర్చుతుంది. ఉదాహరణకు ఎర్ర రక్తకణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు, రక్త ఫలకికలు. ఒక సంవత్సరంలో 4సార్లు రక్తదానం చేస్తే 12 మంది రోగులను బ్రతికించ వచ్చును.

నేత్రదానం : మరణం తర్వాత మనం నేత్రదానం చేయవచ్చును. దానివల్ల గ్రుడ్డి వ్యక్తికి చూపు వస్తుంది.

అభ్యాసం

1. భేదాలను స్పష్టం చేయండి.

సంక్రమణ వ్యాధులు మరియు అసంక్రమణ వ్యాధులు.

2. భిన్న పదాన్ని గుర్తించండి.

అ. మలేరియా, కామెర్లు, బోదకాలు, డెంగ్యూ

ఆ. ప్లేగ్, ఎయిడ్స్, కలరా, క్షయ

3. ఒకటి నుంచి రెండు వ్యాక్యాలలో జవాబులు రాయండి.

అ. సంక్రమణ వ్యాధులను వ్యాపింపజేసే మాధ్యమాలు ఏవి?

ఆ. అసంక్రమణ వ్యాధులేకాక మీరు ఇతర ఏ పేర్లు చెప్పగలరు?

ఇ. మధుమేహం, హృదయవ్యాధుల ముఖ్య కారణాలేవి?

4. అయితే ఏం సాధించవచ్చు / దేన్ని నివారించవచ్చు / ఏ రోగాన్ని నిరోధించవచ్చు?

అ. నీటిని మరిగించుట మరియు వడపోసి త్రాగుట.

ఆ. ధూమపానం, మద్యపానం చేయకుండుట.

ఇ. క్రమంగా సమతుల్య ఆహారం తీసుకొనుట మరియు వ్యాయామం చేయుట.

ఈ. రక్తదానానికి ముందు రక్తాన్ని సరిగ్గా పరీక్ష చేశారు.

5. పరిచ్ఛేదాన్ని చదివి ప్రశ్నలకు జవాబులు ఇవ్వండి.

"గౌరవ్ 3 సంవత్సరాల బాలుడు. అతడు మరియు అతని కుటుంబం సాధారణ నివాసం (గుడిసె) లో ఉంటారు. సార్వజనిక మరుగుదొడ్డి ఇంటి దగ్గర ఉంది. అతని తండ్రికి మద్యపానం అలవాటు ఉంది. అతని తల్లికి సమతుల్య ఆహార ప్రాముఖ్యత తెలియదు."

అ. పై పరిస్థితులలో గౌరవ్‌కు ఏ అనారోగ్యాలు ఉద్భవించును?

ఆ. అతనికి లేక ఆ తల్లిదండ్రులకు మీరు ఏ సహాయం చేయగలరు?

ఇ. గౌరవ్ తండ్రికి ఏ అనారోగ్యం వచ్చే అవకాశముంది?

6. క్రింది వ్యాధులకు నివారణోపాయాలు రాయండి.

అ. డెంగ్యూ ఆ. క్యాన్సర్ ఇ. ఎయిడ్స్

7. ప్రాముఖ్యతను స్పష్టం చేయండి.

అ. సమతుల్య ఆహారం

ఆ. వ్యాయామం/ఆసనాలు

8. జాబితా తయారు చేయండి.

అ. వైరస్ జనిత వ్యాధులు

ఆ. బాక్టీరియా జనిత వ్యాధులు

ఇ. కీటకాలద్వారా వ్యాపించే వ్యాధులు

ఈ. అనువంశికంగా వచ్చే వ్యాధులు

9. క్యాన్సర్ విషయంలో ఆధునిక రోగనిర్ధారణ మరియు చికిత్స పద్ధతుల సమాచారాన్ని రాయండి.

10. మీ ఇంట్లో ఉన్న మందుల పేర్లు, వాటిలోని ఘటకాలను రాసి వాటి జాబితా చేయండి.

ఉపక్రమం :

1. వివిధ అనారోగ్యాల సమాచారాన్నిచ్చే, జనజాగృతి చేసే గోడపత్రాలను తయారుచేసి, పాఠశాలలో ప్రదర్శించండి.
2. దగ్గరి ఆరోగ్యకేంద్రాన్ని/హాస్పిటల్‌ను దర్శించి, టీకాలకు సంబంధించిన అధిక సమాచారాన్ని సేకరించండి.
3. డెంగ్యూ, మలేరియా, స్వైన్‌ఫ్లూ మొ॥ వాటిగురించి జన-జాగృతిని చేసే పథనాట్యాన్ని తయారుచేసి, మీ దగ్గరిలోని పాఠశాలలో ప్రదర్శించండి.

LHTAQF

3. బలం మరియు పీడనం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. బలం అనగా నేమి?

నిశ్చలవస్తువుపై బలం పనిచేయనపుడు అది నిశ్చలంగానే ఉంటుంది. చలించెడి వస్తువుపై బలం పనిచేయనపుడు అది అదే వేగంతో, అదే దిశలో నిరంతరం ముందుకు వెళ్తూ ఉంటుంది. ఇది న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం.

పరిశీలించండి. పటం 3.1, 3.2 లలోని చిత్రాలను పరిశీలించండి.

3.1 వివిధ రకాల పనులు

స్పర్శా మరియు అస్పర్శాబలాలు (Contact and Non Contact Forces) : పటం 3.1 లో మోటారు బండిని నెట్టే మనిషి వెనుకనుంచి బలం ప్రయోగించుట వలన మోటారు బండి ముందు దిశకు నెట్టబడుచున్నది. కూర్చొనియున్న కుక్కను పిల్లవాడు లాగుచున్నాడు. ఫుట్‌బాల్ ఆడే అబ్బాయి కాలుతో బంతిని నెట్టుచున్నాడు. వీటిద్వారా ఏమి తెలియును? రెండు వస్తువులలోని అంతరక్రియ ఫలితంగా ఆ వస్తువులపై బలప్రయోగం జరుగుతుంది.

పటం 3.2 లో అయస్కాంత ధృవాలకు ఇనుప పిన్నులు అయస్కాంత బలం వలన ఆకర్షింపబడి అతుక్కొనుట చూపబడినది.

3.2 కొన్ని సంఘటనలు

అలాగే కొబ్బరిచెట్టుపై నుంచి కొబ్బరికాయ క్రింద పడుచున్నది. గురుత్వబలం వల్ల వస్తువులు భూమివైపు ఆకర్షించ బడుతాయి. వెంట్రుకలపై రుద్దిన దువ్వెనకు టేబల్ పైనున్న కాగితపు ముక్కలు ఆకర్షించుకొంటాయి. దువ్వెనపై స్థిరవిద్యుత్ ఆవేశం ఉండుట వలన, కాగితపు ముక్కలపై వ్యతిరేక ప్రేరిత ఆవేశం ఉండుట వలన దువ్వెన,కాగితపు ముక్కలలో స్థిర విద్యుత్‌బలం ఏర్పడి దువ్వెనకు అంటుకొనును.

పటం 3.1 లో వస్తువులు ఒకదానికొకటి ప్రత్యక్షంగా తాకడం వలన లేదా మరొక వస్తువుద్వారా కలిగిన స్పర్శ వలన బలం ప్రయోగించబడినట్లు అనిపిస్తుంది. ఇలాంటి బలాన్ని 'స్పర్శాబలం' అంటారు. పటం 3.2 లో రెండు వస్తువులలో స్పర్శ లేకున్నను ఆ రెండు వస్తువులలో బలం ప్రయోగించ బడినట్లు కనిపిస్తుంది, ఈ బలాన్ని 'అస్పర్శా బలం' అంటారు.

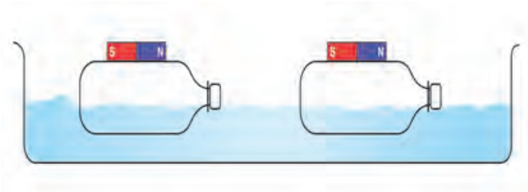
కండరబలం స్పర్శాబలానికి ఉదాహరణ, కావున మన కండరాల సహాయంతో వస్తువులపై ప్రయోగించ బడుతుంది. ఎత్తుట, నెట్టుట, లాగుట మొదలగు అనేక పనులలో అది ప్రయోగించబడుతుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా అయస్కాంత బలం, గురుత్వబలం, స్థిరవిద్యుత్‌బలం మొదలగు వంటి బలాలు ఎటువంటి స్పర్శ లేకుండానే ప్రయోగించబడుతాయి. కావున ఇవి అస్పర్శా బలాలకు ఉదాహరణలు.

ఒక బంతిని టేబల్‌పై పెట్టి దానిని స్వల్పంగా నెట్టినచో అది కొద్దిగా ముందుకు వెళ్ళి దాని వేగం మందగించి ఆగిపోతుంది. సమతల రోడ్డుపై పరుగెత్తే మోటారుబండి ఇంజిన్ ఆపివేయగానే కొద్దిదూరం వెళ్ళి ఆగిపోతుంది. టేబల్, నేల ఉపరితలం, వాటిపై చలనంలోనున్న వస్తువు ఆగిపోవుట అనునది వాటిలో జరిగే ఘర్షణ బలం వలన సంభవిస్తుంది. ఘర్షణ బలమే లేకపోతే న్యూటన్ మొదటి గమన నియమానుసారం వస్తువు చలనం లోనే ఉండేది. ఘర్షణ బలం రోజు వారీ పనులలో చాలా ఉపయోగపడుతుంది. నేలపై నడుచునపుడు మనం కాళ్ళతో నేలను వెనుకకు నెట్టుతాం. ఘర్షణ లేకపోతే మనం జారి పడతాం, ముందుకు నడవలేం. ఘర్షణబలం చలనంలోనున్న అన్ని వస్తువులపై ప్రయోగించబడుతుంది. ఈ బలం చలన

దిశకు వ్యతిరేకదిశలో ప్రయోగించబడుతుంది. రోడ్డుపైగల అరటి తొక్కపై నుంచి జారిపడుట మీరు చూసే ఉంటారు. అదేవిధంగా బురదవల్ల కూడా జారిపడతారు. ఈ రెండు ఉదాహరణలు ఘర్షణ తక్కువగుట వలన సంభవిస్తాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. సర్శా మరియు అస్పర్శా బలాలు ప్రయోగించబడే మరికొన్ని ఉదాహరణల జాబితా తయారు చేయండి. అవి ఏ రకమైన బలాలో కూడా రాయండి.

చేసి చూడండి. చతుర్భుజాకారంగల 2 చిన్న ప్లాస్టిక్ సీసాలను తీసుకోండి. వాటి మూతలను బిగ్గరగా అమర్చండి. ఆ రెండు సీసాలపై రెండు చిన్న అయస్కాంత పట్టీలను పెట్టండి. వాటిని జిగురు కాగితంతో సక్రమంగా అంటించి అమర్చండి. (పటం 3.3)



3.3 అస్పర్శాబలం

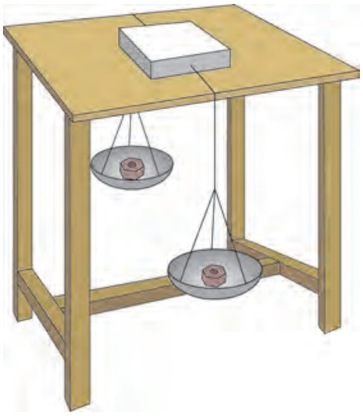
ఒక పెద్ద ప్లాస్టిక్ ట్రేలో నీరు నింపి అందులో ఈ సీసాలను అయస్కాంతాలు పై భాగంవైపు వచ్చి తేలియాడునట్లు విడువండి. ఒక సీసాను రెండవ సీసా దగ్గరకు తీసుకురండి. అయస్కాంతాలలోని వ్యతిరేక ధృవాలలో ఆకర్షణ ఉండుటవలన ఒక సీసాపై గల అయస్కాంత పట్టీ ఉత్తరధృవం, రెండవ అయస్కాంతపట్టీ దక్షిణ ధృవానికి దగ్గరగా ఉంటే ఆ రెండు సీసాలు ఒకదానివైపు ఒకటి జరుగుతుంటాయి. సీసాల దిశను మార్చితే ఏమి జరుగుతుందో పరిశీలించండి. ప్రత్యక్షంగా స్పర్శించుకోకుండా సీసాల చలనంలో జరిగెడి మార్పు మనకు కనిపిస్తుంది. దీనిని బట్టి రెండు అయస్కాంతాలలో అస్పర్శాబలం పనిచేయుచున్నదని అర్థమవుతుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. స్థిర విద్యుత్తు బలం గురించి మీరు గత తరగతిలో నేర్చుకున్నారు. స్థిర విద్యుత్తు బలం అనేది అస్పర్శాబలం అని నిరూపించుటకు ఏ ప్రయోగం చేయుదురు?

సమతుల్య మరియు అసమతుల్య బలాలు (Balanced and Unbalanced Forces)

చేసి చూడండి.

ఒక అట్టపెట్టెను తీసుకొని దానికి రెండు వైపుల మందమైన దారంతో కట్టి పటం 3.4 లో చూపిన విధంగా ఆ పెట్టెను సమతల భాగంగల టేబల్‌పై పెట్టండి. దారాన్ని టేబల్‌కు రెండు ప్రక్కల క్రిందికి తీసుకోండి. వాటి చివరలకు సమాన ద్రవ్యరాశిగల త్రాసు పళ్లాలను కట్టండి. ఆ రెండు పళ్ళాలలో సమాన ద్రవ్యరాశిగల వస్తువులను (లేదా తూనికరాళ్ళు) పెట్టండి. టేబల్‌పై పెట్టె స్థిరంగా నిలిచి యుండుట కనిపిస్తుంది. ఏదేని ఒక పళ్ళెంలో, రెండో పళ్ళెంలోని దానికంటే అధిక ద్రవ్యరాశిగల వస్తువును పెట్టినచో పెట్టె ఆ పళ్ళెం దిశకు జరుగు చుండును. పళ్ళాలలో సమాన ద్రవ్యరాశి ఉన్నపుడు రెండు పళ్ళాలపై సమాన గురుత్వబలం పనిచేయుచుండును. అనగా పెట్టెపై సమతుల్యబలాలు ప్రయోగించ బడుతాయి, అది విరుద్ధ దిశలో ఉండుట వలన వాటి ఫలిత బలం శూన్యమై పెట్టె కదలకుండా ఉంటుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా ఒకవేళ ఒక పళ్ళెంలో అధిక ద్రవ్యరాశి పెట్టినచో పెట్టె అధిక ద్రవ్యరాశిగల పళ్ళెం దిశకు కదులుతూ ఉంటుంది. పెట్టెపై రెండువైపుల అసమానబలం ప్రయోగించుట వలన అసమతుల్యబలం పనిచేయును, తత్ఫలితంగా పెట్టెకు చలనం లభించును.


3.4 సమతుల్య, అసమతుల్య బలాలు

తాడుగుంజుడాట ఆడే పిల్లలు తమతమ దిశలకు తాడును లాగుతారు. రెండు వైపుల సమానంగా లాగబడితే అనగా బలాన్ని ఉపయోగిస్తే తాడు కదలదు. ఒకవేళ ఒకవైపు వారి బలం అధికమైతే తాడు వారివైపుకు కదులుతుంది. అనగా మొదట రెండువైపుల బలాలు సమతుల్యంగా ఉంటాయి, అవి అసమతుల్యంకాగానే అధిక బలదిశకు తాడు కదులుతుంది.

మరొక ఉదాహరణ చూద్దాం. ధాన్యంతో నింపిన పెద్దడబ్బాను నేలపై నుంచి కదిలించునపుడు అది ఒక వ్యక్తి కదిలించిన దానికంటే ఇద్దరు ఒకేదిశలో బలాన్ని ప్రయోగించినట్లయితే కదలించుట సులభమవుతుంది. ఇటువంటి అనుభవాన్ని మీరు పొంది ఉండవచ్చు. ఈ ఉదాహరణలను బట్టి మనకు ఏమి తెలియును?

అ. ఒక వస్తువుపై ఒకే దిశలో అనేక బలాలు ప్రయోగించినచో వాటి మొత్తం బలం ఆ వస్తువుపై ప్రయోగించబడుతుంది.
ఆ. ఒకవేళ రెండు బలాలు ఒకే వస్తువుపై పరస్పరం విరుద్ధ దిశలలో ప్రయోగించబడితే వాటి భేదానికి సమానమైన బలం ఆ వస్తువు పై ప్రయోగించబడుతుంది.
ఇ. బలాన్ని పరిమాణం మరియు దిశలలో వ్యక్తపరుస్తారు. బలం అనేది సదిశరాశి.

ఒక వస్తువుపై ఒకదానికంటే అధిక బలాలు ప్రయోగించబడితే ఆ వస్తువుపై పడే పరిణామం దానిపై ప్రయోగింపబడిన నికర బలంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

బలం వలన నిశ్చల స్థితిలోని వస్తువుకు చలనం ప్రాప్తిస్తుంది, చలనంలోనున్న వస్తువు వడి మరియు దిశ మారుతుంది. అదేవిధంగా చలనంలోనున్న వస్తువును ఆపుటకు కూడా బలం అవసరముండును. బలంచేత వస్తువుయొక్క ఆకారాన్ని కూడా మార్చవచ్చును. గోధుమపిండి పిసుకునపుడు పిండి ముద్దపై బలం ప్రయోగిస్తే దాని ఆకారం మారుతుంది. కుమ్మరివాడు కుండకు ఆకారాన్నిచ్చునపుడు ప్రత్యేక దిశలో బలాన్నుపయోగిస్తాడు. రబ్బరుబ్యాండ్‌ను లాగితే అది వ్యాకోచిస్తుంది. ఇలా ఎన్నోరకాల ఉదాహరణలు చెప్పవచ్చును.

జడత్వం (Inertia) : బలం వలన వస్తువు యొక్క స్థితి మారుతుందని మనం చూశాం. బలం లేకుంటే చలనంలోగల, వస్తువులు అదే స్థితిలో ఉండే ప్రవృత్తిని చూపుతాయి. క్రింది ఉదాహరణలు చూద్దాం.

చేసి చూడండి.

కృత్యం 1 : ఒక గాజు గ్లాసుపై పోస్టుకార్డు పెట్టండి. దానిపై 5 రూపాయల నాణాన్ని పెట్టండి. పోస్టు కార్డును హఠాత్తుగా లాగండి. నాణెం నేరుగా గ్లాసులో పడుతుంది. దీనిని మీరు చూశారా?

కృత్యం 2 : ఒక ఇనుప స్టాండుకు దారం 1 సహాయంతో 1/2kg ద్రవ్యరాశి వ్రేలాడదీయండి. ఆ ద్రవ్యరాశికి వేరొక దారం 2ను కట్టి వ్రేలాడదీయండి. ఇపుడు దారం 2 కుదుపునిచ్చి క్రిందికి లాగండి. దారం 2 తెగుతుంది కాని ద్రవ్యరాశి క్రింద పడదు. బరువుగల ద్రవ్యరాశి కదలదు. ఇపుడు దారం 2 ను మెల్ల మెల్లగా క్రిందికి లాగండి. దారం 1 తెగుతుంది. ద్రవ్యరాశి క్రింద పడుతుంది. దీనికి కారణమేమనగా, దారం 1 లో ద్రవ్యరాశి వల్ల వచ్చిన బిగువు.

పీడనం (Pressure) : ద్విచక్ర, నాలుగు చక్రాల వాహనాల టైర్లలో గాలి నింపుట మీరు చూసే ఉండవచ్చు. గాలి నింపెడి యంత్రంపై 'పీడనం' చూపే బిళ్ళ ఉంటుంది లేదా డిజిటల్ మీటరుపై 'పీడనం' యొక్క అంకెలు కనిపిస్తాయి. యంత్రంలో ఒక ప్రత్యేక విలువవరకు టైరులో పీడనం పెంచబడుతుంది. సైకిల్ టైరులో చేతిపంపుతో గాలి నింపునపుడు బలం ప్రయోగించాల్సి ఉంటుంది. ఇది మీకు తెలిసినదే. బలం ప్రయోగించి గాలి పీడనాన్ని పెంచి దానిని టైరులో నింపుతారు. బలం మరియు పీడనంలో ఏదేని సంబంధం ఉందా?

కృత్యం 3 : కొన్ని మొనదేలిన మేకులను తీసుకొని సుత్తెతో వాటిని చెక్కపై కొట్టండి. అందులోని ఒక మేకును తీసుకొని దానితలభాగాన్ని చెక్కపై ఉంచి, దాని మొన వైపు సుత్తెతో కొట్టే ప్రయత్నం చేయండి. ఏం జరుగుతుంది? మేకు మొనదేలిన భాగం పలకలోపలికి చొచ్చుకపోతుంది. కాని తలభాగం చొచ్చుకపోదు. డ్రాయింగ్ బోర్డుపై పిన్నులు గ్రుచ్చునపుడు అవి సులభంగా గ్రుచ్చుకుంటాయి. మన బొటనవ్రేలితో బలాన్ని ఉపయోగించి మనం పిన్నులు గ్రుచ్చవచ్చును. దీనికి వ్యతిరేకంగా డ్రాయింగ్ బోర్డుపై పిన్నుల తలభాగాన్ని పెట్టి గ్రుచ్చునపుడు బొటనవ్రేలుకు గాయమగును.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

వస్తువుకు గల అదే చలనస్థితిలోనే ఉండేటువంటి ప్రవృత్తిని దాని జడత్వం అని అంటారు. కనుక బాహ్య బలాన్ని ప్రయోగించక పోతే నిశ్చల స్థితిలోని వస్తువు నిశ్చలంగానే ఉంటుంది. గమన స్థితి లోని వస్తువు గమనంలోనే ఉంటుంది.

జడత్వంలోని రకాలు : 1. విరామ స్థితిలోని జడత్వం : వస్తువు ఏ స్వాభావిక ధర్మంవలన అది తన విరామ స్థితిని మార్పుచేసుకొనజాలదో దానినే 'విరామస్థితిలోని జడత్వం' అంటారు. ఉదాహరణకు బస్సు అకస్మాత్తుగా ముందుకు కదిలితే ప్రయాణికులు వెనుకదిశకు పడతారు. **2. గమన జడత్వం :** వస్తువు ఏ స్వాభావిక ధర్మం వలన గమనస్థితిని మార్పుచేసుకొనజాలదో దానినే 'గమనజడత్వం' అంటారు. ఉదాహరణకు తిరిగెడి విద్యుత్ పంకా నిలిపివేసినప్పటికి కొంతసేపు తిరుగుతూ ఉంటుంది. **3. దిశాజడత్వం :** వస్తువు ఏ స్వాభావిక ధర్మం వలన తన గమన దిశను మార్చుకొనజాలదో దానినే 'దిశాజడత్వం' అంటారు. ఉదాహరణకు వాహనం సరళరేఖలో గమనంలో ఉన్నపుడు హఠాత్తుగా మలుపు తీసుకొన్నచో అందులోని ప్రయాణికులు వ్యతిరేకదిశకు విసిరివేయబడుతారు.

ఈ సరళమైన ప్రయోగం ద్వారా ఏం తెలుయుచున్నది? మొనదేలిన మేకు భాగం చెక్కలోనికి సులభంగా దూరుతుంది. దీనిని బట్టి మేకు తలభాగం నుంచి బలం ప్రయోగించి చెక్కలోకి కొట్టడం సులభమని తెలుయుచున్నది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. కూరగాయలు, పండ్లు తరుగుటకు పదునైన కత్తి సులభంగా ఉంటుంది. మొండి కత్తి ఇటువంటి పనులకు ఉపయోగపడదు. ఇది దేనివల్ల జరుగుతుంది?

ప్రమాణ వైశాల్యంపై లంబ దిశలో ప్రయోగింపబడే బలాన్ని పీడనం (Pressure) అని అంటారు.

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బలం}}{\text{బలం ప్రయోగించబడిన వైశాల్యం}}$$

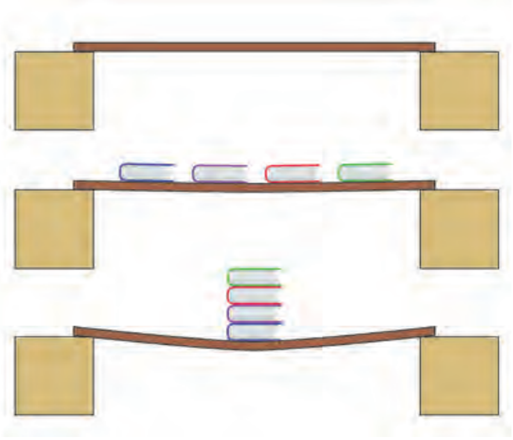
> ప్రస్తుతం మనం కేవలం ఒక ఉపరితలానికి లంబంగానున్న బలం గురించి ఆలోచిస్తు ఉన్నాము.

పీడన ప్రమాణం (Unit of Pressure) : S.I. పద్ధతిలో బలప్రమాణం Newton (N). వైశాల్య ప్రమాణం m^2 లేదా చదరపు మీటరు.

కావున పీడన ప్రమాణం N/m^2 అవుతుంది. దీనినే పాస్కల్ (Pa) అని అంటారు. వాతావరణ శాస్త్రంలో పీడన ప్రమాణం bar కలదు. $1 bar = 10^5$ Pa, పీడనం ఒక అదిశరాశి.

వైశాల్యం పెరిగితే అదే బలానికి పీడనం తగ్గుతుంది. వైశాల్యం తగ్గితే అదే బలంతో పీడనం పెరుగుతుంది.
ఉదాహరణకు, ఒంటె యొక్క కాళ్ళ అడుగులు వెడల్పుగా ఉంటాయి. అందువలన ఒంటె బరువు అధిక ఉపరితలంపై పడుతుంది. తత్ఫలితంగా ఇసుకపై పడే పీడనం తగ్గుతుంది. కావుననే ఒంటె కాళ్ళు ఇసుకలో దిగబడవు మరియు అది నడుచుటకు సులభమవుతుంది.
ఘనపదార్థాలపై గల పీడనం : గాలిలో ఉన్న ఘనపదార్థాలన్నిటిపై గాలి పీడనం ఉంటుంది. ఘనపదార్థంపై ఒక బరువును పెడితే ఆ బరువు వలన ఘనపదార్థంపై పీడనం పడుతుంది. అది ఆ బరువుపై మరియు ఘనపదార్థంపై ఆ బరువుయొక్క స్పర్శ వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

చేసి చూడండి. క్రింది పటం 3.5 మాదిరి కృత్యం చేయండి. ఏం కనిపిస్తుంది?



3.5 బలం మరియు పీడనం

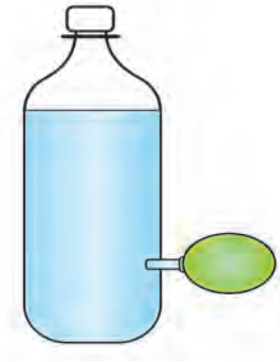
మెదడుకు మేత పెట్టండి.

కూరగాయల గంప నెత్తిన పెట్టుకొని వెళ్ళే ఆవిడను మీరు చూసే ఉంటారు. ఆమె నెత్తిమీద గంప క్రింద ఉండచుట్టిన బట్టను పెట్టుకుంటుంది. దీని ఉపయోగమేమిటి?

మనం ఒకేచోట అధిక సమయం నిలబడి ఉండలేం. మరి ఒకేచోట ఎనిమిదేసి గంటలు ఎలా పడుకోగలుగుతాము?. మంచుపైనుంచి జారుటకు వెడల్పాటి చెక్కపలకను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

చేసి చూడండి. ద్రవపీడనం (Pressure of liquid)

కృత్యం 1. ఒక ప్లాస్టిక్ సీసాను తీసుకోండి. రబ్బరు బుడగ దేనిలో అమరునో అటువంటి 10cm పొడవుగల గాజు గొట్టపు ముక్క తీసుకోండి. గొట్టం ఒక చివరను కొద్దిగా వేడిచేసి మెల్లగా సీసా అడుగుభాగం నుంచి 5cm పైకి సీసాలో ఒక ప్రక్కన లోనికి పోవునట్లు నొక్కుతూ దూర్చండి (పటం 3.6). నీరు కారిపోకుండ ఉండుటకు గొట్టానికి చుట్టూర మైనము కరిగించి పెట్టండి. ఇపుడు సీసాలో నీరుపోస్తు బుడగ ఉబ్బుతుందేమో చూడండి. దీనిని బట్టి ఏమి కనిపించును? నీటి పీడనం సీసా ప్రక్కలపై కూడా పడుతుంది.



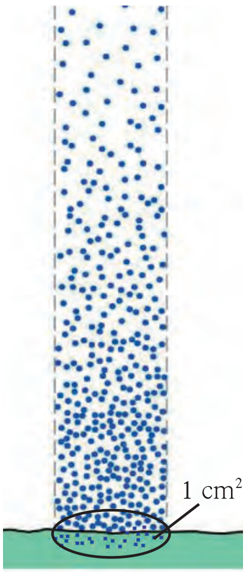
3.6 ద్రవ పీడనం

కృత్యం 2 : ఒక ప్లాస్టిక్ సీసాను తీసుకోండి. పటం 3.7లో చూపిన విధంగా 1,2,3 స్థానాలలో ప్రతిచోట దబ్బనంతో లేదా దొడ్డు సూదితో రంధ్రాలు చేయండి. సీసాలో మొత్తం ఎత్తు వరకు నీరు నింపండి. పటంలో చూపిన విధంగా నీటి ధార బయటకి వచ్చుట కనిపిస్తుంది. అన్నిటిలో పైన ఉన్న రంధ్రంగుండా నీటి ధార సీసాకు దగ్గరగా పడుతుంది, కాని అన్నిటిలో క్రింది ఎత్తులోగల రంధ్రం గుండా ధార అన్నిటి కంటే దూరంగా పడుతుంది. అంతేగాకుండా ఒకే మట్టం లోని రెండు రంధ్రాలగుండా ధారలు సీసాకు సమాన దూరంలో పడుతాయి. దీనిని బట్టి ఏమి తెలుస్తుంది? ఒకే మట్టంలోని ద్రవ పీడనం సమానంగా ఉంటుంది. అలాగే ద్రవంయొక్క లోతును బట్టి పీడనం పెరుగుతూ పోతుంది.

3.7 ద్రవ పీడనం మరియు మట్టము

వాయుపీడనం (Gas Pressure) : ఒక బుడగను నోటితో గాలి నింపుతున్నపుడు అది అన్ని వైపులనుంచి ఉబ్బుతూ పోతుంది. బుడగకు సన్నని రంధ్రం చేసినచో అందునుంచి గాలి బయటకు వెళ్తూ ఉంటుంది. కావున బుడగ పూర్తిగా ఉబ్బదు. ఈ పరిశీలనలు పై ద్రవంపై గల ప్రయోగాల నిష్కర్షవలెనే ఉన్నాయి. వాయువు కూడా ద్రవం వలెనే ఏ పాత్రలో అవి బంధించబడి యున్నదో ఆ పాత్రయొక్క గోడలపై పీడనాన్ని కలిగిస్తుందని తెలియుచున్నది. ద్రవాలు మరియు వాయువులన్నిటికి ద్రవత్వములు (Fluids) అని పేరుగలదు. పాత్రలోని ప్రవాహి ఆ పాత్రయొక్క అన్ని తలాలపై, గోడలపై మరియు అడుగుభాగం పై లోపలినుంచి పీడనాన్ని ప్రయోగిస్తుంది. నిర్బంధించిన ద్రవ్యరాశిగల ప్రవాహిలోని పీడనం అన్ని దిశలలో సమానంగా అనువర్తితమవుతుంది.

వాతావరణ పీడనం (Atmospheric Pressure) : భూమిపై అన్నివైపుల గాలి ఆవరణం ఉంది. ఈ ఆవరణమునే వాతావరణం అని అంటారు. భూ ఉపరితలం నుంచి సుమారు 16కి.మీ. ఎత్తువరకు ఈ వాతావరణం ఉంది దానిపైన కూడా సుమారు 400కి.మీ. వరకు అది అతి పలుచని స్వరూపంలో ఉంటుంది. గాలి వలన నిర్మాణమైన పీడనాన్ని వాతావరణ పీడనం అని అంటారు. ప్రమాణ వైశాల్యంగల భూ ఉపరితలంపై అత్యంత పొడవైన బోలు స్థూపం నిలబడి ఉందని మరియు అందులో గాలి ఉందని ఊహించండి. (పటం 3.8). ఈ గాలి బరువు భూమిదిశకు ప్రయోగించబడిన బలమని అనుకోండి, గాలిపీడనం అనగా ఈ బరువు మరియు ఉపరితల వైశాల్యముల నిష్పత్తి అని అర్థం. సముద్రమట్టంలో గల గాలి పీడనాన్ని 1 Atmosphere అంటారు. సముద్రమట్టానికి దూరంగా పోవుకొలది గాలిపీడనం తగ్గుతూ పోతుంది.



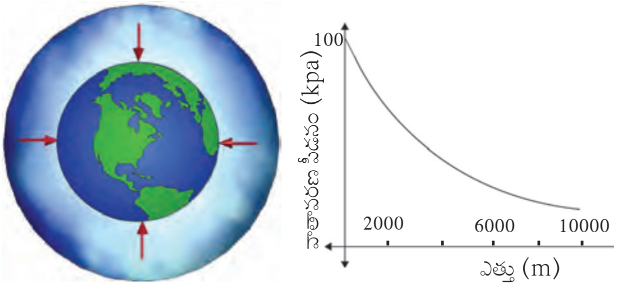
3.8 వాతావరణ పీడనం

1 Atmosphere = 101×10^3 Pa= 1 bar = 10^3 mbar

1 mbar ≈ 10^2 Pa (hecto Pascal)

వాతావరణపీడనం mbar లేక hecto Pascal ప్రమాణాలలో తెలుపుతారు. వాతావరణ పీడనం గాలిలోని ఒక బిందువువద్ద అన్నివైపుల ఉంటుంది. ఈ పీడనం ఎలా ఏర్పడుతుంది? ఏదేని ఒక నిర్బంధిత పాత్రలో గాలి ఉన్నట్లయితే గాలి అణువులు యాదృచ్ఛిక చలనంతో పాత్ర గోడలను ఢీ కొడుతుంటాయి. ఈ అంతరక్రియలో పాత్ర గోడలపై బలం అనువర్తితమవుతుంది. బలం వలన పీడనం ఏర్పడుతుంది.

మనం కూడా వాతావరణ పీడనాన్ని నిరంతరం తలపై మోస్తుంటాము. కాని మన శరీరంలోని కుహరాలలో గాలి ఉంటుంది. రక్తనాళాలలో రక్తం కూడా ఉంటుంది. మరియు అందులోని పీడనం వాతావరణ పీడనమంత ఉంటుంది. అందువలన నీరు, వాతావరణ పీడనం క్రింద మనము నలిగిపోము. వాతావరణ పీడనం సమతుల్యం అవుతుంది. భూ వాతావరణ పీడనం సముద్రమట్టం నుంచి ఎత్తును అనుసరించి మారుతుంది. ఎలా మారుతుందో పటం 3.9 లో చూపబడినది.



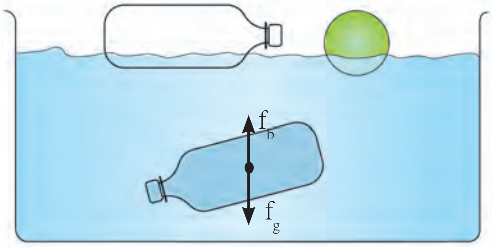
3.9 గాలి పీడనం

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

$1m^2$ ఉపరితలం గల టేబల్‌పై సముద్రమట్టంలో $10x10^3$ Pa అంత పీడనం అనువర్తనమవుతుంది. ఇంత ప్రచండమైన పీడనం వల్ల టేబల్ ఉపరితల భాగం విరిగిపడదు, ఎందుకు?

ఉత్ప్లవన బలం (Buoyant Force)

చేసి చూడండి.



3.10 సమతుల్య మరియు అసమతుల్య ఉత్ప్లవన బలం

ఒక తేలికైన ప్లాస్టిక్ ఖాళీ సీసాను తీసుకొని దాని మూతను గట్టిగా బిగించండి. ఇపుడు ఆ సీసాను నీటిలో వేసి ఏం జరుగుతందో చూడండి? అది నీటిపై తేలుతూ ఉంటుంది. సీసాను నీటిలో నెట్టితే క్రిందకు వెళ్తుందో చూడండి. అలా నెట్టిన కూడా సీసా పైకి తేలుతుంది. కుహరం గల ప్లాస్టిక్ బంతితో కూడా ఇలాగే ప్రయోగం చేయవచ్చును (పటం 3.10).

ఇప్పుడు ప్లాస్టిక్ సీసాలో అంచువరకు నీళ్ళు నింపి మూతను గట్టిగా బిగించి నీటిలో విడువండి. సీసా ఇప్పుడు కూడా నీటిలో తేలియాడుతు కనిపిస్తుంది, ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

ఖాళీ ప్లాస్టిక్ సీసా మరియు బంతి నీటి ఉపరితలంపై తేలియాడుతాయి. దీనికి వ్యతిరేకంగా నీటితో పూర్తిగా నింపిన సీసా నీటి లోపల తేలియాడుతూ ఉంటుంది. అది పూర్తిగా మునగదు. లోపల నీటి బరువు ప్రమాణంతో పోల్చితే ఖాళీ సీసా బరువు లెక్కింప దగనిది. ఇలాంటి సీసా పూర్తిగా మునగదు. మరియు పైకి రాదు. దీని అర్థం, నీటితో నింపిన సీసాపై క్రింది దిశలో అనువర్తనమయ్యే గురుత్వబలం (f_g) వ్యతిరేకంగా పై దిశలో అనువర్తనమయ్యే బలంతో (f_b) సమతుల్యమై ఉండవచ్చు. ఈ బలం సీసాచుట్టు ప్రక్కల గల నీటిద్వారా ఉద్భవించి ఉండవచ్చు. నీటిలో లేదా ఇతర ద్రవాలలో లేదా వాయువులోని వస్తువుపై పైదిశలో ప్రయోగించబడు బలాన్ని ఉత్ప్లవనబలం (f_b) అని అంటారు.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

బావినుండి నీటిని తోడునపుడు తాడుకు కట్టిన బకెట్టు నీటిలో పూర్తిగా మునిగినపుడు ఎంతో తేలికగా అనిపిస్తుంది కాని నీటినుంచి దానిని బయటకు లాగునపుడు బరువుగా ఎందుకనిపిస్తుంది? ఉత్ప్లవన బలం ఏ విషయంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

చేసి చూడండి.

ఒక చిన్న పలుచని అల్యూమినియం పాత్ర తీసుకోండి. అలాగే ఒక బకెట్టులో నీరు తీసుకొని అందులో మెల్లగా ముంచండి. ఏం కనిపిస్తుంది? ఇపుడు అదే పాత్రను కొంచెం వంచి పడవ లాగా తయారు చేసి నీటిలో విడవండి. పడవ తేలియాడుతుందా?

ఇనుప మేకులు నీటిలో మునుగుతాయి. కాని స్టీలుతో చేసిన పెద్ద నౌక నీటిలో తేలుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? ద్రవంలో ముంచిన వస్తువుపై ఉత్ప్లవన బలం అనువర్తితమగుట వలన వస్తువు బరువు తగ్గినట్లు అనిపిస్తుంది.

మంచి నీటి చెరువులో ఈదుటకంటె సముద్రపు నీటిలో ఈదుట సులభంగా ఉంటుంది. దీనికి ముఖ్యకారణం ఏమిటంటే, సముద్రపు నీటి సాంద్రత సాధారణ నీటి సాంద్రతకంటె అధికంగా ఉంటుంది. ఎందుకనగా అందులో లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. ఈ పుస్తకంలో మీరు ఒక గిన్నెలో నీరు నింపి అందులో నిమ్మకాయను విడిచినచో అది మునుగుతుంది, కాని ఆ నీటిలో 2 చెమ్చాల ఉప్పువేసి కలిపినచో అపుడు అందులో మాత్రం నిమ్మకాయ తేలుతుందని నేర్చుకొన్నారు. నీటి సాంద్రత ఉప్పువలన పెరుగుతుంది. ఇక్కడ ఉత్ప్లవన బలం గురుత్వబలం కంటే అధికమవుతుంది. ఈ ఉదాహరణల ద్వారా ఏమి తెలియచున్నది? ఉత్ప్లవన బలం రెండు విషయాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

1. వస్తువు ఘనపరిమాణం – ద్రవంలో మునిగెడి వస్తువు ఘనపరిమాణం అధికంగాఉంటే ఉత్ప్లవనబలం అధికంగా ఉండును.
2. ద్రవం యొక్క సాంద్రత – ఎంత ఎక్కువ సాంద్రత ఉండునో అంత ఉత్ప్లవనబలం అధికంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

ఒక వస్తువును ద్రవంలో వేసినచో ఆ వస్తువు ద్రవంలో మునుగుతుందా లేకా పైకి వచ్చి తేలియాడుతుందా లేదా నీటిలో సగంవరకు తేలియాడుతుందా అనేది ఎలా నిర్ణయిస్తారు?.

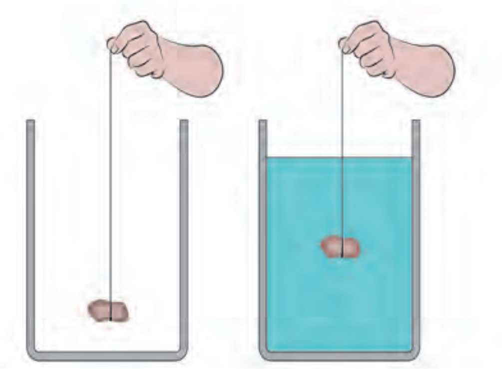
1. ఉత్ప్లవన బలం వస్తువు బరువుకంటే అధికంగా ఉంటే ఆ వస్తువు తేలుతుంది.
2. ఉత్ప్లవన బలం వస్తువు బరువుకంటే తక్కువ ఉంటే ఆ వస్తువు మునుగుతుంది.
3. ఉత్ప్లవన బలం వస్తువు బరువంతనే ఉంటే గనుక ఆ వస్తువు నీటిలోపల తేలియాడుతుంది.

పై రకాలలో అసమతుల్య బలాలు ఏవి?

ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతం :

చేసి చూడండి. పటం 3.11 లో చూపిన విధంగా ఒక పెద్ద రబ్బరు బ్యాండ్‌ను తీసుకొని దానిని ఒక బిందువువద్ద కత్తిరించండి. దానికి ఒక చివరన శుభ్రంగా కడిగిన ఒక చిన్న రాయి లేదా 50గ్రా. రాయిని కట్టండి.

ఇపుడు రబ్బరు బ్యాండ్ యొక్క రెండవ చివరను వ్రేళ్ళతో పట్టుకొని ఒకచోట పెన్నుతో గుర్తుపెట్టండి. రాయిని గాలిలో వ్రేలాడదీసి పై గుర్తు నుంచి వ్రేలాడుతున్న రాయివరకు రబ్బరు బ్యాండ్ పొడవును కొలవండి. ఇపుడు ఒక పాత్రలో నీరు నింపి రాయి అందులో మునుగునంత ఎత్తులో పట్టుకోండి ఇప్పుడు మళ్ళీ రబ్బరు బ్యాండ్ పొడవును కొలవండి. ఏమి కనిపించింది? ఈ పొడవు మొదటిదానికంటే తక్కువగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. నీటిలో రాయి మునుగుచుండగా సాగిన రబ్బరు పొడవు మెల్లమెల్లగా తక్కువగుచుండును. అది నీటిలో పూర్తిగా మునుగగానే దాని పొడవు అతి తక్కువవుతుంది. నీటిలో పొడవు తక్కువగుటకు కారణమేమై ఉండవచ్చును?



3.11 ఉత్ప్లవన బలం

రాయి నీటిలో మునగ్గానే దానిపై ఊర్ధ్వదిశలో ఉత్ప్లవన బలం అనువర్తితమై రాయి బరువు అధోదిశలోకి అనువర్తింపబడుతుంది. కావున క్రింది దిశలో అనువర్తితమయ్యే మొత్తం బలం తక్కువవుతుంది.

ఈ ఉత్ప్లవన బలం పరిమాణం ఎంత ఉండును? అది ఏ ద్రవానికైనా సమానంగా ఉంటుందా? వస్తువులన్నిటిపై ఉత్ప్లవనబలం ఒకేలా పరిణామం చూపుతుందా? ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులు ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతంలో పొందుపరచబడినవి. అవి ఇలా ఉన్నాయి. : **ఏదేని వస్తువును ద్రవంలో పాక్షికంగా లేదా సంపూర్ణంగా ముంచినచో దానిపై ఊర్ధ్వదిశలో బలం అనువర్తితమవుతుంది. ఈ బలం ఆ వస్తువు తొలగించిన ప్రవాహి (Fluid) బరువంత ఉంటుంది.**

మెదడుకు మేత పెట్టండి. ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతానుసారం గతంలో చేసిన ప్రయోగంలోని పరిశీలనలను స్పష్టీకరించండి.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

(క్రీస్తుపూర్వం 287-212)

ఆర్కిమెడిస్ గ్రీకు శాస్త్రజ్ఞుడు. ఇతడు గణితశాస్త్రంలో గొప్ప మేధావి. π విలువ సమస్యను ఛేధించిన అసామాన్యుడు. భౌతికశాస్త్రంలో తులాదండం, కప్పి, చక్రం మొదలగు వాటికి సంబంధించిన జ్ఞానం గ్రీకు సైన్యానికి రోమన్ పోరాటంలో ఉపయోగపడింది. రేఖాగణితం మరియు సాంకేతికతలో సాధించిన పనులు అతనిని సుప్రసిద్ధునిగా నిలబెట్టాయి. బాత్‌టబ్‌లో స్నానానికి దిగినపుడు బయటికి తొలగిపోయిన నీటినిచూసి అతడు పైన తెలిపిన సిద్ధాంతాలను కనుగొన్నాడు. 'యురేకా', 'యురేకా' అనగా నాకు లభించింది, నాకు లభించింది అని అతడు అదే స్థితిలో వీధిలోకి పరిగెత్తాడు.

ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతాల ప్రాముఖ్యత ఎంతో ఘనమైనది. నౌకలు, జలాంతర్గాముల నిర్మాణంలో ఈ సిద్ధాంతాలు ఉపయోగపడుతాయి. దుగ్ధమాపకం (lactometer), ఆర్ద్ర మాపకం (humiditymeter) వంటి పరికరాలు ఈ సిద్ధాంతాలపై ఆధారపడి యున్నవి.

పదార్థాల సాంద్రత మరియు సాపేక్ష సాంద్రత :

సాంద్రత = ద్రవ్యరాశి/ఘనపరిమాణం. SI పద్ధతిలో సాంద్రత ప్రమాణం Kg/m^3 పదార్థపు స్వచ్ఛతను నిర్ణయించునపుడు సాంద్రతయను ధర్మం ఉపయోగపడుతుంది. పదార్థపు సాపేక్ష సాంద్రతను నీటి సాంద్రతతో పోల్చి వ్యక్తపరుస్తారు. సాపేక్షసాంద్రత = పదార్థపు సాంద్రత/నీటి సాంద్రత, ఇవి సమాన రాసుల నిష్పత్తి ప్రమాణం కావడంవల్ల దీనికి ప్రమాణం లేదు. సాపేక్ష సాంద్రతనే పదార్థపు 'విశిష్ట గురుత్వం' (Specific Gravity) అంటారు.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1. చెక్కపలకపై పెట్టిన టిఫిన్ డబ్బా అడుగు భాగపు వైశాల్యం $0.25m^2$ ఉంది, దాని బరువు 50N కలదు. అయితే ఆ డబ్బా చెక్కపలకపై ప్రయోగించే పీడనాన్ని కనుగొనుము.

ఇచ్చిన వివరాలు : వైశాల్యం = $0.25m^2$, డబ్బాబరువు = 50N, పీడనం = ?

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బలం}}{\text{వైశాల్యం}} \quad \frac{50\ N}{0.25m^2} = 200\ N/m^2$$

ఉదాహరణ 2. ఒకవేళ నీటి సాంద్రత $10^3\ kg/m^3$ మరియు ఇనుము సాంద్రత $7.85 \times 10^3\ kg/m^3$ ఉన్నచో ఇనుము యొక్క సాపేక్ష సాంద్రతను కనుగొనుము.

ఇచ్చిన వివరాలు : నీటి సాంద్రత = $10^3\ kg/m^3$, ఇనుము సాంద్రత = $7.85 \times 10^3\ kg/m^3$,

ఇనుము సాపేక్ష సాంద్రత = ?

$$\text{ఇనుము సాపేక్ష సాంద్రత} = \frac{(\text{ఇనుము సాంద్రత})}{(\text{నీటి సాంద్రత})}$$

$$= \frac{7.85 \times 10^3\ kg/m^3}{103\ kg/m^3}\ 7.85$$

ఉదాహరణ 3. స్క్రూ మొన వైశాల్యం $0.5mm^2$ లతో దాని బరువు 0.5 N కలదు. అయితే ఆ స్క్రూ చెక్కపలకపై ప్రయోగించిన పీడనాన్ని కనుగొనుము. (Pa లో)

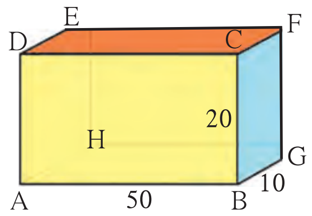
ఇచ్చిన వివరాలు : వైశాల్యం = $0.5 \times 10^{-6}\ m^2$

స్క్రూ బరువు = 0.5 N, పీడనం = ?

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బరువు}}{\text{వైశాల్యం}} = \frac{0.5N}{0.5 \times 10^{-6} m^2} = 10^6\ N/m^2$$

$= 10^6$ Pa

ఉదాహరణ 4 : ఒక ఘన లోహపు ద్రవ్యరాశి 10kg. కలదు. దానిపొడవు 50cm, ఎత్తు 10cm, మరియు వెడల్పు 20cm(పటం) టేబుల్‌పై లోహపు ఘనం క్రింది ఉపరితలంపై పెట్టినచో అవి చేసిన అనువర్తిత పీడనాలను కనుగొనుము. ABCD, CDEF మరియు BCFG వీటిలో ఏ స్థితిలోని పీడనం అత్యధికంగా ఉంటుందో చెప్పండి.



ఇచ్చిన వివరాలు : ఘన లోహపు బరువు = mg

= 10x9.8 = 98 N

ABCD ఉపరితలానికి , పొడవు = 50cm, వెడల్పు = 20cm

వైశాల్యం = పొడవు X వెడల్పు = 50cm x 20cm

$= 1000\ cm^2 = 0.1m^2$

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బరువు}}{\text{వైశాల్యం}} = \frac{98}{0.1} = 980\ Pa$$

CDEF ఉపరితలానికి , పొడవు = 50cm, వెడల్పు = 10cm

వైశాల్యం = పొడవు X వెడల్పు = 50cm x 10cm

$= 500cm^2 = 0.05m^2$

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బరువు}}{\text{వైశాల్యం}} = \frac{98}{0.05} = \frac{9800}{5} = 1960\ Pa$$

BCFG ఉపరితలానికి , పొడవు = 20cm, వెడల్పు = 10cm

వైశాల్యం = పొడవు x వెడల్పు = 20cm x 10cm

$= 200cm^2 = 0.02m^2$

$$\text{పీడనం} = \frac{\text{బరువు}}{\text{వైశాల్యం}} = \frac{98\ N}{0.02m^2}$$

= 4900 Pa : గరిష్ఠ పీడనం

∴ స్పర్శావైశాల్యం ఎంత తక్కువుంటే పీడనం అంత ఎక్కువ వుండును.

ఉదాహరణ 5 : ఒక చలువరాతి ముక్క బరువు గాలిలో100gm. దాని సాంద్రత 2.5g/cc ఉంటే నీటిలో దాని బరువు ఎంత అవుతుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు : గాలిలో బరువు 100g

సాంద్రత 2.5g/cc ∴ ఘనపరిమాణం = (బరువు) / (సాంద్రత) = 100g/ (2.5g /cc) = 40 cc

కావున ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతానుసారము నీటిలో ముంచగానే ముక్క ఘనపరిమాణమంతా అనగా 40 c.c. నీరు ప్రక్కకు తొలగింప బడుతుంది. ఈ నీటి బరువంత అనగా 40g అంత లోటు చలువరాతి ముక్క బరువులో కనిపిస్తుంది.

∴ నీటిలో బరువు = 100g - 40g = 60g

అభ్యాసం

1. ఖాళీలలో సరియైన పదాన్ని పూరించుము.

అ. SI పద్ధతిలో బలం యొక్క ప్రమాణం...........
(డైన్, న్యూటన్, జ్యూల్)

ఆ. మన శరీరంపై గాలి పీడనం .... పీడనమంత ఉంటుంది.
(వాతావరణ, సముద్రపు అడుగుతలంలోని, అంతరిక్షంలోని)

ఇ. ఒక వస్తువుకై వేర్వేరు.............. ద్రవాలలో ఉత్ప్లవన బలం............ ఉంటుంది. (సమానం, సాంద్రతగల, భిన్నం , వైశాల్యం గల)

ఈ) SI పద్ధతిలో పీడనం యొక్క ప్రమాణం..........
(N/m^3, N/m^2, kg/m^2, Pa/m^2)

2. నా తోడు ఎవరో చెప్పుకోండి చూద్దాం!

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు
1. ప్రవాహి	అ. అధిక పీడనం
2. పదును లేని కత్తి	ఆ. వాతావరణ పీడనం
3. మొనదేలిన సూది	ఇ. విశిష్ట గురుత్వం
4. సాపేక్ష సాంద్రత	ఈ. అల్ప పీడనం
5. హెక్టోపాస్కల్	ఉ. అన్నిదిశలలో సమాన పీడనం

3) క్రింది ప్రశ్నలకు సంక్షిప్తంగా జవాబులు రాయండి.

అ. నీటిలోకి ప్లాస్టిక్ బొమ్మను విడిచిపెట్టాము. అది నీటిలో మునుగుతుందా లేక నీటి ఉపరితలంపైకి వస్తుందా? కారణం రాయండి.

ఆ. సామాగ్రిని రవాణా చేయు బరువైన వాహనాలకు చక్రాలు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయెందుకు?

ఇ. మన తలపై సుమారుగా ఎంత గాలి భారం ఉంటుంది? అది మనకు ఎందుకు తెలియదు?

4. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

అ. సముద్రపు నీటి కంటే మంచినీటిలో నౌక అధిక లోతు వరకు మునుగుతుంది.

ఆ. వాడియైన కత్తితో పండ్లను సులభంగా కోయవచ్చును.

ఇ. ఆనకట్ట గోడ అడుగుభాగం వెడల్పుగా ఉంటుంది.

ఈ. నిలిచిఉన్న బస్సు హఠాత్తుగా కదిలితే అందులోని ప్రయాణికులు వెనుక దిశలో విసిరివేయ బడతారు.

5. క్రింది పట్టికను పూరించండి.

ద్రవ్యరాశి (kg)	ఘనపరిమాణం (m^3)	సాంద్రత (kg/m^3)
350	175	-
-	190	4

లోహ సాంద్రత kg/m^3	నీటి సాంద్రత kg/m^3	సాపేక్ష సాంద్రత
-	10^3	5
8.5×10^3	10^3	-

బరువు (N)	వైశాల్యం (m^2)	పీడనం (Nm^{-2})
-	0.04	20000
1500	500	-

6. ఒక లోహపు సాంద్రత 10.8×10^3 kg/m^3 గలదు. అయితే ఆ లోహపు సాపేక్ష సాంద్రతను కనుగొనుము. (జవాబు : 10.8)

7. ఒక వస్తువు ఘనపరిమాణం $20cm^3$ మరియు ద్రవ్యరాశి 50g కలదు. నీటి సాంద్రత 1g cm^{-3} అయినా ఆ వస్తువు నీటిపై తేలుతుందా లేక మునుగుతుందా?

(జవాబు : మునుగుతుంది)

8. ఒక 500gm ద్రవ్యరాశి గల ప్లాస్టిక్ ఆవరణంతో కప్పబడిన పెట్టె ఘనపరిమాణం 350 cm^3 కల్గి యున్నది. నీటి సాంద్రత $1gcm^{-3}$ ఉన్నట్లయితే ఆ పెట్టె నీటిపై తేలుతుందా లేక మునుగుతుందా? పెట్టె ప్రక్కకు తొలగించిన నీటి ద్రవ్యరాశి ఎంత ఉండును? (జవాబు : మునుగును, 350g)

ఉపక్రమం :

పాఠంలో ఇవ్వబడిన కృత్యాలన్నిటిని మోబైల్ ఫోన్ సహాయంతో చిత్రీకరించి ఇతరులకు పంపండి.

LI3653

4. ప్రవాహ విద్యుత్ మరియు అయస్కాంతత్వం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. పరమాణువులో ఏయే ఘటకాలుంటాయి?

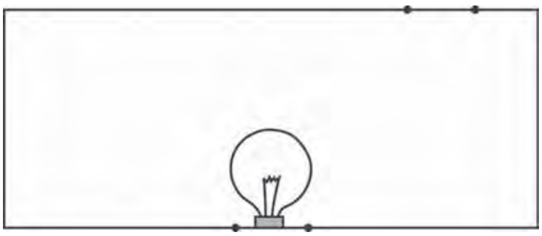
పరమాణువులో ఎలక్ట్రానులు (ఋణావేశిత కణాలు) మరియు ప్రోటానులు (ధనావేశిత కణాలు) ఉంటాయి. అందువలన మొత్తం మీద వస్తువు విద్యుత్ పరంగా తటస్థంగా (Neutral) ఉంటుంది. అయినను అందులో పరమాణువు ఉండుట వలన అందులో ఋణావేశం మరియు ధనావేశం ఉంటుంది. అందువలననే మన చుట్టు ప్రక్కల గల వస్తువులలో 'విద్యుదావేశం' విస్తారమైన ప్రమాణంలో నిండి ఉంటుందని అంటారు. గాజు కడ్డీని సిల్కు బట్టతో రుద్దితే ఏం జరుగుతుంది? వస్తువు ఆవేశితం ఎలా అవుతుంది? స్థిర మరియు చలావేశం అని దేనిని అంటారు? చలన విద్యుత్ ఒక వస్తువు నుంచి వేరొక వస్తువులోకి స్థానాంతరం అవుతుంది. దీనిని ఋణావేశం అంటారు. చల ఋణావేశిత కణాలను ఎలక్ట్రానులు అని అంటారు. ఋణావేశితాన్ని ప్రవహింప చేయవచ్చునా? నీరు ఎలాగైతే ఎత్తునుంచి పల్లం వైపునకు ప్రవహిస్తూ పోతుంతో, అలా విద్యుత్తును ప్రవహింప చేయవచ్చునా? స్థిర/నిశ్చల వస్తువును చలనంలోకి తేవడానికి బలం ప్రయోగించాల్సి ఉంటుందని మీరు నేర్చుకొనియే ఉన్నారు. ఏదేని ఉత్తమ వాహకంలోని ఎలక్ట్రానులకు ఒకవేళ చలనాన్నిచ్చి ప్రవహింపజేసినచో మనకు 'విద్యుత్ ప్రవాహం' లభిస్తుంది.

ప్రవాహ విద్యుత్ (Current Electricity) : మేఘాల నుంచి నేలపై పిడుగు పడినపుడు పెద్దమొత్తంలో విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది. అలాగే ఏదేని సంవేదన (జ్ఞానం) మనకు మెదడువైపుకు వెళ్ళే సూక్ష్మవిద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల జరుగుతుంది. ఇండ్లలో తీగల గుండా విద్యుత్ బల్బులగుండా, పరికరాల గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం గురించి మీకు పరిచయం ఉంది. రేడియో విద్యుత్ ఘటాల గుండా (Electric Cells) మరియు మోటారు బ్యాటరీ గుండా ధనావేశిత, ఋణావేశిత ఇలా రెండు కణాల వహనం వల్ల విద్యుత్ ప్రవాహం నిర్మాణమవుతుంది.

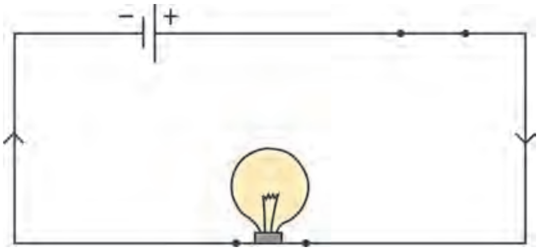
స్థిరవిద్యుత్ విభవం (Electrostatic Potential) : నీరు లేదా ద్రవపదార్థం ఎత్తైన మట్టం నుంచి క్రింది మట్టంవైపు ప్రవహిస్తుంది. ఉష్ణం ఎల్లప్పుడు అధిక వేడిగల వస్తువు నుంచి అల్పవేడిగల వస్తువువైపు ప్రవహిస్తుంది. అదేవిధంగా ధనావేశిత ప్రవృత్తి అధిక విద్యుత్ మట్ట బిందువు నుంచి అల్ప విద్యుత్ మట్ట బిందువు వరకు ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది. విద్యుదావేశ వహనదిశను నిర్ణయించే ఈ విద్యుత్ మట్టాన్ని స్థిరవిద్యుత్ విభవం అని అంటారు.

విభవాంతరం (Potential difference) : 'జలపాతం ఎత్తు', 'వేడి-చల్లని' వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలోని భేదం, అదేవిధంగా రెండు బిందువుల విభవంలోని భేదం అనగా 'విభవాంతరం' మన దృష్టిలో సమ్మతమైనదే.

చేసి చూడండి.



4.1 (అ) విద్యుత్ వలయం



4.1 (ఆ) విద్యుత్ వలయం

రాగి సంధాన తీగను తీసుకొని పటం 4.1 (అ) లో చూపినట్లు వలయాన్ని తయారు చేయండి. బల్బు గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించని విధంగా కనిపిస్తుంది. ఇపుడు ఇదే వలయంలో పటం 4.1 (ఆ) లో చూపినట్లు బజారులో లభించే ఒకటిన్నర వోల్ట్‌గల ఒక శుష్కఘటాన్ని జోడించండి. ఇపుడు తీగగుండా విద్యుత్‌ప్రవాహం ప్రవహిస్తుందని బల్బు వెలుగుట వలన దృష్టికి వస్తుంది. విద్యుత్‌ఘటం 2 చివరలలోని విభవాంతరం వల్ల తీగలోని ఎలక్ట్రానులు ప్రవహిస్తాయి. అవి విద్యుత్ ఘటం యొక్క ఋణ ధృవం నుంచి ధన ధృవం వైపుకు ప్రవహిస్తాయి. సాంప్రదాయక విద్యుత్ ప్రవాహం వ్యతిరేకదిశలో ప్రవహిస్తుంది. అది బాణం గుర్తుతో పటంలో చూపబడినది. విద్యుత్ వలయం అనగా నేమిటో ఈ పాఠంలో ముందు ముందు చూద్దాం.

పటం 4.1 (అ) లో విద్యుత్ ఘటం లేనందున ఎటువంటి విభవాంతరం లేదు, కావున విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించదు. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ఘటం వలన విభవాంతరం అనువర్తితం కాగానే స్థిర విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించనారంభించును. పటం 4.1 (ఆ) విభవాంతర ప్రమాణం SI పద్ధతిలో వోల్ట్ (Volt) గలదు. దీని గురించి పై తరగతిలో మనం అధికంగా తెలుసుకొందాం.

ఆలోచించండి.

ఒక గొట్టం ద్వారా వచ్చే నీటి ప్రవాహాన్ని ఎలా కొలవాలి? ప్రత్యేకవేళల్లో అందునుంచి ఎన్ని లీటర్ల నీరొచ్చింది. అనే దానిని బట్టి కనుగొనవచ్చును. మరి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఎలా కొలుస్తారు?

విద్యుత్ ప్రవాహం విద్యుదావేశిత కణాల వహనం/చలనం వలన ఏర్పడుతుందని మనం చూశాం. ఏదేని తీగనుంచి 1 సెకను కాలంలో ప్రవహించే విద్యుత్ ఆవేశాన్ని ప్రమాణ విద్యుత్ ప్రవాహం అనవచ్చును. విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క SI ప్రమాణం కూలాంబ్ ప్రతి సెకను అనగా అంపియర్ (Ampere) గలదు.

1 Ampere = 1A = Coulomb/1 Second = 1 C/s. విద్యుత్ అనునది ఒక అదిశ రాశి.

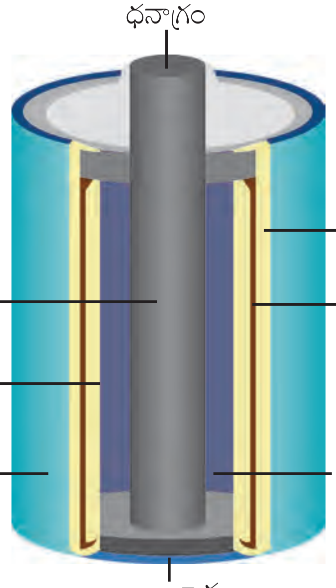
విద్యుద్ఘటం (Electric Cell) : ఏదేని విద్యుత్ వలయంలో నిరంతరం విద్యుదావేశిత ప్రవాహాన్ని నిర్మాణం చేయుటకు ఒక జనకం అవసరముంటుంది. అటువంటి ఒక సాధారణ సాధనాన్ని విద్యుద్ఘటం అంటారు. వివిధ రకాల విద్యుద్ఘటాలు నేడు అందుబాటులో ఉన్నాయి. అవి చేతి గడియారం నుంచి జలాంతర్గాముల వరకు అనేక యంత్రాలలో ఉపయోగించబడుతాయి. విద్యుద్ఘటాలలో సౌరఘటం (Solar cell) మీకు తెలిసే ఉంటుంది. వివిధ విద్యుద్ఘటాలలోని వాటి రెండు ధృవాలలోని విభవాంతరం శాశ్వతంగా ఉంచడమే వాటి ముఖ్యవిధి. విద్యుదావేశంపై పనిచేసే విద్యుద్ఘటం విభవాంతరాన్ని శాశ్వతగా ఉంచుతుంది. దీనిని గురించి మును ముందు నేర్చుకొంటారు.

విద్యుద్ఘటాలలో కొన్ని రకాలు ప్రస్తుతం ఉపయోగంలో ఉన్నాయి వాటిని గూర్చి మనం తెలుసుకొందాం.

శుష్క విద్యుద్ఘటం (DryCell) : మన రేడియో సెట్‌లో, గోడ గడియారంలో, టార్చిలైటులో ఈ శుష్క విద్యుద్ఘటాలను అమర్చుతారు. అవి 3–4 ఆకారాలలో లభ్యమవుతాయి. శుష్క విద్యుద్ఘటం యొక్క నిర్మాణం పటం 4.2 లో చూపిన విధంగా ఉంటుంది.

చేసి చూడండి.

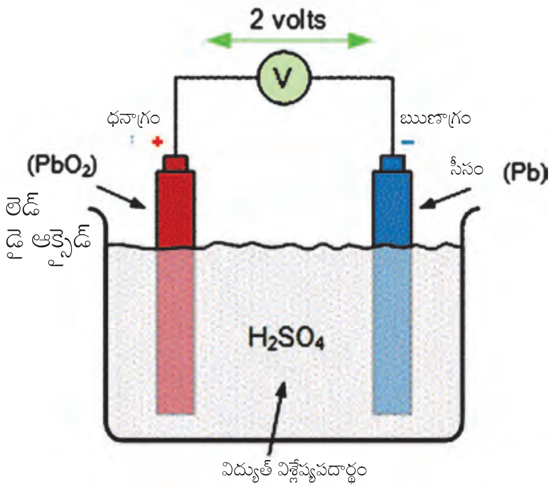
పనికిరాని ఒక శుష్క విద్యుద్ఘటాన్ని తీసుకొని దానియొక్క బాహ్యావరణాన్ని తొలగించండి. దానిలోపల ఒక తెల్లని లోహపు తొడుగు కనిపిస్తుంది. అది జింక్ (Zn) లోహపు ఆవరణం. ఇదియే ఆ ఘటం ఋణధృవం. ఇపుడు ఈ ఆవరణాన్ని కూడా మెల్లిగా పగులగొట్టండి. జింక్ ఆవరణం లోపల మరొక ఆవరణం ఉంటుంది. ఈ 2 ఆవరణాలలో విద్యుద్విశ్లేష్యపదార్థం (Electrolyte) నింపబడి ఉంటుంది. విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థంలో ధనావేశిత, ఋణావేశిత అయాన్‌లు ఉంటాయి. వాటిద్వారా విద్యుత్తు వహనమవుతుంది. ఈ విద్యుద్విశ్లేష్యపదార్థం అనగా $ZnCl_2$ (జింక్ క్లోరైడ్) మరియు NH_4Cl (అమోనియం క్లోరైడ్) నీటి తడి మిశ్రమ గుజ్జు ఉంటుంది. ఘటాల మధ్య భాగంలో ఒక గ్రాఫైట్ కడ్డీ ఉంటుంది. ఇది ఘటపు ధనధృవంగా ఉంటుంది. కడ్డీ బయటి భాగంలో MnO_2 (మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్) పేస్ట్ పూయబడి ఉంటుంది. ఈ రసాయనిక పదార్థాల రసాయనిక చర్య ద్వారా రెండు ధృవాలపై (graphite rod, zinc) విద్యుదావేశం తయారవుతుంది. వలయం గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తుంది.



4.2 శుష్క విద్యుద్ఘటం

ఈ విద్యుద్ఘటంలో తడి గుజ్జు ఉపయోగించుట వలన రసాయనిక చర్య మందగతిలో నడుస్తుంది. కావున పెద్ద ఎత్తున విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని దీనిద్వారా పొందలేం. ద్రవపదార్థాలనుపయోగించెడి విద్యుద్ఘటాల తులనలో వాటి నిలువ కాలవ్యవధి (shelf life) అధికంగా ఉంటుంది. శుష్క విద్యుద్ఘటాన్ని ఉపయోగించుట సౌలభ్యంగా ఉంటుంది. ఎందుకనగా దానిని నిలువుగా, అడ్డంగా, ఏ విధంగానైనా పెట్టుటకు వీలుంటుంది, అలాగే నడుస్తున్న సాధనాలలో కూడా సులభంగా ఉపయోగించవచ్చును.

లెడ్ – ఆమ్ల విద్యుద్ఘటం (Led-Acid Cell) : పటం 4.3 లో లెడ్ ఆమ్ల విద్యుద్ఘట నిర్మాణం చూపబడినది. దాని సిద్ధాంతాన్ని చూద్దాం. ఈ రకమైన ఘటం ద్వారా విద్యుత్ విమోచనం (Electric discharge) జరిగిన తర్వాత మళ్ళీ విద్యుదావేశితం చేయవచ్చును. లెడ్–ఆమ్ల విద్యుద్ఘటంలో సీసం (Pb) గల ఒక విద్యుదగ్రం (Electrode) మరియు లెడ్ డై ఆక్సైడ్ (PbO_2) గల రెండో విద్యుదగ్రం (Electrode) సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో ముంచబడి ఉంటాయి. PbO_2 విద్యుదగ్రంపై ధనావేశం, అలాగే Pb విద్యుదగ్రం పై ఋణావేశం ఉంటుంది. రెండింటిలోని విభవాంతరం సుమారు 2V ఉంటుంది. ఘటాలలోని పదార్థాల రసాయనిక చర్యద్వారా రెండు విద్యుదగ్రాలపై విద్యుదావేశం తయారవుతుంది, వలయంలోని పరికరాల గుండా (ఉదాహరణ – బల్బు గుండా) విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.



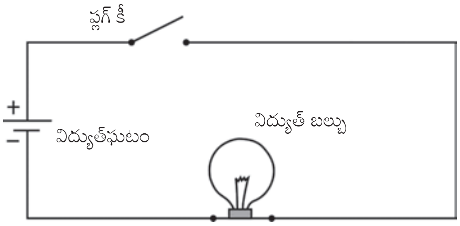
4.3 లెడ్–ఆమ్ల విద్యుద్ఘటం

ఈ రకమైన విద్యుద్ఘటాలకు పెద్దఎత్తున విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రవహింపజేయు సామర్థ్యం ఉంటుంది. అందువల్ల మోటార్లు, ట్రక్కులు, మోటారు సైకిలు, నిరంతర విద్యుత్‌శక్తి సరఫరాయంత్రాలు (UPS), మొదలగు వాటిలో లెడ్–ఆమ్ల విద్యుద్ఘటాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

4.4 (అ) ఘటధారకం

నికెల్–క్యాడ్మియం ఘటం (Ni-Cd Cell) : ప్రస్తుతం వేర్వేరు సాధనాలు, పరికరాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి. వేటినైతే అటు–ఇటు తీసుక పోవలసి వస్తుందో అలాంటి సాధనాలలో నికెల్–క్యాడ్మియం విద్యుద్ఘటాన్ని వాడుతారు. ఈ ఘటం 1.2 వోల్ట్ విభవాంతరాన్ని ఇస్తుంది, దీనిని మళ్ళీ ఆవేశితం చేయవచ్చును.

విద్యుత్ వలయం (Electric Circuit) : పటం 4.4 (అ)లో చూపినవిధంగా ఘటధారకం (Cell holder), విద్యుత్‌దీపం(బల్బు), ప్లగ్‌కీని విద్యుత్ వాహక తీగతో జోడించిన తర్వాత ఘటదారకంలో శుష్క విద్యుద్ఘటాన్ని అమర్చినచో బల్బు వెలుగుతుంది. అనగా, బల్బు గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించి బల్బు వెలుగుతుందని అర్థం. ఘటాన్ని తీసివేయగానే బల్బులోని విద్యుత్ ప్రవాహం తెగిపోయి బల్బు వెలుగుట ఆగిపోతుంది. ఈ రకమైన విద్యుద్ఘటాల సంధానమును విద్యుత్ వలయం అని అంటారు. వలయం పటం 4.4 (ఆ) లో చూపబడినది. విద్యుత్ ఘటంను $\pm|\vdash$ ఈ గుర్తుతో చూపబడినది.



4.4 (ఆ) సాధారణ విద్యుత్ వలయం

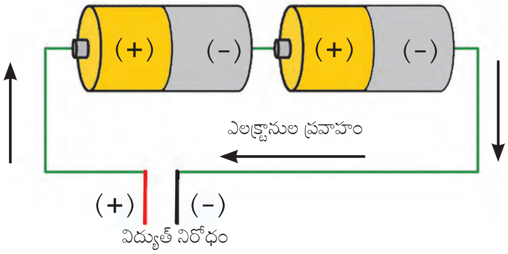
మన ఇంటిలో కూడా విద్యుత్ వలయం సంధానం చేయబడి ఉంటుంది. కాని విద్యుద్ఘటానికి బదులు బయటినుంచి తీగలద్వారా విద్యుత్ సరఫరా చేయబడుతుంది. దీనిని గురించి మీరు మునుముందు. తెలుసుకొంటారు.

శోధించండి.

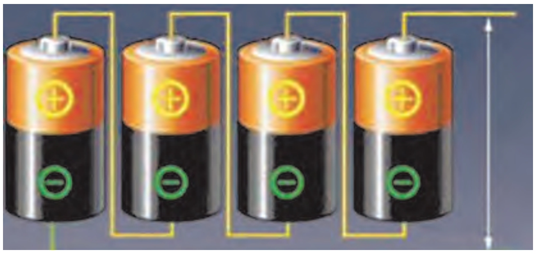
లిథియం (Li) అయాన్ విద్యుద్ఘటాన్ని ఆధునిక సాధనాలలో ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు – స్మార్ట్‌ఫోన్, ల్యాప్‌టాప్ మొదలగునవి.

ఈ ఘటాన్ని పునరావేశితం చేయవచ్చును. ఇందులో Ni-Cd ఘటాల కంటే అధిక విద్యుచ్ఛక్తి నిలువచేయబడుతుంది.

ఘటాల సంధానం : విద్యుత్ వలయంలో కొన్నిసార్లు ఒకటికంటే ఎక్కువ ఘటాలు జోడించుట మీరు చూసి ఉండవచ్చు పటం 4.5 (అ). ట్రాన్సిస్టర్ రేడియోలో 2–3 శుష్క ఘటాలు శ్రేణి సంధానంలో జోడించబడినవి కనిపిస్తాయి. ఒక ఘటం విభవాంతరానికంటే అధిక విభవాంతరాన్ని పొందుటకై ఇలా చేస్తారు. దానిద్వారా అధిక విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పొందవచ్చును. విద్యుద్ఘటం పటం 4.5 (ఆ) లో చూపిన విధంగా జోడించినచో దానిని ఘటాల బ్యాటరీ (Battery of Cells) అని అంటారు. ఈ శ్రేణి సంధానంలో ఒక ఘటం ధన ధృవం రెండో ఋణధృవానికి మరియు రెండో ధనధృవం మూడవ ఋణ ధృవానికి జోడిస్తారు. దాని వలన ఒకవేళ ప్రతి ఘటం విభవాంతరం 1V ఉన్నట్లయితే మూడు ఘటాల మొత్తం విభవాంతరం 3V అవుతుంది.



(అ)



(ఆ)

4.5 విద్యుత్ ఘటాల సంధానం

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

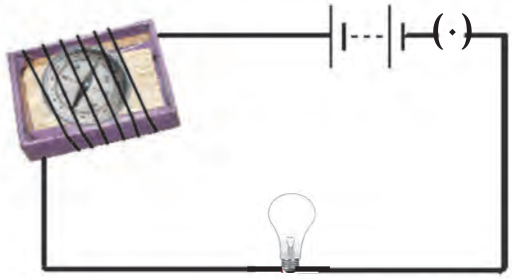
బజారులో లభ్యమయ్యే మోటారు బ్యాటరీని మీరు చూసి ఉండవచ్చు. దానిని ఘటం (Cell) అని అనకుండా 'బ్యాటరీ' (Battery) అని ఎందుకంటారు?

విద్యుత్ ప్రవాహ అయస్కాంత ఫలితాలు (Magnetic effects of Electric Current) :

చేసి చూడండి.

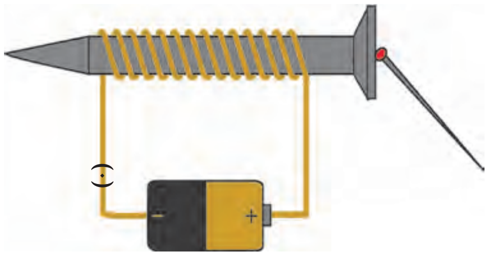
కృత్యం 1. ఒక వ్యర్థమైన అగ్గిపెట్టెలోని ట్రే ను తీసుకోండి. అందులో చిన్న అయస్కాంతసూచిని పెట్టండి. ఇపుడు పొడవైన సంధాన తీగను తీసుకొని దానిని ఆ ట్రే చుట్టూ చుట్టండి. విద్యుద్ఘటం, ప్లగ్ కీ తీగ , బల్బు మొదలగు వాటిని జోడించి వలయాన్ని పూర్తి చేయండి. (పటం 4.6)

ఇపుడు అయస్కాంత సూచి స్థితిని చూడండి. ఒక దండాయస్కాంతం తీసుకొని దానిని అయస్కాంతసూచి వద్దకు తీసుకరండి. ఏమి కనిపించింది? అయస్కాంత సూచివైపు దృష్టిపెట్టి వలయంలోని 'కీ' ని నొక్కండి. బల్బు వెలుగుతుంది. అనగా విద్యుత్ప్రవాహం ప్రారంభమైనదని తెలుస్తుంది. అయస్కాంత సూచి దిశ మారుతుందా? ఇపుడు 'కీ' ని తొలగించండి. అయస్కాంత సూచి మరల మూలదిశలో స్థిరపడుతుందా? ఈ ప్రయోగం ద్వారా మీరేమి గమనించారు?



4.6 విద్యుత్ ప్రవాహ అయస్కాంత ఫలితాలు

అయస్కాంత సూచి అనగా అది ఒక చిన్న అయస్కాంతమేనని మీకు తెలిసిన విషయమే దండాయస్కాంతాన్ని అయస్కాంత సూచివద్దకు తీసుకరాగానే అయస్కాంతసూచి దిశ మారుతుందని మీరు చూశారు. దానితోబాటు వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రారంభించుట వలన అయస్కాంత సూచి దిశ మారుతుందని కూడా మీరు పరిశీలించారు. అనగా తీగగుండా విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళుటవలన అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుంది. హాన్స్ క్రిస్టియన్ ఒర్‌స్టెడ్ అనే శాస్త్రవేత్త మొట్ట మొదట ఇలాంటి పరిశీలనను నమోదు చేశాడు. సంక్షిప్తంగా చెప్పాలంటే, ఏదేని తీగగుండా విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళితే ఆ తీగచుట్టు అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుంది.

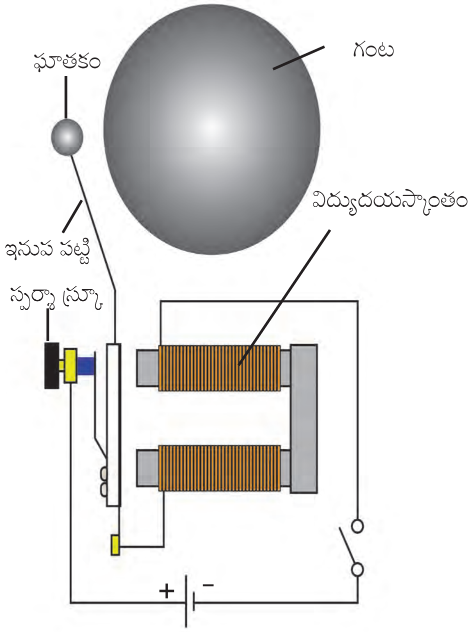


4.7 విద్యుదయస్కాంతం

కృత్యం 2. ఒక మీటరు పొడవు మొత్తం విద్యుత్ నిరోధ ఆవరణం గల మృదువైన రాగి తీగను తీసుకొని ఒక పొడవాటి స్క్రూ పై బిగుతుగా చుట్టండి. తీగ 2 చివరలు పటం 4.7 లో చూపిన విధంగా వలయాన్ని జోడించండి. వలయంలో విద్యుద్ఘటం, ప్లగ్ కీ కూడా జోడించండి. స్క్రూ వద్దకు 2–4 ఇనుప పిన్నులు పెట్టండి. ఇప్పుడు ప్లగ్ కీ మూసి వలయం గుండా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని విడువండి. పిన్నులు స్క్రూ మొనకు అతుక్కొని కనిపిస్తాయి. ప్లగ్ కీ ని తెరవగానే పిన్నులు అతుక్కొని ఉంటాయా?

తీగగుండా విద్యుత్ ప్రవహించునపుడు స్క్రూ చుట్టూర గల తీగ చుట్ట (Coil) లో అయస్కాంతత్వం ఏర్పడుతుంది. దానివలన స్క్రూ కి కూడా అయస్కాంతత్వం ప్రాప్తిస్తుంది. విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నిలిపి వేయగానే అది అదృశ్య మవుతుంది. తీగ చుట్ట మరియు స్క్రూల సంధానాన్ని విద్యుదయస్కాంతం అంటారు. విద్యుదయస్కాంతం వివిధ ఉపయోగాలను మీరు గత తరగతిలో నేర్చుకొన్నారు. విజ్ఞాన పరిశోధనలో ఉపయోగకరమైన తీవ్ర అయస్కాంత క్షేత్రం తయారు చేయుటకు విద్యుదయస్కాంతం ఉపయోగించబడుతుంది.

విద్యుత్ గంట (Electric Bell) : ద్వారానికి అమర్చిన సాధారణ విద్యుత్ గంటను అనేకమంది చూసే ఉంటారు. పనిచేయని ఒక గంటను విప్పి చూడండి. పటం 4.8లో విద్యుత్ గంట బాహ్యావరణం తీయబడింది. అందులో విద్యుదయస్కాంతం ఉన్నట్లు మనకు కనిపిస్తుంది. ఈ గంట పనిచేయు విధం ఎలా ఉంటుందో చూద్దాం. రాగితీగ ఒక ఇనుప ముక్కకు చుట్టబడి ఉంటుంది. ఈ తీగచుట్ట విద్యుదయస్కాంతంగా పనిచేస్తుంది. ఒక ఇనుప పట్టీ ఘాతకం (Striker) తో సహా విద్యుదయస్కాంతానికి సమీపాన అమర్చబడి ఉంటుంది. ఈ పట్టీకి స్పర్శా స్క్రూ తాకి ఉంటుంది. విద్యుత్ వలయం పటం 4.8 లో చూపిన విధంగా జోడించబడి ఉంటుంది. స్క్రూ పట్టీని తాకినపుడు వలయం గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తుంది. తద్వారా తీగచుట్ట విద్యుదయస్కాంతంగా అవుతుంది. అది ఇనుప పట్టీని లాక్కుంటుంది. దానివలన గంటపై ఘాతకం ఢీకొని ధ్వని ఏర్పడుతుంది. కాని అదేసమయంలో స్పర్శా స్క్రూ ఇనుప పట్టీతో స్పర్శ తెగిపోయి వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. ఇలాంటి స్థితిలో విద్యుదయస్కాంతపు అయస్కాంతత్వం అదృశ్యమగుతుంది. ఇనుప పట్టీ మళ్ళీ వెనుకకు వచ్చి స్పర్శా స్క్రూ కు అంటుకొంటుంది. అందువలన వెంటనే మళ్ళీ విద్యుత్ ప్రవాహం మొదలవుతుంది, తిరిగి పై క్రియవలెనే ఘాతకం గంటను ఢీకొంటుంది. ఈ క్రియ పదే పదే జరిగి గంట నిరంతరం ఘణ ఘణ మ్రోగుతుంది.



4.8 విద్యుత్ గంట

అభ్యాసం

1. ఖాళీలను బ్రాకెట్టులోనున్న పదసమూహంలోని సరియైన పదంతో పూరించండి.

(అయస్కాంతత్వం, 4.5V, 3.0V, గురుత్వాకర్షణ, విభవాంతరం, విభవం, అధిక, అల్ప 0V)

అ) జలపాతం నీరు పై మట్టం నుంచి క్రింది మట్టం పై పడుతుంది, ఎందుకనగా ....

ఆ) ఏదేని వలయంలో ఎలక్ట్రానులు .... విభవం గల బిందువునుంచి .... విభవం గల బిందువు వైపు ప్రవహిస్తాయి.

ఇ) విద్యుద్ఘటం ధనాగ్రం మరియు ఋణాగ్రం వీటిలోని విద్యుత్ స్థిర విభవంలోని భేదం అంటే ఆ ఘటం యొక్క................. అంటారు.

ఈ) 1.5 – విభవాంతరం గల 3 విద్యుద్ఘటాల బ్యాటరీ స్వరూపంలో జోడించబడి ఉంది. ఈ బ్యాటరీ విభవాంతరం .... అంత ఉండును.

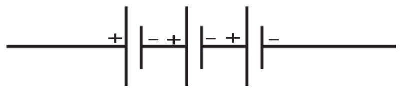
ఉ) ఏదేని విద్యుత్ వాహక తీగగుండా వెళ్ళే విద్యుత్ ప్రవాహం తీగ చుట్టు .... నిర్మాణం చేయును.

2. 3 శుష్క విద్యుద్ఘటాలు చూపబడినవి. సంధాన తీగతో వాటిని బ్యాటరీ గా చేయాలి. తీగను ఎలా జోడించాలో చూపండి.

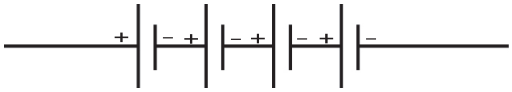
3. ఒక విద్యుత్ వలయంలో ఒక బ్యాటరీ, ఒక బల్బు జోడించబడినవి. బ్యాటరీలో రెండు సమాన విభవాంతరాల ఘటాలు అమర్చబడినవి. ఒక వేళ బల్బు వెలుగకపోతే అలా ఎందుకు జరిగిందో శోధించుటకు ఎట్టి పరీక్షలు చేయుదురు.

4. ప్రతిది 2V విభవాంతరము గల విద్యుద్ఘటాలు క్రిందివిధంగా బ్యాటరీ స్వరూపంలో జోడించ బడినది. బ్యాటరీ మొత్తం విభవాంతరం ఎంత ఉండును?

(i)



(ii)



5. శుష్క విద్యుద్ఘట నిర్మాణం, పనివిధం మరియు ఉపయోగాన్ని సంక్షిప్తంగా పటం సహాయంతో వివరించండి.

6. విద్యుత్ గంట నిర్మాణం మరియు పనివిధానం పటం సహాయంతో వివరించండి.

ఉపక్రమం :

పాఠంలో చేసిన కృత్యాలన్నిటిని కొత్తగా తయారుచేసి వైజ్ఞానిక ప్రదర్శనలో చూపండి.

LIC2TQ

5. పరమాణువు అంతర్భాగం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి

1. పదార్థం అనగా నేమి? 2. పరమాణువు అనగా నేమి?
3. పదార్థములోని అతి చిన్న ఘటకము ఏది?

పదార్థం అణువులతో నిర్మాణమవుతుందని మనం తెలుసుకొన్నాం. అణువు పరమాణువులతో తయారవుతుంది. అనగా పరమాణువు అనేది పదార్థపు అతి చిన్న ప్రమాణం. అన్ని భౌతిక, రసాయనిక మార్పులలో దాని రసాయనిక ఉనికిని శాశ్వతంగా నిలుపుకొనే పదార్థపు అతిచిన్న కణాన్ని పరమాణువు అంటారు.

పటం 5.1లో కొన్ని పదార్థాల పేర్లు, ఫార్ములాలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని బట్టి పదార్థాల సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన కణం వివరాలు, పదార్థపు రకాన్ని చూపే గుర్తులను నింపి పట్టిక పూర్తి చేయండి.

పదార్థం పేరు	అణు ఫార్ములా	పదార్థపు సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన కణం				పదార్థపు రకం	
		పరమాణువు (ఒక పరమాణువు గల అణువు)	అణువు	అణువులోని పరమాణువులు ఒకే రకమైనవి	అణువులోని పరమాణువులు భిన్నమైనవి	మూలకం	సమ్మేళనం
నీరు	H_2O		✓		✓		✓
ఆక్సిజన్	O_2		✓	✓		✓	
హీలియం	He	✓		✓		✓	
హైడ్రోజన్	H_2						
అమోనియా	NH_3						
నైట్రోజన్	N_2						
మిథేన్	CH_4						
ఆర్గాన్	Ar						
నియాన్	Ne						
క్లోరిన్	Cl_2						

5.1 పదార్థాల రకాలు

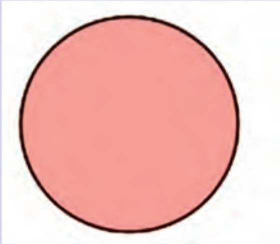
మనం గత తరగతిలో అనేక పదార్థాలలో సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన కణాలు ఉంటాయని తెలుసుకొన్నాం. కొన్ని పదార్థ అణువులలో ఒకే పరమాణువు ఉంటుంది. అణువులు పరమాణువుల సంయోగంతో ఏర్పడును. దీనిని బట్టి రసాయనిక సంయోగంలో పాల్గొనే మూలకంలోని సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన కణాన్ని పరమాణువు అంటారని తెలియుచున్నది. పరమాణువుకు సంబంధించిన భావన 2500 సం||ల కంటె ప్రాచీనమైనది. కాలక్రమేణా అది విస్మరించబడినది. ఆధునిక కాలంలో శాస్త్రవేత్తలు ప్రయోగాల ఆధారంగా పరమాణువు స్వరూపమునే గాకుండా దాని అంతర్భాగాన్ని కూడా స్పష్టం చేశారు. ఇది డాల్టన్ సిద్ధాంతంతో ప్రారంభమైంది.

మీకు తెలుసా?

- పదార్థంలోని సూక్ష్మకణాన్ని విభజించుటకు ఒక పరిమితి ఉంటుందని భారతీయ తత్వవేత్త (క్రీస్తు పూర్వం 6వ శతాబ్దం) కణాదుడు అనే మహర్షి తెలిపారు. పదార్థం విభజించుటకు వీలుకాని ఏ కణాలతో ఏర్పడుతుందో వాటికి కణాద మహర్షి పరమాణువులు (అనగా అతిచిన్న కణాలు) అని పేరు పెట్టాడు. అవి నాశనం కానివి అని కూడా అతడు ప్రతిపాదించాడు.
- గ్రీకు తత్త్వవేత్త డెమోక్రిటస్ (క్రీస్తు పూర్వం 5వ శతాబ్దం) పదార్థాలు అతి సూక్ష్మకణాలతో తయారవుతాయి. ఈ కణాలను విభజించరాదని ప్రతిపాదించారు. పదార్థపు అతిసూక్ష్మ కణాన్ని డెమోక్రిటస్ ఆటమ్ అని పేరు పెట్టారు. (గ్రీకు భాషలో ఆటమాస్ అనగా విభజించుటకు వీలుకానిది.)

డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం : క్రీ. శ. 1803లో బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త జాన్ డాల్టన్ సుప్రసిద్ధ పరమాణు సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఈ సిద్ధాంతానుసారం పదార్థం పరమాణువులతో తయారవుతుంది. ఇవి అవిభాజ్యమైనవి, నాశనంకానివిగా ఉంటాయి. ఒక మూలకంలోని పరమాణువులన్నీ ఒకే విధంగా ఉంటాయి. భిన్న మూలకాల లోని పరమాణువులు భిన్నంగా ఉంటాయి. వాటి ద్రవ్యరాశి కూడా భిన్నంగా ఉంటుంది.

జాన్ డాల్టన్


డాల్టన్ పరమాణు నమూనా

5.2 డాల్టన్ పరమాణు నమూనా

చేసి చూడండి.

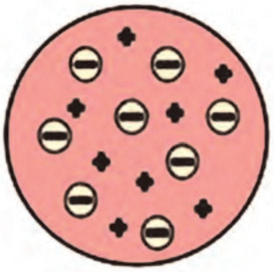
1. నిండుగా నున్న ఒక బంతి, ఒక బూందీ లడ్డూ తీసుకోండి. రెండు గోళాలను చేత్తో నొక్కండి. ఏం కనిపించింది? 2. నిండుగా నున్న బంతిని పదునైన కత్తితో జాగ్రత్తగా కోయండి. ఏం కనిపించింది?

బూందీ లడ్డూ అంతర్గత నిర్మాణం కలిగియుంటుంది. అది దానికంటె చిన్నకణాలు అనగా బూందీ పరస్పరం అంటు కొని తయారైనట్లు తెలుస్తుంది. కాని నిండుగా నున్న బంతిలో స్థూలంగా అంతర్గత నిర్మాణం ఏమియు లేదని తెలుస్తుంది. డాల్టన్ వర్ణించిన పరమాణువు ఒక గట్టి నిండైన గోళం మాదిరిగా నిర్మాణం లేనట్లు అనిపిస్తుంది. డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతానుసారం పరమాణువులో ద్రవ్యరాశి పంపిణీ అంతటా ఒకే తీరుగా ఉంటుంది. జె. జె. థామ్సన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు పరమాణువులోగల ఋణావేశిత కణాలను కనుగొన్నాడు. ఫలితంగా డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతానికి తీవ్ర ప్రభావం కలిగింది. థామ్సన్ ప్రయోగంచేసి పరమాణువు అంతర్భాగం లోగల ఋణావేశిత కణాల ద్రవ్యరాశి హైడ్రోజన్ పరమాణువు కంటె 1800 రెట్లు తక్కువుంటుందని నిరూపించాడు. ఈ కణాలకు తరువాత అతడు ఎలక్ట్రానులు అని పేరు పెట్టాడు. సర్వసాధారణంగా పదార్థాలు సహజంగా విద్యుదావేశ పరంగా తటస్థంగా ఉంటాయి. అనగా, పదార్థాల అణువులు అవి ఏ రసాయనిక సంయోగముతో తయారగునో ఆ పరమాణువులు విద్యుదావేశ పరంగా తటస్థంగా ఉంటాయి.

అంతర్భాగంలో ఋణావేశిత ఎలక్ట్రానులు ఉండికూడా పరమాణువులు విద్యుదావేశపరంగా తటస్థంగా ఎలా ఉంటాయి? థామ్సన్ పరమాణు నిర్మాణాన్ని 'ప్లమ్ పుడింగ్' నమూనాతో ప్రతిపాదించి ఈ సమస్యకు మార్గాన్ని కనుగొన్నాడు.

థామ్సన్ ప్లమ్ పుడింగ్ పరమాణు నమూనా : పరమాణు నిర్మాణ నమూనా అనగా థామ్సన్ 1904లో ప్రతిపాదించిన ప్లమ్ పుడింగ్‌ను మొదటి నమూనా అంటారు. ఈ నమూనా నుసారం పరమాణువులో అంతటా ధనావేశం వ్యాపించి ఉంటుంది. అందులో ఋణావేశిత ఎలక్ట్రానులు అంటుకొని ఉంటాయి. వ్యాపించిన ధనావేశ సమతుల్య ఎలక్ట్రానులపై గల ఋణావేశం వల్ల జరుగుతుంది. తత్ఫలితంగా పరమాణువు విద్యుదావేశపరంగా తటస్థంగా వ్యవహరిస్తుంది.

జె. జె. థామ్సన్


థామ్సన్ ప్లమ్ పుడింగ్ పరమాణు నమూనా

5.3 థామ్సన్ ప్లమ్ పుడింగ్ పరమాణు నమూనా

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

థామ్సన్ నమూనానుసారం పరమాణువులోని ద్రవ్యరాశి పంపిణీ ఎలా ఉంటుందని మీకు అనిపిస్తుంది?

ఈ పంపిణీ డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంత పరంగా అంతటా సమానమా కాదా?

మీకు తెలుసా?

ప్లమ్ పుడింగ్ లేదా ప్లమ్ కేక్ ఒక తీయని తినుబండారం. దీనిని క్రిస్మస్ పండుగ సందర్భంలో తయారు చేస్తారు. పూర్వం పాశ్చాత్య దేశాలలో ఈ పదార్థంలో ప్లమ్ అను పేరుగల పండును ఎండబెట్టి దాని ముక్కలు కలుపుతారు. ప్రస్తుతం ప్లమ్‌కు బదులు ఎండు ద్రాక్షలు లేదా ఖర్జూర పండ్లు ఉపయోగిస్తున్నారు.

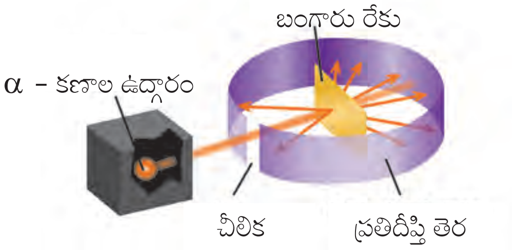
చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. మీరు స్ట్రైకర్‌తో బిళ్ళలపై పెట్టిన గురి తప్పితే ఆ స్ట్రైకర్ ఏ దిశలో వెళ్ళును?
2. గురి సరిగ్గా తాకినచో స్ట్రైకర్ ఏ దిశలో వెళ్ళును? నేరుగా, ముందుకా, ప్రక్కకా లేక వ్యతిరేక దిశలోనా?

రూథర్ ఫోర్డ్ కేంద్రక పరమాణు నమూనా (1911)

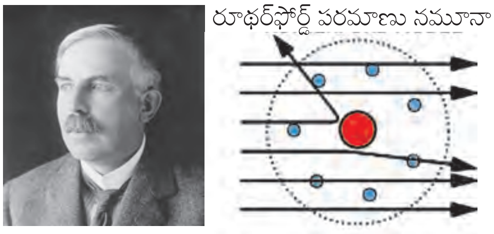
అర్నెస్ట్ రూథర్ ఫోర్డ్ తన సుప్రసిద్ధ వికిరణ ప్రయోగంతో పరమాణు అంతర్భాగాన్ని కనుగొన్నాడు. క్రీ.శ. 1911లో పరమాణు కేంద్రక నమూనాను ప్రతిపాదించాడు.

రూథర్ ఫోర్డ్ ఒక అతి పలుచని బంగారు రేకును (Goldfoil) (మందం 10^{-4} mm) తీసుకొని దానిపై వికిరణ మూలకాల ద్వారా ఉద్గారమయ్యే ధనావేశిత α - కణాల మార్గాన్ని కనుగొన్నాడు. బంగారు రేకు చుట్టూ ప్రకాశవంతమైన తెరను కట్టాడు. అల్ఫా కణాలను తాడనం చేయించాడు.(పటం 5.4) ఒకవేళ పరమాణువులో ధనావేశిత ద్రవ్యరాశి పంపిణి అంతటా సమానంగా వ్యాపించి ఉంటే ధనావేశిత α - కణాలు రేకుపై నుంచి పరావర్తనం చెందునని ఊహించాడు. అనుకోకుండా అనేకసంఖ్యలోα- కణాలు రేకుద్వారా నేరుగా దూరిపోయినవి కొద్దిమాత్రం α- కణాలు వాటి మూల మార్గం నుంచి అల్పకోణంలో విచలనమయ్యాయి (Deviated). మరి కొన్ని α- కణాలు అధిక కోణంలో విచలనమయ్యాయి. ఆశ్చర్య కరమైన విషయమేమిటంటే 20,000 లలో ఒక α - కణం దాని మూల మార్గానికి వ్యతిరేక దిశలో లేచింది.



5.4 రూథర్‌ఫోర్డ్ యొక్క వికిరణ ప్రయోగం

పెద్ద సంఖ్యలో అల్ఫా కణాలు వాటి మార్గంలో ఎటువంటి అడ్డంకి లేకపోవడం వల్ల బయటికి దూరి వెళ్ళాయని తెలియుచున్నది. బంగారు ఘనరూప రేకులోని పరమాణువుల లోపలిభాగంలో విశాలమైన స్థలం ఖాళీగా ఉందని ఏ అల్ఫా కణాలు అల్ప/అధికకోణంలో విచలనమైనవో వాటి మార్గంలో ఆటంకం ఏర్పడిందని దీన్ని బట్టి అర్థమౌతుంది. ఆటంకానికి కారణమయ్యే పరమాణు ధనావేశం, భారభాగం (ద్రవ్యరాశి భాగం) పరమాణు మధ్యభాగంలో ఉందని దీని అర్థం. దీని ఆధారంగా రూథర్ ఫోర్డ్ క్రింది విధంగా పరమాణు కేంద్రక నమూనాను ప్రతిపాదించాడు.



5.5 రూథర్‌ఫోర్డ్ కేంద్రక పరమాణు నమూనా

1. పరమాణు కేంద్రభాగంలో ధనావేశిత కేంద్రకం ఉంటుంది. 2. కేంద్రకంలో పరమాణువు దాదాపు ద్రవ్యరాశి మొత్తం కేంద్రీ కరించబడి ఉంటుంది. 3. కేంద్రకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాన్ పేరుగల ఋణావేశిత కణాలు పరిభ్రమిస్తూ ఉంటాయి. 4. ఎలక్ట్రాను లన్నిటిపై గల మొత్తం ఋణావేశం కేంద్రకంలోని ధనావేశానికి సమానంగా ఉండుటవలన విజాతీయ ఆవేశాలు సమతుల్యమై పరమాణువు విద్యుత్‌పరంగా తటస్థంగా ఉంటుంది. 5. పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రానులు, పరమాణు కేంద్రకం మధ్యలో ఖాళీ ప్రదేశం ఉంటుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. పరమాణువుకు అంతర్గత నిర్మాణం ఉంటుందని ఏ పరిశోధన వల్ల తెలిసింది?

2. డాల్టన్ పరమాణువు సిద్ధాంతంలోని స్థూల పరమాణువు మరియు థామ్సన్ స్థూల పరమాణువులలోని భేదమేమిటి?

3. థామ్సన్ పరమాణు నమూనాలోని ధనావేశ వ్యాప్తి రూథర్ ఫోర్డ్ నమూనాలోని ధనావేశ వ్యాప్తిలో గలభేదాన్ని వివరించండి.

4. థామ్సన్ మరియు రూథర్‌ఫోర్డ్‌ల పరమాణు నమూనాలలో ఎలక్ట్రానుల స్థితికి సంబంధించి ఎలాంటి వ్యత్యాసం ఉంది?

5. డాల్టన్ మరియు థామ్సన్‌ల పరమాణు నమూనాలలో లేని ఏ అంశం రూథర్ ఫోర్డ్ నమూనాలో ఉంది?

వృత్తాకార కక్ష్యలో పరిభ్రమించే విద్యుదావేశిత వస్తువు శక్తి తగ్గుతుందని భౌతిక శాస్త్రంలో స్థిరమైన నియమముంది. ఈ నియమానుసారం రూథర్ ఫోర్డ్ ప్రతిపాదించిన నమూనా లోని పరమాణువు అస్థిరంగా నిర్ణయించబడుతుంది. కాని ప్రత్యక్షంగా వికిరణ పరమాణువు మినహాయించి ఇతర పరమాణువులకు శాశ్వత స్థితి ఉంటుంది. రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనాలోని ఈ లోపం నీల్స్ బోర్ అనే శాస్త్రవేత్త 1913 సం॥లో ప్రతిపాదించిన నమూనా ద్వారా తొలగించ బడినది.

బోర్ స్థిర కక్ష్య పరమాణు నమూనా (1913)

క్రీ.శ. 1913 లో డానిష్ శాస్త్రవేత్త నీల్స్ బోర్ స్థిరకక్ష్య పరమాణు నమూనాను ప్రతిపాదించి పరమాణువు శాశ్వత స్థితిని స్పష్టం చేశారు. బోర్ పరమాణు నమూనాకు సంబంధించిన ముఖ్యమైన మౌలిక సిద్ధాంతాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

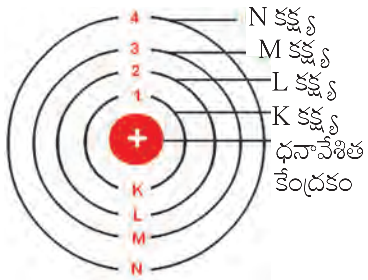
i) పరమాణు కేంద్రకం చుట్టూ పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రానులు కేంద్రకంనుంచి ప్రత్యేక దూరంలో నున్న ఏక కేంద్రక వృత్తాకార కక్ష్యలో ఉంటాయి.

ii) ప్రత్యేక కక్ష్యలలో ఉన్నపుడు ఎలక్ట్రాన్‌ల శక్తి స్థిరంగా ఉంటుంది.

iii) ఎలక్ట్రానులు లోపలి కక్ష్యలో నుంచి బయటి కక్ష్యలోకి దూకునపుడు ఎంత భేదంతో శక్తిని శోషించుకొనునో అంతే భేదంతో బయటి కక్ష్యనుంచి లోని కక్ష్యలోకి దూకునపుడు శక్తి ఉద్గారం చేయును.

మీకు తెలుసా?

ఇంట్లోని గ్యాస్ పొయ్యిమీది మంటపై ఉప్పు (సోడియం క్లోరైడ్) కణాలు వేసిన క్షణంలో ఆ చోట పసుపు వర్ణపు మినుగురులు కనిపిస్తాయి. నీటిలో సోడియం లోహపు ముక్క వేసినచో అది మండుచూ పసుపు వర్ణంలో మంట కనబడుతుంది. రోడ్డుపై గల సోడియం వేపర్ దీపాలనుంచి కూడా అదే పసుపువర్ణపు కాంతి వెలువడుతుంది. ఈ ఉదాహరణలన్నింటిలో సోడియం పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానులు శక్తిని శోషించుకొని బయటి కక్ష్యలోకి వెళ్తాయి. మళ్ళీ లోపలి కక్ష్యలోకి దూకి తిరిగి వచ్చునపుడు అవి శక్తిని ఉద్గారం చేస్తాయి. సోడియం పరమాణువులోని ఈ రెండు కక్ష్యల శక్తి స్థాయిలలోని భేదం నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది. ఈ భేదం పసుపు వర్ణ కాంతి శక్తికి సమానంగా ఉంటుంది. కావున పై మూడు ఉదాహరణలలో అదే ప్రత్యేకమైన పసుపువర్ణ కాంతి బహిర్గతమగుట కనిపిస్తుంది.



5.6 బోర్ స్థిర కక్ష్య పరమాణు నమూనా

బోర్ పరమాణు నమూనా నంతరం మరికొన్ని పరమాణు నమూనాలు ప్రతిపాదించ బడినవి. ఆ తర్వాత వెలుగులోకి వచ్చిన క్వాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్రం (quantum mechanics) నూతన విజ్ఞాన శాస్త్ర శాఖలో పరమాణు నిర్మాణం గురించి కూలంకషంగా అధ్యయనం చేయబడినది. వీటన్నింటి ద్వారా పరమాణు నిర్మాణానికి సంబంధించిన అందరు సమ్మతించిన కొన్ని మౌలిక సిద్ధాంతాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

పరమాణు నిర్మాణం

కేంద్రకం, కేంద్రకం బయటిభాగం కలిసి పరమాణువు తయారవుతుంది. దీనిలో మూడు రకాల ఉపపరమాణు కణాలుంటాయి.

కేంద్రకం

పరమాణు కేంద్రకం ధనావేశితమై ఉంటుంది. దాదాపు పరమాణు ద్రవ్యరాశి మొత్తం కేంద్రకంలో ఏకీకృతమైఉండును కేంద్రకంలో రెండు రకాల ఉపపరమాణు కణాలుంటాయి. వాటన్నింటిని న్యూక్లియాన్లు అంటారు. ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రానులు అనేవి న్యూక్లియాన్లలోని రెండు రకాల కణాలు.

ప్రోటాన్ (p)

ప్రోటాన్ పరమాణు కేంద్రకంలో ఉండే ధనావేశిత ఉప పరమాణు కణం. కేంద్రకంలోని ధనావేశం దానిలోని ప్రోటాన్‌ల వల్ల కలుగుతుంది. ప్రోటాన్‌ను 'p' గుర్తుతో సూచిస్తారు. ప్రతిప్రోటానుపై గల ధనావేశం +1e అంత ఉంటుంది. ($1e=1.6x10^{-19}$ కూలాంబ్) అందువలన కేంద్రకంలో గల ఋణావేశ మొత్తానికి 'e' ప్రమాణములో వ్యక్త పరిచినచో దాని పరిమాణం కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్ల సంఖ్యకు సమానం. పరమాణు కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్ల సంఖ్య అనగా ఆ మూలకం పరమాణు సంఖ్య అవుతుంది. దానిని 'Z' గుర్తుతో చూపుతారు. ఒక ప్రోటాన్ ద్రవ్యరాశి 1u అంత ఉంటుంది. (1డాల్టన్ అనగా $1u = 1.66x10^{-27}kg$) (ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణు భారం కూడా సుమారు 1u ఉంటుంది).

న్యూట్రాన్ (n)

న్యూట్రాన్ విద్యుదావేశ పరంగా తటస్థంగా ఉండే ఉప పరమాణు కణం. దీనిని 'n' గుర్తుతో సూచిస్తారు. కేంద్రకం లోని న్యూట్రాన్ల సంఖ్యకు 'n' గుర్తును వాడుతారు.

1u అంత పరమాణు ద్రవ్యరాశి గల హైడ్రోజన్ మినహా మిగతా మూలకాలన్నిటి పరమాణు కేంద్రకంలో న్యూట్రాన్‌లు ఉంటాయి. ఒక న్యూట్రాన్ ద్రవ్యరాశి దాదాపు 1u అంత ఉంటుంది. అనగా సుమారు ప్రోటాన్ ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉంటుంది.

కేంద్రక బాహ్యభాగం

పరమాణు నిర్మాణంలో కేంద్రక బాహ్యభాగంలో పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రానులు, కేంద్రకం, ఎలక్ట్రానుల మధ్యగల ఖాళీ స్థలం అంతర్భాగంగా ఉంటుంది.

ఎలక్ట్రాన్ (e-)

ఎలక్ట్రాన్ ఋణావేశిత ఉప పరమాణు కణం. దీనిని 'e-' గుర్తుతో సూచిస్తారు. ప్రతి ఎలక్ట్రాన్‌పై ఒక ప్రమాణ ఋణావేశం (-1e) ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి కంటే 1800 రెట్లు తక్కువగా ఉంటుంది. కావున ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి పరిగణించబడనిదిగా భావించవచ్చు.

పరమాణు బాహ్యభాగంలోని ఈ ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకం చుట్టూర గల వివిధ కక్ష్యలలో పరిభ్రమిస్తాయి. భ్రమణ కక్ష్య స్వరూపము త్రిమితీయంగా ఉండుటవలన కక్ష్య అనే పదానికి బదులు కర్పరం (Shell) అనే పదాన్ని వాడతారు. ఎలక్ట్రాన్‌ల శక్తి అవి ఉన్న కర్పరాన్ని బట్టి నిశ్చయించ బడుతుంది. పరమాణు కేంద్రక బాహ్యభాగంలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్‌ల సంఖ్యకు సమానంగా (z) ఉంటుంది. కావున విద్యుదావేశం సమతుల్యమై పరమాణువు విద్యుత్‌పరంగా తటస్థమవుతుంది

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. పరమాణువులో ఎన్ని రకాల ఉపపరమాణు కణాలు కనిపిస్తాయి?
2. ఏ ఉపపరమాణు కణాలు ఆవేశితమైనవి?
3. కేంద్రకంలో ఏ ఉపపరమాణు కణాలు ఉన్నాయి?
4. కేంద్రకం చుట్టూ పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాన్లు ఎచట ఉంటాయి?

ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి పరిగణించబడనిదిగా ఉండుట వలన పరమాణువు ముఖ్యంగా దాని కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్‌లు, న్యూట్రాన్లవల్ల ద్రవ్యరాశిని కల్గి ఉంటుంది. పరమాణువులోని ప్రోటాన్, న్యూట్రాన్ల మొత్తం సంఖ్య ఆ మూలకం పరమాణుభారం అవుతుంది. పరమాణువుభారంను 'A' గుర్తుతో చూపుతారు. పరమాణువు సంకేతం, పరమాణు సంఖ్య మరియు పరమాణు భారం వీటన్నింటిని కలిపి చిహ్న సంకేత రూపంలో చూపే పద్ధతి దిగువ నీయబడినది.

${}^{A}_{Z}$ సంకేతం ఉదా. ${}^{12}_{6}C$ ఈ చిహ్న సంకేతం ద్వారా కార్బన్‌లో పరమాణు సంఖ్య అనగా ప్రోటాన్ల సంఖ్య 6 మరియు కార్బన్ పరమాణు భారం 12 అని తెలుస్తుంది. దీనిని బట్టి కార్బన్ కేంద్రకంలో (12–6) అనగా 6 న్యూట్రాన్‌లు కలవని కూడా తెలుస్తుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. ఆక్సీజన్‌కు 'O' సంకేతం కలదు. దాని కేంద్రకంలో 8 ప్రోటాన్‌లు, 8 న్యూట్రాన్‌లు ఉంటాయి. దీనిని ఆక్సీజన్ పరమాణు సంఖ్య (Z) మరియు పరమాణు భారం (A) నిశ్చయించండి. అలాగే దాని చిహ్న సంకేతంతో అమర్చి చూపండి.
2. కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య 6 అయిన కార్బన్ పరమాణువులో ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి?
3. సోడియం పరమాణువులో 11 ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నాయి. సోడియం పరమాణు సంఖ్య ఎంత?
4. మెగ్నీషియం పరమాణు సంఖ్య, పరమాణు భారం వరుసగా 12, 24 ఇలా ఉన్నాయి. వీటిని చిహ్న సంకేత రూపంలో మీరు ఎలా చూపుతారు?
5. క్యాల్షియం పరమాణు సంఖ్య, పరమాణు భారం వరుసగా 20, 24 ఇలా ఉన్నాయి. దీనిని బట్టి క్యాల్షియం కేంద్రకంలో ఎన్ని న్యూట్రాన్‌లు ఉండునో కనుగొనండి.

ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణీ : బోర్ పరమాణు నమూనానుసారం ఎలక్ట్రాన్‌లు స్థిరకర్పరాలలో పరిభ్రమిస్తాయి. ఈ కర్పరాలకు ప్రత్యేకమైన శక్తి ఉంటుంది. పరమాణు కేంద్రకానికి అత్యంత సామీప్యములో గల కర్పరాన్ని మొదటి కర్పరం, దాని తర్వాత కర్పరాన్ని రెండవ కర్పరం అంటారు. కర్పరాల సంఖ్యను సూచించుటకు 'n' గుర్తును వాడుతారు. n=1,2,3,4, ... ఈ వరుస సంఖ్యలానుసారం కర్పరాలకు K,L,M,N,.... అనే అక్షరాలతో సంభోదిస్తారు. ప్రతి కర్పరంలో గరిష్ఠంగా '$2n^2$' అనే సూత్రం ఆధారంగా లభించిన సంఖ్యంత ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. 'n' విలువ ఎలా పెరుగుతుందో అలా కర్పరంలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల శక్తి పెరుగుతుంది.

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

కర్పరం		కర్పర ఎలక్ట్రానుల సామర్థ్యం	
సంకేతం	n	సూత్రం : $2n^2$	ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య
K	1	$2 \times (1)^2$	
L			
M			
N			

ఈ పట్టికను బట్టి కర్పరంలోని ఎక్కువలో ఎక్కువ ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను రాయండి. K కర్పరం : ...... , L కర్పరం : ...... , M కర్పరం : ...... , N కర్పరం : ......

1. పరమాణు నిర్మాణం, సౌరకుటుంబంతో పోలిక కలదు. సౌరకుటుంబంలోని గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ గురుత్వబలం వల్ల తిరుగును. పరమాణ నిర్మాణంలో ఏ బలం పనిచేస్తుంది?
2. కేంద్రకంలో అనేక ధనావేశిత ప్రోటాన్లు సమూహంగా ఉంటాయి. కేంద్రకంలోని న్యూట్రాన్‌ల ఒక పని ఏమై యుంటుందని మీకు అనిపిస్తుంది?

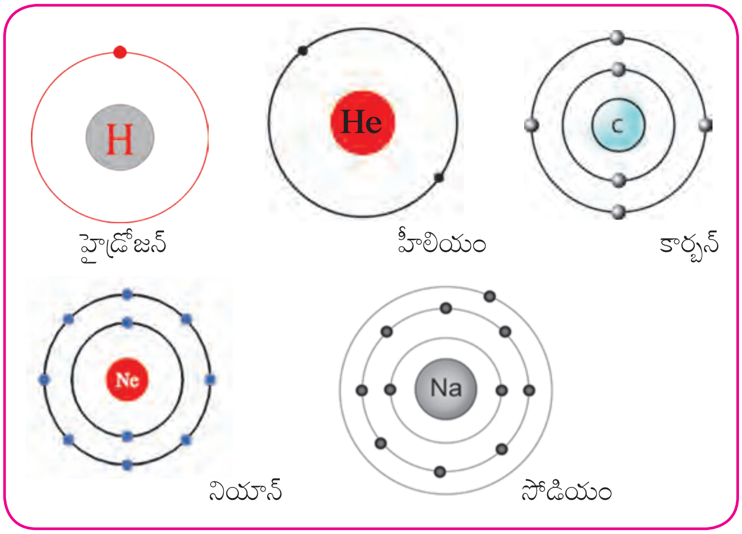
మూలకాల ఎలక్ట్రాన్‌ల విన్యాసం : మనం K,L,M,N...... , కర్పరాలలో క్రమంగా ఎక్కువలో ఎక్కువ 2,8,18,32...... , ఎలక్ట్రాన్‌లకు స్థానం కల్పించవచ్చునని తెలుసుకొన్నాం. ఇదే ఆ కర్పరాల గరిష్ట సామర్థ్యం. కర్పరాల గరిష్ట సామర్థ్యం బట్టి పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌లు కర్పరాలలో పంపినవుతాయి. ఏదేని మూలక పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌లు కర్పరాల వారిగా అమరుటను ఆ మూలకపు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం అంటారు. ప్రతి ఎలక్ట్రాన్‌లో అది ఉన్న కర్పర క్రమానుసారం స్థిరమైనటువంటి శక్తి ఉంటుంది. మొదటి కర్పరంలోని (Kకర్పరం) ఎలక్ట్రాన్‌ల శక్తి అన్నింటికంటే తక్కువ ఉంటుంది. దాని తర్వాత కర్పరాలలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల శక్తి కర్పర సంఖ్య ప్రకారం పెరుగుతూ పోతుంది. అనగా మూలక పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్ల విన్యాసం ఆ కారణంగా ఎలక్ట్రానుల సామూహిక శక్తి తక్కువలో తక్కువ ఉంటుంది. పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్ కర్పరాల గరిష్ట సామర్థ్యానుసారం అలాగే శక్తి ఆరోహణ క్రమానుసారంగా నున్న కర్పరాలలో స్థానం పొందుతుంది. ఇప్పుడు మనం కొన్ని మూలకాల పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని చూద్దాం. (పట్టిక 5.7) ఈ పట్టికలోని 1 నుంచి 3 వరుసలు పూరించి ఇవ్వబడినవి. ఆ విధంగానే మిగిలిన పట్టికలోని వరుసలను మీరు పూరించాలి.

మూలకం	సంకేతం	పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య	కర్పరంలోని ఎలక్ట్రానుల పంపిణీ కర్పర సంఖ్య (గరిష్ఠ సామర్థ్యం)				సంఖ్యా స్వరూపంలో ఎలక్ట్రానుల విన్యాసం
			K (2)	K (2)	K (2)	K (2)	
హైడ్రోజన్	H	1	1				1
హీలియం	He	2	2				2
లీథియం	Li	3	2	1			2.1
కార్బన్	C	6					
నైట్రోజన్	N	7					
ఆక్సిజన్	O	8					
ఫ్లోరిన్	F	9					
నియాన్	Ne	10					
సోడియం	Na	11					
క్లోరిన్	Cl	17					
ఆర్గాన్	Ar	18					
బ్రోమిన్	Br	35					

5.7 కొన్ని మూలకాల విన్యాసం

సంఖ్యా స్వరూపంలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల విన్యాసాన్ని స్వల్ప విరామముతో వేరు చేయబడిన అంకెలతో చూపుతారు. ఇందులోని అంకెలు శక్తి ఆరోహణ క్రమంలోని కర్పరాలలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యను చూపుతాయి. ఉదాహరణకు సోడియం ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2, 8, 1. దీని అర్థం సోడియం పరమాణువులో 'K' కర్పరంలో 2, L కర్పరంలో 8 మరియు M కర్పరంలో 1 ఇలా మొత్తం 11 ఎలక్ట్రాన్‌లు వితరణ చేయబడి ఉంటాయి. పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం పటం 5.8 విధంగా కర్పరాల రేఖాచిత్రం కూడా చూపుతుంది.

సంయోజకత (Valency) మరియు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం (Electronic Configuration) : సంయోజకత అనగా ఒక పరమాణువు ఏర్పర్చిన రసాయనిక బంధాల సంఖ్యయని మనం ఇంతకుముందు పాఠంలో నేర్చుకొన్నాం. సాధారణంగా మూలక సంయోజకత దాని వివిధ సమ్మేళనాలలో స్థిరంగా ఉంటుందని కూడా మనం చూశాము.



5.8 ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసపు రేఖాచిత్రం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

క్రింది ఫార్ములాలను ఉపయోగించి H, Cl, O, S, N, C, Br, I, Na మొదలగు వాటి సంయోజకత లను నిర్ణయించండి.

అణు ఫార్ములాలు – H_2, HCl, H_2O, H_2S, NH_3, CH_4, HBr, HI, NaH

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. వివిధ పరమాణులలోని ఎలక్ట్రాన్‌లు వేటిలోనైతే సర్దుబాటు చేయబడి ఉంటాయో ఆ కర్పరాల సంకేతాలు రాయండి.
2. అన్నింటికంటే లోపలి కర్పరం సంకేతం, దాని సంఖ్య ఎంత?
3. ఫ్లోరిన్ పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌లు ఏ కర్పరాలలో వితరణమైనవో వాటి సంకేతాలు రాయండి.
4. ఫ్లోరిన్ పరమాణువులోని అన్నింటికంటే బయటి అనగా బాహ్యతమ కర్పరం ఏది?
5. సోడియం పరమాణువులోని బాహ్యతమ కర్పరం ఏది?
6. హైడ్రోజన్ పరమాణువులోని బాహ్యతమ కర్పరం ఏది?

మూలకాల సంయోజకత సమ్మేళనాల లోని రసాయనికబంధం గురించిన భావన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ద్వారా స్పష్టమగుతుంది. పరమాణువు దాని బాహ్యతమ కర్పరంలోని ఎలక్ట్రాన్‌లనుపయోగించి రసాయనిక బంధాన్ని తయారు చేస్తుంది. పరమాణువుల సంయోజకత వాటి బాహ్యతమ కర్పరంలోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని బట్టి నిశ్చయించబడుతుంది. అందువలన బాహ్యతమ కర్పరాన్ని సంయోజక కర్పరం అని అంటారు. అలాగే బాహ్యతమ కర్పరంలోని ఎలక్ట్రాన్‌లు **సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు** అవుతాయి.

పరమాణువుల సంయోజకత సంబంధం పరమాణువులోని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యతో ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. మొదట హీలియం, నియాన్ మూలకాలను చూద్దాం. ఈ రెండు వాయురూప మూలకాల పరమాణువులు ఇతర పరమాణువుతో సంయోగం చెందవు. ఈ మూలకాలు రసాయనికంగా నిష్క్రియగా ఉంటాయి. అనగా వాటి సంయోజకత 'శూన్యం'గా ఉంటుంది. హీలియం పరమాణువులో రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి. అది 'K' అను మొదటి కర్పరంలో సర్దబడి ఉంటాయి. పటం 5.7 చూడండి. హీలియంలో ఎలక్ట్రాన్‌లు గల కేవలం ఒకే ఒక 'K' కర్పరం ఉంది. అదియే బాహ్యతమ కర్పరం. 'K' కర్పరం ఎలక్ట్రాన్ సామర్థ్యం ($2n^2$) రెండు కలిగి ఉంది. అనగా హీలియం బాహ్యకవచం పూర్తిగా నిండి ఉంటుంది. దీనినే హీలియంలో ఎలక్ట్రాన్ ద్వయం ఉంటుందని అంటారు. నిష్క్రియ నియాన్ వాయువు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంలో 'K' , మరియు 'L' ఈ రెండు కర్పరాలుంటాయి. అందులో 'L' సంయోజక కర్పరం అవుతుంది. 'L' కర్పరం ఎలక్ట్రాన్ సామర్థ్యం ఎనిమిది. పటం 5.7లో నియాన్ సంయోజక కర్పరం పూర్తిగా నిండిఉన్నదని కనిపిస్తుంది. దీనినే నియాన్‌లో ఎలక్ట్రాన్ అష్టకం ఉందని అంటారు. K,L మరియు M ఈ కర్పరాలలో ఎలక్ట్రాన్‌లు గల నిష్క్రియ వాయువునే ఆర్గాన్ అంటారు. M కర్పరం ఎలక్ట్రాన్ సామర్థ్యం $2x3^2$ అవుతుంది. కాని ఆర్గాన్‌లో M సంయోజక కర్పరంలో కేవలం 8 ఎలక్ట్రానులే ఉన్నాయి. (పట్టిక 5.7) చూడండి. దీని అర్థం నిష్క్రియ వాయువుల సంయోజక కర్పరంలో 8 ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి. అనగా సంయోజక కర్పరంలో ఎలక్ట్రాన్ అష్టకం ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ అష్టకం (లేక ద్వయం) పూర్తిగా ఉన్నపుడు సంయోజకత శూన్యముంటుంది.

నిష్క్రియ వాయువులు తప్ప ఇతర మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని గనుక చూస్తే (పట్టిక 5.7) వాటిలో ఎలక్ట్రాన్ అష్టక స్థితి యుండక లేదా వాటి ఎలక్ట్రాన్ అష్టకం అసంపూర్ణంగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. హైడ్రోజన్ విషయంలో కూడా ఎలక్ట్రాన్ ద్వయం అసంపూర్ణంగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చును.

నిష్క్రియ వాయువులు తప్ప ఇతర మూలకాల పరమాణులలో ఇతర పరమాణులతో సంయోగం చెందే ప్రవృత్తి ఉంటుంది. అనగా వాటి సంయోజకత శూన్యం ఉంటుంది. హైడ్రోజన్ సంయోగంతో తయారైన అణువుల ఫార్ములాను బట్టి (ఉదా : H_2, HCl) హైడ్రోజన్ సంయోజకత 'ఒకటి' ఉందని మీరు తెలుసుకొనియే ఉన్నారు. హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని బట్టి, హైడ్రోజన్‌లో ఒక ఎలక్ట్రాన్ K కర్పరంలో ఉందని తెలుస్తుంది. అనగా హైడ్రోజన్‌లో 'పూర్ణ ద్వయం' స్థితికి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తక్కువ ఉంది.

ఈ 'ఒక' సంఖ్య హైడ్రోజన్ సంయోజకతతో కలుస్తుంది. సోడియంలోని 2, 8, 1 విన్యాసాన్ని బట్టి సోడియం సంయోజక కర్పరంలో ఒక 'ఎలక్ట్రాన్' ఉంది.

అలాగే NaCl, NaOH వంటి అణుఫార్ములాలను బట్టి సోడియం సంయోజకత 'ఒకటి' అని తెలుస్తుంది. అనగా మూలకాల సంయోజకత, వాటి సంయోజక కర్పరాలలోని ఎలక్ట్రాన్ సంఖ్యలలో ఏదో ఒక సంబంధం కలదని అర్థం.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

క్రింది పట్టిక 5.9 లో కొన్ని మూలకాల నుంచి ఏర్పడిన సమ్మేళనాల ఫార్ములాలివ్వబడినవి. వాటిని బట్టి నిశ్చయించిన ఆయా మూలకాల సంయోజకతలు ఆయా మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసములు మరియు వాటి సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యలను ఖాళీలలో వ్రాయండి.

క్రమ సంఖ్య	మూలకాల సంకేతం	సమ్మేళనాల అణుఫార్ములా	మూలకాల సంయోజకత	మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం	మూలకాలలోని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య x	8 - x ($x \geq 4$ కొరకు)
1	H	HCl	1	1	1	--------
2	Cl	HCl	1	2, 8, 7	7	8-7=1
3	Ne	సమ్మేళనం లేదు	0			
4	F	HF				
5	Na	NaH				
6	Mg	$MgCl_2$				
7	C	CH_4				
8	Al	$AlCl_3$				

5.9 సంయోజకత, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలలోని సంబంధం

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

పట్టిక 5.9 లో నాల్గవ స్థంబంలో మీరు సమ్మేళనం యొక్క ఫార్ములాను బట్టి శోధించిన మూలక సంయోజకతను రాశారు.

1. మూలకంలోని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ సంఖ్య, x విలువ 4 లేదా 4 కంటే తక్కువ ఉంటేనే x విలువ మూలక సంయోజకత తో కలుస్తుందా?

2. ఒకవేళ 'x' విలువ 4 లేక 4 కంటే ఎక్కువ ఉంటే అప్పుడు '(8-x)' యొక్క విలువ మూలక సంయోజకతతో కలుస్తుందా? ఈ మూలకపు ఎలక్ట్రాన్‌లు అష్టకాన్ని పూర్తి చేయుటకు ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లు తక్కువగును?

దీనిని బట్టి మూలకాల సంయోజకత, మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలలో సాధారణంగా క్రిందివిధంగా సంబంధం ఉంటుంది.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

" ఏ మూలకంలో సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య 4 లేదా దానికంటే తక్కువ ఉండునో ఆ మూలక సంయోజకత అందులోని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యంత ఉంటుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా ఏ మూలకంలో 4 లేదా అంతకంటే అధిక ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నపుడు అష్టకం పూర్తగుటకు ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లు తక్కువ ఉండునో ఆ సంఖ్య ఆ మూలకం యొక్క సంయోజకత అవుతుంది.''

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. మూలక పరమాణు సంఖ్య (Z) అనగా నేమి?
2. దిగువున కొన్ని మూలకాల పరమాణు సంఖ్యలు (Z) ఇవ్వబడినవి. ఆ మూలకాల యొక్క ప్రతి బాహ్యతమ కక్ష్యలో ఎన్ని ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయో రాయండి.

మూలకం	H	C	Li	O	N
Z	1	6	3	8	7
బాహ్యతమ కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య					

3. క్రింద కొన్ని మూలకాల ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని బట్టి మూలక ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య మరియు సంయోజకత రాయుము.

మూలకం	Na	C	Mg	Cl
ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య	11	6	12	17
ఎలక్ట్రానుల విన్యాసం				
సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య				
సంయోజకత				

4. పరమాణు సంఖ్య మరియు పరమాణు భారం ఎల్లప్పుడు పూర్ణ సంఖ్యలలోనే ఎందుకు ఉంటాయి?
5. సల్ఫర్‌లో 16 ప్రోటాన్‌లు, 16 న్యూట్రాన్‌లు ఉంటాయి. అయితే దాని పరమాణు సంఖ్య, పరమాణు భారం ఎంత ఉండును?

సమస్థానీయాలు (Isotopes) : మూలకాల పరమాణు సంఖ్య, మూలక మౌలిక ధర్మం, దాని రసాయనిక గుర్తింపును తెలుపును. ప్రకృతిలోని కొన్ని మూలకాలలో పరమాణు సంఖ్యలు సమానంగా ఉంటాయి. కాని పరమాణు భారం మాత్రం భిన్నంగా ఉండే పరమాణువులు ఉంటాయి. ఒకే మూలకానికి ఇలా భిన్న పరమాణు భారం గల పరమాణువులను సమస్థానీయాలు అంటారు. ఉదా : కార్బన్, కార్బన్ లో మూడు సమస్థానీయాలు కలవు. అవి ఉదా : C-12, C-13, C-14 సమస్థానీయాల పరమాణుభారం ^{12}C, ^{13}C, ^{14}C పద్ధతిలో కూడా చూపుతాయి. సమస్థానీయాలలో ప్రోటాన్ల సంఖ్య సమానంగా ఉంటుంది. కాని న్యూట్రాన్ల సంఖ్య భిన్నం గా ఉంటుంది.

సమస్థానీయాలు	పరమాణుభారం A	ప్రోటాన్ల సంఖ్య Z	న్యూట్రాన్ల సంఖ్య n=A-Z
^{12}C	12	6	6
^{13}C	13	6	7
^{14}C	14	6	8

సమాచారం సేకరించండి.

హైడ్రోజన్‌లో మొత్తం 3 సమస్థానీయాలు ఉన్నాయి. వీటికి హైడ్రోజన్, డ్యూటేరియం, ట్రీటియం అని స్వతంత్రంగా పేర్లున్నాయి. వీటి పరమాణు భారం కనుగొనండి. 'భారజలం' (Heavy Water) అనగానేమి, దీని వివరాలు అంతర్జాలం నుండి సేకరించండి.

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

సమస్థానీయాలు	ప్రోటాన్ల సంఖ్య	న్యూట్రాన్ల సంఖ్య
$^{1}_{1}H$	....	....
....	1	1
....	1	2
$^{35}_{17}Cl$	....	....
$^{37}_{17}Cl$	....	....

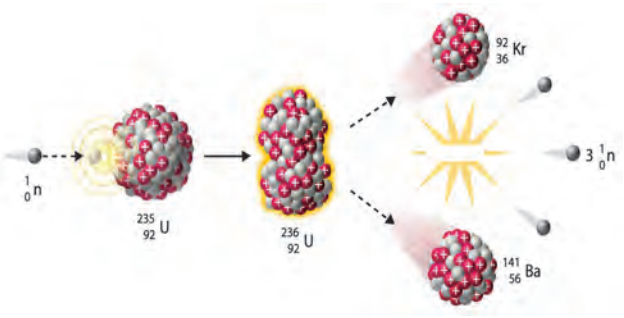
సమస్థానీయాల ఉపయోగాలు : కొన్ని మూలకాల సమస్థానీయాలు వికిరణ ధర్మం కలిగి ఉంటాయి. వాటిని వివిధ రంగాలలో ఉపయోగిస్తారు. ఉదా : పారిశ్రామిక రంగం, వ్యవసాయ రంగం, వైద్య రంగం, పరిశోధన రంగం.

1. యురేనియం – 235 ని కేంద్రక విచ్ఛిత్తి మరియు విద్యుత్ ఉత్పత్తిలో ఉపయోగపడుతుంది.
2. క్యాన్సర్‌వంటి ప్రాణాంతక రోగాలకు వైద్య చికిత్సలో కొన్ని మూలకాల వికిరణ ధర్మం గల సమస్థానీయాలు ఉపయోగ పడుతాయి. ఉదా : కోబాల్ట్ – 60.
3. గాయిటర్ అను థైరాయిడ్ గ్రంధి వ్యాధి చికిత్సలో అయోడిన్–131 ఉపయోగపడుతుంది.
4. వికిరణ ధర్మం గల మూలకాల సమస్థానీయాలు నేల క్రింది భాగంనుంచి వెళ్ళే నీటి గొట్టాలలోని పగుళ్ళు శోధించుటకు ఉపయోగ పడుతాయి. ఉదా : సోడియం–24
5. ఆహార పదార్థాలను సూక్ష్మ బాక్టీరియాలనుంచి పరిరక్షించుటకు వికిరణ మూలకాలు ఉపయోగపడుతాయి.
6. కార్బన్–14 ఈ వికిరణ సమస్థానీయం పురాతన వస్తువుల కాలాన్ని నిర్ణయించుటకు ఉపయోగపడుతుంది.

అణుబట్టీ (Neclear Reactor) : పరమాణు శక్తిని ఉపయోగించి పెద్ద ఎత్తున విద్యుత్ ఉత్పత్తిని చేయు పరికరమే 'అణుబట్టీ'. దీనిలో పరమాణు ఇంధనంపై కేంద్రక చర్య జరుపుట వలన పరమాణువులోని కేంద్రక శక్తి విడుదలవుతుంది. సంబంధిత కేంద్రక చర్యను అవగాహన చేసుకొనుటకు యురేనియం–235 పరమాణు ఇంధనాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకొందాం. మందగతిలో నున్న న్యూట్రాన్‌లను తాడనం చేసినపుడు యురేనియం–235 సమస్థానీయ కేంద్రకం విచ్ఛిత్తి చెంది క్రిప్టాన్–92, బేరియం–141 అనే మూలకాల కేంద్రకాలు, 2–3 న్యూట్రాన్‌లు నిర్మాణమవుతాయి. ఈ న్యూట్రాన్‌ల గతిని తగ్గించినచో అవి ఇంకను U-235 కేంద్రకాలలో విచ్ఛిత్తిని జరుపును. ఈ విధంగా కేంద్రక విచ్ఛిత్తి శృంఖలచర్య సాగుతూ ఉంటుంది. (పటం 5.11 చూడండి) ఇందులో కేంద్రకం ద్వారా పెద్ద ఎత్తున కేంద్రక శక్తి అనగా పరమాణు శక్తి విడుదవుతుంది. జరుగబోయే విస్ఫోటనాన్ని నివారించుటకు శృంఖల చర్యను నియంత్రిస్తారు.

అణుబట్టీ (అణు రియాక్టర్) లో శృంఖల చర్యను నియంత్రించుటకు న్యూట్రాన్‌ల వేగం మరియు సంఖ్య తగ్గించవలసి ఉంటుంది. అందుకొరకు క్రిందివాటిని ఉపయోగిస్తారు.

5.10 అణుబట్టీ : బాబా అణుపరిశోధన కేంద్రం, ముంబై



5.11 యురేనియం – 235 విచ్ఛిత్తి

1. మిత కారిణి (Moderator) : న్యూట్రాన్ల వేగం తగ్గించుటకు గ్రాఫైట్ లేదా భారజలాన్ని మితకారిణి (Moderator) గా ఉపయోగిస్తారు.

2. నియంత్రకం (Controller) : న్యూట్రాన్‌లు శోషించుకొని వాటి సంఖ్యను తగ్గించుటకు బోరాన్, క్యాడ్మియం, బెరీలియం మొదలగు కడ్డీలను నియంత్రకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

విచ్ఛిన్న ప్రక్రియలో నిర్మాణమైన ఉష్ణము నీటి శీతలకారిణిగా (coolant) ఉపయోగించి వేరు చేయబడుతుంది. ఈ ఉష్ణముతో నీటిని ఆవిరిగా చేసి ఆ ఆవిరి సహాయముతో టర్బైన్స్ నడిపి విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

భారతదేశంలో 8 ప్రదేశాలలోని అణు విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాలలో మొత్తం 22 అణుబట్టీలు పనిచేయుచున్నవి. 'అప్సర'అను పేరుగల అణుబట్టి ముంబాయిలోని బాబా అణుపరిశోధన కేంద్రంలో 4 ఆగస్టు 1956 న అమలు చేయబడిన మొట్టమొదటి భారతదేశపు అణుబట్టి. భారతదేశంలో థోరియం -232 అను ఈ మూలకం నిలువలు అధికంగా ఉండుటవలన భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు ముందు తరానికి Th-232 నుంచి U-233 ఈ సమస్థానీయాల నిర్మాణంపై ఆధారపడిన అణుబట్టీ (అణురియాక్టర్) ల ప్రణాళికను అభివృద్ధి పరిచారు.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు :
www.youtube.com నుండి అణుబట్టి (అణురియాక్టర్) పనుల పూర్తి సమాచారాన్ని వీడియోద్వారా సేకరించి తరగతి గదిలో అందరికి చూపించండి.

అభ్యాసం

1. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. థామ్సన్ మరియు రూథర్‌ఫోర్డ్‌ల పరమాణు నమూనాలలో ఎట్టి భేదం కలదు?

ఆ. మూలకాల సంయోజకత అనగా నేమి? సంయోజక ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య, సంయోజకతలలోని సంబంధమేమిటో తెల్పండి. సంఖ్య, సంయోజకతలలోని సంబంధమేమిటో తెలుపండి.

ఇ. పరమాణుభారం అంటే ఏమిటి? కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య 6 అయితే పరమాణుభారం 12 కలదు ఇది ఎలానో స్పష్టం చేయండి.

ఈ. ఉపపరమాణుకణం అనగానేమి? విద్యుదావేశం, ద్రవ్యరాశి మరియు స్థానం వీటి సందర్భంలో మూడు ఉపపరమాణు కణాల గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.

2. శాస్త్రీయ కారణాలను రాయండి.

అ. పరమాణువు ద్రవ్యరాశి అంత కేంద్రకంలో కేంద్రీకృతమై యుంటుంది.

ఆ. పరమాణువు విద్యుత్ పరంగా తటస్థంగా ఉంటుంది.

ఇ. పరమాణు భారం పూర్ణసంఖ్యలో ఉంటుంది.

ఈ. పరిభ్రమించే ఆవేశిత ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్నప్పటికి సామాన్యంగా పరమాణువులకు శాశ్వత స్థితి ఉంటుంది.

3. నిర్వచనాలు రాయండి

అ. పరమాణువు ఆ. సమస్థానీయాలు ఇ. పరమాణుసంఖ్య

ఈ. పరమాణుభారం ఉ. అణుబట్టీలోని మితకారిణి

4. పటం గీసి భాగాలను గుర్తించండి

అ. రూథర్‌ఫోర్డ్ వికిరణ ప్రయోగం

ఆ. థామ్సన్ పరమాణువు నమూనా

ఇ. మెగ్నీషియం (పరమాణువు సంఖ్య12) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖాచిత్రం

ఈ. ఆర్గాన్ (పరమాణువు సంఖ్య 18) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖా చిత్రం

5. ఖాళీలను పూరించండి.

అ. ఎలక్ట్రాన్, ప్రోటాన్, న్యూట్రాన్ ఇవి పరమాణువులో ఉండే................

ఆ. ఎలక్ట్రాన్‌పై .... ఆవేశం ఉంటుంది.

ఇ. పరమాణువు కేంద్రకానికి అతిదగ్గరా ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ కర్పరం ....

ఈ. మెగ్నీషియం ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2, 8, 2 గలదు. దీనిని బట్టి మెగ్నీషియం సంయోజక కర్పరం........... అని తెలియును.

ఉ. H_2O ఫార్ములా అనుసారం హైడ్రోజన్ సంయోజకత 1 అవుతుంది. అందువలన Fe_2O_3 ఫార్ములానుసారం Fe సంయోజకత .... అవుతుంది.

6. జతపరచండి.

'ఎ' గ్రూపు	'బి' గ్రూపు
అ. ప్రోటాన్	i. ఋణావేశితం
ఆ. ఎలక్ట్రాన్	ii. తటస్థం
ఇ. న్యూట్రాన్	iii. ధనావేశితం

7. ఇచ్చిన వివరాలను బట్టి శోధించండి.

వివరాలు	శోధించండి
$^{35}_{17}Na$	న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య
$^{14}_{6}C$	పరమాణువు భారం
$^{37}_{17}Cl$	ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య

ఉపక్రమం :

పాత సి.డీ. లు, బుడగలు, గోటీలు మొదలగు వస్తువులను ఉపయోగించి పరమాణువు నమూనాలను స్పష్టం చేయండి.

LIKXVD

6. పదార్థాల సంఘటనం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. పదార్థపు వివిధ స్థితులు ఏవి?
2. మంచు, నీరు మరియు నీటి ఆవిరిలలోని భేదాలు చెప్పండి.
3. పదార్థంలోని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణాలనేమంటారు?
4. పదార్థాల రకాలేవి?

మనచుట్టూ కనిపించే అలాగే కంటికి కనిపించని అన్ని వస్తువులు ఏదేని పదార్థంతో తయారవుతాయని మనం గత తరగతిలో చూశాము.

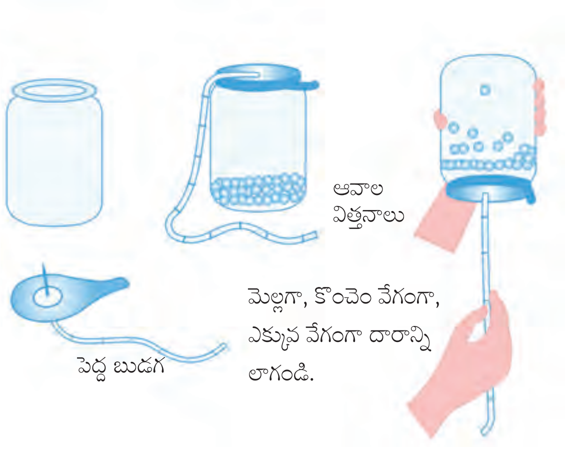
చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. పదార్థాలను 3 గ్రూపులుగా వర్గీకరించండి. శీతలపానీయం, గాలి, శరబత్, మట్టి, నీరు, కర్ర, సిమెంట్. 2. పై వర్గీకరణకు లక్షణాలుగా ఉపయోగించిన పదార్థాల స్థితులేవి?

చేసి చూడండి.

వెడల్పైన మూతిగల పారదర్శక ప్లాస్టిక్ సీసాలో ఆవాలవిత్తనాలను తీసుకొనండి. పెద్దబెలూన్ మధ్య భాగంలో సూది సహాయంతో పొడవైన దారాన్ని కట్టి, గట్టి ముడి వేయండి. ఈ రబ్బరు తెరను సీసా మూతికి రబ్బరబ్యాండు సహాయంతో లాగి అమర్చండి. దారం సీసా బయట ఉండునట్లు చూడండి. దారం సహాయంతో తెర మెల్లగా, కొంచెంవేగంగా, ఎక్కువ వేగంగా తలక్రిందులుగా చేయండి, క్రింది పట్టికలో పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

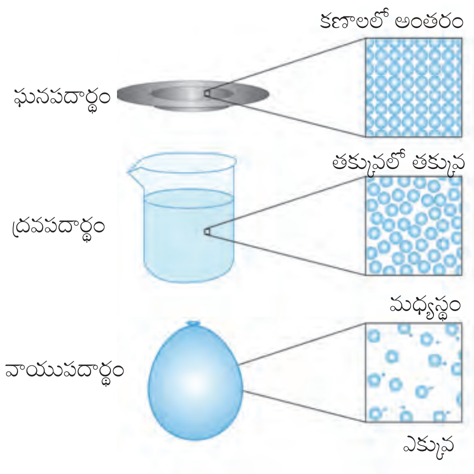
తెర క్రిందిమీదులుగా చేసే పద్ధతి	ఆవాల విత్తనాల కదలికలు
మెల్లగా	అదే స్థలంలో
కొంచెం వేగంగా	....
ఎక్కువ వేగంగా	....



6.1 ఆవాల విత్తనాల కదలికలు

పై ప్రయోగంలో తెరను తలక్రిందులుగా చేసి మనం గాలిద్వారా ఆవాల విత్తనాలకు తక్కువ-ఎక్కువ శక్తినిస్తాం. దానివల్ల ఆవాల విత్తనాలు కదిలినట్లు కనిపిస్తాయి. అలాగే కొన్ని చలనాలు ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులలోని పదార్థాల కణాలలో ఉంటాయి.

పదార్థాల కణాలలో (పరమాణువు/అణువు) అంతర్గత ఆకర్షణబలాలు పనిచేస్తుంటాయి. ఈ బలాల సామర్థ్యాన్ని బట్టి కణాల కదలికల ప్రమాణం నిర్ధారించ బడుతుంది. ఘనపదార్థాలలో అంతర అణువుల ఆకర్షణబలాలు అధిక ప్రభావితంగా ఉంటాయి. అందువలన ఘనపదార్థాల కణాలు ఒకదానినొకటి చాలా దగ్గరగా ఉండి వాటి నిర్ధారిత ప్రదేశములో స్పందిస్తుంటాయి. దానివల్ల ఘన పదార్థాలకు నిర్దిష్ట ఆకారం మరియు ఘనపరిమాణం లభిస్తుంది. అలాగే అధిక సాంద్రత, అసంపీడ్యత (Non-compressibility) వంటి ధర్మాలను పొందును. ద్రవస్థితిలో అంతర్గత అణువుల ఆకర్షణ బలాల సామర్థ్యం మధ్యస్థంగా ఉండును. ఆ కణాలను నిర్ధారిత ప్రదేశంలో బంధించుట ప్రభావితం కాకున్నా వాటిని ఒకటిగా కూర్చడం ఎక్కువ ప్రభావితంగా ఉంటుంది. దానివల్ల ద్రవపదార్థాలకు ఘనపరిమాణం నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది. కాని వాటికి ద్రవత్వం లభిస్తుంది. అలాగే ద్రవాల ఆకారం నిర్దిష్టంగా ఉండక పాత్రనుబట్టి మారుతుంది.



6.2 పదార్థాల భౌతిక స్థితులు : అతిసూక్ష్మస్థాయి చిత్రం

అయినప్పటికి వాయువులలో అంతర్గత అణువుల ఆకర్షణ బలాలు అతి బలహీనంగా ఉంటాయి. అందువల్ల వాయువుల కణాలు స్వేచ్ఛగా కదులగలవు. మరియు అందుబాటులో ఉన్న పూర్తిస్థలాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. కావున వాయువులకు నిర్ధారిత ఆకారం లేక ఘనపరిమాణం ఈ రెండు ఉండవు. పటము 6.2లో పదార్థాల భౌతిక స్థితులు అతిసూక్ష్మస్థాయి చిత్రాన్ని లాక్షణిక పద్ధతిలో చూపించబడినవి. మరియు పట్టిక 6.3 లో పదార్థాల స్థితుల లక్షణాలు చూపబడినవి.

పదార్థాల భౌతిక స్థితి	ద్రవత్వం/కఠినత్వం/ ప్లాస్టిసిటీ/ స్థితి స్థాపకత	ఘనపరిమాణం	ఆకారం	సంపీడ్యత	అంతర్గత అణువుల బలాలు	కణాల మధ్య దూరం
ఘన పదార్థం	కఠినత్వం/ ప్లాస్టిసిటీ/ స్థితి స్థాపకత	నిర్ధిష్ట	నిర్ధిష్ట	లెక్కించలేని	ప్రభావితంగా	తక్కువలో తక్కువ
ద్రవపదార్థం	ద్రవత్వం	నిర్ధిష్ట	అనిశ్చిత	చాలా తక్కువ	మధ్యస్థంగా	మధ్యస్థంగా
వాయుపదార్థం	ద్రవత్వం	అనిశ్చిత	అనిశ్చిత	అధికం	అతిబలహీనమైన	చాలాఎక్కువ

6.3 పదార్థాల స్థితుల లక్షణాలు

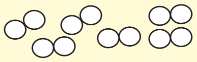
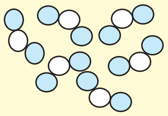
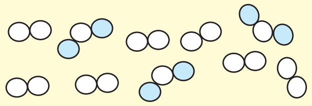
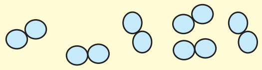
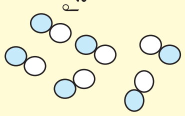
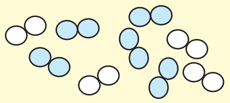
చెప్పుకోండి చూద్దాం! క్రింది పదార్థాల సంఘటనాన్ని రసాయనిక ఫార్ములాల సహాయంతోరాసి, వర్గీకరణ చేయండి.

పదార్థం పేరు	రసాయనిక ఫార్ములా/ సంఘటనం	పదార్థపు రకం
నీరు		
కార్బన్		
ఆక్సీజన్		
గాలి		
అల్యూమినియం		
ఇత్తడి		
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్		

ఇది పదార్థాలను వర్గీకరణ చేసే రెండో పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో 'పదార్థాల రసాయనిక సంఘటనం' అభిలక్షణాన్ని ఉపయోగించారు. పదార్థాల అతిసూక్ష్మ కణాలు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా, భిన్నంగానా మరియు వేటినుంచి తయారైనవి. వాటిని బట్టి పదార్థాలను **'మూలకం' (Element) , 'సంయోగ పదార్థం' (Compound) మరియు 'మిశ్రమం' (Mixture)** ఇలా మూడు రకాలు ఉంటాయని గత తరగతిలో మనం చూశాం. ఒక మూలకంలోని లేక ఒక సంయోగ పదార్థంలోని అన్నిటికంటే సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణం (పరమాణువు/అణువు) ఒకేవిధంగా ఉంటుంది. కాని మిశ్రమంలోని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణం రెండు లేక అధిక రకాలుగా ఉంటుంది.

మూలకంలోని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణంలో ఒకేరకపు పరమాణువులుంటాయి. ఆక్సీజన్ ప్రతి అణువులో రెండు ఆక్సీజన్ పరమాణువులు కలిసిన స్థితిలో ఉంటాయి. సంయోగ పదార్థంలోని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణం (అణువు) 2 లేక అధిక రకాల పరమాణువులు ఒకదానికొకటి కలిసి తయారవుతుంది. నీటి ప్రతి అణువులో రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒక ఆక్సీజన్ పరమాణువు కలిసి ఉంటాయి. మిశ్రమంలోని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ కణం అనగా రెండు లేక ఎక్కువ మూలకాలు/ సంయోగ పదార్థపు పరమాణువులు/అణువులు ఉంటాయి. ఉదా. గాలి మిశ్రమంలో N_2, O_2, Ar, H_2O, CO_2, వంటి ముఖ్య ఘటక అణువులుంటాయి. అలాగే ఇత్తడి మిశ్రమంలో రాగి (Cu), యశదం(Zn), కంచులో రాగి (Cu) మరియు స్టాన్నియం (Sn) మూలకాల పరమాణువులుంటాయి

పటం 6.4 లో మూలకం, సంయోగపదార్థం, మిశ్రమం వంటి పదార్థాల రకాలను అతిసూక్ష్మ స్థాయిలోని చిత్రం లాక్షణిక పద్ధతిలో చూపించబడుట వలన వాటి లక్షణాలను కూడా చెప్పడం జరిగింది.

మూలకం	సంయోగపదార్థం	మిశ్రమం
నైట్రోజన్ (N_2) అణువు 	నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ (NO_2) అణువు 	N_2 మరియు NO_2 ల మిశ్రమం 
ఆక్సిజన్ (O_2) అణువు 	నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO) అణువు 	N_2 మరియు O_2 ల మిశ్రమం 
మూలకపు ఘటక పదార్థం ఒకటే మరియు అది స్వతహాగా మూలకం	సంయోగ పదార్థపు ఘటక పదార్థం అది స్వతహాగా సంయోగ పదార్థం	మిశ్రమపు ఘటక పదార్థాలు రెండు లేక అధిక మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు
మూలకపు అన్ని పరమాణువులు/ అణువులు ఒకే విధంగా ఉంటాయి	సంయోగ పదార్థపు అన్ని అణువులు ఒకే విధంగా ఉంటాయి	మిశ్రమంలోని అణువులు/ పరమాణువులు రెండు లేక అధిక రకాలు
మూలకపు అణువులోని అన్ని పరమాణువులు ఒకే విధంగా రసాయన బంధాలతో కలిసుంటాయి	సంయోగ పదార్థపు అణువు ఘటక పరమాణువులు రెండు లేక అధిక రకాలు రసాయనిక బంధాలతో కలిసి ఉంటాయి.	మిశ్రమంలోని ఘటక అణువులు ఒకదానినొకటి భిన్న రసాయనిక బంధాలతో కలిసి ఉండవు.
వేరువేరు మూలకపు అణువులు/ వేరువేరు పరమాణువులు	సంయోగ పదార్థంలోని ఘటక మూలకాల నిష్పత్తి నిర్ధారితం.	మిశ్రమంలోని ఘటక పదార్థాల నిష్పత్తి మారవచ్చును.
-----------	సంయోగ పదార్థపు ధర్మాలు ఘటక మూలకపు ధర్మాలకంటే వేరుగా ఉంటాయి.	మిశ్రమంలోని వాటి ఘటక పదార్థాల ధర్మాలు అలాగే ఉంటాయి.

6.4 మూలకం, సంయోగ పదార్థం, మిశ్రమం – అతి సూక్ష్మస్థాయిలోని చిత్రాలు మరియు లక్షణాలు

మీకు తెలుసా?

నీరు : ఒక సంయోగ పదార్థం – శుద్ధ జలం అనేది హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ వంటి మూలకాల రసాయనిక సంయోగంతో తయారైన ఒక సంయోగ పదార్థం. నీటి వనరు ఏదైనా దానిలోని ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్ ఘటక మూలకాల బరువు నిష్పత్తి 8:1 గానే ఉంటుంది. హైడ్రోజన్ జ్వలనశీల వాయువు అయినప్పటికి ఆక్సిజన్ వాయువు మండుటలో సహాయపడుతుంది. హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ల వాయురూప మూలకాల రసాయనిక సంయోగంతో తయారైన ఈ నీరు ద్రవరూప సంయోగ పదార్థం. కావున అది జ్వలనశీలం కాదు, మండుటలో సహాయపడదు. వ్యతిరేకంగా ఈ నీరు మంటల నార్పుటలో తోడ్పడుతుంది.

పాలు : ఒక మిశ్రమం – పాలు అనేవి నీరు, పాలచక్కెర, క్రొవ్వు పదార్థం, మాంసకృత్తులు మరియు ఇంకా కొన్ని సహజ పదార్థాల మిశ్రమం. పాలవనరును బట్టి పాలలోని వివిధ ఘటక పదార్థాల నిష్పత్తి వేరువేరుగా ఉంటుంది. ఆవుపాలలో క్రొవ్వు పదార్థాల నిష్పత్తి 3–5% ఉంటుంది. కాని గేదె పాలలో 6–9% ఉంటుంది. పాలలో ప్రకృతిలోని నీరు ఘటకపదార్థం అధిక ప్రమాణంలో ఉంటుంది. దానివల్ల పాలు ద్రవస్థితిలో ఉంటాయి. పాల తియ్యదనం ముఖ్యంగా దానిలోని పాలచక్కెర (Lactose), ఘటకపదార్థం వల్ల ఉంటుంది. అనగా ఘటకపదార్థాల ధర్మాలు పాలలో అలానే ఉంచబడుతాయి.

మూలకాల రకాలు (Types of elements) :

చేసి చూడండి.

ఇనుప మొలలు/రేకులు, రాగి తీగలు, అల్యూమినియం, బొగ్గు ముక్కలు వంటి వస్తువులను తీసుకోండి. ప్రతివస్తువు ఉప్పు కాగితంతో రాకగా లభించిన తాజా ఉపరితలం చూడండి. ప్రతి వస్తువును సుత్తెతో బలంగా కొట్టండి. (కానీ మీకు హాని జరగకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకోండి.) మీ పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

వస్తువు	పృష్ఠభాగంలో మెరుపు ఉన్నది/లేదు	కొట్టిన తర్వాత పరిమాణం వెడల్పగును/ చిన్న ముక్కలగును
ఇనుప మొలలు		
రాగి తీగ		
అల్యూమినియం తీగ		
బొగ్గు ముక్క		

పై కృత్యంలో క్రమంగా వస్తువులు ఇనుము (Fe), రాగి (Cu), అల్యూమినియం(Al), కార్బన్(C) మూలకాలతో తయారవుతాయి. పై రెండు పరీక్షలను వస్తువులతో చేసినచో వచ్చిన పరిశీలనల ఆధారంగా ప్రక్క పట్టికను పూరించండి.

ఉపరితల భాగంలో మెరుపుగల మూలకాలు	
కొట్టుటవలన వెడల్పగు మూలకాలు	
ఉపరితల భాగం నిస్తేజంగల మూలకాలు	
కొట్టుటవలన ముక్కలయ్యే మూలకాలు	

మూలకాలకు మెరుపు / నిస్తేజం, స్తరనీయత / పెళుసుదనం వంటి వేరు వేరు భౌతిక ధర్మాలుంటాయి. వాటి ఆధారంగా మూలకాల వర్గీకరణ చేయవచ్చునని మీరు తెలుసుకొన్నారు. ప్రారంభ కాలంలో మూలకాలను లోహాలు మరియు అలోహాలు అను రెండు రకాలుగా వర్గీకరణ చేసేవారు. కొన్ని ఇంకా మూలకాలను పరిశోధించిన తర్వాత ఉపలోహాలు (అర్ధలోహాలు) అను ఇంకోరకపు మూలకాలు దృష్టిలోకి వచ్చాయి. మూలకాల రకాలకు సంబంధించిన అధిక సమాచారం 'లోహాలు-అలోహాలు' అను పాఠంలో చూడగలరు.

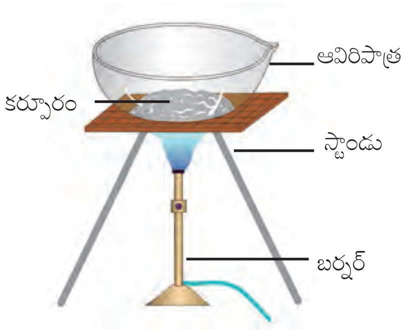
సంయోగ పదార్థాల రకాలు

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : ఆవిరిపాత్ర, త్రిపాది, బర్నర్ మొదలగునవి.

రసాయనిక పదార్థాలు : కర్పూరం, సున్నపురాళ్ళు, ఉతికే సోడ, విట్రియోల్, చక్కెర, గ్లూకోజ్, యూరియా.

కృత్యం : ఆవిరిపాత్రను పటంలో చూపిన మాదిరిగా త్రిపాదిపై పెట్టండి. ఆవిరిపాత్రలో కొంచెం కర్పూరాన్ని తీసుకోండి. బర్నర్ సహాయంతో ఆవిరి పాత్రలోని కర్పూరాన్ని 5 నిమిషాలు తీవ్రంగా మరగించండి. ఆవిరిపాత్రలో ఏమి మిగిలిందో చూడండి. కర్పూరానికి బదులుగా సున్నపు రాళ్ళు, ఉతికే సోడా, విట్రియోల్, చక్కెర, గ్లూకోజ్, యూరియా వంటి పదార్థాలనుపయోగించి పై కృత్యాన్ని మరల చేయండి. మీ పరిశీలనలను క్రింది విధంగా పట్టికలో నమోదు చేయండి. (ఏదైనా చూర్ణంతో మంటలు అంటు కొనవచ్చును. అందువల్ల ఈ కృత్యం ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో జాగ్రత్తగా చేయండి.)



6.5 ప్రయోగ కృత్యం

ఆవిరిపాత్రలోని పొడి	ఆవిరిపాత్రలో అవశేషం మిగిలినవి/మిగులలేదు	అవశేషపు రంగు
కర్పూరం		
సున్నపు రాళ్ళు		

పై కృత్యంలో ఎక్కువ ఉష్ణం ఇవ్వడంద్వారా కొన్ని సంయోగ పదార్థాలనుంచి అవశేషాలు లభించును. కొన్నిటినుంచి అవశేషాలు లభించవు లేక నల్లని అవశేషాలు లభిస్తాయని మీరు చూశారు. ఈ నల్లని అవశేషం ముఖ్యంగా కార్బన్‌తో తయారై ఉంటుంది. అలాగే ఈ సంయోగ పదార్థాన్ని గాలిలో ఎక్కువగా మండిస్తే ఆక్సీజన్ తో సంయోగం చెంది కొన్ని వాయురూప పదార్థాలు తయారవుతాయి, పూర్తిగా దహనం చెందక అవశేషరూపంలో నల్లని రంగు కార్బన్ మిగులుతుంది. ఈ సంయోగ పదార్థాలను **"సేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలు"** లేక **"కర్బన సంయోగ పదార్థాలు"** అంటారు. ఉదాహరణ – కార్బోహైడ్రేట్లు, మాంసకృత్తులు, హైడ్రోకార్బన్లు (ఉదా : పెట్రోల్, వంటగ్యాస్) వంటి పదార్థాలు సేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలతో ఏర్పడుతాయి. పై కృత్యంలో కర్పూరం, చక్కెర, గ్లూకోజ్ మరియు యూరియా వంటివి సేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలు. దీనికి వ్యతిరేకంగా సంయోగపదార్థాలను ఎక్కువ వేడిచేసినచో విశ్లేషణ జరిగి అవశేషం మిగులుతుంది. అవి

అసేంద్రియ సంయోగ పదార్థంలు లేక **అకర్బన సంయోగ పదార్థంలు** అయి ఉండవచ్చు. ఉప్పు, సోడా, చిలుము (త్రుప్పు), విట్రియోల్, సున్నపురాళ్ళు వంటివి అసేంద్రియ సంయోగ పదార్థాలు. ఇవేగాక సంయోగ పదార్థాల మరొక రకం అనగా సంక్లిష్ట సంయోగ పదార్థాలు. సంక్లిష్ట సంయోగ పదార్థపు అణువులో అనేక పరమాణువులతో తయారైన సంక్లిష్ట నిర్మాణముంటుంది. ఈ నిర్మాణపు మధ్యభాగంలో లోహ పరమాణువులు కూడా ఉంటాయి. మెగ్నీషియంగల క్లోరోఫిల్, ఇనుము గల హిమోగ్లోబిన్, కోబాల్ట్‌గల సైనోకోబాలమైన్ (విటమిన్ B-12) వంటివి సంక్లిష్ట సంయోగ పదార్థాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు.

సంయోగ పదార్థపు అణువులలో వేర్వేరు పరమాణువులు రసాయనిక బంధాలతో కలిసి ఉంటాయి. ఈ విషయాన్ని ముందు ముందు తెలుసుకొందాం.

మిశ్రమాల రకాలు :

చేసి చూడండి.

మూడు బీకర్లు తీసుకోండి. మొదటి బీకరులో కొంచెం ఇసుక మరియు నీటిని తీసుకోండి. రెండవ బీకరులో విట్రియోల్ స్ఫటికాలు, నీటిని తీసుకోండి. మూడవ బీకరులో విట్రియోల్, ఇసుకను తీసుకోండి. బీకర్లలోని అన్ని పదార్థాలను కదల్చండి. జరిగే మార్పులను పరిశీలించండి. పరిశీలన ఆధారంగా క్రింది పట్టికను పూర్తి చేయండి.

బీకరు సంఖ్య	తీసుకున్న పదార్థం	కదల్చిన తర్వాత ఏం కన్పించింది	మిశ్రమంలోని దశల సంఖ్య	మిశ్రమ రకం
1				
2				
3				

ఒకే విధమైన సంఘటనం గల పదార్థ భాగాన్ని **'దశ'**(phase) అంటారు. కదల్చిన తర్వాత పై కృత్యంలో బీకర్లో ప్రతిది ఎన్ని దశలలో కనిపిస్తుంది. మిశ్రమంలోని అన్ని ఘటకాలు కలిసి ఒకే దశ ఉంటే దానిని **సజాతీయ మిశ్రమం** అంటారు. మిశ్రమంలోని ఘటకాలు రెండు లేక అధిక దశలలో విభజించి ఉంటే దానిని **'విజాతీయ మిశ్రమం'** అంటారు.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

పై కృత్యంలో కదల్చిన తర్వాత కేవలం ఒకే బీకరులో సజాతీయ మిశ్రమం తయారగును. అది ఏమిటి?

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఒక ఘనపదార్థంలో కలిసివున్న (లేక ఒకపాత్రలో ఉన్న) అన్ని కణాలు కలిసి ఒకే దశ అవుతుంది. (ఉదా : రాళ్ళ కుప్ప). ద్రవరూప పదార్థం, దానిలో కరిగిన అన్ని ద్రావణీయ పదార్థాలు కలిసి ఒకే దశ అవుతుంది. (ఉదా : సముద్రపు నీరు) ఒక ద్రవపదార్థపు లేక కలిసివున్న (ఒక పాత్రలోవున్న) అన్ని బిందువులు కలిసి ఒకే దశ అవుతుంది. (ఉదా : వర్షపు బిందువు) ఒకే పాత్రలో లేక కలిసి ఉన్న కాని ఒకదానికొకటి కలువని ద్రవం దశలు స్వతంత్రంగా ఉంటాయి. (ఉదా : నూనె మరియు నీళ్ళు). కలిసిఉన్న అన్ని వాయురూప పదార్థాలు కలిసి ఒకే దశ అవుతుంది (ఉదా : గాలి).

చేసి చూడండి.

మూడు బీకర్లు తీసుకోండి. మొదటి బీకరులో 10గ్రా॥ ల ఉప్పు, రెండవ బీకరులో 10 గ్రా॥ల కర్రపొట్టు తీసుకోండి. మూడవ బీకరులో 10 మి.లీ. పాలు తీసుకోండి. మూడు బీకర్లలో 100 మి.లీ. నీరుపోసి కదల్చండి. నీటి స్వతంత్ర దశ ఏ మిశ్రమంలో కనిపిస్తుంది? నిలువుగా పట్టిన కాగితం ముందు మూడు బీకర్లను ఉంచి వ్యతిరేక భాగం నుంచి లేజర్ కిరణాలు వదలండి. (లేజర్ కిరణాల ఉపయోగం ఉపాధ్యాయుల పర్యవేక్షణలో చేయండి.) అదే సమయంలో బీకరు ముందు కాగితంపై ఏం కనిపిస్తుందో చూడండి. అదేవిధంగా బీకరును ప్రక్క దిశలోనుంచి చూడండి. వడపోత కొరకు శంఖుపాత్ర, గరాటు మరియు వడపోత కాగితం ఉపయోగించి మూడు భాగాలను కలపండి. మూడు బీకర్లలోని మిశ్రమాన్ని కదల్చి వాటిని వడపోయండి. అన్ని పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలోని విధంగా తయారు చేయండి.

బీకరు	మిశ్రమపు ఘటకం	నీటి స్వతంత్ర దశ కనిపిస్తుంది/ కనిపించదు	పారదర్శక/అర్ధపారదర్శక అపారదర్శక	వడపోతద్వారా ఘటకాలు కరిగిపోవును/కరిగిపోవు

ద్రావణం (Solution) : రెండు లేక ఎక్కువ పదార్థాల సజాతీయ మిశ్రమాన్ని **ద్రావణం** అంటారు. పై కృత్యంలో మొదటి బీకరులో నీరు, ఉప్పు వంటి 2 పదార్థాల సజాతీయ మిశ్రమం తయారవుతుంది. దానిని ఉప్పునీటి ద్రావణం అని అంటారు. ద్రావణంలో ఏ ఘటక పదార్థం ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉండునో దానిని **'ద్రావణి'** అని అంటారు. ద్రావణి కంటే తక్కువ పరిమాణంలో ఉంటే ఇతర ఘటక పదార్థాన్ని **'ద్రావితం'** అని అంటారు. ద్రావితం ద్రావణిలో కలిసి ద్రావణం తయారుచేసే విధానం అనగా కరుగుట. ద్రావణంలోని ఘటకాల స్థితినిబట్టి ద్రావణాలు అనేక రకాలుగా ఉంటాయి. సముద్రపు నీరు, నీటిలో కరిగిన విట్రియోల్, నీటిలో కరిగిన ఉప్పు, చక్కెరపాకం ఈ ద్రావణాలు ద్రవాలలో ఘనపదార్థాల రకానికి చెందినవి. ఇవియే గాక **'ద్రవాలలో ద్రవం'** (ఉదా : వినెగార్, సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం), **'వాయువులో వాయువు'** (ఉదా : గాలి), **'ఘన పదార్థాలలో ఘనపదార్థం'** (ఉదా : ఇత్తడి, స్టీలు (ఉక్కు), స్టేన్‌లెస్ స్టీల్ వంటి మిశ్రమ లోహాలు), **'ద్రవంలో వాయువు'** (ఉదా : క్లోరిన్ గల నీరు, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) ఇలాంటి ద్రావణాల రకాలుంటాయి. సజాతీయ మిశ్రమం అనగా ద్రావణపు సంఘటనం పూర్తిగా ఒకేవిధంగా ఉంటుంది. ద్రావణి పారదర్శక ద్రవం అయితే ద్రావణం కూడా పారదర్శకంగా ఉంటుంది. అది వడపోత కాగితం నుంచి చొచ్చుకొని పోతుంది.

అవలంబకం (Suspension) : పై కృత్యంలోని రెండవ బీకరులో నీరు, కర్రపొట్టు రెండు పదార్థాల విజాతీయ మిశ్రమం తయారయింది. ఇది ద్రవం, ఘనపదార్థపు మిశ్రమం. ద్రవం మరియు ఘనపదార్థపు విజాతీయ మిశ్రమాన్ని 'అవలంబకం' అంటారు. అవలంబకంలోని ఘనపదార్థాల కణాల వ్యాసం 10^{-4} మీ. కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. దానివల్ల దానినుంచి కాంతి సంక్రమణ జరుగదు. అలాగే సాధారణ వడపోత కాగితంపై ఈ ఘనపదార్థ కణాలు అవశేషంగా మిగులుతాయి. వడపోత ద్వారా అవలంబకంలోని ద్రవం మరియు ఘన ఘటకాల పృథక్కరణం అవుతుంది.

కొలాయిడ్ (Colloid) : పై కృత్యంలోని మూడవ బీకరులోని నీరు, పాల మిశ్రమం అర్ధ పారదర్శకంగా ఉంది. అనగా ఈ మిశ్రమపు ఉపరితల భాగంపై కాంతి పతనం గావిస్తే అది కొద్ది పరిమాణంలో దూరిపోతుంది. కొద్ది పరమాణంలో వెదజల్ల బడుతుంది. దీనికారణం ఈ విజాతీయ మిశ్రమంలోని నీటిదశలో పాలదశయొక్క సూక్ష్మకణాలు అంతటా వెదజల్లబడి ఉంటాయి. ఈ కణాల వ్యాసం సుమారు 10^{-5} మీ. ఉంటుంది. ఇలాంటి విజాతీయ మిశ్రమాన్ని **కొలాయిడ్** అని అంటారు. కొలాయిడ్ కణాల వ్యాసం కంటే సాధారణ వడపోత కాగితపు రంధ్రాలు పెద్దగా ఉండుట వలన వడపోత వల్ల కొలాయిడ్ విజాతీయ మిశ్రమంలో పృథక్కరణం జరుగదు. పాలు స్వతహాగా ఒక కొలాయిడ్. దీనిలో నీటి మాధ్యమంలో మాంసకృత్తులు, క్రొవ్వుపదార్థాలు మొదలగు వాటి ఘనపదార్థ కణాలు మరియు ద్రవబిందువుల వ్యాసం సుమారుగా 10^{-5} మీటర్లు ఉంటుంది. చెల్లాచదురై ఉంటాయి. ఇవేగాక వాయువులో ఘనపదార్థం (ఉదా : ధూళి కణాలు) వాయువులో ద్రవపదార్థం (ఉదా : పొగమంచు, మేఘం) ఇలా మరియు ఇంకను కూడా కొలాయిడ్ రకాలు ఉన్నాయి.

సంయోగ పదార్థాలను అర్థం చేసుకొందాం : మూలకాలనగా అన్నిటికంటే సాధారణ సంఘటనం గల పదార్థాల రకం అని పదార్థాల రకాలను అధ్యయనం చేస్తున్నపుడు మనం చూశాం. సంయోగ పదార్థం, మిశ్రమంవంటి రకాల సంఘటనాన్ని పరిశీలిస్తే రెండు లేక ఎక్కువ ఘటకాల నుంచి తయారవుతుందని దృష్టిలోకి వస్తుంది. ఈ ఘటకాలు ఒకదానికొకటి కలిసిన స్థితిలో ఉంటాయి లేక స్వతంత్రంగా ఉంటాయి. దీనిని బట్టి ఆ పదార్థాలు సంయోగ పదార్థాల లేక మిశ్రమ పదార్థాల అని నిర్ధారిస్తారు.

చేసి చూడండి.

కృత్యం : రెండు ఆవిరిపాత్రలు తీసుకొని ఒక దానిలో 7 గ్రా॥ల ఇనుప రజను, రెండవ దాంట్లో 4 గ్రా॥ల గంధకపు పొడి వేయండి. రెండు ఆవిరిపాత్రలలోని పదార్థాల దగ్గర గుర్రపునాడ అయస్కాంతాన్ని తీసుకెళ్ళి పరిశీలించండి. మొదటి పాత్రలోని మొత్తం ఇనుప రజను రెండవ పాత్రలోకి పోసి గాజు కడ్డీతో కలపండి. గుర్రపు నాడ అయస్కాంతాన్ని పదార్థం దగ్గరకి తీసుకెళ్ళి పరిశీలించండి. అలాగే పదార్థాల రంగును పరిశీలించండి ఇపుడు రెండవ పాత్రలోని పదార్థాన్ని కొంచెం మరిగించి చల్లార్చండి. ఈ పదార్థపు రంగులో ఏదైనా మార్పు జరిగిందా పరిశీలించండి మరియు దానిపై గుర్రపు నాడ అయస్కాంతంతో ఏ పరిణామం జరిగిందో పరిశీలించండి. అన్ని పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

కృత్యం	పదార్థపు రంగు	గుర్రపు నాడ అయస్కాంతపు ప్రభావం
ఆవిరిపాత్రలో ఇనుప రజను, గంధకం కలుపబడినది		
ఆవిరిపాత్రలో ఇనుప రజను, గంధకం కలిపి వేడిచేయబడినది		

గత కృత్యంలో ఇనుప రజను మరియు గంధకపు పొడిని కలుపగా లభించిన పదార్థాన్ని గుర్రపునాడ అయస్కాంతంతో పరీక్షించిన తర్వాత తయారైన పదార్థంలో ఇనుము, గంధకాల మిశ్రమం, దానికి రెండు ఘటకాల ధర్మాలు కనిపించాయి. కొన్ని కణాలు పసుపురంగులో కనిపించాయి అవి గంధకానివి. కొన్ని కణాలు నల్లగా కనిపించాయి. అవి ఇనుముకు సంబంధించినవి. ఇనుము అయస్కాంతం వైపు లాగబడటానికి ఇనుము కణాల ధర్మమే శాశ్వతం. అనగా దానిలో ఇనుము, గంధకపు ఘటకాలు స్వతంత్ర స్థితిలో ఉంటాయి. దీనికి వ్యతిరేకంగా ఇనుప రజను మరియు గంధకాన్ని కలిపి వేడిచేసి చల్లారిస్తే దానిపై అయస్కాంత ప్రభావం పడలేదు. గంధకంలో ప్రత్యేకమైన పసుపురంగు కనిపించ లేదు. పై కృత్యంలో తయారైన పదార్థం మౌలిక ఘటకాల కంటే వేరుగా ఉంటుందని దీనిని బట్టి దృష్టిలోకి వస్తుంది. ఈ కృత్యంలో మరిగించే క్రియవల్ల ఇనుము, గంధకం మూలకాలలో రసాయనిక సంయోగం జరిగింది. ఇనుము, గంధకాల పరమాణువులు రసాయనిక బంధంతో కలిసి ఉండుటవలన కొత్త సంయోగ పదార్థపు అణువు తయారయింది.

అణుఫార్ములా మరియు సంయోజకత (Molecular formula and valency) : సంయోగ పదార్థంలో ఘటక మూలకాల ప్రమాణం నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది. సంయోగ పదార్థపు అణువులో ఘటక మూలకాల పరమాణువులు ప్రత్యేక సంఖ్యలో ఒకదానికొకటి కలిసి వుంటాయి. సంయోగ పదార్థపు ఒక అణువులో ఏయే మూలకాల పరమాణువులు ఎన్ని ఉన్నాయి, వాటి అణు ఫార్ములాల సహాయంతో చూపిస్తారు. అణుఫార్ములాలలో అన్ని ఘటక మూలకాల సంకేతాలు మరియు ప్రతి సంకేతం క్రింద ఆయా పరమాణువుల సంఖ్య సమాచారం ఉంటుంది.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

క్రింది పట్టికలో కొన్ని సంయోగ పదార్థాల అణు ఫార్ములాలు (సాంకేతికాలు) ఇవ్వబడినవి. వాటినుపయోగించి పట్టికలోని ఖాళీలను పూరించండి.

క్ర.సం.	సంయోగ పదార్థం పేరు	అణు ఫార్ములా	ఘటక మూలకాలు	ఘటక మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్య
1.	నీరు	H_2O	H O	2 1
2.	హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్	HCl	....	....
3.	మీథేన్	CH_4	....	....
4.	మెగ్నీషియం క్లోరైడ్	$MgCl_2$	....	....

అణుఫార్ములా, అణువులోని వివిధ మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్య మధ్యగల సంబంధాన్ని మనం చూశాం. పరమాణువులు ఒకదానికొకటి రసాయనిక బంధాలతో కలిసుంటాయి. రెండవ పరమాణువుతో రసాయనిక బంధంతో కలిసే సామర్థ్యమనేది ప్రతి పరమాణువు యొక్క రసాయనిక ధర్మం. ఈ సామర్థ్యాన్ని ఒకే సంఖ్యతో చూపిస్తారు. ఈ సంఖ్య ఆ పరమాణువుల సంయోజకత అవుతుంది. ఒక పరమాణువు దాని సంయోజకత అంత రసాయనిక బంధం ఇతర పరమాణువులతో సమానంగా చేస్తుంది. సాధారణంగా మూలకాల సంయోజకత వాటి వివిధ సంయోగ పదార్థాలలో స్థిరంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

శాస్త్రవేత్తలు 18 వ మరియు 19వ శతాబ్దంలో సంయోగ పదార్థాల సంఘటనానికి సంబంధించి అనేక ప్రయోగాలు చేశారు. వాటివల్ల మూలకాల సంయోజకతలను పరిశోధించారు. హైడ్రోజన్ అన్నిటికంటే తేలికైన మూలకం. దాని సంయోజకత 1 గా పరిగణించి శాస్త్రవేత్తలు ఇతర మూలకాల సంయోజకతను నిర్ధారించారు.

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

క్రింది పట్టికలో హైడ్రోజన్ మూలకం ఇతర మూలకాలతో పాటు తయారు చేసిన వివిధ సంయోగ పదార్థాల అణుఫార్ములాలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని బట్టి సంబంధిత మూలకాల సంయోజకతలను కనుగొనండి.

క్రమ సంఖ్య	సంయోగ పదార్థాల అణుఫార్ములా	ఘటక మూలకాలు		'H' సంయోజకత	'X' , 'H' ను ఏర్పచేసిన బంధాల సంఖ్య	'X' సంయోజకత
		H	X			
1	HCl	H	Cl	1	1	1
2	H_2O	H	O	1	2	2
3	H_2S			1		
4	NH_3			1		
5	HBr			1		
6	HI			1		
7	NaH			1		
8	CH_4			1		

సంయోగపదార్థపు ఫార్ములా తెలిస్తే దాన్నిబట్టి ఘటక మూలకాల సంయోజకతను గుర్తించవచ్చు. దీనికి హైడ్రోజన్ సంయోజకత '1' ఆధారం. దీనికి వ్యతిరేకంగా మూలకాల సంయోజకత తెలిస్తే దాన్ని బట్టి అడ్డగుణకార పద్ధతిలో సంయోగ పదార్థపు అణుఫార్ములాను రాయవచ్చును. అవి క్రింది విధంగా.

అడ్డ గుణకార పద్ధతిలో సాధారణ సంయోగ పదార్థాల అణు ఫార్ములాను రాయుట.

సోపానం 1 : ఘటక మూలకాల సంకేతాలను రాయుట.

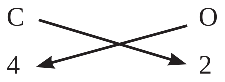
C O

సోపానం 2 : మూలకాల క్రింది సంయోజకతలను రాయుట.

C O

4 2

సోపానం 3 : బాణాలతో చూపిన విధంగా అడ్డగుణకారం చేయుట



సోపానం 4 : అడ్డగుణకార పద్ధతిలో లభించిన అణు ఫార్ములాలు రాయుట.

C_2O_4

సోపానం 5 : సంయోగ పదార్థాల చివరి అణుఫార్ములాలు రాయుట. చివరి ఫార్ములాలో ఘటక పరమాణువుల సంఖ్య సూక్ష్మాతిసూక్ష్మంగా మరియు పూర్ణాంకాలుగా ఉండాలి. దీనికొరకు అవసరమైన సోపానం 4 లోని ఫార్ములాను సరియైన అంకెతో భాగించుట.

అడ్డ గుణాకారంతో లభించిన ఫార్ములా C_2O_4 మరియు 2 తో భాగించగా లభించిన చివర అణుఫార్ములా CO_2

క్రింది పట్టికలో మూలకాల జతలు, వాటి సంయోజకతలు ఇవ్వబడినవి. వాటి మూలకారణాలను ఉపయోగించి ఆ మూలకాల జతలనుంచి తయారయ్యే సంయోగ పదార్థాల అణుఫార్ములాలను చివరి బాక్సులో రాయండి.

మూలకం	సంయోజకత	సంయోగ పదార్థపు అణుఫార్ములా
C H	4 1	
N H	3 1	
Fe S	2 2	
C O	4 2	

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. క్రింది మూలకాల జతలనుంచి తయారయ్యే సంయోగ పదార్థాల ఫార్ములాలను అడ్డగుణకార పద్ధతిలో కనుగొనండి.

i) H (సంయోజకత1), O (సంయోజకత 2)

ii) N (సంయోజకత 3) మరియు H (సంయోజకత1),

iii) Fe (సంయోజకత 2) మరియు S (సంయోజకత 2).

2. H , O, N పరమాణువుల సంయోజకతలు క్రమంగా 1, 2 మరియు 3 ఉన్నాయి అలాగే హైడ్రోజన్, ఆక్సీజన్, నైట్రోజన్ వంటి వాయురూప మూలకాల అణుఫార్ములాలు వరుసగా H_2, O_2 మరియు N_2 లు ఉంటాయి. ఈ అణువులలో ప్రతిదానిలో ఎన్ని రసాయన బంధాలు ఉంటాయి?

అభ్యాసం

1. సరియైన పర్యాయాన్ని ఎన్నుకొని క్రింది విధానాలను తిరిగి రాయండి.

అ) ఘనపదార్థాల కణాలలో అంతర్గత అణువు బలాలు.......... ఉంటాయి.

(1) తక్కువలో తక్కువ (2) మధ్యస్తంగా

(3) ఎక్కువలో ఎక్కువ (4) అనిశ్చితంగా

ఆ. ఘనపదార్థాలకు బాహ్యబలాన్నిచ్చిన కూడా ఘనపరిమాణం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఈ ధర్మాన్ని .... అంటారు.

(1) ప్లాస్టిసిటీ (2) అసంపీడ్యత

(3) ద్రవత్వం (4) స్థితిస్థాపకత

ఇ. పదార్థాల వర్గీకరణ మిశ్రమం, సంయోగ పదార్థం, మూలకం వంటి రకాలుగా చేయునపుడు .... అభిలక్షణాలను ఉపయోగిస్తారు.

(1) పదార్థాల స్థితి (2) పదార్థాల దశ

(3) పదార్థాల రసాయనిక సంఘటనం (4) పై అన్నీ

ఈ. రెండు లేక ఎక్కువ ఘటక పదార్థాలు గల పదార్థాన్ని .... అంటారు.

(1) మిశ్రమం (2) సంయోగపదార్థం

(3) మూలకం (4) ఉపలోహాలు

ఉ. పాలు పదార్థపు .... రకమైన ఉదాహరణ

(1) ద్రావణం (2) సజాతీయ మిశ్రమం

(3) విజాతీయ మిశ్రమం (4) అవలంబకం

ఊ. నీరు, పాదరసం, బ్రోమిన్ ల మధ్య సారూప్యతుంది. కారణం ఈ మూడు...........

(1) ద్రవపదార్థాలు (2) సంయోగ పదార్థాలు

(3) అలోహాలు (4) మూలకాలు

ఎ. కార్బన్ సంయోజకత 4 మరియు ఆక్సిజన్ సంయోజకత 2, దీన్నిబట్టి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ సంయోగ పదార్థంలో కార్బన్ పరమాణువు మరియు ఆక్సిజన్ పరమాణువులలో .... రసాయనిక బంధాలు ఉంటాయని అర్థమవుతుంది.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

2. సమూహంలో చేరని పదాన్ని గుర్తించి స్పష్టీకరణ ఇవ్వండి.

అ. బంగారం, వెండి, రాగి, ఇత్తడి

ఆ. హైడ్రోజన్, హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీటి ఆవిరి.

ఇ. పాలు, నిమ్మరసం, కార్బన్, ఉక్కు.

ఈ. నీరు, పాదరసం, బ్రోమిన్, పెట్రోల్.

ఉ. చక్కెర, ఉప్పు, తినేసోడా, విట్రియోల్

ఊ. హైడ్రోజన్, సోడియం, పొటాషియం, కార్బన్

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. మొక్కలు సూర్యకాంతిలో క్లోరోఫిల్ సహాయంతో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటి నుంచి గ్లూకోజ్ ను తయారు చేసుకుంటాయి, ఆక్సిజన్‌ను బయటకు పంపిస్తాయి. ఈ విధానంలోని నాలుగు సంయోగ పదార్థాలు ఏవో గుర్తించి వాటి రకాలు రాయండి.

ఆ. ఇత్తడి మిశ్రమలోహనమూనాలో క్రింది ఘటకాలుంటాయి. రాగి (70%) మరియు యశదం (30%) వీటిలోద్రావణి, ద్రావితం మరియు ద్రావణాలేవో రాయండి.

ఇ) కరిగిన లవణాల వలన సముద్రపు నీరు ఉప్పగా ఉంటుంది. కొన్ని జల నిలువల లవణీయత క్రింది విధంగా ఉంది. లోనార్ సరోవరం : 7.9% ప్రశాంత్ మహాసముద్రం : 3.5%, భూమధ్య సముద్రం : 3.8%, మృత సముద్రం : 33.7%, ఈ సమాచారాన్ని బట్టి మిశ్రమపు రెండు లక్షణాలను స్పష్టీకరించండి.

4. ప్రతిదానికి రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.

అ) ద్రవరూప మూలకం

ఆ) వాయురూప మూలకం

ఇ) ఘనరూప మూలకం

ఈ) సజాతీయ మిశ్రమం

ఉ) కొలాయిడ్

ఊ) సేంద్రియ సంయోగ పదార్థం

ఎ) సంక్లిష్ట సంయోగ పదార్థం

ఐ) అసేంద్రియ సంయోగ పదార్థం.

5. క్రిందనీయబడిన అణుఫార్ములాలనుబట్టి ఆయా సంయోగ పదార్థంలోని ఘటక మూలకాల పేర్లు మరియు సంకేతాలు రాయండి. వాటి సంయోజకత గుర్తించండి.

KCl, HBr, $MgBr_2$, K_2O, NaH, $CaCl_2$, CCl_4, HI, H_2S, Na_2S, FeS, $BaCl_2$.

6. దిగువ నీయబడిన పట్టికలో కొన్ని మూలకాల రసాయనిక సంఘటనలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని బట్టి ఆ మూలకాల ముఖ్య రకాన్ని నిర్ణయించండి.

పదార్థాల పేర్లు	రసాయనిక సంఘటనం	పదార్థాల ముఖ్య రకం
సముద్రపు నీరు	H_2O + NaCl + $MgCl_2$ + ...	
ఊర్ధ్వపాతంలోని నీరు	H_2O	
బుడగలో నింపిన హైడ్రోజన్ వాయువు	H_2	
LPG సిలిండర్‌లోని వాయువు	C_4H_{10} + C_3H_8	
తినే సోడా	$NaHCO_3$	
శుద్ధమైన బంగారం	Au	
ఆక్సీజన్ గొట్టంలోని వాయువు	O_2	
కాంస్యం	Cu + Sn	
వజ్రము	C	
విట్రియోల్	$CuSO_4$	
సున్నపురాళ్ళు	$CaCO_3$	
సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం	HCl + H_2O	

7. శాస్త్రీయ కారణాలు రాయండి.

అ. హైడ్రోజన్ జ్వలనశీల వాయువు, ఆక్సీజన్ మండుటకు సహాయపడుతుంది, కానీ నీరు మంటలనార్పుటకు సహాయపడుతుంది.

ఆ. కొలాయిడ్‌లోని ఘటక పదార్థాలు వడపోత పద్ధతిలో వేరుచేయరాదు.

ఇ. నిమ్మకాయ షర్బత్‌లో తీపిదనం, పులుపు, ఉప్పగా ఇలా అన్ని రుచులు ఉంటాయి. దానిని గ్లాసులో కూడా పోయ వచ్చును.

ఈ. ఘనరూప పదార్థానికి నిర్దిష్ట ఆకారం, ఘనపరిమాణం వంటి ధర్మాలుంటాయి.

8. క్రింది మూలకాల జతలద్వారా లభించే సమ్మేళనాల అణు ఫార్ములాలను అడ్డుగుణకార పద్ధతిలో శోధించండి.

అ. C (సంయోజకత 4), Cl (సంయోజకత 1)

ఆ. N (సంయోజకత 3), H (సంయోజకత 1)

ఇ. C (సంయోజకత 4), O (సంయోజకత 2)

ఈ. Ca (సంయోజకత 2), O (సంయోజకత 2)

ఉపక్రమం :

వేర్వేరు తయారీ తినుబండారాల కవర్లు సేకరించండి. వాటిపై ఇచ్చిన సమాచారాన్ని ఉపయోగించి తినుబంధారాల లోని ఘటకాల పట్టికను తయారు చేయండి. ఏ ఘటకాలైతే లభిస్తాయో వాటిని పొందండి. మిత్రులతో, ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి. అలాగే ఉపాధ్యాయుల పర్యవేక్షణలో లభించిన ఘటకాల జ్వలన పరీక్ష చేయండి.ఈ ఘటకాలు సేంద్రియాలా, అసేంద్రియాలా నిర్ణయించండి.

LIUTX1

7. లోహాలు – అలోహాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. సాధారణంగా మూలకాలను ఏ మూడు రకాలలో వర్గీకరిస్తారు?
2. నిత్యజీవనంలో మనం ఏయే లోహాలను మరియు అలోహాలను వాడుతాం?

ప్రపంచంలోని వస్తువులు లేక పదార్థాలన్ని మూలకాలు, సమ్మేళనాలు లేదా వాటి మిశ్రమాలతో తయారు చేయబడినవి. శాస్త్రజ్ఞులు మూలకాలన్నింటిని సాధారణంగా లోహాలు, అలోహాలు మరియు ఉపలోహాలుగా వర్గీకరించారు.

లోహాలు (Metals) : బంగారం, వెండి, ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, మెగ్నీషియం, కాల్షియం, సోడియం, ప్లాటినం మొదలగునవి కొన్ని లోహాలు. లోహాలకు మెరిసే గుణం ఉంటుంది. అవి కఠినంగా ఉంటాయి. వాటిని తీగలుగా లేక రేకులుగా తయారు చేయవచ్చును. లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకాలు, లోహాలు వాటి సంయోజక (Valency) ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోయి ధనావేశిత అయాన్, ధనాత్మక అయాన్ అనగా కేటయాన్లను నిర్మాణం చేస్తాయి.

లోహాల భౌతిక ధర్మాలు (Physical properties of Metals) :

1. భౌతిక స్థితి (Physical State) : సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద లోహాలు ఘనస్థితిలో ఉంటాయి. కాని పాదరసం మరియు గాలియం వంటి కొన్ని లోహాలకు మినహాయింపు కలదు. అవి గది ఉష్ణోగ్రతవద్ద కూడా ద్రవస్థితిలో ఉంటాయి.

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

మీరు మీ బంధువులతో ఏదేని దవాఖానకు వెళ్ళినపుడు అక్కడ డాక్టరు వద్ద రక్తపీడన మాపకాన్ని (Sphygmomanometer) చూసే ఉంటారు. దానిలోని గాజు గొట్టంలో ఒక బూడిద రంగు ద్రవాన్ని చూసే ఉంటారు. అది ఏ లోహము?

2. కాంతి (Lustre)(మెరుపు) : మీ ఇంట్లో ఉండే రాగిపాత్రను తీసుకొని దానిని నిమ్మకాయతో రుద్ది శుభ్రం చేయండి. శుభ్రం చేయుటకు పూర్వము మరియు శుభ్రం చేసిన తర్వాత మెరుపుదనాన్ని పరిశీలించండి. రుద్ది శుభ్రము చేసిన, అప్పుడే కత్తిరించిన లోహాల ఉపరితలం నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది. కావున అవి మెరుస్తూ కనిపిస్తాయి.

3. కఠినత్వం (Hardness) : సాధారణంగా లోహాలు కఠినంగా ఉంటాయి. అవి మృదువుగా ఉండవు. కాని సోడియం, పొటాషియంలకు మినహాయింపు కలదు. ఇవి మృదువుగా ఉంటాయి. వీటిని కత్తితో సులభంగా కోయవచ్చును.

4. తన్యత (Ductility) : మీరు ఎప్పుడైన కంసాలి దుకాణానికి వెళ్లారా? కంసాలి బంగారం లేదా వెండి తీగలు తయారు చేయుటను చూశారా? రంధ్రాలగుండా లోహాన్ని లాగితే అది తీగలా తయారవుతుంది. ఈ ధర్మాన్ని లోహాల తన్యత అని అంటారు.

5. స్తరనీయత (Malleability) : ఒక మేకు తీసుకొని దానిని అరుగుమీద పెట్టి సుత్తెతో కొడుతూ ఉండండి. కొంతసేపటికి అది పలుచని రేకుల తయారగుట మీకు కనిపిస్తుంది ఈ ధర్మాన్ని లోహాల స్తరనీయత అంటారు.

6. ఉష్ణవాహకత (Conduction of Heat) : రాగి కడ్డీని తీసుకొని దానికొక చివరన మైనం పెట్టి రెండో చివరన వేడి చేస్తే ఏం జరుగుతుందో చూడండి. ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి. లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణ వాహకాలుగా ఉంటాయి. వెండి, రాగి, అల్యూమినియం మొ॥గు లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు.

7. విద్యుత్‌వాహకత (Conduction of Electricity) : విద్యుత్ తీగలు తయారు చేయుటకు ఏయే లోహాలను ఉపయోగిస్తారు? లోహాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలుగా ఉంటాయి. కాని సీసం లోహానికి మినహాయింపు కలదు. ఇది ఉష్ణము, విద్యుత్‌లకు అధమ వాహకమైనటువంటి ఏకైక లోహం.

8. సాంద్రత (Density) : లోహాలసాంద్రత అధికంగా ఉంటుంది కాని సోడియం, పొటాషియం మరియు లీథియంలకు మినహాయింపు కలదు. లీథియం సాంద్రత నీటికంటే తక్కువ ఉండును లీథియం సాంద్రత 0.53g/cc మాత్రమే ఉంటుంది.

9. ద్రవీభవన స్థానం మరియు భాష్పీభవన స్థానం (Melting Point & Boiling Point) : సాధారణంగా లోహాల ద్రవీభవన స్థానం మరియు బాష్పీభవన స్థానం అధికంగా ఉంటుంది. Hg, Ga, Na, K లకు మినహాయింపు కలదు.

10. నాదగుణం(శ్రావ్యత) (Sonority) : మీ పాఠశాలలోని గంట ఏ లోహానిది, అది ఎలా పనిచేస్తుంది? లోహాలు నాదగుణం కలిగి ఉండును.

అలోహాలు (Non-Metals) : కార్బన్, సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్ మొ॥ కొన్ని అలోహాలు. సాధారణంగా ఘనరూప అలోహాలు పెళుసుగా ఉంటాయి. అవి కాంతి హీనంగా ఉంటాయి.

అలోహాల భౌతిక ధర్మాలు (Physical properties of Non-Metals) :

1. భౌతిక స్థితి (Physical State) : సాధారణ ఉష్ణోగ్రతవద్ద అలోహాలు ఘన, ద్రవ మరియు వాయురూపంలో కనిపిస్తాయి. ఉదాహరణ : ఘనరూపం – C, S, P ; ద్రవరూపం – Br_2 ; వాయురూపం – H_2, N_2, O_2

2. కాంతి (Lustre) : అలోహాలకు మెరుపు ఉండదు.మినహాయింపు – వజ్రం, అయోడిన్ స్ఫటికాలు. కొన్ని అలోహాలు వర్ణహీనంగా మరికొన్ని వివిధరంగులలో ఉంటాయి. కార్బన్ (బొగ్గు) ఏ రంగులో ఉంటుంది?

3. పెళుసుదనం (Brittleness) : బొగ్గు (కార్బన్) తీసుకొని దానిని సుత్తెతో కొట్టండి ఏం జరుగునో చూడండి. ఘనరూప అలోహాలు పెళుసుగా ఉంటాయి. కొన్ని అలోహాలు మృదువుగా ఉంటాయి. మినహాయింపు – వజ్రం (కార్బన్ రూపాంతరం) అన్నిటికంటే కఠినమైన నైసర్గిక పదార్థం.

4. తన్యత మరియు స్తరనీయత (Ductility & Malleability): అలోహాలకు తీగలుగా సాగేగుణము, స్తరనీయత ఉండవు.

5. ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకత (Conduction of Heat and Electricity) : అలోహాలు ఉష్ణము మరియు విద్యుత్‌లకు అధమ వాహకాలుగా ఉంటాయి. మినహాయింపు – గ్రాఫైట్ (కార్బన్‌రూపాంతరం) ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకంగా ఉంటుంది.

6 సాంద్రత (Density) : అలోహాల సాంద్రత తక్కువగా ఉంటుంది.

7. ద్రవీభవన, బాష్పీభవన స్థానాలు (Melting & Boiling Points) : అలోహాల ద్రవీభవన, బాష్పీభవన స్థానాలు తక్కువగా ఉంటాయి. మినహాయింపు–కార్బన్, బోరాన్ అనేడి ఘనరూప అలోహాలు మాత్రం అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద కరుగుతాయి.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

1. బంగారము, వెండి, అల్యూమినియం మొ॥ ఉత్తమ స్తరనీయ లోహాలు.

2. బంగారాన్ని 1/10000 మి.మీ మందంగల పలుచని రేకుగా తయారు చేయవచ్చు. అలాగే 1/5000 మి. మీ. వ్యాసం గల తీగగా తయారు చేయవచ్చును.

ఉపలోహాలు (Metalloids) : అర్సెనిక్ (As), సిలికాన్ (Si), జర్మేనియం (Ge), ఆంటిమొనీ (Sb) వంటి కొన్ని మూలకాలకు లోహాల, అలోహాల మధ్యస్థ ధర్మాలుంటాయి. ఇలాంటి మూలకాలను ఉపలోహాలు (అర్ధలోహాలు) అని అంటారు.

లోహాల రసాయనిక ధర్మాలు (Chemical properties of Metals) :

అ. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం :

ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం అనేది మూలకాలన్నిటి రసాయనిక ప్రవర్తన పై ఆధారపడి ఉంటుంది. అనేక లోహాల పరమాణువుల బాహ్యతమ కక్ష్యలో ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య తక్కువ అనగా మూడు వరకు ఉంటాయి.

మూలకం	పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
$_{11}Na$	11	2, 8, 1
$_{12}Mg$	12	2, 8, 2
$_{13}Al$	13	2, 8, 3

ఆ. అయాన్‌ల నిర్మాణం : లోహాలలో వాటి సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోయి ధనావేశిత అయాన్, ధనాత్మక అయాన్ అనగా కేటయాన్‌లను నిర్మాణం చేసే ప్రవృత్తి ఉంటుంది.

$Na \longrightarrow Na^{+} + 1e^{-}$
(2,8,1) (2,8)
సోడియం సోడియం అయాన్

$Mg \longrightarrow Mg^{++} + 2e^{-}$
(2,8,2) (2,8)
మెగ్నీషియం మెగ్నీషియం అయాన్

$Al \longrightarrow Al^{+++} + 3e^{-}$
(2,8,3) (2,8)
అల్యూమినియం అల్యూమినియం అయాన్

ఇ. ఆక్సిజన్‌తో చర్య : ఆక్సిజన్‌తో లోహాలు సంయోగం చెంది వాటి ఆక్సైడ్‌లుగా తయారవుతాయి.

లోహము + ఆక్సిజన్ ⟶ లోహ ఆక్సైడ్

లోహాల ఆక్సైడ్‌లు క్షారధర్మాలు కలిగి ఉంటాయి. లోహాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లంతో చర్య జరిగి లవణాలు మరియు నీరు తయారవుతుంది.

లోహాల ఆక్సైడ్‌లు + ఆమ్లం ⟶ లవణం + నీరు.

ఈ. ఆమ్లాలతో చర్య : చాలా మట్టుకు లోహాలు సజల ఆమ్లాలతో చర్య జరిగి లోహ లవణాలు తయారవుతాయి. ఆక్సీజన్ వాయువు విడుదలవుతుంది.

లోహం+ సజలఆమ్లం ⟶ లవణం+హైడ్రోజన్ వాయువు

పరీక్షనాళిక తీసుకొని దానిలో సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం పోయండి. తర్వాత జింకు పౌడర్ వేయండి. నాళిక ముఖభాగం వద్దకు మండుచున్న అగ్గిపుల్లను తీసుకెళ్ళండి. మండుచున్న అగ్గిపుల్లను పరిశీలించండి. దానినుంచి శబ్దం రావడం మీకు తెలుస్తుంది.

ఉ. నీటితో చర్య : కొన్ని లోహాలు నీటితో చర్య జరుపుట వలన హైడ్రోజన్‌వాయువు ఏర్పడుతుంది. కొన్ని లోహాలు నీటితో గది ఉష్ణోగ్రతవద్ద, కొన్ని వేడినీళ్ళతో, మరికొన్ని నీటి ఆవిరితో చర్య జరుపుతాయి. వాటి చర్యావేగం వేర్వేరుగా ఉంటుంది.

అలోహాల రసాయనిక ధర్మాలు (Chemical properties of Non-Metals) :

అ. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం : అనేక అలోహాల సంయోజక కక్ష్యల లోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య అధికంగా అనగా 4 నుంచి 7 వరకు ఉంటుంది.

మూలకం	పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
${}_{7}N$	7	2, 5
${}_{8}O$	8	2, 6
${}_{17}Cl$	17	2, 8, 7

ఆ. అయానుల నిర్మాణం : అలోహాలలో వాటి సంయోజక కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరించి ఋణాత్మక అయాన్ అనగా 'అనయాన్'ను నిర్మాణం చేసే ప్రవృత్తి ఉంటుంది.

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

(2, 8, 7) (2, 8, 8)

క్లోరిన్ క్లోరైడ్ అయాన్

$O + 2e^- \longrightarrow O^{--}$

(2, 6) (2, 8)

ఆక్సీజన్ ఆక్సీజన్ అయాన్

$N + 3e^- \longrightarrow N^{---}$

(2, 5) (2, 8)

నైట్రోజన్ నైట్రోజన్ అయాన్

ఇ. ఆక్సీజన్ తో చర్య : అలోహాలు ఆక్సీజన్‌తో చర్య జరిపి వాటి ఆక్సైడ్‌లను తయారు చేస్తాయి.

అలోహం + ఆక్సీజన్ ⟶ అలోహ ఆక్సైడ్

అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లధర్మం కలిగిఉంటాయి. అవి క్షారాలతో సంయోగం చెంది ద్రావణీయ లవణం మరియు నీటిని తయారు చేస్తాయి.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు నీటితో చర్యజరిపి ఆమ్లాలను తయారు చేస్తాయి.

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ కార్బోనిక్ ఆమ్లం

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం

ఈ. సజల ఆమ్లాలతో అలోహాల చర్య జరుగదు.

జాబితా చేయండి, చర్చించండి. లోహాలు మరియు అలోహాల ఉపయోగాలు

మన నిత్య జీవనంలో లోహాలు, అలోహాలను ఎచటెచట ఉపయోగిస్తుంటామో వాటి జాబితా తయారు చేయండి.

లోహం పేరు	ఉపయోగం	అలోహం పేరు	ఉపయోగం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. లోహ రసాయనిక ధర్మాలను అభ్యసించునపుడు బంగారం లేదా వెండి సులభంగా చర్యనొందవు. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

రాజలోహాలు (Noble Metals) : బంగారం, వెండి, ప్లాటినం, ప్యాలేడియం, రోడియం వంటి కొన్ని లోహాలు రాజలోహాలు. అవి ప్రకృతిలో మూలకాల స్వరూపంలో లభిస్తాయి. వాటిపై గాలి, నీరు, ఉష్ణము వలన సహజంగా ఎటువంటి పరిణామం పడదు. వాటి క్షయం లేదా ఆక్సీకరణ చర్యలు గది ఉష్ణోగ్రతలో జరుగవు.

రాజలోహాల ఉపయోగాలు :

1. బంగారం, వెండి, ప్లాటినం ముఖ్యంగా అలంకార వస్తువులు తయారు చేయుటకు ఉపయోగ పడుతాయి.
2. వెండి ఔషధాలలో ఉపయోగ పడుతుంది. (Antibacterial Property)
3. వెండితో బంగారు పథకాలు కూడ తయారు చేస్తారు.
4. ఎలక్ట్రిక్ పరికరాలలో వెండి, బంగారం ఉపయోగపడుతుంది.
5. ప్లాటినం, ప్యాలోడియం లోహాలు ఉత్ప్రేరకాలుగా ఉపయోగ పడుతాయి.

బంగారం శుద్ధత (Purity of Gold) : కంసాలి దుకాణంలో బంగారం ధర అడిగినపుడు వారు వేరు వేరు ధరలు చెప్తారు. అలా ఎందుకు?

బంగారం ఒక రాజలోహం. ఇది ప్రకృతిలో మూలకం స్వరూపంలో లభిస్తుంది. 100% శుద్ధమైన బంగారం అనగా 24 క్యారెట్ల బంగారం అని అర్థం. శుద్ధ బంగారం మృదువుగా ఉంటుంది. అందువలన శుద్ధమైన బంగారంతో తయారుచేసిన నగలు ఒత్తిడి వల్ల వంగిపోతాయి లేదా విరిగిపోతాయి. కాబట్టి అందులో కంసాలి రాగి లేదా వెండిని తగిన నిష్పత్తిలో కలుపుతారు. నగల తయారికి 22 క్యారెట్లు లేదా అంతకంటే తక్కువ క్యారెట్ల బంగారాన్ని వాడుతారు.

బంగారం శుద్ధత : క్యారెట్ మరియు శాతం

క్యారెట్	శాతం
24	100
22	91.66
18	75.00
14	58.33
12	50.00
10	41.66

క్షయం (Corrosion) : లోహాలపై తడి ఉండుట వలన గాలిలోని వాయువులతో ప్రక్రియ జరిగి సంయోగ పదార్థాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ ప్రక్రియవలన లోహాలపై పరిణామం పడి అవి తరుగుదలకు గురియగును, దీనినే క్షయం అంటారు.

మీకు తెలుసా?

అమెరికాలో న్యూయార్క్ పట్టణానికి సమీపంలోని సముద్రంలో స్వాతంత్ర్యదేవి విగ్రహం ఉంది. మూలవిగ్రహం యొక్క ఉపరితలభాగం రాగితో తయారు చేయబడినది. కాని అది ఇప్పుడు ఆకుపచ్చ రంగులో కనిపిస్తుంది. దీనికి కారణమేమిటంటే గాలిలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు ఆర్ద్రత రాగితో చర్య జరిగి ఆకుపచ్చ రంగుగల కాపర్ కార్బోనేట్‌గా తయారయినది. ఇది క్షయానికి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చును.

జాబితా చేయండి, చర్చించండి.

మీ నిత్య జీవనంలో కనిపించిన క్షయానికి సంబంధించిన ఉదాహరణల జాబిత తయారు చేయండి.

ఇనుముపై ఆక్సిజన్ వాయువు చర్య జరుపుట వలన గోధుమ వర్ణముగల పూత తయారవుతుంది. రాగిపై కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు చర్య జరిగి ఆకుపచ్చ రంగుగల పూత తయారవుతుంది. వెండిపై హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు చర్య జరిగి నల్ల రంగు పూత ఏర్పడుతుంది. లోహాలు క్షయం చెంద కుండా ఉండుటకు వాటిపై నూనె, గ్రీస్, వార్నిష్ లేదా తైలవర్ణం పొరగా పూస్తారు. అలాగే త్రుప్పు పట్టని వేరొక లోహంతో పూత వేస్తారు. ఇనుముపై జింకు పూతపూసి ఇనుము క్షయం కాకుండా నివారించవచ్చును. ఈ క్రియవల్ల లోహాల ఉపరితలం గాలితో స్పర్శ తెగిపోతుంది. తత్ఫలితంగా రసాయనిక చర్య జరుగనందున క్షయము జరుగదు.

మిశ్రమ లోహాలు (Alloys) : రెండు లేదా ఎక్కువ లోహాలు లేదా లోహాలు మరియు అలోహాలు సంపూర్ణంగా మిశ్రితమైన దానిని మిశ్రమ లోహము అని అంటారు. అవసరానుసారం ఘటక మూలకాలను వివిధ నిష్పత్తులలో కలిపి వివిధ మిశ్రమ లోహాలు తయారు చేయవచ్చును. ఉదా : ఇంట్లో వాడే స్టేన్‌లెస్ స్టీల్ పాత్రలు ఇనుము, కార్బన్, క్రోమియం, నికెల్ మొ॥ వాటితో తయారుచేసిన మిశ్రమ లోహాలే. ఇత్తడి మిశ్రమ లోహాన్ని రాగి, జింక్ తో తయారు చేస్తారు. కంచు మిశ్రమ లోహాన్ని రాగి మరియు తగరములతో తయారు చేస్తారు.

మీకు తెలుసా?

ఢిల్లీలో కుతుబ్ మినార్ ఉన్న పరిసరంలో 1500 సం॥లకు పూర్వం తయారు చేసిన ఒక ఇనుప స్థంభం ఉంది. ఇన్ని సంవత్సరాలు గడిచినప్పటికి ఆ స్థంభం నేటికి చెక్కు చెదర కుండా ఉంది. కారణం మన పూర్వీకులు దానిని మిశ్రమ లోహంతో తయారు చేసారు. దానిలో అత్యల్ప ప్రమాణం లో కార్బన్, సిలికాన్, ఫాస్పరస్ అలోహాలను కలిపారు.

మీకు తెలుసా?

చౌక ధరగల స్టేన్‌లెస్ స్టీలు తయారు చేయునపుడు ఖరీదైన నికేల్‌కు బదులు రాగిని ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని స్టేన్‌లెస్ స్టీల్ పాత్రలకు నిలువుగా చీలికలు ఏర్పడుటను మీరు చూసే ఉంటారు. అలా జరుగుటకు ఇదే కారణమై ఉంటుంది.

చర్చించండి.

మీ వద్దకు పాత సామానులను కొనేవారు వస్తుంటారు కావచ్చు. వారు పాత సామానులు తీసుకెళ్ళి ఏం చేస్తారు? వాటి అవసరమేమిటి?

అభ్యాసం

1. పట్టికను పూర్తి చేయండి.

లోహాల ధర్మాలు	నిత్యజీవనంలో ఉపయోగం
1) తన్యత	
2) స్తరనీయత	
3) ఉష్ణవాహకత	
4) విద్యుత్ వాహకత	
5) నాదగుణం	

2. సమూహానికి సరిపడని పదాన్ని గుర్తించండి.

అ. బంగారం, వెండి, ఇనుము, వజ్రం.

ఆ. తన్యత, పెళుసుదనం, నాదగుణం, స్తరనీయత

ఇ. C, Br, S, P

ఈ. ఇత్తడి, కంచు, ఇనుము, స్టీలు (ఉక్కు)

3. శాస్త్రీయ కారణాలు రాయండి.

అ. స్టేన్‌లెస్ స్టీలు వంట పాత్రల క్రింది భాగాన రాగి పూత చేయబడి ఉంటుంది.

ఆ. రాగి, ఇత్తడి పాత్రలను నిమ్మకాయతో రుద్ది శుభ్రం చేస్తారు.

ఇ. సోడియం లోహాన్ని కిరోసిన్‌లో ఉంచుతారు.

4. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు ఇవ్వండి.

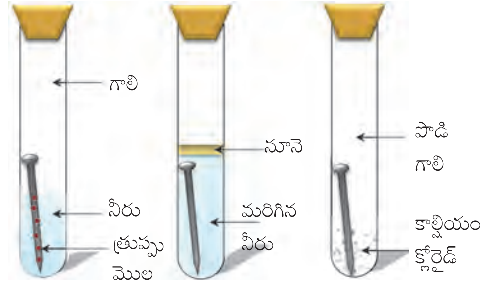
అ. లోహాలు క్షయానికి గురి కాకుండ ఉండుటకు మీరు ఏమి చేయుదురు?

ఆ. ఇత్తడి మరియు కంచు మిశ్రమ లోహాలు ఏయే లోహాలతో తయారు చేస్తారు?

ఇ. క్షయము యొక్క దుష్పరిణామాలేవి?

ఈ. రాజలోహాల ఉపయోగాలేమిటి?

5. దిగువన త్రుప్పుపట్టు క్రియ చూపబడినది. ఈ క్రియలోని ఆ మూడు పరీక్షనాళికలను పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.



పరీక్షనాళిక 1 పరీక్షనాళిక 2 పరీక్షనాళిక 3

అ. పరీక్షనాళిక 2 లోని మేకు త్రుప్పు ఎందుకు పట్టలేదు?

ఆ. పరీక్షనాళిక 1 లోని మేకు చాలా త్రుప్పు ఎందుకుపట్టి ఉండవచ్చును?

ఇ. పరీక్షనాళిక 3 లోని మేకు త్రుప్పు పట్టుతుందా?

ఉపక్రమం :

మిఠాయిలపై గల పలుచని కాగితాన్ని ఎలా తయారుచేస్తారు? ఆ పేపరు ఏయే లోహాలతో తయారు చేయబడుతుంది. దాని వివరాలు సేకరించండి.

LJ4PYN

8. కాలుష్యం

పరిశీలించండి

8.1 పర్యావరణంలోని వివిధ సమస్యలు

1. పర్యావరణంలోని ఈ సమస్యలు ఎలా ఏర్పడి ఉండవచ్చు?
2. ఈ సమస్యలను అధిగమించుటకు ఏమి చేయాల్సి ఉండును?

పర్యావరణంలో మానవుని జోక్యం వలన ఈ భూమిపై అనేక సమస్యలు నిర్మాణమైనవి. పారిశ్రామికీకరణ, పెరుగుచున్న జనాభా, గనుల త్రవ్వకాలు, రవాణా, కీటక నాశకాలు మరియు పెరుగుచున్న ఎరువుల వాడకం మొదలగు వాటివలన భూమిపై కాలుష్యం పెరిగింది. ఈ కాలుష్య పరిణామం మానవునిపై కూడా పడుతూ ఉన్నది.

కాలుష్యం (Pollution) : జీవావరణ వ్యవస్థకు హానికారకమయ్యేడి ప్రకృతి పర్యావరణ మాలిన్యాన్ని కాలుష్యం అంటారు.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. మీ చుట్టుప్రక్కల ఎచ్చటెచ్చట కాలుష్యం కనిపిస్తుంది?
2. కాలుష్యం దేనివలన అవుతుంది?

కాలుష్య కారకాలు (Pollutants) : జీవావరణ వ్యవస్థయొక్క సహజ విధిలో ఆటంకం ఏర్పర్చెడి జీవనిర్జీవ ఘటకాలపై (మొక్కలు, జంతువులు అలాగే మానవులపై) దుష్పరిణామాన్ని ఏర్పర్చే ఘటకాలను కాలుష్య కారకాలు అంటారు. కాలుష్యకారకాలను పర్యావరణంలో అధిక ప్రమాణంలో విడుస్తే పర్యావరణం విషపూరితమై అనారోగ్యకారకమౌతుంది. కాలుష్య కారకాలు సహజమైనవిగా, మానవ నిర్మితమైనవిగా ఉంటాయి. సహజ కాలుష్య కారకాలు ప్రకృతి నియమాను సారం కాలాంతరంలో నాశనమైతాయి. దీనికి వ్యతిరేకంగా మానవ నిర్మిత కాలుష్య కారకాలు నాశనం కావు.

8.2 నా బిడ్డలారా! నన్ను కాపాడండి!

ఆలోచించండి.

ఒకవేళ సహజమైన పదార్థాలు కాలుష్య కారకాలైతే అవి వాడునపుడు వాటి దుష్పరిణామాలు మనకు ఎందుకు తెలియవు? ఇలాంటి పదార్థాలు కాలుష్య కారకాలుగా ఎప్పుడు తయారవుతాయి?

చేసి చూడండి.

మీ పరిసరాలను స్వయంగా సర్వేక్షణ చేసి మీ పరిసరాలలో కాలుష్యమైన ప్రదేశాలేవో నిర్ణయించండి. కాలుష్యం కనిపించిన ప్రతి చోటుకు సంబంధించిన కాలుష్య కారక ఘటకమేమిటో గుర్తించుటకు ప్రయత్నించండి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. ఏయే రకాల కాలుష్యకారకాలు కనిపిస్తుంటాయి?
2. కాలుష్య కారకాలు విచ్ఛిన్నకరమైనవి ఉంటాయా/అవిచ్ఛిన్నకరమైనవిగా ఉంటాయా?

ఆ. గాలి కాలుష్యం (Air Pollution) :

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. భూమిపైగల వాతావరణంలోని వివిధ వాయువుల ప్రమాణాన్ని చూపే గ్రాఫ్‌ను గీయండి.
2. గాలి వేర్వేరు వాయువుల/ఘటకాల సజాతీయ మిశ్రమమని ఎందుకు అంటారు?
3. ఇంధనాలు మండినపుడు గాలిలో ఏయే విషపూరిత వాయువులు విడుదలవుతాయి?

విషవాయువులు, పొగ, ధూళికణాలు, సూక్ష్మజీవులు వంటి ప్రమాదకర పదార్థాలవల్ల గాలి కాలుష్యమవుతుంది. దీనిని గాలి కాలుష్యం అంటారు.

గాలి కాలుష్య కారణాలు :

చెప్పుకోండి చూద్దాం! క్రింది చిత్రాలలోని గాలి కాలుష్యం ఏయే ఘటకాలద్వారా జరుగుతుందో చెప్పండి.

8.3 వివిధ ఘటకాలద్వారా గాలి కాలుష్యం

గాలి కాలుష్య కారణాలు

సహజమైన కారణాలు	మానవనిర్మిత కారణాలు
1. అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనం : విస్ఫోటనంలో ఘన, వాయు, ద్రవరూప పదార్థాలు బయట పడుతాయి. ఉదా : హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, అమోనియం క్లోరైడ్, హైడ్రోజన్, ఆవిరి, ధూళి కణాలు. **2. భూకంపం :** భూకంపం వలన భూమి అంతర్భాగంలోని విషవాయువులు,నీటిఆవిరిపెద్దమొత్తంలోగాలిలోకలుస్తాయి. **3. సుడిగాలి, ధూళి తుపాన్ :** నేలపై గల ధూళి, పనికిరాని చెత్త, మట్టి, పరాగ రేణువులు, సూక్ష్మజీవులు మొ॥ గాలిలో కలుస్తాయి. **4. కార్చిచ్చు :** కార్చిచ్చు వల్ల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, పొగ మొ॥ వాతావరణంలో కలుస్తాయి. **5. సూక్ష్మజీవులు గాలిలో కలియుట వలన :** ఉదాహరణ కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాల సిద్ధ బీజాలు గాలిలో కలియును.	**1. ఇంధనాల వాడకం :** 1. రాతి బొగ్గు, కలప, ఎల్.పి.జి., కిరోసిన్, డీజిల్, పెట్రోల్ మొదలగు వాటిని ఉపయోగించడం వలన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్ మోనాక్సైడ్, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, సీసం కణాలు గాలిలో కలియును. 2. ఘన చెత్త, వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, తోటలలోని చెత్త మొదలగు బహిరంగ ప్రదేశంలో కాల్చటం వలన గాలి కాలుష్యమవుతుంది. **2. పారిశ్రామీకీకరణ :** వివిధ కర్మాగారాలనుంచి ప్రచండ ప్రమాణంలో పొగ విడుదలవుతుంది. గంధక భస్మం, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ వాతావరణంలో కలియును. **3. అణుశక్తి, అణు విస్ఫోటనం :** అణు శక్తి నిర్మాణంలో యురేనియం, థోరియం, గ్రాఫైట్, ప్లూటోనియం మొదలగు మూలకాలను ఉపయోగించుట వలన వికిరణము జరిగి గాలి కాలుష్యమగుతుంది.

ఆలోచించండి.

1. పైన తెలిపిన ముఖ్యమైన కారణాలే కాకుండా గాలి కాలుష్యానికి ఇతర కారణాలేమున్నాయి?
2. నాలుగు స్ట్రోకుల (Four Stroke) ఇంజన్ బండ్లకంటే రెండు స్ట్రోకుల ఇంజన్ బండ్లద్వారా గాలి కాలుష్యం అధికమవుతుందా?

అంతర్జాలం నా నేస్తం

1. ప్రపంచంలోని పెద్ద-పెద్ద అగ్ని పర్వతాల వివరాలను సేకరించండి.
2. మహారాష్ట్రలో పెద్ద నగరాలలోని, గ్రామాలలోని ప్రజలపై వాయు కాలుష్యం ఎట్టి పరిణామాలను చూపునో అంతర్జాలంద్వారా సమాచారాన్ని పొందండి.

చరిత్రలోకి తొంగి చూడగా

1. లండన్‌లో గాలి కాలుష్యం వల్ల 5 – 9 డిసెంబర్ 1952 కాల వ్యవధిలో దట్టమైన పొగమంచు వ్యాపించింది. అందులో రాతిబొగ్గు జ్వలనం ద్వారా విడుదలైన పొగ కలిసింది. ఈ పొగచ్ఛాయ 5 రోజులు అలానే నిలిచి ఉంది. లండన్ నగరంలో 3–7 డిసెంబర్ 1962 కాల వ్యవధిలో కూడా ఇలాంటి ఛాయే ఏర్పడినది.
2. క్రీ. శ. 1948 లో పిట్స్‌బర్గ్ పట్టణంలో పొగ మరియు పొగ మసి వల్ల పగలే రాత్రి అయ్యింది. ఈ వేళలో ఈ పట్టణాన్ని “నల్ల పట్టణం” గా గుర్తించారు.

క్ర.	గాలి కాలుష్య కారకాలు	జనకాలు	పరిణామాలు
1	సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2)	కర్మాగారాలు (బొగ్గు, ఖనిజ తైలం-ఇంధనంగా వాడే ప్రదేశాలు)	కళ్ళలో మంట, శ్వాసమార్గంలో మంట, అధికంగా కఫం తయారగుట, దగ్గు, దమ్ము రావడం.
2	కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO)	వాహనాలు, కర్మాగారాలలోని పొగ	రక్తపు ఆక్సీజన్‌ను ధారణసామర్థ్యం తగ్గుట
3	నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్	వాహనాల పొగ	ఊపిరి తిత్తులు, శ్వాసమార్గంలో మంట
4	గాలిలోని కణరూప పదార్థాలు	పరిశ్రమలు, వాహనాల పొగ	శ్వాస సంబంధ వ్యాధులు
5	ధూళి కణాలు	పరిశ్రమలు, వాహనాల పొగ	సిలికాసిస్ వ్యాధి
6	కీటకనాశకాలు	కీటకనాశకాల తయారి, వాడకం	మానసిక రుగ్మతలు, దీర్ఘశ్వాసవల్ల మృత్యువు
7	మీథేన్ (CH_4)	కర్మాగారాలలో జరిగే లీకేజి	విషబాధ, చర్మ క్యాన్సర్, దమ్ము, శ్వాసవ్యవస్థలో అనారోగ్యం

8.4 గాలి కాలుష్య కారకాలు : జనకాలు మరియు పరిణామాలు

మీకు తెలుసా?

2 డిసెంబర్ 1984 రాత్రి భోపాల్‌లో ఇప్పటివరకు గల వాటిలో అత్యంత భయానకమైన పారిశ్రామిక దుర్ఘటన సంభవించింది. అచ్చట జరిగిన విషవాయువు విడుదల వలన తర్వాత మూడు రోజులలో 8 వేల ప్రజలు ప్రాణాలు కోల్పోయారు.

భోపాల్ గ్యాస్ దుర్ఘటనకు సంబంధించి అధిక సమాచారం సేకరించండి. దాని ఆధారంగా క్రింది అంశాల గురించి చర్చించండి. దుర్ఘటన స్వరూపము, కారణాలు, ఆ తర్వాత పరిణామాలు, నివారణోపాయాల గురించి చర్చించండి.

మొక్కలు, జంతువులపై గాలికాలుష్య పరిణామాలు.

మొక్కలు

1. ఆకులలోని పత్రరంధ్రాలు మూసుకుపోతాయి.
2. కిరణజన్య సంయోగక్రియ మందగిస్తుంది.
3. పెరుగుదల తగ్గుట, ఆకులు రాలుట, పసుపురంగులోకి మారుట

జంతువులు

1. శ్వాసక్రియపై విపరీత పరిణామాలు పడుతాయి.
2. కళ్ళ మంట

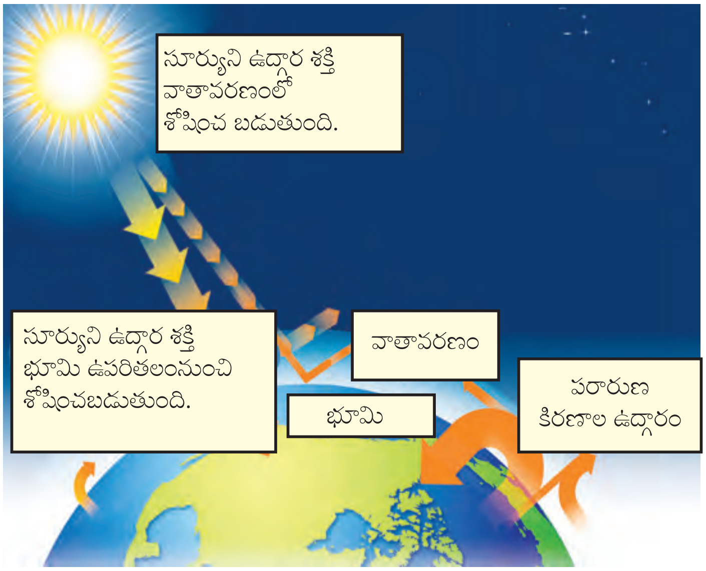
కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. ఓజోన్ పొర ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
2. ఓజోన్ పొరలో క్షీణత కలుగుటకు కారణాలేమిటి?

గాలి కాలుష్యంవల్ల వాతావరణంపై ఏర్పడే పరిణామాలు

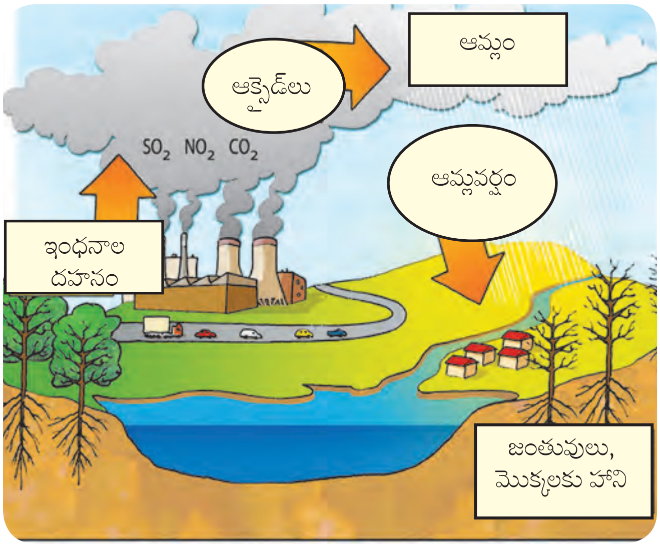
ఓజోన్ పొర నాశనము / క్షీణత : వాతావరణంలోని ఆస్తరావరణం క్రింది భాగాన భూఉపరితలంనుంచి 48 కి.మీ. ఎత్తులో ఓజోన్ పొర కనిపిస్తుంది. సూర్యుని ద్వారా వెలువడే అతినీలలోహిత కిరణాలనుంచి (UV-B) ఓజోన్ పొర భూమిపై గల సజీవ సృష్టిని రక్షిస్తుందని మనం గతంలో అభ్యసించాం. కాని ఇప్పుడు ఈ ఓజోన్ పొరకు క్రింది కారణంవల్ల ప్రమాదం ఏర్పడింది.

హరితగృహ ప్రభావం,భౌగోళిక ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల : వాతావరణంలో CO_2అత్యల్ప ప్రమాణంలో ఉన్నప్పటికి అది సూర్యుని నుంచి వెలువడే శక్తిని శోషించుకొనెడి అతి ఉపయుక్తమైన పనిచేయును. గత 100సం॥లలో పారిశ్రామికీకరణవల్ల వాతావరణం లోని CO_2 ప్రమాణం పెరిగింది. ఈ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ భూ ఉష్ణోగ్రతపై కలిగించే పరిణామాన్నే 'హరితగృహ ప్రభావం' అంటారు. CO_2 మాదిరి నైట్రస్ ఆక్సైడ్, మీథేన్ వాయువు, CFC వాయువు భూ వాతావరణం లోని ఉష్ణాన్ని అడ్డుకుంటాయి. మొత్తంమీద వాటిని **'హరితగృహ వాయువులు'** అంటారు



8.5 హరితగృహ ప్రభావాలు

పెరుగుచున్న హరితగృహ పరిణామాల వల్ల క్రమక్రమంగా భౌగోళిక ఉష్ణోగ్రత పెరుగుచూ పోతుంది. దీనివల్ల వాతావరణంలో మార్పులు జరిగి తత్ఫలితంగా పంటల ఉత్పత్తి, వన్యప్రాణుల వ్యాప్తిలో సమస్యలు, హిమనగములు, హిమానినదాలు కరిగి సముద్రమట్టంలో పెరుగుదల కనిపిస్తుంది.



8.6 ఆమ్లవర్షం

ఆమ్ల వర్షం (Acid Rain) : బొగ్గు, కలప, ఖనిజ తైలం వంటి ఇంధనాల దహనం వలన సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు వాతావరణంలో చేరుతాయి. ఈ వర్షపు నీటితో కలిసి సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, నైట్రిక్ ఆమ్లం, నైట్రస్ ఆమ్లం తయారవుతాయి. ఈ ఆమ్లాలు వర్షపు బిందువులు లేదా హిమకణాలలో కలిసిపోయి వర్షము పడుటను లేదా మంచు కురియుటను ఆమ్ల వర్షం అంటారు.

ఆమ్ల వర్షపు పరిణామాలు : 1. ఆమ్ల వర్షంవల్ల నేలమట్టి,నీటి నిలువలలో ఆమ్లత్వం పెరుగుతుంది. దీనివలన జలచరాలు, మొక్కలు, సంపూర్ణ వన్యప్రాణుల జీవనానికి ముప్పు వాటిల్లుతుంది. సంపూర్ణ జీవావరణ వ్యవస్థపై విపరీత పరిణామం పడుతుంది.

2. భవనాలు, విగ్రహాలు, చారిత్రక వస్తువులు, జలాశయాలు, లోహవిగ్రహాలు, తీగల కంచెలు మొ॥నవి క్షయానికి గురవుతాయి.

3. ఆమ్ల అవక్షేపంవల్ల అప్రత్యక్షంగా క్యాడ్మియం మరియు మెర్క్యూరీ వంటి బరువైన లోహాలు మొక్కలలో శోషింపబడి ఆహార గొలుసులో చేరుతాయి.

4. జలాశయాలలోని, జలప్రవాహాలలోని నీరు ఆమ్లయుక్త మగుట వలన జలప్రవాహంలోని ప్రత్యేక లోహాలు మరియు త్రాగునీటిలో ప్లాస్టిక్‌లు చేరుటవలన ఆరోగ్యానికి గంభీరమైన సమస్యలు ఉద్భవిస్తాయి.

గాలి కాలుష్యంపై నివారణోపాయాలు

1. కర్మాగారాలనుంచి విడుదలయ్యే పొగలో అనేక కాలుష్య కణాలుంటాయి. గాలి కాలుష్యాన్ని నియంత్రించే యంత్రాల్ని వాడుట తప్పనిసరి చేయాలి. ఉదా. నిరోధక పరికరాలు (Arresters), వడపోత పరికరాలు (Filters) వంటివి ఉపయోగించుట.
2. పట్టణాలలో ధుర్గంధాన్ని వ్యాపింపజేసే చెత్తను సరైన విధంగా నిర్వహణ చేయండి.
3. అణుపరీక్షలు, రసాయనిక ఆయుధాల వాడకంపై సరైన నియంత్రణ ఉండాలి.
4. CFC నిర్మాణంపై నిషేధం తీసుకురావాలి.

మీకు తెలుసా?

గాలి నాణ్యత నిర్దేశాంకం (Air Quality Index) : మన పట్టణం లోని గాలి ఎంత కాలుష్యమైనదో ప్రజలకు తెలియుట అవసరం. గాలినాణ్యత నిర్దేశాంకం నిర్ణయించుటకు గాలిలోని SO_2, CO, NO_2 భూ ఉపరితలానికి సమీపంలోని గాలిలో గల ఓజోన్ కణ పదార్థాలు మొదలగు వాయువుల ప్రమాణం ప్రతిరోజు కొలువ బడుతుంది.

పెద్ద పెద్ద పట్టణాలలో అధిక రహదారులు గల ముఖ్య కూడలి వద్ద ఇలాంటి గాలి నాణ్యత నిర్దేశకాన్ని చూపే సూచన పలక ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

సల్ఫర్‌గల గాలి కాలుష్య కారకాల వల్ల అద్దకం పని, తైలవర్ణ చిత్రాలు, నైలాన్ వస్త్రాలు, నూలు వస్త్రాలు, రేయాన్ వస్త్రాలు, చర్మ వస్తువులు మరియు కాగితాలపై పరిణామం పడి వాటి రంగులో మార్పు వస్తుంది.

ఆ. నీటి కాలుష్యం (Water Pollution)

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. వాడుటకు యోగ్యమైన నీరు మనకు ఏయే జలవనరుల నుంచి లభిస్తుంది?
2. నీటిని మనం ఏయే పనులకు ఉపయోగిస్తాం?
3. మొత్తం భూ వైశాల్యంలో ఎంత శాతం నీరు ఉంది?
4. ఏయే కారణాలవల్ల నీరు కాలుష్యం అవుతుంది?
5. నీరే ప్రాణాధారం అని ఎందుకు అంటారు?

నైసర్గిక, బాహ్య ఘటకాలు మిశ్రమం కావడంవల్ల నీరు అపరిశుభ్రం, విషపూరితమైనప్పుడు దానిలోని ఆక్సిజన్ ప్రమాణం తగ్గిపోయి సజీవులకు హాని కలుగుట, అంటు వ్యాధులు ప్రబలుట వంటివి జరిగినపుడు నీరు కాలుష్యమైన దని అంటారు. త్రాగునీటి లేదా సముద్రపు నీటి కాలుష్యంలో భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ మార్పులు అంతర్భాగమై ఉంటాయి.

8.6 నీటి కాలుష్యం

నీటి కాలుష్య కారకాలు (Water Pollutants)

అ. జీవసంబంధ నీటి కాలుష్య కారకాలు : శైవలాలు, బాక్టీరియా, వైరస్‌లు మరియు పరాన్నజీవులు మొదలగు వాటి వలన నీరు త్రాగుటకు యోగ్యంగా ఉండదు. ఈ జీవ సంబంధ మలినాల వలన రోగాలు వ్యాపిస్తాయి.

ఆ. అసేంద్రియ నీటి కాలుష్య కారకాలు : సన్నని ఇసుక, ధూళి కణాలు, మట్టి కణాలు వంటి తేలియాడే పదార్థ లవణాల మడ్డి, ఆర్సెనిక్, క్యాడ్మియం, సీసం, పాదరసం వంటి సంయోగ పదార్థాలు వికిరణ పదార్థాల అవశేషాలు.

ఇ. సేంద్రియ నీటి కాలుష్య కారకాలు : కలుపు మొక్కల నాశకాలు, కీటకనాశకాలు, ఎరువులు, మురికినీరు అలాగే కర్మాగారాల లోని ఉద్గారాలు.

మీకు తెలుసా?

తమిళనాడు రాష్ట్రంలో చర్మకర్మాగారాలు అనేకం ఉన్నాయి. అందులోనుంచి బయటికి వచ్చే నీటిని పలార్ నదిలో వదులుతారు. దానివలన ఆ నదిని 'పజ్జర్' (మురికినీటి నది) అని అంటారు.

నీటి కాలుష్య కారణాలు

అ. నైసర్గిక కారణాలు మరియు పరిణామాలు

1. గుర్రపుడెక్క పెరుగుదల
ప్రాణవాయువు తగ్గుతుంది.
నీటి సహజగుణం మారుతుంది.

2. పదార్థాలు కుళ్ళి పోవటం.
జంతువుల, మొక్కల అవశేషాలు మురుగుట, కుళ్ళిపోవుట మొదలగు వాటివలన

3. అడుసు వలన (ఒండ్రు వలన)
నది నీటి ప్రవాహం వలన మరియు ప్రవాహ మార్గం మారుటవలన

4. నేలక్రమక్షయం
వర్షం వలన నేల క్రమక్షయానికి గురియగుట వలన బాక్టీరియా వంటి సూక్ష్మజీవులు అనేక జీవ, నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలు నీటిలో కలుస్తాయి.

5. శిలీంధ్రాలు
నీటిలో కుళ్ళిపోయే సేంద్రీయ పదార్థాలపై శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియా పెరుగుతాయి.

6. శైవలాలు
అధికంగా పెరుగుట వలన నీరు అపరిశుభ్రం అవుతుంది.

7. క్రిములు
నేలపై గల క్రిములు వర్షపునీటిలో కలిసి ప్రవహిస్తాయి.

నీటి కాలుష్య కారణాలు

1. నివాస క్షేత్రం లోని వ్యర్థపు నీరు
గ్రామం లోని-పట్టణంలోని వ్యర్థపు నీరు పారుచున్న మోరి నది నీటిలో, జలాశయాలలో విడువబడును.

2. పారిశ్రామిక వ్యర్థపు నీరు.
బట్టలు, చక్కెర, కాగితము, ఇనుము, చర్మ పరిశ్రమ, పాల ప్రక్రియ పరిశ్రమల ద్వారా రంగులు, బ్లీచింగ్ రసాయనాలు, తోలు ముక్కలు, పోగులు, పాదరసం, సీసం మొదలగునవి నీటిలో విడువ బడుతాయి.

3. ఖనిజ తైలం కారిపోవుట
రవాణా చేయునపుడు నూనె కారుట, ట్యాంకర్ శుభ్రం చేయునపుడు నీటిపై పలుచని పొర ఏర్పడుతుంది.

4. ఎరువులు, కీటకనాశకాల వాడకం
రసాయనిక పదార్థాలు, ఫాస్ఫేట్ యుక్తమైన, నైట్రోజన్ యుక్త ఎరువులు
ఎండ్రీన్, క్లోరిన్, కార్బోనేట్ యుక్త కీటక నాశకాలు మొదలగునవి నీటిలో కలిసి ప్రవహించి ప్రవాహములో కలుస్తాయి.

5. ఇతర కారణాలు
నది నీటిలో మలమూత్ర విసర్జన, బట్టలు ఉతకడం, జనప నార క్రుళ్ళ బెట్టుట మొదలగు వాటి వలన నీరు కాలుష్యం అవుతుంది. బూడిద, అస్థికల విసర్జనం, నిర్మలమైన నీటిలో వేయుట ఉష్ణ విద్యుత్ కేంద్రం నుంచి మురికినీరు విడుచుట.

నీటి కాలుష్య పరిణామాలు

1. మానవులపై పడే పరిణామాలు
- కాలుష్య నీటివలన అతిసారం, కామెర్లు, టైఫాయిడ్, చర్మరోగం, జీర్ణవ్యవస్థలో అస్వస్థత కలుగుతుంది.
- కాలేయం, మూత్రపిండాలు, మెదడు, ఎముకలలో అస్వస్థత, అధిక రక్తపోటు వంటి వ్యాధులు కలుగుతాయి.

2. జీవావరణ వ్యవస్థపై పడే పరిణామాలు
- మొక్కల పెరుగుదల కుంటు పడుతుంది.
- మొక్కలు జాతులు నాశనమవుతాయి.
- నీటిలో లవణాల ప్రమాణం పెరుగుతుంది.
- నీటిలో కరిగే ఆక్సీజన్ ప్రమాణం తగ్గుతుంది.
- జలావరణ వ్యవస్థ సమతుల్యం చెడుతుంది.
- జలచరాలు చనిపోతాయి.
- సముద్రపక్షులపై కూడా పరిణామం పడుతుంది.

3. ఇతర పరిణామాలు
- నీటి నైసర్గిక, భౌతిక ధర్మాలు మారుతాయి
- నీటి రంగు, రుచి మారుతుంది.
- నీటిలోని ఉపయుక్తమైన జీవజాలం నాశనమగును.
- నేల సారవంతంపై పరిణామం పడుతుంది.
- పంటలో విషపూరిత అంశాలు అంతర్భూతమవుతాయి.

3 నేల కాలుష్యం (Soil Pollution)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. నేల కాలుష్యం అనగానేమి?
2. మట్టిలోని సారం తగ్గుటకు కారణాలేమిటి?

భూమిపై వ్యాపించిన మొత్తం నేలభాగంలో కొంత భాగం మంచుతో కప్పబడి ఉంది. కొంత ఇసుక భాగమైతే కొంతభాగం పర్వతాలు, కొండలతో వ్యాపించి వుంది. మానవునికి ఉపయోగపడే నేల చాలా తక్కువగా ఉంది.

మట్టిలోని భౌతిక, జీవసంబంధ, రసాయనిక ధర్మాలలో నైసర్గిక రీత్యా, మానవ కృత్యాలవల్ల ఏ మార్పులు సంభవించి దాని ఉత్పాదకత తగ్గుతుందో అట్టి నేల కాలుష్యమైనదని అంటారు.

తులన చేయండి.

ప్రక్కనున్న 2 పటాలను తులన చేయండి.

ఇంట్లోని వ్యర్థ పదార్థాలు, జీవ సంబంధ వ్యర్థ పదార్థాలు, పొలమునుంచి బయటపడే పదార్థాలు మొ. ప్రతిదానికి 5 ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. అవి నేలలో కలియుట వలన నేల ఎలా కాలుష్యమవుతుందో మీ మాటలలో రాయండి.

" తడిచెత్త, పొడిచెత్త" అలాగే "ఇంటింటా శౌచాలయం" అను ఈ అంశాలను మిత్రులతో చర్చించి మీ మాటలలో వివరాలను రాయండి.

నేల కాలుష్య పరిణామాలు

1. కర్మాగారాలలోని లవణయుక్త, ఆమ్లయుక్తమైన నీరు, నేలలో కలియుట వలన నేల నిస్సార మవుతుంది.
2. వికిరణ పదార్థాలు, ఇతర కాలుష్య కారకాలు నేల నుంచి పంటలు, నీరు, మానవులు మొదలగు ఆహార గొలుసుద్వారా ప్రయాణిస్తాయి.
3. నేల కాలుష్యం వలన నీరు కాలుష్య ప్రమాణం పెరుగుతుంది. ఎందుకనగా విషపూరిత పదార్థాలు నేలనుంచి సమీపంలోని నీటి నిలువలలో లేదా వడగట్టి భూగర్భ జలములో ప్రవేశిస్తాయి. అలాగే సూక్ష్మజీవుల వల్ల వివిధ రోగాలు వ్యాప్తి చెందుతాయి.

నేల కాలుష్యంలో గాలి మరియు నీటి కాలుష్యాల సంబంధం

తడిచెత్తను ఎరువుగా రూపాంతరం చేయకుండ తప్పుడు పద్ధతిలో దానిని పారవేస్తే తరువాత అది అక్కడే మురిగి కుళ్ళిపోతుంది. తద్వార అందులో హానికారక రోగక్రిములు పెరుగుతాయి. ఇవి ప్రవహించే నీటిలో కలిసిపోవుట వలన నీరు కాలుష్య మవుతుంది.

వ్యవసాయములో కీటక నాశకాలు, రసాయనిక ఎరువులు, గుల్మనాశకాలు ఉపయోగించ బడుతాయి. వాటిద్వారా నేల కాలుష్యమగుతుంది. కీటక నాశకాలు, గుల్మనాశకాలు అధిక ప్రమాణంలో వాడితే వాటిని పిచ్కారి చేయునపుడు ఆ రసాయనాలు గాలిలో కలిసి గాలి కాలుష్యమవుతుంది. అలాగే రసాయనిక ఎరువులను విచక్షణ రహితంగా ఉపయోగించుట వలన అవి నీటిలో కలిసినచో నీరు కాలుష్య మవుతుంది.

మానవ మలమూత్రాలు, పశుపక్ష్యాదుల వ్యర్థాలు నేలలో కలియుట వలన నేల కాలుష్యమవుతుంది. ఈ మలినం అచట అలానే ఉండిపోతే అందునుంచి వేరువేరు వాయువులు విడుదలై దుర్గంధం వ్యాపిస్తుంది. ఈ వాయువు గాలిలో కలిసినచో గాలి కాలుష్యమవుతుంది. ఇదే మురికి నీటిలో కలిసినచో నీటి కాలుష్యమేర్పడుతుంది.

కాలుష్యం – నిర్బంధం, నియంత్రణ : కాలుష్య నియంత్రణ, నియమావలి మరియు దానిని నిలువరించుటకు భారత ప్రభుత్వం కొన్ని చట్టాలను తయారుచేసింది. కాలుష్య నియంత్రణకు సంబంధించిన చట్టాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. నీటి కాలుష్య (నిర్బందము, నియంత్రణ) చట్టం 1974

2. గాలి కాలుష్య (నిర్బందము, నియంత్రణ) చట్టం 1981

3. పర్యావరణ పరిరక్షణ చట్టం 1986

జీవ, వైద్యపరమైన చెత్త, ప్రమాదకర ఉద్గారాలు, ఘన చెత్త, ధ్వని కాలుష్య నియంత్రణ మొదలగు విషయాలన్నిటి గురించి కూడా చట్టాలు, నియమాలు అస్తిత్వంలో ఉన్నాయి. కర్మాగారాలు, పరిశ్రమల స్థాపన, మహానగరపాలిక, జిల్లా పరిషత్, పంచాయితి సమితులు, గ్రామ పంచాయితి మొ॥ సంస్థల ద్వారా పైన తెలిపిన కాలుష్య నియంత్రణ చట్టాలు పాటించబడుచున్నవి లేనిది చూచుటకై మహారాష్ట్ర కాలుష్య నియంత్రణ మండలి, కేంద్ర కాలుష్య నియంత్రణ మండలి సంస్థలు పనిచేయు చున్నవి.

1. దిగువ నీయబడిన వాక్యాలు ఏ రకమైన కాలుష్యానికి చెందినవో తెలుపండి

అ. ఢిల్లీలో రోజంతయు మంచుపొగ యున్నట్లు కనిపిస్తుంది.

ఆ. పానీపురి తిన్న తర్వాత అనేక సమయాల్లో వాంతులు, విరేచనాలతో బాధ కలుగుతుంది

ఇ. అనేక సమయాల్లో ఉద్యానవనాల్లో తిరుగుటకు వెళ్ళినపుడు తుమ్ములతో బాధ కలుగుతుంది

ఈ. కొన్ని ప్రాంతాల్లోని నేలల్లో పంటలు పండవు.

ఉ. అధిక వాహనాలుండే కూడలిలో పనిచేసే అనేక మంది శ్వాసకోశ వ్యాధి, అస్థమా వ్యాధికి గురవుతుంటారు.

2. పరిచ్ఛేదం చదివి అందులో ఏయే కాలుష్య రకాలు వచ్చాయో, అవి ఏ పంక్తి వాక్యంలో వచ్చాయో ఆ పంక్తులను రాయండి.

పట్టణ ప్రాంతంలో నివసించే నిలేశ్ 8వ తరగతి చదువుచున్న అబ్బాయి. ప్రతిరోజు అతడు బస్సులో బడికి వెళ్తాడు. బడికి చేరుకొనుటకు అతనికి ఒక గంట సమయం పడుతుంది. బడికి వెళ్తున్నపుడు త్రోవలో అనేక నాలుగు చక్రాల, ద్విచక్రాల బండ్లు, రిక్షాలు మొ॥ వాహనాలు ఎదురు పడుతుంటాయి. కొన్ని రోజులకు అతనికి ఉబ్బసం (దమ్ము) సమస్య వచ్చింది. డాక్టర్ అతనిని పట్టణానికి దూరంలో ఉండమని చెప్పాడు. అప్పుడు అతని అమ్మ అతనిని వారి మామయ్యగారి ఊరికి పంపింది. నిలేశ్ ఆ వూరిలో తిరిగినపుడు అతనికి అనేక చోట్ల చెత్తకుప్పలు కనిపించాయి. అనేక చోట్ల జంతువుల, మానవుల మలమూత్రాల దుర్గంధం రావడం, కొన్నిచోట్ల చిన్న మురికినీటి కాలువలద్వారా దుర్గంధపు నల్లని నీరు పారుచుండడం కనిపించింది. కొన్ని రోజులలో అతనికి పొట్టలో అనారోగ్యం వల్ల ఇబ్బంది కలుగనారంభించింది.

3. 'అ' మరియు 'ఆ' గ్రూపులను సరియైన విధంగా జతపరిచి కాలుష్య కారకాలు మానవుని ఆరోగ్యంపై ఎట్టి పరిణామం పడుతుందో వివరించండి.

'అ' గ్రూప్	'ఆ' గ్రూప్
1. కోబాల్ట్ మిశ్రిత నీరు	అ. మందబుద్ధి
2. మీథేన్ వాయువు	ఆ. పక్షవాతం
3. సీసం మిశ్రిత నీరు	ఇ. ఊపిరితిత్తులు ఉబ్బడం
4. సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్	ఈ. చర్మ క్యాన్సర్
5. నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్	ఉ. కళ్ళు మండటం.

4. తప్పుఒప్పులను నిర్ణయించండి.

అ. పారుచున్ననదిలో బట్టలు ఉతకడంవల్ల నీరు కాలుష్యం కాదు.

ఆ. విద్యుత్‌తో నడిచే యంత్రాలు ఎంత ఎక్కువగా వాడితే అంత ఎక్కువ కాలుష్యమవుతుంది.

5. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి?

అ. కాలుష్యం మరియు కాలుష్యకారకాలు అనగా నేమి?

ఆ. ఆమ్లఅవక్షేపమనగా నేమి?

ఇ. హరితగృహ ప్రభావ మనగా నేమి?

ఈ. దృశ్య కాలుష్య, అదృశ్య కాలుష్య కారకాలేవో తెలుపండి.

6. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. మీ చుట్టు ప్రక్కల ప్రాంతాలలో కనిపించే గాలి కాలుష్యం, నీటి కాలుష్యం మరియు నేల కాలుష్యం మొదలగు ప్రతిదానికి రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.

ఆ. వాహనాలవల్ల కాలుష్యం ఎలా ఏర్పడుతుంది? తక్కువలో తక్కువ కాలుష్యం ఏ వాహనాల వల్ల కలుగుతుందో అట్టి కొన్ని వాహనాల పేర్లు తెలుపండి.

ఇ. నీటి కాలుష్యానికి గల నైసర్గిక కారణాలేవో రాయండి.

ఈ. గాలి కాలుష్యంపై ఏవేని నాలుగు నివారణోపాయాలను సూచించండి.

ఉ. హరితగృహ పరిణామం, భౌగోళిక ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు సంబంధాన్ని వివరించండి/పరిణామాలను తెలుపండి.

ఊ. గాలి కాలుష్యం, నేల కాలుష్యం, నీటి కాలుష్యాలలోని ప్రతిదానికి రెండేసి నినాదాలు తయారు చేయండి.

7. క్రింది కాలుష్యకారకాలను మానవ నిర్మిత మరియు నైసర్గిక నిర్మిత సమూహాలలో వర్గీకరించండి.

మురికినీరు, దుమ్ము, పరాగరేణువులు, రసాయనికఎరువులు, వాహనాలపొగ, శైవలాలు, కీటకనాశకాలు, పశుపక్ష్యాదుల విసర్జితాలు

ఉపక్రమం :

1. మీ ప్రాంతంలో గల నీటి శుద్ధతను పరీక్షించే ప్రయోగశాల లను సందర్శించి త్రాగునీటి కాలుష్యాన్ని గుర్తించే పరీక్షలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని తెలుసుకోండి.
2. మీప్రాంతంలోని అత్యధిక రహదారుల కూడలిని సందర్శించి అక్కడి వేరువేరు సమయాల్లో తెలుపబడే గాలి కాలుష్యం తెలుసుకోండి. ఏ సమయంలో అన్నిటికంటే అధికంగా, అల్పంగా గాలి కాలుష్యముందో నమోదు చేయండి.

LJDL1B

9. విపత్తుల నిర్వహణ

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. విపత్తు అనగా నేమి?
2. విపత్తులలోని రకాలేవి?

గత తరగతిలో వివిధ నైసర్గిక విపత్తుల గురించి మౌఖిక పరిచయం/సంక్షిప్తంగా సమాచారాన్ని మనం తెలుసుకొన్నాం. ఈ తరగతిలో మనం భూకంపం మరియు ఇతర విపత్తుల గురించి అధికంగా అభ్యసించబోవుచున్నాము.

చెప్పుకోండి చూద్దాం! భూకంపమనగా నేమి? భూకంపం వలన ఏయే పరిణామాలు ఏర్పడుతాయి?

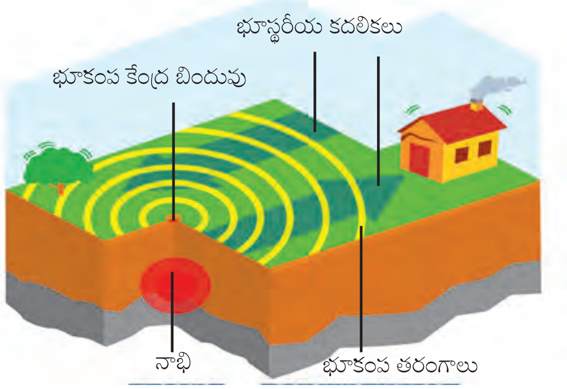
భూకంపం (Earthquake) :

భూ పొరలలో అకస్మాత్తుగా ప్రకంపనలు రావడం/ భూ పొరలు అకస్మాత్తుగా కొన్ని క్షణాలు కదులుటను 'భూకంపం' అని అంటారు. భూకంపం వలన భూ ఉపరితలంలో కొంతభాగం వెనుకకు-ముందుకు లేదా పైకి-క్రిందకు కదులుతుంది. సహజంగానే అలా జరుగుటవలన భూ ఉపరితలం కంపిస్తుంది.

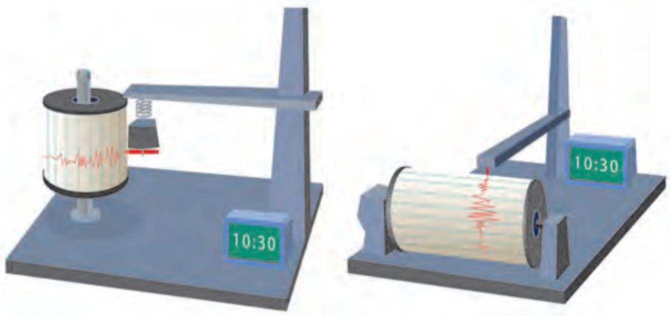
భూగర్భంలో ఏర్పడే కుదుపులు, తరంగాలు భూమిలోపల మరియు పైన ఉపరితలంపై అన్ని దిశలకు వ్యాపిస్తాయి. భూకంపనాభికి సరిగ్గా పైన ఉపరితలంపైనున్న బిందువును భూకంప కేంద్ర బిందువు అంటారు. తీవ్రరూప తరంగాలు/ప్రకంపనాలు మొదట కేంద్రానికి చేరుతాయి. కావున ఆప్రదేశంలో హాని ప్రమాణం అన్నిటికంటే అధికంగా ఉంటుంది. భూకంపంయొక్క ప్రకంపనలు సౌమ్యంగా లేదా తీవ్రంగా రెండు స్వరూపాలలో ఉండవచ్చును. భూమిపై ఏర్పడే విధ్వంసకర భూకంపంకంటే సౌమ్య భూకంపాల సంఖ్య అత్యధికంగా ఉంటుంది.

భూమిపై ప్రతిరోజు ఏదో ఒక చోట భూకంపం వస్తుంది. (National Earthquakes Information Centre) వారి పరిశీలనానుసారం మన భూమిపై ప్రతి సంవత్సరం సుమారు 12400-14000 భూకంపాలు సంభవించును. (సందర్భం : www.iris.edu) దీనిని బట్టి భూమి నిరంతరం ఎక్కువ-తక్కువ ప్రమాణాలలో కంపనానికి గురి అవుతుంది.

9.1 భవనపు పగుళ్ళు



9.2 భూకంపనాభి మరియు భూకంపకేంద్రం



నిలువు భూకంప మాపక యంత్రం అడ్డు భూకంప మాపక యంత్రం

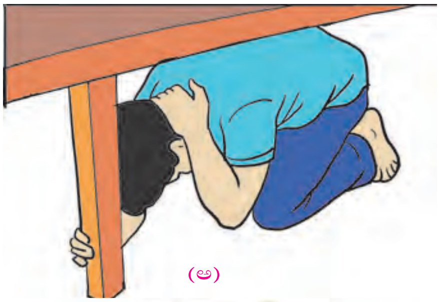
9.3 భూకంప మాపక యంత్రాలు

భూకంపంను నమోదుచేసే యంత్రాన్ని 'సిస్మోగ్రాఫ్' లేదా 'సిస్మోమీటర్' అని పిలుస్తారు. అలాగే భూకంప పరిమాణం కొలుచుటకు 'రిక్టర్‌స్కేల్' అను ప్రమాణాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఒక గణిత ప్రమాణం.

భూకంప ప్రభావ వర్ణన ఇవ్వబడిన పట్టికను జాగ్రత్తగా అభ్యసించండి.

అంతర్జాలం నా నేస్తం సహాయంతో రిక్టరు కొలమాన పద్ధతి మరియు భూకంప ప్రభావం గురించి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

భూకంప కారణాలు	భూకంప ప్రభావాలు
1. అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనం. 2. పెద్ద పెద్ద ఆనకట్టల వలన భూమిపై కలిగే ఒత్తిడి. 3. గనుల త్రవ్వకం. 4. భూగర్భంలో నిర్వహించే అణు పరీక్షలు. 5. భూఉపరితలం నుంచి అంతర్భాగంలోకి నీరు దూరుతుంది. లోపలి ప్రచండమైన ఉష్ణంతో ఆనీరు ఆవిరై బలహీనమైన ఉపరితలం నుంచి బయటకు వచ్చుటకు ప్రయత్నించునపుడు భూకంపం వస్తుంది.	1. మనుషులతోపాటు వన్యప్రాణులు, పెంపుడు జంతువులకు ప్రాణహాని. 2. అధిక ప్రమాణంలో ఆర్థిక నష్టం కలుగుతుంది. (విద్యుత్ స్థంబాలు, పైపు లైన్లు, ఇండ్లు, భవనాలు, రోడ్లు, రైలుమార్గాలు నాశనమగుతాయి.) 3. జీవ వైవిధ్యానికి నష్టం కలిగి జీవావరణ వ్యవస్థకు ముప్పు వాటిల్లుతుంది. 4. నదులు, కాలువల ప్రవాహం మారుతుంది. 5. పట్టణాలలో మంటలంటుకునే ప్రమాదం ఉంటుంది. 6. సముద్రం అడుగున భూకంపంవస్తే సునామి తరంగాలు ఏర్పడి తీరప్రాంతాలకు పెద్దమొత్తంలో ముప్పు వస్తుంది. 7. భూగర్భ జలాల మట్టం పైకి-క్రిందికి అవుతుంది.



(అ)

(ఆ)

(ఇ)

9.4 భూకంప సమయంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

భూకంప సమయంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

భూకంప సమయంలో మీరు ఇంట్లో ఉంటే,

భూకంపం గురించి తెలియగానే భయపడకుండా కకావికలం కాకుండా ఉన్నచోటనే ప్రశాంతంగా నిలబడండి, నేలపై కూర్చోండి. టేబల్, మంచం ఏదేని ఒక ఫర్నీచర్ క్రిందికి వెళ్ళి దాక్కోండి. భూమి కదలికలు ఆగే వరకు అక్కడనే ఆగండి. మీకు సమీపంలో ఎక్కడైన టేబల్ లేదా డెస్క్ లేకపోతే ఇంట్లోని ఒక మూలలో కూర్చొని రెండు చేతులతో మోకాళ్ళను చుట్టి అందులో తలను దాచుకోండి.

నడుస్తున్న వాహనాల్లో లేదా ఇంటి బయట ఉన్నపుడు.

సురక్షితమైన ప్రదేశాన్ని ఎన్నుకొని వెంటనే వాహనాన్ని ఆపండి. మీరు కూడా ఆ వాహనంలోనే ఉండండి, బయటకి రాకండి. భవనము, చెట్టు, విద్యుత్ తీగలదగ్గర ఆగకండి.

భూకంప సమయంలో ఇవి చేయకండి.

1. బహుళ అంతస్తు భవనంలోని లిఫ్టును వాడకుండా మెట్లను ఉపయోగించండి.
2. ఒకే చోట కష్టతరమైన స్థితిలో ఎక్కువ సమయం కూర్చోకండి, శరీర కదలికలు కొద్ది గొప్ప జరుగనీయండి.
3. భూకంపం తర్వాత విద్యుత్ షార్ట్ సర్క్యూట్‌వల్ల మంటలు లేవవచ్చును. దానిని నివారించుటకు ఇంట్లోని మేన్ స్విచ్ ముందు జాగ్రత్తగా బంద్ చేయండి. ఇలాంటి సందర్భాలలో క్రొవ్వొత్తి, దీపాలు, అగ్గిపెట్టె వంటివి వాడకండి. బ్యాటరీ/టార్చ్ ఉపయోగించండి.

భూకంప నిరోధక భవనాలు : భూమి నిర్దిష్ట పరిధి వరకు కదలికలు ఏర్పడినను ప్రమాదమేమి కలుగకుండా నిర్మించిన కట్టడాల్ని భూకంప నిరోధక నిర్మాణాలు అంటారు. భవనాల నిర్మాణానికి భారతీయ ప్రామాణిక సంస్థ కొన్ని కోడ్‌లను తయారు చేసినది. ఐ.ఎస్. 456 ప్రకారం భవన నిర్మాణం చేయబడుతుంది. అలాగే భూకంప నిరోధక నిర్మాణానికి ఐ.ఎస్. 1893 (భూకంప నిరోధక రేఖాచిత్ర ప్రణాళిక నియమం) మరియు ఐ.ఎస్. 13920 (భూకంప ప్రభావ విషయంలో శక్తివంతమైన కాంక్రీట్ ప్రణాళిక ఆచరణ విస్తారం) ఉపయోగిస్తారు. భూకంప నిరోధక నిర్మాణంలో అభివృద్ధి చెందిన సాంకేతికతను ఉపయోగిస్తారు.

భూకంప పూర్వసూచనలు పొందుటకు లేజర్ రేంజింగ్, వేరీ లాంగ్, బేస్ లైన్, గాయ్‌గర్ కౌంటర్, క్రీప్ మీటర్, స్ట్రేన్ మీటర్, టైడ్ గాజ్, టిల్ట్ మీటర్, వ్యాల్యుమెట్రిక్ స్ట్రేన్ గాజ్ మొదలగు వంటి పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు.

మంటలు (అగ్ని) (Fire) :

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. మంటలు అనేవి నైసర్గిక విపత్తులా లేక మానవనిర్మిత మైనవా?

మంటలరకాలు (Types of Fire) :

1. 'అ'వర్గపు మంటలు (ఘనరూప పదార్థాలు) : సాధారణంగా జ్వాలా గ్రహీత ఘనపదార్థాల ద్వారా ఏర్పడే మంటలను (ఉదా. కలప, బట్టలు, బొగ్గు, కాగితం మొ॥) చల్లబరిచి ఆర్పుతారు.

2. 'ఆ'వర్గపు మంటలు (ద్రవరూప పదార్థాలు) : జ్వాలాగ్రహీత (దహనశీల) ద్రవపదార్థాల వల్ల ఏర్పడిన మంటలు. ఉదా : పెట్రోలు, నూనె, వార్నిష్, ద్రావణీలు, వంటనూనె, రంగులు మొదలగునవి. ఈ పదార్థాలు నీటికంటే తేలికగా ఉంటాయి. అక్కడ నురుగు వచ్చే అగ్నిమాపక యంత్రం ద్వారా మంటలు ఆర్పబడుతాయి.

3. 'ఇ'వర్గపు మంటలు (వాయురూప పదార్థాలు) : అసిటిలిన్, వంటగ్యాస్ (ఎల్.పి.జి. గ్యాస్) మొదలగు దహనశీల వాయువుల ద్వారా ఏర్పడే మంటలు.

4. 'ఈ' వర్గపు మంటలు (రసాయనిక పదార్థాలు) : దహనశీల లోహాల ద్వారా ఏర్పడే మంటలలో పొటాషియం, సోడియం మరియు కాల్షియం ఉన్నాయి. ఇవి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటితో చర్య జరుపుతాయి. అలాగే మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, జింక్‌లు అధిక ఉష్ణోగ్రతగల నీటితో చర్యజరుపుతాయి. ఈ రెండు సమూహాలు నీటితో సంయోగం చెందినపుడు మంటలు ఎగిసి పడుతాయి.

5. 'ఉ' వర్గపు మంటలు (ఎలక్ట్రికల్) : ఇందులో ఎలక్ట్రికల్ పరికరాలు, ఫిట్టింగ్ మొదలగు సాధనాలవలన అంటుకొన్న మంటలను కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వంటి అగ్ని నిరోధకంతో ఆర్పుతారు.

మంటలనార్పే పద్ధతి : మంటలు చెలరేగుటను లేదా అవి వ్యాపించుటను నియంత్రించుటకు మూడు ముఖ్యమైన పద్ధతులు కలవు.

1. చల్ల బరుచుట – మంటలను ఆర్పుటకు నీరు ఒక ప్రభావితమైన సాధనం. నీరు అంతట లభిస్తుంది. మంటలపై లేదా మంటలచుట్టు ప్రక్కల నీరు చల్లుట వలన చల్లదనం ఏర్పడుతుంది. ఆ తర్వాత మంటలను నియంత్రించుట సులభం అవుతుంది.

2. మంటలను నిర్బంధించుట – మంటలను ఆర్పుటకు ముఖ్యంగా నూనెలు, విద్యుత్ వలన చెలరేగిన మంటలను ఆర్పుటకు ఇసుక లేదా మట్టిని వాడ వచ్చును. నురుగు వంటి పదార్థాలను మంటలపై విసిరినచో అవి మంటలను కప్పివేసే నట్లుగా ఉపయోగపడుతాయి. ఈ మంటలనార్పు పద్ధతిని నూనెల వలన ఏర్పడిన మంటల నార్పుటకు ఉపయోగిస్తే పరిణామ కారకంగా ఉంటుంది.

3. దహనశీల పదార్థాలను తొలగించుట – ఈ పద్ధతిలో ప్రత్యక్షంగా దహనశీల పదార్థాలను ప్రక్కకు తొలగించవలసి ఉంటుంది. కలప లేదా ఇతర మంటలంటుకునే వస్తువులు మంటలకు దూరం చేసినచో మంటకు భక్ష్యమే లేకుండా పోతుంది. అప్పుడే అంటుకున్న మంటలను ఆర్పుటకు స్థిరపు పంపు అన్నిటిలో ఉత్తమమైన సాధనం. ఆ పంపు ద్వారా అన్ని వైపుల నీటిని కొట్టి మంటలను ఆర్ప వచ్చును.

జాగ్రత్తలు మరియు సురక్షిత ఉపాయాలు :

1. గ్యాస్ ఉపయోగించని సమయాలలో, రాత్రి పడుకునేటప్పుడు లేదా బయటి ప్రదేశాలకు వెళ్ళునపుడు రెగ్యులేటర్‌ను బందు చేయండి. ఇంటినుంచి బయటికి వెళ్ళునపుడు విద్యుత్‌తో నడిచే పరికరాలను బందు చేయండి.
2. 'మంటలు–మంటలు' అంటు బిగ్గరగా అరుస్తూ ఇతరులను అప్రమత్తం చేయండి. సహాయం కొరకు పిలువండి.
3. అగ్నిమాపక దళానికి వెంటనే ఫోన్ చేసి రప్పించండి.
4. అగ్నిమాపక ట్యాంకులను ఎలా వాడాలో తెలుసుకోండి.

ప్రథమ చికిత్స : రోగికి శ్రమ లేకుండా కూర్చోబెట్టండి లేదా పడుకోబెట్టండి. ఆతర్వాత వెంటనే డాక్టరు సహాయం తీసుకోండి.

కొండచరియలు దొర్లిపడుట/భూ స్ఖలనం (Land-Slide) :

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. పుణె జిల్లాలోని మాళిన్ దుర్ఘటన ఎలా జరిగింది? దాని పరిణామ మెట్టిది?
2. కొండ చరియలు దొర్లిపడుట అనగా నేమి?

కఠిన శిలలలో ప్రకృతిరీత్యా అస్తిత్వములోనున్న చీలికలు, పగుళ్ళు, పెద్ద పెద్ద రాతిముక్కలుగా ఏర్పడుటకు కారణభూతమవుతాయి. ముఖ్యంగా అతివృష్టి కాలంలో శిలల చీలికలు-పగుళ్ళలో నీరు దూరుట వలన ఘర్షణకు గురవుతు ఉంటాయి. బరువు పెరుగుతుంది. చివరకు ఆ రాళ్ళు దిగుడు ప్రదేశానికి దొర్లుతూపోయి క్రిందివైపున నిలుస్తాయి. దీనినే కొండచరియలు దొర్లి పడుట అంటారు.

జాబితా చేయండి, చర్చించండి.

కొండచరియలు విరుగుట వలన రవాణా స్థంబించి పోవు సంఘటనలు మహారాష్ట్రలో ఎక్కడెక్కడ జరుగు తాయి? ఇటువంటి ప్రదేశాల జాబితా చేయండి. ఇలా కొండ చరియలు విరిగి పడడం వంటి సంఘటనలు ఎందుకు జరుగునో తరగతి గదిలో చర్చించి ఉపాయాలను సూచించండి.

కొండచరియలు దొర్లిపడుటకు కారణాలు :

1. భూకంపం, సునామీ, అతివృష్టి, తుపాను, వరదలు మొదలగు అతిపెద్ద నైసర్గిక విపత్తుల అనంతరం పరిణామంగా కొండచరియలు దొర్లడం వంటివి సంభవిస్తాయి.

2. విచక్షణ రహితంగా చెట్లను నరకడం వలన నేలకోతకు గురవుతుంది.

3. కొండలలో/ కనుమలలో రోడ్లు నిర్మించుటకు త్రవ్వకాలు జరుపుటవలన కొండలు బలహీనమవుతాయి. వాటి అంచుల రాళ్ళు దొర్లి పడుతాయి.

3. కొండచరియలు దొర్లిపడుటవలన కలిగే పరిణామాలు :

1. నదులకు హఠాత్తుగా వరదలు వస్తాయి. నదుల మార్గం మారుతుంది.

2. జలపాతాలు స్థానాంతరమవుతాయి. కృత్రిమ జలాశయాలు నిర్మాణమవుతాయి.

3. కొండచరియలు దొర్లిపడుట వలన అడుగుభాగంలోనున్న వృక్షాలు మరియు దిగుడు ప్రాంతంలోని నిర్మాణాలు విరిగిపడుతాయి. ఈ రాళ్ళు మట్టి రాసులు, వృక్షాలు క్రింద మైదాన క్షేత్రంలో పడుతాయి. వీటివలన పెద్ద మొత్తంలో ప్రాణ-ధన హాని కలుగుతుంది.

4. రోడ్డు మార్గాలలో, రైలు మార్గాలలో కొండ చరియలు దొర్లిపడితే రవాణా అస్తవ్యస్త మగుతుంది.

5. భూ స్ఖలనం జరుగునపుడు దానిపై గల మొక్కలు నష్టపోతాయి.

విపత్తు నివారణ - ప్రణాళిక రూపం : పాఠశాల విపత్తు నివారణ సందర్భంలో ప్రణాళికరూపం ఆపత్కాలంలో సహాయమందించుటకు దోహదపడుతుంది. అందుకొరకు అందులో క్రింది విషయాలను పొందుపరుచుట అవసరం. దిగువన ఒక నమూనా పట్టిక ఇవ్వ బడినది. అదేవిధంగా ఒక పట్టిక తయారు చేయండి.

ముఖ్యాంశాలు	నమోదు చేయవలసిన విషయాలు
పాఠశాల ప్రాథమిక సమాచారం	అ. పాఠశాల పూర్తిపేరు, చిరునామా. ఆ. ప్రధానోపాధ్యాయుల పూర్తిపేరు, ఇంటి చిరునామా సంప్రదించుటకు ఫోన్ నం. ఇ. పాఠశాల స్థాపకులు, వ్యావస్థాపకుల పేర్లు మరియు ఫోన్ నంబర్లు ఈ. మొత్తం సిబ్బంది.
పాఠశాల ఆపత్కాల నిర్వాహణ సమితి	అ. అగ్నిమాపక యంత్రం, ఆ. జాగృతి, ఇ. సూచన, ఈ. రవాణా వ్యవస్థ, ఉ. రక్షణ, ఊ. ప్రసార మాధ్యమ సమితి. ఈ ఉపసమితిలో 2 నుంచి 3 సభ్యులు
భవన విస్తృత వివరాలు	అ. మొత్తం గదుల సంఖ్య, ఆ. తరగతుల సంఖ్య, ఇ. తరగతి, ఈ. పైకప్పు నిర్మాణ స్వరూపం (కలప/పత్రాలు/సిమెంట్), ఉ. భవన వయసు, సంవత్సరాలు.
పాఠశాల మైదానానికి సంబంధించిన వివరాలు	అ. పాఠశాల పరిసరాలలో గల బహిరంగ మైదానం యొక్క రకం, ఖో-ఖో, కబడ్డీ, ప్రార్థన మరియు ఇతర మైదానం గురించిన వివరాలు. ఆ. ప్రధాన దారికి మైదానం ఉన్న దూరం.
పాఠశాల దినచర్య	అ. పాఠశాల ప్రారంభ, విరామ, దీర్ఘ విరామ మరియు విడిచే సమయం. ఆ. పాఠశాలలో రోజంతయు జరుపబడే వివిధ ఉపక్రమాలు.
పాఠశాలలోని సంభావ్య ముప్పులు	అ. సంభావ్య ముప్పు పేరు, స్వరూపం (సాధారణ, మధ్యస్థ, తీవ్ర) ఆ. పూర్వము కలిగిన నష్టం, ఇ. ప్రస్తుతం చేసిన నివారణోపాయాలు
పాఠశాల ఆపత్కాల నిర్వహణ మ్యాప్ (చిత్రపటం)	పాఠశాల భవనం, దాని నిర్మాణం, మైదానానికి ప్రవేశ ద్వారం, పాఠశాలలో సంభావ్య ముప్పుకు సంబంధించిన చోటు, ఆపత్కాలంలో సురక్షిత ప్రదేశం, సమీప రోడ్డు, మొదలగు విషయాలన్నీ చూపుట అవసరం. ఈ చిత్రపటం పాఠశాల ప్రవేశద్వారం వద్ద తగిలించండి.

పాఠశాల పూర్వాభ్యాసం	పాఠశాలలోని సంభావ్య ముప్పులు, విపత్తులననుసరించి నిర్దిష్ట కాలవ్యవధి తర్వాత (ప్రతినెల) పూర్వాభ్యాసం (Mock Drill) చేయించండి. ఆ సమయంలో హాజరైన విద్యార్థుల సంఖ్య, తేది, సమయం మరియు లోటు పాట్లు నమోదు చేయండి.

సంస్థ పనులు

1. జాతీయ భూకంపశాస్త్ర సంస్థ (National Centre of Seismology-NCS) కేంద్ర ప్రభుత్వ భూ-విజ్ఞాన సచివాలయం అంతర్గతంగా భూకంపం మరియు వివిధ విపత్తుల సందర్భంగా పరిశోధన జరుపుతుంది.

2. భూస్థలనం ద్వారా సంభావ్య పరిణామాలను ప్రణాళిక బద్ధంగా అంచనా వేయుటకు భారతప్రభుత్వం ఇండియన్ మౌంటే నియరింగ్ డెవెలప్‌మెంట్ అనే సంస్థతో అనుసంధానం చేసుకొని కార్యక్రమాలు ప్రారంభించింది. భూ స్థలన ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ జియాలాజీ మరియు వరల్డ్ జియాలాజికల్ కోరమ్ సంస్థయొక్క సహాయం తీసుకోబడుతుంది.

అభ్యాసం

1. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు మీసొంత పదాలలో రాయండి.

అ. చాలాకాలం పెద్దగా వర్షం కురియడం మరియు కొండ చరియలు విరిగపడడం వీటిలోని సంబంధాన్ని మరియు కారణాలను స్పష్టీకరించండి.

ఆ. భూకంప విపత్తు సందర్భంలో ఏం చేయాలో ఏం చేయకూడదో వాటి సూచనల పట్టిక తయారు చేయండి.

ఇ. భూకంప నిరోధక భవనాల ప్రత్యేకతలు ఏమి?

ఈ. కొండచరియలు విరిగి పడుటవలన ఏయే పరిణామాలు కలుగునో స్పష్టం చేయండి.

ఉ. ఆనకట్టలు మరియు భూకంపం, వీటిలో ఏదేని సంబంధం ఉందా స్పష్టం చేయండి.

2. శాస్త్రీయ కారణాలివ్వండి.

అ. భూకంప కాలంలో మంచం, టేబల్ వంటి వస్తువుల క్రింద ఆశ్రయం పొందుట అధిక సురక్షితంగా ఉంటుంది.

ఆ. వర్షాకాలంలో కొండ క్రిందిభాగాన ఆధారం చేసుకోకండి.

ఇ. భూకంప సమయంలో లిఫ్ట్‌ను ఉపయోగించరాదు.

ఈ. భూకంపనిరోధక భవనాలపునాది మిగితా భూభాగంనుంచి వేరు చేయబడి ఉంటుంది.

3. భూకంపం తర్వాత సహాయక పనులు చేపట్టునపుడు ప్రజలు గుమిగూడుతే ఏయే సమస్యలు వస్తాయి?

4. ఆపత్కాల సందర్భంలో సహాయంచేసే సంఘాలు, సంస్థలు మొదలగు వాటి జాబితా తయారు చేయండి. వారి సహాయ స్వరూపానికి సంబంధించిన అధిక వివరాలు సేకరించండి.

5. ఆపత్కాల నివారణ ప్రణాళిక సహాయంతో మీ పాఠశాలను సర్వేక్షణచేసి అంశాల వారిగా సమాచారాన్ని రాయండి.

6. మీ పరిసరాలలో కొండచరియలు విరిగిపడే అవకాశంగల ప్రదేశాలు ఉన్నాయా? దీనిగురించి తెలిసినవారి సహాయంతో వివరాలు సేకరించండి.

7. క్రింది చిత్రం సహాయంతో ఆపత్కాలంలో మీ పాత్రేమిటో రాయండి.

ఉపక్రమం :

1. కొండచరియలు విరిగి పడడం వంటి సంఘటనలు, వాటి వలన కలిగిన నష్టం, ఆసందర్భంలోని వార్తలు, వార్తాపత్రిక కత్తిరింపులు, ఛాయా చిత్రాలు సేకరించండి.
2. భూకంప పూర్వసూచన పొందుటకు ఉపయోగించెడి ఆధునిక సాధనాలు, సాంకేతిక గురించి ఇంటర్‌నెట్ సహాయంతో సమాచారాన్ని పొందండి.
3. NDRF, RPF, CRPF, NCC గురించి ఇంటర్‌నెట్ ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించండి.
4. CCTV ఆవశ్యకతను గురించి చర్చించండి.

LJMH2Y

10. కణం మరియు కణాంగాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

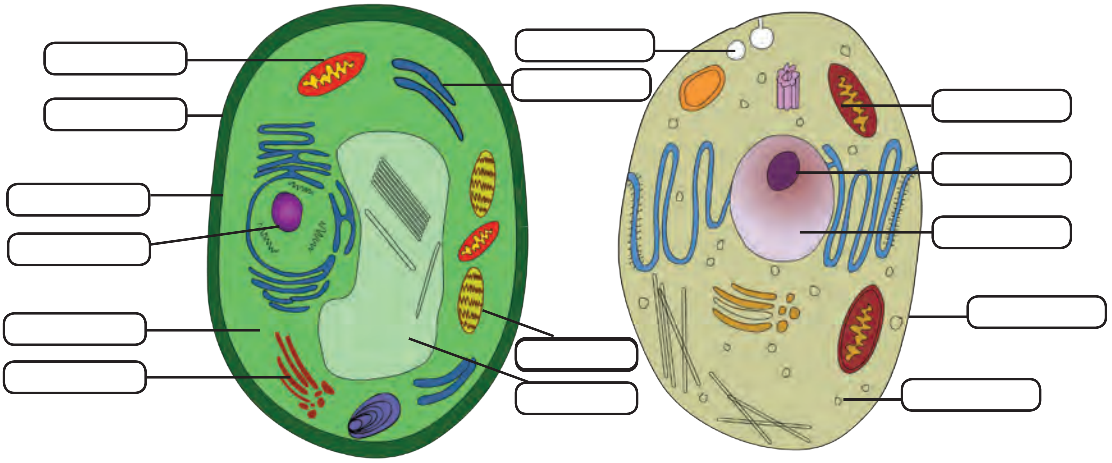
1. సజీవులలో ఎన్ని రకాల కణాలుంటాయి?
2. కణాల పరిశీలనకు మీరు ఏ పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు, ఎలా?

''కణం సజీవులయొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణం'' అని గత తరగతిలో మీరు చూశారు. వివిధ అవయవాలలో విధులను బట్టి వేరువేరు పరిమాణము గల మరియు రకాల కణాలుంటాయి.

కణనిర్మాణం (Cell Structure) :

పరిశీలించండి

క్రింది పటాలను పరిశీలించండి, పేర్లను రాసి పట్టికను పూర్తి చేయండి.



10.1 మొక్కకణం మరియు జంతు కణం

కణాంగం	జంతుకణం	మొక్కకణం
కణత్వచం	ఉంటుంది	ఉంటుంది
కణకుడ్యం	....	....
....	ఉంటుంది	ఉండదు
ప్లాస్టిడ్లు	....	....
....	ఉంటుంది	ఉంటుంది
రిక్తికలు	....	....
గాల్జీ సంక్లిష్టాలు	....	....
మైటో ఖాండ్రియాలు	....	....

కణంలో విధులు ఎలా నిర్వర్తించ బడునో అర్థం చేసుకోడానికి మనకు కణంలోని ప్రతి కణాంగాన్ని అధ్యయనం చేయవలసి ఉంటుంది.

కణం యొక్క భాగాలు (Parts of Cell)

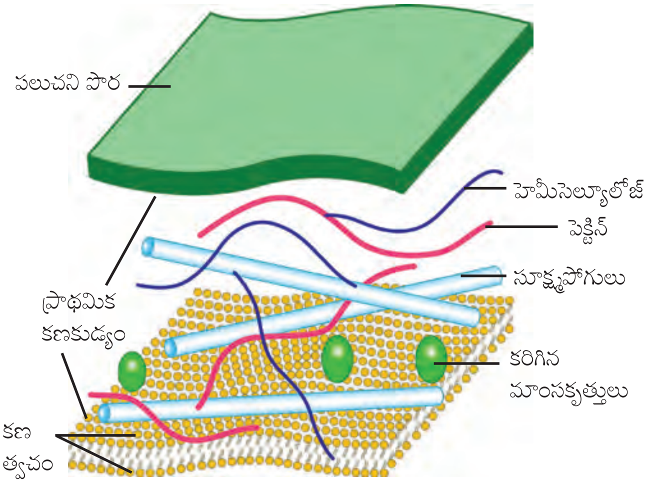
1. కణకుడ్యం (Cell Wall) : శైవలాలు, శిలీంధ్రాలు, మొక్కల కణాలలో కనిపిస్తుంది. జంతు కణంలో కణకుడ్యం ఉండదు. కణకుడ్యం అనగా కణత్వచం చుట్టూ ఆవరించబడిన ధృడమైన మరియు స్థితిస్థాపక పొర. కణకుడ్యం ప్రాథమికంగా సెల్యూలోజ్ మరియు పెక్టిన్ వంటి కార్బోహైడ్రేట్లతో తయారవుతుంది. కాలం గడిచినకొద్ది ఆవశ్యకతను బట్టి లిగ్నిన్, సుబెరిన్, క్యుటీన్ వంటి పాలిమర్లు కణకుడ్యంలో తయారవుతాయి. కణానికి ఆధారాన్నిచ్చుట, కణంలోకి ప్రవేశించే అదనపు నీటిని నిరోధించి కణాన్ని రక్షించుట ఇవి కణకుడ్య విధులు

2. ప్లాస్మాత్వచం/కణత్వచం (Plasmamembrane/Cell membrane) : ఇది కణంచుట్టూ ఆవరించబడిన పలుచని, మృదువైన, స్థితిస్థాపక పొర కావడంవలన కణంలోని కణాంగాలను బాహ్య పర్యావరణం నుంచి వేరు చేస్తుంది.

స్ఫురిల్ క్రొవ్వులు (Phospholipid) రెండు స్థరాలతో కలిసిన మాంసకృత్తుల అణువు-ఇలా ప్లాస్మా త్వచ నిర్మాణం ఉంటుంది.

ప్లాస్మాత్వచం కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలను కణంలోపలికి మరియు బయటికి పోవుటకు తోడ్పడుతుంది. కాని కొన్ని పదార్థాలను అడ్డగిస్తుంది. అందువల్ల దీనిని వరణాత్మక త్వచం (selective Permeable membrane) అంటారు. ఈ లక్షణం వలన నీరు, లవణాలు, ఆక్సీజన్ వంటి ఉపయోగకరమైన అణువులు కణంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. అయితే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వంటి వ్యర్థ పదార్థం కణం బయటికి వస్తుంది.

కణం బయట కొన్ని మార్పులు జరిగినను కణం లోని పర్యావరణాన్ని స్థిరంగా ఉంచే పని ప్లాస్మాత్వచం చేస్తుంది. దీనిని సమస్థితి అంటారు.



10.2 కణకుడ్య నిర్మాణం

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

కణములో పదార్థాల రవాణా ఎలా జరుగుతుంది?

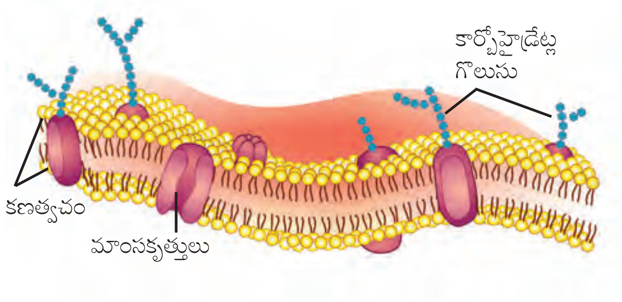
శక్తినుపయోగించి జరిగే చర్యలు.

1. కణ భక్షణ (Endocytosis)

బాహ్యపర్యావరణంలోని ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాలను మింగుట.

2. కణ విసర్జన (Exocytosis)

వ్యర్థ పదార్థాలను కణం బయటికి పంపుట

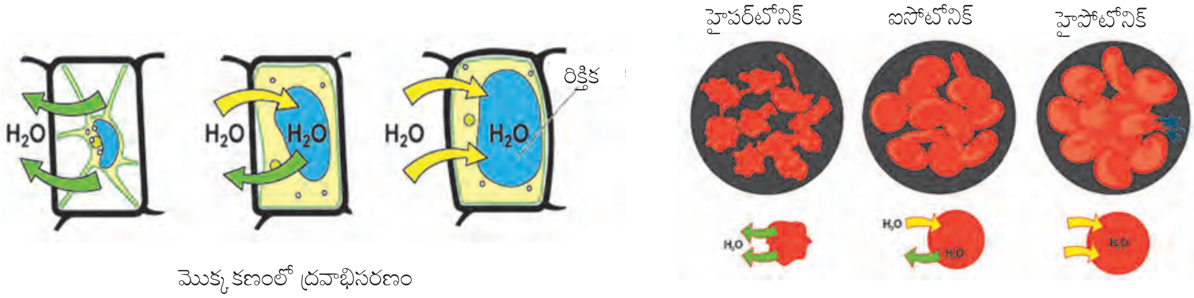


10.3 కణత్వచ నిర్మాణం

కణశక్తిని వాడకుండ జరిగే చర్యలు

1. వ్యాపనం (Diffusion) : O_2, CO_2 వంటి చిన్న అణువులను కణంలోనికి తీసుకొనుట/కణం బయటికి పోవుట.

2. ద్రవాభిసరణం (Osmosis) : ఎక్కువ నీరుగల భాగనుంచి తక్కువ నీరుగల భాగానికి వర్ణాత్మక త్వచం ద్వారా జరిగే నీటి రవాణాను 'ద్రవాభిసరణం' అంటారు. ఇది భౌతిక చర్య కావడం వలన మూడు వేరువేరు విధాలుగా జరిగే అవకాశం ఉంటుంది.



మొక్క కణంలో ద్రవాభిసరణం

జంతు కణంలో ద్రవాభిసరణం

10.4 ద్రవాభిసరణం

శోధించండి.

1. 4 నుంచి 5 ఎండు ద్రాక్షలు నీటిలో వేసి 1 గంట తర్వాత ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి. అవే ఎండు ద్రాక్షలను చక్కెర ద్రావణంలో వేయండి. ఒకగంట సమయం తర్వాత వాటిని పరిశీలించండి. మీ పరిశీలన నమోదుచేసి, తరగతిలో చర్చించండి.
2. వర్షాకాలంలో చెక్క తలుపులు బిగుతుగా పడుతాయి. ఇలా ఎందుకవుతుంది?

అ. ఐసోటోనిక్ ద్రావణం (Isotonic) : కణం చుట్టూ ఉండే మాధ్యమం, కణం ఈ రెండింటిలోని నీటి గాఢత ఒకటే విధంగా ఉంటుంది. దానివలన నీరు లోపలికి మరియు బయటికి వెళ్ళదు.

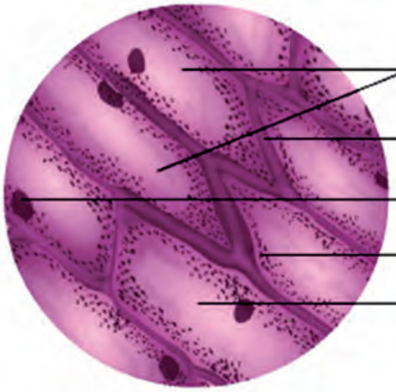
ఆ. హైపోటోనిక్ ద్రావణం (Hypotonic) : కణంలోని నీటి గాఢత తక్కువ, చుట్టూ మాధ్యమంలోని నీటి గాఢత ఎక్కువగా ఉండుట వలన నీరు కణంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. దీనిని అంతర ద్రవాభిసరణం (Endoosmosis) అని అంటారు. ఉదా. ఎండిన ద్రాక్షలు నీటిలో ఉంచినచో కొంత సేపటికి ఉబ్బుతాయి.

ఇ. హైపర్‌టోనిక్ ద్రావణం (Hypertonic) : కణంలోని నీటి గాఢత ఎక్కువ మరియు కణం చుట్టూ మాధ్యమంలోని నీటి గాఢత తక్కువగా ఉండుట వలన కణంనుంచి నీరు బయటికి వెలువడుతుంది. ఉదా – ఫలాల ముక్కను చక్కెర చిక్కటి పాకంలో వేస్తే ముక్క లోని నీరు పాకంలోకి పోయి కొంచెం సేపటికి అది ఇంకి పోతుంది. హైపర్‌టోనిక్ ద్రావణంలో ఉంచిన జంతుకణము లేక మొక్కకణం లోని నీరు బాహ్యద్రవాభిసరణం (Exosmosis) చర్య వలన బయటకు వచ్చి కణద్రవ్యం ఇంకి పోతుంది. ఈ చర్యను ద్రవసంకోచం (Plasmolysis) అంటారు.

3. కణద్రవ్యము (Cytoplasm)

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. ఉల్లిగడ్డపొరలో పూర్తిగా ద్రవంతో నిండిన దీర్ఘచతురస్రాకార కణాన్ని మీరు చూసారా?

ప్లాస్మాత్వచం, కేంద్రకం మధ్యఉన్న ద్రవాన్ని కణద్రవ్యం అని అంటారు. కణద్రవ్యం జిగట పదార్థం కావటం వలన అది నిరంతరం చలిస్తూ ఉంటుంది. దానిలో అనేక కణాంగాలు వ్యాపించి ఉంటాయి. కణంలోరసాయనిక చర్యలు జరుగుటకు కణద్రవ్యం ఒక మాధ్యమం. కణాంగాలు మినహా కణం లోని భాగాన్ని కణద్రవం (Cytosol) అంటారు. కణద్రవంలో అమైనోఆమ్లాలు, గ్లూకోజ్, విటమిన్లు నిల్వయుండును. పెద్ద కేంద్రకరిక్తికల వలన మొక్కకణంలో కణద్రవ్యం పరధీయ భాగానికి నెట్టబడుతుంది. మొక్క కణంలో కణద్రవ్యంకంటే జంతుకణంలోని కణద్రవ్యం అధిక కణికామయంగా మరియు మందంగా ఉంటుంది.



10.5 ఉల్లిగడ్డ పొర

కణాంగాలు (Cell organelles) : ప్రత్యేక విధులను నిర్వర్తించే కణం లోని చిన్న భాగాలను 'కణాంగాలు' అని అంటారు. ఈ అవయవాలు అనగా కణ అవయవాలు. ప్రతి కణాంగం చుట్టు కొవ్వు-మాంసకృత్తులు గల త్వచం ఉంటుంది. కేంద్రకం, హరిత రేణువులు మినహా ఇతర అన్ని కణాంగాలను ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో చూడగలుగుతాం.

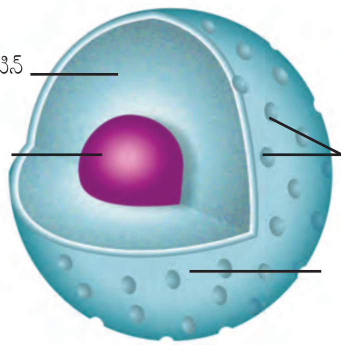
10.6 ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని

కేంద్రకం (Nucleus)

చేసి చూడండి.

కృత్యం : ఒక స్వచ్ఛమైన గాజు పలకపై నీటి బిందువును తీసుకొని ఐస్‌క్రీమ్ చెమ్చాతో బురద లోపలి భాగాన్ని మెల్లగా అదమండి. చెమ్చామీది కొంచెం పదార్థాన్ని సూది మొనపై తీసుకొని గాజు పలక నీటిపై ప్రసరింప చేయాలి. దానిపై మిథిలీన్ బ్లూ రంగుపదార్థం యొక్క ఒక బిందువు వేయండి. కవర్‌స్లిప్ పెట్టి సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించండి. కేంద్రకం కనిపించిందా?

ఉల్లిగడ్డ పొరపై అయోడిన్ వేసిన గాజు పలకను సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో చూసినపుడు ప్రతి కణములో కనిపించిన గోళాకార, ముదురురంగు చుక్కలను ఆ కణాల కేంద్రకాలు అంటారు.



10.7 కేంద్రకం

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిద్వారా చూసిన కేంద్రకంచుట్టూ 2 పొరలు గల కేంద్రకత్వచం ఉంటుంది. ఆ త్వచంపై కేంద్రక రంధ్రాలు కనిపిస్తాయి. కేంద్రకం లోపలికి బయటికి పదార్థాల రవాణా ఈ రంధ్రాల ద్వారా జరుగుతుంది. కేంద్రకంలో ఒక గోళాకార కేంద్రకాంశం (Nucleous), రంగు క్రోమాటిన్ పోగుల వల ఉంటాయి. రంగు క్రోమాటిన్ పలుచగా దారాల మాదిరిగా ఉండి కణ విభజన సమయంలో అవి క్రోమోజోములుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. క్రోమోజోములలోని క్రియాత్మక కారకాలను జన్యువులు (Genes) అంటారు.

విధులు

1. కణంలోని జీవక్రియలను, కణ విభజనను నియంత్రించుట.
2. జన్యువులద్వారా అనువంశిక లక్షణాలను తర్వాత తరాలకు అందజేయుట.

మీకు తెలుసా?

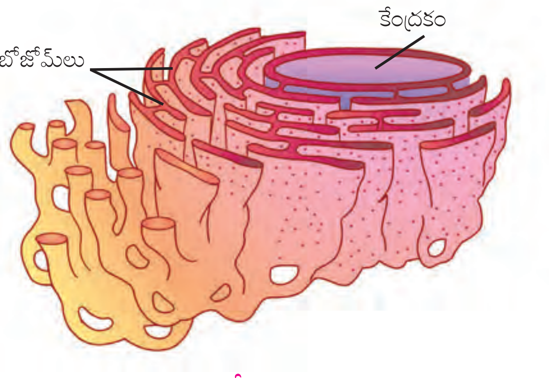
- రక్తంలోని ఎర్రరక్తకణాల (RBC) లో కేంద్రకాలు నాశనమైతే హిమోగ్లోబిన్‌కు అధిక స్థలం లభిస్తుంది మరియు ఎక్కువ ఆక్సీజన్ తీసుకు పోబడుతుంది.
- మొక్కల దారువులోని చాలనీ నాళాలలోని కేంద్రకాలు నాశనం కావడం వలన అవి బోలుగా తయారవుతాయి. తద్వార ఆహార పదార్థాల రవాణా సులభతరమవుతుంది.

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం (Endoplasmic Reticulum)

ఆలోచించండి. మీ భవనంలో ఎన్ని రకాల పైపులైన్లు ఉన్నాయి? అవి ఏయే పనులు చేస్తాయి? అవి లేకుంటే ఏం జరుగుతుంది?

కణంలోపల వివిధ పదార్థాలను రవాణా చేయు కణాంగాన్ని అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అంటారు. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అనగా ద్రవపదార్థాలతో నింపబడిన సూక్ష్మనాళికల, రేకులవంటి ఒకదానినొకటి అతికి తయారైన వలవంటి నిర్మాణం. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం లోపలిభాగం కేంద్రకంతో అయితే బయటి భాగం ప్లాస్మాత్వచంతో అతుకబడి ఉంటుంది.

ఉపరితల భాగంలో రైబోజోమ్ కణికలుంటాయి. వీటిని గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అంటారు.



10.8 అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం

విధులు

1. కణానికి ఆధారాన్నిచ్చే నిర్మాణం.
2. మాంసకృత్తులను రవాణా చేయుట.
3. ఆహారము, గాలి, నీరు వీటిద్వారా శరీరంలోకి వచ్చిన విషపూరిత పదార్థాలను నీటిలో కరిగించి శరీరంబయటికి పంపించుట.

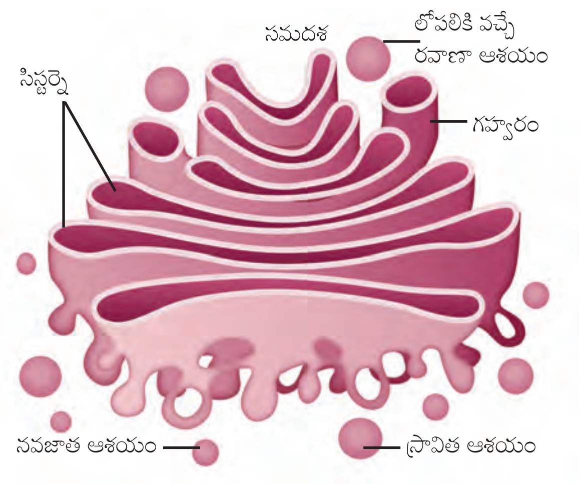
ఆలోచించండి.

- మీరు ఇష్టపడే బిస్కెట్లు, చాక్లెట్లచుట్టూ ఏయే పొరలు ఉంటాయి?
- కర్మాగారాలలోని 'ప్యాకింగ్ విభాగం' ఏ పని చేస్తుంది?

గాల్జీ దేహం (గాల్జీ సంక్లిష్టం) Golgi Complex :

ఒకదానినొకటి సమాంతరంగా నిర్మించబడిన 5-8 చదునైన, బోలు కోశాలనుంచి గాల్జీ సంక్లిష్టం తయారవుతుంది. ఈ కోశాలను కుండీలు (సిస్టర్నె) అంటారు. ఈ కుండీలలో వివిధ రకాల ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం నుంచి వచ్చిన మాంసకృత్తులు గోళాకార ఆశయంలో బంధించ బడుతాయి. కణద్రవ్యం ద్వారా ఈ ఆశయాలు గాల్జీ సంక్లిష్టం వరకు వస్తాయి. వాటి నిర్మాణ సామర్థ్యం ప్రక్కన సంయోగం జరిగి దానిలోని పదార్థాలు కుండీలలోకి పంపించ బడుతాయి.

కుండీలలో ఉన్న ముడుతలద్వారా ముందుకు వెళ్ళిన కొద్ది ఎంజైమ్‌ల వల్ల ఆ పదార్థాలలో మార్పులు జరుగుతాయి. ఈ మార్పులు చెందిన మాంసకృత్తులు మరల గోళాకార ఆశయాలలో బంధించబడి గాల్జీ దేహం పరిపక్వభాగం నుంచి బయటపడుతుంది. అనగా కర్మాగారంలోని వస్తువులను ప్యాకింగ్‌చేసి పంపుటకు ప్యాకింగ్ విభాగం పని కుండీలద్వారా జరుగుతుంది.



10.9 గాల్జీ సంక్లిష్టం

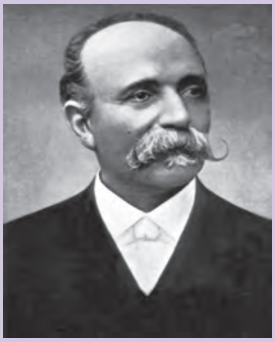
విధులు :

1. గాల్జీ సంక్లిష్టం కణంలోని 'స్రావిత కణాంగం'.
2. కణంలో సంశ్లేషణ జరిగిన ఎంజైమ్‌లు, క్రొవ్వులు, మాంస కృత్తులు, రంగుపదార్థాలు మొ॥ పదార్థాలలో మార్పులు తెచ్చి వాటిని విభజన చేయుట, వాటిని కణంలో లేక కణం బయట కావలసిన స్థానానికి చేర్చుట.
3. రిక్తికలను మరియు స్రావిత ఆశయాలను ఉత్పత్తి చేయుట.
4. కణకుడ్యం, ప్లాస్మాత్వచం, లైసోజోమ్‌ల తయారీలో తోడ్పడుట.

శాస్త్రజ్ఞుని పరిచయం

కెమిల్లో గాల్జీ శాస్త్రవేత్త ప్రప్రథమంగా గాల్జీ దేహాన్ని వర్ణించారు. 'నల్లచర్య' అను రంగుపద్ధతిని వృద్ధి చేశారు. మరియు ఈ పద్ధతిద్వారా నాడీవ్యవస్థ గూర్చి విస్తారంగా అధ్యయనం చేశారు.

'నాడీ వ్యవస్థ నిర్మాణం' అధ్యయనానికి సాంటియాగో కాజల్ శాస్త్రజ్ఞుని తో పాటు అతనికి 1906 లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.



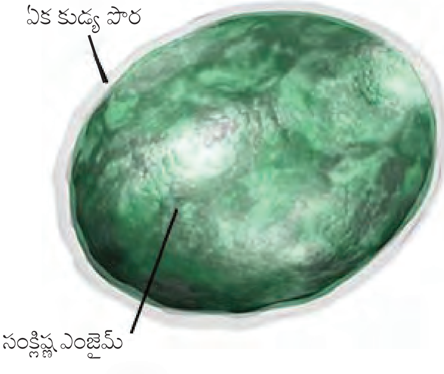
లైసోజోమ్‌లు (Lysosomes)

చెప్పుకోండి చూద్దాం! వ్యవసాయములో ఉత్పన్నమైన ఆకులలములు మరియు ఇతర చెత్త కంపోస్ట్ గుంతలో వేసిన తర్వాత కొన్ని రోజులకు చెత్త ఏ మవుతుంది?

కణములో జరిగే జీవక్రియలలో ఏ వ్యర్థ పదార్థాలు తయారవుతాయో వాటిని తొలగించే సంస్థ అనగా లైసోజోమ్‌లు. లైసోజోమ్‌లు ఒక సాధారణ పొరచే ఆవరించబడిన కోశం కావడంవలన వాటిలో జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి.

విధులు

1. రోగనిరోధక యంత్రాంగం – కణాలపై దాడిచేసే బాక్టీరియాలను, వైరస్‌లను నష్టపరుస్తుంది.
2. విధ్వంసకదళం – జీర్ణమైన మరియు బలహీన కణాంగాలు, కర్బన చెత్త వంటి వ్యర్థ పదార్థాలు లైసోజోమ్‌ల ద్వారా బయటికి తొలగించ బడుతాయి.
3. ఆత్మహత్యా కోశాలు – కణాలు పాతవి కావడం లేక చెడిపోతే లైసోజోమ్‌లు పగులుతాయి. వాటిలోని ఎంజైమ్‌లు స్వంతకణాలను జీర్ణం చేస్తాయి.
4. ఉపవాస సమయములో లైసోజోమ్‌లు కణాలలో నిలువయుంచ బడిన మాంసకృత్తులు మరియు క్రొవ్వులను జీర్ణం చేయును.

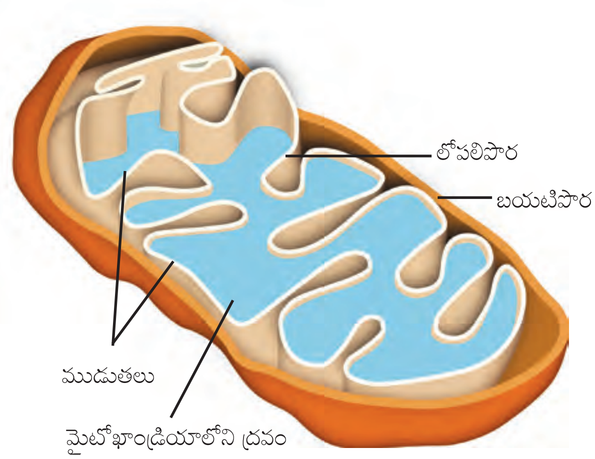


10.10 లైసోజోమ్‌లు

చెప్పుకోండి చూద్దాం! **మైటోఖాండ్రియా (Mitochondria) :**
మీ తరగతిలోని బల్బులు, ఫ్యాన్లు అలాగే పాఠశాలలోని కంప్యూటర్లు ఏ శక్తితో పనిచేస్తాయి? ఈ శక్తి ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతుంది?

ప్రతి కణానికి శక్తి అవసరముంటుంది. కణానికి శక్తిని సరఫరా చేసే పని మైటోఖాండ్రియా చేస్తుంది. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో మైటోఖాండ్రియా రెండు పొరల త్వచంగా కనిపిస్తుంది.

మైటోఖాండ్రియా బయటి పొర రంధ్రాలు కలిగి మరియు లోపలి పొర బాగా ముడుతలు పడి ఉంటుంది. మైటోఖాండ్రియాలోపలి కుహరంలోఉన్న జెల్లీ (జిగట) పదార్థంలో రైబోజోమ్‌లు, ఫాస్ఫేట్ కణాలు, డీ ఆక్సీరైబోన్యూక్లికామ్లపు (DNA) అణువులు ఉండుట వలన అవి మాంసకృత్తుల సంశ్లేషణ చేయును. మైటోఖాండ్రియా కణంలోని కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు క్రొవ్వుల ఎంజైమ్‌ల సహాయంతో ఆక్సీకరణం చేస్తుంది. మరియు ఈ చర్యలో విడుదలైన శక్తి ATP (అడెనోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్) రూపంలో నిల్వయుండును. జంతుకణం కంటే మొక్క కణంలో మైటోఖాండ్రియాలా సంఖ్య తక్కువగా ఉంటుంది.



10.11 మైటోఖాండ్రియా

విధులు :

1. ATP శక్తి సమృద్ధ సంయోగ పదార్థాలను చేయుట.
2. ATP లోని శక్తిని వాడి స్వంతానికి మాంసకృత్తులు కార్బోహైడ్రేట్‌లను, క్రొవ్వులను సంశ్లేషణ చేయుట.

మీకు తెలుసా?
ఎర్ర రక్త కణాలలో మైటోఖాండ్రియాలు ఉండవు. అందువలన ఆ కణాలు ఆక్సీజన్‌ను తీసుకెళ్ళుతాయి. కానీ ఉపయోగించుకోవు.

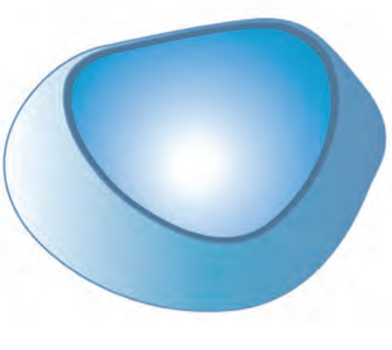
మెదడుకు మేత పెట్టండి.
మైటోఖాండ్రియా లోపలి పొర ముడుతలు పడి ఉండుటవలన లాభమేమి?

రిక్తికలు (Vacuoles)

కణంలోని ఘటక పదార్థాలను నిలువచేసే కణాంగాలు అనగా రిక్తికలు. రిక్తికలకు నిర్దిష్ట ఆకారం ఉండదు. కణాల అవసరాన్నిబట్టి రిక్తికలు మార్పు చెందుతాయి. రిక్తికలు ఒకే పొరచే కప్పబడి ఉంటాయి.

విధులు :

1. కణపు ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నియంత్రించుట.
2. జీవక్రియలో తయారైన ఉత్పన్నాలను (గ్లైకోజెన్, మాంసకృత్తులు, నీరు) నిలువ చేయుట.
3. జంతుకణంలోని రిక్తికలు వ్యర్థపదార్థాలను నిలువ చేస్తాయి. అయితే అమీబాలోని రిక్తికలో ఆహారపదార్థాలు నిలువ ఉంటాయి.
4. మొక్కకణాలలోని రిక్తికలో కణరసం నిండుగా ఉంటుది. కావున కణాలకు కఠినత్వం మరియు దృఢత్వం వస్తుంది.


10.12 రిక్తిక

ప్లాస్టిడ్లు (Plastids) : మొక్కల పత్రాలకు ఆకుపచ్చరంగు, పుష్పాలకు ఎరుపు, పసుపు, కాషాయ, నీలి ఇలా అనేక రంగులు దేనివల్ల వస్తాయి? ఇలా రంగునిచ్చే ఒక కణాంగం కేవలం వృక్షకణాలలో కనిపిస్తుంది. అదియే ప్లాస్టిడ్. ఈ ప్లాస్టిడ్లు రెండు పొరలు కలిగి

మొక్క భాగాల రంగు	వర్ణద్రవ్యం
ఆకుపచ్చ (ఉదా. పత్రాలు)	పత్రహరితం (క్లోరోఫిల్)
ఎరుపు (ఉదా. క్యారట్)	కెరోటీన్
పసుపు	జాంథోఫిల్
ఊదా, నీలి	ఆంథోసైనిన్
మెజెంటా రంగు (ఉదా. బీటు)	బిటాలీన్స్
....	....

1. శ్వేత రేణువులు (తెలుపు/వివర్ణ ప్లాస్టిడ్లు/**Leucoplasts**)
2. వర్ణ రేణువులు (వర్ణ ప్లాస్టిడ్లు/**Chromoplasts**)

హరిత రేణువులు వర్ణరేణువులు కావున ఇతర రకపు వర్ణ రేణువులుగా రూపాంతరం చెంద గలుగుతాయి. ఉదా – పచ్చి ఆకుపచ్చ టమాటలు పరిపక్వంచెంది హరిత పదార్థపు రూపాంతరం లైకోపీన్ (**Lycopene**) గా మారడం వలన ఎరుపురంగు వస్తుంది.

అంతర్జాలం నా నేస్తం

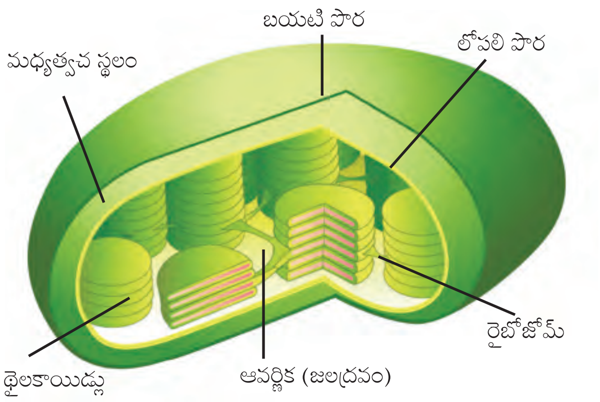
పుష్పాలు, ఫలాలలో కనిపించే ఇంకా కొన్ని రంగులు, వాటికొరకు కారణమయ్యే రంగుపదార్థాల సమాచారాన్ని అంతర్జాలంద్వారా పొందండి, పై పట్టికను పూర్తిచేయండి.

హరితరేణువు (Chloroplast)

కృత్యం : క్రోటాన్/రియో మొక్క పత్రపు పొరను తీయండి. గాజుపలకపై పెట్టి దానిలోని వర్ణ రేణువులను సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి.

మొక్కలపత్రాలలో జరిగే కిరణజన్య సంయోగక్రియకు హరిత రేణువులు చాలా ముఖ్యమైనవని మీకు తెలుసు. హరిత రేణువులు సౌరశక్తిని రసాయనికశక్తిగా రూపాంతరం చేస్తాయి.

హరితరేణువుల ఆవర్ణికలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమగు ఎంజైమ్‌లు, DNA, రైబోజోమ్‌లు, పిండిపదార్థాలు ఉంటాయి.



10.13 హరితరేణువు

ప్లాస్టిడ్‌ల విధులు

1. హరితరేణువులు సౌరశక్తిని శోషించుకొని దానిని రసాయనిక శక్తిగా అనగా ఆహారంగా రూపాంతరం చేస్తాయి.
2. వర్ణరేణువుల వలన పుష్పాలు మరియు ఫలాలకు రంగు లభిస్తుంది.
3. శ్వేతరేణువులు పిండిపదార్థాలు, క్రొవ్వులు మరియు మాంసకృత్తుల సంశ్లేషణ మరియు నిలువ చేస్తాయి.

మైటోఖాండ్రియా మరియు ప్లాస్టిడ్‌లలో DNA మరియు రైబోజోమ్‌లు ఉండుట వలన ఈ కణాంగాలు సొంత నమూనాలను తయారు చేసుకో గలుగుతాయి. కణ నిర్మాణము మరియు కణాంగాల అధ్యయనము చేసిన తర్వాత మొక్క కణము, జంతు కణాలలో కనిపించే కణాంగాల వలన కణములోని విధులు సులభంగా జరుగుతుంటాయని మీ దృష్టికి రావచ్చు. ఇలా వృద్ధి చెందిన కణాలను నిజకేంద్రక కణాలు అంటారు. గత తరగతిలో మీరు బాక్టీరియాల పూర్వకేంద్రక కణాల గురించి అధ్యయనం చేశారు. ఇప్పుడు ఈ రెండు రకాల కణాల తులనాత్మక అధ్యయనం చేద్దాం.

సంస్థ పని : జాతీయ కణ విజ్ఞాన కేంద్రం (National Centre for cell Science - NCCS) ఇది భారత ప్రభుత్వపు జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర విభాగం తరపున పనిచేస్తున్న స్వయం ప్రతిపత్తి సంస్థ. ఈ సంస్థ కార్యాలయం సావిత్రీబాయి ఫులే, పుణె విశ్వవిద్యాలయం పుణెలో ఉండుటవలన కణజీవ విజ్ఞానంలో పరిశోధన చేయుట. జాతీయ జంతు కణ భాండాగారానికి సేవ చేసే ముఖ్యమైన అలాగే క్యాన్సర్ వంటి వ్యాధిపై కూడా చికిత్స విషయపు పరిశోధనపై పని చేస్తున్నది.

నిజకేంద్రక కణాలు	పూర్వకేంద్రక కణాలు
• పరిమాణం 5–100 మైక్రోమీటరు • క్రోమోజోమ్‌ల సంఖ్య – ఒకటి కంటే ఎక్కువ • కేంద్రకం – కేంద్రకత్వచం, కేంద్రకాంశం, కేంద్రక పదార్థంగల స్పష్టమైన కేంద్రకాలు ఉంటాయి. • మైటోఖాండ్రియా, ప్లాస్టిడ్లు ఉంటాయి. • ఉదా.– బాగా వృద్ధిచెందిన ఏకకణ, బహుకణ మొక్కలు, జంతువులలో కనిపించును.	• 1–10 మైక్రోమీటర్లు • ఒకటే • కేంద్రకం వంటి న్యూక్లియోడ్ ఉంటుంది. • పొరలుగల కణాంగాలు ఉండవు • బాక్టీరియాలు

అభ్యాసం

1. నన్ను గుర్తించండి.

అ. ATP ని తయారు చేసే కర్మాగారాన్ని.

ఆ. నేను ఏకపొరనిర్మితం, కాని కణపు ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నియంత్రణలో ఉంచుతాను.

ఇ. కణానికి ఆధారాన్నిస్తాను కాని నేను కణకుడ్యాన్ని కాదు. నా శరీరం వలలాగ ఉంటుంది.

ఈ. కణపు జన్యువు రసాయనిక కర్మాగారాన్ని.

ఉ. నావల్ల పత్రాలు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.

2. అయితే ఏమి జరిగి ఉండవచ్చు?

అ. ఎర్ర రక్త కణాలలో మైటోఖాండ్రియాలు ఉంటే.

ఆ. మైటోఖాండ్రియాలు, ప్లాస్టిడ్‌లలో భేదాలు ఉండకపోతే.

ఇ. క్రోమోజోమ్‌లలో జన్యువులు లేకుంటే

ఈ. వరణాత్మక త్వచం లేకుంటే

ఉ. మొక్కలలో ఆంథోసైనిన్లు లేకుంటే.

3. మాలో వేరుగా ఉన్నది ఎవరు? కారణం తెలుపండి.

అ. కేంద్రకాంశం, మైటోఖాండ్రియా, ప్లాస్టిడ్లు, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం.

ఆ. డీ.ఎన్.ఎ., రైబోజోమ్స్, హరితరేణువులు

4. విధులు రాయండి.

అ. కణత్వచం

ఆ. కణద్రవ్యం

ఇ. లైసోజోమ్‌లు

ఈ. రిక్తికలు

ఉ. కేంద్రకం

5. నా రంగు దేనివల్ల? (సరియైన వాటిని ఎంచుకోండి)

అ. ఎర్ర టమాటలు	1. క్లోరోఫిల్/హరితరేణువు
ఆ. ఆకుపచ్చని పత్రాలు	2. కెరోటిన్
ఇ. క్యారట్	3. ఆంథోసైనిన్
ఈ. ఊదారంగు	4. లైకోపిన్

ఉపక్రమం :

1. వేర్వేరు పర్యావరణ స్నేహి వస్తువులను ఉపయోగించి కణాల నమూనాలను చేయండి.

2. తరగతిలో మీ మిత్రుల ఒక గ్రూప్ తయారు చేయండి. కణంలోని ప్రతి కణాంగం యొక్క భూమికను ఒక్కొక్కరికి ఇచ్చి నాటికను తయారు చేసి తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

3. తేలు కాగితం లేదా అలాంటి ఆవరణాన్ని ఉపయోగించి ద్రవాభిసరణాన్ని గురించి అభ్యసించండి.

కణ అధ్యయనానికి ఉపయోగ కరమైన పరికరాలు

LJHD4L

11. మానవ శరీరం మరియు అవయవ వ్యవస్థలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలు వేటినుంచి తయారవుతాయి?
2. మానవ శరీరంలో ఏయే అవయవ వ్యవస్థలున్నాయి?

మనం గత తరగతిలో సజీవుల లక్షణాలు అధ్యయనం చేశాం. సజీవులలోని లక్షణాలను అద్భుతంగా ప్రదర్శించే అన్ని జీవితావశ్యకపు క్రియలను 'జీవన ప్రక్రియలు' (Life processes) అంటారు.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. మనం గాఢంగా నిద్రిస్తున్నప్పుడు శరీరంలో జరిగే పనులు ఏమిటి?
2. మన శరీరంలో ఏ జీవనక్రియలు నిరంతరం జరుగుతాయి?

మన శరీరంలో జీవన ప్రక్రియలు సాఫీగా జరగడానికి అనేక అవయవాలు సమూహంగా పని చేస్తాయి. ఈ జీవన ప్రక్రియలలో వేరు వేరు దశలుంటాయి. ప్రత్యేక దశలో ప్రత్యేక అవయవాలు పద్ధతిగా పనులను నిర్వర్తిస్తాయి. నిర్ధారిత పనిని ఐక్యంగా చేసే అవయవాల సమూహాన్ని అవయవ వ్యవస్థ అంటారు. మన శరీరంలో జీర్ణవ్యవస్థ, శ్వాసవ్యవస్థ, రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థ, అస్థిపంజర వ్యవస్థ, కండర వ్యవస్థ ఇలా అనేక వ్యవస్థలు పని చేస్తున్నాయి.

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

జంతువుల శరీరంలో శ్వాసక్రియ పనిని ఏ అవయవాలు నిర్వర్తిస్తాయి?

మానవ శరీరంలో అన్ని జీవన ప్రక్రియలు కొనసాగాలంటే మిక్కిలి శక్తి అవసరముంటుంది. శక్తి నిర్మాణం కణాలలో జరుగుతుంది. దాని కొరకు కణాలకు కరిగిన ఆహార ఘటకాలు, ఆక్సీజన్ సరఫరా కావల్సిఉంటుంది. ఈ పనులు శ్వాసవ్యవస్థ, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ద్వారా జరుగుతాయి. శ్వాసక్రియ క్రింది మూడు దశలలో జరుగుతుంది.

1. బాహ్య శ్వాసక్రియ :

అ. ఉచ్ఛ్వాసం – ముక్కు ద్వార గాలి లోపలికి తీసుకోబడుతుంది. అక్కడినుంచి శ్వాసనాళికల ద్వారా రెండు ఊపిరి తిత్తులలోకి వెళ్తుంది.

ఆ. నిశ్వాసం (శ్వాసను వదలుట) – ఊపిరి తిత్తులలోకి తీసుకోబడిన గాలిలోని ఆక్సీజన్ రక్తంలోకి పోతుంది. రక్తం శరీరం లోని CO_2 ను ఊపిరి తిత్తులకు చేరుస్తుంది. ఆ గాలి నిశ్వాసం ద్వారా బయటకు పంపబడుతుంది.

ఊపిరి తిత్తుల ద్వారా జరిగే ఈరెండు ప్రక్రియలను కలిపి బాహ్య శ్వాసక్రియ అంటారు.

2. అంతర శ్వాసక్రియ: శరీరంలోని కణాలు, రక్తం మధ్యలో జరిగే వాయువుల వినిమయాన్ని అంతర శ్వాసక్రియ అంటారు. రక్తం నుంచి కణంలోకి O_2పోతుంది, కణంనుంచి రక్తంలోకి CO_2 వస్తుంది.

3. కణశ్వాసక్రియ: ఆక్సీజన్ వల్ల కణంలోని గ్లూకోజ్ వంటి కరిగే ఘటకాల మందజ్వలనం జరిగి ATP రూపంలో శక్తి విడుదలవుతుంది. దాంతోపాటు CO_2 , నీటిఆవిరి రూపంలో నిరుపయోగపదార్థాలు తయారవుతాయి. ఈప్రక్రియను 'కణ శ్వాసక్రియ' అంటారు. క్రింది సమీకరణం సహాయంతో కణ శ్వాసక్రియను సారాంశ రూపంలో రాయవచ్చును.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ శక్తి (38ATP)

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

అమీబా, వానపాము, బొద్దింక, మొక్కలు, వివిధ జలచరాలు, పక్షులు వేటి సహాయంతో శ్వాసక్రియను జరుపుతాయి. వాటి పట్టిక తయారు చేయండి.

ఆలోచించండి.

ఇంధనం మండి ఉష్ణంతోబాటు ధ్వని, కాంతి నిర్మాణం అవుతుంది. ఈ విధంగానే కణంలో ఆహార ఘటకాలు జ్వలనం జరుగునపుడు ధ్వని, కాంతి నిర్మాణం అవుతుందా?

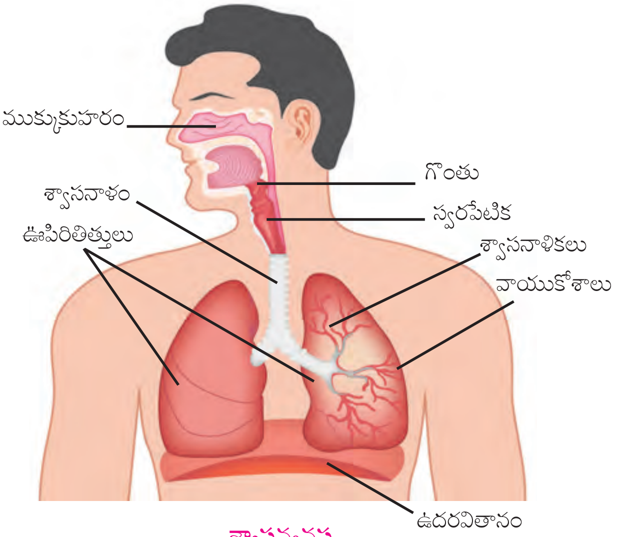
చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. శ్వాస వ్యవస్థలో ఏయే అవయవాలుంటాయి?
2. అన్నం తినేటప్పుడు మాట్లాడకూడదని ఎందుకు అంటారు?

శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory system) : నిర్మాణం, విధులు

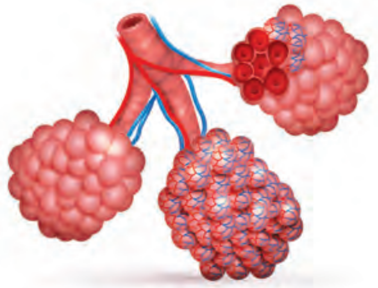
1. ముక్కు (Nose) : శ్వాసక్రియ, శ్వాస వ్యవస్థ ముక్కునుంచి ప్రారంభమౌతుంది. ముక్కులోని వెంట్రుకలు, జిగట పదార్థం సహాయంతో గాలి వడపోత గావించబడి లోనికి తీసుకోబడుతుంది.

2. గొంతు (Pharynx) : గొంతునుంచి ఆహారనాళం, శ్వాసనాళం మొదలౌతాయి. శ్వాసనాళం ఆహారనాళానికి ముందు ఉంటుంది. శ్వాసనాళం పై భాగంలో ఒక మూత ఉంటుంది. ఆహారనాళంలోకి ఆహారం వెళ్ళేటపుడు ఈ మూతవల్ల శ్వాసనాళం మూయబడుతుంది. దానివల్ల శ్వాసనాళంలో ఆహారకణాలేవియు చొచ్చుకపోవు. ఇతర వేళలో శ్వాసనాళం తెరిచి ఉంటుంది. దీని వల్ల గాలి గొంతు నుంచి శ్వాసనాళంలోకి పోతుంది.



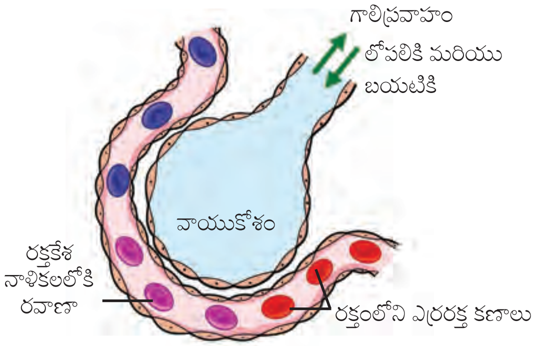
శ్వాసవ్యవస్థ

3. శ్వాసనాళం (Trachea) : శ్వాసనాళం ప్రారంభభాగం స్వరతంత్రుల వల్ల ఉబ్బి ఉంటుంది. ఉరఃకుహరం మధ్యభాగంలో శ్వాసనాళం రెండు శ్వాసనాళికలుగా చీలి ఒక శాఖ కుడి ఊపిరితిత్తిలోకి, రెండవ శాఖ ఎడమ ఊపిరితిత్తిలోకి ప్రవేశిస్తుంది.


వాయుకోశాలు

4. ఊపిరితిత్తులు (Lungs) : ఉరఃకుహరంలో గుండెకు ఎడమ, కుడివైపున ఒక్కొక్క ఊపిరితిత్తి ఉంటుంది. ఉరఃకుహరం అధిక భాగం ఊపిరితిత్తులతో వ్యాపించి ఉండుటవల్ల గుండె అధిక పృష్ఠభాగం వాటివల్ల మూయబడుతుంది. ప్రతి ఊపిరితిత్తిపై రెండు పొరల త్వచం ఉంటుంది. దీనిని పుప్పుస వేష్టనం (Pleura) అంటారు. ఊపిరి తిత్తులు స్పాంజిలాగా స్థితిస్థాపకతను కల్గి ఉంటాయి. వీటిలో చిన్నచిన్న గదులుంటాయి. వాటిని వాయుకోశాలు అంటారు. వాయుకోశాల చుట్టు రక్తకేశనాళికల అత్యంత దండమైన వలలు ఉంటాయి.

వాయు కోశాలపై పొర అత్యంత పలుచగా ఉంటుంది. అలాగే రక్తకేశనాళికల పొరలు చాలా పలుచగా ఉంటాయి. ఈ పలుచని పొర ద్వారా వాయువుల వినిమయం సులభంగా జరుగుతుంది. ఊపిరితిత్తులలో అధిక వాయుకోశాలు ఉండుటవలన వాయువుల వినిమయం కొరకు చాలా విశాలమైన పృష్ఠభాగముంటుంది.



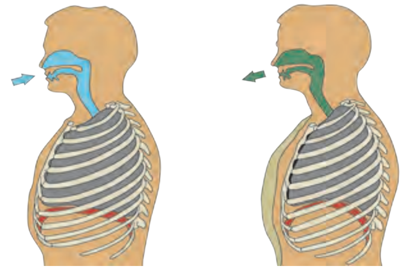
11.1 మానవుని శ్వాసవ్యవస్థ మరియు వాయుకోశాలు

ఊపిరి తిత్తులలో జరిగే వాయువుల వినిమయం : ఊపిరి తిత్తులలోని వాయుకోశాలచుట్టు రక్తం ప్రవహించునపుడు నిరంతరం వాయువుల వినిమయం జరుగుతుంది. రక్తంలోని ఎర్ర రక్తకణాల (RBC) లో హిమోగ్లోబిన్ ఇనుముగల ప్రోటీన్ ఉంటుంది. వాయు కోశాలలోకి వచ్చిన గాలిలోని ఆక్సీజన్‌ను హిమోగ్లోబిన్ శోషించుకొంటుంది. అదేసమయంలో CO_2 , నీటి ఆవిరి రక్తంనుంచి వాయుకోశాలలోకి వెళ్ళి అక్కడి గాలిలో కలుస్తాయి. ఆక్సీజన్ రక్తంలోకి తీసుకోబడుతుంది. CO_2 , నీటి ఆవిరి రక్తం నుంచి బయటకు వెలువడి నిశ్వాసం ద్వారా బయటకు పంపబడుతుంది.

5. ఉదరవితానం (Diaphragm) : ప్రక్కటెముకలతో తయారైన ఉరఃకుహరపుపంజరం అడుగుభాగంలో ఒక కండరయుత పొర ఉంటుంది ఈ పొరను ఉదరవితానం అంటారు. ఇది ఉదరకుహరం, ఉరఃకుహరం మధ్యలో ఉంటుంది. ప్రక్కటెముకలు కొంచెం పైకి పోవుట, శ్వాసపటలం క్రిందికి వెళ్ళుట ఈ రెండు క్రియలు ఒకేసారి జరుగుటవలన ఊపిరి తిత్తులలోని పీడనం తగ్గుతుంది. దానివల్ల బయటి గాలి ముక్కుద్వారా ఊపిరితిత్తులలోకి పోతుంది. ప్రక్కటెముకలు యథాస్థానానికి తిరిగివస్తాయి. ఉదరవితానం మరల పైకి వెళ్ళగానే ఊపిరితిత్తులపై పీడనం పడుతుంది. దానిలోని గాలి ముక్కుద్వారా బయటకు నెట్టబడుతుంది. ఉదరవితానం నిరంతరం పైకి, క్రిందికి జరిగే కదలికలు శ్వాసక్రియ జరగడానికి అవసరపడుతాయి.

పరిశీలించండి, చర్చించండి

శ్వాసక్రియ జరుగునపుడు ఉరఃపంజరం క్రింది భాగంలో జరిగే కదలికలను పరిశీలించండి, చర్చించండి.

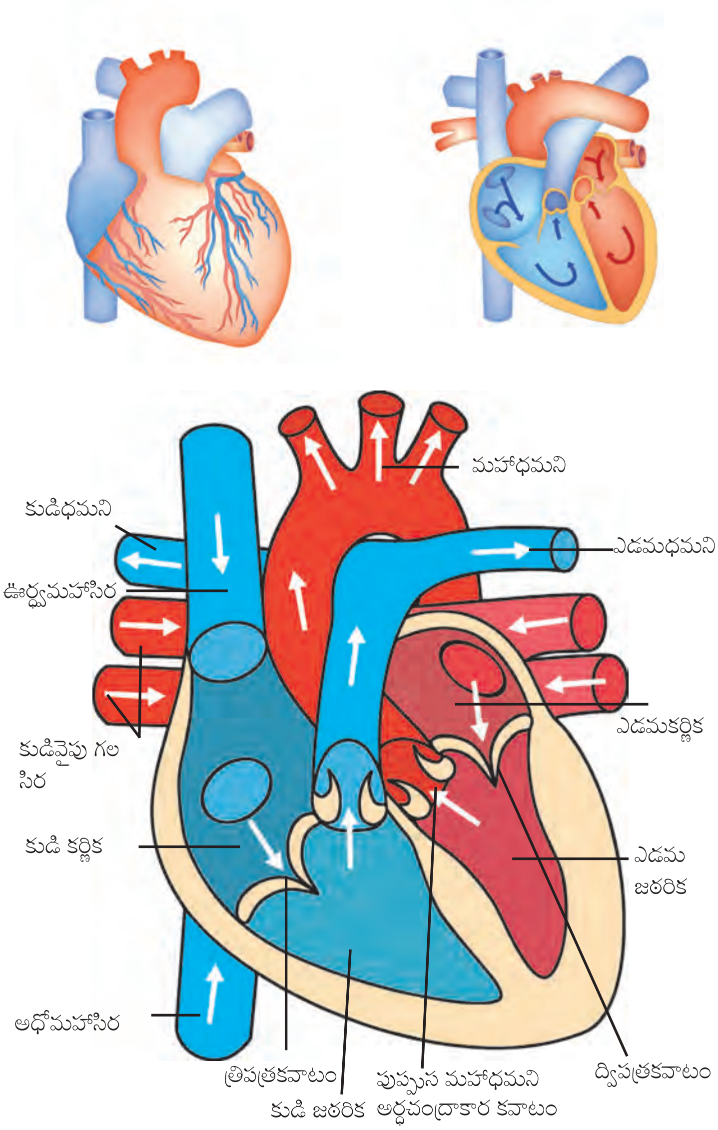


11.2 శ్వాసక్రియ మరియు కదలికలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. రక్త ప్రసరణ అనగానేమి?
2. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలో ఏయే అవయవాలు ఉంటాయి?

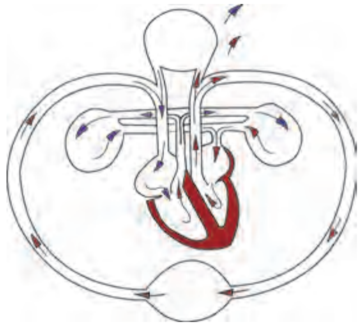
రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ (Blood circulatory system) : శరీరంలోని వేర్వేరు అవయవాలలో నీరు, హార్మోన్లు, కరిగిన ఆహార ఘటకాలు, వ్యర్థపదార్థాలు ఇలా వివిధ పదార్థాల రవాణాను రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ చేస్తుంది. మానవుడు మరియు ఉన్నతశ్రేణి జంతువులలో రక్తప్రసరణ కొరకు స్వతంత్ర వ్యవస్థ ఉంటుంది. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలో గుండె, రక్తనాళాలు, రక్తకేశనాళికలు ఉంటాయి.



11.3 గుండె నిర్మాణం మరియు రక్త ప్రసరణ

గుండె: నిర్మాణం, విధులు: ఉరఃకుహర పంజరంలో సుమారు మధ్యభాగంలో గుండె ఉంటుంది. అది ప్రక్కటెముకల వెనుక రెండు ఊపిరి తిత్తులకు కొంచెం ఎడమవైపుకు ఉంటుంది. మన గుండె పరిమాణం మన పిడికిలి అంత ఉంటుంది. బరువు సాధారణంగా 360గ్రా. ఉంటుంది. మన గుండె చుట్టు రెండు పొరల హృదయావరణ త్వచం ఉంటుంది. హృదయావరణ త్వచపు 2 పొరలలో ఒకద్రవపదార్థం ఉంటుంది. దాని వల్ల ఘర్షణ, ఆఘాతాలనుంచి గుండె రక్షించబడును.

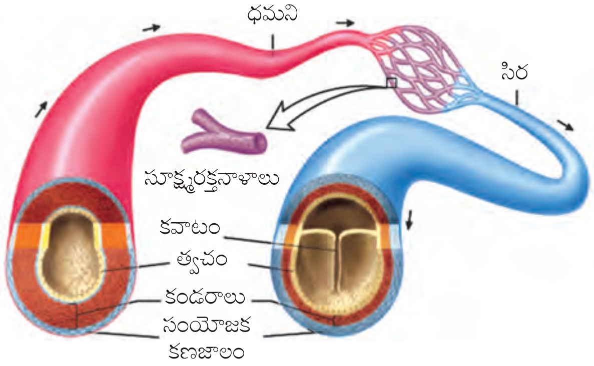
మానవుని గుండె ఒక కండరయుత మాంసపు అవయవం. గుండె హృదయ కండరాలతో ఏర్పడును. గుండె కండరాలు అనియంత్రితంగా ఉంటాయి. వాటి సంకోచ, సడలింపులు ఒక కచ్చితమైన లయతో జరుగుతాయి. దీనిని హృదయస్పందన అంటారు. గుండెలోని నిలువుపొరలవల్ల ఎడమ, కుడిభాగాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ భాగాలలో మరల రెండు-రెండు గదులు ఉంటాయి. ఈ రకంగా గుండెలో నాల్గు గదులుంటాయి. పై గదులను కర్ణికలు, క్రింది గదులను జఠరికలు అంటారు.



రక్తనాళాలు – నిర్మాణం, విధులు : హృదయస్పందనలు కండరాల ద్వారా నిరంతరం సాగుతుంటాయి. దాని వల్ల రక్తనాళాలలో నిరంతరం రక్తం ప్రవహిస్తు ఉంటుంది. రక్తనాళాలు ముఖ్యంగా రెండు రకాలు కలవు.

ధమనులు : గుండెనుంచి శరీరపు వివిధ భాగాలకు రక్తాన్ని తీసుకపోయే రక్త నాళాలను ధమనులు అంటారు. ధమనులు శరీరం లోని లోతైన భాగంలో ఉంటాయి. పుప్పుస ధమని మినహా అన్ని ధమనుల ద్వారా ఆక్సీజన్ గల రక్తం తీసుకపోబడుతుంది. ధమనుల గోడలు మందంగా ఉంటాయి. వీటిలో కవాటాలుండవు.

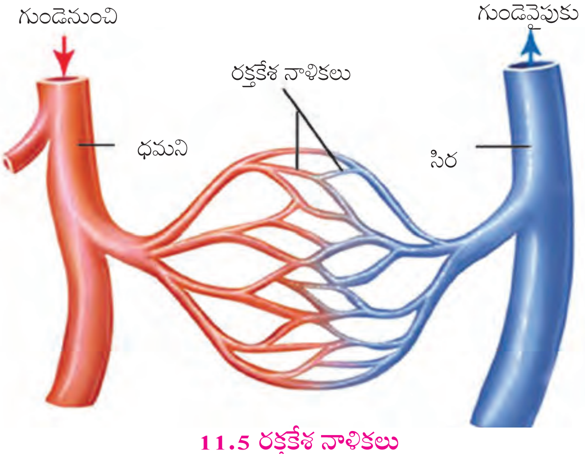
సిరలు : శరీరపు వివిధ భాగాలనుంచి గుండెకు రక్తాన్ని తీసుక వచ్చే రక్తనాళాలను సిరలు అంటారు. పుప్పుస సిరలు మినహా అన్ని సిరల ద్వారా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ గల రక్తం తీసుకపోబడుతుంది. ఎక్కువ సిరలు చర్మాన్ని అంటుకొని ఉంటాయి. వాటి గోడలు పలుచగా ఉంటాయి. అదే విధంగా వాటి కుహరాలలో కవాటాలు ఉంటాయి.



11.4 ధమని మరియు సిరల నిర్మాణం

అలా జరిగిపోయింది.

1628 సంవత్సరంలో విలియం హార్వే అనే బ్రిటిష్ డాక్టర్ శరీరంలోని రక్త ప్రసరణ ఎలా జరుగుతుందో దాని వర్ణన చేశాడు. మన గుండె ఒక కండరయుత పంపు కావడం వల్ల ఈ పంపుద్వారా మన శరీరంలో రక్త ప్రసరణ జరుపబడుతుందనే సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. రక్త నాళాలలో కవాటాల పని ఎలా జరుగుతుందో హార్వే పరిశోధించాడు.



11.5 రక్తకేశ నాళికలు

ఆలోచించండి.

సిరలలో కవాటాలు ఎందుకుంటాయి? అవి లేకపోతే ఏం జరుగుతుంది?

రక్తకేశ నాళికలు (Capillaries)

ధమనులు శరీరమంత వ్యాపించినపుడు అవి శాఖలుగా విడిపోతాయి. వాటి వ్యాసం తక్కువవుతూ కేశముల వలె కనిపిస్తాయి. వీటిని రక్త కేశనాళికలు అంటారు. కేశనాళికలు అతి పలుచని ఒకే పొర గలిగి గోడలు పలుచగా ఉంటాయి. వీటి గోడలు పలుచగా ఉండుటవల్ల వీటిలో, కణాల మధ్య పదార్థాల వినిమయం సాఫీగా జరుగును. ఈ వినిమయంలో రక్తంలోని ఆక్సీజన్, ఆహారఘటకాలు, హార్మోన్లు, విటమిన్లు కణాలకు లభిస్తాయి.అయితే కణంలోని వ్యర్థ పదార్థాలు రక్తం లోకి వస్తాయి. కేశనాళికలు ఒకదానికొకటి కలిసి ఎక్కువ వ్యాసం గల నాళాలు తయారవుతాయి. వీటిని సిరలు అంటారు. ప్రతి అవయవంలో రక్తకేశ నాళికల వలలు వ్యాపించి ఉంటాయి.

మీకు తెలుసా?

సాధారణంగా ఆరోగ్యవంతుని హృదయస్పందన రేటు నిమిషానికి 72 సార్లు ఉంటుంది. వ్యాయామంచేసినను, పనిచేసినను అలాగే మనస్సులో ఉత్పన్నమయ్యే ఉద్వేగంవల్ల హృదయ స్పందన రేటు పెరుగును. మనిషి విశ్రాంతి తీసుకుంటున్నపుడు, నిద్రపోతున్నపుడు అది తక్కువవుట కనిపించింది. చిన్నపిల్లల హృదయస్పందన రేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. హృదయస్పందన జరిగేటపుడు రెండురకాల చప్పుళ్ళు వస్తాయి. ఒక చప్పుడును 'లబ్' అని రెండవ చప్పుడును 'డబ్' అని అంటారు. గుండె ప్రతి స్పందనలో సుమారు 75 మిల్లీలీటర్ల రక్తాన్ని నెట్టుతుంది.

గుండెలోని రక్తప్రసరణ/గుండె విధులు :

గుండె ద్వారా శరీరపు వివిధ అవయవాల వైపు రక్తాన్ని చేర్చి అక్కడి నుంచి మరల గుండెవైపు తీసుకువచ్చే క్రియను 'రక్తప్రసరణ' అని అంటారు. రక్తం నిరంతరం తిరుగుతూ ఉండుటకు గుండె సంకోచ, సడలింపుల, ఏకాంతర క్రియలు జరుగును. గుండెలో ఒకదాని వెంట ఒకటి జరిగే సంకోచ, సడలింపులు కలిపి ఒక హృదయస్పందన అవుతుంది.

చేసి చూడండి.

పరికరాలు: సూక్ష్మ రంధ్రంగల రెండు అడుగుల పొడవు రబ్బరు నాళం, గడియారం, గరాటు.

1. రబ్బరు నాళం ఒక చివరన గరాటును జోడించండి.
2. తెరిచిన గరాటు నోటి భాగం ఛాతీపై ఎడమవైపున ప్రక్కకు పెట్టండి.
3. నాళం రెండో చివర గుండె చప్పుడు వినడానికి చెవి దగ్గర పెట్టండి.
4. గడియారం సహాయంతో ఒక నిమిషానికి గుండె ఎన్ని సార్లు కొట్టుకొనునో నమోదు చేయండి.

ఆలోచించండి.

నాడీ స్పందన : గుండె స్పందన, చేతి నాడీ స్పందన మధ్య సంబంధాన్ని కనుగొనండి.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. చెవి వెనుక లేక కాళ్ళ మడిమల పైభాగంలో కూడా స్పందనను చూడవచ్చును. ఈ స్పందన దేనివల్ల జరుగుతుంది?
2. వ్రేలు కోసుకపోవడం లేదా ఎక్కడైనా గాయం అయినపుడు ఏమి స్రవిస్తుంది?

రక్తం (Blood) :

రక్తం ఎరుపు రంగుగల ఒక ద్రవత్వ పదార్థం. రక్తం ద్రవరూప సంయోజక కణజాలం. ఆక్సీజన్ గల రక్తపు రంగు ఎరుపుగా, రుచికి ఉప్పగా ఉంటుంది. అలాగే pH 7.4 ఉంటుంది. రక్తం రెండు ముఖ్య ఘటకాలతో తయారౌతుంది.

రక్తద్రవం (Plasma)	రక్తకణాలు(Blood corpuscles)
అ. రక్తద్రవం బూడిదపసుపు రంగు, స్నిగ్ధ, క్షార స్వభావద్రవం. దీనిలో 90% నుంచి 92% నీరు, 6 నుంచి 8% మాంసకృత్తులు, 1 నుంచి 2% అసేంద్రియ లవణాలు మరియు ఇతర ఘటకాలుంటాయి. ఆ. అల్బుమిన్– శరీరమంతా నీటిని విభజించే పని చేస్తుంది. ఇ. గ్లోబ్యులిన్స్– రక్షణ పనిచేస్తాయి. ఈ. ఫైబ్రినోజెన్, ప్రోథ్రోంబిన్ రక్తం గడ్డ కట్టుటలో సహాయపడుతాయి. ఉ. అసేంద్రియ ఆయాన్లు,కాల్షియం, సోడియం, పొటాషియంలు నాడీ మరియు కండరాల విధులను నియంత్రిస్తాయి	**1. ఎర్రరక్తకణాలు (RBC)** పరిమాణంలో చిన్నగా, వృత్తాకార, కేంద్రకాలు లేని కణాలు. ఈ కణాలు హిమోగ్లోబిన్ వలన రక్తం ఎర్రగా కనిపిస్తాయి. హిమోగ్లోబిన్ వలన ఆక్సీజన్ రక్తంలో కరుగుతుంది. రక్తంలోని ప్రతి ఘన మి.లీ.లో 50–60 లక్షల RBC లుంటాయి. RBC ల ఉత్పత్తి ఎముక మజ్జలో జరుగుతుంది. అవి సుమారు 100 నుంచి 127 రోజులు జీవిస్తాయి. **2. తెల్ల రక్త కణాలు (WBC)** పరిమాణంలో పెద్దగా, కేంద్రసహితంగా, రంగులేని కణాలు రక్తంలో ప్రతి ఘనపు మిల్లీమీటరులో 5000–10000 వరకు తెల్ల రక్తకణాలు ఉంటాయి. – ఇవి 5 రకాలు బెసోఫిల్స్, ఇయోసినోఫిల్స్, న్యూట్రోఫిల్స్, మోనోసైట్స్, లింఫోసైట్స్ – తెల్ల రక్తకణాల ఉత్పత్తి ఎముక మజ్జలో జరుగుతుంది. **విధులు–** తెల్ల రక్తకణాలు, మన శరీరంలో సైనికులవలె పని చేస్తాయి. శరీరంలో ఎక్కడైనా రోగకారక జీవులు ప్రవేశిస్తే వాటిపై దాడిచేస్తాయి. సూక్ష్మజీవుల వల్ల వచ్చే వ్యాధుల నుంచి కాపాడుతాయి. **3. రక్తఫలకికలు (Platelets)** – ఇవి అతిసూక్ష్మంగా బిళ్ళ ఆకారంలో ఉంటాయి. – రక్తంలో ఒక ఘన మి.మీ.లో ఇవి సుమారు 2.5 లక్షల నుంచి 4 లక్షలవరకు ఉంటాయి. **విధులు –** ఇవి రక్తం గడ్డ కట్టుటలో పాల్గొంటాయి.

రక్తపు విధులు

1. వాయువుల రవాణా: ఊపిరి తిత్తులలోని ఆక్సీజన్ రక్తం ద్వారా అన్ని శరీరభాగాలలోని కణాల వరకు తీసుకపోతుంది. అలాగే కణజాలం నుంచి ఊపిరి తిత్తులలోకి CO_2 ను తీసుకవచ్చును.

2. పోషక పదార్థాల రవాణా (కణాలకు ఆహారాన్ని అందించుట): ఆహార నాళపు గోడలనుంచి గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లాలు, క్రొవ్వుఆమ్లాలువంటి జీర్ణమైన సరళ పోషకపదార్థాలు రక్తంలోకి తీసుకపోబడుతాయి. అవి శరీరపు ప్రతి కణానికి చేర్చబడతాయి.

3. వ్యర్థ పదార్థాల రవాణా : యూరియా, అమోనియా, క్రియాటినిన్ మొదలగు నైట్రోజన్ గల వ్యర్థ పదార్థాలు కణజాలంనుంచి రక్తంలో జమచేయబడతాయి. తరువాత ఈ పదార్థాలు శరీరం బయటకు పంపడానికి రక్తం ద్వారా మూత్రపిండాలవైపు రవాణా చేయబడతాయి.

4. శరీర రక్షణ : రక్తంలో ప్రతిరక్షకాల ఉత్పత్తి జరుగును మరియు బాక్టీరియా, ఇతర హానికారక కణాలనుంచి శరీరానికి రక్షణ కల్పిస్తుంది.

5. ఎంజైములు, హార్మోనుల రవాణా: ఎంజైములు, హార్మోనులు ఏ ప్రదేశంలో స్రవించబడునో అక్కడినుంచి అవి ఏ ప్రదేశంలో వాటి చర్య జరుగుతందో అక్కడికి రక్తం ద్వారా తీసుకపోబడుతాయి.

6. ఉష్ణోగ్రత నియంత్రణ : ఇలాంటి సరియైన వాహిక వ్యాపనం, వాహిక కుంచనాల వల్ల శరీర ఉష్ణోగ్రత $37^{o}C$ స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది.

7. శరీరంలోని సోడియం, పొటాషియం వంటి లవణాలను సమతుల్యంగా ఉంచుట.

8. రక్తస్రావం జరిగితే గడ్డకట్టి గాయాన్ని మాన్పే పనిని రక్తఫలకికలు, రక్త ద్రవంలోని ఫైబ్రినోజెన్ పేరుగల ప్రోటీన్‌లు చేస్తాయి.

మానవుల రక్త సమూహాలు (Human blood groups)

రక్తంలోని ప్రతిజనకాలు, ప్రతిరక్షకాలు అను ఈ రెండు మాంసకృత్తుల ఆధారంగా రక్తాన్ని వేర్వేరు సమూహాలుగా చేయబడినవి. మానవుని రక్తంలో A,B,AB,O ఇలా నాలుగు ముఖ్య సమూహాలతోబాటు 'ఆర్ హెచ్' (రీసస్) పాజిటివ్, 'ఆర్ హెచ్' నెగెటివ్ ఇలా ప్రతి సమూహానికి రెండు రకాలను కలిపి ఎనిమిది రక్త సమూహాలు అవుతాయి. (ఉదాహరణకు ARh+Ve మరియు A Rh-ve)

రక్తదానం: ఒక వ్యక్తికి ప్రమాదం జరిగితే గాయం ద్వారా రక్త నిల్వలు తగ్గిపోతాయి. శస్త్రచికిత్స సమయంలో అనేకసార్లు రోగులకు రక్తం ఇవ్వాల్సి ఉండును. అలాగే ఎనిమియా, థలసేమియా క్యాన్సర్ రోగులకు బయటినుంచి రక్తసరఫరా చేస్తారు. శరీరంలోని రక్తంలోపాన్ని భర్తీ చేయుటకు ఆ వ్యక్తికి బయటి రక్తాన్నిస్తారు. దీనిని 'రక్తమార్పిడి' అంటారు.

రక్త మార్పిడికి రక్త సరఫరా ఎక్కడినుంచి లభిస్తుంది?

బ్లడ్‌బ్యాంకులు: బ్లడ్ బ్యాంకులో ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి శరీరం నుంచి ప్రత్యేక పద్ధతిలో రక్తాన్ని తీస్తారు. దానిని అవసరమున్న వాళ్ళకు సరఫరా చేస్తారు.

సేకరించిన రక్తాన్ని వెంటనే ఉపయోగించకుంటే రెఫ్రిజిరేటర్లలో కొన్ని రోజులవరకు ఉంచవచ్చును.

రక్తదాత : రక్తం ఇచ్చే వ్యక్తిని రక్తదాత అంటారు.

రక్తగ్రహీత : రక్తం తీసుకునే వ్యక్తిని రక్తగ్రహీత అంటారు.

'O' సమూహపు రక్తం ఇతర అన్నిసమూహాలకు ఇవ్వ వచ్చును. అయితే AB సమూహపు వ్యక్తి అందరి నుంచి రక్తం తీసుకోవచ్చును, అందువల్ల 'O' రక్తసమూహాన్ని 'విశ్వదాత' (Universal Donar) అంటారు. 'AB' రక్త సమూహాన్ని 'విశ్వగ్రహీత' (Universal Recipient) అంటారు.

రక్త సమూహాలు అనువంశికంగా ఉంటాయి. అవి మన శరీరంలోకి తల్లిదండ్రుల ద్వారా వచ్చే క్రోమోజోములపై ఆధారపడుతాయి. రక్త దానం చేసేటపుడు రక్త సమూహం కలిస్తే ఆ రక్తాన్ని రోగికి ఇస్తారు. రక్త మార్పిడిలో రక్త సమూహం కలువకపోతే రోగికి ప్రమాదం సంభవించవచ్చును. దానివల్ల రోగి ప్రాణం కోల్పోయే అవకాశముంటుంది.

నేటి రక్తదాత రేపటి రక్తగ్రహీత కావచ్చు. దేనిని ఆశించకుండా చేసిన రక్తదానం ప్రాణదానం అవుతుంది. ప్రమాదం, రక్తస్రావం, ప్రసవసమయం, శస్త్రచికిత్స వంటి స్థితులలో రోగికి రక్తం అవసరమౌతుంది. ఆరోగ్యవంతుడైన వ్యక్తిద్వారా చేసిన రక్తదానాన్ని అవసరమున్న రోగి జీవితాన్ని కాపాడడానికి ఉపయోగిస్తారు. అందువల్ల రక్తదానాన్ని సర్వశ్రేష్ఠ దానం అంటారు.

సమాచారం సేకరించండి.

మీ పరిసరాలలోని ఏదేని బ్లడ్‌బ్యాంక్‌ను దర్శించండి. రక్తదానానికి సంబంధించిన అధిక సమాచారాన్ని సేకరించండి.

రక్తపీడనం (Blood Pressure) : హృదయ సంకోచ సడలింపుల వలన ధమనులలో రక్తం ఒకే తీరుగా ప్రవహిస్తుంది. సంకోచం వల్ల ధమనుల గోడలపై రక్త పీడనం ఏర్పడుతుంది. దానిని 'రక్తపీడనం' అని అంటారు. శరీరంలో అన్ని భాగాలకు రక్తం చేరడానికి సరియైన రక్తపీడనం అవసరముంటుంది. హృదయ సంకోచ సమయంలో పీడనాన్ని నమోదు చేస్తారు. దానిని 'సిస్టోలిక్' పీడనం (సంకోచ పీడనం) అంటారు. సడలింపు సమయంలో నమోదు చేసిన పీడనాన్ని 'డయాస్టోలిక్' అంటారు. ఆరోగ్యవంతుని రక్తపీడనం సుమారు 120 / 80 మి. మీ. నుంచి 139/89 మి. మీ. మెర్క్యూరీ (పాదరసం) స్తంభమంత ఉంటుంది. రక్తపీడనాన్ని కొలుచుటకు 'స్పిగ్మోమ్యానో మీటర్' పేరుగల పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

11.6 రక్తపీడన మాపకం

అధిక రక్తపీడనం : మనిషి శరీరంలోని సాధారణ రక్త పీడనం కంటే ఎక్కువ పీడనాన్ని అధిక రక్తపీడనం అంటారు. అధిక రక్తపీడనం గల వ్యక్తుల ధమనులలో అనావశ్యకమైన ఒత్తిడి నిర్మాణమౌతుంది. అధిక రక్తపీడనం అనగా గుండె అవసరాని కంటే ఎక్కువ పని చేయాల్సి ఉంటుంది. ఇందులో సిస్టోలిక్, డయాస్టోలిక్ ఈ రెండు పీడనాలు పెరుగుతాయి.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

- ప్రతిరోజు మన శరీరంలో క్రొత్త రక్తం తయారవుతూ ఉంటుంది.
- రక్తదానంలో ఒకసారి ఒక వ్యక్తి నుంచి 350ml రక్తాన్ని తీసుకుంటే 24 గంటలలో ఆ వ్యక్తి శరీరంలో తీసుకోబడిన రక్తభాగం పూరించబడుతుంది.
- గర్భధారణస్థితి, చనుబాలకాలంలో స్త్రీలు రక్తదానం చేయరాదు.
- రక్తదానం చేయునపుడు/చేసిన తరువాత ఎటువంటి ఇబ్బంది కలుగదు.
- 18 సంవత్సరాలకుపై గల ఆరోగ్యవంతులు సంవత్సరంలో 3-4 సార్లు రక్తదానం చేయవచ్చును.

రకం	సిస్టోలిక్ పీడనం	డయాస్టోలిక్ పీడనం
సాధారణ రక్తపీడనం	90-119 మి.మీ.	60-79మి.మీ.
పూర్వ అధిక రక్తపీడనం	129-139 మి.మీ	80-89మి.మీ.
అధిక రక్తపీడనం స్థితి-1	140-159 మి.మీ	90-99మి.మీ.
అధిక రక్తపీడనం స్థితి-2	≥ 160 మి.మీ.	≥ 100మి.మీ.

A,B,O రక్త సమూహాలను క్రీ. శ. 1900 సంవత్సరంలో డా॥ కార్ల్ ల్యాండ్‌స్టేనర్ అనునతడు కనుగొన్నాడు. ఈ పరిశోధనకు గాను అతనికి 1930లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది. AB రక్త సమూహాన్ని డికాస్టెలో, స్టార్లీలు 1902 లో కనిపెట్టారు.

మీకు తెలుసా?

రక్తశాస్త్రం (హిమెటలాజీ) : రక్తం, రక్తాన్ని తయారుచేయు సాధనం, రక్తానికి సంబంధించిన వ్యాధుల గురించి అధ్యయనం చేయు వైద్యవిజ్ఞాన శాఖ. రక్తంలోని వ్యాధులన్నిటిని నిర్ధారణ చేయుట, వాటికి చికిత్స చేయుట మరియు వీటికి సంబంధించిన పరిశోధనలు కూడా ఈ శాఖలో చేయబడుతాయి.

సమాచారం సేకరించండి.

మీకు దగ్గరలోని ఒక దవాఖానను సందర్శించి రక్తపీడనాన్ని కొలిచే పరికరం సహాయంతో B.P ఎలా కొలుస్తారో తెలుసుకోండి.

అభ్యాసం

1. నా జతను కనుగొనండి.

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు
1. హృదయస్పందన	అ. 350 మి. లీ.
2. RBC	ఆ. 7.4
3. WBC	ఇ. 37^oC
4. రక్తదానం	ఈ. 72
5. ఆరోగ్యవంతుని శరీర ఉష్ణోగ్రత	ఉ. 50 నుంచి 60 లక్షలు ప్రతి ఘ. మి.లీ.
6. ఆక్సీజన్ సహిత రక్తం pH	ఊ.5000 నుంచి 10000 ప్రతి ఘ. మి.లీ.

2. కింది పట్టిక పూరించండి.

అవయవ సంస్థ	అవయవాలు	విధులు
1. శ్వాస వ్యవస్థ		
2. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ		

3. క్రింది పటములు గీసి భాగాలను గుర్తించండి.

అ. శ్వాస వ్యవస్థ, ఆ. గుండె అంతర నిర్మాణం

4. కారణాలతో వివరించండి.

అ. మానవుని రక్తం ఎర్రగా ఉంటుంది.

ఆ. ఉదరవితానం పైకి క్రిందకు జరిగే క్రియలు ఒకదాని వెంట ఒకటి జరుగుచుంటాయి.

ఇ. రక్తదానాన్ని సర్వశ్రేష్ఠమైన దానంగా పిలుస్తారు.

ఈ. 'O' రక్త సమూహము గల వ్యక్తిని 'విశ్వదాత' అంటారు.

ఉ. ఆహారంలో ఉప్పు పరిమాణం తక్కువ ఉండాలి.

5. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు మీ మాటలలో రాయండి.

అ. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థకు శ్వాస, జీర్ణ, విసర్జన వ్యవస్థలతో గల సంబంధాన్ని విధి స్వరూపంలో రాయండి.

ఆ. మానవ రక్త నిర్మాణం, విధులు రాయండి. ఈ రక్తదాన ప్రాముఖ్యతను, అవసరాన్ని వివరించండి.

6. భేదాలను వివరించండి.

అ. ధమనులు,సిరలు ఆ.బాహ్యశ్వాసక్రియ,అంతర శ్వాసక్రియ

7. రక్తదానం చేయువ్యక్తి ఆరోగ్యంగా ఉన్నాడనే విషయాన్ని తెలుసుకొనుటకు ఏ లక్షణాన్ని పరిగణిస్తారు?

8. బ్రాకెట్లలోని పర్యాయాలను సరియైనచోట ఉపయోగించి ఖాళీలను పూరించండి. (హిమోగ్లోబిన్, క్షారధర్మం, ఉదర వితానం, ఎముక మజ్జ, నియంత్రితం, అనియంత్రితం, ఆమ్లధర్మం)

అ. ఎర్ర రక్తకణాలలోని .... లో లోహాల సంయోగ పదార్థాలు ఉంటాయి.

ఆ. .... ఉదరకుహరం, ఉరఃకుహరాల మధ్య ఉంటుంది.

ఇ. హృదయ కండరాలు .... గా ఉంటాయి.

ఈ. ఆక్సీజన్ సహిత రక్తం pH .... కలిగి ఉంటుంది.

ఉ. RBC ల నిర్మాణం .... లో జరుగుతుంది.

9. మాలో భిన్నంగా ఉన్నదెవరో గుర్తించండి.

అ. A, O, K, AB, B

ఆ. రక్తద్రవ్యం, రక్తఫలకికలు, రక్తదానం, రక్తకణాలు.

ఇ. శ్వాసనాళిక, వాయుకోశం, ఉదరవితానం, కేశనాళికలు.

ఈ. న్యూట్రోఫిల్స్, గ్లోబ్యూలిన్స్, అల్బుమిన్, ప్రోథ్రోంబిన్.

10. క్రింది పరిచ్ఛేదాన్ని చదివి రోగాన్ని/వ్యాధిని గుర్తు పట్టండి.

నేటికి ఆమె బిడ్డకు ఒకటిన్నర సంవత్సరాలు నిండాయి. కాని ఆ బిడ్డ ఆరోగ్యంగా, నవ్వుతూ ఎప్పుడూ కనిపించలేదు. ఆ బిడ్డ ఎప్పుడూ మూల్గుతూ ఉండేది. రోజులు గడుస్తున్నాయి కాని ఆ బిడ్డ అశక్తురాలిగా అనిపిస్తుండేది. దమ్ము రావడం, శ్వాస వేగంగా తీసుకోవడం జరుగుచుండేవి. ఆ బిడ్డ గోర్లు నీలి వర్ణంలో కనిపించసాగాయి.

11. మీ ప్రక్కింటి అంకుల్‌కు డాక్టరు గారు రక్తపీడనం వ్యాధి నిర్ధారణ చేశాడు. అతని రక్తపీడనాన్ని నియంత్రించుటకు అతడేం చేయాలి?

ఉపక్రమం :

గుండె జబ్బులకు సంబంధించిన వేర్వేరు ఆధునిక వైద్య చికిత్సల గురించి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

LK6969

12. ఆమ్లాలు, క్షారాల పరిచయం

గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. మనం నిత్య జీవన ఆహారంలో అనేక ఆహార పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాం. ఉదా. నిమ్మ, చింత, టమాటలు, చక్కెర, వినెగార్, ఉప్పు మొదలగు పదార్థాల రుచి ఒకే విధంగా ఉంటుందా?
2. నిమ్మ, చక్కెర, పెరుగు, సున్నపుతేట, తినేసోడా, ఉసిరి, చింత, మామిడిపిందెలు, దానిమ్మ, నీరువంటి పదార్థాలరుచి ఎలా ఉంటుందో రాయండి. (పులుపు, ఒగరు, తీపి, కారం, రుచిలేనివి)

ఆమ్లాలు (Acids)

కొన్ని పదార్థాలు రుచికి తీయగా, కొన్ని కారం, కొన్ని పుల్లగా లేక ఒగరుగా ఉంటాయని మీ దృష్టికి వచ్చే ఉంటుంది. నిమ్మకాయ, చింతపండు, వినెగార్ లేక ఉసిరి వంటి పదార్థాలకు పుల్లని రుచి, దానిలో ఉన్న ప్రత్యేక రకపు సంయోగపదార్థం వల్ల వస్తుంది. ఈ పుల్లదనాన్నిచ్చే సంయోగ పదార్థాలను ఆమ్లాలు అంటారు. ఆమ్లాలు నీటిలో కరుగుతాయి. అవి క్షయకారిణిలు. జంతువులు మరియు మొక్కలలో కూడా ఆమ్లాలుంటాయి.

ఆహారపదార్థాలలో ఉండే ఆమ్లాలను సహజ లేదా సేంద్రియ ఆమ్లాలు అని అంటారు. ఈ ఆమ్లాలు బలహీన స్వభావాన్ని కల్గిఉండుట వలన వాటిని బలహీన ఆమ్లాలు (Weak Acids) అంటారు. కొన్ని ఆమ్లాలు తీవ్ర స్వభావాన్ని కలిగి ఉండును. ఇవి మండే స్వభావాన్ని కలిగి యుంటాయి. ఉదా. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (H_2SO_4), హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl), నైట్రికామ్లం (HNO_3). ఈ ఆమ్లాలను ఖనిజ ఆమ్లాలు అని అంటారు. వీటి గాఢ ద్రావణాలు చర్మంపై పడితే చర్మం కాలిపోవును అలాగే వీటి పొగలు శ్వాసనాళం ద్వారా లేక నోటి ద్వారా శరీరంలోకి పోతే హానికారకమౌతాయి. గాఢ ఆమ్లంలో నిదానంగా నీటిని పంపి దానిని సజల ఆమ్లంగా రూపాంతరం చేయవచ్చును. ఇలాంటి సజల ఆమ్లాలను గాఢ ఆమ్లాలతో పోల్చినచో కొంచెం తక్కువ హానికారకంగా ఉంటాయి.

మీరు తినే సోడా సజల ద్రావణాన్ని రుచి చూస్తే అది ఒగరు/చేదుగా ఉంటుంది. పదార్థాలు ఒగరు, చేదుగా, స్పర్శకు జారే స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉదా. సున్నపు తేట ($Ca(OH)_2$), తినే సోడా ($NaHCO_3$), కాస్టిక్‌సోడా ($NaOH$), సబ్బు మొదలగు పదార్థాలను క్షారాలు అంటారు. క్షారాలు ఆమ్లాల కంటే పూర్తి భిన్నంగా ఉంటాయి. అవి రసాయన పరంగా ఆమ్లాలకు వ్యతిరేక ధర్మాలను కలిగి యుంటాయి. అవి కూడా గాఢ స్థితిలో చర్మాన్ని మండేటట్టు చేస్తాయి. స్వేదన జలం రుచిలేకుండా ఉంటుందని మీకు తెలుసు. నీరు ఆమ్ల స్వభావాన్ని లేక క్షార స్వభావాన్ని కలిగి యుండదు.

సూచికలు (Indicators)

ఏ పదార్థాలలోనైతే ఆమ్ల ధర్మం లేక క్షార ధర్మం ఉండదో అవి రసాయనిక పరంగా తటస్థంగా ఉంటాయి. ఆమ్లాలు లేక క్షారాలను రుచి చూడటం లేక వాటిని స్పర్శించడం చాలా ప్రమాదకరం. కావున వాటిని గుర్తించడానికి సూచికలు (Indicators) గా ప్రత్యేక పదార్థాలను ఉపయోగిస్తారు. ఏ పదార్థాలైతే ఆమ్లాలు లేక క్షారాలతో కలిసి స్వంత రంగును మార్చునో వాటిని 'సూచికలు' అంటారు.

ప్రయోగశాలలోని సూచికలు : ఆమ్లాలు, క్షారాలను పరీక్షించుటకు ప్రయోగశాలలో ముఖ్యంగా లిట్మస్ కాగితాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఈ కాగితం లైకెన్ (రాతిపువ్వు) పేరుగల మొక్క కషాయం నుంచి తయారు చేస్తారు. అది ఎరుపు లేక నీలి రంగులో ఉంటుంది. నీలి లిట్మస్ ఆమ్లంలో మునిగిన తరువాత ఎరుపుగా మారుతుంది. ఎరుపు లిట్మస్ కాగితం క్షారం వల్ల నీలి రంగుగా మారుతుంది. అదే మాదిరిగా ఫినాప్థలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్, మిథైల్ రెడ్ వంటి సూచికలను ద్రవరూపంలో ప్రయోగశాలలో ఉపయోగిస్తారు. మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచిక ఆమ్లంలో గులాబి రంగును, క్షారంలో పసుపు రంగును ఏర్పరుస్తుంది. ఫినాప్థలీన్ ఆమ్లంలో రంగులేకుండా, క్షారంలో గులాబి రంగును ఇస్తుంది. సార్వత్రిక సూచికలు (Universal Indicators) అనేవి ద్రవరూపంలో ఉండే సూచికలు ఆమ్లాలు క్షారాలతో కలిసి వేర్వేరు రంగు మార్పులను ప్రదర్శిస్తాయి.

12.1 ప్రయోగశాలలోని సూచికలు

క్ర.స.	సూచిక పదార్థం పేరు	సూచిక మూల రంగు	ఆమ్లంలో రంగు	క్షారంలో రంగు
1.	లిట్మస్ కాగితం	నీలి	ఎరుపు	నీలి (అలాగే ఉంటుంది)
2.	లిట్మస్ కాగితం	ఎరుపు	ఎరుపు (అలానే ఉంటుంది)	నీలి
3.	మిథైల్ ఆరెంజ్	నారింజ	గులాబి	పసుపు
4.	ఫినాఫ్తలీన్	రంగులేని	రంగులేని	గులాబి
5.	మిథైల్ రెడ్	ఎరుపు	ఎరుపు	పసుపు

12.2 సూచికలు మరియు వాటి ఆమ్ల, క్షార ద్రావణాలలోని రంగులు.

సహజ సూచికలు తయారు చేయుట

గృహసంబంధ సూచికలు : ప్రయోగశాలలో సూచిక పదార్థాలు అందుబాటులో లేకపోతే ఇంటిలోని అనేక పదార్థాల సహాయంతో సహజ సూచికలను తయారు చేయవచ్చు. ఆహారంలోని పసుపు రంగు మరకలు సబ్బుతో కడిగితే ఎరుపుగా మారడం మీరు చూసే ఉండవచ్చును. ఈ రంగు మార్పు ఆహారంలోని పసుపు, సబ్బులోని క్షారంతో జరిగే రసాయనిక చర్య ప్రభావం. ఇక్కడ పసుపు సూచికలా పని చేస్తుంది. అదే మాదిరిగా ఎరుపు గోబి, ముల్లంగి, టమాట, మందార, గులాబీల నుంచి సహజ సూచికలను తయారు చేయవచ్చును.

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : మందార, గులాబి, పసుపు, ఎరుపుగోబి ఆకులు, వడపోత కాగితం మొ॥వి.

కృత్యం : ఎర్ర మందార పుష్పంలోని ఆకర్షణ పత్రాలను తెల్లని వడపోత కాగితంపై రుద్దండి. ఆ కాగితపు ముక్కను కత్తిరించండి ఇది మందారంనుంచి తయారు చేసిన సూచిక కాగితం అవుతుంది. అలాగే గులాబి ఆకర్షణ పత్రాలను తెల్ల వడపోత కాగితంపై రుద్దండి. ఈ కాగితపు ముక్కను కత్తిరించండి. ఇది గులాబి సూచిక కాగితం అవుతుంది. పసుపు పొడిని తీసుకొని దానికి కొంచెం నీటిని కలపండి. ఈ పసుపు నీటిలో వడపోత కాగితం లేక సాధారణ కాగితాన్ని కొంచెం సేపు ముంచి ఉంచండి. ఎండిన తరువాత ఆ కాగితాన్ని పట్టీగా తయారుచేయండి.ఈ విధంగా పసుపు సూచికను తయారు చేయండి. ఎరుపు గోబి ఆకులను నీటిలో వేసి నీటిని వేడి చేయండి. గోబి ఆకుల ద్రావణం చల్లబడిన తరువాత దానిలో కాగితాన్ని ముంచి బయటకు తీయండి. ఆ కాగితాన్ని ఎండబెట్టి చిన్న ముక్కలుగా చేయండి. ఈ విధంగా గోబి ఆకులతో సూచికలు తయారు చేసి చూడండి.

ఈ విధంగా తయారు చేసిన సూచిక కాగితాలపై క్రింది వివిధ పదార్థాల బిందువులను వేయండి. ఏ ప్రభావం ఏర్పడునో రాయండి.

క్ర.స.	పదార్థం	పసుపు కాగితపు ముక్కపై జరిగిన ప్రభావం	క్షార/ఆమ్ల స్వభావం
1.	నిమ్మరసం		
2.	సున్నపు తేట		
3.	....		

చేసి చూడండి.

తినే సోడాను తీసుకొని దానిలో కొద్దిగా నీరు పోయండి. తయారైన ద్రావణాన్ని నిమ్మరసం, వినెగార్, నారింజరసం, ఆపిల్ రసం మొ॥ పదార్థాలపై పోసి పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

తినే సోడా నీటి ద్రావణాన్ని ఫలరసాలలో పోస్తే మీకు ఏం కనిపించింది? బుడగలు వచ్చాయా లేక ఫల రసాలు పొంగినవా?

పసుపు నుంచి తయారైన సూచిక కాగితపు పట్టీ కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాల నీటి ద్రావణంలో ఎరుపుగా మారుతుంది. క్షార పదార్థాలలో పసుపు సూచిక కాగితపు రంగు ఎరుపుగా మారుతుందని పై మొదటి కృత్యంను బట్టి తెలుస్తుంది. అదే విధంగా ఆమ్ల పదార్థాల ద్రావణంలో తినే సోడా నీటి ద్రావణాన్ని పోస్తే బుడగలు వస్తాయి లేక పొంగుతుంది.

ఈ రెండు సాధారణ సులభ కృత్యాలను బట్టి మనం పదార్థం ఆమ్లమూ, క్షారమూ గుర్తించగలుగుతాము.

చేసి చూడండి.

ఉపాధ్యాయుల పర్యవేక్షణలో వినెగార్, నిమ్మరసం, అమోనియం హైడ్రాక్సైడ్ (NH_4OH) మరియు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl)ల నమూనాలను వేర్వేరు పరీక్ష నాళికలలో తీసుకొని వాటిలో క్రింద ఇవ్వబడిన సూచికల చుక్కలను వేయండి. అలాగే లిట్మస్ కాగితాన్ని కూడా ద్రావణంలో ముంచి పరిశీలించి వాటిని పట్టికలో నమోదు చేయండి.

నమూనా ద్రావణం	ఎరుపు లిట్మస్	నీలి లిట్మస్	ఫినాఫ్తలీన్	మిథైల్ ఆరెంజ్	ఆమ్లం/క్షారం
నిమ్మరసం					
NH_4OH					
HCl					
వినెగార్					

12.3 లిట్మస్ కాగితంపై ఆమ్ల, క్షారాల ప్రభావం

ఆమ్లంలో నీలిరంగు లిట్మస్ ఎరుపుగా మారుతుంది, క్షారంలో ఎరుపు లిట్మస్ నీలి రంగుగా మారుతుంది. మిథైల్ ఆరెంజ్ నారింజ రంగు ఆమ్లంలో గులాబి రంగుగా మారుతుంది. అలాగే రంగు లేని ఫినాఫ్తలీన్ క్షారంలో గులాబి రంగుగా మారుతుందని పై ప్రయోగంలో కనిపిస్తుంది.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. ఇంటిలోని చలువ రాళ్ళపై, వంట వేదికపై నిమ్మరసం, చింతపండు నీరు వంటి పుల్లటి పదార్థాలు పడితే ఏం జరుగుతుంది? ఎందుకు?
2. మన పరిసరాలలోని మట్టిని తీసుకువచ్చి అది ఆమ్లమా, క్షారమా లేదా తటస్థమా చూడండి.
3. ఆకు పచ్చని మచ్చలు పడిన రాగి పాత్రలు, నల్లగా మారిన వెండి పాత్రలు తళతళ మెరియడానికి దేనినుపయోగిస్తారు?
4. దంతాలను తోమడానికి టూత్‌పేస్టును ఎందుకు వాడతారు?

ఆమ్లాలు (Acids)

ఆమ్లం నీటి ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ అయాన్లను (H+) ఏర్పరుస్తుంది. ఉదా. నీటి ద్రావణంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) (aq) విఘటనం చెందుతుంది.

(HCl) (aq) $\longrightarrow H^+ + Cl^-$

(హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) (హైడ్రోజన్ అయాన్) (క్లోరైడ్ అయాన్)

కొన్ని ఆమ్లాల ఉదాహరణలు : హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl), నైట్రికామ్లం (HNO_3), సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (H_2SO_4), కార్బోనిక్ ఆమ్లం (H_2CO_3), (శీతల పానీయాలలోని), నిమ్మ, ఇతర అనేక ఫలాలలోని అస్కార్బిక్ ఆమ్లం, సిట్రిక్ ఆమ్లం, వినెగార్‌లలోని ఎసిటిక్ ఆమ్లం మొదలగునవి.

మనం ఉపయోగించే ఆహారపదార్థాలలో కూడా కొన్ని సహజ(సేంద్రియ) ఆమ్లాలుంటాయి. అవి బలహీన స్వభావాన్ని కలిగిన ఖనిజ ఆమ్లాల వలె హాని కలిగించవు.

క్ర.స.	పదార్థం	ఆమ్లాలు(సహజ/సేంద్రియ)
1.	వినెగార్	ఎసిటిక్ ఆమ్లం
2.	నారింజలు	టార్టారిక్ ఆమ్లం
3.	చింతపండు	టార్టారిక్ ఆమ్లం
4.	టమాట	ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం
5.	పెరుగు	లాక్టిక్ ఆమ్లం
6.	నిమ్మకాయ	సిట్రిక్ ఆమ్లం

12.4 కొన్ని సహజ ఆమ్లాలు

ఆమ్లాల ధర్మాలు:

1. ఆమ్లాలు రుచికి పుల్లగా ఉంటాయి.
2. ఆమ్లాల అణువులో హైడ్రోజన్ అయాన్ (H^+) ముఖ్య ఘటకంగా ఉంటుంది.
3. ఆమ్లాలు లోహాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను ఏర్పరుస్తాయి.
4. ఆమ్లాలు కార్బోనేట్లతో చర్య జరిపి CO_2 వాయువును విడుదల చేస్తాయి.
5. ఆమ్లాల వలన నీలి లిట్మస్ కాగితం ఎరుపుగా మారుతుంది.

ఆమ్లాల ఉపయోగాలు:

1. రసాయనిక ఎరువుల ఉత్పత్తిలో ఆమ్లాలనుపయోగిస్తారు.
2. నూనె శుద్ధీకరణ ప్రక్రియలో, ఔషధ పదార్థాలు, రంగులు (Dyes/ Paints), పేలుడు పదార్థాల తయారీ ప్రక్రియలో ఆమ్లాలనుపయోగిస్తారు.
3. విభిన్న క్లోరైడ్ లవణాలను తయారు చేయడానికి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని వాడుతారు.
4. సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని బ్యాటరీ (విద్యుత్‌ఘటం)లలో వాడుతారు.
5. నీటిని సూక్ష్మజీవ రహితం చేయడానికి సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని వాడుతారు.
6. కర్రగుజ్జునుంచి తెల్లని శుభ్రమైన కాగితాన్ని తయారు చేయడానికి ఆమ్లాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

గాఢ ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల దహనశీలత:

గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం నీటిలో కరిగి అధిక ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కావున దానిని కరిగించడానికి అతి నిదానంగా నీటిలో కలుపుతారు. గాజు కడ్డీతో నెమ్మదిగా కలుపుతూ ఉండటం వలన పెద్దమొత్తంలో ఏర్పడే ఉష్ణం ఒకేచోట ఉండకుండా పూర్తిగా ద్రావణం మొత్తంలో విస్తరిస్తుంది. ఇలా ఆమ్లద్రావణం ఎగిరి బయటకు రాకుండా చేస్తారు. ఎప్పుడును గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో నీటిని కలుప కూడదు. అలా చేస్తే అధిక శక్తి ఏర్పడి ప్రేలుడు సంభవించవచ్చును.

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ వంటి క్షారాలు తీవ్రంగా మండే స్వభావాన్ని కలిగి యుంటాయి. వాటి గాఢ ద్రావణాలు చర్మంపై పడితే చర్మం కాలిపోతుంది. కారణం చర్మంలోని మాంసకృత్తులు విఘటనం చెందుతాయి.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

నిమ్మ, మామిడి పిందె వంటి పుల్లని పదార్థాలను ఇనుపకత్తితో కోస్తే కత్తి పదును మెరుస్తుంది. ఎందుకు?

- ఖనిజ ఆమ్లాలు శరీరానికి హానికరం. కాని అనేక సేంద్రియ ఆమ్లాలు మన శరీరంలో, మొక్కల్లో కూడా ఉంటాయి. అవి మనకు మేలు చేస్తాయి.
- మన శరీరంలో DNA (డీ ఆక్సీరైబో న్యూక్లిక్ ఆసిడ్) ఆమ్లముంటుంది. ఇది మన అనువంశిక లక్షణాలను నిర్ధారిస్తుంది.
- మాంసకృత్తులు శరీరంలోని కణాలలో భాగంగా ఉంటాయి. అవి అమైనో ఆమ్లాలతో తయారౌతాయి.
- శరీరంలోని క్రొవ్వులు (Fats) క్రొవ్వు ఆమ్లాలుగా (Fatty Acid) తయారౌతాయి.

క్షారం (Base)

క్షారం నీటి ద్రావణంలో హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్ (OH^-) ను ఏర్పరుస్తుంది.

ఉదా. $NaOH (aq) \longrightarrow Na^+ (aq) + OH^- (aq)$

(సోడియం హైడ్రాక్సైడ్) (సోడియం అయాన్) (హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్)

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ | పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ | కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ | మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ | అమోనియం హైడ్రాక్సైడ్

12.5 క్షారాల కొన్ని ఉదాహరణలు

క్ర.స.	క్షారం పేరు	అణుఫార్ములా	ఉపయోగం
1.	సోడియం హైడ్రాక్సైడ్/కాస్టిక్ సోడా	$NaOH$	బట్టలుతికే సబ్బులలో
2.	పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్/పొటాష్	KOH	స్నానపు సబ్బులు, శాంపులు
3.	కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్/సున్నపుతేట	$Ca(OH)_2$	సున్నం/తెల్లనిరంగు కొరకు
4.	మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్/మిల్క్ఆఫ్ మెగ్నీషియా	$Mg(OH)_2$	ఆమ్ల వ్యతిరేక ఔషధం
5.	అమోనియం హైడ్రాక్సైడ్	NH_4OH	ఎరువులు తయారు చేయడానికి

12.6 క్షారాల అణుఫార్ములాలు, వాటి ఉపయోగాలు

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఏదైనా పదార్థాన్ని గుర్తించుటకు ఆ పదార్థపు రుచిని చూచుట, వాసన చూచుట, వాటిని స్పర్శించడం తప్పు. అలా చేసినచో శరీరానికి ప్రమాదం జరుగవచ్చును.

క్షారాల ధర్మాలు :

1. క్షారాలు రుచికి చేదుగా ఉంటాయి.
2. వాటి స్పర్శ జారుడు స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
3. క్షారాలలో హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్‌లు (OH^-) ఉంటాయి.
4. సాధారణంగా లోహ ఆక్సైడ్ల క్షార ధర్మాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

తటస్థీకరణం : ఆమ్లాల్లో హైడ్రోజన్ అయాన్లు (H^+) మరియు క్షారాలలో హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్లు (OH^-) ఉంటాయని మనం చూశాం. ఆమ్లాలు, క్షారాలు సంయోగం చెంది లవణాలు మరియు నీరు ఏర్పడుతాయి. ఉదా.

ఆమ్లం + క్షారం ⟶ లవణం + నీరు

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

(హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) (సోడియంహైడ్రాక్సైడ్) (సోడియం క్లోరైడ్) (నీరు)

మీకు తెలుసా?

మన జీర్ణాశయంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది. దీని వల్ల జీర్ణక్రియ సులభంగా జరుగుతుంది. ఈ ఆమ్లం అవసరానికి మించితే అజీర్తి ఏర్పడుతుంది. దీనికి ఉపాయంగా సాధారణంగా క్షార స్వభావ ఔషధాలను ఇస్తారు. దీనిలో మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా $Mg(OH)_2$ ఉంటుంది. ఇలా క్షారాలు జీర్ణాశయంలో ఉన్న అదనపు ఆమ్లాలను తటస్థీకరణం చేస్తాయి. రసాయనిక ఎరువుల అనవసర అతి వాడకం వలన వ్యవసాయ నేలలో ఆమ్లాల ప్రమాణం పెరుగుతుంది. నేల ఆమ్ల స్వభావమున్నప్పుడు ఆ నేలలో క్షారస్వభావ సున్నపురాళ్ళు లేక సున్నపు తేటవంటి రసాయనాలను వ్యవసాయ నిపుణుల మార్గదర్శనంలో కలుపుతారు. ఇలా క్షారనేలలో ఆమ్లాలను తటస్థీకరణం చేస్తారు.

అభ్యాసం

1. క్రింద ఇవ్వబడిన ద్రావణాలు ఆమ్లాలా లేక క్షారాలా గుర్తించండి.

ద్రావణం	సూచికలలో జరిగిన మార్పు			ఆమ్లం/క్షారం
	లిట్మస్	ఫినాప్తలీన్	మిథైల్ ఆరెంజ్	
1.	----------	మార్పులేదు	----------	
2.	----------	----------	నారింజరంగు ఎరుపుగా మారింది	
3.	ఎరుపుగా లిట్మస్ నీలిగా మారినది	----------	----------	

2. ఫార్ములాలనుబట్టి రసాయనిక పేర్లు రాయండి.

H_2SO_4, $Ca(OH)_2$, HCl, NaOH, KOH, NH_4OH

3. సల్ఫ్యూరికామ్లానికి రసాయనిక పరిశ్రమలలో అన్నిటికంటే ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత ఎందుకుంటుంది?

4. జవాబులు రాయండి.

అ. క్లోరైడు లవణాలను పొందడానికి ఏ ఆమ్లాలను ఉపయోగించాలి?

ఆ. ఒక రాయిపై నిమ్మరసంపోస్తే అది పొంగుతుంది. దానిలో ఏర్పడే వాయువు సున్నపుతేటను తెల్లగా మారుస్తుంది. రాయిలో ఏ రకపు సంయోగ పదార్థమున్నది?

ఇ. ప్రయోగశాలలో ఒక చర్యాకారక సీసాపై లెబల్ చెరిగిపోయింది. ఆసీసాలోని పదార్థం ఆమ్లమా కాదా మీరు ఎలా కనుగొంటారు?

5. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. ఆమ్లాలు, క్షారాల మధ్య భేదాలను స్పష్టం చేయండి.

ఆ. ఉప్పు సూచికల ప్రభావాన్ని ఎందుకు చూపదు?

ఇ. తటస్థీకరణంలో ఏయే పదార్థాలు ఏర్పడుతాయి?

ఈ. ఆమ్లాల పారిశ్రామిక ఉపయోగాలేమి?

6. ఖాళీలను పూరించండి.

1. ఆమ్లంలో .... ముఖ్య ఘటకం.
2. క్షారంలో .... ముఖ్య ఘటకం.
3. టార్టారికామ్లం అనేది .... ఆమ్లం.

7. జతపరచండి.

1. చింతపండు — అ. వినెగార్
2. పెరుగు — ఆ. సిట్రికామ్లం
3. నిమ్మకాయ — ఇ. టార్టారికామ్లం
4. ఎసిటికామ్లం — ఈ. లాక్టికామ్లం

8. తప్పొప్పులను రాయండి.

అ. లోహాల ఆక్సైడ్‌లు క్షారస్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఆ. ఉప్పు ఒక క్షారం.

ఇ. లవణాల వలన లోహాలు క్షయం చెందుతాయి.

ఈ. లవణాలు తటస్థంగా ఉంటాయి.

9. క్రింది పదార్థాలను ఆమ్లాలు, క్షారాలు, తటస్థ సమూహాలుగా వర్గీకరించండి.

HCl, NaCl, MgO, KCl, CaO, H_2SO_4, HNO_3, H_2O, Na_2CO_3

ఉపక్రమం :

మీ నిత్యజీవితంలో తటస్థీకరణం యొక్క ఉపయోగం, ప్రాముఖ్యతను మీ మాటల్లో రాయండి.

LKF57H

13. రసాయనిక మార్పులు మరియు రసాయనిక బంధాలు

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. మార్పులను వర్గీకరించు వివిధ పద్ధతులు ఏవి?
2. భౌతిక మార్పు, రసాయనిక మార్పులలో భేదమేమి?
3. దిగువనీయబడిన మార్పులను భౌతిక, రసాయనిక మార్పులుగా వర్గీకరించండి.

మార్పు : మామిడి పిందె పండుగా మారుట, మంచుకరుగుట, నీరు మరుగుట, నీటిలో ఉప్పు కరుగుట, పచ్చని అరటిపండు పసుపు రంగులోకి మారుట, పండ్లు పండిన తరువాత సువాసన రావటం, బంగాళదుంపను కోసిపెడితే నలుపెక్కడం. ఊదిన బుడగ పగిలిపోవడం. టపాసులు అంటించగానే శబ్దం రావటం. తిను బండారాలు చెడిపోగానే పుల్లని వాసన రావడం.

ఏదేని రసాయనిక మార్పు జరుగునపుడు మూల పదార్థపు సంఘటనం మారి దాని నుంచి వేరే సంఘటనం కలిగిన, వేరే ధర్మం కలిగిన కొత్త పదార్థం లభిస్తుంది. ఏదేని మార్పును రసాయనిక మార్పు అని ఎలా గుర్తించాలి?

చేసి చూడండి.

ఒక స్వచ్ఛమైన గాజుపాత్రలో నిమ్మరసం తీసుకోండి. చెమ్చాతో రెండు చుక్కల నిమ్మరసం తీసుకొని దాని రుచి చూడండి. ఇప్పుడు నిమ్మరసంలో చిటికెడు వంటసోడా వేయండి. సోడా కణాల చుట్టూ బుడుగలు తయారుకావడం కనిపించిందా? పాత్ర దగ్గరికి చెవి ఆనిస్తే, ఏదైనా శబ్దం వినబడిందా? ఇపుడు గాజు పాత్రలోని రెండుచుక్కల ద్రవాన్ని తీసుకొని రుచి చూడండి. ప్రారంభంలో పుల్లగా అనిపించిన ఈ రసం అలానే రుచిని కలిగి ఉందా? **(పై కృత్యాన్ని శుభ్రమైన పరికరాలు, తినుబండారాలు ఉపయోగించి చేయుట వలన రుచి చూసే పరీక్ష సాధ్యపడుతుంది. లేకపోతే 'రుచిచూసే పరీక్ష' చేయరాదని గుర్తుంచుకోండి.)**

పై కృత్యంలో మార్పులు జరుగుచుండగా తెలుసుకొనుటకు అనేక పరిశీలనలు గోచరిస్తాయి. బుడగల రూపంలో వాయువు వెలువడుట కనిపిస్తుంది. కొద్దిగా ధ్వని వినబడుతుంది. వంట సోడా తెల్లని ఘనరూప కణాలు అదృశ్యమౌతాయి. ప్రారంభం లోని పుల్లని రుచి తగ్గును/అదృశ్యమగును. దీనిని బట్టి ఈ మార్పులో వేరే రుచిగల కొత్తపదార్థం తయారైందని తెలుస్తుంది. పై మార్పు చివరలో పదార్థపు రుచి వేరుగా ఉంది. దీని అర్థం, పై మార్పులో మూలపదార్థపు సంఘటనం మార్పుచెంది వేరే ధర్మంగల కొత్తపదార్థం తయారైనది. నిమ్మరసంలో వంటసోడా కలుపుటవలన జరిగిన ఈ మార్పును రసాయనిక మార్పు అని అంటారు. కొన్ని సందర్భాలలో రసాయనికమార్పులు జరుగుచుండగా వేర్వేరు ప్రత్యేకమైన పరిశీలనల ద్వారా తెలియును. వాటిని బట్టి రసాయనిక మార్పు జరిగినదని గుర్తించవచ్చును. కొన్ని పరిశీలనలు 13.1 పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

రంగు మారుట, రుచి మారుట, వాయువు విడుదలగుట మొదలగునవి.

13.1 రసాయనిక మార్పులలో కొన్ని కనిపించే పరిశీలనలు

రసాయనిక మార్పు మరియు పదసమీకరణం: రసాయనిక మార్పు జరుగుచుండగా మూలపదార్థపు రసాయనిక సంఘటనం మార్పు చెంది వేరే రసాయనిక సంఘటనంగల భిన్నధర్మంగల కొత్త పదార్థం తయారౌతుంది. రసాయనిక సంఘటనంలోని మార్పు ముఖ్యంగా తెలిసినచో రసాయనిక మార్పునకు రసాయనిక చర్య రాయవచ్చును. రసాయనిక చర్య రాయునపుడు మూలపదార్థంలోని రసాయనిక పదార్థంపేరు, రసాయనిక ఫార్ములా అలాగే తయారైన కొత్త పదార్థంపేరు, రసాయనిక ఫార్ములాను ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు నిమ్మరసంలో వంటసోడా కలిపినచో సంభవించే రసాయనిక మార్పు నిమ్మరసంలోని సిట్రిక్ ఆమ్లంలో జరుగును. ఏర్పడిన వాయువు కార్బన్- డై - ఆక్సైడ్. ఈ రసాయనిక చర్యను క్రింది విధంగా పదసమీకరణముతో రాయవచ్చును.

13.2 బుసుబుస చర్య జరిగి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ తయారి

సిట్రిక్ ఆమ్లం + సోడియం బై కార్బోనేట్ $\longrightarrow$ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + సోడియం సిట్రేట్

ఆమ్లం + క్షారం $\longrightarrow$ CO_2 + లవణం. ఇది తటస్థీకరణ చర్య

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ఏదేని రసాయనిక చర్యలో సంబంధిత పదార్థాల పేర్లనుపయోగించి పదసమీకరణాన్ని రాయుట మొదటి సోపానం అవుతుంది. ఇందులో ప్రతి పేరుకు బదులు పదార్థాల రసాయనిక ఫార్ములాలు రాసినచో అది రసాయనిక సమీకరణమౌతుంది. రసాయనిక చర్య రాయునపుడు మూలపదార్థాలు ఎడమవైపున, తయారైన కొత్తపదార్థాలను కుడివైపున రాసి మధ్యన బాణం గుర్తు గీస్తారు. ఈ బాణం కొన తయారైన పదార్థాల దిశకు ఉంటుంది. ఇది చర్యదిశను చూపే బాణం. బాణానికి ఎడమవైపున రాయబడిన మూలపదార్థాలు చర్యలో పాల్గొనే పదార్థాలవుతాయి. వాటిని చర్యాకారకాలు లేదా క్రియాజనకాలు అంటారు. చర్య ద్వారా తయారైన కొత్త పదార్థాలను ఉత్పన్నాలు లేదా క్రియా జన్యాలు అంటారు. చర్యలోని క్రియాజన్యాలు బాణానికి కుడివైపున ఉంటాయి.

నిత్య జీవనంలోని రసాయనిక మార్పులు : మన చుట్టుప్రక్కల, శరీరంలో, ఇంట్లో అలాగే ప్రయోగశాలలో రసాయనిక మార్పులకు అనేక ఉదాహరణలు కనిపిస్తాయి. పదసమీకరణం, రసాయనిక సమీకరణాలు రాయవచ్చును అటువంటి కొన్ని రసాయనిక మార్పులను చూద్దాం.

సహజ రసాయనిక మార్పులు

అ. శ్వాసక్రియ : శ్వాసక్రియ మన జీవనంలో నిరంతరం సాగే జీవక్రియ. ఈ క్రియలో మనం ఉచ్ఛ్వాస ద్వారా గాలిని లోనికి పీల్చుకొంటాం. నిశ్వాస ద్వారా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు, నీటి ఆవిరి బయట పడుతుంది. ఉచ్ఛ్వాస ద్వారా పీల్చుకొన్న గాలిలోని ఆక్సీజన్ కణాలలోని గ్లూకోజ్‌తో చర్యజరిగి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు తయారౌతుందని సంపూర్ణ అధ్యయనం ద్వారా తెలుస్తుంది. ఈ రసాయనిక చర్య పదసమీకరణం, రసాయనిక సమీకరణం క్రింది విధంగా ఉంది. (ఇచ్చట రసాయనిక సమీకరణాన్ని సమతుల్యం చేయలేదు)

పదసమీకరణం :

గ్లూకోజ్ + ఆక్సీజన్ $\xrightarrow{\text{శ్వాసక్రియ}}$ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు

రసాయనిక సమీకరణం :

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \xrightarrow{\text{శ్వాసక్రియ}} CO_2 + H_2O$$

చేసి చూడండి.

ఒక పరీక్ష నాళికలో తాజా సున్నపు తేటను (కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం) తీసుకోండి. అందులో ఒక గొట్టంతో ఊదుతూ ఉండండి. కొంత సేపటికి ఏం కనిపించింది? రంగులేని సున్నపుతేట పాలవలె మారిందా? కొంత సేపటికి తెల్లని కరుగని ఘనరూప కణాలు పరీక్షనాళిక అడుగు భాగంలో చేరుట కనిపిస్తుంది. ఇది కాల్షియం కార్బోనేట్ అవక్షేపం. సున్నపుతేట పాలవలె మారింది దాని అర్థం దానిలో ఊదుడు గొట్టం ద్వారా కలిసిన వాయువు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + కాల్షియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ $\longrightarrow$ కాల్షియం కార్బోనేట్ + నీరు

పై పదసమీకరణానికి రసాయనిక సమీకరణం రాయండి.

ఆ. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ : పచ్చని మొక్కలు సూర్యుని కాంతితో కిరణజన్యసంయోగ క్రియ జరుపుతాయని మీకు తెలుసు. సహజ రసాయనిక మార్పునకు పద సమీకరణం, రసాయనిక సమీకరణాలను (అసమతుల్యంగా) క్రింది విధంగా రాయవచ్చును.

పదసమీకరణం : కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు $\xrightarrow[\text{పత్రహరితం}]{\text{సూర్యకాంతి}}$ గ్లూకోజ్ + ఆక్సీజన్

రసాయనిక సమీకరణం : $CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{పత్రహరితం}]{\text{సూర్యకాంతి}} C_6H_{12}O_6 + O_2$

మానవ నిర్మిత రసాయనిక మార్పులు: మనం నిత్య జీవనంలో మన ఉపయోగానికి అనేక రసాయనిక మార్పులు జరుపుతుంటాం. అందులోని కొన్ని రసాయనిక మార్పులను ఇపుడు చూద్దాం. మొదటి కృత్యంలో ఏ రసాయనిక మార్పును చూశామో దానిని 'సోడా–నిమ్మరసం' అను శీతల పానీయంలో ఉపయోగిస్తారు. అనగా ఇది ఒక ఉపయుక్తమైన మానవనిర్మిత మార్పు అవుతుందా లేదా మీరే నిర్ణయించండి. ఎందుకనగా 'సోడా–నిమ్మరసం' పానీయంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, సిట్రిక్ ఆమ్లాలు రెండు ఆమ్ల ధర్మం కలిగినవి. అందువలన జీర్ణరసం యొక్క ఆమ్లత్వం పెరుగుతుంది.

అ. ఇంధనాల జ్వలనం : శక్తిని పొందుటకు కలప, బొగ్గు, పెట్రోల్ లేదా వంట గ్యాస్‌ను మండిస్తారు. ఈ ఇంధనాలన్నిటిలో మండేటి ఉమ్మడి పదార్థం 'కార్బన్'. జ్వలన ప్రక్రియలో కార్బన్ గాలిలోని ఆక్సీజన్‌తో సంయోగంచెంది కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అను క్రియాజన్యం తయారౌతుంది. ఈ జ్వలన క్రియలన్నిటికి ఉమ్మడిగా ఉండే సమీకరణాన్ని కింది విధంగా రాయవచ్చును.

పదసమీకరణం: కార్బన్ + ఆక్సీజన్ ⟶ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

రసాయనిక సమీకరణం: $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ ఇంధన జ్వలనం అనేది త్వరగా జరిగి పునరావృతం కాని రసాయనిక మార్పు.

ఆ. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చలువ రాళ్ళను శుభ్రం చేయుట: ఇచట చలువ రాళ్ళలో రసాయనిక సంఘటనం ముఖ్యంగా కాల్షియం కార్బోనేట్ ఉంటుంది. ఈ రాళ్ళను హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో శుభ్రం చేయునపుడు రాయి పైపొర హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో రసాయనిక చర్య జరిగి మూడు క్రియా జన్యాలు తయారవుతాయి. అందులో ఒకటి కాల్షియం క్లోరైడ్. ఇది నీటిలో కరుగుటవల్ల నీటితో కడగగానే తొలగిపోతుంది. రెండవ క్రియాజన్యం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్. దీని గాలి బుడగలు గాలిలో కలిసి పోతాయి. మూడవ క్రియాజన్యం నీరు. ఇది నీటిలో కలిసిపోతుంది. ఈ రసాయనిక మార్పుకు కింది సమీకరణాన్ని రాయవచ్చును.

పదసమీకరణం:

కాల్షియం కార్బోనేట్ + హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ⟶ కాల్షియం క్లోరైడ్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు.

పై చర్యకు రసాయనిక సమీకరణాన్ని (అసమతుల్య) రాయండి.

ఇ. కఠిన జలాన్ని మృదుజలంగా తయారుచేయుట : కొన్ని బావుల లేదా గొట్టపు బావుల నీరు కఠినంగా ఉంటుంది. అది రుచికి ఉప్పగా అనిపిస్తుంది. అందులో సబ్బు నురగ రాదు. ఎందుకనగా కఠిన జలంలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్లు, సల్ఫేట్ లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. ఈ కఠిన జలాన్ని మృదుజలంగా మార్చుటకు అందులో బట్టల సోడా ద్రావణాన్ని కలుపుతారు. దాని వలన రసాయనిక చర్య జరిగి కాల్షియం, మెగ్నీషియాలు కరుగని కార్బోనేట్ లవణాల అవక్షేపం తయారై బయటపడతాయి. నీటిలో కరిగిన కాల్షియం, మెగ్నీషియం లవణాలు కార్బోనేట్ లవణాల అవక్షేప రూపంలో బయట పడగానే ఆ నీరు మృదుజలంగా మారుతుంది. ఈ రసాయనిక మార్పునకు క్రింది సమీకరణాన్ని రాయవచ్చును.

పదసమీకరణం:

కాల్షియం క్లోరైడ్ + సోడియం కార్బోనేట్ ⟶ కాల్షియం కార్బోనేట్ + సోడియం క్లోరైడ్

రసాయనిక సమీకరణం(అసమతుల్యమైన):

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaCl$$

కఠిన జలాన్ని మృదుజలంగా మార్చినపుడు మెగ్నీషియం లవణాలలో జరిగే రసాయనిక మార్పుకు పదసమీకరణం రసాయనిక సమీకరణం రాయండి.

రసాయనికమార్పు జరుగుచుండగా పదార్థపు రసాయనిక సంఘటనం మారుతుంది. అలాగే మూలపదార్థాల క్రియాజనకాల రసాయనిక చర్య జరిగి వేరే ధర్మం గల కొత్త పదార్థాలు, క్రియాజన్యాలు తయారౌతాయని మనం చూశాం. ఇది జరుగుచుండగా క్రియాజనకాలలో కొన్ని రసాయనిక బంధాలు తెగి ఆ చర్యలో కొత్త రసాయనిక బంధాలు తయారై కొత్త పదార్థాలు అనగా క్రియాజన్యాలు తయారౌతాయి. ఒక పరమాణువు తయారు చేసిన రసాయనిక బంధాల సంఖ్యను ఆ పరమాణువు సంయోజకత (Valency) అంటారని మనం 'పదార్థాల సంఘటనం' అను పాఠంలో చూశాం. రసాయనిక బంధం అంటే ఏమిటో ఇపుడు చూద్దాం.

రసాయనిక బంధాలు (Chemical bounds): 'పరమాణు అంతర్భాగం' పాఠంలో మనం మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, మూలకాల సంయోజకతలలోని సంబంధాన్ని చూశాం. జడ వాయువులు రసాయనిక బంధాన్ని ఏర్పర్చవు. వాటి ఎలక్ట్రాన్ల అష్టకం/ద్వయవిన్యాసం సంపూర్ణంగా ఉంటుంది. దీనికి విరుద్ధంగా అష్టకం/ద్వయవిన్యాసం అసంపూర్ణంగా ఉన్న పరమాణువులు రసాయనిక బంధాలను ఏర్పర్చుతాయి. దీనికి కారణమేమనగా, రసాయనిక బంధాలను ఏర్పర్చునపుడు పరమాణువులు వాటి సంయోజక ఎలక్ట్రానులను ఉపయోగిస్తాయి. అలాగే సంయోజక సంఖ్యంత రసాయనిక బంధాలను తయారు చేసినచో పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్ అష్టక/ద్వయ విన్యాసం ప్రాప్తిస్తుంది. ఎలక్ట్రాన్ల అష్టక/ద్వయవిన్యాసం పూర్తి చేయు రెండు ముఖ్యమైన పద్ధతులను ఇపుడు చూద్దాం.

1. అయానిక బంధం (Ionic bound) : మొదట సోడియం, క్లోరిన్ మూలకాల పరమాణువులతో సోడియం క్లోరైడ్ సమ్మేళనం ఎలా తయారౌతుందో చూద్దాం. ఇందుకొరకు సోడియం, క్లోరిన్ల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని చూద్దాం.

$_{11}$Na - 2,8,1; $_{17}$Cl - 2,8,7

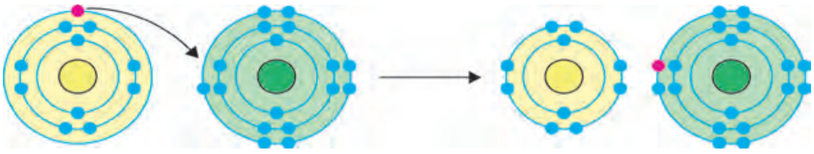
సోడియం సంయోజక కర్పరంలో ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఉన్నందున దాని సంయోజకత ఒకటి. అలాగే క్లోరిన్ సంయోజక కర్పరంలో ఏడు ఎలక్ట్రాన్లు అనగా అష్టకంలో ఒకటి తక్కువగా ఉంది. కావున క్లోరిన్ సంయోజకత ఒకటి అని వీటిలోని సంబంధాన్ని చూశాం. సోడియం పరమాణువు దాని 'M' కర్పరంలోని ఒకే ఒక ఎలక్ట్రాన్ను కోల్పోయినపుడు దానికి దగ్గరలోనున్న 'L' బాహ్యతమ కవచంగా ఏర్పడుతుంది. అందులో ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్లు కలవు. ఫలితంగా ఇపుడు సోడియానికి అష్టక స్థితి ప్రాప్తిస్తుంది. కాని ఇపుడు ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య 10 కావటంవల్ల సోడియం కేంద్రకంలోని +11 ధనావేశంతో సమతుల్యం కాదు. దాని నికర +1 ధనావేశంగల Na^+ ధన అయాన్ తయారౌను. దీనికి వ్యతిరేకంగా క్లోరిన్ సంయోజక కర్పరంలో అష్టక స్థితికి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తక్కువుంది. బయటినుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్ను తీసుకోగానే క్లోరిన్ అష్టకం పూర్తవుతుంది. కాని తటస్థ క్లోరిన్ పరమాణువుపై ఒక ఎలక్ట్రాన్ భారం పడటం వల్ల సమతుల్య ఆవేశం చెడిపోయి నికర –1 ఋణావేశం గల Cl^- ఋణ అయాన్ తయారౌతుంది.

సోడియం, క్లోరిన్ మూలకాలు సంయోగం చెందినపుడు సోడియం పరమాణువు దాని సంయోజక ఎలక్ట్రానును క్లోరిన్ పరమాణువుకు ఇస్తుంది. దానివల్ల Na^+ ధన అయాన్, Cl^- ఋణ అయాన్లు తయారౌతాయి. ప్రారంభంలో విజాతీయ స్థిరవిద్యుత్ ఆకర్షణ బలం ఉండుటవల్ల ఈ విరుద్ధ ఆవేశ అయాన్లు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించబడి వాటిలో రసాయనిక బంధం తయారౌతుంది.

పరస్పరం విరుద్ధ ఆవేశాలుగల ధన, ఋణ అయాన్ల లోని స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలం వల్ల తయారయ్యే రసాయనిక బంధాన్ని 'అయానిక బంధం' / 'విద్యుత్ సంయోజకబంధం' అంటారు. ఒకటి లేదా అధిక అయానిక బంధాలవల్ల తయారయ్యే సమ్మేళనాన్ని 'అయానిక సమ్మేళనం' అంటారు.

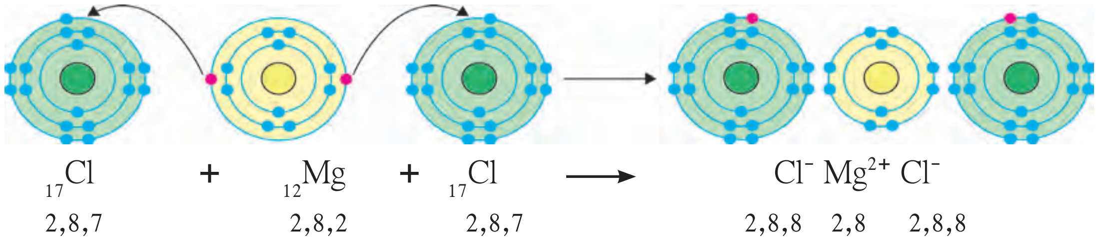
సోడియం, క్లోరిన్ మూలకాల ద్వారా సోడియం క్లోరైడ్ అను అయానిక సమ్మేళన నిర్మాణం ఎలక్ట్రాన్‌ల విన్యాస రేఖా చిత్రం ద్వారా పటం 13.3లో చూపబడినది.

అయాను పైగల +1 లేదా –1 విద్యుదావేశం వల్ల ఒక అయానిక బంధం తయారౌతుంది. అయానుపై గల ధనావేశం లేదా ఋణావేశమే ఆ అయాను సంయోజకత అవుతుంది. సంయోజకతకు సమానమైన అయానిక బంధాన్ని ఆ అయాను తయారు చేస్తుంది.



$_{11}$Na + $_{17}$Cl ⟶ Na^+Cl^-

13.3 NaCl అయానిక సమ్మేళన నిర్మాణం



13.4 $MgCl_2$ అయానిక సమ్మేళన నిర్మాణం

మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ అయానిక సమ్మేళన నిర్మాణం మెగ్నీషియం, క్లోరిన్ మూలకాల ద్వారా ఎలా తయారౌనో పటం 13.4 లో చూపబడింది.

సంబంధిత మూలకాలనుంచి దిగువనీయబడిన అయానిక సమ్మేళనాల నిర్మాణాన్ని సంఖ్యాత్మక ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, ఎలాక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖాచిత్రం ఈ రెండు పద్ధతులలో చూపండి. (అ) $_{19}K$, $_{9}F$ ద్వారా K^{+} F^{-} , (ఆ) $_{20}Ca$, $_{8}O$, ద్వారా $Ca^{2+}O^{2-}$

2. సమయోజనీయ బంధం (Covalent bound) : ఒకే ధర్మం కలిగిన మూలకాల పరమాణువులు సంయోగం చెందినపుడు సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడుతుంది. ఇలాంటి పరమాణువులలో ఎలక్ట్రానుల వినిమయం జరుగదు. దానికి బదులు ఇలాంటి పరమాణువులలో ఎలక్ట్రానులను సమంగా పంచుకోవటం జరుగుతుంది. పంచుకోబడిన ఎలక్ట్రాన్ రెండు పరమాణువులకు ఉమ్మడి భాగం కావడం వల్ల ఆ రెండు పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ అష్టకం/ద్వయవిన్యాసం పూర్తగును. మొదట హైడ్రోజన్ అణువు (H_2) ఉదాహరణ చూద్దాం.

'పరమాణు అంతర్భాగం' అను పాఠంలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులో ఒకే ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుందని చూశాం. దాని ఎలక్ట్రాన్ ద్వయం పూర్తి కావాడానికి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తక్కువుంది కాబట్టి హైడ్రోజన్ సంయోజకత ఒకటి అవుతుంది. హైడ్రోజన్ రెండు పరమాణువులలో బంధం ఏర్పడునపుడు రెండు పరమాణువులు సమానంగా ఒకే ప్రవృత్తిని కలిగి యుండుట వలన అని ఒకదానితో ఒకటి పరస్పరం వాటి ఎలక్ట్రాన్‌ను పంచు కొంటాయి. అందువల్ల రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులలోని ఎలక్ట్రాన్లు కలిసి ద్వయవిన్యాసం పూర్తవుతుంది. వాటిలో రసాయనిక బంధం తయారౌతుంది.

రెండు పరమాణువులు సమిష్టిగా వాటి సంయోజక ఎలక్ట్రానులను పంచుకొనగా ఏర్పడే రసాయనిక బంధాన్ని సమయోజనీయ బంధం అంటారు. రెండు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లు పంచుకోవడం వల్ల ఒక సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడుతుంది. రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల ద్వారా H_2 అణువు తయారీ, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖాచిత్రం ద్వారా 13.5లో చూపబడినది. రెండు పరమాణువులలోని సమయోజనీయబంధం ఆ పరమాణువుల సంకేతాలను కలిపే రేఖతో కూడా చూపుతారు.

13.5 H_2 సమయోజనీయ అణువు నిర్మాణం

ఇపుడు H_2O సమయోజనీయ సమ్మేళన అణువు తయారీ హైడ్రోజన్, ఆక్సీజన్ పరమాణువుల ద్వారా ఎలా జరుగునో చూద్దాం. (పటం 13.5 చూడండి). ఆక్సీజన్ పరమాణువు సంయోజక కర్పరంలో ఆరు ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. అనగా ఆక్సీజన్‌లో ఎలక్ట్రాన్లు అష్టకం కంటే రెండు ఎలక్ట్రాన్లు తక్కువున్నాయి. కావున ఆక్సీజన్ సంయోజకత '2' అవుతుంది. H_2O అణువులో ఆక్సీజన్ పరమాణువు రెండు సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచి దాని ఎలక్ట్రాన్ అష్టకాన్ని పూర్తి చేసుకొంటుంది. ఒక ఆక్సీజన్ పరమాణువు రెండు సమయోజనీయ బంధాలను రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులైన ప్రతిదానితో ఒక్కోటి చొప్పున ఏర్పర్చుతుంది. ఇది. జరుగునపుడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు రెండింటిలోను ఎలక్ట్రాన్ ద్వయవిన్యాసం స్వతంత్రంగా పూర్తవుతుంది.

13.6 H_2O సమయోజనీయ అణువు నిర్మాణం

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

HCl అణువులోని H మరియు Cl ఘటక పరమాణువులలో ఒక సమయోజనీయ బంధం ఉంటుంది. ఈ వివరాలనుపయోగించి H మరియు Cl పరమాణువుల ద్వారా HCl అణువు తయారీ ఎలా జరుగునో దానిని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖాచిత్రంతో చూపండి.

అభ్యాసం

1. బ్రాకెట్టులో ఇచ్చిన పదాలలో సరియైన పదంతో ఖాళీలను పూరించి వాక్యాలను పూర్తి చేయండి.

(నిదానంగా, రంగు, బాణం, త్వరగా, వాసన, పాలవలె, భౌతిక, క్రియాజన్యం, రసాయనిక, క్రియాజనకం, సమయోజనీయ, అయానిక, అష్టకం, ద్వయం, వినిమయం, పంచుకొను, సమాన గుర్తు)

అ. రసాయనికచర్య సమీకరణాన్ని రాసేటపుడు క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాల మధ్య .... గీస్తారు.

ఆ. ఇనుముత్రుప్పుపట్టడం .... జరిగే రసాయనిక మార్పు.

ఇ. ఆహారం చెడిపోవుటమనేది ఒక రసాయనిక మార్పని దానిలో తయారైన ప్రత్యేక ....ను బట్టి గుర్తించవచ్చును.

ఈ. పరీక్షనాళికలోని కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ రంగులేని ద్రావణం లో ఊదుడు గొట్టంతో ఊదుతూ ఉంటే కొంత సేపటికి ఆ ద్రావణం ....వలె మారుతుంది.

ఉ. నిమ్మరసంలో కొద్దిగా సోడియం చూర్ణం వేస్తే కొద్దిసేపటిలోనే తెలుపుకణాలు అదృశ్యమౌతాయి. అనగా ఇది .... మార్పు.

ఊ. శ్వాసక్రియలో ఆక్సీజన్ ఒక ....

ఎ. సోడియం క్లోరైడ్ ఒక .... సమ్మేళనం అయితే హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ ఒక .... సమ్మేళనం.

ఐ. హైడ్రోజన్ అణువులో ప్రతి పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్ .... విన్యాసం పూర్తిగా ఉంటుంది.

ఒ. క్లోరిన్‌లోని రెండు పరమాణువులలో ఎలక్ట్రాన్లు .... జరిగి Cl_2 అణువు తయారౌతుంది.

2. పదసమీకరణం రాసి వివరించండి.

అ. శ్వాసక్రియ అనునది ఒక రసాయనిక మార్పు.

ఆ. బట్టలసోడా ద్రావణాన్ని కలుపగా కఠినజలం మృదుజలంగా మారుతుంది.

ఇ. సజల హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లంలో వేయగానే సున్నంపొడి అదృశ్యమౌతుంది.

ఈ. వంటసోడా పొడిపై నిమ్మరసం పోయగానే బుడగలు కనిపిస్తాయి.

3. జతపరచండి.

అ. కిరణజన్యసంయోగ క్రియ	1. ఎలక్ట్రాన్ కోల్పోవు ప్రవృత్తి
ఆ. నీరు	2. జ్వలన ప్రక్రియలోని క్రియాజనకం
ఇ. సోడియం క్లోరైడ్	3. రసాయనిక మార్పు
ఈ. నీటిలో ఉప్పు కరుగుట	4. సమయోజనీయబంధం
ఉ. కార్బన్	5. అయానిక సమ్మేళనం
ఊ. ఫ్లోరిన్	6. భౌతిక మార్పు
ఎ. మెగ్నీషియం	7. ఋణ అయాన్ గా తయారగు ప్రవృత్తి

4. ఘటక పరమాణువుల ద్వారా క్రింది సమ్మేళనాల నిర్మాణం ఎలా జరుగునో ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస రేఖాచిత్రం ద్వారా చూపండి.

అ. సోడియం కోరైడ్

ఆ. పొటాషియం క్లోరైడ్

ఇ. నీరు

ఈ. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్

ఉపక్రమం :

మీ ఇంట్లో అలాగే మీ పరిసరాలలో కనిపించే రసాయనిక మార్పుల జాబితా తయారు చేసి తరగతిలో వాటి గురించి చర్చించండి.

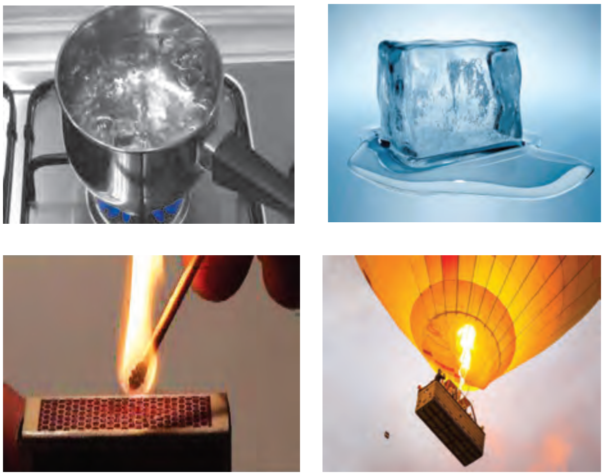
LKP19J

14. ఉష్ణ మాపనం మరియు ప్రభావం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. మనకు ఉష్ణం ఏ యే జనకాల నుంచి లభిస్తుంది?
2. ఉష్ణం ఎలా స్థానాంతరం చెందుతుంది?
3. ఏ యే ఉష్ణ ప్రభావాలు మీకు తెలుసు?

పటం 14.1 లో ఉష్ణ ప్రభావాలు చూపబడినవి, అవి ఏమిటి?



14.1 వివిధ ఉష్ణ ప్రభావాలు

మనం గత తరగతిలో ఉష్ణం ఒకరకమైన శక్తి అని తెలుసుకొన్నాం. ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువుల నుంచి అల్ప ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువుల వైపు ప్రవహిస్తుంది. ఏదేని వస్తువు ఉష్ణోగ్రత ఆ వస్తువు ఎంత ఉష్ణాన్ని లేదా ఎంత చల్లదనాన్ని కలిగి ఉందో తెలుపుతుంది. చల్లని వస్తువుల ఉష్ణోగ్రత వేడిగా నున్న వస్తువు ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. అనగా ఐస్‌క్రీం ఉష్ణోగ్రత తేనీటి ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

ఉష్ణాన్నిస్తే వస్తువులు వ్యాకోచిస్తాయని, చల్లబరుస్తే సంకోచిస్తాయని, అలాగే ఉష్ణం వల్ల ద్రవాలలో స్థితి మార్పు కూడా జరుగుతుందని మనం నేర్చుకొన్నాం.

S.I. పద్ధతిలో ఉష్ణ ప్రమాణం Joule (జ్యూల్), C.G.S పద్ధతిలో ప్రమాణం Calorie (కేలరీ) కలవు. 1 Cal. ఉష్ణం 4.18 J కు సమానంగా ఉంటుంది. ఒక గ్రాము నీటి ఉష్ణోగ్రత 1^0C ని పెంచుటకు 1 Cal. శక్తి కావలసి ఉంటుంది.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1. 1.5 kg నీటి ఉష్ణోగ్రతను 15^0C నుంచి 45^0C వరకు పెంచుటకు ఎంత శక్తి కావాలి? జవాబును కేలరీ, జ్యూల్‌లలో తెలుపుండి.

ఇచ్చిన వివరాలు: నీటి ద్రవ్యరాశి = 1.5 kg = 1500 gm,

ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు = $45^0C - 15^0C = 30^0C$

ఉష్ణోగ్రతను పెంచుటకు కావలసిన శక్తి = ?

ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు కావలసిన శక్తి (Cal.) = నీటి ద్రవ్యరాశి (gm) x ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల (^0C)

= 1500 gm x 30^0C = 45000 Cal.

= 45000 x 4.18 = 188100 J.

ఉదాహరణ 2. 300 Cal. ఉష్ణాన్ని ఇవ్వగా నీటి ఉష్ణోగ్రత 10^0 C లు పెరిగినచో నీటి ద్రవ్యరాశి ఎంతుండును?

ఇచ్చిన వివరాలు: ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత = 300 Cal., ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు = 10^0C, నీటి ద్రవ్యరాశి (m) = ?

ఉష్ణం = నీటి ద్రవ్యరాశి (gm) x ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల (^0C)

300 = m x 10

m = 30gm

ఉష్ణ జనకాలు (Sources of Heat) :

1. సూర్యుడు: సూర్యుడు భూమికి లభించే ఉష్ణ శక్తిలో అతి పెద్ద ఉష్ణ జనకం. సూర్యుని కేంద్రకంలో జరిగే కేంద్రక సంలీనత వల్ల (Nuclear fusion) అధిక ప్రమాణంలో శక్తి ఏర్పడుతుంది. కేంద్రక సంలీన ప్రక్రియలో హైడ్రోజన్ కేంద్రకాలు సంయోగం చెంది హీలియం కేంద్రకాలు ఏర్పడి, వాటినుంచి శక్తి విడుదలవుతుంది. ఇందులో కొంత శక్తి కాంతి మరియు ఉష్ణరూపంలో భూమికి చేరుతుంది.

2. భూమి: భూ కేంద్రంలో ఉష్ణోగ్రత అధికంగా ఉండుట వలన భూమి కూడా ఒక ఉష్ణ జనకమే ఈ ఉష్ణాన్ని భూ ఉష్ణ శక్తి అని అంటారు.

3. రసాయనిక శక్తి: కలప, బొగ్గు, పెట్రోలు మొదలగు ఇంధనాలు మండినపుడు ఆ ఇంధనాలు ఆక్సీజన్‌తో రసాయనిక చర్య జరిగి ఉష్ణం ఏర్పడుతుంది.

4. విద్యుచ్ఛక్తి: విద్యుచ్ఛక్తినుపయోగించి ఉష్ణాన్ని తయారు చేసే అనేక రకాల పరికరాలు ఉన్నాయి. ఉదా– విద్యుత్ ఇస్త్రీ పెట్టె, విద్యుత్ పొయ్యి మొదలగునవి మీరు నిత్యజీవనంలో చూసే ఉన్నారు. అనగా విద్యుత్తు కూడా ఒక ఉష్ణ జనకమే.

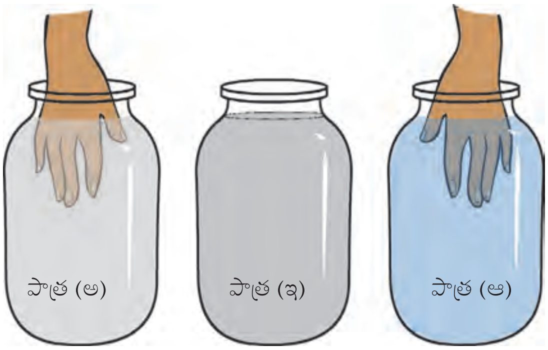
5. అణు శక్తి : యురేనియం, థోరియంలాంటి కొన్ని మూలకాల పరమాణు కేంద్రకాలను విచ్ఛిన్నం చేసినపుడు అత్యల్ప కాలంలో ప్రచండమైన శక్తి మరియు ఉష్ణం ఏర్పడతాయి. అణుశక్తి కేంద్రంలో ఈ ప్రక్రియను ఉపయోగిస్తారు.

6. గాలి : మన చుట్టూగల గాలిలో కూడా ఎంతో ఉష్ణం అంతర్భూతమై ఉంటుంది.

ఉష్ణోగ్రత (Temperature) : ఒక వస్తువు ఎంత వేడిగా లేదా చల్లగా ఉందనేది మనం ఆ వస్తువును చేత్తో పట్టుకొని చూడ వచ్చును. కాని మనకు తెలిసే వేడి లేక చల్లదనం గురించిన ఉద్దీపన సాపేక్షంగా ఉంటుంది. దీనిని మన క్రింది కృత్యాన్ని బట్టి అర్థం చేసుకో వచ్చును.

చేసి చూడండి.

1. ఒకే తీరుగల మూడు పాత్రలు తీసుకోండి. వాటికి అ,ఆ,ఇ అని పేర్లు పెట్టండి. (పటం 14.2 చూడండి)
2. 'అ'లో వేడి, 'ఆ'లో చల్లని నీరు నింపండి. 'ఇ'లో అ,ఆలలోని నీటిని కొద్ది కొద్దిగా పోయండి.
3. మీ కుడిచేయిని 'అ'లో, ఎడమ చేయిని 'ఆ'లో ముంచండి. రెండు-మూడు నిమిషాలు అలా పెట్టి ఉంచండి.
4. ఇపుడు రెండు చేతులను 'ఇ'లో ముంచండి. మీకు ఏం తెలుస్తుంది?



14.2 సాపేక్ష ఉద్దీపన

ఒకవేళ రెండు చేతులు ఒకే పాత్రలోని నీటిలో అనగా ఒకే ఉష్ణోగ్రత గల నీటిలో ముంచినను కుడిచేతికి ఆ నీరు చల్లగా ఉన్నట్లు, ఎడమ చేతికి అదే నీరు వేడిగా ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది. దీనికి గల కారణమేమిటో ఆలోచించండి.

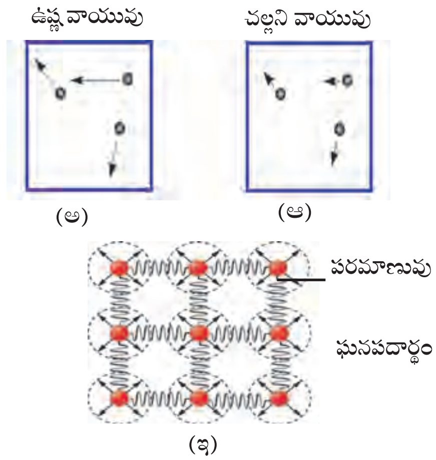
పై కృత్యం ద్వారా కేవలం స్పర్శతో ఏదేని వస్తువు లేదా పదార్థ ఉష్ణోగ్రతను మనం కచ్చితంగా చెప్పలేము. అలాగే ఎక్కువ వేడి గల లేదా చల్లని వస్తువులను చేత్తో తాకినపుడు హాని కలిగే ప్రమాదం కూడా ఉంది. కావున ఉష్ణోగ్రతను కొలువడానికి మనకు పరికరాల అవసరం కలుగుతుంది. ఉష్ణమాపకం (Thermometer) ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు ఉపయోగించెడి ఒక పరికరం. మీరు గత తరగతిలో ఉష్ణోగ్రత గురించి చదువుకొన్నారు. ఈ పాఠంలో మనం ఉష్ణమాపకాల నిర్మాణం గురించి తెలుసుకోబోతున్నాం.

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

స్థితి శక్తి, గతి శక్తి అనగానేమి?

ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత (Heat and temperature) : ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతలలో భేదమేమి? పదార్థాలు పరమాణువులతో ఏర్పడునని మనకు తెలుసు. పదార్థాల పరమాణువులు నిరంతరం చలనంలో ఉంటాయి. వాటి గతి శక్తి మొత్తం పరిమాణం ఆ పదార్థంలోని ఉష్ణమాపకం అవుతుంది. అయితే ఉష్ణోగ్రత అనేది పరమాణువుల సరాసరి గతి శక్తిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. రెండు వస్తువులలోని పరమాణువుల సరాసరి గతి శక్తి సమానమైనచో వాటి ఉష్ణోగ్రత సమానంగా ఉంటుంది.

పటం 14.3 అ,ఆ లలో అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు వాటికంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత గల వాయువులలోని పరమాణువుల చలనం క్రమంగా చూపబడినది. పరమాణువులతో కలిపి చూపిన బాణాల దిశ, పొడవు వరుసగా పరమాణువుల వేగ దిశ, పరిమాణాలను చూపుతున్నాయి. ఉష్ణవాయువులోని పరమాణువుల వేగం చల్లని వాయువులోని పరమాణువుల వేగం కంటే అధికంగా ఉంది.



14.3 వాయువు, ఘనపదార్థంలోని పరమాణువుల చలనం.

పటం 'ఇ' లో ఘనపదార్థంలోని పరమాణువుల వేగం బాణాలతో చూపబడినది. ఘనపదార్థంలోని పరమాణువులు వాటిలోని పరస్పర బలాలతో బంధించబడి ఉంటాయి. కావున అవి వాటి స్థానాలనుంచి స్థానభ్రంశం చెందవు. ఉష్ణం వల్ల వాటి స్థిర స్థానంలోనే కంపిస్తూ ఉంటాయి. ఘన పదార్థాలలో ఎంత ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉండునో అంతే ఎక్కువలో వాటి కంపన వేగం ఉంటుంది.

ఒకే పదార్థంతో తయారుచేసిన రెండు వస్తువులు 'అ' మరియు 'ఆ' లు ఉన్నాయనుకోండి. అ వస్తువు ద్రవ్యరాశి ఆ వస్తువు ద్రవ్యరాశికంటే రెండింతలు ఉంది. అనగా 'అ' లోని పరమాణువులు సంఖ్య 'ఆ' లోని పరమాణువుల సంఖ్యకంటే రెండింతలని అర్థం. ఒకవేళ 'అ' మరియు 'ఆ' ల ఉష్ణోగ్రత సమానమైతే అనగా వాటిలోని పరమాణువుల సరాసరి గతిశక్తికి సమానమైనను 'అ' లోని పరమాణువుల గతిశక్తి మొత్తం ఆ లోని పరమాణువుల గతిశక్తి మొత్తాని కంటే రెండింతలుండును. అనగా ఒకవేళ 'అ', 'ఆ' ల ఉష్ణోగ్రతలు సమానమైనప్పటికి 'అ' లోని ఉష్ణం 'ఆ' లోని ఉష్ణానికంటే రెండింతలుండును.

చేసి చూడండి. 1. ఒకే ఆకారం గల రెండు (అ మరియు ఆ) స్టీలు పాత్రలు తీసుకోండి.

2. 'అ' లో కొద్దిగా నీరు పోయండి. 'ఆ' లో దానికి రెండింతలు నీరు పోయండి. రెండు పాత్రలలోని నీటి ఉష్ణోగ్రత సమానంగా ఉందని నిశ్చయించండి.

3. ఒక స్పిరిట్ ల్యాంప్ తీసుకొని 'అ', 'ఆ' లలోని నీటి ఉష్ణోగ్రతను 10^0c కు పెంచండి. రెండు పాత్రలలోని ఉష్ణోగ్రతను పెంచుటకు మీకు ఒకే సమయం పట్టిందా?

'ఆ' లోని నీటి ఉష్ణోగ్రత పెంచుటకు మీకు అధిక సమయం పట్టి ఉండవచ్చును. అనగా సమాన ఉష్ణోగ్రతను పెంచుటకు మీరు 'ఆ' కు అధిక ఉష్ణోగ్రతను ఇవ్వవలసి వచ్చింది. అనగా అ మరియు ఆ లలోని నీటి ఉష్ణోగ్రత సమానమైనప్పటికి కూడా 'ఆ' లోన నీటి ఉష్ణం 'అ' లోని నీటి ఉష్ణం కంటే అధికంగా ఉండును. ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు సెల్సియస్ (^{0} C), ఫారెన్‌హీట్ (^{0} F), కెల్విన్ (K) ప్రమాణాలు ఉపయోగిస్తారు. కెల్విన్ ప్రమాణాన్ని శాస్త్రీయ ప్రయోగాలలో ఉపయోగిస్తారు. అయితే ఇతర రెండు ప్రమాణాలు నిత్య జీవన వ్యవహారంలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ మూడింటి సంబంధాన్ని క్రింది సూత్రంతో చూపవచ్చును.

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad \text{.................... (1)}$$

$$K = C + 273.15 \quad \text{.................... (2)}$$

ప్రక్క నీయబడిన పట్టికలో కొన్ని ప్రత్యేకమైన ఉష్ణోగ్రతలు సెల్సియస్, ఫారెన్‌హీట్, కెల్విన్ ఈ మూడు ప్రమాణాలలో ఇవ్వబడినవి. వాటిని పై సూత్రం ప్రకారం ఉన్నాయో పరీక్షించి చూడండి. ఖాళీలను సరియైన విలువలతో పూరించండి.

వర్ణన	^{0}F	^{0}C	K
నీటి బాష్పీభవన స్థానం	212	100	373
నీటి ఘనీభవన స్థానం	32	0	273
గది ఉష్ణోగ్రత	72	23	296
పాదరస బాష్పీభవనస్థానం		356.7	
పాదరస ఘనీభవన స్థానం		−38.8	

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1. 68 ^{0}F ఉష్ణోగ్రత సెల్సియస్ మరియు కెల్విన్ ప్రమాణాలలో ఎంత ఉండును?

ఇచ్చిన వివరాలు: ఫారెన్‌హీట్‌లోని ఉష్ణోగ్రత = F = 68

సెల్సియస్‌లోని ఉష్ణోగ్రత = C = ?, కెల్విన్‌లోని ఉష్ణోగ్రత = K = ?

సూత్రం (1) ప్రకారం, $\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$

$$\frac{(68-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$C = 5 \times \frac{36}{9} = 20^0$ C ; సూత్రం (2) ప్రకారం, K = C+273.15

K = 20+273.15 = 293.15K

సెల్సియస్‌లోని ఉష్ణోగ్రత = 20^0 C, కెల్విన్‌లోని ఉష్ణోగ్రత 293.15K

ఉదాహరణ 2. ఏ ఉష్ణోగ్రతలో సెల్సియస్ మరియు ఫారెన్‌హీట్ ఈ రెండు ప్రమాణాలు సమానముండును?

ఇచ్చిన వివరాలు: సెల్సియస్‌లో ఉష్ణోగ్రత C అయినచో ఫారెన్‌హీట్‌లోని ఉష్ణోగ్రత F కు సమానంగా ఉండును. అనగా F = C

సూత్రం (1) ప్రకారం, $\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$

అనగా $\frac{(C-32)}{9} = \frac{C}{5}$

$(C-32) \times 5 = C \times 9$

$5C - 160 = 9C$

$4C = -160$

$C = -40^0C = -40^0F$ సెల్సియస్‌లోని, ఫారెన్‌హీట్‌లోని ఉష్ణోగ్రత -40^0 ఉన్నపుడు సమానంగా ఉంటాయి.

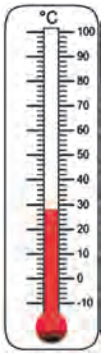
ఉష్ణమాపకం (Thermometer) : ఇంట్లో ఎవరికైనా జ్వరం వచ్చినప్పుడు ఉపయోగించిన ఉష్ణమాపకాన్ని మీరు చూసి ఉండవచ్చును. ఆ ఉష్ణమాపకాన్ని వైద్య జ్వరమాని అంటారు. ఇదియే గాక ఇతర రకములైన ఉష్ణమాపకాలు వేరువేరు కొలతలకు ఉపయోగిస్తారు. మొదట సాధారణ ఉష్ణమాపకం పని విధానాన్ని గురించి తెలుసుకొందాం.

పటం14.4 అ లో ఒక రకమైన ఉష్ణమాపకం చూపబడింది ఈ ఉష్ణ మాపకంలో సన్నని గాజు కూచీనాళం ఉంటుంది. దానికి ఒక చివర గుండ్రని ఉబ్బిన భాగం ఉంటుంది. పూర్వం ఈ నాళంలో పాదరసం నింపేవారు. కాని పాదరసం మనకు హానికరం. కావున దానికి బదులు ప్రస్తుతం ఆల్కహాల్ ఉపయోగిస్తున్నారు. నాళంలో మిగిలిన భాగం శూన్యంగా ఉండి రెండవ చివర మూసిఉంటుంది. ఏ వస్తువు ఉష్ణోగ్రతను తాకేటట్లు కొలువవలసి ఉండునో ఆ వస్తువుకు ఉష్ణమాపకం గుండ్రని ఉబ్బిన భాగాన్ని కొంత సేపు పెట్టబడుతుంది. అలా ఉంచడం వలన దాని ఉష్ణోగ్రత వస్తువు ఉష్ణోగ్రతకు సమానం అవుతుంది. పెరిగిన ఉష్ణోగ్రతవల్ల ఆల్కహాల్ వ్యాకోచించి నాళంలో దాని మట్టం పెరుగుతుంది. ఆల్కహాల్ వ్యాకోచ ధర్మాన్ని ఉపయోగించి (దీని చర్చ తర్వాతపాఠంలో చేయబడినది) నాళంలో దాని మట్టాన్ని బట్టి ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకోవచ్చును. ఉష్ణమాపక నాళానికి విభాగ చిహ్నాలు చేయబడి ఉంటాయి.

పటం 14.4 ఆ లో వైద్య జ్వరమాని చూపబడినది. ఒక ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి శరీర ఉష్ణోగ్రత 37^0C ఉంటుంది. అందువలన వైద్య జ్వరమానిలో సుమారు 35^0C నుంచి 42^0C మధ్య ఉష్ణోగ్రతను కొలువ వచ్చును. నేటి కాలంలో వైద్యపరమైన ఉపయోగానికి పై రకమైన ఉష్ణమాపకానికి బదులు డిజిటల్ ఉష్ణమాపకం ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇది పటం 14.4 ఇ లో చూపబడినది. ఇందులో ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు ఉష్ణం వల్ల వ్యాకోచం చెందే ద్రవాలను ఉపయోగించకుండా ఒక సంవేదకాన్ని (Sensor) ఉపయోగిస్తారు. అది శరీరం నుంచి వెలువడే ఉష్ణాన్ని బట్టి నేరుగా ఉష్ణోగ్రతను కొలుస్తుంది.

ప్రయోగ శాలలో ఉపయోగించెడి ఉష్ణమాపకం పటం 14.4 అ విధంగానే ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రతను కొలుచు దీని పరిమాణం పెద్దగా ఉంటుంది. దీని ద్వారా 40^0C నుంచి 110^0C మధ్యలోని లేదా అంతకంటే తక్కువ లేదా ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కొలువ వచ్చును. రోజంతటిలో గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను కొలుచుటకు ఒక ప్రత్యేకమైన ఉష్ణమాపకాన్ని వాడుతారు. దానిని గరిష్ఠ-కనిష్ఠ ఉష్ణమాపకం అంటారు. దీని పటం 14.4 ఈ లో చూపబడినది.

అ. ఉష్ణమాపకం



ఆ. వైద్య జ్వరమాని

ఇ. డిజిటల్ ఉష్ణమాపకం

ఈ. కనిష్ఠ-గరిష్ఠ ఉష్ణమాపకం

14.4: వివిధ ఉష్ణమాపకాలు

ఏదేని వేడి వస్తువును చల్లని వస్తువుకు ఆనించి పెట్టినచో ఆ రెండు ఉష్ణాన్ని ఇచ్చిపుచ్చుకొంటాయి. వేడి వస్తువు ఉష్ణాన్ని ఇస్తుంది, చల్లని వస్తువు ఉష్ణాన్ని శోషించుకొంటుంది. దీని వలన వేడి వస్తువు ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది, చల్లని వస్తువు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. అనగా వేడి వస్తువులోని పరమాణువుల గతిశక్తి తగ్గుతుంది, చల్లని వస్తువులలోని పరమాణువుల గతిశక్తి పెరుగుతూ పోతుంది. అలా ఒక స్థితిలో ఆ రెండింటిలోని పరమాణువుల సరాసరి గతిశక్తి సమానమవౌతుంది. అనగా వాటి ఉష్ణోగ్రత కూడా సమానమవౌతుంది.

విశిష్టోష్ణం (Specific Heat) : పదార్థపు విశిష్టోష్ణం అనునది ప్రమాణ ద్రవ్యరాశిగల పదార్థపు ఉష్ణోగ్రతను ఒకడిగ్రీ పెంచుటకు కావలసిన ఉష్ణం. దీనిని 'c' గుర్తుతో చూపుతారు. దీనికి S.I పద్ధతిలో J/(kg^{0}C), CGS పద్ధతిలో Cal/(gm^{0}C) ప్రమాణాలు ఉన్నాయి. విశిష్టోష్ణం 'c', ద్రవ్యరాశి m గల వస్తువు ఉష్ణోగ్రత $T_i – T_f$ వరకు పెంచాలనుకుంటే దానికి Q శక్తి ఇవ్వాల్సి ఉంటుంది. ఇది వస్తువు ద్రవ్యరాశి, విశిష్టోష్ణం, ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. దీనిని క్రింది సూత్రం ప్రకారం రాయవచ్చును.

$Q = m \times c \times (T_f - T_i)$ ------------ (3)

వేర్వేరు పదార్థాల విశిష్టోష్ణం వేరు వేరుగా ఉంటుంది. పై తరగతులలో దీనిని గురించి మనం ఇంకా అధికంగా తెలుసుకొందాం. దిగువనీయబడిన పట్టికలో కొన్ని వస్తువుల విశిష్టోష్ణం ఇవ్వబడినది.

పదార్థం	విశిష్టోష్ణం Cal/(gm ^{0}C)	పదార్థం	విశిష్టోష్ణం Cal/(gm ^{0}C)
అల్యూమినియం	0.21	ఇనుము	0.11
ఆల్కహాల్	0.58	రాగి	0.09
బంగారం	0.03	పాదరసం	0.03
హైడ్రోజన్	3.42	నీరు	1.0

కేలరీ మీటర్ (Calorimeter) : వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు ఉష్ణమాపకాన్ని వాడతారని మనం తెలుసుకొన్నాం. వస్తువులలోని ఉష్ణాన్ని కొలుచుటకు కేలరీ మీటరు అను పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఈ పరికరం ద్వారా ఏదేని రసాయనిక లేదా భౌతిక ప్రక్రియలో బయటపడే లేదా శోషింపబడే ఉష్ణాన్ని కొలువవచ్చును. పటం 14.5 లో ఒక కేలరీ మీటరు చూపబడినది. ఇందులో ఒక థర్మాస్ ఫ్లాస్క్ మాదిరి లోపల, బయట రెండు పాత్రలుంటాయి. దాని వలన లోపలి పాత్రలో గల వస్తువులోని ఉష్ణం లోపలినుంచి బయటకు వెళ్ళలేదు. అలాగే బయటి నుంచి ఉష్ణం లోపలికి కూడా పోలేదు. అనగా లోపలి పాత్ర, దానిలోని వస్తువును చుట్టుప్రక్కల నుంచి ఉష్ణపరంగా తటస్థంగా ఉంచబడుతుంది. ఇందులో ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు ఒక ఉష్ణమాపకం, ద్రవాన్ని కలుపుటకు ఒక కడ్డీ అమర్చబడి ఉంటుంది.

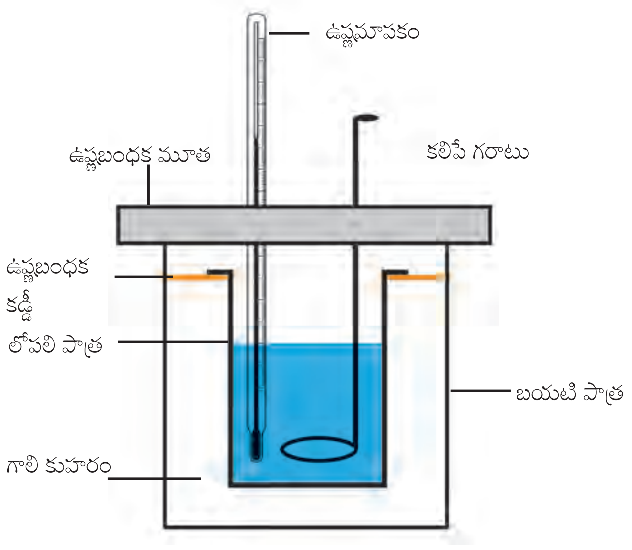
మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. కేలరీ మీటర్‌ను రాగితోనే ఎందుకు తయారు చేస్తారు?
2. జ్వరం రాగానే అమ్మ వెంటనే నుదుటిపై చల్లటి గుడ్డను ఎందుకు పెడుతుంది?

కేలరీ మీటర్లో ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత గల నీరు నింపబడి ఉంటుంది. దీనివలన నీటి ఉష్ణోగ్రత, లోపలి పాత్ర ఉష్ణోగ్రత సమానంగా ఉంటుంది. అందులో ఏదేని వేడి వస్తువు వేసినచో ఆ వస్తువు, నీరు, అందులోనిపాత్ర ఈ మూడింటిలో ఉష్ణం ఇచ్చిపుచ్చుకోవడం జరుగుతుంది. తద్వారా వాటి ఉష్ణోగ్రత సమానమవౌతుంది. కేలరీ మీటర్‌లోని లోపలి పాత్ర, అందులోని పదార్థం చుట్టుప్రక్కల ఇతర అన్ని వస్తువులకు, వాతావరణానికి ఉష్ణపరంగా తటస్థంగా ఉంచటంవలన వేడి వస్తువుద్వారా వెలువడిన మొత్తం ఉష్ణం, నీరు మరియు కేలరీ మీటరు గ్రహించిన మొత్తం ఉష్ణం సమానంగా ఉంటుంది.

ఇదే విధంగా మనం కేలరీమీటర్‌లో వేడికి బదులు చల్లని వస్తువును వేసినచో ఆ వస్తువు నీటినుంచి ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తుంది. ఫలితంగా ఆ వస్తువు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. తద్వారా నీరు, కేలరీ మీటరుల ఉష్ణం తగ్గుతుంది.

కేలరీ మీటరు లోపలి పాత్ర ద్రవ్యరాశి 'm_c', ఉష్ణోగ్రత 'T_1' అందులో నింపిన నీటి ద్రవ్యరాశి 'm_w' కల్గిఉన్నాయని అనుకోండి. నీటి ఉష్ణోగ్రత కేలరీ మీటరు ఉష్ణోగ్రతకు సమానం అనగా 'T_1' అంత ఉంటుంది. అందులో మనం 'm_0' ద్రవ్యరాశి, T_0 ఉష్ణోగ్రత కలిగిన వస్తువును వేశాం అనుకోండి, ఒకవేళ T_0 అనేది T_1 కంటే అధికంగా ఉంటే ఆ వస్తువు ఉష్ణం నీటికి, కేలరీ మీటరుకు ఇస్తుంది. ఆ తరువాత వెంటనే మూడింటి ఉష్ణోగ్రత సమానం అవుతుంది.



14.5 కేలరీ మీటర్

ఈ అంతిమ ఉష్ణోగ్రతను మనము 'T_F' అని అందాం. వస్తువు ఇచ్చిన మొత్తం ఉష్ణం (Q_0) నీరు గ్రహించిన ఉష్ణం (Q_w) మరియు కేలరీ మీటరు గ్రహించిన ఉష్ణం (Q_c) మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.

ఈ సమీకరణాన్ని కింది విధంగా రాయవచ్చును.

$Q_0 = Q_w + Q_c$ --------------- (4)

పైన చూపిన విధంగా Q_0, Q_w, మరియు Q_c ఇవి ద్రవ్యరాశి, ఉష్ణోగ్రతలలోని మార్పులు. అనగా ΔT (డెల్టా టి) మరియు పదార్థాల విశిష్టోష్ణం మొదలగు వాటిపై ఆధారపడి ఉంటాయి. కేలరీ మీటరు పదార్థం, నీరు మరియు వేడి వస్తు పదార్థం, నీటి విశిష్టోష్ణం క్రమంగా C_c, C_w, మరియు C_0, అయినచో, సూత్రం (3)ను బట్టి

$Q_o = m_o \times \Delta T_c \times C_o$, $\Delta T_o = T_o - T_f$

$Q_w = m_w \times \Delta T_w \times C_w$, $\Delta T_w = T_f - T_i$

$Q_c = m_c \times \Delta T_c \times C_c$, $\Delta T_c = T_f - T_i = \Delta T_w$

సూత్రం (4) ప్రకారం $m_o \times \Delta T_o \times C_o = m_w \times \Delta T_w \times C_w + m_c \times \Delta T_c \times C_c$ --------------- (5)

అన్ని ఉష్ణోగ్రతలను, ద్రవ్యరాశులను మనం కొలువవచ్చును. అలాగే నీరు, కేలరీ మీటర్ల అనగా రాగి విశిష్టోష్ణం తెలిసుంటే వస్తు పదార్థం విశిష్టోష్ణం మనం సూత్రం (5) ను బట్టి కనుగొనవచ్చు. దీనిని గురించి అధికంగా మనం పై తరగతిలో నేర్చుకొందాం.

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ: కేలరీ మీటరు, అందులోగల నీరు మరియు అందులో వేసిన రాగి ఉష్ణవస్తువు మొదలగువాటి ద్రవ్యరాశి సమానంగా ఉందని, వేడి వస్తువు ఉష్ణోగ్రత 60^0C, నీటి ఉష్ణోగ్రత 30^0C ఉన్నాయనుకోండి. అలాగే రాగి మరియు నీటి విశిష్టోష్ణంలు క్రమంగా 0.09 cal/(gm^{0}C) మరియు 1cal/(gm^{0}C) ఇలా ఉంటే నీటి తుది ఉష్ణోగ్రత ఎంతుండును?

ఇచ్చిన వివరాలు: $m_0 = m_w = m_c = m$, $T_i = 30^0C$, $T_o = 60^0C$, $T_f = ?$

సూత్రం (4)ను బట్టి $m \times (60 - T_f) \times 0.09$

$= m \times (T_f - 30) \times 1 + m \times (T_f - 30) \times 0.09$

$\therefore (60 - T_f) \times 0.09 = (T_f - 30) \times 1.09$

$60 \times 0.09 + 30 \times 1.09 = (1.09 + 0.09)T_f$

$T_f = 32.29\ ^0C$

నీటి తుది ఉష్ణోగ్రత 32.29 ^{0}C ఉండును.

ఉష్ణ ప్రభావాలు (Effects of heat)

మనం గత తరగతిలో పదార్థాలపై గల రెండు ఉష్ణ ప్రభావాలను చూశాం: 1. సంకోచం/వ్యాకోచం 2. స్థితి మార్పు. ఈ పాఠం లో మనం వ్యాకోచానికి సంబంధించి అధికంగా తెలుసుకొందాం. స్థితి మార్పులను గురించి మీరు పై తరగతులలో నేర్చుకోనున్నారు.

వ్యాకోచం (Expansion):

ఏదేని వస్తువుకు ఉష్ణాన్నిస్తే దాని ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. అలాగే అది వ్యాకోచిస్తుంది. దానిలో సంభవించే వ్యాకోచం ఆ వస్తువు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉష్ణం వల్ల ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాలన్నిటిలో వ్యాకోచం జరుగుతుంది.

ఘన పదార్థాల వ్యాకోచం (Expansion of solids)

ఏక దిశా వ్యాకోచం (Linear Expansion): ఘన పదార్థాల ఏక దిశా వ్యాకోచం అనగా ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వల్ల తీగ లేదా కడ్డీ రూపంలో నున్న ఘన పదార్థపు పొడవులో జరిగే పెరుగుదల.

ఒక l_1 పొడవుగల కడ్డీ ఉష్ణోగ్రత T_1 నుంచి T_2 వరకు పెంచిన దాని పొడవు l_2 అవుతుంది. కడ్డీపొడవులోని పెరుగుదల దాని తొలి పొడవు మరియు పెంచిన ఉష్ణోగ్రతకు ($\Delta T = T_2 - T_1$) అనుపాతంలో ఉంటుంది. అనగా పొడవులోని మార్పును క్రింది విధంగా రాయవచ్చును.

పొడవులోని మార్పు α తొలిపొడవు x ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు.

$\therefore l_2 - l_1 \propto l_1 \times \Delta T$

$\therefore l_2 - l_1 = \lambda \times l_1 \times \Delta T$ --------------- (6)

$\therefore l_2 = l_1 (1 + \lambda \Delta T)$ --------------- (7)

ఇక్కడ λ (ల్యామ్డా) ఈ స్థిరాంకం అదే పదార్థపు ఏక దిశా వ్యాకోచ స్థిరాంకం అంటారు.

వేర్వేరు పదార్థాల వ్యాకోచ స్థిరాంకాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి. పై సూత్రాన్ని బట్టి సమాన పొడవుగల రెండు పదార్థ కడ్డీల ఉష్ణోగ్రత సమాన పరిమాణంతో పెరిగినచో (అనగా ΔT సమానంగా ఉన్నచో) ఏ పదార్థపు వ్యాకోచస్థిరాంకం ఎక్కువగా నుండునో ఆ పదార్థం ఎక్కువ వ్యాకోచం చెందును. ఫలితంగా పదార్థపు కడ్డీలో పొడవు ఎక్కువ పెరుగును.

పై సూత్రాలనుబట్టి మనం పదార్థాల వ్యాకోస్థిరాంకం క్రింది విధంగా రాయవచ్చును.

$\lambda = (l_2 - l_1) / (l_1 \Delta T)$ --------------- (8)

అనగా వ్యాకోచస్థిరాంకం అనేది ప్రమాణ పొడవుగల కడ్డీని ఉష్ణోగ్రత ఒక యూనిట్ పెంచితే దాని పొడవులో జరిగే మార్పును సూచిస్తుంది. పై సూత్రాన్నిబట్టి వ్యాకోచాంక ప్రమాణం ఉష్ణోగ్రత ప్రమాణానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది. అనగా $1/^0C$ ఉంటుంది. క్రింది పట్టికలో కొన్ని పదార్థాల వ్యాకోచ స్థిరాంకాలు ఇవ్వబడినవి.

ఘనపదార్థం	ఏక దిశావ్యాకోచ స్థిరాంకం $\times 10^{-6}$ $(1/^0C)$	ద్రవపదార్థం	ఘనీయ వ్యాకోచ స్థిరాంకం $\times 10^{-3}$ $(1/^0C)$	వాయుపదార్థం	వ్యాకోచ స్థిరాంకం $\times 10^{-3}$ $(1/^0C)$
రాగి	17	ఆల్కహాల్	1.0	హైడ్రోజన్	3.66
అల్యూమినియం	23.1	నీరు	0.2	హీలియం	3.66
ఇనుము	11.5	పాదరసం	0.2	నైట్రోజన్	3.67
వెండి	18	క్లోరోఫార్మ్	1.3	సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్	3.90

14.6: కొన్ని పదార్థాల వ్యాకోచ స్థిరాంకాలు

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ : ఒక అర్ధమీటరు పొడవుగల స్టీలు కడ్డీ ఉష్ణోగ్రతను 60^0C కు పెంచినచో దాని పొడవు ఎంత పెరుగును?

స్టీలు ఏకదిశా వ్యాకోచస్థిరాంకం = $0.000013\ 1/^0C$.

ఇచ్చిన వివరాలు: కడ్డీ తొలిపొడవు 0.5m, ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల = 60^0C, పొడవులో పెరుగుదల = $\Delta l = ?$

సూత్రం (6) ను బట్టి, $\Delta l = \lambda \times l_1 \times \Delta T$ = 0.000013 x 0.5 x 60 = 0.00039 m

పొడవులోని పెరుగుదల = 0.039 cm

ఘన పదార్థాల క్షేత్రీయ వ్యాకోచం (Planar expansion of solids) : ఘనపదార్థాల ఏకదిశా వ్యాకోచం విధంగానే ఘనపదార్థపు రేకుల ఉష్ణోగ్రత పెంచినచో వాటి వైశాల్యం పెరుగుతుంది. దీనినే ఘనపదార్థాల క్షేత్రీయ వ్యాకోచం అంటారు. దీన్ని సూత్రంతో సూచిస్తారు.

$A_2 = A_1 (1 + \sigma \Delta T)$ --------------- (9)

ఇచట ΔT ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు. A_1, A_2 రేకులు తొలి, తుది వైశాల్యాలు σ (సిగ్మా) **అనునది పదార్థపు ద్విఘాత/ద్వివర్గ లేదా క్షేత్రీయ వ్యాకోచ స్థిరాంకం.**

ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణాత్మక వ్యాకోచం (Volumetric expansion of solids) : రేకుల మాదిరి ఘనపదార్థపు త్రిమితీయ భాగానికి ఉష్ణాన్నిస్తే అదిఅన్ని వైపులలో వ్యాకోచం చెందుతుంది. ఫలితంగా దాని ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది. దీనినే ఘనపదార్థాల ఘనపరిమాణాత్మక వ్యాకోచం అంటారు. ఈ విధంగా జరిగిన పెరుగుదల సూత్రాన్ని మనం క్రింది విధంగా రాయవచ్చును.

$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T)$ --------------- (10) ఇచట ΔT ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు. V_2 , V_1 లు ఘనపదార్థపు తుది, తొలి ఘనపరిమాణాలు. β (బీటా) అనునది ఘనపదార్థపు ఘనపరిమాణాత్మక వ్యాకోచస్థిరాంకం.

మీకు తెలుసా?

మీరు రైల్వే పట్టాలు చూసారా? అవి అఖండితంగా ఉండవు. కొంత నిర్దిష్ట దూరంలో అనగా వాటిలో కొంత సందు విడువబడుతుంది. అనగా ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పుల ప్రకారం వాటి పొడవు తక్కువ లేదా ఎక్కువ అయ్యే అవకాశం ఉంటుంది. ఈ సందు (చీలిక) విడువక పోతే ఉష్ణం వల్ల వ్యాకోచం చెంది పట్టాలు వంకరవుతాయి. దాని వల్ల ప్రమాదం జరిగే అవకాశం ఉంటుంది.

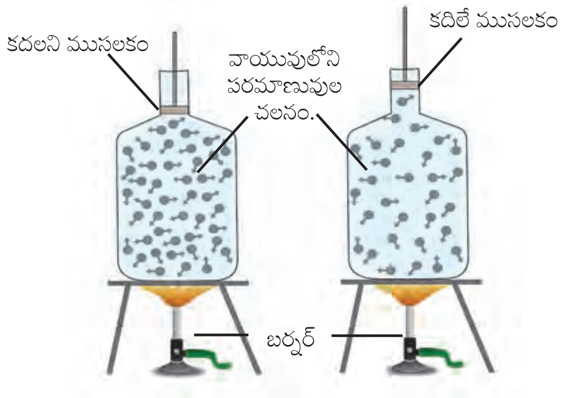
రైల్వే పట్టాల మాదిరి వ్యాకోచం వల్ల ఎండాకాలంలో వంతెనల పొడవు కూడా పెరిగే అవకాశం ఉంటుంది. డెన్మార్క్‌లోని 18km పొడవు గల The great belt bridge పొడవు ఎండాకాలంలో 4.7m పెరుగుతుంది. కావున వంతెనల నిర్మాణంలో కూడా ఈ వ్యాకోచం చెందుటకు తగు ఏర్పాట్లు చేయబడి ఉంటాయి.

ద్రవాల వ్యాకోచం (Expansion of Liquids)

ద్రవాలకు నిర్దిష్టమైన ఆకారం ఉండదు. కాని వాటికి నిర్దిష్టమైన ఘనపరిమాణం ఉంటుంది. కావున మనం ద్రవాల ఘనపరిమాణాత్మక వ్యాకోచస్థిరాంకం పై సూత్రం ప్రకారం రాయవచ్చును.

$V_2 = V_1(1+ \beta \Delta T)$ --------------- (11)

ఇచట ΔT ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు. V_2 , V_1 లు ద్రవపు తుది, తొలి ఘనపరిమాణాలు. β ఇది ద్రవపు వ్యాకోచ స్థిరాంకం.



14.7 వాయువులపై గల ఉష్ణప్రభావం

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

నిత్యజీవనంలో ద్రవాల వ్యాకోచం వల్ల కలిగే ఏ ఉపయోగాలు మీకు తెలుసు?

నీటిపై కలిగించే ఉష్ణప్రభావం ఇతర ద్రవాలపై కలిగంచే ప్రభావాలకన్నా కొంచెం భిన్నంగా ఉంటుంది. దీనిని నీటి అసంగత ప్రవృత్తి అంటారు. దీని గురించి మనం పై తరగతులలో నేర్చుకొందాం.

వాయువుల వ్యాకోచం (Expansion of gases)

వాయువులకు నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం కూడా ఉండదు. వాయువులను వేడి చేస్తే అవి వ్యాకోచిస్తాయి. కాని వాయువును ఒక నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం గల సీసాలో బంధిస్తే దాని ఘనపరిమాణం పెరుగదు గాని దాని పీడనం పెరుగుతుంది. ఇది పటం 14.7లో చూపబడినది.

పటం 14.7ను చూసి క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు వెదకండి.

1. సాంద్రత = ద్రవ్యరాశి/ఘనపరిమాణం ఈ సూత్రానుసారం బంధించిన సీసాలోని వాయువు ఉష్ణోగ్రతను పెంచినచో అది సాంద్రతపై చూపే పరిణామం ఎలా ఉండును?

2. సీసాను మూయకుండా దానిలో ఒక కదిలెడి ముసలకం అమర్చబడి ఉంటే వాయువు సాంద్రతపై ఎట్టి ప్రభావం పడును?

అందువల్ల పీడనాన్ని స్థిరంగా ఉంచి వాయు వ్యాకోచాన్ని కొలుస్తారు. ఇలాంటి వ్యాకోచ స్థిరాంకాన్ని స్థిరపీడన వ్యాకోచ స్థిరాంకం అంటారు. దానిని క్రింది సూత్రంతో రాయవచ్చును.

$V_2 = V_1(1+ \beta \Delta T)$ --------------- (12)

ఇచట ΔT అనునది ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు. V_2 , V_1 లు వాయు సమాన పీడనాలలోని తుది, తొలి ఘనపరిమాణాలు. β అనునది వాయువు స్థిరపీడన వ్యాకోచ స్థిరాంకం.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

వాయువులకు ఉష్ణాన్నిస్తే వాటి సాంద్రత తగ్గుతుంది. దీని ఉపయోగం 14.1లోని ఏ పటంలో కనిపిస్తుంది?

అభ్యాసం

1. అ. నా జత ఎవరితో?

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు
అ. ఆరోగ్యవంతమైన మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రత	i) 296K
ఆ. నీటి బాష్పీభవన స్థానం	ii) 98.6^0F
ఇ. గది ఉష్ణోగ్రత	iii) 0^0C
ఈ. నీటి ఘనీభవన స్థానం	iv) 212^0F

ఆ. ఏది నిజం చెబుతుంది?

అ. పదార్థ ఉష్ణోగ్రతను జ్యూల్‌లో కొలుస్తారు

ఆ. ఉష్ణం వేడి వస్తువులనుంచి చల్లని వస్తువులవైపు ప్రవహిస్తుంది.

ఇ. ఉష్ణప్రమాణం జ్యూల్.

ఈ. ఉష్ణం ఇవ్వగానే వస్తువు సంకోచిస్తుంది.

ఉ. ఘనపదార్థంలోని పరమాణువులు స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి.

ఊ. వేడి వస్తువులోని పరమాణువుల సరాసరి గతిశక్తి చల్లని వస్తువులోని పరమాణువుల సరాసరి గతిశక్తి కంటే తక్కువ ఉంటుంది.

ఇ. వెదకితే దొరుకుతుంది.

అ. ఉష్ణమాపక పరికరాన్ని .... కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తారు.

ఆ. ఉష్ణాన్ని కొలుచుటకు .... అనే పరికరం ఉపయోగిస్తారు.

ఇ. ఉష్ణోగ్రత వస్తువులోని పరమాణువుల .... గతిశక్తి ప్రమాణం.

ఈ. ఏదేని వస్తువులోని ఉష్ణం దానిలోని పరమాణువుల .... గతిశక్తి ప్రమాణం.

2. రజినిగంధ తేనీరు చేయుటకు కావలిసిన ఘటకాలు వేసి పాత్రను సౌరపొయ్యిపై పెట్టింది. శివాని కూడా అలాగే పాత్రను గ్యాస్ పొయ్యిపై పెట్టింది. ఎవరి తేనీరు తొందరగా తయారవుతుంది? ఎందుకు?

3. క్లుప్తంగా జవాబులు ఇవ్వండి.

అ. వైద్య జ్వరమానిని గురించి వివరించండి, దానిలో, ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించెడి ఉష్ణమాపకంలో ఎట్టి భేదం ఉంటుంది?

ఆ. ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతలో ఎట్టి భేదం కలదు? వాటి ప్రమాణాలేవి?

ఇ. కేలరీ మీటరు నిర్మాణాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి.

ఈ. రైల్వే పట్టాలలో నిర్దిష్ట దూరంలో సందు విడుస్తారెందుకు?

ఉ. వాయువు మరియు ద్రవపు వ్యాకోచ స్థిరాంకం అనగానేమో దానిని సూత్రముతో స్పష్టీకరించండి.

4. క్రింది ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. ఫారెన్‌హీట్ ప్రమాణాలలోని ఉష్ణోగ్రత ఎంత ఉంటే అది సెల్సియస్ ప్రమాణాలలోని ఉష్ణోగ్రతకు రెండింతలుండును?

(జవాబు: 320^0F)

ఆ. ఒక వంతెన 20m పొడవు ఇనుపకడ్డీలతో తయారు చేయబడినది. ఉష్ణోగ్రత 18^0C ఉన్నపుడు 2 కడ్డీలలో 4 cm సందు ఉంది. అయితే ఆ వంతెన ఎంత ఉష్ణోగ్రతకు సక్రమ స్థితిలో ఉంటుంది?

(జవాబు: 35.4^0C)

ఇ. ఇనుముతో చేయబడిన ఐఫెల్ టవర్ ఎత్తు 15^0C లో 324m ఉంటే అది, 30^0C వద్ద ఎన్ని cm పొడవు పెరుగును?

(జవాబు: 5.6 cm)

ఈ. 'అ', 'ఆ' పదార్థాల విశిష్టోష్ణం క్రమంగా C, 2c ఉన్నాయి. 'అ' కు Q మరియు 'ఆ' కు 4Q అంత ఉష్ణాన్నిచ్చినచో వాటి ఉష్ణోగ్రతలలో సమానంగా మార్పు జరుగుతుంది. ఒకవేళ అ ద్రవ్యరాశి m అయినచో 'ఆ' ద్రవ్యరాశి ఎంతుండును?

(జవాబు: 2m)

ఉ. ఒక 3kg ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు 600 కేలరీ శక్తిని పొందితే దాని ఉష్ణోగ్రత 10^0C నుంచి 70^0C వరకు పెరుగుతుంది. వస్తు పదార్థ విశిష్టోష్ణం ఎంతుండును?

జవాబు: 0.0033 cal/(gm^{0}C)

ఉపక్రమం :

ద్విలోహ కడ్డీ (Bimetalic Stripe) గురించి వివరాలు సేకరించండి. దాని నుపయోగించి అగ్నిసూచక యంత్రాన్ని ఎలా తయారు చేస్తారో తరగతిలో చర్చించండి.

LKXHB7

15. ధ్వని

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. ధ్వని ఎలా ఏర్పడుతుంది?

15.1 శృతిదండం

ధ్వని ఉత్పత్తి (Production of sound) :

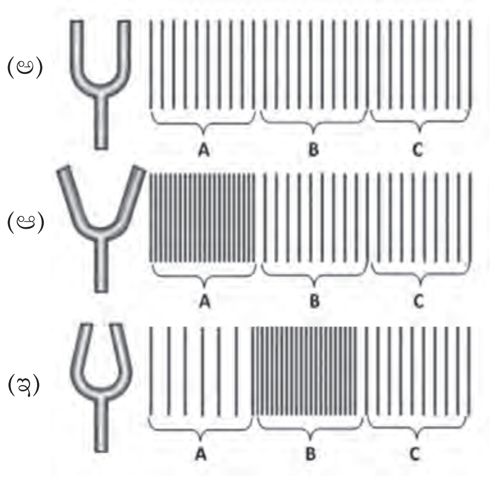
ఏదేని వస్తువు కంపించినప్పుడు దానినుంచి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుందని మనం నేర్చుకొన్నాం. ఇలా కంపనాల వల్ల ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుందో మనం శృతి దండం (Tuning fork) ఉదాహరణ ఆధారంగా అర్థం చేసుకొందాం. శృతి దండం క్రింది పటం 15.1లో చూపబడింది

ఒక ఆధారం రెండు భుజాలు కలిగి లోహంతో తయారు చేయబడిన దానిని శృతి దండం అంటారు. పటం 5.2 (అ)లో స్థిర శృతి దండం చూపబడినది. శృతి దండం చుట్టుప్రక్కల గల గాలి స్థితిని చూపుటకు నిలువు రేఖలు ఉపయోగించబడినవి. ఇచట నిలువు రేఖలలోని దూరం సమానంగా ఉంది. దీని అర్థం గాలిలోని వాయు అణువులు ఒకదానికొకటి సరాసరి సమాన దూరంలో ఉన్నాయి. అందు వలన గాలి సరాసరి పీడనం అ, ఆ మరియు ఇ లు మూడు చోట్ల సమానంగా ఉంది.

ఆధారం సహాయంతో శృతి దండంను ఒక గట్టి రబ్బరు ముక్కపై తట్టగానే భుజాలు కంపించనారంభించును. వాటి భుజాలలో ముందువెనుకకు నియమితంగా (Periodic) కదలికలు ప్రారంభమౌతాయి. ఈ కదలికలవల్ల ఏం జరుగునో ఇపుడు దశల వారిగా చూద్దాం.

కంపనం చెందుచుండగా పటం 15.2 (అ)లో చూపినవిధంగా శృతిదండం భుజాలు ఒకదానికొకటి దూరంగా వెళితే భుజాలకు ఆసన్నంగా ఉన్న గాలి నొక్కబడుతుంది. అక్కడి గాలి పీడనం తులానాత్మకంగా పెరుగుతుంది.

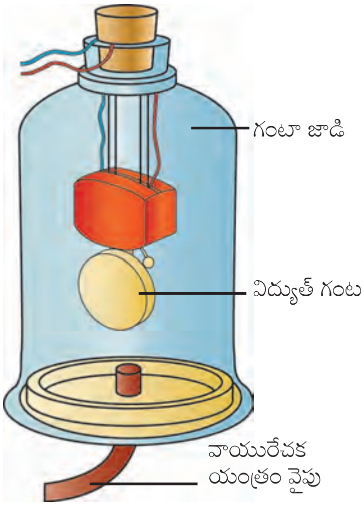
పటంలో గాలిలోని భాగం A వద్ద గల ప్రదేశంలో ఇలాంటి అధిక పీడన స్థితి ఏర్పడుతుంది. అధికపీడనం, అధిక సాంద్రత గల ఈ భాగాన్ని సంపీడనం (Compression) అంటారు. కంపనం లో తరువాతి స్థితిలో శృతి దండం భుజాలు ఒకదానికొకటి దగ్గరికి వచ్చినచో పటం15.2 (ఇ)లో చూపిన విధంగా భుజాలకు ఆసన్నంగా బయట గాలి విరళం చెందుతుంది. అక్కడి (భాగం A లోనిది) గాలి పీడనం తగ్గుతుంది. తక్కువ పీడనం, తక్కువ సాంద్రత గల భాగాన్ని విరళీకరణం (Rarefaction) అని అంటారు.



15.2 శృతిదండంద్వారా ధ్వని ఉత్పత్తి

కాని ఇదే సమయంలో మొదటి సంపీడన స్థితిలోన గాలిలో గల అణువులు (పటం 15.2 ఆ, A భాగం) వాటి శక్తిని ముందున్న భాగంలోని అణువులకు (B భాగం) ఇవ్వడం వలన అక్కడి గాలి సంపీడన స్థితిలోకి వెళ్తుంది. (పటం 15.2 ఇ, B భాగం చూడండి) భుజాలలో ఈ రకంగా నిరంతరం అతి వేగంతో జరిగే నియమిత కదలికలవల్ల గాలిలో సంపీడన, విరళీకరణముల మాలిక ఏర్పడుతుంది మరియు శృతిదండం నుంచి దూరంగా వ్యాపిస్తూ వెళ్తాయి. దీనినే మనం ధ్వని తరంగం (Sound wave) అని అంటారు. ఈ ధ్వని తరంగం చెవిని పడగానే చెవిలోని పొర కంపిస్తుంది. దాని ద్వారా ప్రత్యేక సందేశం మెదడు వరకు చేరి మనకు ధ్వని వినినట్లు తెలుస్తుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి. గాలిలో ధ్వని తరంగాలు ఉత్పత్తి అయితే ముమ్ముందుకు వెళ్ళి గాలి అణువులు ఉన్న చోటనే ముందు–వెనుకకు జరుగుతూ కేవలం సంపీడన, విరళీకరణాల స్థితి ఆ ప్రక్కనే ఉన్న గాలిలో ఉత్పత్తగుచుండును. అలా ఎందుకు జరుగుతుంది?



15.3 ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరం ఉంటుంది.

ధ్వని ప్రసారం మరియు యానకం (Propagation of sound and Medium):

గత తరగతిలో మనం గాలి, నీరు లేదా ఘన పదార్థాల వంటి ఏదేని యానకం ద్వారా తరంగాల రూపంలో ప్రయాణించి ధ్వని మన చెవుల వరకు చేరుతుందని నేర్చుకొన్నాం. కాని ధ్వని జనకం మరియు మన చెవికి మధ్యలో ఇటువంటి రకమైన యానకం లేకపోతే ఏమౌతుంది?

ధ్వని ఉత్పత్తికి మరియు ప్రసారానికి గాలి వంటి యానకం అవసరం ఉండును. దీనిని ప్రయోగం ద్వారా నిరూపించవచ్చు. పటం 15.3లో ప్రయోగ నిర్మాణం చూపబడినది. ఈ నిర్మాణంలో ఒక గంటాజాడీ (Bell jar) నున్నని సమతల భాగంపై పెట్టబడింది. ఒక గొట్టం ద్వారా ఈ పాత్రను ఒక వాయురేచక యంత్రానికి (Vacuum pump) జోడించబడుతుంది. వాయురేచక యంత్రము సహాయంతో మనం ఆ పాత్రలోని గాలిని బయటకు తీయవచ్చును. పటంలో చూపిన విధంగా పాత్రలో ఒక విద్యుత్ గంట (Electric bell) అమర్చబడి ఉంటుంది. అది పాత్ర బిరడా ద్వారా జోడించబడుతుంది.

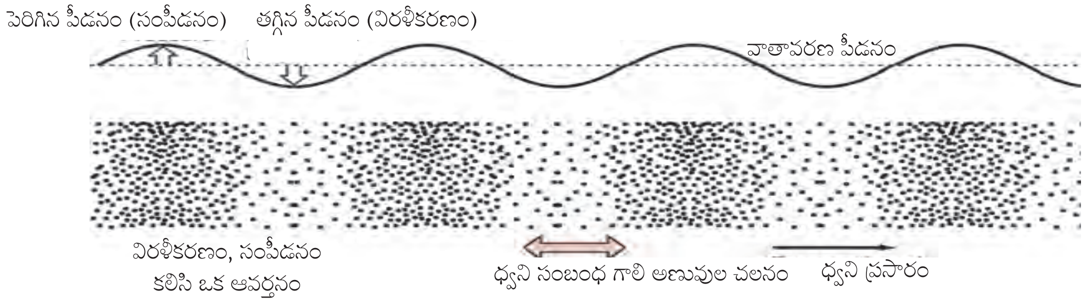
ప్రయోగ ప్రారంభంలో వాయురేచక యంత్రము మూసి ఉన్నపుడు గంటాజాడీలో గాలి ఉంటుంది. అపుడు విద్యుత్ గంట మీటను నొక్కగానే దాని శబ్దం పాత్రకు బయట వినిపిస్తుంది. ఇపుడు వాయురేటక యంత్రము ప్రారంభించగానే జాడీలోని గాలి ప్రమాణం తగ్గుతూ పోతుంది. గాలి ప్రమాణం ఎంత తగ్గుతూ పోతుందో అలా విద్యుత్ గంట శబ్ద స్థాయికూడా తగ్గుతూ పోతుంది. వాయురేచక యంత్రము చాలా సమయం కొనసాగించినచో జాడీలోని గాలి చాలా తగ్గిపోయి చివరకు విద్యుత్ గంట శబ్దం అత్యంత క్షీణ స్థితిలో వినిపించును. ఈ ప్రయోగాన్ని బట్టి ధ్వని ఉత్పత్తికి, ప్రసారానికి యానకం అవసరమని నిరూపణ అవుతుంది. ఒకవేళ జాడీలోని గాలిని పూర్తిగా తీస్తే విద్యుత్ గంట శబ్దం మనకు వినబడుతుందా?

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

చంద్రునిపైకి వెళ్ళిన ఇద్దరు వ్యోమగాములు ఒకరినొకరు చాలా దగ్గరగా నిలబడి మాట్లాడిన కూడ ఒకరిమాటలొకరికి వినిపించవు. చంద్రునిపై గాలిలేదు. ధ్వని ప్రసరణకు అవశ్యకమైన యానకం ఇద్దరు వ్యోమగాముల మధ్యన లేకపోవుటవల్ల వారిద్దరిలో యానకం ద్వారా జరిగే ధ్వని ప్రసరణ సాధ్యం కాదు. అందువలన ఆ వ్యోమగాములు భ్రమణధ్వని వంటి సాంకేతికతను ఉపయోగించి ఒకరితోనొకరు సంభాషించుకొంటారు. భ్రమణధ్వనిలో ఉపయోగించే ప్రత్యేక తరంగాలకు ఎటువంటి యానకం అవసరముండదు.

ధ్వని తరంగాల పౌనఃపున్యం (Frequency of sound waves)

పటం 15.2లో శృతిదండం కంపనం వల్ల గాలిలో సంపీడన, విరళీకరణాలు ఎలా ఏర్పడుతాయో మనం చూశాం. సూక్ష్మంగా చూసినట్లయితే గాలి సాంద్రత, పీడనంలోని మార్పు క్రింది పటం 15.4లో చూపిన విధంగా ఉంటుంది. ఎలాంటి వస్తువైన గాలిలో కంపించినట్లయితే గాలిలో ఇలాంటి ధ్వని తరంగాలు ఏర్పడుతాయి.



15.4 ధ్వని తరంగాలలోని విరళీకరణం, సంపీడనాల ఆవర్తనం మరియు గాలిలోని పీడనంలో మార్పు

పటం 15.4 లో చూపినవిధంగా విరళీకరణ, సంపీడనాలు కలిసి ఒక ఆవర్తనం (Cycle) అవుతుంది. ఒక సెకనులో శృతిదండం భుజాలు ఎన్ని సార్లు ముందు-వెనుకకు కదులుతాయో అన్ని ఆవర్తనాలు ఒక సెకనులో గాలిలో తయారవుతాయి.

ఒక సెకనులో గాలిలో (లేదా ఇతర యానకంలో) ఏర్పడే మొత్తం ఆవర్తనాల సంఖ్యను ధ్వని తరంగాల పౌనఃపున్యం (Frequency) అంటారు. పౌనఃపున్యాన్ని హర్ట్జ్(Hz) ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు. ఒకవేళ ఒక సెకనులో ఒక కంపనం జరిగితే ఆ కంపన పౌనఃపున్యం 1Hz కు సమానంగా ఉంటుంది. ఉదా. పటంలోచూపిన శృతిదండం ఒక సెకనులో 512 సార్లు కంపిస్తుంది. ఈ శృతిదండ కంపనంవల్ల ఒక సెకనులో 512 ఆవర్తనాలు ఏర్పడుతాయి. కావున వాటినుంచి ఏర్పడే ధ్వని పౌనఃపున్యం 512Hz లుంటుంది. ఒక శృతిదండం ఎంత పౌనఃపున్యంతో కంపించునది దాని భుజాల ఆకారం (పొడవు,మందం) ఆ శృతిదండం ఏ పదార్థంతో తయారు చేయబడినది మొ॥ అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

చేసి చూడండి.

6-7 గాజు గ్లాసులు తీసుకోండి. వాటిని వరుసలో ఏర్పాటుచేసి క్రమక్రమంగా పెరుగు స్థాయిలో నీటిని నింపండి. ఒక పెన్సిలు తీసుకొని వాటిపై క్రమంగా తాడనం చేయండి. ప్రతి గ్లాసుద్వారా ఉత్పత్తగు ధ్వని వేర్వేరుగా ఉంటుంది. ఇలా ఎందుకు?

ప్రతి గ్లాసుపై తట్టినపుడు అందులోగల గాలి స్తంభంలో తరంగాలు నిర్మాణం అవుతాయి. గాలి స్తంభం ఎత్తునుబట్టి ఆ తరంగాల పౌనఃపున్యం మారుతుంది. ప్రతి గ్లాసులో నీటి మట్టం వేర్వేరుగా ఉండుట వలన అందులోని గాలి స్తంభాల ఎత్తులు కూడా వేర్వేరుగా ఉంటాయి. అందువలన ఆ గ్లాసులు కంపనం చెందగానే నిర్మాణం మయ్యే ధ్వని పౌనఃపున్యం ప్రత్యేకంగా ఉంటుంది. తత్ఫలితంగా వాటి ద్వారా నిర్మాణమయ్యే ధ్వని కూడా భిన్నంగా ఉంటుంది.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు

యూ-ట్యూబ్‌లో జలతరంగాల వీడియో డౌన్‌లోడ్ చేసుకొని ఇ-మెయిల్ ద్వారా నీ మిత్రులకు పంపండి.

ధ్వని పౌనఃపున్యాన్ని కొలిచే ఆప్ (App) మొబైల్‌లో లభిస్తుంది. మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో దానినుపయోగించి వేర్వేరు గ్లాసుల ద్వారా వెలువడే ధ్వని పౌనఃపున్యాలను కొలవండి. గ్లాసులలోని గాలి స్తంభాల ఎత్తు మరియు ధ్వని పౌనఃపున్యంలో ఏదేని సంబంధం కనిపిస్తుందా? ఇదే మీ సులభమైన జలతరంగ వాద్యం! వేర్వేరు ఆకారాలు గల స్టీలు పాత్రలు తీసుకొని ఈ ప్రయోగాన్ని చేయవచ్చునా?

ధ్వని మరియు సంగీతం (Sound and Music) :

పై కృత్యం ద్వారా ధ్వని తరంగాల పౌనఃపున్యం మారితే ఏర్పడే ధ్వని వేర్వేరుగా ఉంటుందని తెలియుచున్నది. ధ్వని తరంగాల వేర్వేరు పౌనఃపున్యాల వల్ల వేర్వేరు స్వరాలు జనిస్తాయి. సంగీతంలో స్వర నిర్మితికి వేర్వేరు రకాల వాయిద్యాలను ఉపయోగిస్తారు. ఇందులో సితార, వయొలిన్, గిటారు వంటి తీగ వాయిద్యాలు అలాగే పిల్లనగ్రోవి, సన్నాయి వంటి ఊదుడు వాయిద్యాలు ఉపయోగపడుతాయి. గొంతుతో కూడా వేర్వేరు స్వరాలను పలికించ వచ్చును.

తీగ వాయిద్యాలలో ఉపయోగించెడు తీగలపై గల బిగువు హెచ్చుతగ్గులు చేసి, అలాగే కంపనం చెందు తీగ భాగం పొడవును వేళ్ళతో హెచ్చుతగ్గులు చేసి కంపన పౌనఃపున్యాన్ని మార్పు చేస్తారు. తద్వారా భిన్నమైన స్వరాలు ఉత్పత్తవుతాయి.

పిల్లనగ్రోవిలాంటి ఊదుడు వాయిద్యంలో వ్రేళ్ళతో పిల్లనగ్రోవిలో గల రంధ్రాలను మూస్తూ-తెరుస్తూ పిల్లనగ్రోవిలోని కంపనం చెందే గాలి స్తంభం పొడవు హెచ్చుతగ్గులు చేయబడును. దాని వలన కంపన పౌనఃపున్యంలో మార్పు జరిగి వేర్వేరు స్వరాలు ఉత్పన్నమౌతాయి. ఇదే విధంగా పిల్లన గ్రోవులను మార్చికూడా వేర్వేరు స్వరాలను సృష్టించవచ్చును.

మీకు తెలుసా?

సప్తస్వరాలలోని స,రి,గ,మ,ప,ద,ని ఈ ఏడు స్వరాలలోని పౌనఃపున్యం ఎంత ఉండును?

స్వరం	పౌనఃపున్యం (Hz)
స	256
రి	280
గ	312
మ	346
ప	384
ద	426
ని	480

పరిశీలించండి, చర్చించండి.

వివిధ వాయిద్యాలను గుర్తించి వాటి ధ్వని నిర్మాణం గురించి చర్చించండి.

చేసి చూడండి.

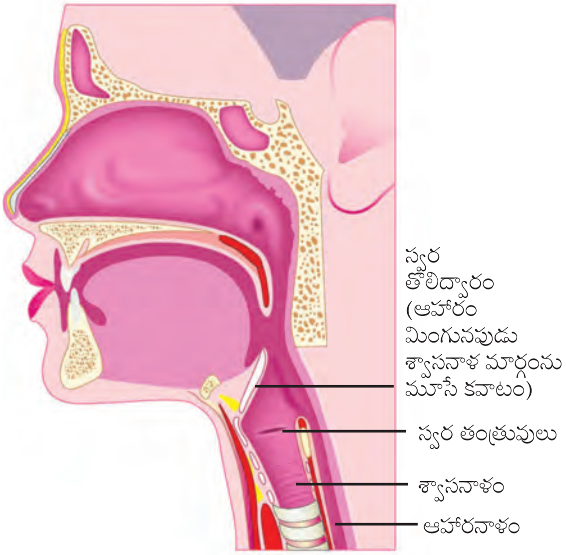
వేర్వేరు స్వరాలను ఉత్పత్తి చేసే ఆప్ (Sound note generator app) మొబైల్‌లో లభ్యమౌతుంది. మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో దానినుపయోగించి పట్టికలో ఇచ్చిన వేర్వేరు స్వరాలను ఉత్పత్తి చేయండి.

మానవనిర్మిత ధ్వని (Sound produced by human)

కొంచెం పెద్దగా మాట్లాడుచూ లేదా పాటపాడుచూ లేదా తేనెటీగలాగా మ్రోత మ్రోగించుచూ మీ చేతివ్రేళ్ళను గొంతుపై పెట్టండి. మీకు ఏమైనా కంపనాలు వస్తున్నట్లు అనిపిస్తుందా?

మానవునిలోని స్వరపేటికలో ధ్వని ఏర్పడుతుంది. గొంతులో ఏదేని పదార్థం మింగునపుడు చేతి వ్రేళ్ళు గొంతుపై పెట్టి చూడండి. కొంచెం కదులుచున్నటువంటి ఒక ఉబ్బెత్తు మీకు తెలుస్తుంది. ఇది ఆ స్వరపేటిక (Larynx) పటం 15.5లో చూపిన విధంగా ఇది శ్వాస నాళానికిపై భాగంలో ఉంటుంది. అందులో రెండు స్వరతంత్రువులు (Vocal cords) ఉంటాయి. ఈ స్వర తంత్రువులలో గల స్థలంలోనుంచి గాలి శ్వాసనాళంలోకి వెళ్ళగలదు. ఊపిరి తిత్తులలోని గాలి ఈ స్థలంలో నుంచి వెళ్ళునపుడు స్వరపేటిక కంపిస్తుంది. తద్వారా ధ్వని ఏర్పడుతుంది. స్వరతంత్రువులకు సంధానమై యున్న కండరాలు ఈ తంత్రువులపై యున్న బిగువును హెచ్చుతగ్గులు చేస్తుంది. స్వర తంత్రువులపై గల బిగువు వేర్వేరుగా ఉంటే గనుక నిర్మాణమయ్యే ధ్వని కూడా భిన్నంగా ఉంటుంది.

వాడని సైకిలు ట్యూబును కత్తిరించి రెండు సమాన ముక్కలు చేయండి. ఆ రెండు ముక్కలను ఒకదానిపై నొకటి పెట్టి వాటి రెండు చివరలు వ్యతిరేక దిశలో లాగండి. వాటిలో గల స్థలంలో నుంచి ఊదండి. లాగిన రబ్బరు ముక్కలనుంచి గాలి ప్రవహించగానే ధ్వని ఉత్పత్తవుతుంది. మానవ స్వరపేటిక పని విధానం ఇలాగే నడుస్తుంది.



15.5 స్వర తొలిద్వారం

పురుషుల స్వరతంత్రువులు సుమారు 20mm పొడవు ఉంటాయి. స్త్రీలలో వాటి పొడవు 15mm ఉంటాయి. చిన్నపిల్లలలో అవి ఇంకను చిన్నగా ఉంటాయి. అందువలననే పురుషుల, స్త్రీల, చిన్నపిల్లల శబ్దం వేర్వేరుగా ఉంటుంది.

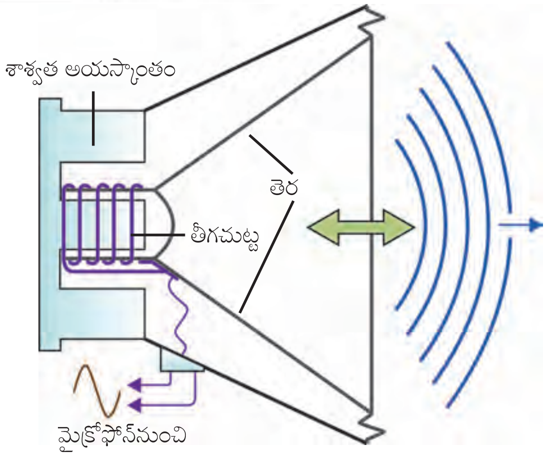
చేసి చూడండి.

కుక్కవలె 'భౌ....భౌ' అరుపు, పిల్లి వలె 'మ్యావ్...మ్యావ్' శబ్దాలను చేయండి. ఈ శబ్దాలను చేస్తున్నపుడు మాత్రం స్వరతంత్రువులపై పడే ఒత్తిడిపైన దృష్టి పెట్టండి. ఈ రెండు వేర్వేరు శబ్దాలు తీయునపుడు స్వరతంత్రువులపై పడే ఒత్తిడి మారుతుంది. ఇది మీకు తెలుస్తుందా?

లౌడ్‌స్పీకర్ (ధ్వని విస్తారకం) ద్వారా ధ్వని ఉత్పత్తి

(Sound generation by loudspeaker)

లౌడ్‌స్పీకర్ ద్వారా శబ్దం ఉత్పత్తవుతుందని మీకు తెలుసు. లౌడ్‌స్పీకర్ అంతర నిర్మాణం అడ్డుకోత రూపంలో (Cross section) పటం 15.6 లో చూపబడినది. ఇందులో ఒక శాశ్వత అయస్కాంతం (Permanent magnet) ఉంటుంది. దాని చుట్టూ చుట్టబడిన తీగచుట్ట (Coil) ద్వార విద్యుత్ ప్రవహించడం ద్వారానే అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుందని మీరు గత పాఠంలో తెలుసుకొన్నారు.



15.6 లౌడ్‌స్పీకర్ అంతర నిర్మాణం

2 అయస్కాంతాలు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా తెచ్చినపుడు వాటి స్థితిని బట్టి వాటిలో కదలికలు ఏర్పడుతాయి. ఇది మీరు చూసే ఉండవచ్చు. అదేవిధంగా ఇచట కాయిల్ ద్వారా ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రానుసారం ఆ కాయిల్ ముందు-వెనుకకు కదులుతూ ఉంటుంది. కాయిల్ ఈ విధంగా కదలడం అనేది దాని పౌనఃపున్యం,కంపన విస్తారం (Amplitude), అందునుంచి ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం ఏ విధంగా మారుతుందో మొదలగు వాటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇదే కాయిల్‌కు జోడించిన లౌడ్‌స్పీకర్ తెర ముందు-వెనుకకు కదులుతుంది.

గతంలో మనం శృతిదండం భుజాల కంపనం వల్ల ధ్వని తరంగాలు ఏర్పడుతాయని తెలుసుకొన్నాం. అదే విధంగా లౌడ్‌స్పీకర్‌లోని తెర ముందు-వెనుకకు జరిగే కదలికల వల్ల గాలిలో ధ్వని తరంగాలు ఏర్పడుతాయి.

ధ్వని నిర్మాణం కొరకు గల ఒక లౌడ్‌స్పీకర్‌లోని తెరను కొద్దిగా ముట్టుకొని లేదా స్పర్శించి ఆ తెర కంపనాల అనుభవాన్ని మీరు పొందవచ్చును.

లౌడ్‌స్పీకర్‌ను ఉపయోగించి అత్యధిక స్థాయిలో శబ్దాన్ని తయారు చేయవచ్చును. కావున సార్వజనిక ప్రదేశాలలో లౌడ్‌స్పీకర్ల నుపయోగిస్తారు. కాని మనం క్రిందటి తరగతిలో ధ్వని స్థాయి సుమారు 100 డెసిబెల్స్ కంటే అధికంగా ఉంటే ఆ ధ్వని మనకు ఇబ్బంది కరంగా ఉంటుందని నేర్చుకొన్నాం. కావున లౌడ్‌స్పీకర్ ఒకవేళ అధికస్థాయి ధ్వనిని నిర్మాణం చేయు సామర్థ్యం ఉన్నప్పటికి దానిపై పరిమితిని విధించడం ఆవశ్యకం.

చేసి చూడండి.

మొబైల్‌లో ధ్వని స్థాయిని డెసిబెల్ ప్రమాణంలో కొలుచుటకు ఆప్ లభ్యమౌతుంది. దానినుపయోగించి మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో సార్వజనిక ప్రదేశాలలో ఉపయోగించెడి ఏదేని లౌడ్‌స్పీకర్ నుంచి వెలువడే శబ్దాన్ని కొలిచి చూడండి. లౌడ్‌స్పీకర్‌కు వేర్వేరు దూరాలలో నిలబడి శబ్దస్థాయిని కొలవండి. లౌడ్‌స్పీకర్‌నుంచి దూరం మరియు ధ్వని స్థాయిలలో ఏదేని సంబంధం మీకు కనిపిస్తుందా?

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

ధ్వని, ధ్వనిఉత్పత్తిని గురించి అభ్యసించునపుడు ఉత్పత్తయ్యే ధ్వని ఇతరులకు ఇబ్బంది కలుగకూడదు. దీని పట్ల మనం జాగ్రత్త తీసుకోవడం మన బాధ్యత. పర్యావరణానికి, సామాజిక ఆరోగ్యానికి హాని కలిగించే ముఖ్య కారణాలలో ధ్వని కాలుష్యం పాత్ర ఉంటుంది. అందువల్ల ధ్వని కాలుష్యాన్ని నివారించుటకు ప్రయత్నించాలి.

అభ్యాసం

1. ఖాళీలను పూరించుము

అ. ధ్వనితరంగంలోని అధిక పీడనం మరియు సాంద్రత గల భాగాన్ని .... అంటారు. అలాగే అల్పపీడన సాంద్రతగల భాగాన్ని .... అంటారు.

ఆ. ధ్వని ఉత్పత్తికి యానక అవసరం.........

ఇ. ఒక ధ్వని తరంగంలో ఒక సెకనులో ఏర్పడే విరళీకరణ, సంపీడనాల మొత్తం సంఖ్య 1000 ఉంటుంది. అయితే ఆ ధ్వని తరంగ పౌనఃపున్యం .... Hz ఉండును.

ఈ. వేర్వేరు స్వరాలకు ధ్వని తరంగం యొక్క .... వేగం వేరుగా ఉంటుంది.

ఉ. లౌడ్‌స్పీకర్‌లో .... శక్తి .... శక్తిగా రూపాంతరం చెందును.

2. శాస్త్రీయ కారణాలు తెలుపండి.

అ. నోటితో వేర్వేరు స్వరాలు తీయునపుడు స్వరతంత్రువులపై బిగువును మార్చుట అవసరం.

ఆ. చంద్రునిపై గల వ్యోమగాములు తమ మాటలు ఒకరినొకరు ప్రత్యక్షంగా వినలేరు.

ఇ. ధ్వని తరంగం గాలి ద్వారా ఒకచోటినుంచి వేరొక చోటుకు ప్రసారమగునపుడు గాలి ఒకచోటునుంచి వేరొక చోటుకు ప్రవహించదు.

3. గిటారు వంటి తీగ వాయిద్యంనుంచి, పిల్లనగ్రోవి వంటి ఊదుడు వాయిద్యంనుంచి వేర్వేరు స్వరాలు ఎలా ఏర్పడుతాయి?

4. మానవ స్వరపేటిక నుంచి, లౌడ్‌స్పీకర్ నుంచి ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తవుతుంది?

5. 'ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరముండును.' దీనిని నిరూపించుటకు ప్రయోగాన్ని పటం ద్వారా వివరించండి.

6. జతపరచండి.

మానవ స్వరపేటిక	లోహభుజాల కంపనాలు
లౌడ్‌స్పీకర్	గాలి స్తంభంలోని కంపనాలు
జల తరంగం	స్వరతంత్రువుల కంపనాలు
శృతిదండం	తీగల కంపనాలు
తంబూర	తెర కంపనాలు

ఉపక్రమం :

1. రెండు ప్లాస్టిక్ గ్లాసులు తీసుకొని వాటి మధ్యలో దారం కట్టి సులభమైన ఫోన్ తయారు చేయండి. మీ మిత్రుని శబ్దం దారం గుండా నీ వరకు చేరుతుందా? దారానికి బదులు ఇనుప తీగ తీసుకొని దారం పొడవు హెచ్చుతగ్గులు చేస్తూ ప్రయోగం చేసి నిష్కర్శ తీయండి. దీని గురించి ఒకరినొకరు, ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

2. ఒక ప్లాస్టిక్ లేదా వంగని రేకు గ్లాసు తీసుకొని అడుగు భాగం తొలగించండి. తెరిచి ఉంచిన ఒకవైపుకు రబ్బరు సహాయంతో బుడగ రబ్బరును లాగి బిగ్గరగా అమర్చండి. దానిపై బియ్యం, కూరగాయల గింజలు పెట్టండి. తెరిచి ఉంచిన రెండవ భాగం నుంచి మీ మిత్రున్ని హుర్రే... హుర్రే ... అంటూ అరవమని చెప్పండి. రబ్బరుపై గల గింజలు పైకి-కిందికి ఎగురుట కనిపిస్తుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో చర్చించండి.

LL7SCU

16. కాంతి పరావర్తనం

మనకు ఇంద్రియ జ్ఞానం సహాయంతో వేర్వేరు జ్ఞానాలు తెలుస్తుంటాయి. దృష్టిజ్ఞానం అన్నిటిలో ముఖ్యమైన జ్ఞానం. ఈ జ్ఞానం వలననే మనం మన చుట్టుప్రక్కల గల కొండలు, నదులు, చెట్లు, వ్యక్తులు, ఇతర వస్తువులను చూడగలుగుతాం. సృష్టి సుందరరూపాలు ఉదా. మేఘాలు, ఇంద్రధనుస్సు, ఎగిరే పక్షులు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు మొ॥ వాటిని కూడా చూడ గలుగుతాం.

చేసి చూడండి. రాత్రి సమయంలో మీ గదిలోని లైటు కొంత సమయం వరకు ఆర్పి మళ్ళీ వెలిగించండి.

లైటు ఆర్పిన తరువాత గదిలోని వస్తువులు మీకు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయా? మళ్ళీ లైటును వెలిగించిన తరువాత మీకు ఏమి తెలుస్తుంది.?

దీనిని బట్టి దృష్టి మరియు కాంతికి మధ్యలో ఏదో సంబంధం ఉందని మీకు తెలుస్తుంది. రాత్రివేళ లైటు ఆర్పితే వెంటనే మీకు గదిలోని వస్తువులు అదృశ్యమైనట్లు, మళ్ళీ లైటు వెలిగించితే ఆ వస్తువులు యథాతథంగా కనిపిస్తాయి. అనగా వస్తువులనుంచి వచ్చే కాంతి మన కళ్ళల్లోకి ప్రవేశించినపుడు ఆ వస్తువులు మనకు కనిపిస్తుంటాయి. కళ్ళల్లోకి ప్రవేశించే కాంతి ఆ వస్తువు వెలువరించి ఉండవచ్చు లేదా ఆ వస్తువునుంచి కాంతి పరావర్తనం చెంది ఉండవచ్చును. వస్తువు నుంచి పరావర్తనమైన కాంతి అనగా నేమి? దీనిని అర్థం చేసుకొనుటకు కాంతి పరావర్తనం గురించి తెలుసుకొందాం.

కాంతి పరావర్తనం (Reflection of light) : ఏదేని ఉపరితలంపై కాంతి కిరణాలు పడితే వాటి దిశమారి అవి వెనుకకు మరలుతాయి. దీనినే కాంతి పరావర్తనం అంటారు.

చేసి చూడండి. **పరికరాలు:** టార్చ్‌లైటు, అద్దం, అద్దాన్ని తగిలించే స్టాండు, నల్లని కాగితం, దువ్వెన, తెల్లని కాగితం, డ్రాయింగ్ బోర్డు.

కృత్యం

1. తెల్లని కాగితాన్ని టేబల్‌పై లేదా డ్రాయింగ్ బోర్డుపై బిగుతుగా అమర్చండి.
2. దువ్వెన మధ్యభాగాన్ని విడిచి ఇతర భాగాన్నంతా నల్లని కాగితంతో కప్పివేయండి. కాంతి ఆ విడిచిన భాగంగుండా వెళ్ళునట్లు జాగ్రత్త తీసుకోండి. (పటం 16.1)
3. దువ్వెనను తెల్లని కాగితంపై లంబంగా పట్టుకొని టార్చ్‌లైటు సహాయంతో దువ్వెన విడిచిన భాగంపై కాంతిని వేయండి.
4. టార్చ్‌లైటు, దువ్వెనలను సక్రమంగా అమర్చి తెల్లని కాగితంపై కాంతి కిరణాలను పట్టండి. ఈ కాంతి కిరణాల మార్గంలో పటంలో చూపిన విధంగా అద్దాన్ని పెట్టండి.
5. మీకు ఏం కనిపిస్తుందో పరిశీలించండి?

16.1 కాంతి పరావర్తనం

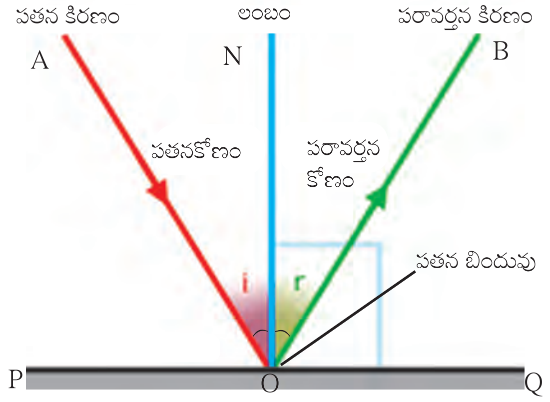
పై కృత్యంలో కాంతి కిరణాలు అద్దం ఉపరితలాన్ని తాకిన తరువాత పరావర్తనం చెంది వేరే దిశలోకి వెళ్తాయి. ఏ కాంతి కిరణాలు ఏదేని ఉపరితలంపై పడుతాయో వాటిని పతన కిరణాలు (Incident Rays) అంటారు. పతన కిరణాలు ఉపరితలంపై ఏ బిందువుపై పడతాయో ఆ బిందువును పతనబిందువు అంటారు. అలాగే ఉపరితలం నుంచి వెనుకకు మరలే కిరణాలను పరావర్తన కిరణాలు (Reflected Rays) అంటారు. పరావర్తన కిరణాల దిశ కొన్ని నియమాల అనుసారం నిర్ణయించబడుతుంది. ఈ నియమాలనే పరావర్తన నియమాలు అంటారు. ఈ నియమాలను తెలుసుకొనుటకు ముందు కొన్ని సంకేతాలను తెలుసుకొందాం.

(పటం 16.2లో చూపిన విధంగా)

1. దర్పణ స్థితిని చూపే రేఖ PQ ని గీయండి

2. పతన కిరణం AO మరియు పరావర్తన కిరణం OB లను గీయండి.

3. దర్పణ స్థితిని చూపే రేఖకు 90^oల కోణాన్ని ఏర్పరిచే రేఖ ON ను O వద్ద గీయండి. ఈ రేఖను లంబం అంటారు. ON రేఖ PQ రేఖకు లంబంగా ఉండుటవలన $\angle PON = \angle QON = 90^0$.



16.2 కాంతి పరావర్తనం

పరావర్తన నియమాలు

కాంతి పరావర్తన మూడు నియమాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. పతన, పరావర్తన కోణాలు సమాన కొలత కలిగి ఉంటాయి.
2. పతన, పరావర్తన కిరణం, లంబం ఒకే తలంలో ఉంటాయి.
3. పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం లంబానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి.

పరావర్తనానికి సంబంధించిన విభిన్న సంకేతాలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. కిరణం AO – పతన కిరణం   2. బిందువు O – పతన బిందువు

3. కిరణం OB – పరావర్తన కిరణం   4. రేఖ ON – లంబం

5. పతన కిరణం మరియు లంబంలోని కోణం $\angle AON$ – పతన కోణం(i)   6. పరావర్తన కిరణం మరియు లంబంలోని కోణం $\angle BON$ – పరావర్తన కోణం (r)

చేసి చూడండి.

పరికరాలు : దర్పణం, డ్రాయింగ్ బోర్డు, తెల్లని కాగితం, కోణమాపని, స్కేలు, పెన్సిలు

కృత్యం:

1. తెల్లని కాగితాన్ని డ్రాయింగ్ బోర్డుపై పిన్నుల సహాయంతో కుదురుగా అమర్చండి.

2. కాగితంపై ఒక వైపున దర్పణ స్థితిని చూపే రేఖ PQ గీయండి. (పటం 16.3)

3. రేఖ PQ పై O బిందువును గుర్తించి ఆ బిందువుతో రేఖ ON అను లంబాన్ని గీయండి.

4. రేఖ ON తో 30^0 కోణాన్ని ఏర్పర్చే కిరణం AO గీయుము.

5. కిరణం AO పై రెండు పిన్నులు S మరియు R లపై గుచ్చి నిలబెట్టండి.

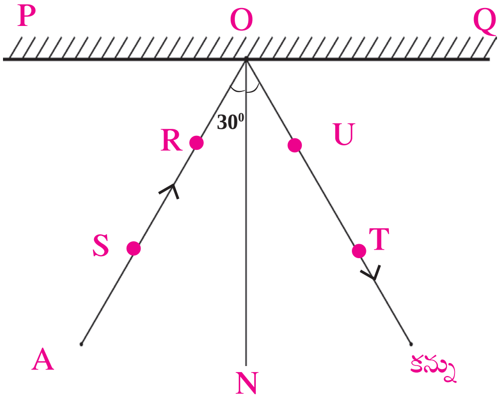
6. దర్పణాన్ని స్టాండుకు తగిలించి PQ రేఖపై పటంలో చూపిన విధంగా లంబ స్థితిలో పెట్టండి.

7. దర్పణంలో చూసి దానిలో కనిపించే పిన్నుల ప్రతిబింబాల క్రింది మొనలను సరళరేఖలో T మరియు U పిన్నులను గుచ్చి నిలబెట్టండి.

8. దర్పణాన్ని ప్రక్కకు తీయండి. T మరియు U బిందువులను కలుపుతూ O వరకు రేఖను పెంచండి.

9. $\angle TON$ కొలవండి.

10. కృత్యం 4 నుంచి 9, 45^o మరియు 60^o పతనకోణాలతో మరల చేయుము. పట్టికలో కోణాల కొలతలు రాయండి.



16.3 పరావర్తన నియమాల నిరూపణ

క్ర.సం.	పతన కోణం ($\angle i$)	పరావర్తన కోణం ($\angle r$)
1.	30^o	
2.	45^o	
3.	60^o	

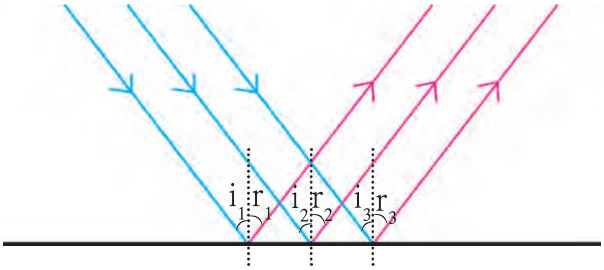
పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణాలలో ఎట్టి సంబంధం కనిపిస్తుంది? ఒకవేళ మీరు జాగ్రత్తగా కృత్యం చేసినట్లయితే మీకు ఆ మూడు సమయాలలోను పతన కోణం, పరావర్తన కోణాలు సమానంగా వస్తాయి. అనగా పరావర్తన నియమాలు నిరూపించబడుతాయి.

చేసి చూడండి. కాంతి కిరణం దర్పణంపై లంబస్థితిలో పడితే ఏమవుతుంది?

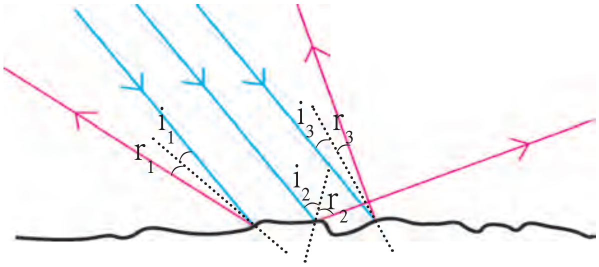
కాంతి పరావర్తనంలోని రకాలు.

పటం 16.4 (అ) మరియు (ఆ) లలో నున్నని, గరుకు తలాలపై సమాంతరంగా పడే మూడు పతన కిరణాలు నీలి రంగులో చూపబడినవి. పరావర్తన నియమాలనుపయోగించి పతన బిందువులపై పరావర్తన కిరణాలు ఎరుపు రంగులో చూపబడినవి.

1. ఏ ఉపరితలంపై గల పరావర్తన కిరణాలు పరస్పరం సమాంతరంగా ఉన్నాయి?
2. పటం ద్వారా ఏమని తెలుస్తుంది?



(అ) సమతల ఉపరితలం



(ఆ) గరుకు ఉపరితలం

16.4 సమతల, గరుకు ఉపరితలాలపై కాంతి పరావర్తనం

1. కాంతి క్రమ పరావర్తనం (Regular reflection) : నున్నని, మెరుగైన ఉపరితలంపై నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందుటను 'క్రమ పరావర్తనం' అంటారు. క్రమ పరావర్తనంలో సమాంతరంగా పడే పతన కిరణాల పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణం సమాన కొలతలు కలిగియుంటాయి. అందువలన పరావర్తన కిరణాలు పరస్పరం సమాంతరంగా ఉంటాయి. పతన కిరణాల పతన కోణాలు i_1, i_2, i_3 ....అయినచో వాటి పరావర్తన కోణాలు r_1, r_2, r_3 ....అవుతాయి. అయితే $i_1 = i_2 = i_3$, $r_1 = r_2 = r_3 =$ ...... (పటం 16.4 అ)

2. కాంతి క్రమరహిత పరావర్తనం (Irregular reflection) : గరుకు స్థలంపై నుంచి కాంతి పరావర్తనం చెందుటను 'క్రమరహిత పరావర్తనం' అంటారు. క్రమ రహిత పరావర్తనంలో సమాంతరంగా పడే పతన కిరణాల పతన కోణాలు సమానంగా ఉండవు.

కావున వాటి పరావర్తన కోణాలు కూడా సమానంగా ఉండవు. అనగా $i_1 \neq i_2 \neq i_3$, $r_1 \neq r_2 \neq r_3 \neq$ ......అందువల్ల పరావర్తిత కిరణాలు పరస్పరం సమానంగా ఉండవు. అవి విస్తృత తలంపై వ్యాపిస్తాయి. అలా ఎందుకు జరుగుతుందో పటం 16.4 (ఆ) ద్వారా స్పష్టమౌతుంది.

ఇవి ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

1. క్రమ, క్రమరహిత ఈ రెండు పరావర్తనాలలో కాంతి పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తుంది.
2. క్రమ రహిత పరావర్తనంలో జరిగే కాంతి పరావర్తనం పరావర్తన నియమాలను పాటించలేదు. కావున లభించినవి కావు అయితే అవి పరావర్తన తలం క్రమ రహితంగా ఉండుటవలన అలా లభించినవి.

క్రమ రహిత పరావర్తనంలో ప్రతి పతన బిందువులతో ఏర్పడే పతన కోణాలు వేరుగా ఉంటాయి. కాని ఒకే పతన బిందువు వద్ద ఏర్పడే పతన కోణాలు మరియు పరావర్తన కోణాలు సమాన కొలతను కలిగి ఉంటాయి. అనగా $i_1 = r_1$, $i_2 = r_2$,.....

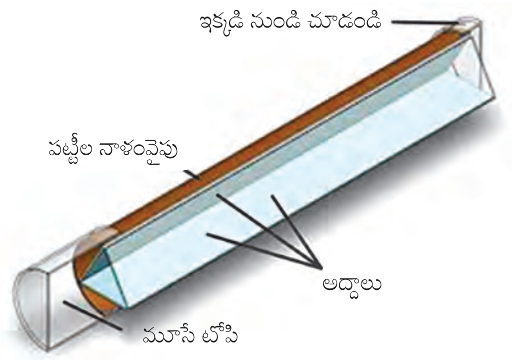
పరావర్తిత కాంతి పరావర్తనం (Reflection of reflected light)

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. క్షౌరశాలలో మీ మెడపై గల వెంట్రుకలు ఎలా కత్తిరించబడినవో లేదో మీరు ఎలా చూస్తారు?
2. అద్దంలో మన ప్రతి బింబం ఎలా కనిపిస్తుంది? కుడి ఎడమల భాగాలు ఏమౌతాయి?
3. నీటిలో చంద్రుని ప్రతిబింబం దేని వలన కనిపిస్తుంది?

క్షౌరశాలలో మీ ముందు, వెనుక భాగంలో అద్దాలుంటాయి. మీ వెనుక భాగపు ప్రతిబింబం వెనుకగల అద్దంలోనుంచి ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబపు ప్రతిబింబం ముందు గల అద్దంలో కనిపిస్తుంది. అందువలన క్షౌరశాలలో మెడపై గల వెంట్రుకలు సరిగ్గా కత్తిరించబడినవి మీకు చూచుటకు వీలవుతుంది.

మనం నీటిలో చంద్రుని ప్రతి బింబాన్ని ఏ విధంగా చూస్తాం? చంద్రుడు స్వయం ప్రకాశం కలిగి లేకపోవడం వలన సూర్యుని కాంతి చంద్రునిపై బడి పరావర్తనం చెందుతుంది. ఆ తరువాత నీటి ద్వారా పరావర్తన కాంతి మళ్ళీ పరావర్తనం చెందుతుంది. అపుడు మనకు చంద్రుని ప్రతిబింబం కనిపిస్తుంది. ఇదే పద్ధతిలో పరావర్తిత కాంతి అనేక సార్లు పరావర్తనం చెందవచ్చును.



16.5 క్యాలిడోస్కోప్

చేసి చూడండి. క్యాలిడోస్కోప్ (చిత్రదర్శిని)

కృత్యం :

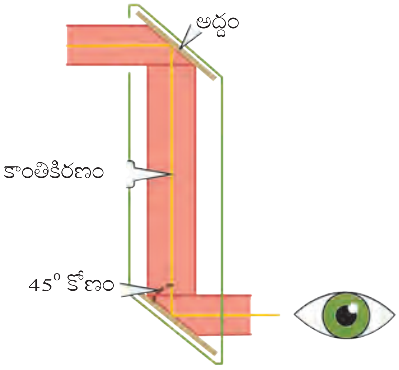
1. మూడు సమాన దీర్ఘచతురస్రాకారాల అద్దాలు తీసుకోండి.
2. పరావర్తక తలంలోనికి వచ్చువిధంగా ఆ మూడు అద్దాలను ఒకదానికొకటి త్రిభుజ రూపంలో సెలోటేప్‌తో అతికించండి. (పటం 16.5 చూడండి)
3. ఒక తెల్లని కాగితాన్ని తీసుకొని దానిని త్రిభుజాకార రూపంలో సెలో టేప్‌తో అతికించి ఒకవైపు మూసి వేయండి.
4. వేర్వేరు రంగుల 4-5 గాజు ముక్కలు తీసుకొని అద్దాల కుహరంలో వేయండి.
5. రెండోవైపును కూడా కాగితంతో మూసివేసి ఆ కాగితానికి ఒక రంధ్రం చేయండి.
6. ఆ రంధ్రం గుండా వెలుతురులోకి చూడండి. మీకు గాజు ముక్కల అసంఖ్యాకమైన ప్రతిబింబాలు ఏర్పడినవి కనిపిస్తాయి. ఈ ప్రతిబింబాలు మూడు అద్దాలలో తయారైన పరావర్తనం వల్ల ఏర్పడుతాయి.

మీరు క్యాలిడోస్కోపులోకి చూసినచో వేర్వేరు నిర్మాణాలు తయారైనవి కనిపిస్తాయి. క్యాలిడోస్కోప్‌లో ఒకసారి తయారైన నిర్మాణం మళ్ళీ సహజంగా ఏర్పడదు. ఇదే దీనిలోని ప్రత్యేకత. ప్రతిసారి కనిపించే నిర్మాణం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. గది గోడలు సుశోభితం చేయుటకు ఉపయోగించే డిజైన్ పేపరు తయారు చేసేవారు, వస్త్రపరిశ్రమ వృత్తిలోని రూపకర్తలు (Designers) క్యాలిడోస్కోపును వేర్వేరు నిర్మాణాలను శోధించుటకు ఉపయోగిస్తారు.

పెరిస్కోపు (Periscope) (పరిదర్శి)

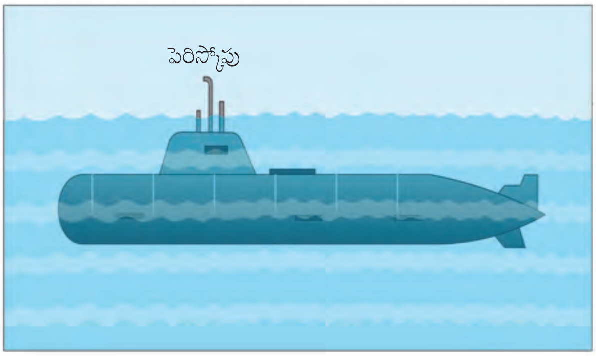
కృత్యం :

1. ఒక అట్టపెట్టె తీసుకొని ఆ పెట్టె పై భాగం మరియు క్రింది భాగాన గాటు చేసి అందులో అట్టవైపునకు 45^oల కోణం కలిగి ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఉండే రెండు అద్దాలను పటంలో చూపిన విధంగా అమర్చండి. సెలో టేప్‌తో గట్టిగా అతికించండి. (పటం 16.6 చూడండి)
2. పైభాగం మరియు క్రింది భాగంలోని అద్దాల వద్ద పరస్పరం వ్యతిరేక దిశలలో సాధారణంగా 1-1 ఇంచు గల రెండు కిటికీలు చేయండి. ఇపుడు కింది కిటికీ నుంచి చూడండి.
3. మీకు ఏం కనిపిస్తుందో పరిశీలించండి.



16.6 పెరిస్కోప్

క్రింది కిటికీ నుంచి మీకు పై కిటికీకి ఎదురుగా నున్న దృశ్యాలు కనిపిస్తాయి. ఈ విధంగా తయారు చేయబడిన పరకరాన్ని పెరిస్కోప్ అని అంటారు. ఈ పెరిస్కోప్ జలాం తర్గామిలో సముద్రంపై గల వస్తువులను చూచుటకు, అలాగే బంకర్స్‌లలో భూఉపరితల భాగంక్రింద ఉండి భూతలంపైనున్న వస్తువులను సూక్ష్మంగా పరిశీలన చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు. క్యాలిడోస్కోప్, పెరిస్కోప్ ఈ రెండు పరికరాలు పరావర్తన కాంతి పరావర్తనం ధర్మాన్ననుసరించి పనిచేస్తాయి.



16.7 జలాంతర్గామిపై పెరిస్కోపు

సాధించబడిన ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1. ఒకవేళ పరావర్తన కిరణం లంబంతో 60^0 ల కోణం ఏర్పరచినచో పతన కిరణం లంబంతో ఎన్ని డిగ్రీల కోణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది?

ఇచ్చిన వివరాలు: పరావర్తన కోణం = $\angle r = 60^0$, పతన కోణం = $\angle i$ = ?

కాంతి పరావర్తన నియమానుసారం,

$\angle i = \angle r$, కాని $\angle r = 60^0$

$\therefore \angle i = 60^0$

$\therefore$ పతన కిరణం లంబంతో 60^0 ల కోణం ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ 2. పతన కిరణం మరియు పరావర్తన కిరణం వీటిలోని కోణం 90^0 లు అయినచో పతన కిరణం మరియు పరావర్తన కోణాల కొలతను కనుగొనండి.

i.e $\angle i + \angle r = 90^0$ ..... (1)

కాని కాంతి పరావర్తన నియమానుసారం,

$\angle i + \angle r$ ...(2)

$\angle i + \angle i = 90^0$ సమీకరణం(1) మరియు (2) లను బట్టి $2\angle i = 90^0$ $\therefore \angle i = 45^0$ $\therefore$ పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణాలు 45^0 లు ఉంటాయి.

ఉదాహరణ 3. నున్నని అద్దం మరియు పతన కిరణాలలో కోణం 35^0 లు ఉంది. అయితే పరావర్తన కోణం మరియు పతన కోణం కొలతలను కనుగొనండి.

ఇచ్చిన వివరాలు : పటం 16.2 ను బట్టి రేఖ PQ = అద్దం, కిరణం AO = పతన కిరణం, రేఖ ON = లంబం, కిరణం OB= పరావర్తన కిరణం.

$\angle PQA = 35^0$

$\angle PON = 90^0$ లు .... (లంబం)

$\angle POA + \angle AON = \angle PON$

$\therefore 35^0 + \angle AON = 90^0$

$\angle AON = 90^0 - 35^0 = 55^0$

అనగా పతన కోణం = $\angle AON = \angle i = 55^0$

కాంతి పరావర్తన నియమానుసారం, $\angle i = \angle r$

$\angle r = 55^0$ పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణాల కొలత 55^0 ఉంటాయి.

ఉదాహరణ 4. 40^0 ల పతన కోణం గల కాంతి కిరణం అద్దం నుంచి పరావర్తితమగునపుడు అద్దంలో ఎన్ని డిగ్రీల కోణాన్ని ఏర్పరచును?

ఇచ్చిన వివరాలు : పటం 16.2 ను బట్టి $\angle QON = 90^0$ (లంబం), పతన కోణం $\angle i = 40^0$

$\therefore \angle NOB = \angle r = 40^0$ (కాంతి పరావర్తన నియమానుసారం)

$\angle NOQ = \angle QOB + \angle BON$

$\therefore 40^0 + \angle QOB = 90^0$

$\angle QOB = 90^0 - 40^0 = 50^0$

పరావర్తన కిరణం అద్దంతో 50^0 ల కోణాన్ని ఏర్పరచును.

అభ్యాసం

1. ఖాళీలను సరియైన పదాలతో పూరింపుము.

అ. నున్నని అద్దంపై పతన బిందువుకు లంబంగా ఉన్న రేఖను .... అంటారు.

ఆ. కలపచెక్క ఉపరితలం నుంచి జరిగే కాంతి పరావర్తనం .... పరావర్తనంగా ఉంటుంది.

ఇ. క్యాలిడోస్కోప్ పని విధానం .... పై ఆధారపడి ఉండును.

2. పటం గీయండి

రెండు అద్దాల పరావర్తిత ఉపరితలాలు పరస్పరం 90^0 ల కోణం ఏర్పరుస్తాయి. ఒక అద్దంపై పతన కిరణం 30^0 ల పతన కోణాన్ని ఏర్పరచితే దాని 2వ అద్దంపై నుంచి పరావర్తితమయ్యే కిరణాన్ని కనుగొనండి.

3. 'మనం చీకటి గదిలోని వస్తువులను స్పష్టంగా చూడలేము.' ఈ వాక్యాన్ని సకారణంగా ఎలా వివరించగలరు?

4. క్రమ రహిత, క్రమ పరావర్తనాలలోని భేదాన్ని రాయండి.

5. క్రింది సంకేతాలను చూపే పటాలను గీయండి. సంకేతాలను గురించి వివరించండి.

- పతన కిరణం
- పరావర్తన కోణం
- లంబం
- పతన బిందువు
- పతన కోణం
- పరావర్తన కిరణం

6. క్రింది ప్రసంగాన్ని అభ్యసించండి.

స్వర మరియు యశ్‌లు నీటితో నింపిన పెద్ద పాత్రలోకి చూస్తున్నారు. నీటిలో వారి నిర్మలమైన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా వారికి కనిపించ సాగింది. అంతలోనే యశ్ ఆ నీటిలో ఒక రాయి విసిరాడు. దానివల్ల వారి ప్రతిబింబాలు అస్తవ్యస్తమైనవి. స్వరకు ఆ ప్రతిబింబాలు అస్తవ్యస్తమగుటకు గల కారణం తెలియలేదు.

కింది ప్రశ్నల జవాబులను బట్టి పై ప్రసంగంలోని స్వరకు ప్రతి బింబాలు అస్తవ్యస్తమగుటకు గల కారణాలు అర్థం గావించండి.

అ. కాంతి పరావర్తనం, ప్రతిబింబాలు అస్తవ్యస్తమగుటకు ఏదేని సంబంధం ఉందా?

ఆ. కాంతి పరావర్తనం లోని ఏరకం మీ దృష్టికి వస్తుందో ఆ రకాన్ని వివరించి చెప్పండి.

ఇ. కాంతి పరావర్తనంలోని రకాలలో పరావర్తన నియమాలు పాటించబడుతాయా?

7. ఉదాహరణలు సాధించండి.

అ. సమతల దర్పణం మరియు పరావర్తన కిరణాల మధ్య 40^0 కోణం ఉన్నచో పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణాల కొలత ఎంతనో కనుగొనండి.

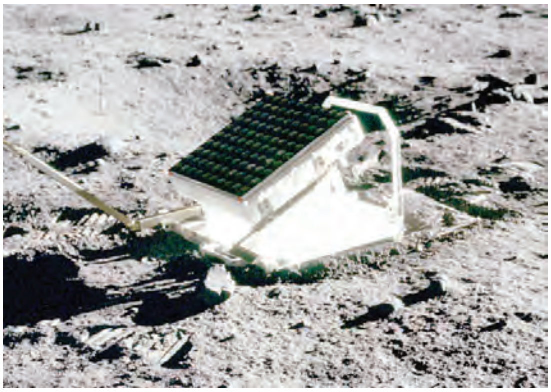
(జవాబు: 50^0)

ఆ. అద్దం మరియు పరావర్తన కిరణాల మధ్య 23^0 కోణం ఉన్నచో పతన కిరణం యొక్క పతన కోణం ఎంత ఉండును?

(జవాబు: 67^0)

ఉపక్రమం :

అపోలో నుంచి చంద్రునిపై దిగిన అంతరిక్ష యాత్రికులు చంద్రునిపై పెద్ద దర్పణాన్ని పెట్టారు. దానినుపయోగించి చంద్రుని దూరంఎలా కొలువచ్చునో దీనికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి.



LLGNEH

17. మానవ నిర్మిత పదార్థాలు

చెప్పుకోండి చూద్దాం! మీ ఇంట్లో, బడిలో, చుట్టు ప్రక్కల కనిపించే ఇరవై మానవనిర్మిత వస్తువుల జాబితా తయారు చేసి చర్చించండి.

మనం నిత్య జీవనంలో అనేక రకాల వస్తువులనుపయోగిస్తుంటాం. అవి కలప, గాజు, ప్లాస్టిక్, దారం, మట్టి, లోహం, రబ్బరు మొదలగు అనేక పదార్థాలతో తయారు చేయబడతాయి. అందులో కలప, శిల, ఖనిజాలు, నీరు వంటి పదార్థాలు ప్రకృతి సిద్ధంగా లభ్యమౌతాయి. కావున వాటిని సహజ నిర్మిత పదార్థాలు అంటారు. మానవుడు సహజ నిర్మిత పదార్థాలపై ప్రయోగశాలలో పరిశోధన చేశాడు. ఈ పరిశోధనను ఉపయోగించి కర్మాగారాలలో వేర్వేరు పదార్థాలు ఉత్పత్తి చేయబడినవి. ఈ విధంగా తయారు చేయబడిన పదార్థాలను మానవ నిర్మిత పదార్థాలంటారు. ఉదా. గాజు, ప్లాస్టిక్, కృత్రిమ దారాలు, థర్మాకోల్ మొదలగునవి ఇపుడు మనం కొన్ని మానవ నిర్మిత పదార్థాల గురించి సమాచారాన్ని తెలుసుకొందాం.

సమాచారం సేకరించండి. మన ఇంట్లో వస్తువుల తయారీలో ఉపయోగించబడిన పదార్థాలను క్రిందిపట్టికలో వర్గీకరించండి. పట్టికను వివిధ వస్తువుల సందర్భాన్నిబట్టి పెంచండి.

వస్తువు పేరు	ఉపయోగించబడిన పదార్థం	
	మానవనిర్మిత పదార్థం	సహజ నిర్మిత పదార్థం
కుర్ర కుర్చీ	....	కలప
దువ్వెన	ప్లాస్టిక్	....

17.1 ప్లాస్టిక్ వస్తువులు

ప్లాస్టిక్ (Plastic) :

సాగే గుణంగల సేంద్రియ పాలిమర్ల నుంచి తయారైన మానవ నిర్మిత పదార్థాన్ని ప్లాస్టిక్ అంటారు. అన్నిరకాల ప్లాస్టిక్ నిర్మాణం ఒకే తీరుగా ఉండదు. కొన్నింటి నిర్మాణం రేఖీయంగా ఉంటే మరికొన్ని చక్రాకారంలో ఉంటాయి.

ఉష్ణంవల్ల కలిగే ప్రభావం ఆధారంగా ప్లాస్టిక్‌ను రెండు రకాలుగా విభజించ వచ్చును. ఏ ప్లాస్టిక్‌ను కావలిసినట్లుగా రూపం ఇవ్వవచ్చునో దానిని థర్మోప్లాస్టిక్ అంటారు. ఉదా. పాలిథిన్, PVC రకమైనవి. ఆటబొమ్మలు, దువ్వెనలు పళ్ళాలు, చిప్పలు మొదలగు వాటి తయారీలో ఉపయోగపడుతాయి. అయితే కొన్ని ప్లాస్టిక్‌లను ఒక మూసల పోసి ఒక ప్రత్యేకమైన ఆకారం పొందిన తర్వాత మళ్ళీ ఉష్ణాన్నిచ్చి దానిఆకారాన్ని మార్చలేం. వాటిని థర్మోసెటింగ్ ప్లాస్టిక్ అంటారు. దీనిని ఇంట్లోని విద్యుత్ పరికరాల బటన్లు, కుక్కరు హాండిల్ తొడుగులు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగిస్తారు.

సాంకేతిక సమాచార ప్రసారంతో జోడింపు

ప్లాస్టిక్ నిర్మాణ ప్రక్రియకు సంబంధించిన వివిధ వీడియోలను సేకరించండి. వాటి ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో ఒక సమర్పణ (presentation) తయారు చేసి ఇ-మెయిల్ మరియు ఇతర అప్లికేషన్స్ సాఫ్ట్‌వేర్ సహాయంతో ఇతరులకు పంపండి.

17.2 థర్మోప్లాస్టిక్‌లు

17.3 థర్మోసెటింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు

ప్లాస్టిక్ ధర్మాలు : ప్లాస్టిక్ తుప్పు పట్టదు. ప్లాస్టిక్ విచ్ఛిన్నం కాదు. దానిపై గాలిలోని ఆర్ధ్రత, ఉష్ణం, వర్షం మొదలగు వాటి ప్రభావం సాధారణంగా పడదు. దానితో ఏ రకమైన రంగులగల వస్తువులనైనా తయారు చేయవచ్చును. ప్లాస్టిసిటీ ధర్మం వల్ల ఏదేని ఆకారాన్ని రూపొందించ వచ్చును. ఇది అధమ ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకం. తేలికగా ఉండుటవలన రవాణా చేయుటకు సులభంగా ఉంటుంది.

ప్లాస్టిక్ రకాలు మరియు ఉపయోగాలు

	థర్మోప్లాస్టిక్
1. పాలీవినైల్ క్లోరైడ్ (PVC)	సీసాలు, రేయిన్‌కోట్లు, పైపులు, హ్యాండ్ బ్యాగ్‌లు, బూట్లు, విద్యుత్‌వాహక తీగల ఆవరణం (తొడుగు), ఫర్నీచర్, తాళ్ళు, ఆటవస్తువులు మొదలగునవి.
2. పాలీస్టైరిన్ (PS)	రెఫ్రిజిరేటర్ వంటి విద్యుత్ పరికరాలలోని ఉష్ణ నిరోధక భాగాలు, యంత్రాల గేర్లు, ఆటవస్తువులు, వస్తువుల సంరక్షక తొడుగులు, ఉదా. సి.డి., డి.వి.డి. కవర్లు మొదలగునవి.
3. పాలిఇథిలీన్ (PE)	పాల సంచులు, ప్యాకింగ్ సంచులు, మృదువైన గార్డెన్ పైపులు మొదలగునవి.
4. పాలిప్రొపిలీన్ (PP)	లౌడ్‌స్పీకర్, వాహనాల భాగాలు, తాళ్ళు, మ్యాట్లు, ప్రయోగశాలలోని పరికరాలు మొదలగునవి.

	థర్మోసెటింగ్
1. బ్యాకెలైట్	రేడియో, టి.వి., టెలిఫోన్ల క్యాబినెట్లు, ఎలక్ట్రిక్ స్విచ్చులు, ఆటవస్తువులు, గృహోపయోగ వస్తువులు, కుక్కర్ హ్యాండిల్‌పై తొడుగులు మొదలగునవి.
2. మెలెమైన్	కప్‌సాసర్లు, ప్లేట్లు, ట్రేలు మొదలగువంటి గృహోపయోగ వస్తువులు, విమానంలోని ఇంజిన్ భాగాలు, విద్యుత్ నిరోధకాలు, ధ్వని నిరోధక తొడుగులు మొదలగునవి.
3. పాలీ యురేథేన్	సర్ఫ్‌బోర్డ్, చిన్న బోటులు, ఫర్నీచర్, వాహనాల సీట్లు మొదలగునవి.
4. పాలి ఇస్టర్	తంతుమయ గాజులు తయారు చేయుటకు ఉపయోగం, లేజర్ ప్రింటర్ల టోనర్స్, వస్త్ర పరిశ్రమ మొదలగునవి.

ఆలోచించండి.

1. రసాయనిక పదార్థాలను నిలువ చేయుటకు ప్లాస్టిక్ టాంక్‌లను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?
2. వివిధ గృహోపయోగ వస్తువుల స్థానాన్ని ప్లాస్టిక్ ఎందుకు ఆక్రమించింది?

ప్లాస్టిక్ మరియు పర్యావరణం

1. ప్రతిరోజు మీ ఇంట్లోకి ఎన్ని పాలిథిన్ క్యారీబ్యాగ్‌లు వస్తాయి? ఆ తరువాత అవి ఏమైపోతాయి?

2. ఉపయోగించి పారవేసిన క్యారీబ్యాగ్‌లు, నీటి సీసాలు, ఖాళీ పాలసంచులు తరువాత పునఃచక్రీయం (Recycle) ఎలా అవుతాయి?

కొన్ని పదార్థాలు సహజంగా విచ్ఛిన్నం అవుతాయి. వాటిని విచ్ఛిన్నకర పదార్థాలు అంటారు. అయితే కొన్ని పదార్థాల విచ్ఛిన్నం బ్యాక్టీరియాల ద్వారా జరుగదు. వాటిని అవిచ్ఛిన్నకర పదార్థాలు అంటారు. ప్రక్క పట్టికను బట్టి ప్లాస్టిక్ అవిచ్ఛిన్నకర పదార్థం. కావున ఇది పర్యావరణ పరంగా కాలుష్య పదార్థం. దీనికి పరిష్కారం ఏమిటి?

మీకు తెలుసా?

1. ఆరోగ్య సేవా రంగంలో ప్లాస్టిక్ ఉపయోగపడుతుంది. ఉదా. సిరింజ్
2. మైక్రోవేవ్ ఓవెన్‌లలో ఆహారం వండుటకు ఉపయోగించబడే పాత్రలు ప్లాస్టిక్‌తో చేయబడుతాయి.
3. వాహనాలను రాపిడి నుంచి కాపాడుటకు వాటికి టెఫ్లాన్ కోటింగ్ (Teflon coating) చేస్తారు. టెఫ్లాన్ అనేది ప్లాస్టిక్‌లలోని ఒక రకమే.
4. ప్లాస్టిక్‌లలో 2000 కంటే ఎక్కువ రకాలున్నాయి.
5. విమానంలో కొన్ని భాగాలు జోడించుటకు కొన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లు ఉపయోగపడుతాయి.
6. దుర్భిణులు, కృత్రిమ దంతాలు తయారు చేయుటకు పాలీ అక్రెలిక్ ప్లాస్టిక్ ఉపయోగపడుతుంది.

పదార్థం	విచ్ఛిన్నంచెందు కాలవ్యవధి	పదార్థరకం
కూరగాయలు	1– 2 వారాలు	విచ్ఛిన్నకరమైనవి
నూలువస్త్రాలు	1 సంవత్సరం	విచ్ఛిన్నకరమైనవి
కలప	10–15 సం॥లు	విచ్ఛిన్నకరమైనవి
ప్లాస్టిక్	వేల సంవత్సరాలు	అవిచ్ఛిన్నకరమైనవి

ప్లాస్టిక్కుకు బదులు మనం విచ్ఛిన్నకరమైన పదార్థాలను ఉపయోగించి తయారు చేసిన వస్తువులను వాడవలెను. ఉదాహరణకు గోనె సంచులు, బట్ట సంచులు, కాగితపు సంచులు మొదలగునవి.

ఇది ఎల్లప్పుడు గుర్తుంచుకోండి.

వివేకవంతమైన ప్రతిపౌరుడు 4R సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించుట ఎంతైన అవసరం, అవి ఏమిటంటే

Reduce	–	అత్యల్ప ఉపయోగం
Reuse	–	పునరుపయోగం
Recycle	–	పునర్చక్రీయం
Recover	–	మళ్ళీ పొందుట

అప్పుడే పర్యావరణం కాలుష్యంనుంచి కాపాడబడుతుంది.

జాబితా చేయండి. చర్చించండి.

మీరు మీ ఇంటిలో ప్లాస్టిక్కుకు బదులు ఇతర విచ్ఛిన్నకర పదార్థాలతో తయారు చేసిన వస్తువులను ఎచటెచట ఉపయోగిస్తారో ఒక జాబితా తయారు చేయండి. దానిని గురించి తరగతిలో చర్చించండి.

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

రవాణా చేయునపుడు గాజు వంటి వస్తువులు పగలకుండా ఉండేందుకు వాటి చుట్టు ఏ పదార్థపు ఆవరణం చుట్టబడి ఉంటుంది?

థర్మోకోల్ (Thermocol) : మీ ఇంట్లోకి తెచ్చిన ఏదేని కొత్త వస్తువు ఏ బాక్సులో నైతే మూట కట్టి ఉంటుందో ఆ పెట్టెను చేత్తో పట్టుకొనునపుడు దానికి దెబ్బ తగలకుండ వేరే ఒక ఆవరణంలో భద్రపరచబడి ఉంటుంది. ఆ ఆవరణ పదార్థమునే థర్మోకోల్ అని అంటారు. అనేక చోట్ల భోజనానికి వాడే ప్లేట్లు థర్మోకోల్‌తో తయారు చేయబడినవే ఉంటాయి.

థర్మోకోల్ అనగా పాలీస్టైరీన్ అనే ఒక సంశ్లిష్టమైన పదార్థపు రూపం. వంద డిగ్రీల కంటే అధిక ఉష్ణోగ్రతలో ఇది ద్రవస్థితిలోకి మారి చల్లపరిచిన తరువాత ఘనస్థితిలోకి రూపాంతరమవుతుంది. అందువలన మనం దానిని మనకు కావలిసిన రూపంలో మార్చుకొనవచ్చును. ఇది కుదుపులను శోషించుకొను ధర్మం కలిగియుండుట వలన దీనిని సున్నితమైన (Delicate) వస్తువులను రవాణా చేయునపుడు సంరక్షక ఆవరణంగా ఉపయోగపడుతుంది.

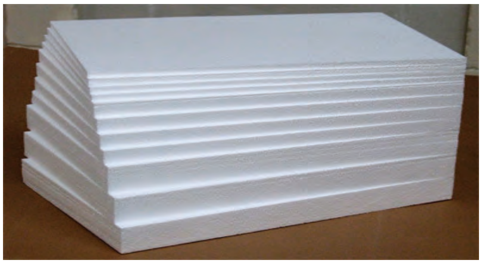
మీ నిత్యజీవన వాడకంలో థర్మాకోల్‌ను ఎక్కడెక్కడ ఉపయోగిస్తారో వాటి జాబితా తయారు చేయండి.

థర్మోకోల్ అతివాడకం వల్ల పర్యావరణం, మానవులలో కలిగే దుష్పరిణామాలు:

1. స్టైరిన్‌లో క్యాన్సర్ వ్యాధిజనక ఘటకం ఉండుట వలన థర్మోకోల్‌తో నిరంతరం సాన్నిధ్యంలో ఉండే వ్యక్తులకు బ్లడ్ క్యాన్సర్ ల్యూకేమియా (Leukemia), లింఫోమా (Lymphoma) రకములైన క్యాన్సర్‌లు వచ్చే అవకాశం ఉంటుంది.

2. జీవసంబంధ అవిచ్ఛిన్న కారకాలు: సహజ పద్ధతిలో థర్మోకోల్ విచ్ఛిన్నం చెందుటకు చాలా కాలం పడుతుంది. కావున చాలా మంది దానిని కాల్చి నాశనం చేయడం ఒకటే మార్గమని అనుకుంటారు. కాని అలా గనుక చేస్తే అది పర్యావరణానికి మరింత ప్రమాదకరమౌతుంది. థర్మోకోల్ జ్వలనం వల్ల విషవాయువులు గాలిలో చేరుతాయి.

3. వేడుకలలో భోజనం, నీరు, టీ మొదలగు వాటికి కావలసిన ప్లేట్లు, కప్పులు థర్మోకోల్‌తో తయారు చేస్తారు. దాని దుష్పరిణామం ఆరోగ్యంపై పడుతుంది. ఒకవేళ థర్మోకోల్ పాత్రలలో పెట్టిన పదార్థాలను మళ్ళీ వేడి చేస్తే అందులో స్టైరిన్‌కు సంబంధించిన కొద్ది అంశం ఆ ఆహార పదార్థాలలో కరిగే అవకాశం ఉంటుంది. అందువల్ల అపాయం సంభవించే అవకాశం కలదు.



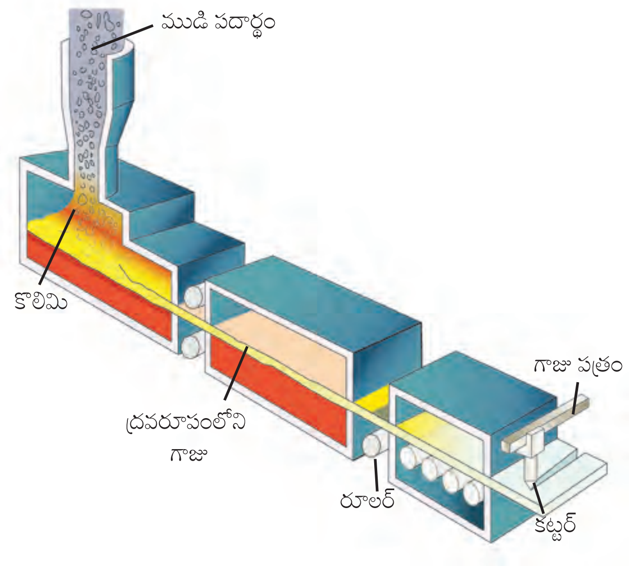
17.4 థర్మోకోల్ జ్వలనం, దానినుండి కాలుష్యం

4. థర్మోకోల్‌ను తయారుచేసే కంపనీలలో పనిచేసే వ్యక్తుల శరీరంపై కలిగే ప్రభావం : చాలాకాలం స్టైరిన్ సమక్షంలో ఉండే వ్యక్తుల కళ్ళకు, శ్వాస వ్యవస్థకు, చర్మానికి, జీర్ణవ్యవస్థకు వ్యాధి సంభవించే అవకాశం ఉంటుంది. గర్భవతులకు గర్భస్రావమయ్యే ప్రమాదం ఏర్పడుతుంది. ద్రవరూప స్టైరిన్‌వల్ల చర్మం కాలిపోయే ముప్పుకూడా ఉంటుంది.

జాబితా చేయండి, చర్చించండి.

గాజుతో తయారు చేయబడే నిత్యోపయోగ వస్తువుల జాబితా తయారు చేయండి. ఆ వస్తువులలో ఏ యే రంగుల గాజును ఉపయోగించబడినదో చర్చించడి.

గాజు (Glass) : మన నిత్య వాడకంలో గాజును చాలా పెద్ద ప్రమాణంలో ఉపయోగిస్తుంటాం గాజు పరిశోధన మానవునికి అనుకోకుండా జరిగింది. కొందరు ఫెనేషియన్ వ్యాపారులు ఎడారిలోని ఇసుకలో వంట చేయుచుండగా వారు వంట పాత్రలను సున్నపురాళ్ళను ఆధారంగా చేసి పెట్టారు. వంట పాత్రలను ఆ రాళ్ళపైనుంచి క్రిందకు దించిన తరువాత వారికి ఒక పారదర్శక పదార్థం కనిపించింది. ఈ పారదర్శక పదార్థం ఇసుక మరియు సున్నపు రాళ్ళను కలిపి వేడి చేయుటవలన తయారై ఉండవచ్చునని ఊహించారు. దాని నుంచియే ఆ తరువాత గాజు తయారు చేయు పద్ధతి అభివృద్ధి చెందింది. గాజు అనగా సిలికా మరియు సిలికేట్ మిశ్రమంతో ఏర్పడిన అస్ఫటికం దృఢంగా ఉంటుంది. కాని ఇది పెళుసు ఘనపదార్థం. సిలికా అంటే SiO_2, దీనినే మనం ఇసుక అని పిలుస్తాం. గాజులో గల సిలికా, ఇతర ఘటకాల నిష్పత్తిని బట్టి వీటిలో సోడాలైమ్ గాజు, బోరోసిలికేట్, సిలికా గాజు, అల్కలిసిలికేట్ గాజు మొదలగు రకాలున్నాయి.



17.5 గాజు తయారి ప్రక్రియ

గాజు నిర్మాణం : గాజు తయారికి ఇసుక, సోడా, సున్నపురాళ్ళు మరియు కొద్ది ప్రమాణంలో మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ల మిశ్రమం చేసి కొలిమిలో వేడి చేస్తారు. ఇసుకను అనగా సిలికాన్ డై ఆక్సైడ్‌ను కరిగించుటకు సుమారు 1700^{0}C ఉష్ణోగ్రత అవసరం తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో మిశ్రమాన్ని కరిగించుటకు ఆ మిశ్రమంలో వ్యర్థ గాజు ముక్కలు వేస్తారు. దాని వల్ల సుమారు 850^{0}C ఉష్ణోగ్రతలో కరుగుతుంది. మిశ్రమంలోని పదార్థాలన్ని ద్రవరూపంలోకి మారిన తరువాత దానిని 1500^{0}C ఉష్ణోగ్రత వరకు వేడి చేసి తటాలున చల్లబరుస్తారు. ఒక్కసారిగా చల్లబరుచుట వలన మిశ్రమం స్ఫటిక రూపం దాల్చదు. అయితే సజాతీయమైన అస్ఫటిక పారదర్శక రూపం ప్రాప్తిస్తుంది. దీనినే సోడాలైమ్ గాజు అంటారు.

అంతర్జాలం నా నేస్తం : గాజులు ఎలా తయారుచేస్తారో అంతర్జాలంలోచూసి వివరాలను రాసి తరగతిలో చదివి వినిపించండి.

గాజు ధర్మాలు :

1. గాజును వేడి చేసిన తరువాత మెత్తబడుతుంది. దానితో నచ్చిన ఆకారం తయారు చేయవచ్చును.
2. గాజు సాంద్రత దానిలోని ఘటక మూలకాలపై ఆధార పడి ఉంటుంది.
3. గాజు అధమ ఉష్ణవాహకం. దానిని వేగంగా వేడి చేసినను, లేదా వేడెక్కిన గాజును వెంటనే చల్ల బరిచినను అది పగులుతుంది.
4. గాజు అధమ విద్యుత్ వాహకం కావున దీనిని విద్యుత్ పరికరాలలో అధమ విద్యుత్ వాహకంగా ఉపయోగిస్తారు.
5. గాజు పారదర్శకమవటం వలన చాలా మట్టుకు కాంతి గాజు గుండా ప్రసరిస్తుంది. అంతేగాకుండా గాజులో క్రోమియం, వెనెడియం లేదా ఐరన్ ఆక్సైడ్ అంతర్భాగమైతే అటువంటి గాజులో అధిక ప్రమాణంలో కాంతి శోషింపబడుతుంది.

గాజులోని రకాలు, ఉపయోగాలు :

1. సిలికా గాజు : సిలికానుపయోగించి తయారు చేయబడుతుంది. సిలికా గాజుతో తయారు చేసిన వస్తువులు ఉష్ణం వల్ల అత్యల్పంగా వ్యాకోచం చెందుతాయి. ఆమ్లాలు, క్షారాలు వాటిపై ఎటువంటి ప్రభావాన్ని చూపవు. కావున ప్రయోగ శాలలోని గాజు వస్తువులు తయారు చేయుటకు సిలికా గాజును ఉపయోగిస్తారు.

2. బోరోసిలికేట్ గాజు : ఇసుక, సోడా, బోరిక్ ఆక్సైడ్ మరియు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని కరిగించి బోరో సిలికేట్ గాజు తయారు చేయబడుతుంది. ఈ గాజుపై ఔషధాలు ప్రభావాన్ని చూపవు. కావున ఔషధనిర్మాణ పరిశ్రమలలో ఔషధాలను నింపుటకు బోరోసిలికేట్ గాజుతో తయారుచేసిన సీసాలనుపయోగిస్తారు.

3. అల్కలీ సిలికేట్ గాజు : ఇసుక, సోడా మిశ్రమాన్ని వేడి చేసి అల్కలీ సిలికేట్ గాజు తయారు చేయబడుతుంది. అల్కలీ సిలికేట్ గాజు నీటిలో కరుగుతుంది. కావున దీనిని జల గాజు లేదా వాటర్ గ్లాస్ అంటారు.

4. సీసపు గాజు : ఇసుక, సోడా, సున్నపురాళ్ళు మరియు లెడ్ ఆక్సైడ్ల మిశ్రమాన్ని కరిగించి సీసపు గాజు తయారు చేయబడుతుంది. తళతళ మెరుస్తుండుట వలన ఈ గాజును విద్యుత్ దీపాలు, ట్యూబ్‌లైట్లు తయారు చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.

5. ప్రకాశవంతమైన గాజు : ఇసుక, సోడా, సున్నపురాళ్ళు, బేరియం ఆక్సైడ్ మరియు బోరాన్ల మిశ్రమంతో ప్రకాశవంతమైన గాజు తయారు చేయబడుతుంది. కళ్ళద్దాలు, దుర్భిణిలు, సూక్ష్మదర్శినిలోని కటకాలు తయారు చేయుటకు శుద్ధమైన గాజు అవసరం ఉండును.

6. రంగు గాజు : సోడాలైమ్ గాజు రంగురహితంగా ఉంటుంది. దానికి ప్రత్యేక రంగు వచ్చుటకు గాజు తయారు చేయునపుడు ఆ మిశ్రమంలో ప్రత్యేక లోహ ఆక్సైడ్‌లను కలుపుతారు. ఉదా. నీలిపచ్చ గాజును పొందుటకు ఫెర్రస్ ఆక్సైడ్‌ను, ఎరుపు రంగు గాజును పొందుటకు కాపర్ ఆక్సైడ్‌ను కలుపుతారు.

7. విధాయిత (Processed) **గాజు :** గాజు ఉపయోగం, నాణ్యతను పెంచుటకు దానిపై కొన్ని ప్రత్యేకమైన మెరుగులు దిద్దబడతాయి. అందులోనుంచే పొరలగాజు, ప్రబలిత గాజు (Reinforced Glass), సమతల గాజు (Plain Glass), తంతురూప గాజు (Fiber Glass), సురగ గాజు, అపార దర్శక గాజు మొదలగునవి తయారుచేయబడతాయి.

పర్యావరణంపై గాజు ప్రభావం.

1. గాజు తయారు చేయునపుడు మిశ్రమాన్ని 1500^0c వరకు వేడిచేయవలసి ఉంటుంది ఇందుకోసం వాడే ఇంధనాల జ్వలనం ద్వారా సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వంటి హరితగృహ వాయువులు బయటకు విడుదలగుతాయి. వాటి ప్రభావం పర్యావరణంపై పడుతుంది. గాజు పునర్చక్రీయం బహు చక్కగా జరుగుతుంది. అలా చేస్తే ఈ ప్రమాదాన్ని నివారించ వచ్చును.
2. గాజు అవిచ్ఛిన్న పదార్థం కావడంవలన వ్యర్థపు గాజు ముక్కలను జలాశయపు నీటిలోకి ప్రవహింప జేసినచో అక్కడి నివాసస్థలాలపై ప్రతికూల ప్రభావం పడవచ్చును. అలాగే ఈ ముక్కల వల్ల మురికి నీటి కాలువలు నిండి పోయి సమస్యలు తలెత్తవచ్చును.

సమాచారం సేకరించండి.

1. సూర్యకాంతివల్ల విచ్ఛిన్నం చెందకుండా కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలను ఏ రకమైన గాజు సీసాలలో నిలువ చేస్తారు?
2. రోడ్డు ప్రమాదాల వల్ల దెబ్బలు తగలకుండా వాహనాలలో ఏ రకమైన గాజునుపయోగిస్తారు?

చేసి చూడండి.

ప్రయోగశాలలో వక్రనాళం తయారుచేయు కృత్యం ఉపాధ్యాయుల పర్యవేక్షణలో చేయండి.

17.6 వివిధ రకాల గాజుతో తయారు చేసిన వస్తువులు

అభ్యాసం

1. వెదికితే దొరుకుతుంది.

అ. ప్లాస్టిక్‌లో .... ధర్మం కలదు. కావున నచ్చిన ఆకారంలో తయారు చేయవచ్చు.

ఆ. మోటారు వాహనాలకు .... కోటింగ్ చేస్తారు.

ఇ. థర్మోకోల్ .... ఉష్ణోగ్రతలో ద్రవస్థితిలోకి వస్తుంది.

ఈ. .... గాజు నీటిలో కరుగుతుంది.

2. నా జత ఏది?

'అ' గ్రూపు	'ఆ' గ్రూపు
1. సీసపుగాజు	అ. ప్లేట్లు
2. బాకేలైట్	ఆ. మ్యాట్లు
3. థర్మోకోల్	ఇ. విద్యుత్ బల్బులు
4. ప్రకాశవంతమైన గాజు	ఉ. ఎలక్ట్రిక్ స్విచ్చులు
5. పాలీప్రొపిలీన్	ఊ. దుర్భిణిలు

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. థర్మాకోల్ ఏ పదార్థంతో తయారు చేస్తారు?

ఆ. PVC ఉపయోగాలు రాయండి.

ఇ. కొన్ని వస్తువుల పేర్లు ఇవ్వబడినవి. అవి ఏ సహజ నిర్మిత/ మానవ నిర్మిత పదార్థాలతో తయారవుతాయో రాయండి. (మ్యాట్, గ్లాసు, గాజులు, కుర్చీ, గోనె సంచి, పుల్లల చీపురు, కత్తి, పెన్ను)

ఈ. గాజులోని ముఖ్యమైన ఘటకాలు ఏవి?

ఉ. ప్లాస్టిక్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు?

4. భేదాలను వివరించండి.

అ. మానవ నిర్మిత పదార్థాలు, సహజ నిర్మిత పదార్థాలు

ఆ. థర్మోప్లాస్టిక్ మరియు థర్మో సెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్

5. కింది ప్రశ్నలకు మీ పదాలలో జవాబులు రాయండి.

అ. పర్యావరణం మరియు మానవ ఆరోగ్యంపై క్రింది పదార్థాలు చూపే ప్రభావాన్ని, నివారణోపాయాలను వివరించండి.

1. ప్లాస్టిక్
2. గాజు
3. థర్మోకోల్

ఆ. జలగాజును వార్నిష్‌లలో (మెరుగు నూనె) ఎందుకు ఉపయోగిస్తారో వివరించండి.

6. టిప్పణులను రాయండి.

అ. గాజు నిర్మాణం

ఆ. ప్రకాశవంతమైన గాజు

ఇ. ప్లాస్టిక్ ఉపయోగాలు

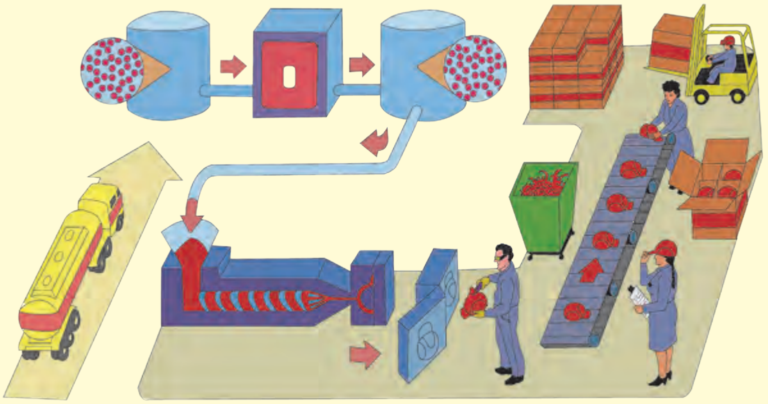
ఉపక్రమం :

1. Micro-wave Oven లో ఉపయోగించెడి పాత్రలు ఏ రకమైన ప్లాస్టిక్‌తో తయారు చేస్తారో వివరాలను సేకరించండి.

2. కృత్రిమ దంతాల దొంతర దేనితో తయారు చేస్తారో వివరాలను సేకరించండి.

LLQJG5

క్షేత్ర సందర్శన : మీ పరిసరాలలోని ప్లాస్టిక్ / గాజు తయారు చేయు కర్మాగారాలను సందర్శించి తయారీ విధానం గురించి వివరాలను సేకరించండి. అలాగే ఒక నివేదికను తయారు చేయండి.

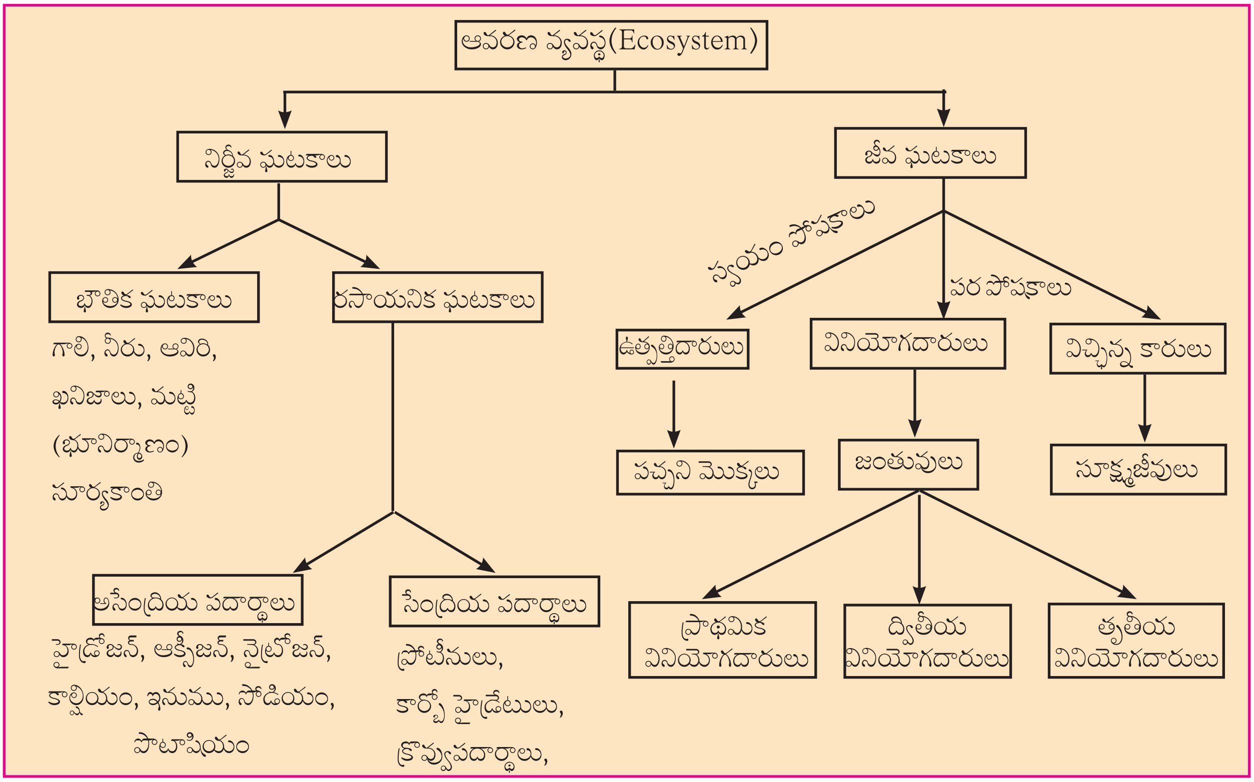


18. ఆవరణ వ్యవస్థ

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. 1. మీ పరిసరాలలో ఏయే ఘటకాలు కనిపిస్తాయి? 2. మీరు ఈ ఘటకాలతో ప్రత్యక్షంగా, పరోక్షంగా ఏదేని సంబంధం కలిగియున్నారా? ఆలోచించండి.

వర్గీకరించండి. దిగువనీయబడిన ఘటకాలను సజీవ, నిర్జీవ సమూహాలుగా వర్గీకరించండి.
సూర్యుని కాంతి, ప్రొద్దు తిరుగుడు పువ్వు, ఏనుగు, తామర, శైవలాలు, రాయి, గడ్డి, నీరు, చీమలు, మట్టి, పిల్లి, ఫెర్న్, గాలి, సింహం.

ఆవరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) : మన చుట్టూ ప్రపంచం రెండురకాల ఘటకాలతో తయారైంది. సజీవులు, నిర్జీవులు. సజీవులను జీవ (Biotic) ఘటకాలు, నిర్జీవులను నిర్జీవ (Abiotic) ఘటకాలని అంటారు. ఈ సజీవ, నిర్జీవ ఘటకాలలో నిరంతరం అంతర్గత క్రియ జరుగును. సజీవులు, వాటి ఆవాసం లేదా పర్యావరణ ఘటకాలలో పరస్పర సంబంధముంటుంది. ఈ అన్యోన్య సంబంధం నుంచియే ఏ ప్రత్యేకమైన ప్రతిరూపం (Pattern) నిర్మాణమౌతుందో దానిని ఆవరణ వ్యవస్థ అని అంటారు. జీవ సంబంధ, నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలు అలాగే వాటిలో జరిగే పరస్పర అంతర్గత క్రియలు మొదలగువన్ని కలిసి ఆవరణ వ్యవస్థ ఏర్పడును.



18.1 ఆవరణ వ్యవస్థ ఘటకాలు

మీకు తెలుసా?

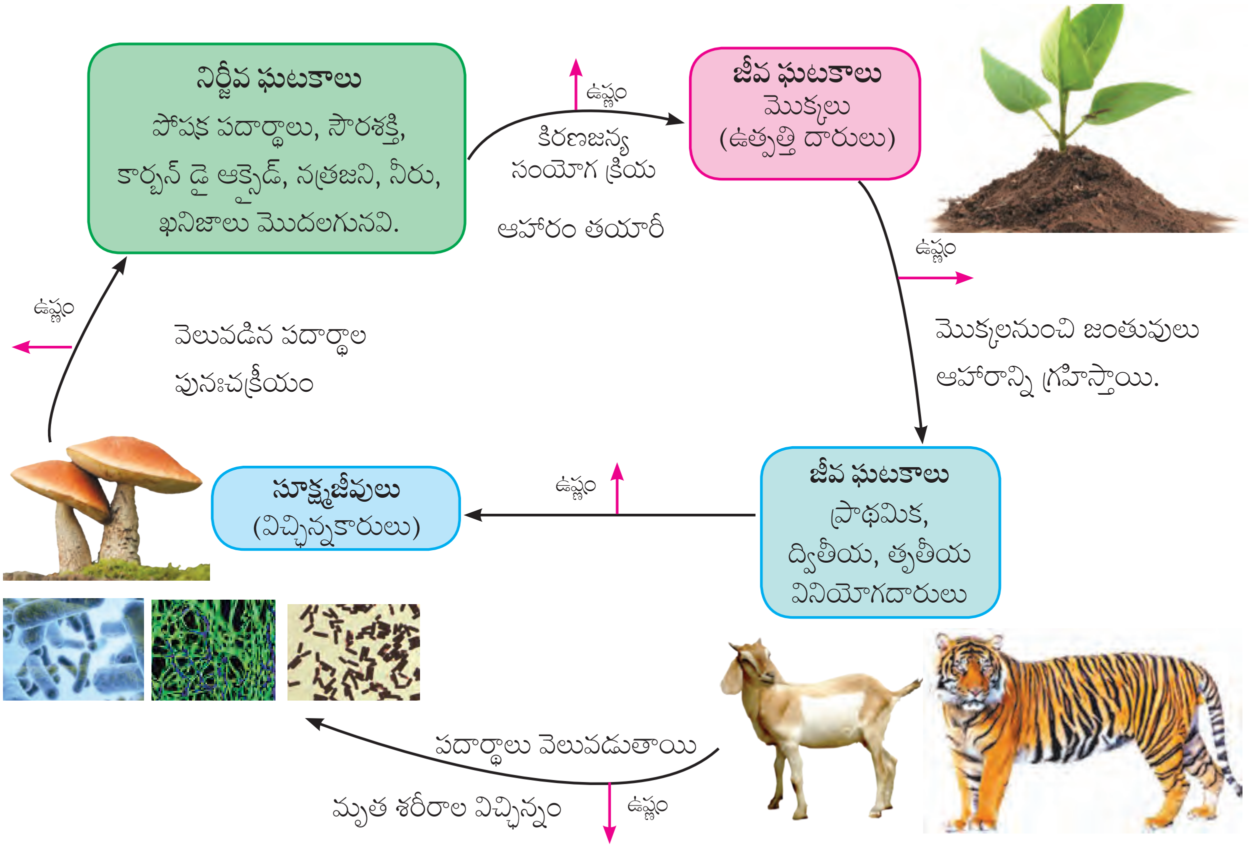
విచ్ఛిన్నకారులు మొక్కలు, జంతువుల మృత కళేబరాలలోని సేంద్రియ పదార్థాలను (ప్రోటీనులు, కార్బోహైడ్రేటులు, క్రొవ్వు పదార్థాలు) మళ్ళీ అసేంద్రియ (హైడ్రోజన్, ఆక్సీజన్, కాల్షియం, ఇనుము, సోడియం, పొటాషియం) పోషక పదార్థాలుగా రూపం తరం చేస్తాయి. కావున వీటిని విచ్ఛిన్నకారులు (Decomposers) అంటారు.

ఆవరణ వ్యవస్థ నిర్మాణం (Stucture of Ecosystem) : సజీవుల మనుగడకు వేర్వేరు నిర్జీవ ఘటకాల అవసరముండును. అలాగే అవి నిర్జీవ ఘటకాలను ఉపయోగించు సామర్థ్యం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. ఏదేని ఒక సూక్ష్మజీవికి ఆక్సీజన్ అవసరముంటే వేరొకదానికి అవసరముండక పోవచ్చును. కొన్ని చెట్లకు అధిక సూర్యకాంతి అవసరముంటే ఇతర కొన్ని మొక్కలకు తక్కువ సూర్యకాంతి అనగా నీడలో మంచిగా పెరుగుతాయి.

ఆవరణ వ్యవస్థలోని నిర్జీవ ఘటకాలు ఉదాహరణకు గాలి, నీరు, మట్టి, సూర్యకాంతి, ఉష్ణోగ్రత, ఆర్ద్రత మొదలగువాటి ప్రభావం సజీవులపై లేదా జీవ ఘటకాలపై పడుతుంది. ఏదేని ఆవరణ వ్యవస్థలో ఏ సజీవి మనుగడ సాగించగలుగును. అవి ఎంత సంఖ్యలో ఉండాలనేది ఆవరణ వ్యవస్థలోని నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలపై నిర్ణయించబడుతుంది.

సజీవులు ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఈ నిర్జీవ ఘటకాలను నిరంతరం వినియోగిస్తుంటాయి. కావున ఆవరణ వ్యవస్థలోని సజీవ ఘటకాలవల్ల నిర్జీవ ఘటకాల ప్రమాణం ఎక్కువ తక్కువ అవుతుంది. ఆవరణ వ్యవస్థలోని ప్రతి సజీవ ఘటకం చుట్టుగల నిర్జీవ ఘటకాలపై ప్రభావం చూపుతుంది. అందువలన వాటి ప్రభావం ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఇతర ఘటకాలపై కూడా పడుతుంది.

ఆవరణ వ్యవస్థలోని ప్రతి సజీవి ఆ ఆవరణ వ్యవస్థలో నివసించునపుడు, పనులు చేయునపుడు దాని పాత్ర ప్రామాణికంగా ఉంటుంది. ఈ సజీవి ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఇతర సజీవులకు సంబంధించిన స్థానం మరియు ఆ ప్రామాణిక పాత్రను 'గూడు' (Niche) అంటారు. ఉదాహరణకు తోటలో పెరిగే ప్రొద్దుతిరుగుడు పూల మొక్కలు ఆక్సీజనును గాలిలో విడుస్తాయి, తేనెటీగలు, చీమలు మొదలగునవి కీటకాలకు ఆహారం, నివాసం కలిగిస్తాయి.



18.2 ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఘటకాలలో అంతర్గత క్రియలు

చెప్పుకోండి చూద్దాం!

1. పై అంతర్గత క్రియలలో సూక్ష్మ జీవుల పాత్ర ఎట్టిది?
2. నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలు ఎలా లభిస్తాయి?
3. వినియోగదారులు ఆహారాన్ని ఎచటినుంచి పొందుతాయి?

చాలామట్టుకు ఆవరణ వ్యవస్థలు అత్యంత క్లిష్టంగా ఉంటాయి. వాటిలో వివిధ జీవజాతుల సంఖ్యాత్మకమైన, గుణాత్మకమైన టువంటి ప్రచండ వైవిధ్యం కనిపిస్తుంది. మన భారతదేశం వంటి ఉష్ణమండల భాగంలోని ఆవరణ వ్యవస్థలో కేవలం పరిమిత జాతి సజీవులు అంతటా పెద్ద సంఖ్యలో కనిపిస్తాయి. మిగతా అనేక మొక్కలు, జంతు జాతులు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. కొన్ని జాతులలో ఈ సంఖ్య అతి తక్కువగా ఉంటుంది. భూమిపై వివిధ రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలున్నాయి. ప్రతి ప్రదేశంలోని ఆవరణ వ్యవస్థలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి. ఉదా., అడవి, జలాశయాలు, నదులు, సముద్రాలు మొదలగునవి. ఆవరణ వ్యవస్థ ఆకారం, స్థానం, గాలి స్థితి, మొక్కలు, జంతువుల రకాలు వంటి ఈ ప్రత్యేకతల అనుసారం ఆవరణ వ్యవస్థలలో కొన్ని రకాలున్నాయి.

జీవావరణంలో అనేక ఆవరణ వ్యవస్థలు పని చేస్తుంటాయి. వాటి చుట్టూర గల పర్యావరణానుసారం వాటిలో ప్రత్యేకమైన పని జరుగుచూ ఉంటుంది. భూమిపై ఇలా అనేక ఆవరణ వ్యవస్థలు నిర్మాణమైనవి. భూమిపై గల ఈ ఆవరణ వ్యవస్థలను ఒకవేళ స్థూలంగా పరిశీలించినట్లయితే అవి స్వతంత్రంగా, భిన్నంగా ఉన్నప్పటికిని ప్రత్యక్షంగా, పరోక్షంగా అవి ఒకదానికొకటి కట్టుబడియే ఉంటాయి. అందువలన పరస్పరమైన చిన్న చిన్న ఆవరణ వ్యవస్థలను పూర్తిగా వేరు చేయుట సాధ్యం కాదు. కాని ప్రత్యేకతలను బట్టి వాటి కార్యప్రణాళికానుసారం అలాగే వైజ్ఞానిక దృష్టికోణానుసారం ఆవరణ వ్యవస్థలు వేరవేరు రకాలుగా ఉంటాయి.

వెనక్కి తిరిగి చూస్తే..

విజ్ఞానాభివృద్ధితో బాటు క్రొత్త పదాల నిర్మాణం జరుగుచూ ఉంటుంది. "Ecosystem' ఈ పదం అలాగే ఆవిర్భవించింది. 'ఆవరణ వ్యవస్థ' అను ఈ పదాన్ని తెలుగులోకి రూపాంతరం చేయబడినది. 1930 సంవత్సరంలోని కథ ఇది, పర్యావరణం లోని భౌతిక మరియు జీవశాస్త్ర ఘటకాల పరస్పర సంబంధపు ఆలోచనను ఒకే పదంతో ఎలా వ్యక్తం చేయవచ్చు. ఇలాంటి ప్రశ్న 'రాయ్ క్లా ఫామ్' అను శాస్త్రవేత్తకు తలెత్తింది. ఈ ప్రశ్నకు అతడు "Ecosystem' అని జవాబుగా తెల్పాడు. ఆ తరువాత ఎ.జి టాన్స్‌లే ఈ క్లాఫామ్ సహాకారంతో 1935లో మొట్టమొదటిసారిగా ప్రచారంలోనికి తెచ్చాడు. Ecosystem కు సజీవ సముదాయమని Biotic community కూడా పేరు కలదు.

భూమిపై కొన్ని ప్రాంతాలలో, విశాలమైన క్షేత్రాలలోని వాతావరణం, నిర్జీవ ఘటకాలు సామాన్యంగా ఒకే తీరుగా ఉంటాయి. ఆ భాగంలో నివసించే సజీవులలో సామ్యం కనిపిస్తుంది. అందువల్ల ఒక ప్రత్యేక స్వరూప ఆవరణ వ్యవస్థ అతి విశాలమైన క్షేత్రంలో ఏర్పడుతుంది. ఇలాంటి విశాలమైన ఆవరణ వ్యవస్థను 'బయోమ్స్' (Biomes) అని అంటారు. ఈ బయోమ్స్ లో అనేక చిన్న-చిన్న ఆవరణ వ్యవస్థలు ఉంటాయి. స్వతహాగా భూమి ఒక విస్తృత ఆవరణ వ్యవస్థ. భూమిపై రెండు ముఖ్యమైన బయోమ్స్ కనిపిస్తాయి.

1. భూ ఆవరణ వ్యవస్థ (Land biomes)
2. జలావరణ వ్యవస్థ (Aquatic biomes)

భూ ఆవరణ వ్యవస్థ : ఏ ఆవరణ వ్యవస్థ కేవలం భూభాగంపైనే ఉంటుందో లేదా అస్థిత్వంలోనికి వస్తుందో దాన్ని భూఆవరణ వ్యవస్థ యని అంటారు. నిర్జీవ ఘటకాల వ్యాపనం భూమిపై అసమానంగా ఉంది. దానివల్ల వేర్వేరు రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలు ఏర్పడ్డాయి. ఉదా. పచ్చిక ప్రదేశాలలోని ఆవరణ వ్యవస్థ, సతత హరితారణ్యంలోని ఆవరణ వ్యవస్థ, ఉష్ణమండల ఎడారిలోని ఆవరణ వ్యవస్థ, మంచు ప్రదేశంలోని ఆవరణ వ్యవస్థ, టుండ్రా ప్రదేశంలోని ఆవరణ వ్యవస్థ, భూమధ్యరేఖ ఋతుపవన అడవులలోని ఆవరణ వ్యవస్థ.

అ.పచ్చిక బయళ్ళలోని ఆవరణ వ్యవస్థ (Grassland Ecosystem) : ఏ ప్రదేశంలోని ఆవరణ వ్యవస్థ పెద్ద పెద్ద వృక్షాలు పెరుగుటకు సరిపోదో అట్టి ప్రదేశంలో పచ్చిక బయళ్ళు ఏర్పడతాయి. ఈ రకపు ఆవరణ వ్యవస్థలలో అధిక పరిమాణంలో గడ్డి పెరుగుతుంది. అధిక ఎండలు, కొద్దిపాటి వర్షంవల్ల చిన్నమొక్కలు పెరుగుతాయి. మేకలు, గొర్రెలు, జిరాఫీలు, జీబ్రాలు, ఏనుగులు, జింకలు, పులులు, సింహాలు మొ॥ జంతువులు ఈప్రదేశంలో కనిపిస్తాయి. అదేవిధంగా వివిధ పక్షులు, కీటకాలు, సూక్ష్మజీవులు కూడా కనిపిస్తాయి.

18.3 పచ్చిక బయళ్ళు

సమాచారం సేకరించండి.

1. పచ్చిక బయళ్ళకు ఏకారణాలవల్ల ముప్పు వాటిల్లుతుంది?
2. ఆసియా చిరుతపులి జాతి గత శతాబ్దంలో అంతరించి పోయాయెందుకు?
3. 'ఆసియా చిరుతపులి' ని ఇంటర్‌నెట్‌లో చూసి వర్ణించండి.

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

పచ్చిక బయళ్ళలోని ఆవరణ వ్యవస్థకు సంబంధించి కింది పట్టికను పూర్తి చేయండి.

ఉత్పత్తిదారులు	ప్రాథమిక వినియోగదారులు	ద్వితీయ వినియోగదారులు	తృతీయ వినియోగదారులు	విచ్ఛిన్నకారులు
క్యారట్ గడ్డి, ముండ్లపొదలు, గరిక	ఆవులు, జింకలు, కుందేళ్ళు, లెప్టోకార్సియా	పాములు, పక్షులు, నక్కలు, తోడేళ్ళు	సింహాలు, హైనాలు, రాబంధులు, గ్రద్దలు	ఫ్యూజరియం, అస్పర్‌జిలస్ ....

మీకు తెలుసా?

'దుధ్వా' అనబడే ఈ వనం ఒకటిన్నర శతాబ్దానికి పూర్వం ఒకే కొమ్ముగల ఖడ్గ మృగాలు అధిక మొత్తంలో నివసిస్తూ ఉండేవి. కాని నిర్బంధంలేని వేట కారణంగా ఇరవైయవ శతాబ్దంలో ఈ జంతువులు అచటనుంచి కనుమరుగైనవి. 1 ఏప్రిల్ 1984 రోజున ఈ ఖడ్గమృగాలకు ఇచట పునరావాసం కల్పించారు. పంజరాలలో వాటిని ప్రత్యుత్పత్తి గావించిన తరువాత ఈ ఖడ్గ మృగాలను ప్రకృతిలో (నివాసప్రాంతంలో) విడిచిపెట్టబడినవి. మొట్టమొదట 27 చదరపు కి.మీ. పచ్చిక బయళ్ళు, అడవిలో సంవత్సరమంతా జలవనరుల లభ్యతగల భూభాగం ఈ పనికై కేటాయించబడినది. అలాగే రెండు పరిశీలనా కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేయడం జరిగింది. ఈ ప్రయత్నం ద్వారా మంచి ఫలితం లభించింది.

ఆలోచించండి. వృక్షాలు అనేవి స్వతంత్ర ఆవరణ వ్యవస్థలేనా?

ఆ. అడవి ఆవరణ వ్యవస్థ (Forest Ecosystem) : ఇది ప్రకృతి సిద్ధమైన ఆవరణ వ్యవస్థ. అడవిలో వివిధ రకాల జంతువులు, వృక్షాలు ఒకేచోట ఉంటాయి. నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలలో నేలలో, గాలిలో గల సేంద్రియ, అసేంద్రియ ఘటకాలు, వాతావరణం, ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం మొదలగు ఘటకాలు వేర్వేరు ప్రమాణంలో కనిపిస్తాయి.

18.4 అడవి ఆవరణ వ్యవస్థ

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

జాతీయ ఉద్యానవనాలు/అభయారణ్యాలు	రాష్ట్రం
1. గీర్	
2. దాచీ గావ్	
3. రణథంబోర్	
4. దాజీపూర్	
5. కాజీరంగా	
6. సుందర్‌బన్	
7. మేళ్‌ఘాట్	
8. పెరియార్	

పట్టికను పూర్తిచేయండి.

ఉత్పత్తిదారులు	ప్రాథమిక వినియోగదారులు	ద్వితీయ వినియోగదారులు	తృతీయ వినియోగదారులు	విచ్ఛిన్నకారులు
డిప్టరోకార్పస్, టేకు, దేవదారు, చందనం, ...	చీమలు, మిడతలు, సాలెపురుగులు, సీతాకోక చిలుకలు	పాములు, పక్షులు, ఊసరవెళ్ళులు, నక్కలు	పులులు, సింహాలు, చిరుతపులులు	అస్పర్‌జిలస్, పాలీకార్ప్స ....

మీకు తెలుసా?

- భారతదేశంలో సుమారు 520 అభయారణ్యాలు, జాతీయ ఉద్యానవనాలలో అనేకరకాల ఆవరణ వ్యవస్థలు రక్షింపబడుచున్నవి.
- ది గ్రేట్ హిమాలయన్ నేషనల్ పార్క్ అత్యంత అరుదైన తెల్ల చిరుతపులులను రక్షించే అతిపెద్ద అభయారణ్యం.
- కాజీరంగా జాతీయ ఉద్యానవనం (అస్సాం) లో ఏనుగులు, కార్చోలు , అడవి పందులు, అడవి బర్రెలు, జింకలు, పులులు, చిరుతలు, మరియు నీటితోబాటు అనేక జంతువులు సంరక్షింప బడుచున్నవి. ప్రపంచంలో కనిపించే భారతీయ ఒకే కొమ్ము ఖడ్గమృగాలలో మూడింటిలో రెండవ వంతు భాగం ఈ ఖడ్గమృగాలు ఇక్కడనే కనిపిస్తాయి.
- భరత్‌పూర్‌లోని అభయారణ్యం జల పక్షులకు ప్రపంచ ప్రసిద్ధి గాంచింది.
- రణథంబోర్‌లోని అభయారణ్యంలో పులులు గమనార్హమైన సంఖ్యలో తగ్గిపోయినవి.
- గుజరాత్‌లోని గీర్ వనం అనగా సుందరమైన ఆసియా సింహాలకు ప్రపంచంలో ఏకైక ఆశ్రయ స్థానం.

జలావరణ వ్యవస్థ (Aquatic Biomes) : భూమిపై 71% భూభాగం నీటితో వ్యాపించి ఉంది. కేవలం 29% భాగంలో నేల ఉంది. కావున జలావరణ వ్యవస్థ యొక్క అధ్యయనం అత్యంత ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకొన్నది. నైసర్గిక ఆవరణ వ్యవస్థలో జలావరణ వ్యవస్థ వాస్తవంగా అధికంగా వ్యాపించియున్నది. జలావరణ వ్యవస్థలో క్రింది రకాలను ముఖ్యమైనవిగా భావిస్తారు. ఉదా., మంచి నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ, ఉప్పు నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ, సముద్రపాయ ఆవరణ వ్యవస్థ.

18.5 జలావరణ వ్యవస్థ

అ. మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థ : ఈ ఆవరణ వ్యవస్థలో నదులు, చెరువులు, సరోవరాలుంటాయి. ఈ ఆవరణ వ్యవస్థలో నదుల ద్వారా, నీటి ప్రవాహం ద్వారా శక్తి సంక్రమణ జరుగుతుంది. జలభాగ తలంపై అసంఖ్యాకమైన విచ్ఛిన్న కారకాలు ఉంటాయి. అవి మొక్కలు, మృత జంతువుల శరీరాలపై విచ్ఛిన్నం చేసి వాటిని నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలోకి రూపాంతరం చేస్తాయి. ఇలా మీకు దగ్గరలోగల ఆవరణ వ్యవస్థను పరిశీలించి దాని ఆధారంగా క్రింది పట్టికను పూరించండి.

ఉత్పత్తి దారులు	ప్రాథమిక వినియోగదారులు	ద్వితీయ వినియోగదారులు	తృతీయ వినియోగదారులు	విచ్ఛిన్నకారులు
నీటిమొక్కలు, యులోథ్రిక్స్, హైడ్రిల్లా, అజోలా, నిటేలా, టైఫా, ఫిస్టియా, ఇకార్నియా, ...	నీటి కీటకాలు, నత్తలు, అనెలిడ్స్	చిన్నచేపలు, కప్పలు, ...	పెద్ద చేపలు, మొసళ్ళు, కొంగలు	బ్యాక్టీరియా, బూజు, ...

చర్చించండి. మన పరిసరాలలోని నదులు, చెరువులు లేదా సరోవరాలలో ఆవరణ వ్యవస్థలు సురక్షితంగా ఉన్నాయా?

బ. ఉప్పునీటి సముద్రావరణ వ్యవస్థ (Marine Ecosystem) : ఈ ఆవరణ వ్యవస్థలో సముద్ర మొక్కలు పెరుగుతాయి. శైవలాలపై ఆధారపడే చిన్న చేపలు, రొయ్యలు, అత్యధికంగా తక్కువ లోతు భాగంలో కనిపిస్తాయి. సముద్ర మధ్యభాగంలో కొద్దిప్రమాణంలో జలచరాలు కనిపిస్తాయి. పెద్దచేపలు ద్వితీయ వినియోగదారులుగా ఉంటాయి. సముద్రంలో పోషక పదార్థాలు అధిక ప్రమాణంలో కనిపిస్తాయి. సముద్ర తలంపై విచ్ఛిన్నకారుల సంఖ్య అధికంగా ఉంటుంది. సముద్ర తలంపై ప్రోగైన మృతి చెందిన మొక్కలు, జంతువులు మరియు ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలపై సూక్ష్మజీవులు విచ్ఛిన్నం చేస్తుంటాయి.

అంతర్జాలం నా నేస్తం. 1. సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో మానవుని జోక్యం వలన జరిగిన నష్టాల వివరాలను సేకరించండి.
2. సముద్రపాయ ఆవరణ వ్యవస్థ అనునది సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థ కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉందో వివరాలు సేకరించండి.

ఆలోచించండి.

దివిజ నేడు గుట్టపైకి విహరించడానికి వెళ్ళింది. అక్కడ పూలపై తేనెటీగలు శబ్దం చేస్తున్నాయి. అక్కడి ఒక తేనెటీగ దివిజ వద్దకు వచ్చి ఆమె చేతిని కుట్టింది. ఆ బాధకు దివిజ అసహ్యంగా, కోపంతో 'ఈ ప్రపంచం నుంచి తేనెటీగలన్నీ నాశనమగు గాక' అని అంది. 'నిజంగానే తేనెటీగలు నాశనమైతే?' ఎలా అని తరువాత ఆలోచించింది. ఎక్కువలో ఎక్కువ తినడానికి తేనె లభించదు, అంతే కదా! మరి మీరు దివిజకు ఏమి చెబుతారు?

మానవుని జోక్యం వల్ల ఆవరణ వ్యవస్థకు కలిగే నష్టం : మానవుని వివిధ చేష్టల వల్ల ఆవరణ వ్యవస్థల విధులపై విపత్కరమైన ప్రభావం పడుతుంది. తత్ఫలితంగా ఆవరణ వ్యవస్థలు నాశనమౌతాయి. ఉదా. గనుల త్రవ్వకం, అధిక ప్రమాణంలో చెట్లు నరకడం వల్ల నేల ఉపయోగంలో మార్పులు జరుగ వచ్చును. అలాగే వాటి వల్ల సజీవ, నిర్జీవ ఘటకాల సంబంధం కూడా చెడిపోతుంది.

వివిధ మానవ ప్రక్రియలు, కృత్యాలు ఆవరణ వ్యవస్థపై వేర్వేరు రకాలుగా ప్రభావం కలిగిస్తాయి. ఒక ప్రత్యేక రకమైన ఆవరణ వ్యవస్థ వేరొక రకమైన ఆవరణ వ్యవస్థలోకి రూపాంతరం జరుగుట వలన అది ఏదేని జాతి నష్టం జరుగు వరకు ఇలా ప్రభావం పడుతూనే ఉంటుంది.

ఆవరణ వ్యవస్థలు నాశనమగుటకు కారణభూతమయ్యే కొన్ని మానవ ప్రక్రియలు, కృత్యాలు, జనాభా పెరుగుదల, పెరిగిన వనరుల వాడకం: ఆవరణ వ్యవస్థలో మానవుడు వినియోగదారుల సమూహానికి చెందినవాడు. మానవునికి సామాన్య పరిస్థితిలో ఆవరణ వ్యవస్థ అతని అవసరానికి సరిపడు వస్తువులను అందించగలదు. కాని జనాభా పెరుగదల వల్ల మానవుడు అవసరాలను తీర్చుకొనుటకు ప్రకృతి నుంచి హద్దు మీరిన మోతాదులో వనరులను తీసుకొంటున్నాడు. జీవన శైలిలో క్రొత్త మార్పులు రావడంవల్ల మానవుని జీవనానికి సరిపడు కనీస వస్తువుల కంటె అధికంగా అవసరాలు పెరిగాయి. దాని వలన ఆవరణ వ్యవస్థపై ఒత్తిడి పెరిగి వ్యర్థ పదార్థాల ప్రమాణం కూడా అధికంగా పెరిగింది.

18.6 ఆవరణ వ్యవస్థకు హాని

పట్టణీకరణం : పెరుగుచున్న పట్టణీకరణ ప్రక్రియవల్ల అధిక నివాసాల నిర్మాణం, ఇతర ప్రాథమిక సౌకర్యాలకు పట్టణాలు అత్యధికంగా వ్యవసాయ భూములు, చిత్తడి ప్రదేశాలు, జలమయ భాగాలు, అడవులు, పచ్చిక బయళ్ళు మొ॥గు వాటిని ఉపయోగిస్తున్నారు. దానివల్ల ఆవరణ వ్యవస్థలో మానవుని జోక్యంవల్ల ఆవరణ వ్యవస్థలు పూర్తిగా మార్పు చెందుతాయి లేక నాశనమవుతాయి.

పారిశ్రామికీకరణ మరియు రవాణా : పెరుగుచున్న పారిశ్రామికీకరణకు కావలిసిన ముడి సరుకును అడవులను నరికి పొందుతారు. దీని వలన అడవులు నాశనమౌతాయి. రవాణా పెరగడం వల్ల దానికి సంబంధించిన సౌకర్యాలు పెరుగుచుండగా అనేక అడవుల గుండా లేదా జలమయ స్థానాలపై రోడ్లు, రైలు మార్గాల జాలం వ్యాపింపబడుతుంది.

పర్యటన : ప్రకృతి పరిశీలన, వినోదం, దైవదర్శనం మొదలగు వాటికి అధిక ప్రమాణంలో పర్యాటకులు ప్రకృతి రమ్యమైన పరిసరాలకు వస్తుంటారు. ఈ పర్యాటకుల గురించి ఆయా ప్రదేశాలలోని అధిక ప్రమాణంలో ప్రాథమిక అవసరాలు, సౌకర్యాలు ఏర్పాటు చేయబడుతాయి. అందువలన స్థానిక ఆవరణ వ్యవస్థపై అదనపు ఒత్తిడి పడి పెద్ద మొత్తంలో హాని కలుగుతుంది.

సమాచారం సేకరించండి. మన పరిసరాలలోని ఏదేని ఒక పర్యటన కేంద్రాన్ని దర్శించండి. అక్కడి ఆవరణ వ్యవస్థకు పర్యటన వల్ల ఎట్టి ప్రభావం పడుతుందో కనుగొనండి.

పెద్ద ఆనకట్టలు : ఆనకట్టల వల్ల అధిక ప్రమాణంలో భూభాగం నీటి నిలువలకై ఉపయోగించబడుతుంది. అందువలన ఆ భాగంలోని అడవులు లేదా పచ్చిక బయళ్ళు జలావరణ వ్యవస్థగా రూపాంతరం చెందుతాయి. ఆనకట్టల వలన నదీపరివాహక దిగువ భాగం లోని నీటి ప్రవాహం తగ్గుతుంది. దీని పరిణామంగా అనగా పూర్వం ప్రవహించే నీటిలో తయారైన ఆవరణ వ్యవస్థ నాశనమౌతుంది.

మెదడుకు మేత పెట్టండి.

1. ఆనకట్టల వలన ఏ జీవ సంబంధ ఘటకాలపై ప్రభావం పడుతుంది?
2. నదీ ప్రవాహ నీటిలోని జీవ సంబంధ ఘటకాలకు ఏమి జరుగుచుండవచ్చు?

యుద్ధాలు : నేల, నీరు, ఖనిజ సంపద లేదా ఏదేని ఆర్థిక, రాజకీయ కారణాల వల్ల మానవ సమూహాలలో స్పర్ధలు, అభిప్రాయ భేదాలు కలిగి యుద్ధాలు జరుగుచుంటాయి. యుద్ధంలో అధిక ప్రమాణంలో బాంబుల వర్షం, పాతర పేలుళ్ళు జరుపుచుంటారు. దీనివలన కేవలం జీవులకే హాని కలుగుతుందని కాదు. దీనితోబాటు ప్రకృతి ఆవరణాలలో కూడా పెద్ద మార్పు జరుగుతుంది. లేదా అవి నాశనం కూడా కావచ్చును.

ఈ విధంగా భూకంపాలు, అగ్నిపర్వతాల విస్ఫోటనం, వరదలు, కరవులు మొదలగు ప్రకృతి వైపరీత్యాల వల్ల, మానవుని జోక్యం వల్ల కొన్ని ప్రకృతి ఆవరణ వ్యవస్థలు వేర్వేరు రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. మరికొన్ని ఆవరణ వ్యవస్థలు నాశనమౌతాయి. ఇంకొన్ని ఆవరణ వ్యవస్థలు సమూలంగా నాశనమౌతాయి. ప్రకృతి ఆవరణ వ్యవస్థ జీవావరణంలోని సమతుల్యాన్ని కాపాడుటలో ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది. కావున దానిని సంరక్షించుట మనందరి బాధ్యత.

అభ్యాసం

1. క్రింది ప్రత్యామ్నాయాలలో సరియైన దానిని ఎన్నుకొని ఖాళీలను పూరించండి.

అ. గాలి, నీరు, ఖనిజాలు, మట్టి మొ॥గు ఆవరణ వ్యవస్థలోని .... ఘటకాలు. (భౌతిక, సేంద్రియ, అసేంద్రియ)

ఆ. ఆవరణ వ్యవస్థలోని నదులు, సరోవరాలు, సముద్రాలు మొదలగునవి .... ఆవరణ వ్యవస్థకు ఉదాహరణలు. (భూతల, జల, కృత్రిమ)

ఇ. ఆవరణ వ్యవస్థలో 'మానవుడు' .... సమూహానికి చెందిన వాడు.
(ఉత్పత్తిదారుల, వినియోగదారుల, విచ్ఛిన్నకారుల)

2. జతపరచండి.

ఉత్పత్తిదారులు	ఆవరణ వ్యవస్థ
అ. కాక్టస్	1. అడవులు
ఆ. నీటిమొక్కలు	2. సముద్రపాయ
ఇ. మడ అడవులు	3. జలసంబంధం
ఈ. పైన్	4. ఎడారి

3. నా గురించి వివరాలు చెప్పండి.

అ. ఆవరణ వ్యవస్థ ఆ. బయోమ్స్ ఇ. ఆహారజాలం

4. శాస్త్రీయ కారణాలివ్వండి.

అ. ఆవరణ వ్యవస్థలోని మొక్కలను ఉత్పత్తిదారులు అంటారు.
ఆ. పెద్ద ఆనకట్టల వలన ఆవరణ వ్యవస్థలు నాశనమౌతాయి.
ఇ. దుధ్వా వనంలో ఖడ్గమృగాల పునరావాసం కల్పించబడినది.

5. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబు రాయండి.

అ. జనాభా పెరుగుదలవల్ల ఆవరణ వ్యవస్థలపై ఎట్టి ప్రభావం పడింది?
ఆ. ఆవరణ వ్యవస్థ నాశనమౌటకు పట్టణీకరణం కారణం ఎట్లగును?
ఇ. ప్రకృతి ఆవరణ వ్యవస్థలో అతి పెద్ద మార్పు జరుగుటకు యుద్ధాలెలా కారణమగును?
ఈ. ఆవరణ వ్యవస్థ ఘటకాలలోని అంతర క్రియను వివరించండి.
ఉ. సతత హరితారణ్యం, పచ్చిక బయళ్ళు ఆవరణ వ్యవస్థలోని ముఖ్యమైన భేదాన్ని తెలపండి.

6. క్రింది పటాలను వర్ణించండి.

ఉపక్రమం :

1. మన పరిసరాలలోని ఒక ఆవరణ వ్యవస్థను సందర్శించి అందులో గల జీవ, నిర్జీవ సంబంధ ఘటకాలను నమోదుచేసి అవి పరస్పరం ఎలా ఆధారపడి ఉన్నాయో ప్రదర్శించండి.
2. యుద్ధాల వలన లేదా పరమాణు విస్ఫోటనం వలన ఆవరణ వ్యవస్థకు జరిగిన హానిని గురించి అంతర్జాల మాధ్యమం ద్వారా శోధించి మీ పదాలలో రాయండి.

LLZFHS

19. నక్షత్రాల జీవనయానం

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1. పాలపుంత (Galaxy) అనగా నేమి?
2. మన సౌరకుటుంబంలో ఏయే ఘటకాలున్నాయి?
3. నక్షత్రాలు, గ్రహాలలో ముఖ్య భేదమేమి?
4. ఉపగ్రహం అనగా నేమి?
5. మనకు అతి దగ్గరగానున్న నక్షత్రం ఏది?

మన సౌరకుటుంబం ఒక గెలాక్సీలో అనగా ఆకాశగంగ (పాలపుంత) లో అంతర్భాగమై ఉంది. గెలాక్సీలో బిలియన్లకొలది నక్షత్రాలు, వాటి గ్రహమాలికలు, నక్షత్రాలలోని ఖాళీ స్థలంలో కనిపించే నక్షత్రాలనడిమి (Interstellar clouds) మేఘాల సమూహం ఉంటుంది. విశ్వం అసంఖ్యాకమైన గెలాక్సీలు కలిసి ఏర్పడుతాయి. ఈ గెలాక్సీల ఆకారం, నిర్మాణం, వేర్వేరుగా ఉంటుంది. వాటిని మనం మూడు ముఖ్య రకాలలో విభజించవచ్చును. సర్పిలాకార (Spiral), దీర్ఘవృత్తాకార (Elliptical) మరియు అనియమిత (Irregular) గెలాక్సీలు. మన గెలాక్సి సర్పిలాకారంలో ఉంటుంది. దానిని మందాకిని అని పేరుతో పిలుస్తారు. పటం 19.1 లో ఒక సర్పిలాకార గెలాక్సి చూపబడింది.

19.1 ఒక సర్పిలాకార గెలాక్సి : మన సౌరకుటుంబం ఇలాంటి ఒక గెలాక్సీలోనే ఉంది.

విశ్వం గురించిన ఈ వివరాలన్ని మనం ఎలా పొందాలి?

మనం రాత్రి ఆకాశంలో చూసినట్లయితే మనకు కేవలం గ్రహాలు, నక్షత్రాలు మాత్రమే కనిపిస్తాయి. మరి ఇతర ఘటకాల గురించిన వివరాలు ఎచటినుంచి లభించాయి? ఈ ప్రశ్నకు జవాబు దుర్భిణి అని చెప్పవచ్చు. ఇందులో అనేక దుర్భిణిలు భూమి ఉపరితలంపై అమర్చబడి ఉంటాయి. అయితే కొన్ని దుర్భిణిలు మానవ నిర్మిత కృత్రిమ ఉపగ్రహాలలో అమర్చబడి ఉంటాయి. ఇవి ఒక ప్రత్యేకమైన కక్ష్యలో భూమిచుట్టు పరిభ్రమిస్తుంటాయి. భూవాయు మండలంపై ఉండుటవలన ఆ దుర్భిణీలు అధిక ప్రభావంగా ఖగోళవస్తువులను పరిశీలించగల్గుతాయి. దుర్భిణీల ద్వారా చేసిన పరిశీలన లను అభ్యసించి ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వంగురించి కూలంకషంగా సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు. ఈ పాఠంలో మనం నక్షత్రాల ధర్మాలు, వాటి జీవనయానం గురించి తెలుసుకొందాం.

మీకు తెలుసా?

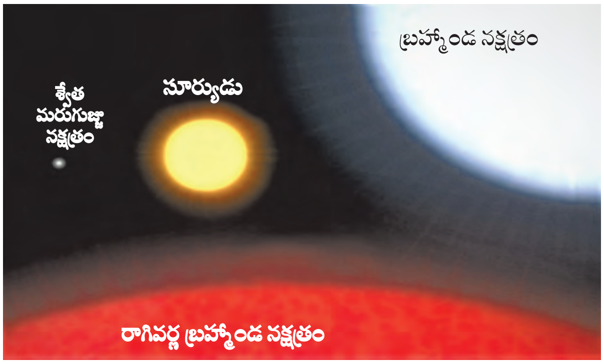
మన ఆకాశగంగలో సుమారు 10^{11} నక్షత్రాలున్నాయి. ఆకాశగంగ మధ్యభాగంలో ఉబ్బిన బిళ్ళవలె ఉంటుంది. దీని వ్యాసం సుమారు 10^{18} km. సౌరకుటుంబం దీని కేంద్రంనుంచి సుమారు 2.7×10^{17} km దూరంలో ఉంది. బిళ్ళకు లంబంగా ఉన్న దాని కేంద్రంనుంచి వెళ్ళే అక్షంపై ఆకాశ గంగ పరిభ్రమిస్తుంది. ఒక పరిభ్రమణానికి దానికి 2×10^{8} సంవత్సరాలు పడుతుంది.

నక్షత్రాల ధర్మాలు (Properties of stars): రాత్రి ఆకాశంలో సుమారు 4000 నక్షత్రాలను మనం కళ్ళతో చూడగల్గుతాం. సూర్యుడు అందులోని ఒక సాధారణ నక్షత్రం. ఎందుకంటే అది మనకు అన్నిటికంటె దగ్గరగా ఉంది. ఒకవేళ ఆకాశం లోని ఇతర నక్షత్రాలకంటె పెద్దగా కనిపించినను వాస్తవానికి దానికన్న తక్కువ లేదా ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి, ఆకారం, ఉష్ణోగ్రత కల్గిన బిలియన్ల కొలది నక్షత్రాలు ఆకాశంలో ఉన్నాయి. నక్షత్రాలు జ్వలన వాయువులతో కూడిన ప్రచండమైన గోళాలు. సూర్యునిలోని కొన్ని ధర్మాలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి. సూర్యుని ద్రవ్యరాశిలో 72% భాగం హైడ్రోజనే ఉంది. అయితే 26% భాగం హీలియం, మిగిలిన 2% ద్రవ్యరాశి హీలియం కంటె అధిక పరమాణువుల రూపంలో ఉంది.

సూర్యుని ధర్మాలు:

ద్రవ్యరాశి	2×10^{30} kg
వ్యాసార్ధం	695700 km
ఉపరితలంపై ఉష్ణోగ్రత	5800 K
కేంద్రంలో ఉష్ణోగ్రత	1.5×10^{7} K
వయస్సు	4.5 (బిలియన్ సం॥లు)

సూర్యుని ద్రవ్యరాశి భూద్రవ్యరాశికి 3.3 లక్షల రెట్లు అధికంగా ఉంది. దాని వ్యాసార్థం భూవ్యాసార్థానికి 100 రెట్లు అధికంగా ఉంది. ఇతర నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశి సూర్యుని ద్రవ్యరాశిలో $\frac{1}{10}$ $(\frac{M_{sun}}{10})$ నుంచి 100 రెట్లు ($100M_{sun}$) ఉండవచ్చు. వాటి వ్యాసార్థం సూర్యుని వ్యాసార్థంకంటె $\frac{1}{10}$ నుంచి 1000 రెట్ల వరకు ఉండును. పటం 19.2లో చూపబడింది.



19.2 వివిధ నక్షత్రాల పరిమాణాల పోలిక

మీకు తెలుసా?

ఇతర నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశిని కొలుచునపుడు వాటిని సూర్యునికి సాపేక్షంగా కొలుస్తారు. సూర్యుని ద్రవ్యరాశిని ప్రమాణంగా తీసుకొంటారు. దీనిని M_{sun} అంటారు.

సూర్యుని, ఇతర నక్షత్రాల వయసు అనగా వాటి నిర్మాణా నంతరం గడచిన కాలం కొన్ని మిలియన్ల నుంచి కోట్ల కొలది సంవత్సరాలంత పెద్దదిగా ఉంటుంది. ఈ అవధిలో సూర్యుని ధర్మంలో మార్పులు జరిగి ఉంటే తద్వారా భూ ధర్మం, జీవసృష్టిలో మార్పు జరిగి ఉండేది. భూధర్మాలను కూలంకషంగా అభ్యసించి సూర్యుని ధర్మం దాని జీవితకాలంలో అనగా గతించిన 4.5 బిలియన్ల సంవత్సరాలలో మార్పు జరగలేదని శాస్త్రజ్ఞులు తెలిపారు. ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుల విశ్లేషణానుసారం ఆ ధర్మం ఇంకను 4.5 బిలియన్ల సంవత్సరాలలో కూడా మార్పు చెందును.

నక్షత్రాల పుట్టుక (Birth of stars) :

గెలాక్సీలోని నక్షత్రాలలో గల ఖాళీస్థలంలో అక్కడక్కడ వాయువుల ధూళితో కూడిన ప్రచండమైన మేఘాలు కనబడుతాయి. వాటిని నక్షత్రాలనడిమి మేఘాలు అంటారు. పటం 19.3లో హబల్ టెలిస్కోప్‌తో గుర్తించిన మేఘాల ఒక కాంతి చిత్రం చూపబడినది. పెద్దదూరాలను కొలుచుటకు శాస్త్రజ్ఞులు కాంతిసంవత్సర (light year) ప్రమాణాన్ని వాడుతారు. **ఒక కాంతి సంవత్సరం అనగా కాంతి ఒక సంవత్సరంలో ప్రయాణించిన దూరం.** కాంతి వేగం 300000 km/s అగుటవలన ఒక కాంతిసంవత్సర దూరం 9.5×10^{12}km అవుతుంది. నక్షత్రాల మధ్యగల మేఘాల ఆకారం కొన్ని కాంతి సంవత్సరాలంత ఉంటుంది. అనగా కాంతి ఈ మేఘాల ఒకచివర నుంచి రెండవ చివరకు పోవుటకు కొన్ని సంవత్సరాలు పడుతుంది. దీన్నిబట్టి మేఘాలు పెద్దగాఉండునని ఊహించవచ్చు.

19.3 హబల్ టెలిస్కోప్‌తో గుర్తించిన మేఘాల కాంతి చిత్రం

ఏదేని అంతరాయం వల్ల ఈ నక్షత్రాల మధ్యగల మేఘాలు సంకోచిస్తుంటాయి. ఈ సంకోచం వల్ల వాటి సాంద్రత, ఉష్ణోగ్రత కూడా పెరుగుతూపోతుంది. వాటినుంచి ఒక జ్వలన వాయుగోళం ఏర్పడుతుంది. దాని కేంద్రంలో ఉష్ణోగ్రత, సాంద్రత తగినంతగా పెరిగిన తరువాత అక్కడ పరమాణు శక్తి (పరమాణు కేంద్రకాల సంలీనంతో ఏర్పడే శక్తి) ఏర్పడటం మొదలగుతుంది. ఈ శక్తి నిర్మాణం వల్ల ఈ వాయుగోళం స్వయం ప్రకాశితమవుతుంది. అనగా ఈ ప్రక్రియ ద్వారా ఒక నక్షత్రం తయారువుతుంది లేదా ఒక నక్షత్రం పుడుతుందని మనం అనవచ్చును. సూర్యునిలో ఈ శక్తి హైడ్రోజన్ కేంద్రకాలు సంలీనమై హీలియం కేంద్రకాల తయారీ ప్రక్రియ ద్వారా ఉత్పన్నమవుతుంది. అనగా సూర్యుని కేంద్ర భాగంలోని హైడ్రోజన్ ఒక ఇంధనంగా పని చేస్తుంది.

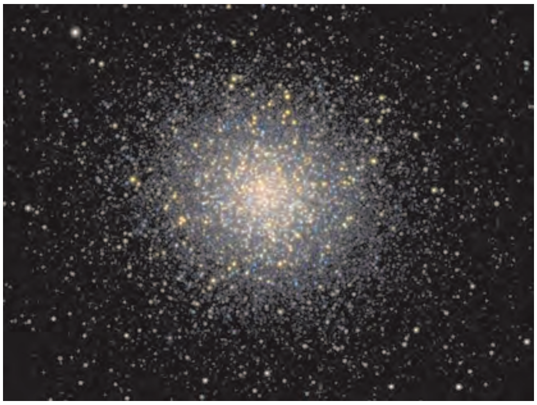
మీకు తెలుసా?

కాంతి చంద్రుని నుంచి మన వరకు చేరుటకు ఒక సెకను పట్టును. ఐతే సూర్యునినుంచి రావడానికి 8 ని॥లు పట్టును. సూర్యుని నుంచి చాలా దగ్గరగా ఉన్న అల్ఫాసెంటారిస్ నక్షత్రం నుంచి మనవరకు రావడానికి 4.2 సం॥లు పడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

వాయుగోళం సంకోచిస్తే వాయు ఉష్ణోగ్రత పెరుగును. గురుత్వాకర్షణ స్థితి శక్తి ఉష్ణ శక్తిగా మారుట ద్వారా ఇది జరుగును.

ఒక విశాల నక్షత్రాల మధ్యగల మేఘ సంకోచం ద్వారా ఒకే సమయంలో అనేక నక్షత్రాలు నిర్మాణం కావచ్చును. వేల నక్షత్రాల ఒక సమూహ చిత్రపటం 19.4లో చూపబడినది. ఇందులోని అనేక నక్షత్రాలు ఒకే ప్రచండ నక్షత్రాలనడిమి మేఘం నుంచి ఏర్పడినవి.



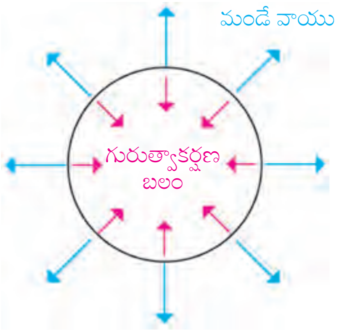
19.4 ఒక విశాల నక్షత్ర సమూహం. ఇందులోని అనేక నక్షత్రాలు ఒకే నక్షత్రాల నడిమి మేఘం నుంచి ఏర్పడినవి.

కొంచెం గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

సమతుల్య అసమతుల్య బలాలు అనగానేమి?

నక్షత్రాల స్థిరత్వం: ఒకగదిలో ఒకమూలన అగర్‌బత్తి వెల్గించినపుడు దాని సుగంధం అరక్షణంలో గదంతా వ్యాపిస్తుంది. మరుగుచున్న నీటిపాత్రపై గల మూతను తీయగానే అందులోని ఆవిరి అంతటా వ్యాపిస్తుంది అనగా జ్వలన వాయువు అన్ని దూరాలకు వ్యాపిస్తుంది. మరి నక్షత్రాలలోని జ్వలన వాయువు అంతరిక్షంలో ఎందుకు వ్యాపించుట లేదు? అలాగే సూర్యుని ధర్మం గత 4.5 బిలియన్ సంవత్సరాలనుంచి స్థిరంగా ఎలా ఉండ గలుగుతుంది?

ఈ ప్రశ్నలకు జవాబు గురుత్వాకర్షణ బలం. నక్షత్రాల వాయు కణాల గురుత్వాకర్షణ బలం ఆ కణాలను ఏకంగా ఉంచుటకు పనిచేస్తుంది. వాయువులోని కణాలను ఏకీకృతం చేయుటకు నిరంతరం ప్రయత్నశీలమై ఉండే గురుత్వాకర్షణ బలం దానికి వ్యతిరేకంగా పనిచేయుచూ, నక్షత్రాల పదార్థాన్ని అంతటా ప్రసరింపజేయుటకు నిరంతరం ప్రయత్నశీలమై ఉన్న నక్షత్రాలలోని జ్వలనవాయు పీడనంలో సమతుల్యత ఉంటే నక్షత్రాలు స్థిరంగా ఉంటాయి. గురుత్వాకర్షణ బలం నక్షత్రాల లోపలివైపు అనగా కేంద్రం దిశలో నిర్దేశితమై ఉంటే వాయుపీడనం నక్షత్రాల బాహ్య దిశలో అనగా కేంద్రానికి వ్యతిరేక దిశలో నిర్దేశితమై ఉంటుంది. (పటం 19.5 చూడుము)



19.5 నక్షత్రపు స్థిరత్వం

ఆలోచించండి.

మీరు తాడు గుంజుడాట ఆడే ఉంటారు. తాడు రెండు చివరలకు రెండు వేరువేరు జట్ల వారు తమవైపు తాడును లాగుతుంటారు. రెండు వైపులా ప్రయోగించిన బలాలు సమానమైతే ఆ బలాలు సమతుల్యమౌతాయి, తాడు నడిమి స్థిరంగా ఉంటుంది. ఒకవైపు బలం రెండవ వైపు బలాని కంటే అధికమైనపుడు తాడు నడిమి ఆ వైపుకే జరుగుతుంది. ఇలాంటి సంఘటనయే నక్షత్రాల విషయంలో జరుగుతుంది. గురుత్వకర్షణ బలం, వాయుపీడనం సమతుల్యమైనపుడు నక్షత్రం స్థిరంగా ఉంటుంది, కాని ఒక బలం వేరొక దానికంటే అధికమైతే నక్షత్రం సంకోచం లేక వ్యాకోచం చెందును.

మీకు తెలుసా?

1. సూర్యునిలో వాయుపీడనమే లేకపోతే గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల అది 1 నుంచి 2 గంటల్లో సంపూర్ణంగా సంకోచం చెంది బిందు రూపంగా మారుతుంది. 2. వాయుపీడనం అనేది దాని సాంద్రత, ఉష్ణోగ్రతలపై ఆధారపడి ఉండును. ఈ రెండింటి విలువ ఎంత అధికముండునో దాని పీడనం కూడా అంతే అధికంగా ఉండును.

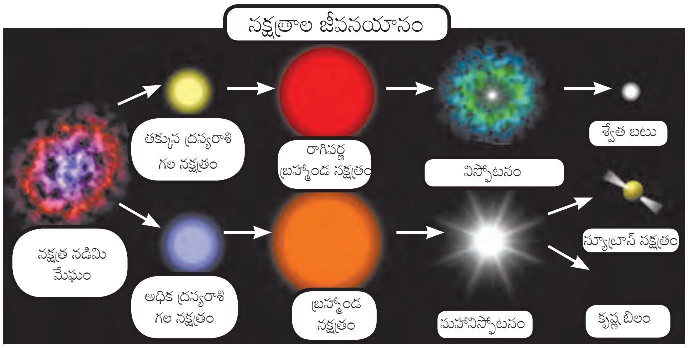
నక్షత్రాల పరిణామక్రమం (Evolution stars) :

నక్షత్ర పరిణామక్రమం అనగా నక్షత్ర ధర్మాలలో మార్పులు జరిగి అది వేర్వేరు స్థితులలోకి రూపాంతరమగు ఒక ప్రక్రియ. గత 450 కోట్ల సంవత్సరాలలో సూర్యుని ధర్మంలో ఎటువంటి మార్పు జరుగలేదని మనం తెలుసుకొన్నాం. నక్షత్ర జీవనంలోని అధిక కాలంలో దాని పరిణామక్రమం అతి నిదాన గతిలో జరుగుతుంది. నక్షత్రాలు నిరంతరం శక్తినిచ్చుటవలన అందులోని శక్తి నిరంతరం తగ్గుతూ పోతుంది.

నక్షత్రస్థిరత్వం శాశ్వతంగా ఉండాలంటే వాయుపీడనం, గురుత్వాకర్షణ బలంలో సమతుల్యత నిలుచుటకు నక్షత్ర ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండుట అవసరం. అలాగే ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండుటకు నక్షత్రంలో శక్తి ఏర్పడుట అవసరం. ఈ శక్తి నిర్మాణమనేది నక్షత్రాల కేంద్రంలోని ఇంధనం మండుట వలన జరుగుతుంది. నక్షత్రాల పరిణామక్రమం జరుగుటకు కారణం వాటి కేంద్రంలోని ఇంధనం మండటం, వాటి నిలువలు (quantity) తగ్గుతూ పోవడం. ఇంధనం పరిసమాప్తమైనపుడు శక్తి నిర్మాణం కూడా పరిసమాప్తానికి వస్తుంది. తద్వారా నక్షత్రాల ఉష్ణోగ్రత తగ్గనారంభించును. ఉష్ణోగ్రత తగ్గుటవలన వాయుపీడనం కూడా తగ్గుతుంది. ఫలితంగా అది గురుత్వాకర్షణ బలంతో సమతుల్యతను నిలుపుకోజాలదు. గురుత్వాకర్షణ బలం ఇపుడు వాయు పీడనం కంటే అధికంగా ఉండుటవలన నక్షత్రం సంకోచి స్తుంది. దీనిక పర్యాయంగా వేరొక ఇంధనాన్ని ఉపయోగించ వచ్చును. ఉదాహరణకు కేంద్రంలోని హైడ్రోజన్ అయిపోగానే హీలియం సంవిలీనమగుచున్నది. తద్వారా శక్తి నిర్మాణం మళ్ళీ మొదలగుతుంది. ఇలా ఒకదాని వెనుక ఒకటి ఎంత ఇంధనం ఉపయోగించ బడునన్నది నక్షత్ర ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడి యుండును. ఒక నక్షత్ర ద్రవ్యరాశి ఎంత అధికంగానుండునో అంత అధికంగా ఇంధనం ఉపయోగించ బడుతుంది. ఈ మధ్య కాలంలో నక్షత్రంలో అనేక మార్పులు జరుగుతాయి. నక్షత్రం లో వేర్వేరు ప్రక్రియలు జరుగుచుండుటవలన కొంత కాలానికి ఆ నక్షత్రం సంకోచానికి లేదా వ్యాకోచానికి గురియగుతుంది. అలా ఆ నక్షత్రం విభిన్న స్థితులను అధిగమిస్తుంది. సాధ్యమైన ఇంధనాలన్ని పరిసమాప్తమవగానే శక్తి నిర్మాణం సంపూర్ణం అవుతుంది. నక్షత్ర ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. కావున వాయుపీడనం, గురుత్వబలంలో సమతుల్యత నిలువదు. నక్షత్రాల పరిణామక్రమం ఎలా జరుగుతుందో, వాటి తుది స్థితి ఎలా ఉంటుందో మనం ఇపుడు చూద్దాం.

నక్షత్రాల అంతిమస్థితి (End stage of stars) : నక్షత్ర ద్రవ్యరాశి ఎంత అధికంగా ఉండునో అంత త్వరితగతిలో దాని పరిణామక్రమం జరుగుతుంది. నక్షత్ర పరిణామ క్రమంలో అంచెలంచెలుగా వచ్చే స్థితులు అనగా నక్షత్ర పరిణామక్రమ మార్గం కూడా నక్షత్రపు ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ పరిణామక్రమం ఎలా జరుగుతుంది?

నక్షత్రం ద్వారా ఏర్పడే శక్తి ఆగిపోతే ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతూ పోతుంది. కావున వాయుపీడనం కూడా తగ్గును. ఫలితంగా నక్షత్రం సంకోచించి దాని సాంద్రత పెరుగుతూ పోతుందని మనం తెలుసుకొన్నాం. వాయుసాంద్రత అధికమగుటవలన అందులో ఏ పీడనం తయారగునో అది ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉండదు. కావున నక్షత్ర స్థిరత్వం శాశ్వతంగా ఉంటుంది. అది ఆనక్షత్రపు అంతిమస్థితిగా నిర్ణయించబడుతుంది.



19.6 ద్రవ్యరాశి ప్రకారం నక్షత్రాల పరిణామక్రమం మరియు అంతిమ స్థితి

నక్షత్రాల మూల ద్రవ్యరాశిని బట్టి వాటి పరిణామ మార్గాలు మూడు విధాలుగా ఉన్నాయి. వాటి ప్రకారం మనం నక్షత్రాలను మూడు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు. ఒక సమూహంలోని నక్షత్రాలన్నిటి పరిణామక్రమ మార్గం, వాటి అంతిమ స్థితి ఒకే తీరుగా ఉంటుంది. దీనిని గురించి మనం అధికంగా తెలుసుకొందాం.

1. సూర్యుని ద్రవ్యరాశిలో 8 రెట్లు తక్కువ మూల ద్రవ్యరాశి కలిగిన నక్షత్రాల ($M_{star} < 8M_{sun}$) అంతిమ స్థితి: ఈ నక్షత్రాల పరిణామ క్రమ మధ్యకాలంలో వాటిలో పెద్దఎత్తున వ్యాకోచం జరిగి వాటి ఆకారం 100 నుంచి 200 రెట్లు పెరుగుతుంది. ఈ స్థితిలో వాటిని ''రాగివర్ణ బ్రహ్మాండ నక్షత్రాలు'' అంటారు. ఈ పేరు వాటి పెద్ద ఆకారం వల్ల, వాటి ఉష్ణోగ్రత తగ్గి అవి ఎర్రగా కనిపించుటవలన వచ్చింది. ఇతర రకములైన నక్షత్రాల సాపేక్ష రాగివర్ణ బ్రహ్మాండ నక్షత్ర ఆకారం పటం 19.2లో చూపబడినది. అంతిమ పరిణామ క్రమంలో ఈ నక్షత్రాలు విస్ఫోటనమవుతాయి. నక్షత్రాల బాహ్యవాయు ఆవరణం దూరంగా విసిరివేయ బడుతుంది. లోపలి భాగం

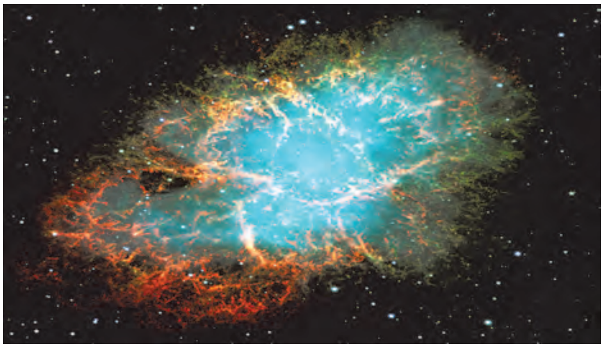
సంకోచిస్తుంది. ఈ లోపలి భాగపు ఆకారం సాధారణంగా భూమి అంతా ఉంటుంది. నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశి భూమికంటె ఎంతో అధికంగా ఉండుటవలన భూపరిమాణమంతా కావటం వల్ల నక్షత్రాల సాంద్రత చాలా పెరుగుతుంది. ఇలాంటి స్థితిలో వాటిలోని ఎలక్ట్రానుల ద్వారా నిర్మాణమైన పీడనం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉండదు. అది నక్షత్రాల గరుత్వ బలాన్ని అనంతకాలం వరకు సమతుల్యం చేయుటకు సరిపోవునంత ఉంటుంది. ఈ స్థితిలో నక్షత్రాలు శ్వేత వర్ణంలో కనిపిస్తాయి. వాటి చిన్న ఆకారంవల్ల అవి శ్వేత మరుగుజ్జు (White dwarf) నక్షత్రాలుగా గుర్తించబడుతాయి. ఆ తరువాత వాటి ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతూ పోతుంది. కాని ఆకారం, ద్రవ్యరాశి అనంతకాలం వరకు స్థిరంగా ఉంటుంది. కావున ఈ మరుగుజ్జు స్థితియే నక్షత్రాల అంతిమ స్థితి అవుతుంది.

19.7 శ్వేత మరుగుజ్జు నక్షత్రం ఏర్పడేటప్పుడు బయటకు విడుదలైన వాయువుల ఆవరణం మధ్యభాగంలో శ్వేత మరుగుజ్జు నక్షత్రం

మీకు తెలుసా?

సూర్యుడు రాగివర్ణ బ్రహ్మాండ స్థితికి వచ్చినపుడు దాని వ్యాసం బుధ, శుక్ర గ్రహాలను మింగివేయునంత పెద్దగా పెరుగును. భూమి కూడా అందులో కలిసి పోయే అవకాశం ఉంది. సూర్యునికి ఈ స్థితి రావడానికి 4 నుంచి 5 వందల కోట్ల సంవత్సరాలు పట్టును.

2. సూర్యుని ద్రవ్యరాశిలో 8 నుంచి 25 రెట్ల ద్రవ్యరాశిగల ($8M_{sun} < M_{star} < 25M_{sun}$) నక్షత్రాల అంతిమ స్థితి : ఈ నక్షత్రాలు పై విధంగా రాగివర్ణ బ్రహ్మాండ నక్షత్రం, తరువాత బ్రహ్మాండ నక్షత్ర స్థితి గుండా వెళ్తాయి. బ్రహ్మాండ స్థితిలో దాని ఆకారం 1000 రెట్లు పెరగవచ్చు. అందులో చివరకు జరిగే మహావిస్ఫోటనం అత్యంత శక్తివంతగా ఉంటుంది. అందునుంచి ప్రచండ ప్రమాణంలో బయటపడే శక్తి వల్ల ఆ నక్షత్రాలు పగటిపూటకూడా కనిపిస్తాయి. ఈ మహావిస్ఫోటనంలో మిగిలిన కేంద్రంలోని భాగం సంకోచించి దాని ఆకారం పది కిలోమీటర్ల విస్తీర్ణానికి సుమారుగా తయారవుతుంది. ఈ స్థితిలో అది సంపూర్ణంగా న్యూట్రాన్లతో తయారై ఉంటుంది. అందువలన వాటిని న్యూట్రాన్ నక్షత్రాలు అని అంటారు. నక్షత్రాలలోని న్యూట్రాన్లవల్ల ఏర్పడిన పీడనం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉండదు. అది అనంతకాలం వరకు గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని సమతుల్యం చేయుటకు సమర్థత కలిగియుంటుంది. న్యూట్రాన్ నక్షత్రాల ఈ స్థితి అంతిమ స్థితిగా ఉంటుంది.



19.8 క్రీ.శ. 1054 లో కళ్ళకు కనిపించిన మహావిస్ఫోటన స్థానాన్ని ప్రస్తుతం తీసిన కాంతిచిత్రం

మీకు తెలుసా?

1. శ్వేత మరుగుజ్జు నక్షత్ర ఆకారం భూమంతా చిన్నగా ఉండుటవలన దాని సాంద్రత అత్యధికంగా ఉంటుంది. అందులోని ఒక చెమ్చా పదార్థపు బరువు సుమారుగా కొన్ని టన్నులుండును. న్యూట్రాన్ నక్షత్రాల ఆకారం శ్వేత మరుగుజ్జు నక్షత్రానికంటె చాలా చిన్నదిగా ఉండుటవలన వాటి సాంద్రత ఇంకనూ అధికంగా ఉంటుంది. అందులోని ఒక చమ్చా పదార్థపు బరువు భూమిపై గల అన్ని జీవరాసుల బరువంత ఉంటుంది. 2. మన ఆకాశగంగలోని ఒక నక్షత్రంలో సుమారు 7500 సం॥లకు పూర్వం విస్ఫోటనం జరిగింది. ఆ నక్షత్రం మనకు సుమారు 6500 కాంతి సం॥ల దూరంలో ఉండుటవలన ఆ విస్ఫోటనంలో బయట పడిన కాంతి మనల్ని చేరుటకు 6500 సం॥లు పట్టింది. అది భూమిపైగల చైనాదేశ ప్రజలకు క్రీ.శ.1054 సంవత్సరంలో కనిపించింది. అది ఎంత తేజోవంతంగా ఉందంటే, సూర్యుని కాంతిలో కూడా అది నిరంతరంగా రెండు సంవత్సరాలు కనిపించింది. విస్ఫోటనం తరువాత సుమారు 1000 సం॥లు గడిచినను అక్కడి వాయువు 1000 km/s కంటే అధిక వేగంతో వ్యాకోచం చెందుతుంది.

3. సూర్యుని ద్రవ్యరాశిలో 25 రెట్లకంటె అధిక ద్రవ్యరాశిగల నక్షత్రాల ($M_{star}>25M_{sun}$) అంతిమ స్థితి : ఈనక్షత్రాల పరిణామ క్రమం రెండవ సమూహంలోని నక్షత్రాల వలె జరుగుతుంది. కాని మహావిస్ఫోటనం తర్వాత ఎటువంటి పీడనం దాని ప్రచండ గురుత్వ బలంతో సమతుల్యాన్ని నిలుపలేదు, అవి నిరంతరం సంకోచం చెందుతునే ఉంటాయి. వాటి ఆకారం చిన్నదవుతూ పోవుటవల్ల వాటి సాంద్రత, గురుత్వాకర్షణ బలం అధికంగా పెరుగును. ఫలితంగా నక్షత్ర, సమీపంలోని వస్తువులన్ని ఆ నక్షత్రంవైపు ఆకర్షిత మవుతాయి.ఇటువంటి నక్షత్రం నుంచి ఏదియును బయట పడదు. సూర్యుని కాంతి కూడా బయటపడ జాలదు. అలాగే నక్షత్రంపై పడిన కాంతి కూడా పరావర్తనం చెందక నక్షత్రంలోనే శోషింపబడుతుంది. అందువలన ఈ నక్షత్రాన్ని మనం చూడలేము. దాని స్థానంలో మనకు కేవలం ఒక అతిసూక్ష్మమైన నల్లని రంధ్రం కనిపిస్తుంది. కావున నక్షత్రపు ఈ అంతిమ స్థితిని 'కృష్ణబిలం' (Black hole) అంటారు. ఈ విధంగా మూలద్రవ్య రాశినిబట్టి నక్షత్రాల పరిణామక్రమం మూడు మార్గాలలో ఉంటుందని, వాటికి 3 అంతిమ స్థితులు ఉంటాయని మనం తెలుసుకొన్నాం. అవి కింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

నక్షత్రాల మూలద్రవ్యరాశి	నక్షత్రాల అంతిమ స్థితి
$< 8\ M_{sun}$	శ్వేత మరగుజ్జు నక్షత్రం
8 నుంచి 25_{Msun}	న్యూట్రాన్ నక్షత్రం
$> 25\ M_{sun}$	కృష్ణబిలం

అభ్యాసం

1. వెదకితే దొరుకుతుంది.

అ. మన గెలాక్సి పేరు ....

ఆ. ప్రచండమైన దూరాలను కొలుచుటకు .... ప్రమాణం ఉపయోగిస్తారు.

ఇ. కాంతి వేగం .... km/s ఉంటుంది.

ఈ. మన ఆకాశగంగలో సుమారు .... నక్షత్రాలున్నాయి.

ఉ. సూర్యుని అంతిమ స్థితి .... గా ఉండవచ్చును.

ఊ. నక్షత్రాల పుట్టుక .... వేగం ద్వారా జరుగుతుంది.

ఋ. ఆకాశ గంగ ఒక .... గెలాక్సి.

ౠ. నక్షత్రాలు .... వాయువులతో కూడిన గోళాలు.

ఎ. నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశి .... ద్రవ్యరాశి సాపేక్షత తో కొలుస్తారు.

ఏ. సూర్యుని నుంచి భూమి వరకు కాంతి చేరుటకు .... సమయం పడుతుంది. అయితే చంద్రుని నుంచి కాంతి భూమిని చేరుటకు .... సమయం పడుతుంది.

ఐ. నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశి ఎంత అధికంగా ఉండునో అంతే వాటి .... త్వరిత గతిలో జరుగుతుంది.

ఒ. నక్షత్ర జీవితకాలంలో ఎన్ని రకాల ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తుం దనునది దాని .... పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

2. ఏది నిజం చెబుతుంది?

అ. కాంతి సంవత్సరం అనే ఈ ప్రమాణాన్ని సమయాన్ని కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తారు.

ఆ. నక్షత్రపు అంతిమ స్థితి దాని మూల ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఇ. నక్షత్రాల గురుత్వాకర్షణబలం దానిలోని ఎలక్ట్రాన్ల పీడనంతో సమతుల్యమయితే ఆ నక్షత్రం న్యూట్రాన్ నక్షత్రమవుతుంది.

ఈ. కృష్ణబిలం నుంచి కేవలం కాంతియే బయట పడుతుంది.

ఉ. సూర్యుని పరిణామ మధ్యకాలంలో మహారాక్షస స్థితినుంచి వెళ్ళును.

ఊ. సూర్యుని అంతిమస్థితి శ్వేతమరగుజ్జు స్థితియే అవుతుంది.

3. క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

అ. నక్షత్రాల నిర్మాణం ఎలా జరుగుతుంది?

ఆ. నక్షత్రాల పరిణామక్రమం దేని వలన జరుగుతుంది?

ఇ. నక్షత్రాల మూడు అంతిమ స్థితులేవి?

ఈ. కృష్ణబిలం అని పేరు ఎలా వచ్చింది?

ఉ. న్యూట్రాన్ నక్షత్రం ఏ రకమైన నక్షత్రపు అంతిమ స్థితి?

4. అ. ఒకవేళ మీరు సూర్యుడే అనుకుంటే మీ ధర్మాన్ని సొంత మాటలలో రాయండి.

ఆ. శ్వేతమరగుజ్జు నక్షత్రం గురించి వివరాలు రాయండి.

ఉపక్రమం :

1. ఊహాశక్తి నుపయోగించి 'మందాకిని' గెలాక్సి, అందులోని మన సౌర కుటుంబం నమూనాను తయారు చేయండి.
2. పరిణామాన్ని రాయండి: సూర్యుడే గనుక మాయమైతే.....

LH9BJF

ఛాయాచిత్ర సౌజన్యం : ESO మరియు NASA

ఎనిమిదవ తరగతి సామాన్య శాస్త్రం పదాల జాబితా

అధిక రక్తపోటు – hypertension – హైపర్‌టెన్షన్

అనుసాంకేతికం – molecular formula – మాలిక్యూలర్ ఫార్ములా

అనువంశికత – heridity – హెరిడిటి

అయస్కాంత బలం – magnetic force – మాగ్నెటిక్ ఫోర్స్

అలోహం – non metal – నాన్ మెటల్

అవలంబనం – suspension – సస్పెన్షన్

అంతరణువు – intermolecular – ఇంటర్ మాలిక్యూలర్

ఆదిజీవి – protozoa – ప్రోటోజోవా

ఆవరణ వ్యవస్థ – ecosystem – ఇకో సిస్టమ్

అస్ఫటిక పదార్థం – colloid – కొల్లాయిడ్

ఉష్ణమాపకం – thermometer – థర్మామీటర్

ఉత్ప్లవన బలం – upthrust force – అప్‌థ్రస్ట్ ఫోర్స్

ఊబకాయం – obesity – ఒబెసిటీ

ఎక్స్‌రే చికిత్స – radio therapy – రేడియో థెరపీ

కణస్థాయి శ్వాసక్రియ – cell respiration – సెల్ రెస్పిరేషన్

కణాంగాలు – orgnelles – ఆర్గనెల్స్

కర్పరం – shell – షెల్

కండరబలం – muscular force – మస్క్యులర్ ఫోర్స్

కేంద్రకం – nucleus – న్యూక్లియస్

క్రమపరావర్తనం – regular reflection – రెగ్యులర్ రిఫ్లెక్షన్

క్రమ క్షయం – corrosion – కరోజన్

క్రిమినాశకాలు – antibiotics – ఆంటిబయోటిక్స్

క్షయ – tuberculosis – ట్యూబర్క్యులోసిస్

గాఢ – concentrated – కాన్‌సెన్‌ట్రేటెడ్

గురుత్వాకర్షణబలం – gravitational force – గ్రావిటేషనల్ ఫోర్స్

జడత్వం – inertia – ఇనెర్షియా

జీవనశైలి – life style – లైఫ్ స్టైల్

జీవవైద్య సంబంధమైన – bio medical – బయో మెడికల్

జీవ విచ్ఛిన్నకరమైన – bio degradable – బయో డిగ్రేడేబల్

టీకాలు వేయుట – vaccination – వ్యాక్సినేషన్

తటస్థీకరణ – neutralisation – న్యూట్రలైజేషన్

తన్యత – ductility – డక్టిలిటి

ధమని – artery – ఆర్టరీ

దృశాకటకం – optical glass – ఆప్టికల్ గ్లాస్

ద్రవాభిసరణ – osmosis – ఆస్మోసిస్

ద్రవీభవనస్థానం – melting point – మెల్టింగ్ పాయింట్

ద్వినామక – binomial – బైనామియల్

నక్షత్రమండలం – constellation – కాన్‌స్టెల్లేషన్

నియంత్రణాధికారి – controller – కంట్రోలర్

నిర్మాణం – structure – స్ట్రక్చర్

నివారణాత్మక – preventive – ప్రివెంటివ్

పతన కిరణం – incident ray – ఇన్సిడెంట్ రే

పతన బిందువు – incident point – ఇన్సిడెంట్ పాయింట్

పరమాణు నమూనా – atomic model – అటమిక్ మోడెల్

పరమాణు సంఖ్య – atomic number – అటమిక్ నంబర్

పరావర్తన కోణం– angel of reflection – ఆంగల్ ఆఫ్ రిఫ్లెక్షన్

పరావర్తిత కిరణం – reflected ray – రిఫ్లెక్టెడ్ రే

పరిశీలకుడు – moderator – మాడరేటర్

పెరిస్కోప్ – periscope – పెరిస్కోప్

పౌనఃపున్యం – frequency – ఫ్రీక్వెన్సీ

ప్రసరణం – propagation – ప్రాపగేషన్

పర్యావరణ శాస్త్రవేత్త – ecologist – ఇకలాజిస్ట్

పరిణామ క్రమం – evolution – ఇవోల్యూషన్

బ్యాక్టీరియా – bacteria – బ్యాక్టీరియా

భూకంప శాస్త్రం – seismology – సిస్మలాజీ

భూస్ఖలనం – land slide – ల్యాండ్ స్లైడ్

బ్లడ్‌బ్యాంక్ – blood bank – బ్లడ్ బ్యాంక్

మిశ్రమం – mixture – మిక్స్చర్

మిశ్రమలోహం – alloy – ఆలాయ్

మూలకాలు – elements – ఎలిమెంట్స్

మెరుపు – lustre – లస్టర్

రక్తద్రవ్యం – plasma – ప్లాస్మా

రక్తనాళాలు – blood vessels – బ్లడ్ వెస్సల్స్

రక్తపోటు – blood pressure – బ్లడ్ ప్రెషర్

రక్తఫలకికలు – platelets – ప్లేట్‌లెట్స్

రక్తమార్పిడి – blood transfusion – బ్లడ్ ట్రాన్స్‌ఫ్యూజన్

రక్త శాస్త్రం – haemetology – హెమటాలాజీ

రాజలోహం – nobel metal – నోబల్ మెటల్

రసాయణ చికిత్స – chemotheraphy – కిమోథెరఫీ

లోహం – metal – మెటల్

వహనం – conduction – కండక్షన్

వర్గీకరణ – classification – క్లాసిఫికేషన్

విజాతీయమైన – heterogenous – హెటరోజీనియస్

విచ్ఛిన్నకారి – decomposer – డికంపోజర్

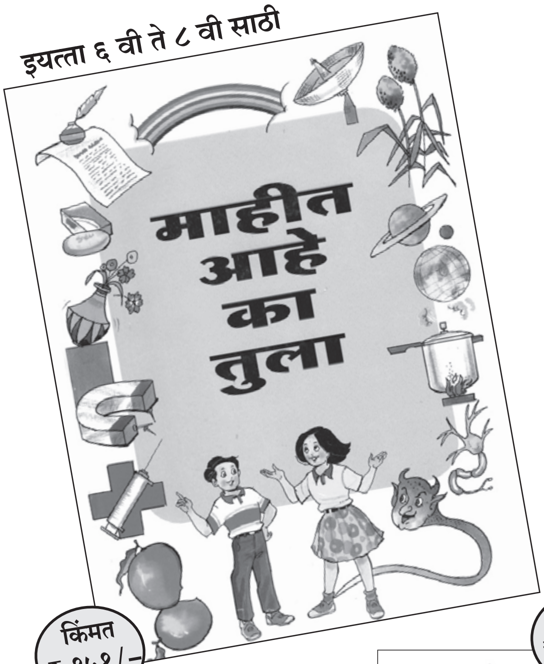
విద్యుత్ వలయం – circuit – సర్క్యూట్
విద్యుదగ్రం – electrode – ఎలక్ట్రోడ్
విధాయితగాజు – processed glass – ప్రాసెస్డ్ గ్లాస్
విశిష్ట గురుత్వం – specific gravity – స్పెసిఫిక్ గ్రావిటీ
విశిష్టమైన – specific – స్పెసిఫిక్
విస్ఫోటనం – explosion – ఎక్స్‌ప్లోజన్
వైరస్ – virus – వైరస్
వ్యాకోచం – expansion – ఇక్స్పాన్షన్
వ్యాపనం – diffusion – డిఫ్యూజన్
వర్ణచిత్రదర్శిని – periscope – పెరిస్కోప్
శిలీంధ్రాలు – fungi – ఫంగై
శైవలాలు – algae – ఆల్గీ
శ్వాసనాళం – trachea – ట్రకియా
సజాతీయమైన – homogenous – హోమోజీనియస్
సజీవ వైవిధ్యం – bio diversity – బయో డైవర్సిటీ
సమస్థానీయాలు – isotopes – ఐసోటోప్స్
సముద్రపు – marine – మరీన్
సాపేక్ష సాంద్రత– relative density – రిలేటివ్ డెన్సిటీ
సమ్మేళనం – compound – కంపౌండ్
సార్వత్రిక – universal – యునివర్సల్
సూచీ – index – ఇండెక్స్
సూచిక – indicator – ఇండికేటర్
సిరలు – veins – వెయిన్స్
సంక్లిష్టత – complexity – కాంప్లెక్సిటి
సంయోజకత – valency – వెలెన్సీ
సంలక్షణం – syndrome – సిండ్రోమ్
సాంక్రమిక – infectious – ఇన్‌ఫెక్షియస్
సేంద్రియ – organic – ఆర్గనిక్
స్తరణీయత – malleability – మాలియాబిలిటీ
స్థిరత్వం – stability – స్టాబిలిటీ
స్ఫటికమయ – crystalline – క్రిస్టలైన్
స్వచ్ఛత – purity – ప్యూరిటీ
స్వయం పోషక – autotrophic – ఆటోట్రాఫిక్

ఎనిమిదవ తరగతి ప్రాథమికోన్నత స్థాయిలో చివరి తరగతి. తరువాత విద్యాసంవత్సారానికి మాధ్యమిక స్థాయిలో అంతర్గత మూల్యాంకనంలో తీసుకోబడే ప్రయోగాలకు సంబంధించి పూర్వ తయారీ కావాలని అలాగే విద్యార్థులలో ప్రయోగ కౌశల్యం అభివృద్ధి చెంది ముందడుగు వేయాలనే దృష్టితో ప్రయోగాల నమూనా జాబితా ఇవ్వబడినది. పాఠశాల స్థాయిలో సదరు జాబితా ననుసరించి ప్రయోగాలు చేయించడం ఆశించడమైనది.

క్ర.సం.	ప్రయోగ శీర్షిక
1.	పెరుగు/మజ్జిగలోని ల్యాక్టోబ్యాసిల్లాయ్ బ్యాక్టీరియాలను పరిశీలించుట.
2.	బ్రెడ్డు(పావ్)పై గల బూజును పరిశీలించుట.
3.	నిత్యజీవనంలో లభ్యమయ్యే సాహిత్యాలను ఉపయోగించి సమతుల్య, అసమతుల్య బలాలను అభ్యసించుట.
4.	జడత్వంలోని రకాలను అభ్యసించుట.
5.	ఆర్కిమెడిస్ సిద్ధాంతాన్ని అభ్యసించుట.
6.	ప్రవాహ విద్యుత్ అయస్కాంత ఫలితం పరీక్షించి చూసుట.
7.	ప్రయోగశాలలో ఐరన్ ఆక్సైడ్ సంయోగపదార్థాన్ని తయారు చేసి ధర్మాలను అభ్యసించుట.
8.	లోహాలు, అలోహాల భౌతిక ధర్మాలను, రసాయనిక ధర్మాలను తులనాత్మకంగా అభ్యసించుట.
9.	పరిసరాలలోని కాలుష్య రహిత, కాలుష్య సహిత జలాశయాలను తులనాత్మకంగా అభ్యసించుట.
10.	మానవ శ్వాస వ్యవస్థ నమూనాను అభ్యసించుట.
11.	మానవుని గుండె నిర్మాణం నమూనా ఆధారంగా అభ్యసించుట.
12.	సూచికలనుపయోగించి ఆమ్లాలు, క్షారాలను గుర్తించుట.
13.	ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరమని నిరూపించుట.
14.	సమతల దర్పణం ద్వారా జరిగే కాంతి పరావర్తనం, పరావర్తన నియమాలను అభ్యసించుట.
15.	పరిసరాలలోని ఆవరణ వ్యవస్థలో జీవ, నిర్జీవసంబంధ ఘటకాలను అభ్యసించుట.

- 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

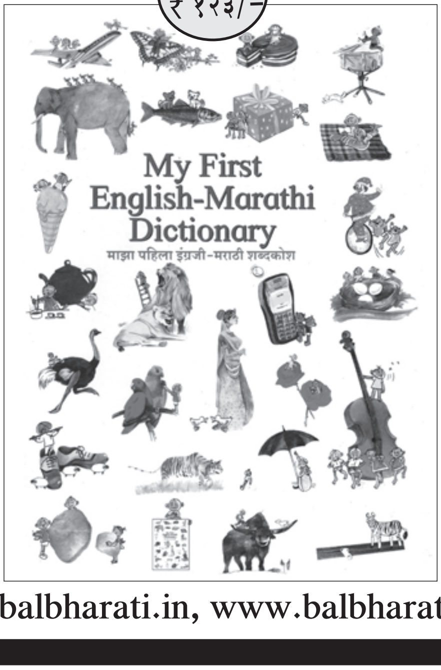


किंमत ₹ १५१/-

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.

सामान्य विज्ञान इयत्ता आठवी (तेलुगु माध्यम)

₹ 60.00