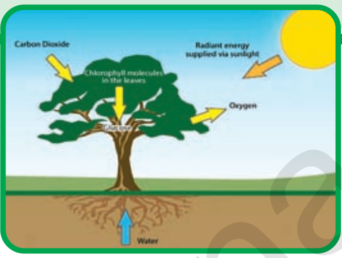
పాఠం 11

జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు



P5R7S3

పర్యావరణ కాలుష్యం, ఆవరణ వ్యవస్థల గురించి క్రిందటి పాఠంలో నేర్చుకున్నారుకదా! స్వయం ఆధారితంగా ఉండే ఒక ఆవరణ ప్రమాణాన్ని ఏర్పచడం కోసం ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉండే జీవులన్నీ ఒక దానితో ఒకటి చర్యలు జరుపుకుంటూ, తమ చుట్టూ ఉండే నిర్జీవ పరిసరాలతో కూడ పరస్పరం చర్యలు జరుపుతాయి. పునరుద్ధరణ ప్రక్రియ (Renewal process) అన్నది కొన్నిసార్లు ఒక క్రమపద్ధతిలో నెమ్మదిగా జరగవచ్చు. కొన్ని సార్లు హింసాత్మకంగా, వినాశనానికి దారితీసేలా జరగవచ్చు. అయినప్పటికీ ఆవరణ వ్యవస్థలు వాటిలో ఉండే వనరులతో పునరుత్పత్తి (Regenarate) చెందగలవు.

సాధారణంగా వివిధ రసాయనిక మూలకాలను పెద్ద మొత్తంలో ప్రకృతి నిల్వ చేసేలా అక్కడి భౌతిక స్థితి, రసాయన రూపాలు, వలయంలో తగిన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ వలయంలో ఏదో ఒక చోట ఏదైనా మూలకం పేరుకు పోవడం (Accumulation of any elements) వల్ల భౌతిక స్థితిలో గాని, రసాయన రూపంలో గాని మార్పు రావడంతో పర్యావరణ సమతుల్యతకు గనక ఆటంకం కలిగితే కాలుష్యం సంభవిస్తుంది.

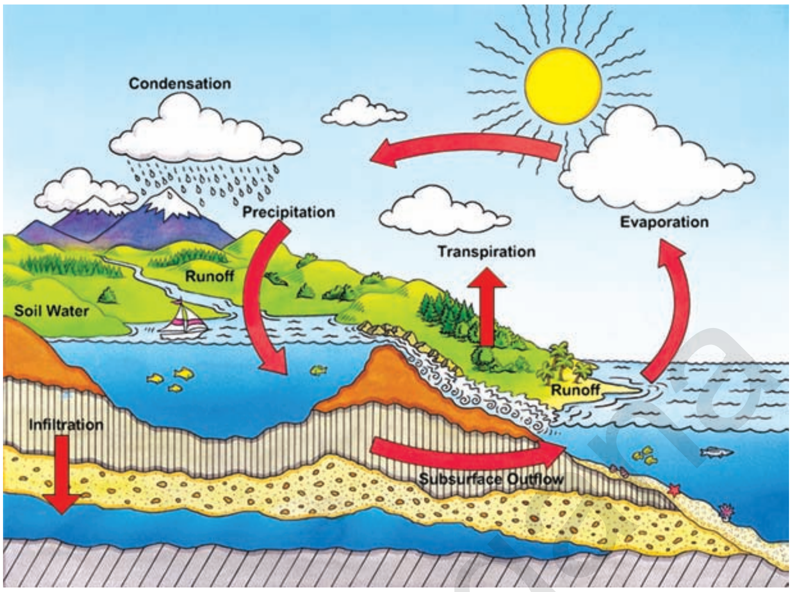
కనుక ప్రకృతి తనను తాను ఎలా నిర్వహించుకుంటుందో అవగాహన చేసుకోవడం, స్వయం ఆధారిత ఆవరణ వ్యవస్థలపైన మానవ కార్యకలాపాలు ఎలా ప్రభావాన్ని చూపుతున్నాయో తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. దీని గురించి అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక స్థాయి నుండి మరొక స్థాయికి అలాగే ఒక స్థితి నుండి మరొక స్థితికి పోషకాల బదిలీ ఎలా జరుగుతాయో తెలిపే వలయాలలో కనీసం కొన్నిటి గురించైనా తెలుసుకోవాలి. ఈ భూమి మీద పర్యావరణం నుండి జీవులకు, జీవుల నుండి పర్యావరణానికి పోషకాల (జీవ కణానికి అవసరమైన మూలకాలు) ప్రసరణ జరగడంలో ఇమిడి ఉండే నిర్దిష్ట మార్గాలనే "జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు" (Bio-geo chemical cycles) అంటాం.

జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు

జీవావరణంలోని సజీవ, నిర్జీవ అంశాల మధ్య స్థిరంగా జరిగే పరస్పర చర్యలు, అనేక మార్పులు కలిగిస్తున్నప్పటికీ, వ్యవస్థను చైతన్యవంతంగా మాత్రం స్థిరంగా ఉంచుతాయి. జీవావరణంలోని వివిధ అనుఘటకాల మధ్య పదార్థం, శక్తి బదిలీ కోసం ఈ విధమైన పరస్పర చర్యలు జరుగుతూ ఉంటాయి. అలాగే భూమి మీద పదార్థాల బదిలీ మార్గాన్ని నిర్దేశించేవే జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు. వీటిలో కొన్ని ప్రధానమైన జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలను గురించి మనం ఇప్పుడు నేర్చుకుందాం.

'జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు' అనే పేరునుబట్టి చూస్తే మనకు వాటిలో జీవ, భౌగోళిక, రసాయనిక లేదా భౌతిక రసాయనిక మార్గాలు ఇమిడి ఉన్నాయన్న సంగతి తెలుస్తోంది. అంటే భూమి మీద ఉన్న పోషకాల నిల్వల మూలాలలో కొన్ని జీవ

సంబంధమైన రసాయనాలను కలిగి ఉంటే, మరికొన్ని పూర్తిగా నిరింద్రియ లేక అకర్బన (Inorganic) సంబంధ మైనవిగా ఉంటాయి. అంతేగాక భౌగోళిక రసాయనాలు (రాళ్ళ నుండి, నేల నుండి లభించేవి) గా కూడా ఉంటాయి.



పటం-1 జలచక్రం

చాలామంది ఆవరణ శాస్త్రవేత్తలు నీరుని జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయంగా భావించనప్పటికీ, అది ప్రధాన మూలకాలైన హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌లకు మూలం. కొన్ని సజీవులు వాటిని వినియోగించుకొని ప్రకృతిలో చాలా జీవులకు ప్రాథమిక ఆహారపు అణువులను తయారుచేస్తున్నాయి.

నీరు 'సార్వత్రిక ద్రావణి'. జీవ కణంలో జరిగే వివిధ చర్యలకు చాలా అవసరం. అందుకని మనం ఈ పాఠంలో జలచక్రాన్ని గురించి తెలుసుకుందాం. ఇంకా పోషకాల నిల్వలో ప్రకృతిలో అనేక మూలకాలు ఇమిడి ఉన్నప్పటికీ వాటిలో కొన్ని ప్రధాన మూలకాలైన ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, కార్బన్ వలయాలను గురించి చదువుకుందాం.

జలచక్రం (Water cycle)

భూమి మీద ఉన్న మొత్తం నీరు ఎల్లప్పుడూ భూమి మీదనే ఉంటుందా? భూమికి ఎప్పుడైనా క్రొత్త నీరు వచ్చి చేరుతుందా? వర్షం వల్ల వచ్చేది కొత్త నీరేనా? భూమిమీద ఉన్న నీరు అదృశ్యమవ్వదు. నీరు ఎప్పుడూ కూడా జలసంచయన వలయం (Hydrological cycle) లేదా జలచక్రం (Water cycle) ద్వారా నిరంతరంగా పునఃచక్రీయం (Recycle) అవుతూ ఉంటుంది.

మనకు నీటి కొరత ఎక్కువ. నిజానికి మీరు అనుకునే దానికంటే కూడా మంచినీటి కొరత ఎక్కువగానే ఉంది. భూమిమీద ఉన్న నీటిలో దాదాపుగా 97% నీరు ఉప్పునీటి రూపంలో సముద్రంలో ఉంది. 3% మాత్రమే మంచినీరు ఇందులో కూడా 2% మంచినీరు గడ్డకట్టిన గ్లేసియర్‌లలోనూ, ధృవప్రాంతాల లోనూ ఉంటుంది.

కాబట్టి 1% మంచినీరు మాత్రమే మనకు అందుబాటులో ఉంటుంది. ఇందులో కూడా మళ్ళీ $^{1}/_{4}$వ వంతు 'భూగర్భ జలం' రూపంలో ఉంటుంది. 0.009% మాత్రమే భూమిపై నదులలో, సరస్సులలో ఉంటుంది. మిగిలినదంతా జీవుల దేహాలలో, నేలలో, వాతావరణంలో తేమ రూపంలో ఉంటుంది. సజీవు లలో అత్యవసరమైనదీ అధికమొత్తంలో ఉండే పదార్థం నీరు. ఉదాహరణకు మన శరీరంలో 70% నీరు ఉంటుంది. (భూమిపై ఉండే జీవరాశులన్నీ కలిసి 0.005% నీటిని కలిగి ఉంటాయి).

కిరణజన్య సంయోగక్రియ, జీర్ణక్రియ, కణ శ్వాసక్రియలతో సహా వివిధ జీవ రసాయనిక చర్యలలో నీరు పాల్గొంటుంది. చాలా జాతుల మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులకు నీరు ఆవాసంగా ఉండడంతోబాటు జీవులు వినియోగించుకొనే వివిధ పదార్థాల రవాణాలో పాల్గొంటుంది. అందుకని నీటి వనరులను మనం సంరక్షించుకోవాలి.

SCERT Telangana

నీటి జలాశయాల నుండి నీరు ఎలా ఆవిరి అవుతుందో, ఆ ఆవిరి ద్రవీభవించి వర్షం ఎలా కురుస్తుందో మీకు తెలుసు. (ఆరు, ఏడు తరగతుల సామాన్య శాస్త్ర పుస్తకంలో నీరు ఉన్నదే కొంచం, వృధా చేయకండి, వర్షం ఎలా కురుస్తుంది పాఠాలను పరిశీలించండి).

నీరు ఆవిరిగా మారటం, తిరిగి వర్షం రూపంలో భూమిపైన కురియటం, మరియు వివిధ రూపాలలో అవక్షేపాలుగా మారి భూమి నుండి వివిధ మార్గాలుగా అనగా నది, భూగర్భ, జలమార్గాల ద్వారా సముద్రాలలో కలిసే మొత్తం ప్రక్రియను జల చక్రం అంటాం.

జల చక్రం మనం అనుకున్నంత సులభంగా సూటిగా జరిగే ప్రక్రియ కాదు. భూమిపైన పడ్డ వర్షం నీరు మొత్తం నేరుగా సముద్రాలలోకి పోదు. అందులో కొంతభాగం నేలలో ఇంకిపోతుంది. అది భూగర్భ జల నిల్వలో భాగమవుతుంది. భూగర్భ జలాల్లోని కొంత నీరు ఊటల రూపంలో పైకి వస్తుంది లేదా మన అవసరం నిమిత్తం బావులు, గొట్టపు బావుల ద్వారా పైకి తీస్తాం.

భూమిపై నివసించే జంతువులు, మొక్కలు వివిధ జీవక్రియలకు నీటిని వినియోగించుకుంటాయి. జీవరాశి ఏర్పడడానికి కావలసిన సేంద్రియ పదార్థాలలో అతి ముఖ్యమైన మూలకాలు హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ నీటి ద్వారానే లభ్యమవుతాయి.

జల చక్రం జరిగేటప్పుడు నీరు ఏమవుతుందో మరొక కోణంలో చూద్దాం. అనేక రకాల లవణాలను నీరు కరిగించుకోగలదని మీకు తెలుసు. వర్షం కురిసినప్పుడు ఈ లవణాలన్నీ నీటిలో కరిగి కలుషితాలు నీటి ప్రవాహం ద్వారా నదులలో, సరస్సులలో, సముద్రాలలో కొట్టుకుని పోవటం వలన వాతావరణం శుభ్రపడుతుంది. కలుషితాల తీవ్రత కూడా సజలం అవుతుంది. నీరు రాళ్ళపై నుండి ప్రవహించేటప్పుడు రాళ్ళల్లో ఉండే ఖనిజాలలో కొన్ని నీటిలో కరుగుతాయి. అలా నదులు భూమిపై నున్న అనేక పోషకాలను సముద్రంలోకి తీసుకొని వెళ్తాయి. వాటిలో కొన్నింటిని సముద్రజీవులు వాడుకుంటాయి. మిగిలినవి అలాగే నిల్వ ఉండిపోతాయి. అవి తిరిగి వ్యవస్థ లోకి పూర్తిగా చక్రీయం చెందడానికి చాలా కాలం పడుతుంది.

మరో ప్రక్కన చూస్తే ఇబ్బంది కూడా కలుగుతుంది. సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2) మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ వంటి హానికర పదార్థాలు నీటిలో కరగటం వలన ఆమ్ల వర్షాలకు దారి తీసే అవకాశముంది.

నత్రజని వలయం (The Nitrogen Cycle)

వాతావరణంలో నత్రజని అధిక మొత్తంలో ఉన్న మూలకం. ఇది ప్రోటీన్లు మరియు కేంద్రకామ్లాలు ఏర్పడంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. నైట్రోజన్ వలయం సంక్లిష్టమైన జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయం. ఈ వలయంలో జడస్వభావం కలిగి, వాతావరణంలో అణు రూపంలో ఉండే నైట్రోజన్ (N_2) జీవక్రియలకు ఉపయోగపడే రూపంలోకి మారుతుంది.

గాలి నుండి, భూమి ద్వారా మొక్కలు మరియు జంతువుల శరీరాలలోకి చేరుతుంది. నైట్రోజన్ నిరంతరంగా అతిపెద్ద వలయంలో తిరుగుతూ నైట్రోజన్ వలయం ద్వారా చివరికి మళ్ళీ గాలిలోకి చేరుతుంది. అన్ని జీవులలో పెరుగుదల, అభివృద్ధికి మరమ్మత్తు లకు నైట్రోజన్ చాలా అవసరం (ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకు నైట్రోజన్ చాలా అవసరం).

భూమిపైనున్న వాతావరణంలో 78% నైట్రోజన్ ఉన్నా మొక్కలు మరియు జంతువులు దీనిని ఆ రూపంలో ఉపయోగించుకోలేవు. అందువల్ల వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ నేలలో జీవరసాయనిక చర్యల ద్వారా రైజోబియం, నైట్రోసోమోనాస్ వంటి బ్యాక్టీరియాల సహాయంతో మరియు భౌతిక రసాయనిక, మెరుపు (ఉరుముతో కూడిన) ద్వారా మొక్కలు గ్రహించే నత్రజని వివిధ సమ్మేళనాలుగా మార్పు చెందుతుంది. జంతువులు తమకు కావాల్సిన నైట్రోజన్‌ను మొక్కల నుండి ప్రత్యక్షంగా గాని

SCERT, Telangana

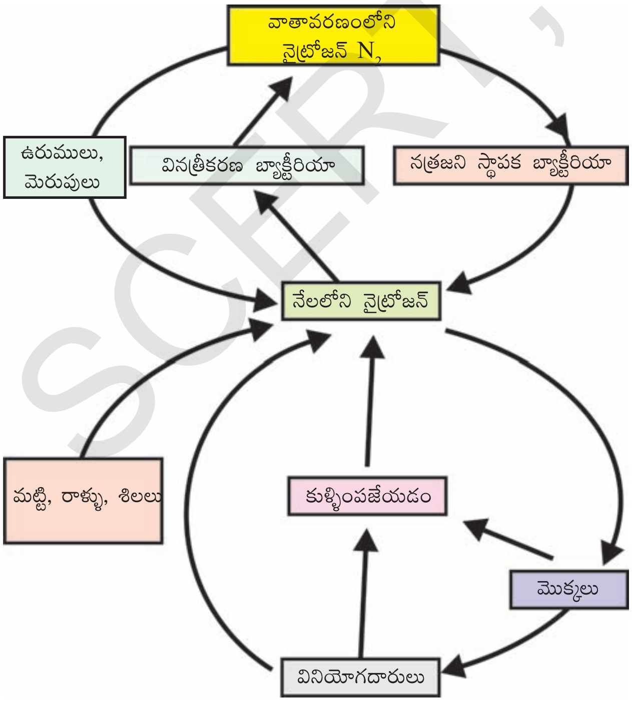
(శాఖాహారులు), పరోక్షంగా గాని (మాంసాహారులు) గ్రహిస్తాయి. నైట్రోజన్ వలయంలో వివిధ దశలున్నాయి.

1. నైట్రోజన్ స్థాపన

వాతావరణంలో ప్రాథమికంగా జడస్థితిలో నున్న లేదా క్రియారహితంగా ఉండే నైట్రోజన్‌ను కొన్ని రకాల జీవులు మాత్రమే ఉపయోగించుకోగలవు. అందువల్ల నైట్రోజన్ సమ్మేళనం (సంయోగ పదార్థం) స్థిరరూపం లోకి మార్చబడుతుంది. దీన్నే నైట్రోజన్ స్థాపన (Nitrogen fixation) అంటాం.

చాలా వరకు వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ జైవిక పద్ధతుల (Biological process) ద్వారా 'స్థాపన' చేయబడుతుంది. చాలా రకాల సూక్ష్మజీవులు బ్యాక్టీరియాలు నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు నైట్రోజన్‌ను తమ శరీరంలో వివిధ సమ్మేళనాల రూపంలో స్థాపన చేసుకోగలవు. ఈ బ్యాక్టీరియాల్లో కొన్ని స్వేచ్ఛాస్థితిలో ఉంటాయి.

ఉదా: క్లాస్ట్రీడియం



పటం-2 నైట్రోజన్ వలయం

మరికొన్ని సహజీవనం జరిపే బ్యాక్టీరియాలు

ఉదా: రైజోబియం.

ఇవి నైట్రోజన్‌ను నేలలోకి సమ్మేళనాల రూపంలో మొక్కలకు అందుబాటులోకి తెస్తాయి.

నేల సారం పెరగడానికి పప్పుజాతి (లెగ్యూమ్) పంటలు పెంచడం అవసరం అని రైతులు భావిస్తారు. ఎందుకో తెలుసా! బఠాణీ, చిక్కుడు వంటి చిక్కుడు జాతి (లెగ్యూమినేసి) మొక్కలలో మొక్కకి, నైట్రోజన్ స్థాపన బ్యాక్టీరియాకి మధ్య సహజీవనం ఉండటం వలన లెగ్యూమినేసి పంట తరువాత నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు నేలలోకి చేరుతాయి. ఉరుములు, మెరుపులు సంభవించి నప్పుడు ఆ కాంతి నుండి నైట్రోజన్ నైట్రేట్‌లుగా స్థాపన చేయబడుతుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన నైట్రేట్‌ల అవక్షేపాలు నేలలోకి, నీటిలోకి చేరుతాయి. ఆ నైట్రేట్‌లను మొక్కలు గ్రహించి ప్రోటీన్లు, కేంద్రకామ్లాలను తయారుచేసుకుంటాయి.

2. నత్రీకరణం (Nitrification)

నేలలోని వినత్రీకరణ బ్యాక్టీరియాలు నైట్రేట్‌లను అమ్మోనియా రూపంలోకి మారుస్తాయి (ముఖ్యంగా నీటితో నిండి ఉండే నేలల్లో) నైట్రిఫియింగ్ బ్యాక్టీరియా ఈ అమ్మోనియాను ఉపయోగించుకుని ప్రోటీన్లు, కేంద్రకామ్లాలు, నైట్రైట్స్, నైట్రేట్స్‌గా మార్చుకుంటాయి. ప్రధానంగా నైట్రోసోమోనాస్ నైట్రైట్స్‌లను ఉత్పత్తి చేయగా, నైట్రేట్‌లను నైట్రో బ్యాక్టర్స్ ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటికి నైట్రైట్‌లను నైట్రేట్‌లుగా మార్చే సామర్థ్యం కూడా ఉంటుంది. సూక్ష్మజీవులు చనిపోవడం వలన నేలలో నత్రజని సంబంధ పదార్థాలు కలుపబడుతాయి. నేల నుంచి మొక్కలు నైట్రేట్ మరియు అమ్మోనియం అయాన్‌లను గ్రహించి వాటిని ప్రోటీన్లు మరియు కేంద్రకామ్లాలుగా మారుస్తాయి.

SCERT, Telangana

నైట్రిఫికేషన్‌ను ఈ కింది విధంగా సూచించవచ్చు.

నైట్రేట్స్
↓ డీనైట్రిఫైయింగ్ బ్యాక్టీరియా (అమ్మోనిఫికేషన్)
అమ్మోనియా
↓ నైట్రోసోమోనాస్ (నత్రీకరణ బ్యాక్టీరియా)
నైట్రైట్స్
↓ నైట్రోబాక్టర్
నైట్రేట్స్
↓
మొక్కలు

3. స్వాంగీకరణం (Assimilation)

నైట్రోజన్ సంబంధ పదార్థాలు, ప్రధానంగా నైట్రేట్స్ లేదా అమ్మోనియం (NH_4^+) అయాన్‌లను మొక్కలు, నేల నుండి గ్రహిస్తాయి. వీటిని మొక్కలు ప్రొటీన్లు తయారుచేయడానికి ఉపయోగించుకుంటాయి. జంతువులు ఈ మొక్కలను తిన్నాక, వాటిలో జంతువుల ప్రొటీన్లు తయారవుతాయి.

4. అమ్మోనీకరణం (Ammonification)

నైట్రేట్స్ మరియు ఇతర నైట్రోజన్ సంబంధ పదార్థాల నుంచి అమ్మోనియా (NH_3) ఉత్పత్తి కావటాన్ని అమ్మోనిఫికేషన్ అంటాం.

- పైన చర్చించిన 'అమ్మోనిఫికేషన్' పథంను వర్ణించండి.

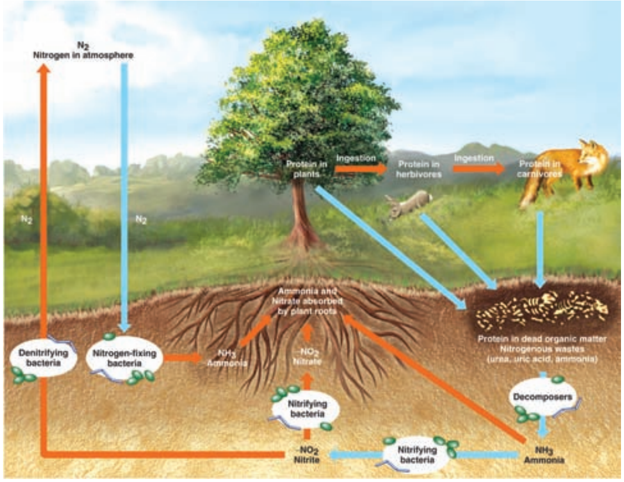
మొక్కలు, జంతువులు చనిపోయినప్పుడు లేదా జంతువుల వ్యర్థాలను వదిలినప్పుడు కూడా అమ్మోనిఫికేషన్ జరుగుతుంది. సేంద్రియ పదార్థాలలో నున్న నైట్రోజన్ నేలలోనూ, నీటి వనరులల్లోనూ తిరిగి చేరి అక్కడ విచ్ఛిన్నకారులైన సూక్ష్మజీవుల చర్య వల్ల అమ్మోనియాగా మారి ఇతర జీవన ప్రక్రియలకు అందుబాటులోకి వస్తుంది. (నత్రజని స్థాపక, నత్రీకరణ ప్రక్రియలు కూడా అమ్మోనీకరణకు సహకరిస్తాయి).

5. వినత్రీకరణం (Denitrification)

జంతు వృక్ష కణాలలోకి చేరిన నైట్రోజన్ తిరిగి వాతావరణంలోకి చేరడాన్ని వినత్రీకరణం లేదా డినైట్రిఫికేషన్ అంటారు. దీనిలో ఘనరూపంలో నున్న నైట్రైట్స్ (NO_3^-) వాయురూపంలో ఉండే నైట్రోజన్ (N_2) గా మారుతాయి. తడినేలలో డీనైట్రిఫికేషన్ ఎక్కువగా జరుగుతుంది. ఎందుకంటే ఇక్కడున్న నీరు సూక్ష్మజీవులకు ఆక్సిజన్‌ను సరిగ్గా అందించలేక పోతుంది. ఇటువంటి పరిస్థితులలో డీనైట్రిఫైయింగ్ బ్యాక్టీరియా ఆక్సిజన్ కోసం నైట్రేట్‌ల చర్యను వేగవంతం చేస్తాయి. ఈ చర్యలో స్వేచ్ఛాస్థితిలోని నైట్రోజన్ వాయువు అదనపు ఉత్పన్నంగా విడుదల అవుతుంది. అందువల్ల భూమి, దాని వాతావరణంలోని నైట్రోజన్‌ను సమతాస్థితి చెడకుండా, స్థిరంగా ఉంచగలుగుతాయి.

నైట్రోజన్ వలయం – మానవ ప్రమేయం

దురదృష్టవశాత్తు అధిక మోతాదులో కృత్రిమ ఎరువులు వాడటం వలన ప్రకృతిలోని సమతాస్థితి దెబ్బతింటోంది. కృత్రిమ నైట్రేట్ ఎరువులు వర్షపు నీటి వలన, మురుగు నీటి వలన జల వనరులలోకి కొట్టుకొని పోతాయి. ఇలా జరగకుండా ముందుగానే నైట్రేట్స్ వాతావరణంలో ఉండే నైట్రోజన్‌గా మార్చబడాలి. లేకపోతే భూగర్భ జలంతో సహా జలవనరులు కలుషితమౌతాయి.



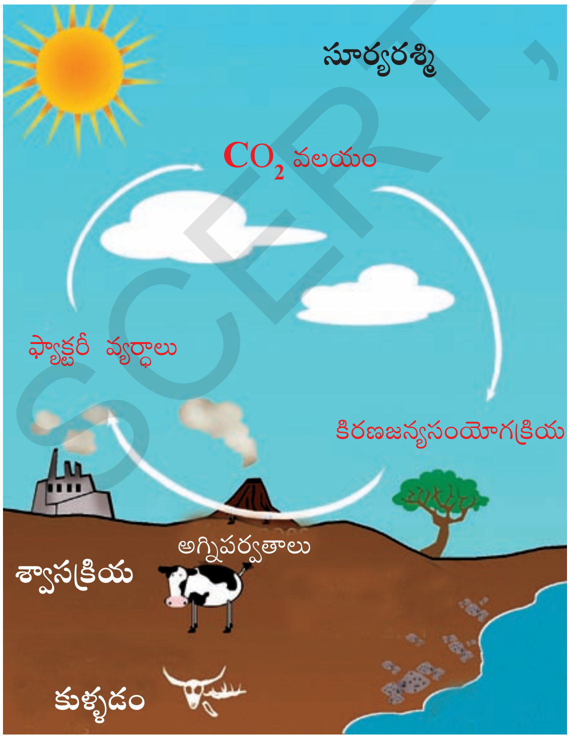
పటం–3 నత్రజని వలయం

SCERT, Telangana

ప్రపంచంలో కొన్ని ప్రాంతాలలో మానవులు, జంతువులు త్రాగే నీళ్ళల్లో ఎక్కువ మోతాదులో నైట్రేట్స్ ఉండటం వలన ఆ నీరు త్రాగడానికి పనికి రాకుండా పోతుంది. ఎక్కువ మొత్తంలో నైట్రేట్‌లు మరియు నత్రజని సంబంధ పదార్థాలు నదులు, సరస్సులలో చేరినప్పుడు అక్కడ అధిక మొత్తంలో శైవలాలు అభివృద్ధి చెందుతున్నాయి. ఈ శైవలాలు నీటిలోని ఆక్సిజన్‌ను ఎక్కువ మొత్తంలో వాడుకుంటాయి. ఇలా నీటిలో ఆక్సిజన్ శాతం తగ్గినప్పుడు నీటిలో జీవించే మిగిలిన జీవులు చనిపోయే ప్రమాదం ఉంది. ఇటువంటివి మానవ ప్రమేయానికి మచ్చుకు కొన్ని ఉదాహరణలు మాత్రమే.

కార్బన్ వలయం

భూమిపైన కార్బన్ వివిధ రూపాలలో లభ్యమవుతుంది. మూలక స్థితిలో, నల్లటి మసి, వజ్రం, గ్రాఫైట్ రూపాలలో లభ్యమవుతుంది. ఇది వాతావరణంలోని సమ్మేళనాలైన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ల వంటి వాయువుల రూపంలో లభ్యమవుతుంది. అదేవిధంగా వివిధ ఖనిజాలలో కార్బోనేట్, హైడ్రోకార్బోనేట్ లవణాలుగా కూడా లభ్యమవుతుంది. జీవుల దేహాలు కార్బన్‌ని కలిగిన అణువులైన ప్రోటీన్లు, కార్బొహైడ్రేట్స్, క్రొవ్వులు, కేంద్రకామ్లాలు, విటమిన్లలతో నిర్మితమై ఉన్నాయి. వివిధ జంతువుల అంతర అస్థిపంజరాలు మరియు బాహ్య అస్థిపంజరాలు కూడా కార్బొనేట్ లవణాలతో నిర్మితమై ఉన్నాయి.



పటం-4 కార్బన్ వలయం

జీవించడానికి సరిపడే ఉష్ణోగ్రతను నియంత్రిస్తూ భూమిని గ్రీన్‌హౌజ్‌గా ఉంచడంలో కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. కావున జీవావరణంలో జీవానికి ప్రధాన మూలకంగా కార్బన్ వ్యవహరించ బడుతోంది. గాలి ఘన పరిమాణంలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ 0.04%గా ఉంటుందని మీకు తెలుసు.

ప్రకృతిలో కార్బన్ స్థాయి ఈ విధంగా ఎలా నిర్వహించబడుతోందో మీరెప్పుడైనా ఆలోచించారా?

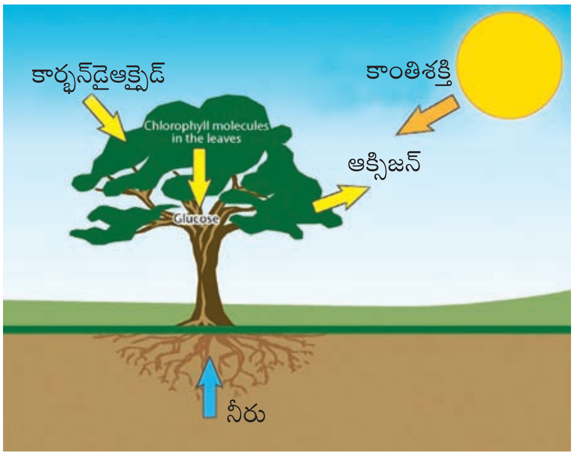
జీవంలోకి కార్బన్ వివిధ ప్రక్రియల ద్వారా చేరుతోంది. కార్బన్ ఎక్కువగా నిల్వ ఉన్న పదార్థాలలో సెడిమెంటరీ శిలలు (Sedimentary rocks), శిలాజ ఇంధనాలు వంటి శిలాజీకరణం చెందిన సేంద్రీయ పదార్థాలు, సముద్రాలు మరియు జీవావరణం ముఖ్యమైనవి.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis)

జీవసంబంధ కార్బన్ వలయంలో నిరేంద్రియ వాతావరణ కార్బన్‌ను జీవసంబంధ రూపంలో మార్చడం మొదటి మెట్టు. మొక్కలలోనూ ఇతర జీవులైన ఉత్పత్తిదారులలోనూ కిరణ జన్యసంయోగ క్రియద్వారా జీవరూపంలో కార్బన్ స్థాపన చేయబడుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యరశ్మిలోని శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

కిరణజన్యసంయోగక్రియలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు సంయోగం చెంది గ్లూకోజ్ ($C_6H_{12}0_6$) ఏర్పడడానికి కాంతి శక్తి సహాయ పడుతుంది.

SCERT, Telangana



పటం-5 మొక్కలు-కార్బన్ వలయం

సముద్రాలలో, నీటిలో నివసించే వృక్ష ప్లవకాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయి. అన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులకు కార్బోహైడ్రేట్‌లు శక్తినిచ్చే వనరుగా మారుతాయి. మొక్కలలో కొంత కార్బన్ తాత్కాలిక శక్తిని ఇవ్వడానికి అనువుగా సరళ గ్లూకోజ్‌గా ఉండిపోతుంది. మిగిలిన కార్బన్ శాశ్వతంగా వాడడానికి అనువుగా సంక్లిష్ట అణువులతో కూడిన పిండిపదార్థం (Starch) రూపంలో నిల్వచేయ బడుతుంది.

చక్రీకరణ మరియు నిల్వచేయటం (Cycling and storage)

వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ నేరుగా ప్రధాన ఉత్పత్తిదారులైన ఆకుపచ్చని మొక్కలలోకి చేరుతుంది. అక్కడనుండి వినియోగదారులకు చేరుతుంది. ఈ రెండిటి నుండి సూక్ష్మజీవులైన విచ్ఛిన్న కారులకు చేరుతుంది. ఇంకా శిలాజాల ఇంధనాలు, కార్బోనేట్ శిలలు మరియు సముద్రాలలో కరిగిఉన్న కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మొదలైనవన్నీ కార్బన్ యొక్క అదనపు నిల్వలుగా చెప్పవచ్చు. ఇందులో మొదటి రెండు అదనపు నిల్వలు మొక్కల్లో స్థాపనకు ప్రత్యక్షంగా అందుబాటులో ఉండవు. శిలాజాల ఇంధనాలు మండినప్పుడు కరగని కార్బోనేట్‌లు కరిగిన బై కార్బోనేటులుగా మారినప్పుడు మాత్రమే కార్బన్ డైఆక్సైడ్ అందుబాటులోకి వస్తుంది. వాతావరణంలోకి తిరిగి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ చేరడమన్నది వివిధ మార్గాల్లో జరుగుతుంది. ప్రధానంగా శ్వాసక్రియా విధానంలో ఆహారపు అణువులు విఘటన చెంది శక్తి మరియు CO_2 గా మారినప్పుడు, శిలాజాల ఇంధనాలు మరియు కర్బన పదార్థాలు దహనం చెందడం, అడవులు కాలిపోవడం, అగ్నిపర్వతాలు బ్రద్దలవడం వంటివి జరిగినప్పుడు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ తిరిగి వాతావరణంలోకి చేరుతుంది.

మొక్కలు చనిపోయినప్పుడు విచ్ఛిన్నకారులైన సూక్ష్మజీవులు వాటి సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసినప్పుడు వాతావరణంలోకి కార్బన్ స్థాపన జరుగు తుంది. సూక్ష్మజీవులు కార్బన్ పదార్థాన్ని కొంత వినియోగించుకుని మిగిలినదాన్ని CO_2 రూపంలో విడుదల చేస్తాయి. కార్బన్ పదార్థాలని మొక్కలు దీర్ఘకాల నిల్వల కొరకు కాండంలో, కొమ్మలలో దాచుకుంటాయి. అవి అక్కడ నుండి మొక్కల్ని తినే జంతువుల్లోకి, వాటిని తినే ఇతర జంతువుల్లోకి చేరుతుంది. వాటి నుండి మరల వాతావరణంలోకి చేరుతుంది.

జంతువులు శ్వాసక్రియ ద్వారా వాతావరణంలోకి కార్బన్‌ను, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) రూపంలో పంపిస్తాయని మనము తెలుసుకున్నాం. అయినప్పటికీ కొంత కార్బన్ చనిపోయే వరకు వాటి శరీరాల్లోనే ఉంటుంది. అవి చనిపోయి నేలలో కుళ్ళిపోయినప్పుడు అది తిరిగి వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది. వివిధ సమ్మేళనాల రూపంలో నేలలో సేంద్రియ పదార్థంగా కార్బన్ నిలవ ఉంటుంది. ఉదాహరణకి మనం వాడే శిలాజాల ఇంధనాలు ఈ రకానికి చెందినవే.

కార్బన్ వలయం-మానవ ప్రమేయం(Carbon Cycle and Human intervation)

సముద్రగర్భంలోని కార్బన్ వాతావరణంలోకి తిరిగి రావాలంటే అనేక మిలియన్ల సంవత్సరాలు పడుతుంది. భూమి చరిత్రను చూస్తే అగ్ని పర్వతాలు బద్దలవడం వంటి భౌగోళిక సంఘటనలలోనే ఇది

SCERT, Telangana

సంభవించడం జరిగింది. ప్రస్తుతం వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ గతంలో జరిగిన భౌగోళిక సంఘటనల ఫలితంగానే ఏర్పడినది. మనం బొగ్గు, నూనెలను (రెండు హైడ్రోకార్బన్‌లే) విద్యుత్ ఉత్పత్తికి, వాహనాల కొరకు విపరీతంగా వినియోగిస్తున్నాం. ఈ హైడ్రోకార్బన్‌లు దహనం చెందటం వలన CO_2 మరియు CO వాయువులు అదనపు ఉత్పన్నాలుగా ఏర్పడుతున్నాయి. పారిశ్రామిక విప్లవం ఆరంభమైన తరువాత వాతావరణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ప్రమాణం పెరుగుతూ వస్తోంది. ముఖ్యంగా మానవులు శిలాజాల ఇంధనాలను విరివిగా వాడటం వలన ఇది జరుగుతోంది.

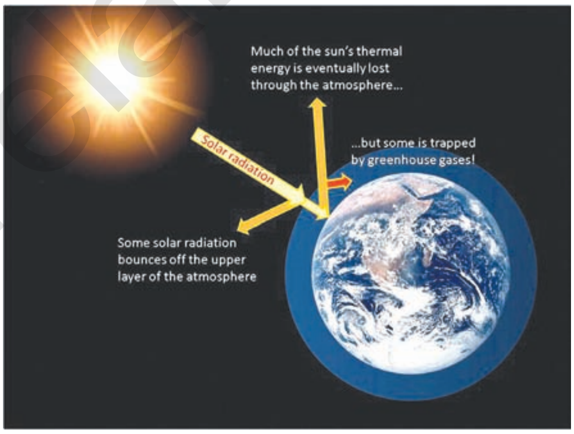
అడవులను నరకడం, వ్యవసాయ భూమి విస్తీర్ణం పెంచుకుంటూ పోవడం వంటి వాటి వలన కార్బన్ వలయంలో మార్పులు వస్తున్నాయి. ఫలితంగా వాతావరణంలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ ప్రమాణం పెరిగి పోతోంది. చెట్లు అధిక మొత్తంలో కార్బన్‌ను తమలో నిల్వ చేసుకుంటాయి. అవి చనిపోయి, కుళ్ళుతున్నప్పుడు వాటిలోని కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది.

మానవులు అడవులను నాశనం చేయడానికి ప్రధానంగా అడవులను తగులపెడతారు. దీని వలన వాతావరణంలోని కార్బన్ రెండు విధాలుగా ప్రభావితం అవుతుంది. మొదటిది దహనం చెందటం వలన నిల్వ ఉన్న కార్బన్ CO_2 రూపంలో విడుదలవుతుంది. రెండవది అడవులను నరికివేస్తూ భూమిని ఖాళీ చేయటం వలన కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా వాతావరణంలో అధిక మొత్తంలో మొక్కలలో కార్బన్ డైఆక్సైడ్ వినియోగింపబడదు. ఫలితంగా CO_2 పరిమాణం పెరిగి పోతుంది.

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ ప్రధానంగా గ్రీన్‌హౌజ్ వాయువు. మానవ ప్రమేయం వలన వాతావరణంలో CO_2 ప్రమాణం పెరిగినప్పుడు గ్రీన్‌హౌజ్ ప్రభావం అధికం కావటం వలన భూగోళ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.

హరిత గృహ ప్రభావం (గ్రీన్ హౌస్ ఎఫెక్ట్)

మొక్కలు పెంచటానికి గాజుతో తయారుచేయబడిన చిన్న ఇల్లే గ్రీన్‌హౌజ్ మొక్కలు సూర్యరశ్మిని గ్రహించి నిల్వచేసి వేడిని బయటికిపోకుండా ఆపడం వలన. లోపలంతా వెచ్చగా ఉంటుంది. గాజు గ్రీన్‌హౌజ్‌లోని వేడిని గ్రహించి నిల్వ చేసు కుంటుంది. అదేవిధంగా వాతావరణంలోని CO, CO_2, మీథేన్ వంటి వాయువులు, నీటి ఆవిరి వాతావరణంలో తిరిగి ఉద్గారమయ్యే వేడిని నిల్వచేసుకుంటాయి. ఇటువంటి సహజ గ్రీన్‌హౌజ్ వాయువులు భూమిచుట్టూ ఒక కంబళి లాగా ఏర్పడి భూమిని వెచ్చగా ఉంచడానికి సహాయపడతాయి.

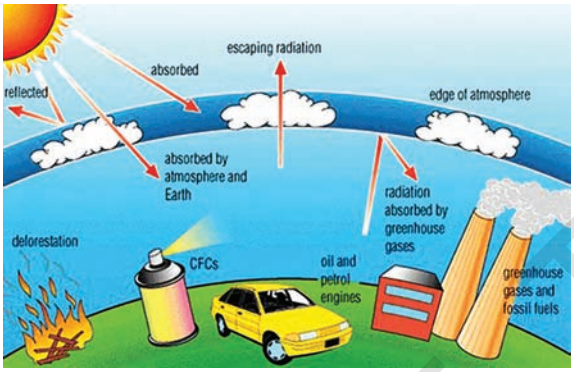


భూమిపైన నున్న జీవరాశులు జీవించడానికి అనువైన పరిస్థితులను కల్పిస్తాయి. ఇలా జరగకపోతే భూమిపైన ఉష్ణోగ్రత సున్నా డిగ్రీల కంటే తక్కువైపోయే ప్రమాదం ఉంది. ఇటువంటి సహజ సిద్ధమైన వెచ్చదనం ఏర్పాటు చేసే దృగ్విషయాన్ని గ్రీన్‌హౌస్ ఎఫెక్ట్ అంటారు.

ప్రస్తుతం ఈ సహజ సిద్ధ వెచ్చదన ప్రక్రియ బాగా దెబ్బతిన్నది. వివిధ మానవ కార్యకలాపాలు అనగా శిలాజాల ఇంధనాలను దహనం చేయటం, అడవులను నరకటం, పారిశ్రామికీకరణ వలన వాతావరణములో అధికమొత్తంలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు ఇతర

SCERT, Telangana

గ్రీన్‌హౌజ్ వాయువులు వాతావరణంలో వెలువడు తున్నాయి. కనుక ఎక్కువ వేడి నిల్వచేయ బడుతోంది. దీని ఫలితంగా భూమిపైన ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతోంది. తద్వారా భూమి వెచ్చబడటం (Global Warming) జరుగుతోంది. గ్లోబల్ వార్మింగ్ అంటే అధిక మొత్తంలో భూమి, సముద్రాల ఉష్ణోగ్రతలు నమోదు కావటం. భూమిపై వాతావరణ మార్పును, శీతోష్ణస్థితి మార్పును కలుగచేయటం వలన సముద్ర నీటిమట్టం పెరగటం, అధిక వర్షపాతం, వరదలు, కరవు కాటకాలు సంభవిస్తాయి.



పటం-6 గ్రీన్‌హౌస్ కారకాలు

- శీతోష్ణస్థితిలో మార్పు సంభవించినప్పుడు మానవులు మరియు జంతువులపై ఎటువంటి ప్రభావం ఉంటుంది? చర్చించి మీ నోటుబుక్‌లో రాయండి.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: ఉష్ణోగ్రతపై గ్రీన్‌హౌస్ ప్రభావాన్ని పరీక్షించుట.

కావల్సిన పరికరాలు: ప్లాస్టిక్ సీసా, ఇనుపచీల, రెండు థర్మామీటర్లు, నోట్‌బుక్, పెన్సిల్.

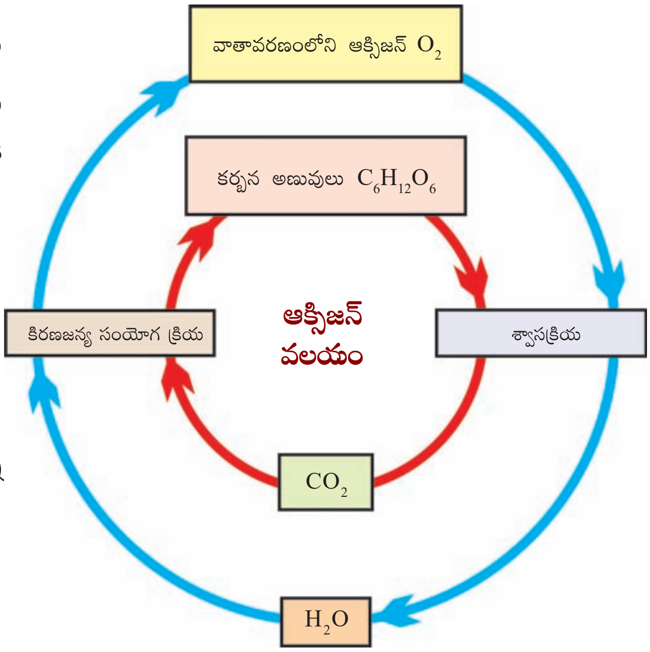
విధానం:

ఇనుపచీలతో ప్లాస్టిక్ సీసా పై భాగాన పక్కన రంధ్రం చేయండి. ఒక థర్మామీటర్‌ను రంధ్రంలో గుచ్చండి. సీసా ప్రక్కన రెండవ థర్మామీటర్‌ను ఉంచండి. రెండు థర్మామీటర్లకు సమానంగా సూర్యరశ్మి సోకే విధంగా చూడండి. 10 నిమిషాల తరువాత రెండు థర్మామీటర్లలోని ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయండి. వివరాలను మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి. పది నిమిషాల తరువాత మరొకసారి ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయండి. ఇలా 2-3 సార్లు చేయండి. ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి.

1. రెండు థర్మామీటర్లు ఒకే ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేశాయా? లేకపోతే ఏ థర్మామీటరు అధిక ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేసింది?
2. రెండు ఉష్ణోగ్రతలు సమానంగా నమోదు కాకపోవడానికి కారణాలు చెప్పగలరా?

ఆక్సిజన్ వలయం (Oxygen cycle)

భూమిపైన నైట్రోజన్ తరువాత అధిక మొత్తంలో ఉన్న వాయువు ఆక్సిజన్. వాతావరణంలో దాదాపు



పటం-7 ఆక్సిజన్ వలయం

21% వరకు ఆక్సిజన్ మూలకరూపంలో ఉంటుంది. భూ ఉపరితలంపై ఆక్సిజన్ సమ్మేళనాల రూపంలో ఎక్కువగా లభ్యమవుతుంది. మరియు వాతా వరణంలో CO_2 రూపంలో కూడా లభ్యమవుతుంది. భూ ఉపరితలంపై లోహ ఆక్సైడ్‌ల రూపంలో దొరుకుతుంది. కార్బోనేట్, సల్ఫేట్, నైట్రేట్ వంటి రూపాలలోనూ ఇంకా ఇతర సమ్మేళనాలుగా కూడా దొరుకుతుంది. కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు మరియు కొవ్వుల వంటి జీవ అణువుల్లో ఆక్సిజన్ అత్యవసరమైన అంశంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

శ్వాసక్రియకు ఆక్సిజన్ అత్యవసరమని మనం సాధారణంగా అనుకుంటాం.ఒక ఆసక్తికరమైన విషయం ఏమిటంటే బాక్టీరియా వంటి కొన్ని జీవులకు ఆక్సిజన్ విషంలా పనిచేస్తుంది. నత్రజని స్థాపక బాక్టీరియా ఆక్సిజన్ సమక్షంలో నత్రజని స్థాపన చేయలేవు.

జీవించడానికి ఆక్సిజన్ చాలా అవసరమని మనకు తెలుసు. శ్వాసక్రియలో ఆక్సిజన్ వినియోగించబడి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌ను విడుదల చేయటం వలన ప్రకృతిలో సమతాస్థితిని కాపాడగలుగుతున్నాం. నీటిలో కరిగిఉన్న ఆక్సిజన్ నీటిలో నివసించే జంతువులకు ప్రాణాధారం. వివిధ పరిస్థితుల ఆధారంగా ఆక్సిజన్ నీటిలో కరిగిఉండడం జరుగుతుంది. అధిక ఉష్ణోగ్రత లున్నప్పుడు నీటిలో ఆక్సిజన్ కరగటానికి సహకరించదు. నీటి ఉపరితలంపైన జరిగే అలజడి (Turbulence) ఆక్సిజన్ నీటిలో ఎక్కువగా కరగడానికి కారణమవుతుంది.

కార్బన్‌వ్యర్థాలు విచ్ఛిన్నమవడానికి ఆక్సిజన్ చాలా అవసరం. సజీవుల నుండి ఏర్పడే వ్యర్థ పదార్థాలు తొందరగా విచ్ఛిన్నమై నేలలో కలిసిపోతాయి. ఎందుకంటే వాటిలో ఉండే కర్బన వ్యర్థ పదార్థాలను స్థిరమైన అకర్బన పదార్థాలుగా మార్చటానికి వాయుసహిత బాక్టీరియా ఉపయోగ పడుతాయి. వాయుసహిత బాక్టీరియాలకు తగిన ఆక్సిజన్ దొరకనప్పుడు ఆ బాక్టీరియాలు చనిపోయి వాటి పనిని అవాయు బాక్టీరియా (ఆక్సిజన్ అవసరం లేని బాక్టీరియాలు) నిర్వహిస్తాయి. ఈ అవాయు బాక్టీరియాలు వ్యర్థపదార్థాలను హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S) మరియు ఇతర విషపదార్థాలుగా మార్చి దుర్గంధమైన వాసనను కలుగచేస్తాయి.

- మురికి కాలువల దగ్గర వాసన రావడానికి కారణాలేమిటో మీ తరగతి గదిలో చర్చించండి.

నీటిలోని జీవ విఘటన పదార్థాలను ప్రత్యేకమైన సూచిక ద్వారా తెలియజేస్తారు. ఆ సూచికను జీవులకు అవసరమైన జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ ("Biological Oxygen Demand" BOD) అంటారు. వాయు సహిత బ్యాక్టీరియా వ్యర్థపదార్థాలను క్రుళ్ళింప చేయటానికి కావల్సిన ఆక్సిజన్ మొత్తం పరిమాణాన్ని (BOD) సూచిస్తుంది. వ్యర్థపదార్థాలు విఘటన చెందడానికి నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ ఎక్కువగా ఉపయోగించ బడినప్పుడు నీటిలో నివసించే జీవులకు ఆక్సిజన్ యొక్క ఆవశ్యకత పెరుగుతుందంటే BOD పెరుగుతుంది. కావున BOD అనునది వ్యర్థాలను విఘటన చెందటాన్ని సూచించే మంచి సూచిక.

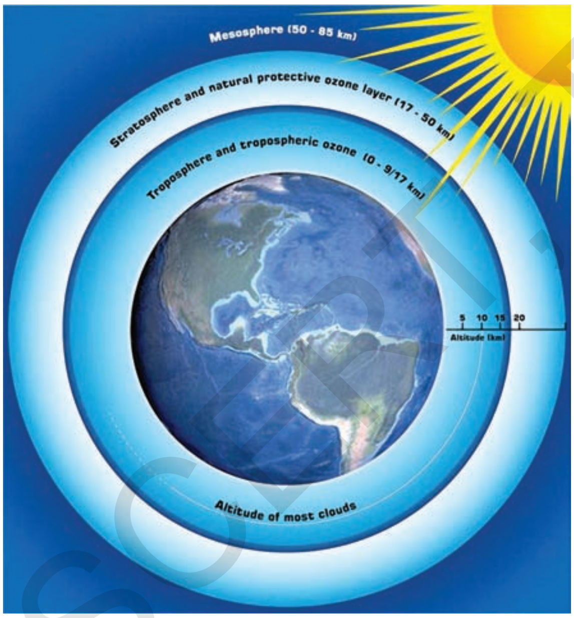
ఆక్సిజన్ వలయం (Oxygen Cycle)

వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ వివిధ జీవక్రియలకు, దహనానికి, శ్వాసక్రియకు, నైట్రోజన్, ఐరన్ వంటి వివిధ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడడానికి వినియోగించబడుతుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ అనే ప్రధాన జీవక్రియ ద్వారా ఆక్సిజన్ వాతావరణంలోకి తిరిగి చేరుతుంది.

SCERT, Telangana

ఓజోన్ పొర (Ozone Layer)

భూమిపైన వాతావరణం వివిధ పొరలుగా విభజించబడింది. అడుగున ఉన్న పొర ట్రోపోస్ఫియర్, ఇది భూ ఉపరితలం నుండి 10 కి.మీ. ఎత్తు వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. ఈ ట్రోపోస్ఫియర్‌లోనే మానవ కార్యకలాపాలన్నీ జరుగుతుంటాయి. (భూగ్రహం పైనున్న అతిపెద్ద ఎవరెస్ట్ పర్వతం ఎత్తు కేవలం 9 కి.మీ. మాత్రమే). ట్రోపోస్ఫియర్ తరువాత స్ట్రాటోస్ఫియర్ ఉంటుంది. ఇది 10 కి.మీ.నుండి 50 కి.మీ. వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. స్ట్రాటోస్ఫియర్ దిగువ భాగంలోనే విమానాల రాకపోకలు జరుగు తుంటాయి. స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లో ఎక్కువ మొత్తం ఓజోన్ పూరిత వాతావరణం ఉంటుంది. ఇది భూమి ఉపరితలం నుండి 15-30కి.మీ. దూరంలో వ్యాపించి ఉంటుంది.



పటం-8 ఓజోన్ పొర

మూడు ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో ఓజోన్ అణువు (O_3) ఏర్పడుతుంది. ఓజోన్ నీలిరంగులో ఉంటుంది మరియు ఘాటైన వాసన కలిగి ఉంటుంది. మనము పీల్చే సాధారణమైన ఆక్సిజన్ రెండు పరమాణువులతో ఉండే రంగు, వాసన లేని వాయువు. సాధారణ ఆక్సిజన్ కంటే ఓజోన్ చాలా తక్కువగా లభ్యమవు తుంది. 10 మిలియన్ల గాలి అణువులలో రెండు మిలియన్ల సాధారణ ఆక్సిజన్ అణువులు ఉంటే కేవలం మూడు మాత్రమే ఓజోన్ అణువులు ఉంటాయి.

ఓజోన్ తక్కువ పరిమాణంలో ఉన్నప్పటికీ వాతావరణంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. సూర్యుని నుండి వచ్చే ప్రభావవంతమైన, శక్తివంతమైన వికిరణంలో (Radiation) కొంత భాగాన్ని శోషించుకుంటుంది. తద్వారా అది భూమి పై చేరకుండా కాపాడుతుంది. ఓజోన్ పొర ప్రధానంగా సూర్యకాంతిలోని అతినీలలోహిత కిరణాలను శోషిస్తుంది. అతినీలలోహిత కిరణాలు జీవరాశులపై అనేక హానికరమైన ప్రభావాలను కలుగజేస్తాయి. అందులో ముఖ్యమైనది వివిధ రకాల చర్మ క్యాన్సర్‌లు ఇంకా ఈ కిరణాల వలన పంటలకు కొన్ని రకాల సముద్ర జీవులకు నష్టం వాటిల్లుతుంది.

స్ట్రాటోస్ఫియర్లో ఓజోన్ అణువులు నిరంతరంగా ఏర్పడుతూనే ఉంటాయి. మరియు నాశనం చెందుతూ ఉంటాయి. అందువల్ల ఓజోన్ మొత్తం పరిమాణం మాత్రం స్థిరంగా ఉంటుంది.

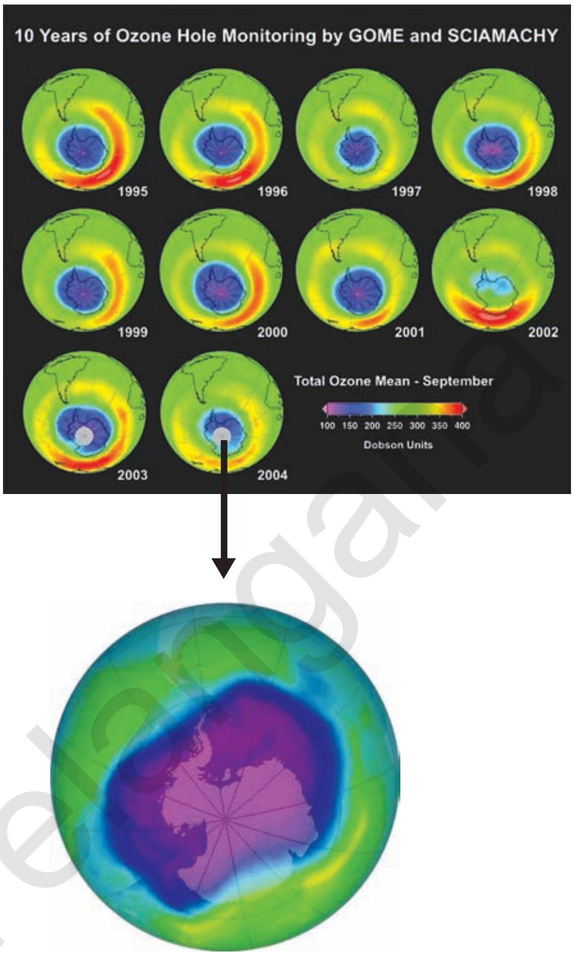
- మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం / అంతర్జాలంలో పరిశీలించి ఓజోన్ దాని ప్రభావాల పై వ్యాసం తయారు చేసి పాఠశాల అసెంబ్లీలో చదివి వినిపించండి.

ఓజోన్ పొర తగ్గిపోవటం (Deplation of Ozone layer)

కొన్ని పరిశ్రమలు పాటిస్తున్న విధానాలు మరియు ఉత్పాదకాల వలన ఓజోన్ పొరను తగ్గించే పదార్థాలు వాతావరణంలోకి విడుదల అవుతున్నాయి. ఈ పదార్థాలు, క్లోరిన్, ఫ్లోరిన్ పరమాణువులను స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లోనికి చేరవేస్తున్నాయి. ఇవి ఇక్కడ జరిపే రసాయనిక చర్యల వలన ఓజోన్ పొరను నాశనం చేస్తున్నాయి. ఇందుకు ముఖ్యమైన ఉదాహరణ రిఫ్రిజిరేటర్లలో మరియు ఎయిర్

కండిషన్ వ్యవస్థలో వాడే క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్లు (CFC). ఈ వాయువులన్నీ వాతావరణం అడుగున చేరుతాయి. ఇవి చర్యాశీలతలేని పదార్థాలు కాబట్టి వర్షపు నీటిలో కాని మంచులో కాని కరగవు. ప్రకృతిసిద్ధమైన గాలి చలనాలు వీటిని స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లోకి తీసుకుని వెళ్తాయి. అక్కడ అవి చర్యాశీలమౌతాయి. వీటిలో కొన్ని వాయువులు ఓజోన్ పొరను నాశనం చేసే చర్యలో పాల్గొంటాయి. ఓజోన్ రంధ్రం నిజమైన రంధ్రం కాదు. ఓజోన్ తరిగిపోతున్న ప్రాంతం అని అర్థం. ఆర్కిటిక్ ప్రాంతం కంటే అంటార్కిటికా ప్రాంతంలో తక్కువ ఓజోన్ ఉన్నట్లు పరిశీలనలలో తేలింది.

మన సౌకర్యం కోసం వాడే రిఫ్రిజిరేటర్లు, ఎయిర్ కండిషన్లు, పెట్రో ఇంధనాలు వాతావరణం యొక్క సహజ నిర్మాణాన్ని నాశనం చేస్తున్నాయి. కుండలో నీరు త్రాగడం, చెట్టు నీడలో సేద తీరడం, సైకిలు వాడడం పర్యావరణ స్నేహిత (eco-friendly) పనులు. ఇవన్నీ ప్రకృతిని ప్రేమించే, రేపటి తరానికి అందించాలనుకునే వారి జీవన విధానాలు. మీరు ఎలా జీవించాలో ఆలోచించండి.



పటం-9 ఓజోన్ పొరపై రంధ్రం

మీకు తెలుసా?

మాంట్రియల్ ప్రోటోకాల్ (Montreal Protocol)

ఓజోన్ పొర సంరక్షణ కోసం నిర్దేశించిన విధి విధానమే మాంట్రియల్ ప్రోటోకాల్. ఇది అంటార్కిటికా పైన కనిపించిన ఓజోన్ రంధ్రాన్ని పరిశీలించి ఓజోన్‌పొరను నాశనం చేసే వాయువులపై నియంత్రించే విధంగా చర్యలు చేపట్టడానికి అవకాశాన్నిచ్చింది. ఈ అంశానికి అనుగుణంగా ఓజోన్ పొరను తగ్గించే పదార్థాలపై నిషేధం విధిస్తూ Montreal Protocol ఉద్భవించింది. ఈ ఒప్పందం పై 1987లో 24 దేశాలు సంతకాలు చేశాయి. 1989లో ఇది అమలులోకి వచ్చింది. నేటికి 120 దేశాలు ఈ ఒప్పందంలో భాగస్వాములయ్యారు. ఒప్పందం ఏమిటంటే క్లోరోఫ్లోరోకార్బన్స్, Chloro Floro Carbon (CFC) వాటి ఉత్పన్నాల వంటి ఓజోన్‌పొరకు నష్టం కలిగించే పదార్థాల ఉత్పత్తి మరియు సరఫరాను నియంత్రించడం. ప్రోటోకాల్‌ను సరిచేయడానికి మరల 1992లో కోపెన్ హెగన్‌లో సమావేశం జరిగింది. ఈ సమావేశం హాలోకార్బన్‌ల ఉత్పత్తిని 1994 నాటికి, క్లోరోఫ్లోరోకార్బన్స్, Chloro Floro Carbon (CFC) ఇతర హాలోకార్బన్‌ల ను 1996 నాటికి నిలిపివేయాలని నిర్ణయించడం జరిగింది. అయితే ఇప్పటి వరకు కూడా మనం ఈ లక్ష్యాన్ని సాధించలేకపోయాం.

SCERT, Telangana

కీలక పదాలు

జలచక్రం లేదా హైడ్రాలాజికల్ వలయం, నత్రజని వలయం, నత్రజని స్థాపన, నైట్రిఫికేషన్, అమ్మోనిఫికేషన్, డీనైట్రిఫికేషన్, కార్బన్‌వలయం, గ్రీన్ హౌజ్ ఎఫెక్ట్, గ్లోబల్ వార్మింగ్, ఆక్సిజన్ వలయం, ఓజోన్ పొర తగ్గటం, స్వాంగీకరణ, పర్యావరణ స్నేహిత పనులు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- భూమి ఉపరితలంపై జీవ, భౌగోళిక మరియు రసాయనిక విధానాలు మూలకాల లేదా సమ్మేళనాల కదలిక సూచించే విధానాలన్నింటినీ కలిపి జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు అంటారు.
- సజీవులు వాటి ఆవరణవ్యవస్థలో ఒకదానితో మరొకటి పరస్పరం చర్య జరుపుకుంటూ వాటి పరిసరాలతో కూడా చర్య జరుపుతాయి. తద్వారా స్వయం ఆధారిత ఆవరణాత్మక ప్రమాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ఆవరణవ్యవస్థలు తమంతట తాము పునరుత్పత్తి చేయగలిగే వనరులను కలిగి ఉంటాయి.
- జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు ప్రకృతిలో సంక్లిష్టమైనవి మరియు జీవికి అవసరమయ్యే వివిధ రకాల మూలకాలు (కర్బనం, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, కాల్షియం, పొటాషియం, సోడియం, ఇనుము మొదలైన) జీవవ్యవస్థలో ప్రసరిస్తుంటాయి. ఇందులో రకరకాల జీవ, భౌగోళిక మరియు రసాయనిక విధానాలు ఇమిడి ఉంటాయి.
- నీరు, ఆక్సిజన్, కర్బనం, నైట్రోజన్ జీవనానికి అతి ముఖ్యమైన మూలకాలు. ఇవి ప్రకృతిలో నిరంతరం పునర్ చక్రీయం అవుతుంటాయి.
- డీనైట్రిఫికేషన్ అనునది ప్రధానంగా బ్యాక్టీరియాల వలన జరిగే మార్పు. దీనిని నేల నీటిలోని నత్రజని సమ్మేళనాలు, నైట్రోజన్, నైట్రస్ఆక్సైడ్ వాయురూపంలో మారి వాతావరణంలో విడుదలవుతాయి.
- BOD (Biological Oxygen Demand) అనునది ఆవరణవ్యవస్థలో వ్యర్థాల జీవ విఘటనకు సూచిక.
- వాతావరణంలో ఉండే కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, మీథేన్, నీటి ఆవిరి వంటి గ్రీన్‌హౌజ్ వాయువులు భూమి ఉపరితలంపైనున్న వాతావరణాన్ని వెచ్చబర్చడాన్ని 'గ్రీన్‌హౌజ్ ఎఫెక్ట్' అంటారు.
- బాక్టీరియాల వలన అమ్మోనియా నైట్రైట్స్ మరియు నైట్రేట్స్‌గా మారే విధానాన్ని నైట్రిఫికేషన్ అంటారు.
- వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ వాయువు అమ్మోనియం మరియు నైట్రేట్లుగా మారటాన్ని నత్రజని స్థాపన అంటారు. ఉరుములు, మెరుపుల వలన నైట్రేట్స్ అమ్మోనియం అయాన్‌గా మారుతాయి. మరియు బాక్టీరియాల వలన నైట్రైట్స్ నైట్రేట్స్‌గా మారుతాయి.
- జీవికి అవసరమైన కార్బోహైడ్రేట్స్, క్రొవ్వులు, ప్రోటీనులు, విటమిన్‌లు, లవణాలు, ఇనుము, కాల్షియం, ఫాస్ఫరస్ వంటి పదార్థాలను పోషకాలు అంటారు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

Q9F3G3

1. ప్రకృతిలో వివిధ జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాల ప్రాధాన్యత ఏమిటి? (AS 1)
2. ఓజోన్ పొరను తగ్గిపోవడానికి కారణమైన మానవ కార్యకలాపాలేవి? స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లో మానవ ప్రమేయం వలన ఓజోన్‌పొర తగ్గడంలో ప్రధాన సోపానాలేవి? (AS 1)
3. జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు సమతాస్థితిలో ఉన్నాయని ఎలా చెప్పగలం? (AS 1)
4. జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాల సమతాస్థితిని మానవ కార్యకలాపాలు ఎలా ప్రభావితం చేస్తున్నాయి? (AS 1)
5. ఉష్ణోగ్రతపై గ్రీన్‌హౌస్ ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించండి. (AS 3)
6. కొలనులో మొక్కలన్నీ చనిపోయాయనుకోండి? వాటి ప్రభావం జంతువులపై ఎలా ఉంటుంది? (AS 2)
7. మీకు దగ్గరలో ఉన్న ఒకనీటి గుంటలోని జీవులను పరిశీలించండి. ఆ నీటిలో కలుస్తున్న కాలుష్య కారకపదార్థాలను గుర్తించండి. వాటి జాబితా రాయండి. అవి నీటిలోని జీవులపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపిస్తున్నాయో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలపై నివేదిక తయారుచేయండి. (AS 4)
8. ఇంధనాల దహనం శాస్త్రవేత్తలను మరియు పర్యావరణ వేత్తలకు ఎందుకు ఆందోళన కలుగచేస్తుంది? (AS 6)
9. నత్రజని వలయాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకుని సజీవ మరియు నిర్జీవ అంశాలు ఒకదానితో మరొకటి పరస్పరంగా ఎలా ఆధారపడ్డాయో వివరించండి? (AS 5)
10. మొక్కల జీవన విధానంలో CO_2 పాత్ర గురించి మీ అభిప్రాయం ఏమిటి? (AS 6)
11. ఓజోన్ పొర గురించి మీరేమి అవగాహన చేసుకున్నారు? ఓజోన్ పొర యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తూ వ్యాసరచన పోటీకి వ్యాసం రాయండి? (AS 6)
12. మానవ కార్యకలాపాలు పర్యావరణ ప్రమాదం అనే అంశంపై మీ జిల్లాలోని పిల్లల పత్రికకు పంపడానికి ఒక వ్యాసం తయారుచేయండి. (AS 6)
13. పాఠశాల అసెంబ్లీ సమావేశంలో చదివి వినిపించడానికి గ్రీన్‌హౌస్ ఎఫెక్ట్‌పై నినాదాలను తయారు చేయండి. (AS 6)
14. జల సంచయన వలయాన్ని మనుషులుగా మనం ఎలా ప్రభావితం చేస్తున్నామో వివరించండి? (AS 6)
15. ఆక్సిజన్ వలయం, నైట్రోజన్ వలయం, జలచక్రం తెలిపే ఫ్లోచార్టు గీయండి. (AS 5)

SCERT, Telangana