బాలవిజ్ఞానం:

"ఐసోటోపు"

శ్రీ కొడవటిగంటి కుటుంబరావు

పరమాణువుల రసాయన స్వభావం పూర్తిగా అందులో వుండే ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యపైన గనా ఆధారపడుతుంది. చుట్టూ ఎన్ని ఎలెక్ట్రాన్లు న్యూక్లియస్ కేంద్రంలో ఎన్ని ప్రోటాన్లు ఉండి తీరాలి. అప్పుడే పరమాణువు అంతా కలిసి విద్యుత్ రహితంగా ఉంటుంది.

కాని పరమాణువుల భారాలు చూసినట్లయితే వాటిలో ఉండే ప్రోటాన్ల సంఖ్యను మించి వున్నది. పరమాణు భారమంతా కేంద్రంలో ఉంటుంది కనుక ఈ కేంద్రంలో ప్రోటాన్లే గాక, ప్రోటాన్లంత బరువుగల వేరే అణువు న్యూట్రాన్లు ఉంటాయని శాస్త్రవేత్తలు ఊహించారు. హైడ్రోజన్ పరమాణువు తర్వాత వచ్చే హీలియం పరమాణు కేంద్రంలో రెండే ప్రోటాన్లుండాలి కాని దాని బరువు నాలుగు ప్రోటాన్లకు సమంగా ఉన్నది అనుచేత ఆ కేంద్రంలో రెండు ప్రోటాన్లతో బాటు రెండు న్యూట్రాన్లు కూడా వుండాలి.

ఇప్పుడు మాట పరమాణు హైడ్రోజన్ కేంద్రంలో ఉండే ఒక ప్రోటాను ఈ మూడు న్యూట్రాన్లు జత చేశామనుకుందాం. అప్పుడు హైడ్రోజన్ పరమాణువు హీలియం పరమాణువంతా తూగుతుంది కాబట్టి రసాయనస్వభావం హైడ్రోజన్‌లాగే వుంటుంది. ఎందుచేత? ఆ పరమాణువులో ఒకే ఎలక్ట్రాన్నున్నది దాని కేంద్రంలో ఒకే ధన విద్యుత్తున్నది అటువంటి హైడ్రోజనునూ, మామూలు హైడ్రోజనునూ "ఐసోటోపు"లంటారు.

ప్రతి మూలపదార్థానికీ "ఐసోటోపు"లు ఉన్నాయి. కొన్నింటికి ఒకటి కంటే మరి కొన్నింటికి 8 దాకా ఉన్నాయి. ప్రాణవాయువు పరమాణు భారం 16 గా తీసుకున్నాం. గాలిలో ఉండే ప్రాణవాయువులో 16 భారంగల పరమాణువులతో బాటు 17, 18 భారాలుగల పరమాణువులు కూడా అల్పసంఖ్యలో ఉన్నాయి.

పరమాణు సంఖ్య 2 గల హైడ్రోజన్‌కు ఒక పెట్టెవాడికి నోబెల్ బహుమానం వచ్చింది! ఈ పరమాణువులో ఒక ప్రోటానుతో బాటు ఒక న్యూట్రానుకూడా ఉంటుంది. ఈ పరమాణువుకు శాస్త్రవేత్తలు ఎంతో ప్రాముఖ్యం ఇస్తున్నారు. నీటిలో మామూలు హైడ్రోజన్ పరమాణువులకు బదులు ఈ "ఐసోటోపు" ఉన్నట్లయితే ఆ నీటిని "బరువైన నీరు" అంటారు. అణుశక్తి ఉత్పత్తి చెయ్యటంలో ఈ "బరువైన నీరు" ఎంతో ఉపయోగపడుతుంది.

ఇంతకూ ఈ "ఐసోటోపు"ల వల్ల ఉపయోగం ఏమిటి? శాస్త్రవేత్తలు అణువులను గురించీ, పరమాణువులను గురించీ, పరమాణువుల అంతర్భాగాలను గురించీ చేసిన ఊహలను ఇవి రుజువుచేసి వాటి పరిశోధనను ముందుకు తీసుకు పోయాయి నిజమే. ఇంతకంటె వీటితో ప్రయోజనం లేదా?

వీటి వల్ల అద్భుతమైన ప్రయోజనం ఉన్నది. ముఖ్యంగా కొన్ని ఐసోటోపులు "రేడియోధర్మశక్తి" (రేడియో యాక్టివిటీ) ఉన్నవి. ప్రకారశక్తి గల ఐసోటోపులు పరిశోధనలలోనూ, వ్యవసాయంలోనూ విరివి ఉపయోగపడుతున్నాయి. వ్యాధి నిర్ణయానికీ కొన్నిటి ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఇదంతా ఎలా సాధ్యపడుతున్నదీ క్రమంగా తెలుసుకుందాం.

ప్రకారశక్తిగల (రేడియో) పదార్థాలు రసాయనికంగా మామూలు పదార్థాలలాగే ప్రవర్తిస్తాయి కాని వాటి పరమాణువులలోంచి వచ్చే ప్రకారాన్ని ఒక రకమైన సాధనంతో సిద్ధపరచవచ్చు అందుచేత ఈ ప్రకారశక్తిగల పదార్థాలతో పరిశోధనలు చేయటం తేలిక అవుతుంది.

ఒక్క ఉదాహరణ తీసుకుందాం. కార్బను (బొగ్గు) పరమాణుభారం 12 అయితే 14 పరమాణు భారంగల కార్బనుకు ప్రకారశక్తి ఉన్నది. మొత్తమన్నీ కార్బనును పోగు చేస్తాయి. అందుకే వాటిని గేయకథ:

శాంతం

శ్రీ కె. నాగరాజు

ధనవంతుని కొడుకు దాసుడొకడు గాలిని వాన్తి తెలి వానికడకు వ్యక్తుడిద్దరితెచ్చిరి. ధనికుడంత వారి చిచి "దిగుపుకూలి యిత్తు మీకు గంప లివిగో బముతోడ నింపుడయ్యవీని" నయె చెరియొక గంపను గైకొని ఇరువురు మనుజులు బావి వద్దకు చని గంపలలో వారి తోడ వాగినారు ఎంతసేపు తోడినను కంతిలున్న కారణమున గంపలు జలంబతోడ గంపబడునె యెచటనైన? గంటసేపు నీరు సటులు గంపలోన తోడి ఒకడు విసుగున "ముది మూర్ఖుపని విడిచి పోద"మంచు పలికె. "సాయ త్రము వరకు మనము జలముతోడి గంపలోన నగపుకూలి గైకొ డము పని యెట్టిదైన నేల? నీటితోడి యీ గంపలు బండిసను. నిండుకున్న ఏల మనకు?" అని రెండవ కూలివాడు పలికె ఎవ్వరైన కాంచి చో నవ్విపోదురీ పని నే జేయ నంచు పలికి మాని పోయె మొదటి కూలివాడు. చాలసేపు తోయుటల కావిమితో గంపలోన తోడివోసె వినువులేక రెండవ పరిచారకుండు. అంత గంప అడుగున కడు వింతగ తళతళ మెఱయు ముద్దులుగంగం బొక్కటి పొడసూపె సేవకునకు. హర్షంబున వాడు తీసి అంగుళీయకమును ధనికు దంతకు చని దానిని చ్చి చెప్పెను వృత్తాంతి మెల్ల "శాంతంబు, నమ్మకమున నాకు నన్ను మెప్పి చిన్న పుణ్యమును కూడ గ్రింద మూపుగ" మరుసు చ్చి భాగ్యవంతుడాత డ్రవ్వ బడుటగ మారునాటి నుండి యోగించి వున్నకి కొలువిచ్చెను కొన్నాళ్ళకు.

"కార్టూనూ," పనుల్లో చురుకైనవి లేకుండా ఉన్నదీ వినిపించటానికి "రేడియో" కోబాల్టు వినియోగిస్తారు.

కోబాల్టు 60 వైద్యానికి కూడా ఉపయోగపడుతున్నది. పుట్టవ్రణాల చికిత్సకు ఒక్కటి "రేడియం సూకులు" వాడేవారు. ఈ చికిత్స చాలా ఖరీదైనది గా ఉండేది. ఇప్పుడు కోబాల్టు 60 నుంచి వెలువడ్డ ప్రకారంతో పుట్టవ్రణం (కేన్సర్) చికిత్స చేస్తున్నారు.

రేడియం, రాగితి మొదలైనవి తయారుచేసే ఫ్యాక్టరీలలో వాటి మందం సమంగా ఉండేటట్టు చూడటానికి ప్రకారశక్తిగల పదార్థాలను వాడుతున్నారు.

ఫ్యాక్టరీలలో పనిచేసే వారి చేతులు పొరపాటున యంత్రాల మధ్యపడి ప్రమాదం జరగకుండా చెయ్యటానికి పనివాడు వేలికి ఒక ఉంగరం పెట్టుకుంటాడు అందులో ప్రకారశక్తిగల పదార్థం ఉంటుంది. దానినుంచి వెలువడే ప్రకారం మరాంగా ఆపదకలిగే సమయంలో యంత్రాన్ని ఆపివేయటట్లు సేఫ్టీ ఏర్పాట్లు చేయవచ్చు.

నూనె శుద్ధిచేసేటప్పుడు కొన్ని నూనెను ఒకే గొట్టం గుండా దూరప్రాంతాలకు పంపులతో పంపుతారు. ఒకవేళ నూనె ఆగిపోయి మరొక నూనె గొట్టం మొదలు పెట్టినప్పుడు అవతలివాడికి తెలియాలి అందుకుగాను ఏం చేస్తున్నారంటే అయిపోయే నూనె ఆఖరు భాగంలో ప్రకారశక్తిగల పదార్థాన్ని కొంచెంగా కలుపుతారు. ఆవలి చివర ఈ ప్రకారాన్ని పసికట్టే యంత్రం ఉంటుంది. ఒకరకం నూనె అయిపోయి ఇంకొకరకం నూనె రాబోతున్నదని అవతలివాడు వెంటనే తెలుసుకుంటాడు. సిమా ఆపరేటరు ఒక ప్రాజెక్టును నిలిపి రెండో ప్రాజెక్టును ఎప్పుడు స్టార్టు చెయ్యాలో తెలుసుకొనటానికి ఫిలిం మీద గుర్తుపెట్టుకుంటాడే, అదేమోస్తరు!

పంటలు బాగా పండించటానికి విత్తనాలను ప్రకారానికి గురిచేస్తున్నారు. ఇందువల్ల మొక్కలు బాగా పెరిగి, పంట హెచ్చుగా ఉంటున్నది. కొంద ప్రకారశక్తిగల పదార్థాలను ఎవ్వరూ తినకుండా ఆహార పదార్థాలూ డబ్బాలలో నిలవ ఉంచటానికి మామూలుగా రసాయనాలు కాల్చితే బొగ్గు వస్తుంది. గాలిలో ఉండే బొగ్గులు గాలినుంచి ఆకులద్వారా చెట్లు తనకు కావలసిన కార్బనును సంపాదిస్తుందని శాస్త్రజ్ఞులు తెలుగుదురు కాని మొక్కల వేళ్ళకు ప్రకారశక్తిగల కార్బన్ తయారుచేసిన బొగ్గులు గాలిని కలుపుకుని వేళ్ళద్వారా అందజేయగా మొక్కకుపాకి ఆకులలో కలిసిం దీనివల్ల ఒక కొత్త విషయం బయటపడింది.

ఇలాటి పరిశోధనలవల్ల మొక్కలు తను ఆహారాన్నీ, ఎరువునుంచి తమకు కావలసిన బలాన్ని ఎలా తీసుకుంటున్నదీ శాస్త్రవేత్తలు గమనించారు.

ఇనుము కార్బను పేర్చి ఉక్కు తయారు చేస్తారు మామూలు కార్బనుకు బదులుగా కార్బను 14 (లేక ప్రకారశక్తిగల కార్బను) ఉపయోగించటవల్ల, ఉక్కులో ఈ కార్బను ఏయే స్థానాలకు చేరుతున్నదీ తెలుసుకోవటం సాధ్యమవుతుంది.

కార్బను 14 ను మరికొన్ని పరిశోధనకు కూడా వాడుతున్నారు.

ఇది వాతావరణంలో సహజంగానే లభిస్తున్నది. ఎందుచేతనంటే గాలిలో ఉండే నైట్రోజెన్‌పైన సూర్యకాంతి ప్రభావవల్ల ఇది ఏర్పడుతున్నది దాని చెట్లు గ్రహిస్తూంటాయి. చెట్లనుంచి మనం బొగ్గు తయారు చేసే ప్రక్రియ బట్టి గల బొగ్గులో కార్బన్ 14 పరమాణువులు సుమారు 5,000 కోట్లు ఉంటాయి.

ప్రకారశక్తిగల పరమాణువులు కాలక్రమాన శిథిలమైపోతాయి. కార్బన్ 14 పరమాణువుల సంఖ్య 5,700 సంవత్సరాల అనంతరం సగమైపోతుంది. గాలిలో ఉండే కార్బన్ 14 పరమాణువుల సంఖ్య మారదు కారణమేమంటే వాతావరణంలో పరమాణువులు ఏ లెక్కన శిథిలమవుతున్నాయో, అదే లెక్కన కొత్తవి ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి.

అయితే కొన్నివేల ఏళ్ళక్రితం చచ్చిపోయిన వృక్షాలలో ఉండే కార్బను 14 తగిగిపోతుంది. పురాతత్వశాఖవారు భూమిలోను చిత్రవిచిత్రాలైన మనుషులు నివసించిన స్థలాలు కనుపెడతారు. వారు ఉపయోగించిన కర్రవస్తువులు దొరుకుతాయి. వారు వంటలు చేసుకున్న పొయిలబూడిదతో కుతుంది. వాటిలో కార్బను 14 ఏపాటి ఉన్నదీ తెలుసుకుని ఆ మనుషులు అక్కడ ఎంతకాలం క్రితం నివసించారో అంచనా వెయ్యవచ్చు.

ఇటీవల సోవియట్ రష్యా వారికి మంచులో ఒక జంతువు ఏనుగు కళేబరం దొరికింది. కార్బను 14 పరీక్షద్వారా ఆ ఏనుగు చచ్చిపోయి 12,000 సంవత్సరాలయిందని అంచనా కట్టారు!

ప్రకారశక్తిగల పదార్థాలు కొన్ని ఎట్టిలో ఉన్నాయి. దురదృష్టవశాత్తు కృత్రిమంగా తయారుచేస్తున్నారు. ఇవి ఈ నాడు విస్తృతిపై ఉన్నవి.

కోబాల్టు 60 ఇలాటి పదార్థాలలో ఒకటి. దీని నుంచి వెలువడే ప్రకారం ఒక అడుగు మందంగల ఇనుము నుంచి సులువుగా పోతుంది. ఈ కారణం చేత ఇనుముతో పోతపని పనులు ఎలా భాగాలు తీసుకొన్నారు.

తెలివి తప్పి కిందపడిపోతున్న దొంగలవాడిని "ఒరేయ! [illegible] ఎక్కడైనా అమ్మకు టారేమో నాకు అమ్మేస్తావా? ఇదిగో ఈడబ్బు అన్నాడు" అంటూ డబ్బు అన్నాడు. [illegible] లాక్కొని డబ్బు అన్నాడో లేదో అని కలకల లాడినాడు. [illegible] కొని అలా ఆడిస్తున్నాడని [illegible] తాయి చెట్టు [illegible] వాడు [illegible] శాస్త్రి [illegible] డబ్బు [illegible] పోయాడు. ఇన్ని [illegible] శాస్త్రి [illegible] మెరవడం [illegible] నిద్రపోయాడు [illegible] రైతులు [illegible] డబ్బు [illegible] తెలుసుకున్నారు శాస్త్రిని [illegible] పోయాయా!" [illegible] వెంకయ్యశాస్త్రి [illegible] తెల్పాడు. [illegible] రైతులకు [illegible] ఏడ్వాలో అంతకాలేదు. [illegible] కాలలు! [illegible] శాస్త్రి తెలివిమీద నమ్మకంవలన ఏం జరిగిందో? అందుకనే చదువుకుంటేనే కాలదు. తెలివికూడా ఉండాలి.

జానపద గాథ

కొండరాముడు

శ్రీ పెన్మెత్స హరిశ్చంద్రరాజు

[illegible] ఒక పూర్వం [illegible] ఒక పూర్వం [illegible] ఒక కుమారుడు. [illegible] నుంచి [illegible] ఆ తోడు [illegible] అతడు [illegible] ఆ [illegible] ఆ [illegible] ఆ