

జనరల్ స్టడీస్

రసాయనశాస్త్రం

ఆమ్లాలు

మానవుడు నిత్య జీవితంలో ఉపయోగించే అనేక ఆహార పదార్థాల్లో, శరీరంలో జరిగే అనేక జీవక్రియల్లో, పరిశ్రమల్లో ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. ఆమ్లం అనే పదం 'ఎసిడస్' అనే లాటిన్ పదం నుంచి వచ్చింది. 'ఎసిడస్' అంటే 'పులుపు' అని అర్థం.

- ★ మనం రోజూ తినే కొన్ని పండ్లు, ఆహార పదార్థాలైన వెనిగర్ మొదలైనవి పుల్లగా ఉండటానికి వాటిలో ఉండే ఆమ్లాలే కారణం.
ఉదా: నిమ్మ, బత్తాయి పండ్లలో సిట్రిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది. ద్రాక్ష, చింతపండులో టార్టారిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది.

నిర్వచనాలు:

ఆర్ట్ నియస్ భావన: నీటిలో కరిగించినప్పుడు హైడ్రోజన్ అయాన్ (H^+) లేదా ప్రోటాన్లను ఇచ్చే పదార్థాలను ఆమ్లాలు అంటారు.

బ్రాన్ స్టెడ్ - లౌరీ భావన: ఆమ్లాలు హైడ్రోజన్ అయాన్లను దానం చేసే ప్రవృత్తి ఉన్న పదార్థాలు.

లూయీ భావన: ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంటను స్వీకరించే రసాయన పదార్థాలు ఆమ్లాలు.

ధర్మాలు:

- ★ ఆమ్లాలు రుచికి పుల్లగా ఉంటాయి.
- ★ ఇవి సూచికల రంగును మారుస్తాయి.
- 1. ఆమ్లాలు నీటి లిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపు రంగులోకి మారుస్తాయి.
- 2. ఇవి మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచికను ఎరుపు రంగులోకి మారుస్తాయి.
- 3. ఫినాఫ్తలీన్ సూచిక ఆమ్ల ద్రావణాలతో ఏ రంగును ప్రదర్శించదు.
- ★ ఆమ్లాలు మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, ఇనుము మొదలైన లోహాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.
- ★ ఆమ్లాలు, క్షారాలతో చర్య జరిపి లవణాలు, నీటిని ఏర్పరుస్తాయి.
- ★ లోహ కార్బోనేట్లు, బైకార్బోనేట్లతో ఆమ్లాలు చర్య జరిపి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.

ఉదా: ఆమ్లాలు కోడిగుడ్డు పొట్టు (కాల్షియం కార్బోనేట్), పంటసోడా (సోడియం బైకార్బోనేట్)తో చర్య జరిపి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.

తయారీ: అలోహ ఆక్సైడ్లను నీటిలో కరిగిస్తే ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి.

ఉదా: సల్ఫర్ ట్రి ఆక్సైడ్ + నీరు \longrightarrow సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు \longrightarrow కార్బోనిక్ ఆమ్లం

వర్గీకరణ:

కర్బన ఆమ్లాలు: మొక్కలు లేదా జంతువుల నుంచి ఉత్పాదించిన ఆమ్లాలను 'కర్బన ఆమ్లాలు' అంటారు.

అకర్బన ఆమ్లాలు: ఇవి ఖనిజాల నుంచి ఉత్పాదించిన ఆమ్లాలు. వీటిని ఖనిజ ఆమ్లాలు అని కూడా అంటారు.

ఉదా: హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl)

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (H_2SO_4), నత్రికామ్లం (HNO_3)

ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం (H_3PO_4)

| కర్బన ఆమ్లం | ప్రధానంగా లభించే పదార్థం లేదా ఉత్పత్తి స్థానం |
|-----------------------------------|---|
| ఎసిటిక్ ఆమ్లం | వెనిగర్ |
| సిట్రిక్ ఆమ్లం | నిమ్మపండు, బత్తాయి, నారింజ, సిట్రస్ జాతికి చెందిన ఫలాలు |
| లాక్టిక్ ఆమ్లం | పాలు, పెరుగు |
| మాలిక్ ఆమ్లం | ఆపిల్ |
| బ్యూటీరిక్ ఆమ్లం | వెన్న |
| ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం (విటమిన్-సి) | నిమ్మపండు, ఉసిరి |
| టార్టారిక్ ఆమ్లం | ద్రాక్ష, చింతపండు, పచ్చి మామిడి |
| పామిటిక్ ఆమ్లం | పామాయిల్ |
| ఒలియిక్ ఆమ్లం | సోయా చిక్కుడు, ఆలివ్ నూనె |
| స్టియరిక్ ఆమ్లం | జంతువుల కొవ్వు, ఆవనూనె |
| టానిక్ ఆమ్లం | టీ |
| ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం | టామాటో, పాలకూర |
| యూరిక్ ఆమ్లం | మూత్రం |
| ఫార్మిక్ ఆమ్లం | ఎర్రచీమలు, తేనెటీగల కొండి |

బలమైన ఆమ్లాలు: జల ద్రావణంలో 100% అయనీకరణ చెంది ఎక్కువ గాఢతలో హైడ్రోజన్ అయాన్ (H⁺)లను ఇచ్చే వాటిని 'బలమైన ఆమ్లాలు' అంటారు.

ఉదా: హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, నత్రికామ్లం, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం

బలహీన ఆమ్లాలు: జల ద్రావణంలో పాక్షికంగా అయనీకరణ చెంది తక్కువ గాఢతలో హైడ్రోజన్ అయాన్లను ఇచ్చేవి 'బలహీన ఆమ్లాలు'.

ఉదా: అన్ని కర్బన ఆమ్లాలు బలహీన ఆమ్లాలు.

కార్బోనిక్ ఆమ్లం (H₂CO₃), ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం, హైడ్రోఫ్లోరిక్ ఆమ్లం (HF).

గాఢ ఆమ్లాలు: నీటి శాతం తక్కువగా ఉన్న ఆమ్లద్రావణాలను 'గాఢ ఆమ్లాలు' అంటారు.

విలీన ఆమ్లాలు: అధిక నీటి శాతం ఉన్న ఆమ్ల ద్రావణాలను 'విలీన' లేదా 'సజల ఆమ్లాలు' అంటారు.

ఆమ్లాన్ని విలీనం చేసే పద్ధతి: ఆమ్లాన్ని నీటిలో కరిగించే ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. గాఢ ఆమ్లాన్ని కొద్దికొద్దిగా నీటికి కలుపుతూ విలీనం చేయాలి. అలాకాకుండా నీటిని నేరుగా గాఢ ఆమ్లానికి కలిపితే, వెలువడే అధిక ఉష్ణం వల్ల ఆమ్లం పాత్ర నుంచి పైకి చిమ్మి చర్మంపై లేదా కళ్లలో పడే ప్రమాదం ఉంది.

సూచికలు (Indicators): ఆమ్ల ద్రావణంలో ఒక రంగును, క్షార ద్రావణంలో మరొక రంగును ప్రదర్శించే పదార్థాలను 'సూచికలు' అంటారు. వీటిని ద్రావణాల ఆమ్ల, క్షార స్వభావాన్ని పరీక్షించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇవి 2 రకాలు.

1. సహజ సూచికలు
2. రసాయన సూచికలు.

1. సహజ సూచికలు: ప్రకృతిలో సహజంగా లభించే లిట్రస్, వసుపు నీరు, ఎరుపు క్యాబేజీ రసం, మందారపూల రసం, గులాబి పూల రసం సహజ సూచికలుగా పనిచేస్తాయి.

ఉదా: సహజ సూచిక అయిన వసుపు నీరు తడి సున్నంతో (క్షారం) సింధూర వర్ణాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.

- ★ లైకెన్ (Lichen) అనే మొక్క ధాలోఫైటా వర్గానికి చెందింది. దీని నుంచి సేకరించిన రంజనాన్ని (Dye) 'లిట్రస్' అంటారు. తటస్థ ద్రావణంలో దీనికి ముదురు ఊదా రంగు ఉంటుంది.
2. రసాయన సూచికలు: మిథైల్ ఆరెంజ్, ఫినాప్టలీన్ మొదలైనవి రసాయన సంశ్లేషిత సూచికలు. వీటిని కూడా ద్రావణాల ఆమ్ల, క్షార స్వభావాన్ని పరీక్షించడానికి ఉపయోగిస్తారు. వీటిని ఉపయోగించి ఆమ్ల-క్షార అంశమాపనం ద్వారా ద్రావణంలోని ఆమ్ల లేదా క్షార శాతాన్ని లెక్కించవచ్చు.

ఆమ్లాల ఉపయోగాలు

1. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం: దీన్ని 'స్పిరిట్ ఆఫ్ సాల్ట్' అని అంటారు.
 - ★ మానవుల జీర్ణ వ్యవస్థలో జీర్ణకోశరసాల్లో ఉత్పత్తి జరిగి ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
 - ★ సాధారణ ఉప్పును శుద్ధిచేయడానికి, మరుగుదొడ్లలో కరినమైన మరకలను శుభ్రంచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
2. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం: దీన్ని 'రసాయనాల రాజు' అని పిలుస్తారు. చిక్కటి నూనెలా ఉండటం వల్ల దీన్ని 'ఆయిల్ ఆఫ్ విట్రియోల్' అని అంటారు.
 - ★ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ ఆఫ్ లైమ్ లాంటి ఎరువుల తయారీలో, వాహనాల బ్యాటరీ (లెడ్-యాసిడ్ బ్యాటరీ)ల తయారీలో, రంగులు, ఔషధాలు, ప్లాస్టిక్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
 - ★ దీన్ని 'నిర్జలీకరణి'గా కూడా ఉపయోగిస్తారు. (Dehydrating agent).
3. నత్రికామ్లం:
 - ★ కాల్షియం ఆమ్లనియం నైట్రేట్ (CAN) లాంటి ఎరువుల తయారీలో వాడతారు.
 - ★ ట్రైనైట్రో టోలీన్ (TNT), ట్రైనైట్రో గ్లిజరిన్ (TNG) (డైనమైట్) లాంటి పేలుడు పదార్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
 - ★ బాష్పవాయువు, బుల్బెట్ ప్రూఫ్ జాకెట్ (సెల్యూలోజ్ నైట్రేట్) తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
 - ★ దీన్ని బంగారం, ప్లాటినం లోహాలను శుద్ధి చేయడంలో వాడతారు.
4. ఎసిటిక్ ఆమ్లం: రసాయన ఫార్ములా: CH_3COOH
 - ★ 5 - 20% విలీన ఎసిటిక్ ఆమ్ల ద్రావణాన్ని 'వెనిగర్' అంటారు.
 - ★ వెనిగర్ ను నూడుల్స్ లాంటి వంటకాల తయారీలో అనుఘటకంగా, పచ్చళ్లు, పండ్ల రసాలను నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
5. కార్బోనిక్ ఆమ్లం: సోడా నీరు, శీతల పానీయాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
6. ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం: ఇది కాల్షియంతో చర్య జరిపి కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ ను ఏర్పరుస్తుంది. ఎముకలు, దంతాలపై దృఢమైన పింగాణీ పొర కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ తో తయారవుతుంది. టూత్ పేస్ట్ తయారీలో వాడతారు.
 - ★ డై ఆమ్లనియం ఫాస్ఫేట్ (DAP) లాంటి ఎరువుల తయారీలో వాడతారు.
7. టార్టారిక్ ఆమ్లం: బేకింగ్ పౌడర్ తయారీలో, శీతల పానీయాల్లో ఫ్లేవర్ గా వాడతారు.
8. సిట్రిక్ ఆమ్లం: నిమ్మ ఉప్పుగా పులిహోర తయారీలో, శీతల పానీయాల్లో నిల్వకారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.
9. హైడ్రోఫ్లోరిక్ ఆమ్లం: గాజు వస్తువులపై చిత్రాలను గీయడంలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతిని 'ఎచ్చింగ్' అంటారు.
10. ఆగ్నాలిక్ ఆమ్లం: సిరా మరకలను తొలగించడానికి ఉపయోగిస్తారు.
11. బెంజోయిక్ ఆమ్లం: ఆహార పదార్థాల నిల్వకారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.

12. ఫార్మిక్ ఆమ్లం: పశువుల దాణాలో నిల్వకారిణిగా, క్రిమిసంహారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.

13. సాలిసిలిక్ ఆమ్లం: జ్వరం, నొప్పి నివారిణిగా (అనాల్జెసిక్) వాడే ఆస్పిరిన్ మందు తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

ఆమ్ల వర్షం: పరిశ్రమల నుంచి వెలువడే వ్యర్థ పదార్థాల్లో ఉండే సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, నైట్రిక్ ఆక్సైడ్లు వాతావరణంలోని తేమతో చర్య జరిపి సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, నత్రికామ్లంగా రూపొందుతాయి. ఇవి వర్షం నీటిలో కరిగి 'ఆమ్ల వర్షం'గా కురుస్తుంది.

★ ఆమ్లాలు లోహ పాత్రలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. కాబట్టి వీటిని గాజు పాత్రలో నిల్వ చేస్తారు.

ద్రవరాజం: నత్రికామ్లం, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాలు 1 : 3 నిష్పత్తిలో కలిపిన మిశ్రమాన్ని 'ద్రవరాజం' లేదా 'ఆక్వారీజియా' అంటారు. దీన్ని బంగారం, ప్లాటినం లాంటి లోహాలను కరిగించడం, శుద్ధి చేయడంలో ఉపయోగిస్తారు.

★ పచ్చళ్లు, జామ్, జెల్లీ, పుల్లని ఆహార పదార్థాలను తగరపు పూత (కలాయి) లేని ఇత్తడి, రాగి పాత్రల్లో నిల్వ ఉంచకూడదు. ఈ ఆహార పదార్థాల్లోని ఆమ్లాలతో లోహ పాత్రలు చర్య జరిపి నీలి ఆకుపచ్చరంగు మోరలు ఏర్పడతాయి. ఇలాంటి పదార్థాలు ఆహారాన్ని కలుషితం చేస్తాయి. కాబట్టి కలాయి పూతలేని ఇత్తడి, రాగి పాత్రలను వంట చేయడానికి, ఆహార పదార్థాలను నిల్వచేయడానికి ఉపయోగించకూడదు.

నైట్రేషన్ మిశ్రమం: 1 : 1 నిష్పత్తిలో ఉన్న నత్రికామ్లం, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని 'నైట్రేషన్ మిశ్రమం' అంటారు. దీన్ని కర్బన రసాయన చర్యల్లో కారకంగా వాడతారు. (క్షారాల గురించి తర్వాతి భాగంలో..)

రచయిత: పి. భానుప్రకాష్