ఆమ్లాలు - క్షారాలు

ప్రధానాంశాలు:

- ఆమ్ల, క్షారాల నిర్వచనం, వాటి తయారీ పద్ధతులు
- ఆమ్ల క్షారాల ధర్మాలు
- అర్హీనియస్ సిద్ధాంతం
- నీటి అయనీకరణం, అయనీకరణ లబ్ధం
- P^H స్కేలు
- ఆమ్ల క్షారాల బలాలు
- తటస్థీకరణోష్ణం

ఆమ్ల, క్షారాల నిర్వచనం, వాటి తయారీ పద్ధతులు:

ఆమ్లం: ఆమ్లం అనే పదం 'ఎసిడస్' అనే లాటిన్ పదం నుంచి ఉద్భవించింది. ఎసిడస్ అంటే పుల్లని అని అర్థం. రుచికి పుల్లగా ఉండే రసాయన పదార్థాన్ని ''ఆమ్లం'' అంటారు.

ఆమ్లాల తయారీ: అలోహ ఆక్సైడ్‌లను నీటిలో కరిగించినపుడు ఆమ్లాలు ఏర్పడతాయి.

ఉదా: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ (సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం)

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ (కార్బోనిక్ ఆమ్లం)

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ (ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం)

క్షారం: సబ్బులా జారుడు స్వభావాన్ని కలిగి ఉండి.. ఆమ్లంతో కలిసి లవణాలు ఏర్పరచే పదార్థం క్షారం.

క్షారాల తయారీ: లోహ ఆక్సైడ్‌లను నీటిలో కరిగించినపుడు క్షారాలు ఏర్పడతాయి.

ఉదా: $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ (సోడియం హైడ్రాక్సైడ్)

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ (కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్)

$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$ (మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్)

ఆమ్ల క్షారాల ధర్మాలు

1. ఆమ్ల, క్షారాలు సూచికలు రంగును కింది విధంగా మారుస్తాయి.

సూచిక	ఆమ్లం	క్షారం
లిట్మస్ కాగితం	నీలిలిట్మస్ ఎర్రగా మారుతుంది	ఎర్ర లిట్మస్ నీలిగా మారుతుంది
మిథైల్ ఆరెంజ్	ఎరుపు	పసుపు
ఫినాఫ్తలీన్	మార్పులేదు	గులాబీ

2. ఆమ్లం, క్షారం పరస్పరం చర్య పొంది లవణం, నీరు ఏర్పరుస్తాయి.

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

3. ఆమ్లాలు లోహాలతో చర్య పొంది హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.

$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

4. లోహ ఆక్సైడ్‌లతో ఆమ్లాలు చర్య పొంది లవణం, నీరు ఏర్పరుస్తాయి.

$ZnO + 2HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2O$

5. క్షారాలు వేడి చేసినపుడు లోహ ఆక్సైడ్‌లను, నీటిని ఏర్పరుస్తాయి.

$Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2O$

6. ఆమ్ల జల ద్రావణాలు, క్షార జల ద్రావణాలు విద్యుద్వాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి.

అర్హీనియస్ సిద్ధాంతం

1887లో స్వీడన్ దేశీయుడైన అర్హీనియస్ ఆమ్ల క్షార సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు.

ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం:

ఆమ్లం: జల ద్రావణంలో H^+ అయాన్లను ఇచ్చే పదార్థాలు ఆమ్లాలు.

ఉదా: $HCl \rightarrow H^+ Cl^-$

$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO3^-$

క్షారం: జల ద్రావణంలో OH^- అయాన్లను ఇచ్చే పదార్థాలు క్షారాలు.

ఉదా: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$Mg(OH)_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2OH^-$

అర్హీనియస్ సిద్ధాంతంలోని లోపాలు:

1. ఈ సిద్ధాంతం నీటిలో కరిగే పదార్థాల గురించి మాత్రమే వివరిస్తుంది.
2. నీటిలో కరగని, ఇతర ద్రావణిల్లో కరిగే పదార్థాల స్వభావాన్ని గురించి ఈ సిద్ధాంతం వివరించలేదు.
3. CO_2, SO_2 వంటి కొన్ని పదార్థాలు స్వతహాగా H^+ అయాన్లను కలిగి ఉండవు. కాని ఇవి ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇలాంటి పదార్థాల గురించి ఈ సిద్ధాంతం వివరించలేదు.
4. MgO, CaO వంటి కొన్ని పదార్థాలు స్వతహాగా OH^- అయాన్లను కలిగి ఉండవు. కాని ఇవి క్షార స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇలాంటి పదార్థాల గురించి ఈ సిద్ధాంతం వివరించలేదు.
5. ఇటీవలి ప్రయోగాలు H^+ అయాన్లకు స్వతంత్ర ప్రతిపత్తి లేదని నిరూపించాయి. అంటే.. ఆమ్లాలు H^+ అయాన్లను ఇవ్వడం అనే ప్రసక్తి ఉండదు.

నీటి అయనీకరణం

నీరు అతి తక్కువ పరిమాణంలో అయనీకరణం చెంది H^+, OH^- అయాన్లను ఇస్తుంది. 25°C సమతాస్థితి వద్ద H^+ అయాన్ల గాఢత $[H^+]$, OH^- అయాన్ల గాఢత $[OH^-]$ కు సమానం. ఈ విలువ 10^{-7} మోల్ అయాన్లు/లీటర్

నీటి అయనీకరణ లబ్ధం:

ఒక మోల్ నీటిలో ఉన్న H^+, OH^- అయాన్ల గాఢతల లబ్ధాన్ని నీటి అయనీకరణ లబ్ధ (K_w) అంటారు.

$$K_w = [H^+] \times [OH^-]$$

25°C వద్ద నీటి అయనీకరణ లబ్ధం (K_w) విలువ 1.0×10^{-14} మోల్ అయాన్^{2}/లీటర్^{2}.

నీటి అయనీకరణ లబ్ధం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

P^H స్కేలు

H^+ అయాన్ల గాఢతలను తేలికగా లెక్కించడానికి సోరెన్సన్ అనే శాస్త్రవేత్త P^H అనే పదాన్ని పరిచయం చేశాడు.

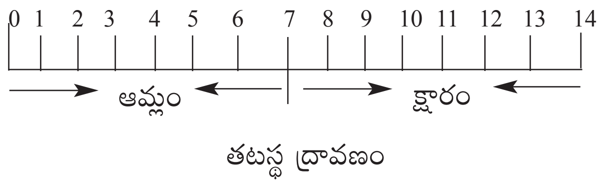
H^+ అయాన్ గాఢత రుణ సంవర్గమానాన్ని P^H అని నిర్వచిస్తారు.

$$P^H = -\log [H^+]$$

$P^H < 7$ అయితే ఆమ్లం

$P^H = 7$ అయితే తటస్థ ద్రావణం

$P^H > 7$ అయితే క్షారం



ఆమ్ల క్షారాల బలాలు

- 100% అయనీకరణం చెందిన ఆమ్లాలను బలమైన ఆమ్లాలు అంటారు. **ఉదా:** HCl
- 100% అయనీకరణం చెందిన క్షారాన్ని బలమైన క్షారం అంటారు. **ఉదా:** NaOH
- 100% కంటే తక్కువ అయనీకరణం చెందిన ఆమ్లాన్ని బలహీన ఆమ్లం అంటారు. **ఉదా:** CH_3COOH
- 100% కంటే తక్కువ అయనీకరణం చెందిన క్షారాన్ని బలహీన క్షారం అంటారు. **ఉదా:** NH_4OH

తటస్థీకరణోష్ణం:

ఒక మోల్ బలమైన ఆమ్లం, ఒక మోల్ బలమైన క్షారంతో చర్య జరిపినపుడు వెలువడే ఉష్ణాన్ని 'తటస్థీకరణోష్ణం' అంటారు.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + 13.7 \text{ కి.కె/మోల్}$$

ఒక బలమైన ఆమ్లం, బలహీన క్షారం లేదా బలమైన క్షారం, బలహీన ఆమ్లం, బలహీన ఆమ్లం బలహీన క్షారాల మధ్య చర్య జరిగినప్పుడు తటస్థీకరణోష్ణం విలువ 13.7కి.కె/మోల్ కంటే తక్కువ ఉంటుంది.

Ex: $CH_3COOH + NaOH \rightarrow Na^+ + CH_3COOH^- + H_2O +$ 13.4 కి.కె/మోల్

అదనపు సమాచారం

ఆమ్లాల లభ్యతను బట్టి రెండు రకాలు. అవి

1. **ఆర్గానిక్ ఆమ్లాలు (జంతువులు లేదా చెట్ల నుంచి వచ్చేవి)**

ఉదా: ఎసిటిక్ ఆమ్లం(వినిగర్)
సిట్రిక్ ఆమ్లం(నిమ్మ)
లాక్టిక్ ఆమ్లం(పాలు)
టార్టారిక్ ఆమ్లం(చింతపండు)
మాలిక్ ఆమ్లం(ఆపిల్)
యూరిక్ ఆమ్లం(యూరిన్)

2. **ఇనార్గానిక్ ఆమ్లాలు లేదా కృత్రిమ ఆమ్లాలు(భూమి ఖనిజాల నుంచి తయారు చేసేవి)**

ఉదా: HCl, H_2SO_4, HNO_3, H_2CO_3 etc.

3. నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించే క్షారాలు:

అంటాసిడ్, టూత్ పేస్ట్, సబ్బు ద్రావణం, సర్ఫ్ మొదలైనవి.

ముఖ్యమైన ప్రశ్నలు

4 మార్కులు

1. అర్హీనియస్ ప్రకారం ఆమ్లం, క్షారం, తటస్థీకరణాలను నిర్వచించండి? ఈ సిద్ధాంతంలోని లోపాలను పేర్కొనండి?
2. బలమైన ఆమ్లం, బలమైన క్షారం, బలహీన ఆమ్లం, బలహీన క్షారాలను నిర్వచించి.. ఒక్కొక్క దానికి ఉదాహరణలివ్వండి?
3. తటస్థీకరణోష్ణం అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి? బలమైన ఆమ్ల క్షార చర్యకు దీని విలువ ఎంత?

2 మార్కులు

1. 0.002M, HCl P^H విలువ ఎంత?
2. నీటి అయనీకరణ లబ్ధం అంటే ఏమిటి? దీని విలువను లెక్కించండి?
3. అర్హీనియస్ ఆమ్ల క్షార సిద్ధాంతాన్ని రాయండి?

1 మార్కు

1. 0.001 M ద్రావణపు P^H విలువ ఎంత?
2. P^H అంటే ఏమిటి?

3. తటస్థీకరణోష్ణం అంటే ఏమిటి?

బిట్స్

1. నీటి అయనీకరణ లబ్ధం ________
2. K_w విలువ ________తో పాటు మారుతుంది.
3. P^H 7 కంటే ఎక్కువగా ఉన్న మానవ శరీర ద్రవం ________
4. ఆమ్లం నీలి లిట్మస్‌ను ________గా మారుస్తుంది.
5. క్షార ద్రావణంలో ఫినాప్తలీన్ సూచిక రంగు ________
6. P^H=8 గా ఉన్న ద్రావణంలో H^+ అయాన్ల గాఢత ________
7. ఒక ద్రావణపు P^H విలువ 10 ఐతే దాని (H^+) విలువ ______
8. ఆమ్ల ద్రావణంలో మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచిక రంగు ________
9. P^H>7అయితే ఆ ద్రావణం ________
10. స్వచ్ఛమైన నీటి P^H విలువ ________

జవాబులు

1. 1.0×10^{-14} మోల్ అయాన్^{2}/లీటర్^{2}
2. ఉష్ణోగ్రత
3. రక్తం
4. ఎరుపు
5. గులాబి
6. 10^{-8}
7. 10^{-10}
8. ఎరుపు
9. క్షారం
10. 7