06. अम्ल, क्षारक एवं लवण (Acid, Base and Salt)

अम्ल (Acid)

- ये स्वाद में खट्टे होते हैं।
- इनका pH (Power of Hydrogen) 7 से कम होता है।
- इनमें अनिवार्य रूप से हाइड्रोजन उपस्थित रहता है।
- ये धातु से अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस निकालती है।

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

- अम्ल विद्युत के सुचालक होते हैं।
- ये मिथाइल ऑरेंज और नीले लिटमस पेपर को लाल कर देता है।

Trick :– अनील
अम्ल नीला लाल

- लिटमस को थैलोफाइटा समूह के लिचेन (Lichen) पौधे से प्राप्त किया जाता है।

  लिटमस विलयन न तो अम्लीय, ना ही क्षारकीय, यह बैंगनी रंग का होता है।

➢ **अम्ल की कुछ अन्य परिभाषाएँ–**

(i) आरहेनियस के अनुसार अम्ल जलीय विलयन में H^+ आयन देते हैं।

(ii) ब्रान्स्टेड एवं लॉरी के अनुसार अम्ल वे पदार्थ है जो प्रोटॉन देते हैं।

(iii) लुईस के अनुसार अम्ल वे पदार्थ है जो electron को ग्रहण करते हैं।

Note :– अम्ल में समान्य रूप से पाये जाने वाला तत्व हाइड्रोजन है।

➢ **अम्ल के प्रकार (Types of Acid)–**

1. हाइड्रॉक्सी अम्ल (Hydraoxy Acid)
2. ऑक्सी अम्ल (Oxy Acid)
3. प्रबल अम्ल (Strong Acid)
4. दुर्बल अम्ल (Weak Acid)
5. सांद्र अम्ल (Concentrated Acid)
6. तनु अम्ल (Dilute Acid)

1. हाइड्रॉक्सी अम्ल (Hydraoxy Acid)– जिस अम्ल में केवल हाइड्रोजन उपस्थित रहता है उसे हाइड्रॉक्सी अम्ल कहते हैं।

Ex. :– HCl, Hf

2. ऑक्सी अम्ल (Oxy Acid)– जिस अम्ल में हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन दोनों उपस्थित रहता है उसे Oxy अम्ल कहते हैं।

Ex. :– H_2SO_4, HNO_3, H_2CO_3, $HClO_4$

Note :– जिस यौगिक में ऑक्सीजन दो या दो से अधिक रहता है वह अम्लीय हो जाता है।

Ex. :– CO_2, SO_2, NO_3

- जिस यौगिक में ऑक्सीजन केवल एक होता है वह उदासीन होता है।

Ex. :– CO, NO

- कार्बन की उपस्थिति बढ़ने से अम्ल कमजोर होने लगता है।

3. प्रबल अम्ल (Strong Acid)– ऐसा अम्ल जो बहुत ज्यादा हाइड्रोजन आयन देता है उसे प्रबल अम्ल कहते हैं। यह जल में पूर्णत: आयनीकृत हो जाता है। इसमें हाइड्रोजन तथा कार्बन कम होता है।

- सभी प्रबल अम्ल विद्युत अपघट्य होते हैं।

Ex. :– HCl, H_2SO_4, HNO_3

4. दुर्बल अम्ल (Weak Acid)– ऐसा अम्ल जो कम मात्रा में हाइड्रोजन आयन देता है। उसे दुर्बल अम्ल कहते हैं। यह जल में आंशिक रूप से आयनीकृत होता है। इसमें हाइड्रोजन तथा कार्बन अधिक होता है।

- सभी कार्बनिक अम्ल दुर्बल अम्ल है।
- बोरिक अम्ल एक दुर्बल अम्ल है जिसका उपयोग ऐंटीसेप्टिक के रूप में होता है।

Ex. :– एसिटिक अम्ल (CH_3COOH), फॉर्मिक अम्ल (HCOOH)

Q. इसमें से दुर्बल अम्ल की पहचान कीजिए–

(a) HNO_3 (b) NH_3
(c) H_2SO_4 (d) CO_2
(e) CH_3CHO (f) C_2H_5CHO

Sol. दुर्बलता का क्रम = C_2H_5CHO

5. सांद्र अम्ल (Concentrated Acid)– वह अम्लीय विलयन जिसमें अम्ल की मात्रा विलयन की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक होता है। सांद्र अम्ल कहलाता है।

- अमाशय रस में 1% से भी कम सांद्रण का HCl अम्ल होता है यह सांद्रण का HCl अम्ल पेट में नुकसान नहीं पहुँचाता है।

☛ 5% HCl अम्ल अमाशय रस को नुकसान पहुँचा सकता हैं।

6. **तनु अम्ल (Dilute Acid)–** वह अम्लीय विलयन जिसमें अम्ल की मात्रा विलयन की तुलना में अपेक्षाकृत कम होता है। तनु अम्ल कहलाता है।

☛ तनु अम्ल में अम्ल की अल्प मात्रा अधिक जल में घुली होती है।

Ex. :– एसिटीक अम्ल (CH_3COOH)
फॉर्मिक अम्ल (HCOOH)
कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3)

➢ **अम्लीयता क्रम–**

(i) $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HClO$

(ii) $HI > HBr > HCl > HF$

➢ **प्राकृतिक अम्ल और उनके प्रयोग–**

अम्ल (Acid)	प्रयोग (Uses of Acids)
एसिटिक अम्ल (CH_3COOH)	सिरके में 3-6% एसिटिक अम्ल होता है। यह अचार बनाने में, सलाद में एवं खाद्य पदार्थ के परिरक्षण (Preservation) में प्रयोग करते हैं।
सिट्रिक अम्ल ($C_6H_8O_7$)	यह चमकदार नमक (Efferv - escant Salt) बनाने में मदद करता है।
सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)	कार की बैटरियों, पेट्रोलियम शोधन, डाई, पेन्ट आदि के निर्माण में प्रयोग करते हैं।
नाइट्रिक अम्ल (HNO_3)	उर्वरक एक्वॉरेजिया ($3HCl + HNO_3$) एवं विस्फोटकों के निर्माण में तथा रॉकेट ईंधनों में ऑक्सीकारक (Oxidizer) के रूप में प्रयोग किया जाता है।
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)	एक्वॉरेजिया, रंजकों (Dyes), औषधियों एवं प्लास्टिक निर्माण में प्रयोग किया जाता है।
बोरिक एसिड अम्ल (H_3BO_3)	पादपों में बोरॉन की कमी दूर करने के लिए, चावल, गेहूँ के संरक्षण में, फाइबर ग्लास के निर्माण में, तथा कैरम बोर्ड पर ड्राई लुब्रीकेन्ट के रूप में करते हैं।
ऑक्जेलिक अम्ल ($C_2H_2O_4$)	कपड़ों की रंगाई में, बेकिंग पाउडर में, फोटोग्राफी में, ब्लीचिंग में, जंग के दाग हटाने में प्रयोग करते हैं।
टार्टरिक अम्ल ($C_4H_6O_6$)	बेकिंग पाउडर बनाने में।

➢ **प्राकृतिक अम्ल और उनके स्रोत–**

क्र.स.	अम्ल	स्रोत
1.	एसिटिक अम्ल (CH_3COOH)	सिरका (Vinegar)
2.	अमीनो अम्ल ($H_2NCHROOH$)	प्रोटीन
3.	फार्मिक अम्ल (HCOOH)	लाल चींटी, मधुमक्खी के डंक में
4.	ऑक्जेलिक अम्ल ($C_2H_2O_4$)	टमाटर, पालक
5.	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)	मनुष्य के उदर में
6.	ग्लूमेटिक अम्ल ($C_5H_9NO_4$)	गेहूँ
7.	टार्टरिक अम्ल ($C_4H_6O_6$)	इमली, अंगूर इत्यादि
8.	मैलिक अम्ल ($C_4H_6O_5$)	कच्चे फल, सेब इत्यादि
9.	लैक्टिक अम्ल ($C_2H_4OHCOOH$)	दूध में
10.	वेन्जोइक अम्ल (C_6H_5CO)	हरी घास, पत्तियाँ आदि में
11.	कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3)	सोडावाटर में
12.	सिट्रिक अम्ल ($C_6H_8O_7$)	नींबू एवं नारंगी।

भस्म (Base)

☛ ये स्वाद में कड़वा लगते हैं।

☛ इनका pH 7 से अधिक होता है।

☛ यह विद्युत का सुचालक होता है।

☛ यह लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।

Trick :–
बेलन
बेस ↓ लाल नीला

☛ इनमें OH उपस्थित रहता है।

Ex. :– NaOH, KOH, $Mg(OH)_2$

☛ वैसा भस्म जो जल में घुलनशील हो उसे क्षारीय (Alkali) कहते हैं।

Ex. :–NaOH, KOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_2$, NH_4OH

☛ यह मिथाइल ऑरेंज को पीला कर देता है।

☛ यह फिनॉफ्थैलिन को गुलाबी कर देता है।

Remark :– सभी भस्म क्षार नहीं है किन्तु सभी क्षार भस्म हैं।

क्षार की कुछ अन्य परिभाषाएँ

☞ आरहेनियस के अनुसार क्षार वह पदार्थ है जो जल में घुलकर OH^- देता है।

$$NaOH \xrightarrow{H_2O\ (जल)} Na^+ + OH^-$$

☞ ब्रान्स्टेड लॉरी के अनुसार क्षार वह पदार्थ है जिसमें प्रोटॉन ग्रहण करने की क्षमता होती है।

☞ लेविस के अनुसार क्षार वह पदार्थ है जिसमें इलेक्ट्रॉन की निर्जन जोड़ी त्यागने की प्रवृत्ति होती है।

➢ **क्षार के प्रकार–**

1. **प्रबल क्षार (Strong base)–** ऐसे क्षार, जो जल में पूर्णतया विलेय होते हैं। और परिणामस्वरूप अधिक मात्रा में हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-) उत्पन्न करते हैं। प्रबल क्षार कहलाते हैं। इसमें OH कम होता है।

   Ex. :– NaOH, KOH

2. **दुर्बल क्षार (Weak base)–** ऐसे क्षार, जो जल में आंशिक रूप से विलेय होते हैं। अर्थात् कम मात्रा में हाइड्रॉक्साइड आयनों (OH^-) का उत्पन्न करते हैं, उसे दुर्बल क्षार कहते हैं। इसमें OH अधिक होता है।

   Ex. :– $Ca(OH)_2$, NH_4OH

3. **सांद्र क्षार (Concentrated Base) –** वह जलीय विलयन जिसमें क्षारक की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है। सांद्र क्षार कहलाता है।

   Ex. :– सांद्र सोडियम हाइड्रॉक्साइड, सांद्र अमोनियम हाइड्रॉक्साइड

4. **तनु क्षार (Diluted Base)–** वह जलीय विलयन जिसमें क्षारक की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती है। तनु क्षार कहलाता है।

   Ex. :– तनु सोडियम हाइड्रॉक्साइड, तनु अमोनियम हाइड्रॉक्साइड

   Note :– जब अम्ल में क्षार मिलाते हैं तो उसकी अम्लीयता घट जाती है और pH बढ़ जाता है। तथा क्षारीयता बढ़ जाती है।

क्षारकों का उपयोग (Use of Bases)

सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) कास्टिक सोडा)	साबुन, कागज, अपमार्जक के निर्माण में।
	पेट्रोलियम शोधन में, कपड़ा निर्माण में।
कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड $[Ca(OH)_2]$ (बुझा हुआ चूना)	चमड़ा उद्योग में, अम्लीय मृदा, जल एवं गंदे नालों के उपचार में।
	विरंजक चूर्ण (Bleaching Powder) सीमेंट, प्लास्टर एवं मोर्टार के निर्माण करने में।
मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड $[Mg(OH)_2]$ इसके जलीय विलयन को मिल्क ऑफ मैग्नीशिया कहा जाता है।)	अपशिष्ट जल (Waste Water) के उपचार में।
	प्रतिअम्ल (Antacid) के रूप में।
कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) (बिना बुझा हुआ चूना)	कीटाणुनाशक, सीमेंट, कागज, उच्च श्रेणी के इस्पात के निर्माण में।
	कास्टिक सोडा के निर्माण में।
मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO)	मृदा, भूजल एवं पेयजल के उपचार में।
	विद्युत केबलों में ताप रोधक के रूप में।
पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) (कास्टिक पोटाश)	क्षारीय बैटरियों में विद्युत अपघट्य (Electrolyte) के रूप में।

Note :–

1. दूध को देर से फटने के लिए बेकिंग सोडा जैसे पदार्थ का उपयोग किया जाता है।
2. बेकिंग सोडा का जलीय विलयन क्षारीय होता है जबकि Hydrogen Peroxide (H_2O_2) तथा $CuSO_4$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है।
3. $NaHCO_3$ सोडियम बाइकार्बोनेट/खाने वाला सोडा/बेकिंग सोडा है।

☞ पावरोटी में बेकिंग सोडा का उपयोग किया जाता है।

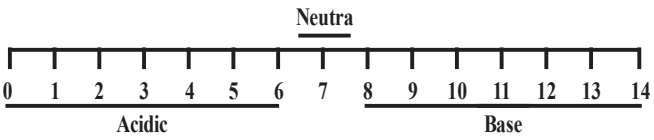
☞ जिप्सम को 120ºC पर गर्म करने पर ''प्लास्टर ऑफ पेरिस'' $\left(CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right)$ बनता है।

➢ **लिटमस पर अम्ल तथा क्षार का प्रभाव–** लिटमस एक सूचक है इसकी प्राप्ति लाइकेन (सैक) से होती है। लिटमस मूल रूप से नीला होता है। अम्ल तथा क्षार के प्रभाव से इसका रंग बदल जाता है।

अम्ल = नीला $\rightarrow$ लाल

क्षार = लाल $\rightarrow$ नीला

pH स्केल



- किसी विलयन की अम्लीयता या क्षारीयता को pH स्केल द्वारा मापा जाता है।
- इसकी खोज सोरेंसन ने 1909 में किया। यह पावर ऑफ हाइड्रोजन को दर्शाता है।
- pH 0 से 14 तक होता है।
- 7 से कम pH अम्लीय पदार्थ का होता है।
- 7 से अधिक pH क्षारीय पदार्थ का होता है।
- 7 pH उदासीन पदार्थ का होता है।

Ex. :– शुद्ध जल, आसुत जल, वर्षा का जल उदासीन होता है इनका pH 7 होता है।

Note :– वर्षा का जल शुद्ध होता है किन्तु वायुमंडल के धूल कण के मिलने के कारण वह अशुद्ध हो जाता है और उसका pH मान लगभग $5\frac{1}{2}$ हो जाता है। और वह अम्लीय हो जाता है। इसी वर्षा को अम्लीय वर्षा कहते हैं। इस वर्षा का मुख्य कारण SO_2 तथा NO_2 है।

➢ **कुछ प्रमुख पदार्थों का pH–**

पदार्थों	pH मान
नींबू	2.2
सिरका	3.0
शराब	3.2-3.9
टमाटर	4
बीयर	5
कॉफी	5.5
मूत्र	5.5-7.5
दूध	6.3
लार	6.5-7.5
रक्त	7.4

- 7 pH वाला विलयन उदासीन होती है।

➢ **pH की गणना–** pH एक संख्यात्मक मापक है यह किसी विलयन के 1 लीटर में उपस्थित हाइड्रोजन आयन की सांद्रण के व्युत्क्रम का लघुगनक होता है।

$$pH = \log\frac{1}{H^+}$$

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

$$p(OH) = -\log[OH^-]$$

$$pH + p(OH) = 14$$

1. एक विलयन में H^+ आयन की सांद्रता 10^{-4} है pH ज्ञात करें?

Sol. $pH = -\log[H^+]$

$= -\log 10^{-4}$

$= -(-4)\log 10$

$= 4 \times 1$

$= 4$

2. एक विलयन में H^+ आयन की सांद्रता 0.001 है pH ज्ञात करें?

Sol. $.001 = \frac{1}{1000} = 10^{-3}$

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

$pH = -\log 10^{-3}$

$pH = -(-3)\log 10$

$pH = 3 \times 1$

$= 3$

3. $\frac{N}{1000}$ HCl का pH मान ज्ञात करें?

Sol. $\frac{N}{1000} = 10^{-3}$

$pH = -\log 10^{-3}$

$pH = -(-3)\log 10$

$pH = 3 \times 1$

$= 3$

4. 1 हाइड्रॉक्सी आयन की सांद्रता 10^{-13} है इसका pH ज्ञात करें?

Sol. $pH + p[OH] = 14$

$pH + 13 = 14$

$pH = 14 - 13 = 1$

➢ **Isotonic–** दो समान गाढ़े विलयन को Isotonic कहते हैं।

➢ **Buffer विलयन–** वैसा विलयन जिसका pH नहीं बदलता है उसे Buffer विलयन कहते हैं। इन्हें आपस में मिला देने से इसका last (pH) नहीं बदलता है।

Ex. :- CH_3COOH + CH_3COONa > Buffer

CH_3OH + CH_3Cl > Buffer

➢ **हाइपो (Hypo)–** इसका रासायनिक नाम सोडियम थायोसल्फेट है। इसका प्रयोग फोटोग्राफी में किया जाता है।

लवण (Salt)

☞ एक अम्ल तथा एक क्षार की अभिक्रिया को उदासिनीकरण की अभिक्रिया कहते हैं। इसके फलस्वरूप लवण तथा जल बनते हैं।

$$\underset{\text{Acid}}{HCl} + \underset{\text{Base}}{NaOH} \rightarrow \underset{\text{उदासीन}}{NaCl} + \underset{\text{उदासीन}}{H_2O}$$

Ex. :- NaCl

लवण को विभिन्न प्रकार में बांटते हैं–

➢ **साधारण लवण (General Salt)–** इसमें न ही H^+ होता है न ही OH^- होता है। ये एकल चरण वाले होते हैं।

Ex. :- NaCl, NO_2CO_3, $CuSO_4$, K_2SO_4, $Al_2(SO_4)_3$, Na_2SO_4, $MgCl_2$

➢ **द्वि-लवण (Double Salt)–** जब दो साधारण लवण को मिला देते हैं तो द्वि-लवण का निर्माण होता है।

Ex. :- $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$
(पोटास एलम या फीटकिरी)
$FeSO_4.(NH_4)_2.SO_4.6H_2O$ (मोहर लवण)

➢ **अम्लीय लवण (Acidic Salt)–** वैसा लवण जिसके बीच में एक H^+ आयन उपस्थित हो अम्लीय लवण कहलाता है।

Ex. :- $NaHCO_3$, $NaHSO_4$, $KHSO_4$, NH_4Cl,

➢ **क्षारीय लवण (Alkaline Salt)–** इस लवण के बीच में एक OH^- आयन उपस्थित रहता है।

Ex. :- $Ca(OH)Cl$, Na_2CO_3, $CuCO_3$, $Cu(OH)_2$

➢ **जटिल लवण (Complex Salt)** –ये लवण जल में बहुत ही कम घुलनशील होते हैं। इनकी संरचना बहुत ही जटील होती है। इनमें बड़े [ ] ब्रेकेट का प्रयोग होता है।

Ex. :- $Ag[Na(CN)_2]$

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार → उदासीन लवण
प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार → अम्लीय लवण
दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार → क्षारीय लवण

Note:–

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR