अम्ल क्षार तथा लवण

2
CHAPTER

CONTENTS

- परिचय
- अम्ल
- गुण
- क्षार
- गुण
- लवण

परिचय

◈ अकार्बनिक यौगिको का प्रारम्भिक वर्गीकरण जिसमें बड़ी संख्या में कार्बनिक यौगिको को भी सम्मलित किया जाता है तथा इनके स्वाद के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। इस आधार पर इन यौगिकों को अम्ल, क्षार और लवणों में वर्गीकृत किया गया था। हम हमारे दैनिक जीवन में इस प्रकार के कई यौगिको का उपयोग करते है। हम दही, अचार, ऑवला, साबुन, अपमार्जक, इमली, टूथपेस्ट आदि का उपयोग करते है। हमे वैज्ञानिक परिक्षणों के आधार पर वर्गीकृत करना सिखना चाहिए।

◈ **अम्ल और क्षारों को पृथक करने के परिक्षण -**

कई प्रकार के पदार्थ अम्लीय माध्यम में रंग या गंध दर्शाते है परन्तु ये क्षारीय माध्यम में एक अलग रंग या गंध दर्शाते है ऐसें पदार्थो को अम्ल क्षार सूचक (Indicator) कहते है।

A. सुचक अम्लीय और क्षारीय माध्यम में अलग-अलग रंग दर्शाते है।

a. लिटमस विलयन सुचक के रूप में होता है जो लिकेन पादप से प्राप्त जामुनी रंग का रंजक होता है। यह वैज्ञानिक प्रयोगशाला में सामान्यरूप से काम आने वाला सुचक है। उदासीन विलयन में यह जामुनी रंग का होता है। अम्लीय विलयन में यह लाल हो जाता है जबकि क्षार में यह नीला हो जाता है। यहाँ दो प्रकार के लिटमस विलयन होते है। नीला एवं लाल लिटमस विलयन। लाल लिटमस विलयन जामुनी लिटमस विलयन अम्लीकृत करने से जबकि नीला लिटमस विलयन, जामुनी लिटमस विलयन को क्षारीयकृत करने में प्राप्त होता है।

दिया गया नमूना (sample) अम्लीय या क्षारीय है, का परिक्षण करने के लिए आसुत जल की कुछ बुदें परखनली में लेते है और नीले लिटमस विलयन की बुदें डाल देते है अब जिस नमूने पदार्थ का परिक्षण करना है, की कुछ बुदें परखनली में डाल देते है। यदि नीला लिटमस विलयन लाल रंग में बदल जाता है तो पदार्थ अम्लीय होता है। जैसे निम्बु का रस, विनेगर, नांरगी का रस, कच्चे आम का रस, इमली नीले लिटमस विलयन को लाल में बदल देते है। इस प्रकार ये सभी पदार्थ अम्लीय होते है।

हम उपरोक्त प्रयोग को लाल लिटमस विलयन के साथ दोहराते है जो पदार्थ लाल लिटमस विलयन को नीले रंग में परिवर्तित कर देते है वे क्षार होते है उदाहरण के लिए खीरा, धोने का सोडा, बेकिंग सोडा विलयन, लोकी (बिट्टर गॉर्ड) आदि लाल लिटमस विलयन को नीले में परिवर्तित कर देते है। इस प्रकार ये क्षार है।

b. **फिनोफ्थेलीन और मेथिल ओरेंज संश्लेषित सुचक के रूप में -**

- **मेथिल ओरेन्ज** – यह उद्योग या प्रयोगशाला मे निर्मित एक योगिक है। यहाँ पर कई मानव निर्मित पदार्थ है जो संश्लेषित सूचक के रूप में कार्य करते है।
- **फिनोल्फ्थेलीन** – उदासीन और अम्लीय विलयन में रंगहीन होता है जबकि क्षारीय विलयन में गुलाबी रंग में बदल जाता है।
- **मेथिल ओरेंज** – उदासीन विलयन में नारंगी, अम्लीय विलयन में लाल और क्षारीय विलयन में पीला होता है। आप अपने अध्यापकों से विभिन्न पदार्थो को इन सुचको के उपयोग से वर्गीकृत करने के बारे में सहायता ले सकते है।

B. सूचक अम्लीय और क्षारीय माध्यम में अलग-अलग गधं देते है। (तेलीय सुचक)

- **लोंग का तेल -**

दो परखनली लेते है। जिनको 'A' व 'B' से चिन्हित कर देते है। अब परखनली 'A' में हाइड्रोक्लोरीक अम्ल लेते है और परखनली 'B' में सोडियम हाइड्रोक्साइड लेते है। लोंग का तेल की गधं को भाप या लेते है। अब प्रत्येक परखनली में लोंग का तेल डालते है तथा भली प्रकार से हिलाते है। प्रत्येक परखनली से आने वाली गंध को लिख लेते है। आप देखोगे की अम्लीय और क्षारीय माध्यम में लोंग का तेल मिलाने पर अलग-अलग गंध आती है। आप अपने अध्यापक से प्रयोगशाला में प्रयोग करने के लिए सहायता ले सकते है।

- **वेनिला ऐसेन्स -**

उपरोक्त प्रयोग (a) को पुनः करते है। दो अन्य परखनलिया लेते है जो 'A' व 'B' से चिन्हित है। परखनली 'A' में कुछ अम्ल एवं परखनली 'B' में सोडियम हाइड्रोक्साइड डालते है। अब प्रत्येक परखनली (A) और (B) में कुछ वेनिला ऐसेन्स डालते है। वेनिला अम्लीय में अपनी गधं को बनाये रखता है लेकिन क्षारीय माध्यम में गधं विलुप्त को जाती है।

C. उदासीन सुचक -

हल्दी (Haldi), लाल पत्तागोभी, चायना गुलाब की पंखड़ी उदासीन सुचक है।

हल्दी पीले रंग की होती है। हल्दी कपड़ो पर पीला धब्बा छोड़ती है। जब इस प्रकार के धब्बे को अपमार्जक से धोते है तो धब्बा लाल भूरे रंग में बदल जाता है। अपमार्जक क्षार युक्त होते है जिसे सोडियम हाइड्रोक्साइड कहते है। यह प्रदर्शित करता है कि हल्दी क्षारीय माध्यम में लाल - भूरे रंग में बदल जाती है। जब कपड़े को निम्बु से धोते है तो यह अपना पीला रंग वापस प्राप्त कर लेता है। यह प्रदर्शित करता है कि हल्दी का लाल भूरा रंग अम्लीय माध्यम में पीले रंग में बदल जाता है।

- **चायना गुलाब की पंखड़ी -** उदासीन सुचक के रूप में काम आती है। चायना गुलाब सुचक अम्लीय माध्यम में मेजेन्टा (गहरा गुलाबी) में बदल जाता है। यह क्षारीय माध्यम में हरे रंग से और उदासीन विलयन में कोई रंग परिवर्तन प्रदर्शित नहीं करता है।

सुचक	उदासीन विलयन में रंग	अम्ल	क्षार
मेथिल ओरेंज	ओरेन्ज	लाल	पीला
फिनोफ्थेलीन	रंगहीन	रंगहीन	गुलाबी
लिटमस	जामुनी	लाल	नीला
लाल पत्ता गोभी का पत्ता	लाल	लाल	हरा
हाइड्रिन्जा का फूल	नीला	नीला	गुलाबी
हल्दी (Haldi)	पीला	पीला	लाल भूरा
चायना गुलाब	रंग अपरिवर्तित	मेजेन्टा (गहरा गुलाबी	हरा

➢ अम्ल

अम्ल (लेटीन शब्द जिसका अर्थ खट्टा होता है) किसी रासायनिक यौगिक के रूप में माना जाता है। जब इसे जल में घोला जाता है तो विलयन में हाइड्रोजन आयन की सक्रियता शुद्ध जल की तुलना में बढ़ जाती है। रसायन या पदार्थ जो अम्ल की प्रकृति रखते है। अम्लीय होते है। अम्ल स्वाद में खट्टे होते है। अम्ल कार्बनिक और अकार्बनिक प्रकृति के होते है। पादपों और जन्तुओं में पाये जाने वाले अम्ल कार्बनिक प्रकृति के होते है। कार्बनिक अम्ल दुर्बल जबकि अकार्बनिक अम्ल प्रबल होते है।

◈ **कार्बनिक अम्ल -**

क्रमांक	स्त्रोत	कार्बनिक अम्ल
1.	सिरका	एसिटीक अम्ल
2.	आम	मेलिक अम्ल
3.	टमाटर	ऑक्जेलीक अम्ल
4.	दही	लेक्टिक अम्ल
5.	प्रोटीन	अमीनों अम्ल
6.	इमली	टार्टरीक अम्ल
7.	नारंगी और निंबु	सिट्रीक अम्ल
8.	चाय	टेनिक अम्ल
9.	चिंटी और मधुमक्खी का डंक	फोर्मिक अम्ल
10.	पालक	ऑक्जेलीक अम्ल
11.	छाछ	लेक्टिक अम्ल
12.	पसीना और मुत्र	युरिक अम्ल
13.	विटामीन C	ऐस्कोर्बिक अम्ल
14.	अंगुर	टार्टरिक अम्ल

◈ **अकार्बनिक अम्लों को खनिज अम्ल** भी कहते है। इन्हे खनिज ऑक्साइडों को जल में घोलकर बनाया जाता है। सल्फ्यूरस या सल्फ्युरिक अम्ल को सल्फरडाइऑक्साइड को जल में घोलकर बनाया जाता है। कार्बनिक अम्ल को कार्बनडाइऑक्साइड को जल में घोलकर बनाया जाता है। हाइड्रोजन क्लोराइड को जल में घोलकर हाइड्रोक्लोरीक अम्ल बनाया जाता है आदि।

a. हाइड्रोक्लोरीक अम्ल

b. नाइट्रिक अम्ल

c. फास्फोरिक अम्ल

d. सल्फ्युरिक अम्ल

➢ गुणधर्म

◈ अम्ल सामान्यता स्वाद में खट्टे होते है। (उदाहरण के लिए निंबु के रस का स्वाद सिट्रीक अम्ल के कारण खट्टा होता है।)

◈ प्रबल या सान्द्र अम्ल या इसका धुआ श्लेष्मा झिल्ली पर चुभन उत्पन्न करता है।

◈ pH सुचक का रंग परिवर्तन निम्न प्रकार होता है। नीला लिटमस एंव मेथिल ऑरेन्ज लाल में बदल जाते है। फिनोफ्थेलीन रंगहीन में बदल जाता है।

◈ धातुओं के साथ क्रिया कर धात्विक लवण और हाइड्रोजन देते है।

◈ धातु कार्बोनेट के साथ क्रिया कर जल, CO_2 एवं लवण देते है।

◈ धातु हाइड्रॉक्साइड तथा अधातु ऑक्साइड क्रिया करके जल तथा लवण बनाते है।

◈ विद्युत का चालन करते है, जलीय विलयन में वियोजन की मात्रा पर निर्भर करता है। कार बेटरी में जो अम्ल प्रयुक्त होते है।

◈ अम्ल गैस, द्रव या ठोस हो सकते है क्रमशः उदाहरणतः (20^oC एवं 1 वायुमण्डलीय दाब पर) हाइड्रोजन क्लोराइड, सल्फ्युरीक अम्ल और सिट्रीक अम्ल। अम्लों का जल में विलयन द्रव होता है। इस प्रकार हाइड्राक्लोरीक अम्ल हाइड्रोजन क्लोराइड का जलीय विलयन होता है। 20^oC एवं एक

वायुमण्डलीय दाब पर रेखीय कार्बोक्सीलीक अम्ल द्रव होते है और डेकेनोइक अम्ल (10 कार्बन परमाणु) ठोस होते है। परफ्युम कार्बोक्सीलिक अम्ल एवं बेन्जोइक अम्ल ठोस होते है।

- प्रबल अम्ल एवं कुछ सान्द्र दुर्बल अम्ल संक्षारक होते है और थोडे से सम्पर्क में आने पर ही कई प्रकार से जलने का कारण बन सकते है।

➤ क्षार

प्रबल क्षार, प्रबल अम्लों की तरह ही जीवीत उत्तकों पर आक्रमण करते है और गंभीर रूप से जला देते है। ये अम्लों की तुलना में त्वचा पर अलग प्रकार से क्रिया करते है जबकि प्रबल अम्ल संक्षारक होते है। हम कहते है कि प्रबल अम्ल कॉस्टिक (संक्षारक) होते है। दुर्बल क्षार जैसे अमोनिया को सफाई करने के लिए उपयोग मे लिया जाता है। आरेनियस क्षार जल में विलेय होते है। क्षार धातुऐं एल्कली का विशेष उदाहरण है। जहाँ जलीय विलयन में हाइड्रोक्साइड आयन मुक्त होते है। (OH^-) क्षार जो जल में विलेय होता है एल्कली कहलाता है। सभी एल्कली क्षार होते है परन्तु सभी क्षार एल्कली नहीं होते है। क्षार का विचार रसायन विज्ञान में एक अवधारणा है। जिसके बारे मे सर्वप्रथम फ्रेन्च रसायनज्ञ गोइलेम फ्रेन्कोइस (Guillaume Francois) रावले ने 1754 में बताया, उसने बताया की उन दिनों में अम्ल सबसे ज्यादा वाष्पशील द्रव होते है। (जैसे एसीटिक अम्ल) जो केवल ठोस लवणों में परिवर्तित होते है जब ये किसी विशेष पदार्थ के साथ संयुक्त होते है। ये पदार्थ लवण के लिए कक्रीट आधार बनाते है जो इनके नाम के अनुसार है।

➤ गुणधर्म

क्षारों के कुछ सामान्य गुणधर्म निम्न प्रकार है।

- मानव त्वचा में लिपीड की विशेषता के कारण उंगली पर ये चिकने या साबुन जैसे महसुस होते है।
- सान्द्र या प्रबल क्षार कार्बनिक पदार्थो का संक्षारण करता है और ये अम्लीय पदार्थो से तीव्र क्रिया करते है।
- जलीय विलयन (जल में क्षार का विलयन) या द्रवीत क्षार आयन में टुट जाते है और विद्युत धारा का चालन करते है।
- **सुचकों के साथ अभिक्रिया** - क्षार लिटमस पत्र को नीले में और फिनोफ्थेलीन को गुलाबी में बदल देते है।

रसायन विज्ञान में, क्षार एक सबसे सामान्य जलीय पदार्थ है जो हाइड्रोजन ऑयन को ग्रहण करते है। एक क्षार, अल्काली के रूप में भी होता है। यदि OH^- (हाइड्रोक्साइड आयन) युक्त है।

सोडियम हाइड्रोक्साइड एवं अमोनिया कुछ सामान्य क्षारों के उदाहरण है यद्यपि अमोनिया सीधे रूप में OH^- समुह नही रखता है परन्तु जल में यह अमोनियम हाइड्रोक्साइड के रूप में बनता है। सभी यौगिक जो हाइड्रोक्साइड रखते है, क्षार होते है। उदाहरण के लिए सोडियम हाइड्रोक्साइड ($NaOH$), पोटेशियम हाइड्रोक्साइड (KOH), मेंग्नेशीयम हाइड्रोक्साइड [$Mg(OH)_2$], कैल्शियम हाइड्रोक्साइड [$Ca(OH)_2$] आदि.

क्षार अम्लों की अपेक्षा विपरीत रसायन के रूप में दर्शाया जा सकता है। अभिक्रिया जो अम्ल एवं क्षार के मध्य होती है उदासीनीकरण कहलाती है। अम्ल एवं क्षार विपरीत प्रकृती दर्शातें है क्योंकि अम्ल, जल में हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) की सान्द्रता को बढाते है जबकि क्षार कम कर देते है। जब क्षार अम्ल के साथ क्रिया करते है तो जल और लवण बनाते है। (या इनका विलयन)

- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ अभिक्रिया कर सामान्य लवण जिसे सोडियम क्लोराइड कहते है और जल बनाते है। यह अभिक्रिया उदासीनीकरण होती है।
- किसान अपने खेतो की मृदा के अम्लीय प्रभाव को उदासीन करने के लिए स्लेक्ड लाइम (केल्शियम

हाइड्रोक्साइड) $Ca(OH_2)$ या क्वीक लाइम (केल्शियम ऑक्साइड CaO] का उपयोग करते है।

- मृदा के क्षारीय होने की स्थिति में क्षार को उदासीन करने लिए कार्बनिक पदार्थो का उपयोग किया जाता है।
- हमारे मुहं में जीवाणु लगातार उत्पन्न होते रहते है। जो अम्लों के निर्माण के द्वारा दाँतों को संक्षारित करते है। टुथपेस्ट की क्षारीय प्रकृति होती है और टुथपावडर अम्लीयता को उदासीन कर दाँतों की रक्षा करता है।
- हमारे अमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की बहुत की कम मात्रा होती है जो भोजन को पचाने में एवं कीटाणुओं को नष्ट करने में सहायक होता है। अमाशय में इसके अधिकता में बनने पर पाचन गड़बडा जाता है। अम्ल के प्रभाव को उदासीन करने के लिए मेग्नेशियम हाइड्रोक्साइड (milk of magnesia) गोलियों या टेबलेट का उपयोग किया जाता है।
- बेकिंग सोड़ा [सोडियमबाईकार्बोनेट, $NaHCO_3$] मधुमक्खीयों के डंक एव चिटियों के डंक के उपचार

में उपयोगी है। इनका डंक त्वचा पर फोर्मिक अम्ल उत्पन्न करता है जिसे क्षार के द्वारा उदासीन कर दिया जाता है।

➢ लवण

रसायन विज्ञान में लवण को अम्ल क्षार उदासीनीकरण अभिक्रिया में बनने वाले उत्पाद के रूप में परिभाषित किया जाता है।

लवणों की कई प्रकार कि किस्में होती है। लवण जो जल में विलेय करने पर हाइड्रोक्साइड ऑयन देते है। क्षारीय लवण कहलाते है और जो जल में हाइड्रोनियम ऑयन देते है। अम्लीय लवण कहलाते है। उदासीन लवण वे होते है। जो ना तो अम्लीय और ना ही क्षारीय लवण है।

जब लवण जल में वियोजित होते है तो ये विद्युत अपघट्य कहलाते है और ये विद्युत धारा के चालन के योग्य होते है। यही गुणधर्म द्रवीत (गलित) लवणों के लिए भी होते है। सोडियम क्लोराइड (NaCl), मेग्नेशियम क्लोराइड ($MgCl_2$), कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$), केल्शियम सल्फेट ($CaSO_4$) आदि लवणों के कुछ उदाहरण है। सभी लवण खाने योग्य नही होते है। ये विषेले भी हो सकते है। सभी लवण लवणीय नही होते है। लवण सोडियम क्लोराइड (NaCl) को हम हमारे भोजन मे डालते है।