

अध्याय 5

अम्ल, क्षारक एवं लवण (ACIDS, BASES AND SALTS)

अध्ययन बिन्दु

- 5.1 अम्ल एवं क्षारक
- 5.2 सूचक
 - प्राकृतिक सूचक एवं कृत्रिम (मानव निर्मित) सूचक
- 5.3 लवण
- 5.4 हमारे दैनिक जीवन में अम्ल, क्षारक एवं लवण के उपयोग
- 5.5 दैनिक जीवन में उदासीनीकरण के उदाहरण

5.1 अम्ल एवं क्षारक

आपने नींबू, इमली, संतरा, सेब, चीकू, शक्कर तथा नमक जैसे भोज्य पदार्थों का उपयोग किया होगा। क्या इन सभी पदार्थों का स्वाद एक समान होता है? आइए हम इन सभी भोज्य पदार्थों के स्वाद को सारणी 5.1 में सारणीबद्ध करें—

गतिविधि 1

सारणी 5.1 स्वाद के आधार पर भोज्य पदार्थ

क्रमांक	भोज्य पदार्थ	स्वाद(खट्टा / मीठा / कड़वा / कोई अन्य)
1	नींबू का रस	खट्टा
2	संतरा का रस	खट्टा
3	आँवला	खट्टा
4	इमली	.....
5	नीम	.....
6	शक्कर	.....
7	नमक	.....
8	केला	.....
9	मक्खन	.....

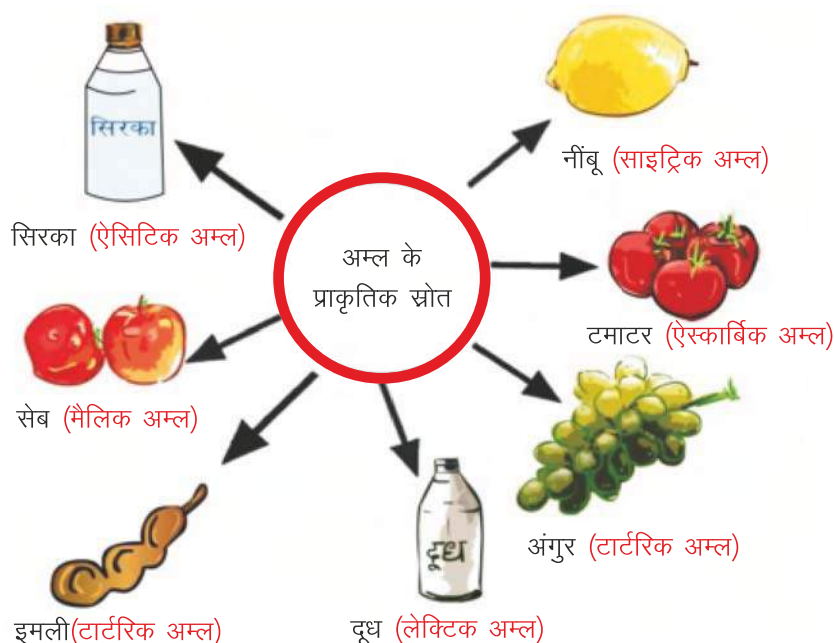
इन सभी भोज्य पदार्थों को चखने पर पता चलता है कि इनमें से कुछ पदार्थ स्वाद में खट्टे, कुछ मीठे, कुछ कड़वे तथा कुछ नमकीन होते हैं।

अम्ल (Acid)

आप देखते हैं कि नींबू व संतरे का रस, आँवला, इमली आदि सभी स्वाद में खट्टे होते हैं। ये सभी भोज्य पदार्थ खट्टे क्यों होते हैं? इन सभी भोज्य पदार्थों के खट्टेपन का कारण उनमें उपस्थित अम्ल है। अम्ल क्या है? आओ जानें—

अम्ल को अंग्रेजी भाषा में ऐसिड कहते हैं, ऐसिड शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द 'ऐसिडस' (Acidus) से हुई है, जिसका अर्थ खट्टा (Sour) होता है। अतः हम कह सकते हैं कि जो पदार्थ स्वाद में खट्टे होते हैं वे अम्ल होते हैं।

अम्ल के प्राकृतिक स्रोत



चित्र 5.1 अम्ल के प्राकृतिक स्रोत

अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं।

गतिविधि 2

आइए अम्ल के अन्य गुणों को प्रयोग द्वारा जानें।

काँच के एक गिलास में थोड़ा-सा खाने का सोडा लीजिए। इसमें नींबू का रस (अम्ल) मिलाइए। आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे कि गिलास में झाग बनने लगते हैं और गैस निकलती है। इस गैस के पास जलती तीली ले जाने पर तीली बुझ जाती है। तीली क्यों बुझती है? अम्ल खाने के सोडे (सोडियम बाइकार्बोनेट) से अभिक्रिया कर कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) गैस उत्पन्न करते हैं जो तीली की ज्वाला को बुझा देती है।



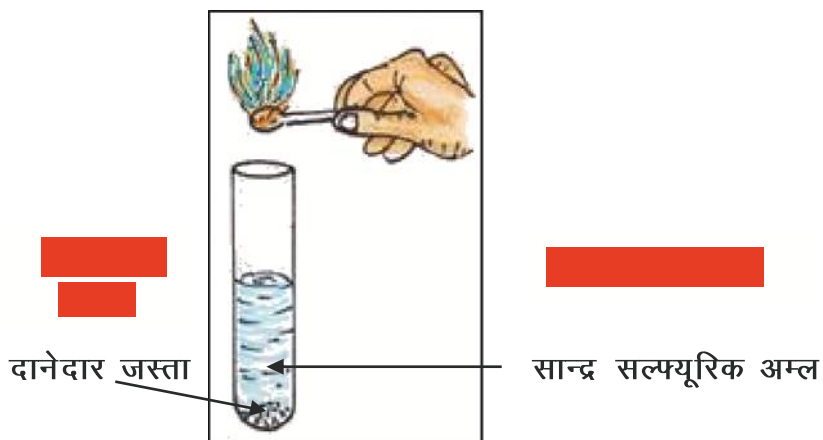


चित्र 5.2 अम्ल की सोडियम बाइकार्बोनेट से अभिक्रिया

अम्ल सोडियम बाइकार्बोनेट (खाने का सोडा) से अभिक्रिया कर कार्बन डाइऑक्साइड गैस उत्पन्न करते हैं।

गतिविधि 3

परखनली में थोड़ा-सा सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल लेकर उसमें जस्ते (जिंक) का टुकड़ा डालिए। आप देखेंगे कि उसमें से गैस के बुलबुले निकलने लगते हैं तथा परखनली के मुँह पर जलती हुई तीली ले जाने पर गैस नीली ज्वाला के साथ जलती है। यह हाइड्रोजन गैस है। अतः उपर्युक्त प्रयोग के आधार पर कह सकते हैं कि अम्ल धातुओं से अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस (H_2) उत्पन्न करते हैं।



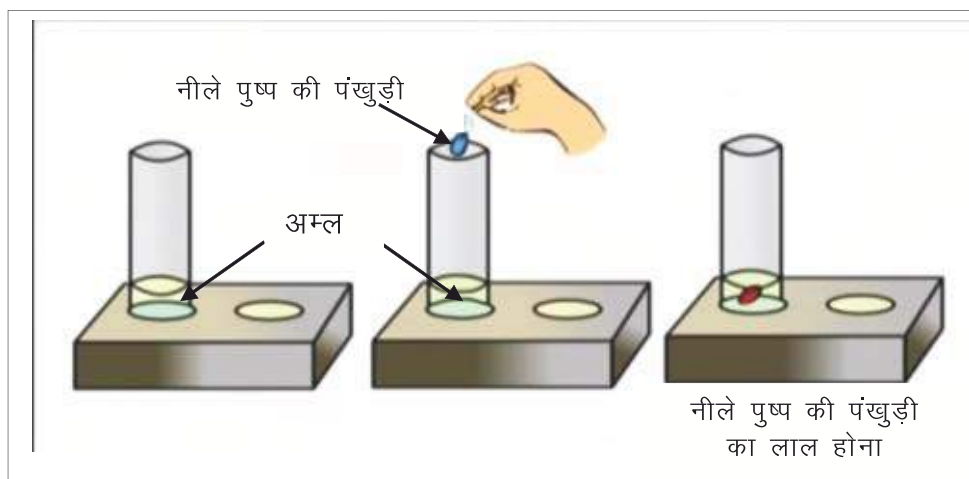
चित्र 5.3 अम्ल की धातु के साथ अभिक्रिया

अम्ल धातु के साथ अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करते हैं।

यह भी जानें—घरों में अचार, नींबू का रस, अमचूर की चटनी को रखने के लिए धातुओं के पात्र का उपयोग नहीं करते हैं, क्योंकि इनमें उपस्थित अम्ल धातुओं से अभिक्रिया कर विषैला पदार्थ बनाते हैं।

गतिविधि 4

एक परखनली में थोड़ा-सा अम्ल लेकर उसमें नीले रंग के पुष्प की पंखुड़ी डालिए। आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे कि पंखुड़ी का रंग नीले से लाल हो जाता है। अतः हम कह सकते हैं कि अम्ल नीले वनस्पति रंजकों के रंग को लाल कर देते हैं।



चित्र 5.4 अम्ल का वनस्पति रंजक से परीक्षण

अम्ल नीले वनस्पति रंजकों के रंग को लाल कर देते हैं।

क्षारक

आपने घर पर खमण, डोसा, बिस्किट आदि बनते हुए देखा होगा। इनमें खाने के सोड़े का उपयोग किया जाता है। खाने का सोडा (बेकिंग पाउडर) का स्वाद कैसा होता है? इसका स्वाद कड़वा (कसैला) होता है। इसके विलयन को अँगुलियों के बीच रगड़ने पर आप कैसा अनुभव करते हैं? आप देखेंगे कि यह विलयन साबुन जैसा चिकना लगता है।

अतः हम कह सकते हैं कि ऐसे पदार्थ जिनका स्वाद कड़वा होता है और जो स्पर्श करने पर साबुन जैसे लगते हैं। क्षारक या भस्म होते हैं।

क्षारक स्वाद में कड़वे तथा स्पर्श करने पर साबुन जैसे चिकने लगते हैं।

सारणी 5.2 विभिन्न पदार्थों में उपस्थित क्षारकों की सूची

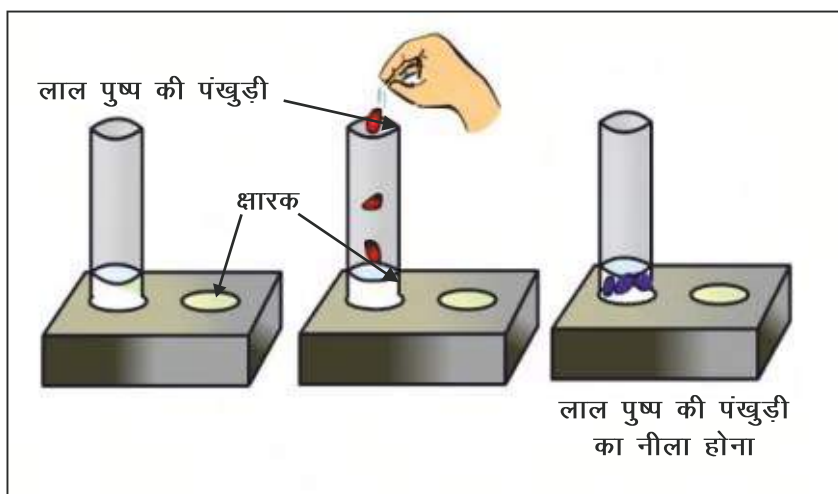
क्र.सं.	पदार्थ का नाम	उपस्थित क्षारक का नाम	रासायनिक सूत्र
1.	चूने का पानी	कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड	Ca(OH)_2
2.	साबुन	सोडियम हाइड्रॉक्साइड	NaOH
3.	दूधिया मैग्नीशियम	मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड	Mg(OH)_2

आइए क्षारक के अन्य गुणों को प्रयोग द्वारा जानें।



गतिविधि 5

परखनली में क्षारक (चूने का पानी) लेकर उसमें लाल रंग के पुष्प की पंखुड़ियाँ डालिए। आप देखेंगे कि पंखुड़ी का लाल रंग, नीले रंग में परिवर्तित हो जाता है। अतः हम कह सकते हैं कि क्षारक लाल वनस्पति रंजकों के रंग को नीला कर देते हैं।



चित्र 5.5 क्षारक का वनस्पति रंजक से परीक्षण

क्षारक लाल वनस्पति रंजकों को नीला करते हैं।

ऐसे पदार्थ जो स्वाद में कड़वे, स्पर्श करने पर साबुन जैसे तथा लाल लिटमस को नीला करते हैं, क्षारक कहलाते हैं।

उदासीन

ऐसे पदार्थ जो लाल अथवा नीले लिटमस पत्र के रंग को परिवर्तित नहीं करते हैं, उदासीन कहलाते हैं। ऐसे पदार्थ न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारकीय होते हैं। जैसे नमक, नौसादर, कैल्शियम क्लोराइड, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट आदि।

प्रयोगशाला में रखे अम्ल, क्षारक तथा अन्य रसायन को छूना अथवा चखना नहीं चाहिए वे विषैले एवं हानिकारक हो सकते हैं।

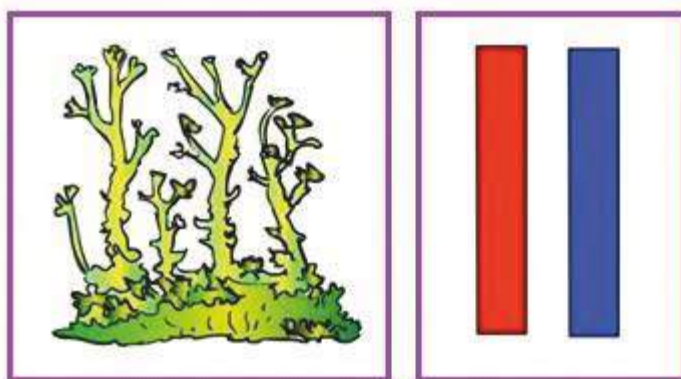
5.2 सूचक

क्या हम सभी पदार्थों को चख कर उनकी प्रकृति के बारे में ज्ञात कर सकते हैं? तो उत्तर है – नहीं, क्योंकि बिना पूछे किसी अनजान पदार्थ को छूना या चखना घातक हो सकता है। पदार्थों को चखे या छुए बिना, पदार्थ अम्लीय है या क्षारीय, इसका परीक्षण करने के लिए कुछ विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें सूचक कहते हैं। सूचक अपना रंग परिवर्तित कर पदार्थ

की प्रकृति के बारे में बताते हैं जैसे हल्दी, लिटमस, गुड़हल की पंखुड़ियाँ आदि कुछ प्राकृतिक सूचक हैं तथा फिनाँलफथैलीन व मेथिल ओरेंज मानव निर्मित सूचक हैं।

● प्राकृतिक सूचक

लिटमस : अम्ल तथा क्षारक की पहचान के लिए सबसे सामान्य रूप से उपयोग में लाया जाने वाला प्राकृतिक सूचक लिटमस है। लिटमस को लाईकेन (शैवाल) से प्राप्त किया जाता है। यह विलयन के रूप में तथा कागज की पट्टियों के रूप में उपलब्ध होता है, इन कागज की पट्टियों को लिटमस पत्र कहते हैं। लिटमस दो प्रकार के होते हैं नीला लिटमस एवं लाल लिटमस।



चित्र 5.6 (a) लाइकेन (b) लाल व नीला लिटमस पत्र

गतिविधि 6

हल्दी—चम्मच में हल्दी पाउडर लीजिए। उसमें थोड़ी मात्रा में जल मिलाकर पेस्ट बनाइए। फिर मोटी सफेद कागज की पट्टी पर इस पेस्ट को फैलाइए। सूखने पर छोटी-छोटी पट्टियाँ काट लीजिए। अब तैयार हल्दी पत्र पर कुछ बूँदे चूने के पानी की डालिए। आप क्या देखते हैं ? हल्दी का रंग पीले से लाल हो जाता है।

सारणी में दिए गए विलयनों का परीक्षण कीजिए और अपने प्रेक्षणों को सारणी 5.3 में नोट कर निष्कर्ष निकालिए।

सारणी 5.3 हल्दी पत्र से विलयन का परीक्षण

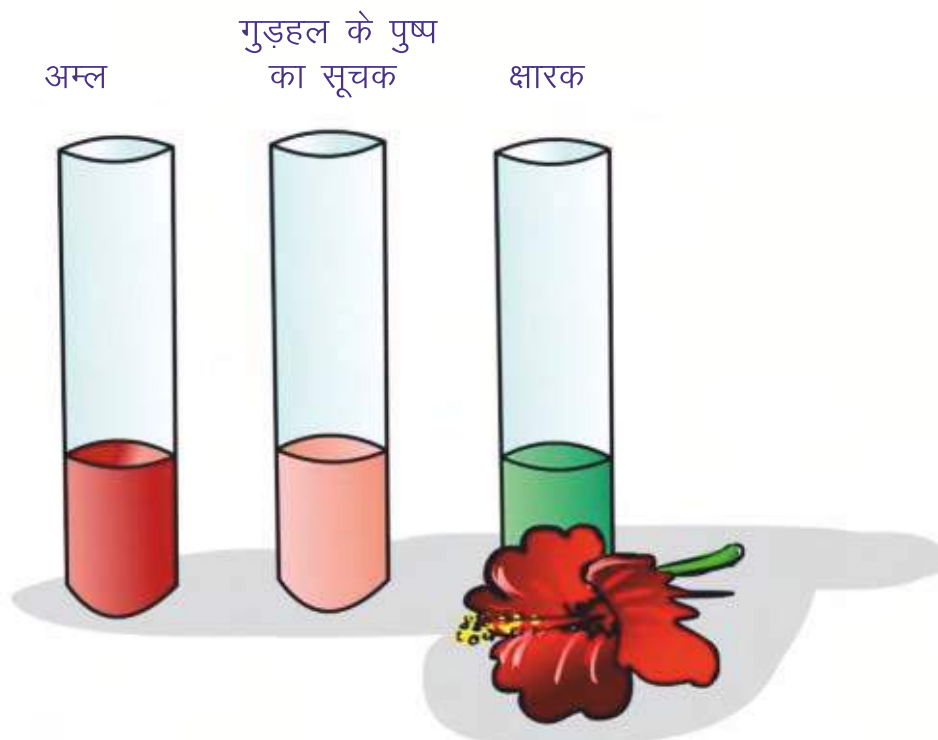
क्र.सं.	परीक्षण विलयन	हल्दी पत्र का विलयन पर प्रभाव	निष्कर्ष (विलयन क्षारीय है अथवा नहीं)
1.	आँवले का रस	.....	.....
2.	नींबू का रस	.....	.....
3.	चूने का पानी	.....	.....
4.	दही	.....	.....
5.	दूधिया मैग्नीशियम	.....	.....



गुड़हल पत्र

गतिविधि 7

गुड़हल के फूल की पंखुड़ियों को बीकर में लेकर इसमें कुछ मात्रा में गरम जल मिलाइए। अब इसे कुछ समय तक रख दीजिए, जब तक हल्का गुलाबी न हो जाए। यह गुड़हल के पुष्प का सूचक है। गुड़हल के पुष्प का सूचक, अम्लीय विलयनों को गहरा गुलाबी और क्षारीय विलयनों को हरे रंग में परिवर्तित कर देता है।



चित्र 5.7 गुड़हल का पुष्प और उससे तैयार किया गया सूचक

कृत्रिम सूचक (मानव निर्मित)

प्राकृतिक सूचक के अतिरिक्त अन्य कई पदार्थ भी होते हैं जो सूचक का कार्य कर सकते हैं। फिनाॅलपथैलीन तथा मेथिल ऑरेंज ऐसे ही दो मानव निर्मित सूचक हैं।

गतिविधि 8

दो परखनली लेकर उन्हें A तथा B से चिह्नित कीजिए। अब परखनली A में सोडियम हाइड्रॉक्साइड तथा परखनली B में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल लीजिए। परखनली A में फिनाॅलपथैलीन तथा परखनली B में मेथिल ऑरेंज की कुछ बूँदें डालिए। परखनली A का रंग गुलाबी तथा परखनली B का रंग लाल हो जाता है, अतः हम कह सकते हैं कि फिनाॅलपथैलीन और मैथिल ऑरेंज कृत्रिम सूचक (मानव निर्मित) का कार्य करते हैं।

अब फिनाॅलपथैलीन को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल व मेथिल ऑरेंज को सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में डालकर रंग परिवर्तन को नोट कीजिए।

5.3 लवण

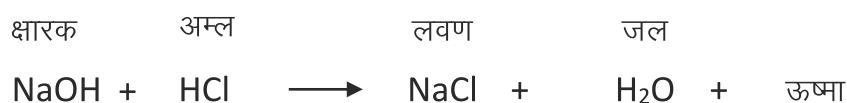
लवण क्या होते हैं? आओ पता लगाएँ—

गतिविधि 9

परखनली में कार्स्टिक सोडा (NaOH) का जलीय विलयन बनाते हैं। इसमें 2-3 बूँद फिनॉलपथैलीन सूचक की मिलाने पर विलयन गुलाबी हो जाता है। अब इस विलयन में द्रापर की सहायता से बूँद-बूँद करके हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाते हैं। हम देखते हैं, कि अम्ल की एक निश्चित मात्रा मिलाने पर विलयन का गुलाबी रंग लुप्त हो जाता है। ऐसा क्यों हुआ?

सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH), हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) से अभिक्रिया कर सोडियम क्लोराइड तथा जल बनता है और ऊष्मा निकलती है, इस क्रिया को उदासीनीकरण कहते हैं।

वे अभिक्रिया जिसमें कोई अम्ल व क्षारक की निश्चित मात्रा एवं आयतन मिलाया जाता है तो लवण तथा जल बनते हैं और ऊष्मा निकलती है ऐसी अभिक्रियाएँ **उदासीनीकरण अभिक्रियाएँ** कहलाती हैं।



अम्ल एवं क्षारक की क्रिया से जल के अतिरिक्त एक नया पदार्थ बनता है जिसे **लवण** कहते हैं। जैसे— सोडियम क्लोराइड, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट आदि। इनके विलयनों का लिटमस परीक्षण कीजिए। आप पाएँगे कि ये लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नहीं डालते हैं, अतः ये उदासीन प्रकृति के होते हैं।

लवण के गुण :-

- (i) लवण ठोस अवस्था में मिलते हैं।
- (ii) सामान्यतः लवण उदासीन होते हैं।
- (iii) लवणों के जलीय विलयन विद्युत के सुचालक होते हैं।

5.4 हमारे दैनिक जीवन में अम्ल, क्षारक एवं लवण के उपयोग

(A) अम्ल के उपयोग :

- (i) **सल्फ्यूरिक अम्ल** :- इसे प्रायः गन्धक का अम्ल भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र H_2SO_4 है। इसका उपयोग औद्योगिक स्तर पर उर्वरकों जैसे अमोनियम सल्फेट के निर्माण में, बैटरियों में, रंग, कागज, कपड़ा आदि उद्योगों में किया जाता है।
- (ii) **नाइट्रिक अम्ल** :- इसे प्रायः शोरे का अम्ल भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र HNO_3 है। इसका औद्योगिक उपयोग अम्ल राज बनाने में, अमोनियम नाइट्रेट उर्वरक के निर्माण में, सोने व चाँदी को शुद्ध करने में, पटाखे तथा अन्य विस्फोटक टी.एन.टी., डायनामाइट आदि बनाने में होता है।



(iii) **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल**—इसे प्रायः नमक का अम्ल भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र HCl है। इसका उपयोग टॉयलेट की सफाई में तथा औद्योगिक स्तर पर क्लोरीन निर्माण में, नमक के शोधन में होता है।

ऐसीटिक अम्ल—इसे प्रायः सिरका भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र CH_3COOH है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर अचार बनाने, दवा के रूप में तथा औद्योगिक स्तर पर सेलुलोज ऐसिटेट (फोटोफिल्म) के निर्माण में तथा सफेदा बनाने में होता है।

(B) क्षारक के उपयोग

(i) **सोडियम हाइड्रॉक्साइड**—इसे प्रायः कास्टिक सोडा भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र NaOH है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर बरतन की सफाई तथा औद्योगिक स्तर पर साबुन निर्माण में होता है।

(ii) **कैल्शियम ऑक्साइड**—इसे प्रायः बिना बुझा चुना भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र CaO है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर घरों की पुताई, घरेलू उपचार तथा औद्योगिक स्तर पर अमोनिया निर्माण, लोहे के निष्कर्षण आदि में होता है।

(C) लवण के उपयोग

(i) **सोडियम क्लोराइड**—इसे प्रायः नमक कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र NaCl है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर भोजन में नमक के रूप में तथा औद्योगिक स्तर पर क्लोरीन निर्माण में होता है।

(ii) **सोडियम कार्बोनेट**—इसे प्रायः धावन सोडा भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र Na_2CO_3 है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर कपड़ों की धुलाई में तथा औद्योगिक स्तर पर जल की कठोरता दूर करने में होता है।

(iii) **सोडियम बाइकार्बोनेट**—इसे प्रायः खाने का सोडा भी कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र NaHCO_3 है। इसका उपयोग घरेलू स्तर पर बैकिंग पाउडर बनाने में, पेय पदार्थों के निर्माण में, ब्रेड, केक आदि बनाने में तथा औद्योगिक स्तर पर सोडियम कार्बोनेट के निर्माण में व पाचक पदार्थों के निर्माण में होता है।

5.5 हमारे दैनिक जीवन में उदासीनीकरण के उदाहरण

अम्लता (Acidity) का उपचार—हमारे आमाशय में पाया जाने वाला हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन के पाचन में सहायक होता है परन्तु आमाशय में अम्ल की आवश्यकता से अधिक मात्रा होने पर अपाचन हो जाता है। इसे अम्लता (Acidity) कहते हैं। इसे दूर करने के लिए हम दूधिया मैग्नीशियम (मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड) जैसे प्रतिअम्ल पदार्थ का उपयोग में लेते हैं। ये अत्यधिक अम्ल के प्रभाव को उदासीन कर देते हैं।

मृदा उपचार—रासायनिक उर्वरकों का खेतों में अधिक मात्रा में उपयोग करने से मृदा अत्यधिक अम्लीय हो जाती है। जो पौधों की वृद्धि के लिए हानिकारक होती है। मृदा का अत्यधिक अम्लीय या क्षारकीय होना, भूमि की उर्वरकता को कम कर देता है, अतः मृदा के अम्लीय होने पर उसे बुझा चूना (क्षारकीय) या

बिना बुझा चूना (क्षारकीय) मिलाते हैं, जिससे मृदा की अम्लीयता कम हो जाती है, यदि मृदा क्षारकीय है तो उसमें जैव पदार्थ (खाद के रूप में) मिलाए जाते हैं, जो कि मृदा की क्षारकता कम कर देते हैं।

कारखानों का अपशिष्ट :- कारखानों के अपशिष्ट (कचरे) में अम्लीय पदार्थ उपस्थित होते हैं। यदि इस अपशिष्ट को सीधे ही जलाशयों में डाल दिया जाए तो मछलियों, जलीय पौधे व जलीय जीवों के जीवन के लिए हानिकारक हो सकता है। अतः इस अपशिष्ट में क्षारकीय पदार्थ मिलाकर उदासीन कर जलाशयों में विसर्जित करना चाहिए जिससे की जलाशयों के जीव-जन्तुओं को नष्ट होने से बचाया जा सके।

आपने क्या सीखा

- अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं तथा नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।
- क्षारक स्वाद में कड़वे होते हैं तथा लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।
- अम्ल धातु के साथ अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करते हैं।
- अम्ल और क्षारक निश्चित मात्रा और आयतन में परस्पर अभिक्रिया कर लवण तथा जल बनाते हैं और ऊष्मा निकलती है, इसे उदासीनीकरण अभिक्रिया कहते हैं।
- लवण ठोस अवस्था में होते हैं तथा उदासीन प्रकृति प्रदर्शित करते हैं।
- सूचक की सहायता से पदार्थों की अम्लीय, क्षारीय तथा उदासीन प्रकृति को ज्ञात कर सकते हैं।
- हल्दी, लिटमस, गुडहल की पंखुड़ियाँ आदि कुछ प्राकृतिक सूचक हैं तथा फिनॉलफ्थैलीन व मेथिल ओरेंज मानव निर्मित सूचक हैं।

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए—

1. इमली में कौनसा अम्ल पाया जाता है —
 (अ) लैक्टिक अम्ल (ब) साइट्रिक अम्ल
 (स) टार्टरिक अम्ल (द) ऐसीटिक अम्ल ()
2. निम्नलिखित यौगिकों में से क्षारक है —
 (अ) नमक (ब) नमक का अम्ल
 (स) धावन सोडा (द) मैलिक अम्ल ()
3. जिंक (जस्ते) पर अम्ल की अभिक्रिया से बनने वाली गैस है —
 (अ) हाइड्रोजन (ब) नाइट्रोजन
 (स) कार्बन डाइऑक्साइड (द) ऑक्सीजन ()



4. शोरे का अम्ल है —

(अ) HNO_3

(ब) H_2SO_4

(स) HCl

(द) CH_3COOH

()

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. क्षारक लाल लिटमस पत्र को करते हैं।
2. अम्ल एवं क्षारक अभिक्रिया करके तथा बनाते हैं।
3. अम्ल सोडियम बाइ कार्बोनेट से अभिक्रिया कर गैस उत्पन्न करते हैं।
4. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{ऊष्मा}$

निम्नलिखित कॉलम I व कॉलम II का मिलान कीजिए।

कॉलम I

1. सोडियम क्लोराइड
2. गन्धक का अम्ल
3. खाने का सोडा
4. सिरका
5. बिना बुझा चुना

कॉलम II

- (अ) H_2SO_4
- (ब) NaHCO_3
- (स) NaCl
- (द) CaO
- (य) CH_3COOH

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. किन्हीं दो प्राकृतिक सूचकों के नाम लिखिए—
2. अम्ल एवं क्षारक की पारस्परिक अभिक्रिया द्वारा लवण तथा जल बनना कौनसी अभिक्रिया है?
3. क्षारक के कोई तीन गुण बताइए।
4. नीले लिटमस पत्र को एक विलयन में डुबोया गया। वह लाल हो जाता है। विलयन की प्रकृति क्या है? समझाइए।
5. अतिअम्लता से आप क्या समझते हैं? इसका क्या उपचार है।
6. यदि कारखानों के अपशिष्ट को जलाशयों में बिना उपचारित किए विसर्जित कर दें तो क्या होगा?
7. नींबू के रस को रखने के लिए धातुओं के पात्र का उपयोग क्यों नहीं करते हैं?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. सूचक किसे कहते हैं? किन्हीं दो सूचक के नाम बताइए। अम्ल तथा क्षारक पर इनका क्या प्रभाव पड़ता है? समझाइए।
2. अम्ल तथा क्षारक में कोई तीन अंतर लिखिए।
3. निम्नलिखित के घरेलू उपयोग लिखिए —
 (अ) धावन सोडा (ब) सोडियम क्लोराइड
 (स) गन्धक का अम्ल (द) कैल्शियम ऑक्साइड
 (य) ऐसीटिक अम्ल

