इकाई 3 पदार्थ की संरचना एवं प्रकृति

- **पदार्थ की अवस्थाएँ - उनके निर्माण की मौलिक इकाई (अणुओं अथवा परमाणुओं) के बीच की दूरी में अन्तर का कारण**
- **रसायन की भाषा - तत्त्वों के संकेत**
- **रासायनिक सूत्र, रासायनिक सूत्र से लाभ, अवयवी तत्वों एवं उनके अनुपात**
- **अम्ल, क्षार और उदासीन यौगिकों की अवधारणा**
- **अम्ल, क्षार और लवण की प्रकृति में उपस्थिति एवं उपयोग**
- **प्राकृतिक सूचक**
- **उदासीनीकरण एवं उसका दैनिक जीवन में उपयोग**

आप अपने आस-पास अनेकों वस्तुओं को देखते हैं जैसे - कुर्सी, मेज, आलमारी, जल, दूध आदि। मेज, कुर्सीलकड़ी से तथा आलमारी लोहे से बने होते हैं। लकड़ी, लोहा आदि पदार्थ (द्रव्य) है। इन वस्तुओं की उपस्थिति का अनुभव हम आँख से देखकर, हाथ से छूकर करते हैं। जल और दूध भी तरल पदार्थ है। जिसे गिलास या किसी पात्र में रखा जाता है। इसकी उपस्थिति का अनुभव भी आँख से देखकर या हाथ से छूकर किया जाता है। हम अपने आस-पास की वायु को न तो देख सकते है और न ही छू सकते हैं। जब वायु चलती है तो पत्ते हिलते हैं। वायु भी एक पदार्थ है। ध्यानपूर्वक विचार करने से ज्ञात होता है कि लोहा, जल, वायु आदि वस्तुएँ स्थान घेरती हैं और इनमे भार होता है। अत: **पदार्थ (द्रव्य) वह है जो स्थान घेरता है, जिसमें भार होता है और जिसका ज्ञान हम अपनी इन्द्रियों द्वारा कर सकते हैं।**

3.1 पदार्थ के निर्माण की मौलिक इकाई

पदार्थ अनेक छोटे-छोटे कणों से मिलकर बने होते हैं जिन्हें हम अपनी आँखों से नहीं देख पाते हैं जिन्हें हम परमाणु तथा अणु कहते हैं।

``परमाणु पदार्थ की संरचना का सूक्ष्मतम कण है जो स्वतंत्र अवस्था में नहीं रह सकता है।

"सामान्यत: दो या दो से अधिक परमाणु संयोग करके परमाणुओं का समूह बनाते हैं जिन्हें अणु कहते हैं।

अणु को किसी पदार्थ के उस सूक्ष्मतम कण के रूप में परिभाषित कर सकते हैं जो स्वतंत्र रूप से रह सकता है और उस पदार्थ के सभी गुणधर्म को प्रदर्शित करता है। एक ही तत्व के परमाणु परस्पर संयोग करके अणु बनाते हैं। इसी प्रकार

दो या दो से अधिक तत्व परस्पर संयोग करके अणु बनाते हैं। यहाँ यह ज्ञात करना आवश्यक है कि प्रत्येक तत्व अणु होता है किन्तु अणु तत्व नहीं होता है। अत: तत्व के स्थान पर अणु का प्रयोग करते हैं किन्तु अणु के स्थान पर तत्व का प्रयोग नहीं होता है।

- अणु किसी पदार्थ की संरचना का एक अति सूक्ष्म कण है जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता हैं।
- परमाणु पदार्थ का वह सूक्ष्म कण है जो स्वतन्त्र अवस्था में नहीं रह सकता है।

3.2 पदार्थ की अवस्थाएँ

सामान्यत: पदार्थ की तीन अवस्थाएँ होती हैं - ठोस, द्रव एवं गैस। तीनों अवस्थाओं को एक-दूसरे में परिवर्तित किया जा सकता है। आप सोच रहे होंगे कि पदार्थ का विभिन्न अवस्थाओं में पाये जाने का क्या कारण है ?

पदार्थ का विभिन्न अवस्थाओं में पाये जाने का मुख्य कारण पदार्थ में कणों (अणुओं) की व्यवस्था है।

ठोस - पदार्थ की ठोस अवस्था में कण (अणु) अत्यन्त पास-पास होते हैं, जिस कारण उनके बीच अन्तराणुक स्थान (दो अणुओं के बीच का स्थान) कम होता है। (चित्र 3.1अ)

द्रव - पदार्थ की द्रव अवस्था में कण (अणु) ठोस की अपेक्षा अधिक दूरी पर होते हैं, जिस कारण उनके बीच अन्तराणुक स्थान (दो अणुओं के बीच का स्थान) ठोस की अपेक्षा अधिक होता है। (चित्र 3.1ब)

गैस - पदार्थ की गैस अवस्था में कण (अणु) बहुत दूर-दूर होते हैं, उनके बीच अन्तराणुक स्थान बहुत अधिक होता है। (चित्र 3.1स)

चित्र 3.1ठोस, द्रव एवं गैस में अणुओं की व्यवस्था

3.3 पदार्थ की आणविक संरचना

पदार्थ के कणों की व्यवस्था में उपरोक्त अन्तर उनके (अणुओं) के बीच लगने वाले बल के कारण होती है। दो अणुओं के बीच लगने वाले इस विशेष बल को अन्तराणुक बल कहते हैं। यह एक प्रकार का आकर्षण बल होता है जो अणुओं को आपस में बाँधे खता है। ठोस अवस्था में यह बल बहुत अधिक होता है। ठोस के अणुओं के आपस में बंधे रहने के कारण ठोस पदार्थ की आकृति एवं आयतन निश्चित होता है। (चित्र 3.2-1)

द्रव पदार्थों में अणुओं के बीच की दूरी ठोस पदार्थों की तुलना में अधिक होती है। अणुओं के बीच परस्पर दूरी अर्थात अन्तर आणविक स्थान अधिक होने के कारण इनमें अन्तर आणविक आकर्षण बल ठोस की तुलना में कम होता है। जिसके कारण द्रव के अणु अपनी सीमा में रहते हुए स्वतन्त्रता पूर्वक गति कर सकते हैं। इससे इनकी आकृति निश्चित नहीं रहती परन्तु आयतन निश्चित रहता है (चित्र 3.2-2)।

इन प्रतीकों का प्रयोग पूरे एवं विस्तृत रूप से लिखने में समय एवं स्थान बचाने के लिए किया जाता है। प्रतीक चिन्हों का प्रयोग केवल गणित में ही नहीं करते, बल्कि विज्ञान में भी (विशेषकर रसायन विज्ञान में) करना आवश्यक हो जाता है। हम जानते हैं कि अब तक खोजे गये लगभग 111 तत्व एवं इनसे बने लाखों यौगिक खोजे जा चुके हैं, इसलिए रसायन विज्ञान में प्रतीकों का प्रयोग बहुत महत्वपूर्ण हो गया है।

चित्र 3.2 ठोस, द्रव एवं गैस

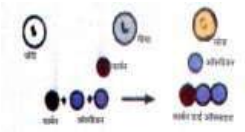
3.5 रसायन की भाषा

हम गणित में जोड़ने, घटाने, गुणा करने एवं भाग देने के लिए गणितीय चिन्हों का प्रयोग करते हैं इन गणितीय चिह्नों के अलावा कई अन्य चिन्हों (प्रतीकों) का भी प्रयोग करते हैं, जैसे - $\therefore$, $>$ और $<$ के प्रतीक चूँकि, त्रिभुज, इसलिए, बड़ा है, छोटा है, व्यक्त करते हैं । इसी प्रकार बराबर है तथा बराबर नहीं है, के लिए $=$ और $\neq$ प्रतीक प्रयोग किये जाते हैं ।

इन प्रतीकों का प्रयोग पूरे एवं विस्तृत रूप से लिखने में समय एवं स्थान बचाने के लिए किया जाता है। प्रतीक चिन्हों का प्रयोग केवल गणित में ही नहीं करते, बल्कि विज्ञान में भी (विशेषकर रसायन विज्ञान में) करना आवश्यक हो जाता है। हम जानते हैं कि अब तक खोजे गए लगभग 118 तत्व एवं इनसे बने लाखों यौगिक खोजे जा चुके हैं, इसलिए रसायन विज्ञान में प्रतीकों का प्रयोग बहुत महत्वपूर्ण हो गया है ।

3.6 तत्वों के प्रतीक

यूनान के लोगों ने कुछ तत्वों के लिए प्रतीक का प्रयोग सर्वप्रथम किया था। 1808 ई0 में अंग्रेज रसायनज्ञ जॉन डॉल्टन ने सभी तत्वों के संकेत वृत्ताकार रखने का सुझाव दिया। उन्होंने विभिन्न तत्वों के संकेत वृत्त के अन्दर अलग-अलग निशान लगाकर बनाए। डॉल्टन द्वारा कुछ तत्वों के संकेत प्रस्तावित किये गए जो चित्र 3.4 में दिये गये हैं ।



चित्र 3.4 तत्वों के प्रतीक

इसके पश्चात् स्वीडन के जे0जे0 बर्जीलियस ने सबसे पहले यह सुझाव दिया कि तत्व के नाम का पहला अक्षर उसका प्रतीक माना जाये। उसी समय अनेक वैज्ञानिकों ने इस सुझाव का कड़ा विरोध किया था, किन्तु 100 वर्ष बाद उनके सुझाव को सबकी मान्यता प्राप्त हुई। इस प्रकार अब प्रत्येक तत्व को अंग्रेजी वर्णमाला के एक अथवा दो अक्षरों से दर्शाया जाता है। अधिकांशत: तत्वों के अंग्रेजी नाम के पहले अक्षर को उसका प्रतीक माना गया। हाइड्रोजन के लिए H, सल्फर के लिए S, ऑक्सीजन के लिए O, तथा कार्बन के लिए C प्रतीक निर्धारित किया गया है। एक ही अक्षर से नाम प्रारम्भ होने वाले दो या दो से अधिक तत्वों के लिए प्रतीक निर्धारण हेतु एक तत्व के लिए पहला अक्षर प्रतीक निर्धारित कर बाकी के लिए पहले अक्षर के साथ एक और अक्षर जोड़ कर उसका प्रतीक निर्धारित किया गया है। ऐसी स्थिति में पहला अक्षर दीर्घ अक्षर में तथा दूसरा लघु अक्षर में लिखा जाता है। कुछ तत्वों के प्रतीक उनके लैटिन भाषा के नाम के आधार पर भी तय किये गये हैं। आइये कुछ तत्वों के संकेतों को जानें (तालिका 3.1)

तालिका 3.1

कुछ तत्वों के प्रतीक उनके लैटिन नामों से लिए गये हैं। इनमें से कुछ निम्नलिखित (तालिका 3.2) है-

तालिका 3.2

तत्व का अंग्रेजी नाम	लैटिन नाम	प्रतीक संकेत
सोडियम (Sodium)	नेट्रियम (Natrium)	Na
कॉपर(Copper)	क्युप्रम(Cuprum)	Cu
आयरन(Iron)	फेरम(Ferrum)	Fe
पोटेशियम(Potassium)	कैलियम(Kalium)	K
सिल्वर(Silver)	अर्जेण्टम(Argentum)	Ag
गोल्ड(Gold)	अरम(Aurum)	Au
पारा(Mercury)	हाइड्रार्गाइरम(Hydrargyrum)	Hg

प्रतीक का महत्व

किसी तत्व का संकेत निम्नलिखित सूचनाओं को भी व्यक्त करता है -

(अ) तत्व का नाम (ब) तत्व का एक परमाणु

इस प्रकार प्रतीक प् हाइड्रोजन तत्व को तथा हाइड्रोजन के एक परमाणु को व्यक्त करता है।

3.7 रासायनिक सूत्र

तत्वों के अणु में एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं। कुछ अणुओं में दो परमाणु, कुछ में तीन तथा कुछ में तीन से अधिक परमाणु होते हैं। दूसरी ओर एक यौगिक का अणु विभिन्न तत्वों के परमाणुओं से मिलकर बनता है। तत्व अथवा यौगिक के अणु सूत्र को उनमें उपस्थित विभिन्न परमाणुओं को उनके प्रतीक के रूप में लिखते हैं। इस प्रकार के परमाणुवीय प्रतीक के समूह को रासायनिक सूत्र कहते हैं।

अ. तत्व का अणु सूत्र

तत्व के अणु को दर्शाने के लिए यह जानना आवश्यक होता है कि उस तत्व का एक अणु कितने परमाणुओं से मिलकर बना है। जैसे - हाइड्रोजन का एक अणु दो हाइड्रोजन परमाणुओं से मिलकर बनता है। अत: हाइड्रोजन के अणु को उसके प्रतीक H का प्रयोग करते हुए H_2 द्वारा दर्शाया जाता है।

किसी तत्व के अणु को दर्शाने वाले उसके परमाणुवीय प्रतीक के समूह को तत्व का अणु सूत्र या संक्षेप में सूत्र कहते हैं।

ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, क्लोरीन, ब्रोमीन तथा आयोडीन आदि ऐसे तत्व हैं जिनके एक अणु में हाइड्रोजन के समान ही दो परमाणु होते हैं। अत: उनके अणु को क्रमश: O_2, N_2, Cl_2, Br_2 तथा I_2 द्वारा दर्शाया जाता है। ये इनके अणु सूत्र हैं। फॉस्फोरस तथा सल्फर के एक अणु मेंक्रमश: 4 तथा 8 परमाणु होते है। अत: इनके एक अणु को P_4 तथा S_8 द्वारा दर्शाते हैं। अधिकांश धातुएं परमाणुओं के समूह के रूप में रहती हैं, अत: इनको इनके प्रतीक द्वारा ही दर्शाते हैं। किसी तत्व के एक अणु में उपस्थित परमाणुओं की संख्या को उसकी परमाणुकता कहते हैं। यह तत्व के अणुसूत्र लिखने में उसके प्रतीक के दायीं ओर नीचे लिखी संख्या द्वारा दर्शायी जाती है। हाइड्रोजन (H_2), नाइट्रोजन (N_2) की परमाणुकता 2 है।

ब. यौगिक का अणु सूत्र

हम जानते हैं कि दो या दो से अधिक तत्व मिलकर यौगिक बनाते हैं। कुछ तत्वों के समान ही यौगिक भी अणुओं के रूप में पाये जाते हैं। अत: यौगिकों को भी अणुसूत्र के द्वारा दर्शाया जाता है। यौगिक के अणु की संरचना निश्चित होने के कारण उसमें उपस्थित परमाणुओं की संख्या भी निश्चित होती है। चूँकि परमाणु सामान्यत: अविभाज्य है अत: यौगिक के अणु तथा अणु सूत्र में उपस्थित तत्वों के परमाणुओं की संख्या पूर्णांकों में होती है।

उदाहरण के लिए, हाइड्रोजन क्लोराइड के एक अणु में हाइड्रोजन का एक परमाणु तथा क्लोरीन का एक परमाणु होता है, अत: हाइड्रोजन क्लोराइड के एक अणु को प्ण्त् सूत्र

द्वारा दर्शाते हैं।

यदि किसी यौगिक के एक अणु में उपस्थित विभिन्न परमाणुओं की संख्या एक हो तो अणु सूत्र लिखने में 1 अंक को संकेत के साथ पादांक के रूप में नहीं लिखते किन्तु तत्वों के परमाणुओं की संख्या एक से अधिक होने पर संकेत के दांयी ओर नीचे (पादांक के रूप में) लिख दी जाती है। उदाहरण - जल का एक अणु हाइड्रोजन के दो परमाणु तथा ऑक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर बनता है। अत: जल का अणु सूत्र H_2O लिखा जाता है।

परमाणुवीय प्रतीकों का वह समूह जो यह दर्शाता है कि किसी यौगिक के एक अणु में किस-किस तत्व के कितने-कितने परमाणु उपस्थित हैं, उस यौगिक का अणु सूत्र कहलाता है।

किसी यौगिक का अणु सूत्र दर्शाता है -

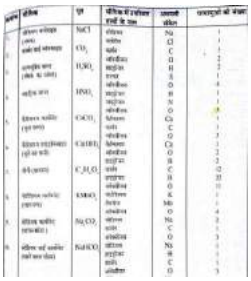
(i) उस यौगिक का एक अणु,

(ii) तत्व जिनसे वह यौगिक बना है,

(iii) यौगिक के एक अणु में उपस्थित तत्वों के परमाणुओं की संख्या।

नीचे दी गई तालिका 3.3 में कुछ यौगिकों के अवयवी तत्व, यौगिक के एक अणु में उनके परमाणुओं की संख्या तथा उनके अणु सूत्र दिये गये हैं -

तालिका 3.3



कुछ और भी जानें

किसी तत्व अथवा यौगिक के एक से अधिक परमाणुओं या अणुओं को दर्शाने के लिए प्रतीक या अणु सूत्र के पहले दर्शायी जाने वाली संख्या लिख दी जाती है। उदाहरण के लिए, जल के दो अणुओं को दर्शाने के लिए $2H_2O$ लिखा जाता है। इसी प्रकार हाइड्रोजन के दो अणु दर्शाने के लिए $2H_2$तथा दो परमाणु दर्शाने के लिए 2H लिखा जाता है। किन्तु 2Na सोडियम के दो परमाणु तथा अणु दोनों ही दर्शाता है क्योंकि सोडियम एक धातु है जो परमाणु समूहों के रूप में पायी जाती है। जो एकक्रिस्टल जालक का निर्माण करते हैं।

3.8 अम्ल, क्षारक एवं लवण

हम अपने दैनिक जीवन में बहुत से पदार्थों का उपयोग करते हैं। जैसे - नींबू, इमली, सिरका, नमक, चीनी आदि। क्या इन सबका स्वाद एक समान होता है ?

आप देखते हैं कि इनमें से कुछ पदार्थो का स्वाद खट्टा, कुछ का क़डवा, कुछ का मीठा और कुछ का नमकीन है। आइए चर्चा करते हैं कि इन भोज्य पदार्थों का स्वाद खट्टा क्यों है।

तालिका 3.4

पदार्थ	स्वाद	उपस्थित अम्ल
नीबू का रस	खट्टा	साइट्रिक अम्ल
संतरे का रस	खट्टा	साइट्रिक अम्ल
सिरका	खट्टा	एसीटिक अम्ल
दही	खट्टा	लैक्टिक अम्ल
इमली, कच्चा आम	खट्टा	लैक्टिक अम्ल

अम्ल

उपर्युक्त सारणी में अंकित नीबू, सिरका, दही, इमली एवं कच्चा आम आदि पदार्थों का स्वाद खट्टा हैं। इनका खट्टापन इसमें उपस्थित एक विशेष प्रकार के यौगिक के कारण होता है, जो अम्ल (एसिड) कहलाता है (तालिका 3.4)। एसिड शब्द लैटिन भाषा के ऐसियर से बना है जिसका अर्थ है खट्टा। वह पदार्थ जो स्वाद में खट्टे होते हैं, अम्ल कहलाते हैं। भोज्य पदार्थों में पाये जाने वाले अम्ल प्राकृतिक या कार्बनिक अम्ल कहलाते हैं और ये अम्ल बहुत क्षीण प्रकृति के होते हैं इन्हें दुर्बल अम्ल भी कहते हैं। इनकी दुर्बल प्रकृति के कारण ही इनका उपयोग भोज्य पदार्थों के रूप मे होता है। कुछ अम्ल बहुत प्रबल होते हैं जो त्वचा पर पड़ जाने पर उसे बुरी तरह जला देते हैं। इन्हें खनिज अम्ल या प्रबल अम्ल कहते हैं। जैसे सल्फ्यूरिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा नाइट्रिक अम्ल। इनकी प्रबल प्रकृति के कारण इन्हें हाथ से छूना अथवा चखना बहुत हानिकारक होता है।

ऐसे अम्ल जिनमें पानी की मात्रा अधिक होती है तथा अम्ल की मात्रा कम होती है, तनु अम्ल कहलाते हैं। जिन अम्लों में पानी की मात्रा बहुत कम होती है,सान्द्र अम्ल कहलाते हैं। सान्द्र अम्लों में पानी की मात्रा ब्ाढ़ाकर उन्हें तनु अम्ल में बदला जा सकता है। अम्ल को तनु बनाते समय विशेष ध्यान रखना चाहिये कि पहले पात्र में पानी लेकर फिर धीरे-धीरे उसमें अम्ल मिलाना चाहिए। कभी भी अम्ल में पानी नहीं डालना चाहिए। ऐसा करने से अम्ल से जलने की सम्भावना अधिक रहती है।

प्रबल अम्ल से यदि त्वचा जल जाये तो उसे तुरन्त पानी की अधिक मात्रा से धोना चाहिए। यह अम्ल के प्रभाव को निष्क्रिय कर देता है।

क्षारक

खाने का सोडा (Na_2CO_3) के विलयन को अपनी अँगुलियों के बीच में रगड़ें तो यह साबुन जैसा चिकना लगता है।

ऐसे पदार्थ जो स्पर्श करने पर साबुन जैसे लगते हैं, भस्म या क्षारक या बेस कहलाते हैं। जो भस्म या क्षारक जल में अत्याधिक घुलनशील हैं वे क्षार (एल्कली) कहलाते हैं। जैसे $NaOH$, KOH, चूने का पानी, NH_4OH आदि। अत: सभी क्षार भस्म हैं, परन्तु सभी भस्म क्षार नहीं होते हैं।

अम्ल एवं क्षारक की पहचान

अम्ल एवं क्षारक की पहचान करने के लिए हम विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग कर सकते हैं, जो सूचक कहलाते हैं। इन सूचकों को जब किसी अम्लीय या क्षारीय (क्षारकीय) पदार्थों के विलयन में मिलाया जाता है तब इनका रंग बदल जाता है। लिटमस, हल्दी, गुड़हल की पंखुड़ियाँ आदि प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले सूचक हैं। अम्ल एवं क्षारक की पहचान करने के लिए प्राय: लिटमस पेपर का प्रयोग किया जाता है। लिटमस पेपर नीले एवं लाल कागज की पट्टियों के रूप में उपलब्ध होते हैं। नीला लिटमस पेपर अम्ल में डुबोने पर लाल हो जाता है और लाल लिटमस पत्र क्षारक के विलयन में डुबोने पर नीला हो जाता है। सामान्य रूप में पाया जाने वाला लिटमस लाइकेन पौधों से प्राप्त किया जाता है।

गुड़हल के पुष्प की पंखुड़ियाँ भी सूचक के रूप में प्रयुक्त होती हैं। गुड़हल के पुष्प का सूचक अम्लीय विलयनों को गहरा गुलाबी और क्षारीय विलयनों को हरा कर देता है। इसी प्रकार हल्दी का चूर्ण भी एक अन्य प्राकृतिक सूचक है जो क्षारीय विलयनों को लाल कर देता है।

चित्र 3.5

कुछ और भी जानें

प्रयोगशाला में अम्ल एवं क्षार के परीक्षण के लिए लिटमस पेपर के अतिरिक्त मिथाइल ऑरेन्ज तथा फिनॉलफ्थेलीन का भी प्रयोग किया जाता है। मिथाइल ऑरेन्ज अम्लीय विलयन में लाल तथा क्षारीय विलयन में पीला हो जाता है। फिनॉलफ्थेलीन अम्लीय विलयन में रंगहीन तथा क्षारीय विलयन में गुलाबी हो जाती है।

क्रियाकलाप 1

आइए कुछ फलों, सब्जियों के रस, शीतल पेय, तथा कुछ विलयनों का लिटमस पेपर पर प्रभाव देखते हैं। आप अपने उत्तर को तालिका 3.7 में (√) चिन्ह से प्रदर्शित करें

तालिका 3.5

3.9अम्ल एवं क्षार की पारस्परिक क्रिया : उदासीनीकरण

क्रियाकलाप 2

दो परखनली लें। दोनों परखनली में उचित मात्रा में (समान सांद्रता एवं आयतन) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन भरें। दोनों परखनली में लाल तथा नीला लिटमस पेपर डालकर रंग परिवर्तन का अवलोकन करें। क्या देखते हैं ?

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से युक्त परखनली नीले लिटमस पत्र को लाल कर देती है जबकि सोडियम हाइड्रॉक्साइड से युक्त परखनली लाल लिटमस पत्र को नीला कर देती है। अब दोनों परखनली में भरें अम्ल तथा क्षार को किसी बीकर में डालकर परस्पर मिलायें।

मिलाने के बाद इसमें लाल तथा नीले लिटमस पेपर को बारी बारी से डालें। रंग परिवर्तन का अवलोकन करें। क्या देखते हैं ? रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है। बीकर का ताप भी ब़ढ जाता है।

HCl + NaOH → NaCl + H_2O + ऊष्मा

(हाइड्रोक्लोरिक अम्ल) (सोडियम हाइड्रॉक्साइड) (सोडियम क्लोराइड) (पानी)

इस क्रियाकलाप से हमें यह पता चलता है कि जब किसी अम्लीय विलयन में क्षारीय विलयन मिलाया जाता है तो दोनों विलयन एक दूसरे के प्रभाव को उदासीन कर देते हैं। इस क्रिया को उदासीनीकरण क्रिया कहते हैं। उदासीनीकरण अभिक्रिया में नया पदार्थ निर्मित होता है जिसे लवण कहते हैं। लवण अम्लीय, क्षारीय अथवा उदासीन प्रकृति का हो सकता है। उदासीनीकरण प्रक्रिया में निर्मुक्त ऊष्मा को उदासीनीकरण ऊष्मा कहते हैं।

अम्ल + क्षारक → लवण + जल + ऊष्मा

3.10 घरेलू एवं औद्योगिक क्षेत्रों में अम्ल, क्षारक तथा लवणों का उपयोग

दैनिक जीवन में हम अनेक वस्तुओं तथा भोज्य पदार्थों का उपयोग करते हैं जिसमें सामान्यत: अम्ल, क्षार तथा लवणों का उपयोग किया जाता है। आइए कुछ प्रमुख अम्ल, क्षार एवं लवणों के उपयोग के बारे में जानें।

अम्ल, क्षारक एवं लवणों की उपयोगिता निम्नलिखित तालिका 3.6 में दर्शायी गयी है

तालिका 3.6

हमने सीखा

- ठोस, द्रव तथा गैस - पदार्थ की तीन अवस्थाएँ हैं।
- ठोस में पदार्थ के कण एक दूसरे के बहुत निकट होते हैं।
- द्रव में पदार्थ के कण ठोस के कणों की अपेक्षा एक दूसरे से अधिक दूरी पर होते हैं।
- गैसीय अवस्था में पदार्थ के कण द्रव की तुलना में एक दूसरे से काफी अधिक दूरी पर होते हैं।
- द्रव तथा ठोस की तुलना में गैस अत्यधिक संपीड्यनीय (Compressible) है।
- पदार्थों के कणों के मध्य अन्तरावकाश या रिक्त स्थान होते हैं।
- विलयन में नमक या शर्करा जैसे विलेय पदार्थ जल में घुलने पर जल के कणों के मध्य विद्यमान रिक्त स्थानों में समाहित हो जाते हैं।
- विभिन्न तत्वों को एक निश्चित प्रतीक/चिह्न के द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
- प्रतीकों द्वारा तत्व का नाम ज्ञात होता है।
- सिरका, नींबू का रस, दही, इमली, कच्चा आम खट्टा होता है। खट्टा पदार्थ सामान्यत: अम्लीय होता है।
- कड़वा तथा कसैला स्वाद वाला पदार्थ क्षारीय हो सकता है।
- ऐसे पदार्थ जो स्पर्श करने पर साबुन जैसे लगते हैं, भस्म, क्षारक या बेस (Base) कहलाते हैं।
- जो क्षारक जल में विलेय होते हैं, उन्हें क्षार (Alkalie) कहते हैं।
- सूचकों द्वारा अम्ल और क्षार की पहचान की जाती है। अम्लीय तथा क्षारीय माध्यम में सूचक के रंग अलग-अलग होते हैं।

- लिटमस, हल्दी तथा गुड़हल प्राकृतिक सूचक हैं।
- अम्ल तथा क्षार की क्रिया से लवण बनता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प को छांटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए-

(क) इनमें से किसके अणुआें के बीच अन्तर-आणविक आकर्षण बल सबसे अधिक होता है ?

(i) पानी (ii) बर्फ

(iii) भाप (iv) ऑक्सीजन

(ख) धावन सोडा है -

(i) सोडियम कार्बोनेट। (iii) सोडियम बाइकार्बोनेट ।

(ii) सोडियम हाइड्रॉक्साइड। (iv) पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड।

(ग) कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड का सही सूत्र है -

(i) CaOH (ii) Ca_2OH

(iii) $Ca(OH)_3$ (iv) $Ca(OH)_2$

(घ) इनमें से कौन प्रबल अम्ल हैं ?

(अ) नाइट्रिक अम्ल (ब) साइट्रिक अम्ल

(स) एसिटिक अम्ल (द) टारटेरिक अम्ल

(ङ) इनमें से कौन सूचक (इंडिकेटर) नहीं है -

(अ) लाल लिटमस (ब) मिथाइल ऑरेन्ज

(स) फिनॉलफ्थेलीन (द) एन्टासिड

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

(क) तत्व केवल एक ही प्रकार के ..... से बना होता है।

(ख) कम से कम ..... तत्वों के संयोजन से यौगिक बनता है।

(ग) गैस के अणुओं के मध्य लगने वाले आकर्षण बल का मान .....होता है।

(घ) जल की तीन अवस्थाएँ ....., ..., ... है।

(ङ) अम्ल नीले लिटमस को ..... कर देते हैं।

(च) भस्म का स्वाद ..... होता है।

(छ) भस्म पानी में घुल कर ..... बनाते हैं।

(ज) अम्ल क्षार से क्रिया करके ..... तथा ..... बनाते हैं।

3. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सम्मुख सही (√) तथा गलत कथन के सम्मुख गलत (X) का निशान लगाइये -

(क) पदार्थ ठोस, द्रव और गैस तीनों अवस्थाओं में पाये जाते हैं।

(ख) तत्व भिन्न-भिन्न प्रकार के परमाणुओं से मिल कर बनते हैं।

(ग) भिन्न-भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को ससंजन बल कहते हैं।

(घ) अणुओं के मध्य रिक्त स्थान को अन्तरावकाश कहते हैं।

(ङ) चॉदी (Ag) का लैटिन नाम अर्जेन्टम है।

(च) हाइड्रोजन की परमाणुकता 2 है।

(छ) रासायनिक अभिक्रियाओं में कुछ नए परमाणु भी जुड़ जाते हैं।

4. निम्नलिखित कथनों में से सही कथन को छांट कर लिखिए -

(क) अम्लों का स्वाद खट्टा होता है।

(ख) सिरके में टारटेरिक अम्ल होता है।

(ग) फिनॉलफ्थेलीन का रंग क्षारीय विलयन में गुलाबी हो जाता है।

(घ) साबुन में क्षारीय गुण होते हैं।

(ड़) सोडियम हाइड्रॉक्साइड एक क्षार है।

(च) साबुन को कास्टिक सोडा से बना सकते हैं।

5. निम्नलिखित तत्वों के संकेत लिखिए -

हीलियम, आर्गन, चाँदी, सोडियम, पोटैशियम, बेरियम,क्रोमियम

6. निम्नलिखित तत्वों के नाम लिखिए -

Na, C, Br, Mn, Ag, Au, Ba, Ca, Mg

7. निम्नलिखित यौगिकों में कौन-कौन तत्व सम्मिलित हैं ?

$CaCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, MgO, P_2O_5, $CaCO_3$, $C_6H_{12}O_6$, CO_2

8. संक्षेप में उत्तर दीजिए-

(क) एक यौगिक का सूत्र NaOH है। इसमें कौन-कौन से तत्व संयोजित हैं ?

(ख) ठोस पदार्थ किस प्रकार द्रव एवं गैसों से भिन्न हैं ?

(ग) रासायनिक तत्वों के प्रतीक उपयोग करने का क्या लाभ है ?

(घ) H2 तथा 2H में क्या अन्तर है ?

(ङ) अम्ल क्या है ?

(च) सूचक किसे कहते हैं ? किन्हीं दो सूचक के नाम बताएँ तथा अम्ल और क्षार का इन पर क्या प्रभाव पड़ता है लिखिए।

(छ) अम्ल और क्षार की पारस्परिक क्रिया द्वारा लवण तथा पानी का बनना कौन सी क्रिया है ?

9. निम्नलिखित मे से अम्ल, क्षार एवं लवण को अलग-अलग छाँट कर लिखिए -

(क) नींबू का रस (ख) कास्टिक सोडा (ग) बुझा चूना (घ) कैल्शियम सल्फेट (ड़) सिरका (च) जिंक ऑक्साइड छ) नमक (ज) इमली का रस (झ) मैगनीशियम क्लोराइड

10. निम्नलिखित की क्रिया से क्या बनता है ?

(क) NaOH + HCl → ..... + ...

(ख) Na + Cl → .....

प्रोजेक्ट कार्य

- घरों में उपयोग की जाने वाली वस्तुएँ जिन तत्वों से बनी होती हैं उनकी सूची बनाइये तथा तत्वों के संकेत भी लिखिए।
- घर में उपयोग होने वाले अम्ल एवं क्षारक की पहचान प्राकृतिक सूचक हल्दी के चूर्ण से कीजिए।