

कक्षा-VI

पाठ 1 द्रव्य

पाठ 2 अम्ल, क्षार और लवण

पाठ 3 कार्बन और उसके योगिक



1

द्रव्य

हम अपने आस पास अनेक प्रकार की वस्तुएं देखते हैं जैसे कि मेज, कुर्सी, किताब, गिलास, पहाड़, पर्वत, नदी, पक्षी, जानवर, सूरज, चांद और तारे आदि। हमारे चारों तरफ दिखायी पड़ने वाली सभी वस्तुएं या तो प्राकृतिक रूप से पैदा हुई हैं या फिर मनुष्यों द्वारा बनायी गयी हैं। उदाहरण के लिए पहाड़ चट्टानों के मिलने से बनता है, किताब कागज से बनती है। इसी प्रकार चाहे रेत हो, कांच हो, मेज-कुर्सी हो, सूरज-चांद आदि हों सभी किसी न किसी पदार्थ से बने हैं। आइए, अब यह जानने की कोशिश करें कि यह पदार्थ क्या होता है? अगर हम रेत को हाथ में उठाकर देखें तो महसूस होता है कि रेत में कुछ भार होता है। एक पत्थर को या फिर पानी से भरी बाल्टी को उठायें तब भी भार महसूस होता है। आप यह भी जानते हैं कि रेत और पानी भी स्थान घेरते हैं। इसी प्रकार यदि हम किताब को मेज पर रखते हैं तो वह भी जगह घेरती है और उसका भी कुछ भार होता है। इस पाठ में आप पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं तथा उनके संघटकों आदि के बारे में पढ़ेंगे। पदार्थ एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बनता है। इसके अलावा इस पाठ में आप विभिन्न तत्वों, यौगिकों तथा मिश्रण आदि के बारे में भी जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।



टिप्पणी



उद्देश्य

यह पाठ पढ़ने के बाद आप सक्षम होंगे;

- यह जान पाने में कि पदार्थ अलग-अलग रूप में क्यों होते हैं;
- विभिन्न पदार्थों की संरचना जान पाने में;
- यह जान पाने में कि क्या सभी पदार्थ एक ही तत्व से बनते हैं;
- यह जान पाने में कि क्या सभी पदार्थों को एक ही नाम से जाना जाता है; और
- यह समझ पाने में कि मिश्रण में अवयवों को एक दूसरे से कैसे अलग किया जा सकता है।

1.1 पदार्थ

जब आपको प्यास लगती है तो पानी या अन्य पेय पदार्थ जैसे शिंकजी, नींबू-पानी या कोल्ड ड्रिंक्स आदि पीते हैं। जब आपको गर्मी लगती है तो आप कूलर या पंखा चलाते हैं और हवा का अनुभव करते हैं। ऐसी सभी वस्तुएं जिन्हें आप देख सकते हैं या फिर नहीं देख सकते, परन्तु उनका अनुभव कर सकते हैं, वे पदार्थ यानी द्रव्य कहलाती हैं। आपने देखा होगा कि इस सभी वस्तुओं में कुछ न कुछ भार होता है और वे कुछ जगह भी घेरती हैं। अतः पदार्थ को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है : “कोई भी वस्तु जिसमें भार होता है और जो स्थान घेरती है द्रव्य कहलाती है।”

द्रव्य की संरचना

आइए, अब द्रव्य की संरचना के बारे में जानने की कोशिश करें कि क्या सभी पदार्थ एक जैसे होते हैं या अलग-अलग पदार्थ अलग-अलग तरह के होते हैं। हम अपने चारों तरफ जिन पदार्थों को देखते हैं वे सभी एक दूसरे से भिन्न



टिप्पणी

होते हैं। यदि हम लोहे के एक छोटे से टुकड़े को तब तक तोड़ते जाएं, जब तक कि वह इतने छोटे भाग में न टूट जायें कि उसे और आगे न तोड़ा जा सके, तब भी लोहे के इस छोटे से टुकड़े में लोहे के सभी गुणधर्म मौजूद रहते हैं। अतः हम कह सकते हैं कि कोई भी पदार्थ एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बनता है।

परमाणु

आप अब तक यह जान चुके हैं कि हमारे चारों तरफ पाये जाने वाले सभी पदार्थ अलग-अलग तरह के होते हैं। उन सभी का रंग, गंध, स्वाद, आकार आदि अलग-अलग होता है। यदि हम किसी पहाड़ को तोड़ें तो बड़ी-बड़ी चट्टानों के टुकड़े मिलेंगे। उनको भी तोड़ेंगे तो छोटे-छोटे टुकड़े मिलेंगे और अधिक तोड़ते जायेंगे तो फिर रेत के छोटे-छोटे कण मिलेंगे। आप देखेंगे कि इन छोटे-छोटे कणों में भी यही गुण पाये जाते हैं जो एक चट्टान में हैं। अतः हम यह कह सकते हैं कि एक पहाड़ का निर्माण रेत के छोटे-छोटे कणों के मिलने से होता है। यदि इस रेत के छोटे से कण को और अधिक तोड़ने के कोशिश करेंगे तो इसको अत्यन्त छोटे-छोटे कणों में तोड़ा जा सकता है। डाल्टन नामक एक वैज्ञानिक ने पदार्थ की संरचना के बारे में अध्ययन करते हुए सन् 1808 में बताया कि किसी भी पदार्थ के ऐसे सुक्ष्म कण, जिनमें पदार्थ के सभी मूल गुण मौजूद होते हैं, उन्हें परमाणु कहते हैं। इस प्रकार, हम कह सकते हैं कि सभी पदार्थ परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं। अतः परमाणु किसी पदार्थ का वह सबसे छोटा घटक होता है जिसमें उस पदार्थ के सभी गुण मौजूद होते हैं।

परमाणु किसी पदार्थ का वह छोटे-से छोटा कण है, जिसमें उस पदार्थ के सभी गुण मौजूद रहते हैं। लेकिन यहाँ यह बात ध्यान देने की है कि परमाणुओं को आगे भी विभाजित तो किया जा सकता है, परन्तु उससे प्राप्त कणों के गुण, मूल पदार्थ के गुणों से अलग भी हो सकते हैं।



टिप्पणी

परमाणु की संरचना

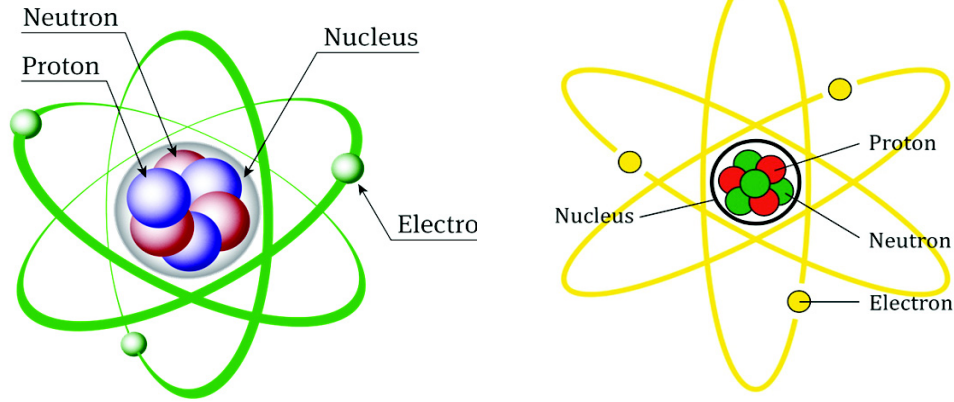
धीरे-धीरे विभिन्न खोजों से पता चला कि परमाणुओं को भी आगे विभाजित किया जा सकता है। परमाणु के केन्द्र में एक नाभिक होता है जिसमें मुख्यतः प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं। इस नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते रहते हैं। विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संरचना अलग-अलग होती है। इसे नीचे चित्र 1.1 में दिखाया गया है :

इलेक्ट्रॉन-1 इलेक्ट्रॉन-6 इलेक्ट्रॉन-7 इलेक्ट्रॉन-8

प्रोटॉन-1 प्रोटॉन-6 प्रोटॉन-7 प्रोटॉन-8

न्यूट्रॉन-6 न्यूट्रॉन-7 न्यूट्रॉन-8

(क) हाइड्रोजन (ख) कार्बन परमाणु (ग) नाइट्रोजन परमाणु (घ) ऑक्सीजन परमाणु



चित्र 1.1 विभिन्न परमाणुओं की संरचना

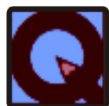
अणु

हिंदी की वर्णमाला में जिस प्रकार स्वर और व्यंजन होते हैं, जिनकी मदद से हम अनेक शब्द बना सकते हैं। इन शब्दों को जोड़कर हम वाक्य बनाते हैं। सभी वाक्य मिलकर एक पाठ बनाते हैं और कई पाठों से मिलकर एक पुस्तक



टिप्पणी

बन जाती है। ठीक उसी तरह एक ही पदार्थ के परमाणु आपस में मिलकर अणुओं का निर्माण करते हैं। यह अणु किसी भी पदार्थ का वह छोटे से छोटा भाग होता है, जो स्वतन्त्र रूप से रह सकता है। उदाहरण के लिए पानी का एक अणु हाइड्रोजन के दो परमाणु और ऑक्सीजन के एक परमाणु के मिलने से बनता है। अतः किसी पदार्थ का वह छोटे से छोटा कण जिसमें उस पदार्थ के सभी गुण मौजूद हों और जो स्वतंत्र अवस्था में रह सके, उसे उस पदार्थ का अणु कहते हैं। परमाणुओं के मिलने से अणु बनता है। हाइड्रोजन का एक अणु हाइड्रोजन के दो परमाणुओं से मिलकर बनता है। यही कारण है कि हमारे चारों तरफ इतने सारे पदार्थ पाये जाते हैं जिनके मिलने से अनेक प्रकार के पदार्थों का निर्माण होता है।



पाठगत प्रश्न 1.1

1. पदार्थ किन सूक्ष्म कणों से मिलकर बना है?
2. हाइड्रोजन का एक अणु कितने परमाणुओं से मिलकर बनता है?
3. अणु की परिभाषा लिखिये?

1.2 द्रव्य की अवस्थाएं

अधिकतर द्रव्यों को उनकी अवस्थाओं के आधार पर तीन समूहों में रखा जा सकता है—ठोस, द्रव और गैस। आइए, अब एक-एक करके इनका अध्ययन करते हैं।

1. ठोस : यदि आप किसी लकड़ी के टुकड़े या किताब को एक जगह से दूसरी जगह ले जाते हैं और उस पर कोई बल लगाकर दबाते हैं तो आप देखेंगे कि न तो उसका आकार बदलता है और न ही आयतन। अतः ऐसे पदार्थ जिनका आकार और आयतन निश्चित होता है ठोस कहलाते हैं जैसे कि बर्फ, ईट, कुर्सी, किताब।



टिप्पणी

2. द्रव : यदि आपके पास जग में कुछ पानी है और इसे किसी दूसरे बर्तन जैसे कि गिलास में डाल दे हैं तो आप देखेंगे कि पानी का आकार तो बदल जाता है परन्तु आयतन नहीं, यानी कि पानी उतना ही रहता है। अतः ऐसे पदार्थ जिनका आकार तो बदला जा सकता है परन्तु उनका आयतन निश्चित होता है द्रव कहलाते हैं। द्रव पदार्थों की एक खास विशेषता यह होती है कि इनमें ऊपर से नीचे की तरफ बहने की प्रवृत्ति होती है।

3) गैस : यदि आप गुब्बारे या फुटबाल में हवा भरते जाएं तो वह बड़ा होता जाता है। इससे उसका आकार और आयतन दोनों बदल जाते हैं। अतः गैस का आकार और आयतन दोनों ही निश्चित नहीं होते हैं।

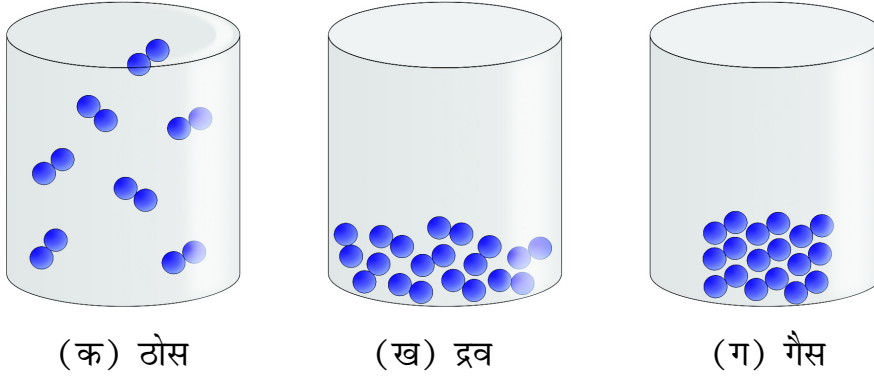
ठोस, द्रव और गैस अवस्था की आण्विक व्याख्या

जैसा कि आप जानते हैं प्रत्येक पदार्थ परमाणुओं अथवा अणुओं से मिलकर बना होता है जो एक दूसरे से कुछ दूरी पर होते हैं और अपनी माध्य स्थिति के इधर-उधर गति करते रहते हैं। ये अणु जितने पास-पास होते हैं, इनके बीच में उतना ही अधिक आकर्षण बल काम करता है। आइए ठोस, द्रव और गैस की आण्विक व्याख्या को समझते हैं।

1. ठोस : ठोस में अणु बहुत पास-पास होते हैं यानी दो अणुओं के बीच में खाली स्थान बहुत ही कम होता है, और इसके अणु इसी स्थान में गति कर सकते हैं। अणुओं के बीच आकर्षण बल भी बहुत अधिक होता है इसी कारण, ठोस, दृढ़ और कठोर होते हैं और इनका आकार निश्चित होता है (चित्र 1.3 (क))।

2. द्रव : ठोस की अपेक्षा द्रव में अणु एक-दूसरे से थोड़ी अधिक दूरी पर होते हैं। द्रव में अणुओं के बीच में ठोस की तुलना में अधिक स्थान होता है जिसमें अणु इधर-उधर गति कर सकते हैं। ठोस पदार्थों की अपेक्षा द्रव के अणुओं के मध्य आकर्षण बल कम होता है इसलिए द्रव की आकृति निश्चित नहीं होती है (चित्र 1.3 (ख))।

3. **गैस** : ठोस और द्रव दोनों की तुलना में गैसों में अणु एक-दूसरे से ज्यादा दूर होते हैं और उनके मध्य आकर्षण बल लगभग शून्य के बराबर होता है। अतः अणु अधिक स्वतंत्रतापूर्वक गति कर सकते हैं। इसी कारण, इनकी आकृति और आकार दोनों ही निश्चित नहीं होते हैं (चित्र 1.3 (ग))।



चित्र 1.3 ठोस, द्रव व गैस में अणुओं की स्थिति

ठोस, द्रव और गैस के कुछ सामान्य गुणधर्म

आइए, निम्नलिखित सारणी की सहायता से हम ठोस, द्रव और गैस के गुणों का तुलनात्मक अध्ययन करते हैं :

सारणी 4.1 - ठोस, द्रव व गैस के गुणधर्मों का तुलनात्मक अध्ययन

गुणधर्म	ठोस	द्रव	गैस
1. आकार	निश्चित	निश्चित नहीं	निश्चित नहीं
2. आयतन	निश्चित	निश्चित	निश्चित नहीं
3. अणुओं के बीच आकर्षण बल	अत्याधिक	ठोस की अपेक्षा कम	लगभग शून्य
4. अणुओं के बीच स्थान	एक दूसरे से सटे रहते हैं	थोड़े दूर-दूर होते हैं	अत्याधिक दूर-दूर होते हैं

पदार्थों का अवस्था परिवर्तन

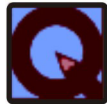


टिप्पणी



चित्र 1.4 पानी के उदाहरण के साथ पदार्थ की अवस्था परिवर्तन का प्रदर्शन

पदार्थों को एक अवस्था से दूसरी अवस्था में भी बदला जा सकता है। हम इस बात को सिद्ध करने के लिए पानी को एक उदाहरण के रूप में ले सकते हैं। पानी, जिसे हम पीने, नहाने, कपड़े धोने, खाना पकाने आदि कामों में उपयोग में लाते हैं, पदार्थ की द्रव अवस्था है। अगर इसे हम बहुत कम ताप पर जमा देते हैं तो वह बर्फ बन जाता है जो कि ठोस अवस्था होती है। और यदि इस पानी को उबाला जाय तो भाप (वाष्प) बन जाती है जो कि गैसीय अवस्था है। भाप को ठंडा करने पर फिर से पानी बन जाता है। इस प्रकार हम देखते हैं कि बर्फ, पानी और भाप एक ही पदार्थ (पानी) की अलग-अलग अवस्थाएं हैं। इसे चित्र 1.4 के माध्यम से इस प्रकार समझ सकते हैं-



पाठगत प्रश्न 1.2

1. खाली स्थान भरिये-

(i) द्रव्य की तीन अवस्थाएं और होती हैं।

(ii) द्रव्य घेरता है और उसमें होता है।



टिप्पणी

- (iii) ठोस का आयतन व निश्चित होता है।
- (iv) द्रव का निश्चित तथा आकार होता है।
2. (क) पदार्थ किसे कहते हैं?
- (ख) द्रव्य किसे कहते हैं?
3. निम्नलिखित वाक्यों में सही (✓) या गलत (✗) को निशान लगाइये:
- (i) पदार्थ एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बनता है। ()
- (ii) द्रव्य की तीन अवस्थाएं होती हैं। ()
- (iii) ठोस पदार्थ का आयतन व आकार बदला जा सकता है। ()
- (iv) द्रव के अणुओं के बीच का स्थान गैस के अणुओं से अधिक होता है। ()
- (v) गैस का आयतन व आकार दोनों निश्चित नहीं होते। ()
4. द्रव्य कितनी अवस्थाओं में पाया जाता है नाम बताइये।

1.3 तत्व और यौगिक

तत्व

प्रायः हम देखते हैं कि बहुत से पदार्थ ऐसे होते हैं जो एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बनते हैं, जैसे कि ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, सोना, तांबा, चांदी, लोहा, नाइट्रोजन, क्लोरिन, सल्फर, मैग्नीशियम, ऐल्युमिनियम आदि। ऐसे पदार्थ जो कि एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बनते हैं, तत्व कहलाते हैं।

अभी तक 109 तत्वों का पता लगाया जा चुका है जिनमें से 92 तत्व प्राकृतिक रूप से पाए जाते हैं।



टिप्पणी

तत्वों के रासायनिक संकेत

अभी तक 109 तत्वों की खोज की जा चुकी है, जिनमें कुछ धातुओं (लोहा, सोना, तांबा आदि) और कुछ अधातुओं, जैसे ठोस के रूप में (आयोडीन, सल्फर, कार्बन), गैस के रूप में (क्लोरिन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन) और द्रव (ब्रोमीन) के रूप में पाये जाते हैं। चूंकि इतने सारे तत्वों के नाम याद रखना कठिन है, इसीलिए प्रत्येक तत्व को एक विशेष संकेत द्वारा लिखते हैं। यह संकेत उस तत्व के ग्रीक या लैटिन नाम के पहले एक या दो अक्षरों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। कुछ तत्वों के संकेत, उनके हिन्दी, अंग्रेजी व लैटिन नाम तथा उनके परमाणु भार नीचे दी गई सारणी में दिखाए गए हैं-

सारणी 1.2 : कुछ तत्वों के हिन्दी, अंग्रेजी व लैटिन नाम तथा संकेत और परमाणु भार

तत्व का हिन्दी (अंग्रेजी) नाम	तत्व का लैटिन नाम	तत्व का रासायनिक संकेत	परमाणु भार
कार्बन (Carbon)	Carbonium	C	12
हाइड्रोजन (Hydrogen)	Hydrogenium	H	1
ऑक्सीजन (Oxygen)	Oxygenium	O	16
ऐल्युमिनियम (Aluminium)	Aluminum	Al	27
चांदी (Silver)	Argentium	Ag	108
नाइट्रोजन (Nitrogen)	Nitrum	N	14
टिन (tin)	Stannum	Sn	119
जिंक (Zinc)	Zincum	Zn	65
लोहा (Iron)	Ferrum	Fe	56

सोडियम (Sodium)	Natrum	Na	23
क्लोरिन (Chlorine)	Chlorum	Cl	35.5
तांबा (Copper)	Cuprium	Cu	63.5



टिप्पणी

यौगिक

यौगिक दो या दो से अधिक परमाणुओं के रासायनिक संयोजन से बनते हैं। यौगिक के घटक परमाणुओं को भौतिक विधियों द्वारा अलग नहीं किया जा सकता। यौगिक एक नया पदार्थ होता है। इसके गुणधर्म मौजूद तत्वों या पदार्थों के गुणधर्मों से भिन्न होते हैं। अधिकांश रासायनिक पदार्थ यौगिक होते हैं। नमक, शीरा, नीला थोथा, फिटकरी, नौसादर, चीनी और सल्फ्यूरिक अम्ल आदि यौगिकों के उदाहरण हैं।

रासायनिक सूत्र

जैसे तत्वों के परमाणुओं को संकेतों से लिखते हैं वैसे ही यौगिकों के अणुओं को रासायनिक सूत्र द्वारा लिखते हैं। किसी पदार्थ के रासायनिक सूत्र से हमें उस पदार्थ के बारे में निम्नलिखित बातों का पता चलता है :

1. पदार्थ कितने रासायनिक तत्वों से मिलकर बना है,
2. उसके एक अणु में प्रत्येक तत्व के कितने परमाणु हैं, तथा
3. उसके अणु का अणु भार क्या है।

उदाहरण के लिए हम जानते हैं कि पानी का एक अणु हाइड्रोजन के दो परमाणुओं तथा आक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर बनता है, इसलिए यदि हम इसका रासायनिक सूत्र लिखना चाहें तो वह होगा H_2O । इसी तरह, ग्लूकोस का एक अणु कार्बन के 6, हाइड्रोजन के 12 तथा आक्सीजन के 6 परमाणुओं से मिलकर बनता है। अतः ग्लूकोस का रासायनिक सूत्र हुआ $C_6H_{12}O_6$, जिसे उसका अणुसूत्र भी कहते हैं।



टिप्पणी

ग्लूकोस का अणु भार ज्ञात करने के लिए हमें कार्बन, हाइड्रोजन और आक्सीजन के परमाणु भार मालूम होना जरूरी है, जो इस प्रकार है-कार्बन का परमाणु भार-12, हाइड्रोजन का परमाणु भार-1, आक्सीजन का परमाणु भार-16। अतः हम ग्लूकोस का अणु भार इस प्रकार ज्ञात कर सकते हैं :

चूंकि ग्लूकोज का अणुसूत्र है- $C_6H_{12}O_6$ इसलिए इसका अणुभार होगा :
 $= 6 \times C$ का परमाणु भार + $12 \times H$ का परमाणु भार + $6 \times O$ का परमाणु भार

$$= 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16$$

$$= 72 + 12 + 96$$

$$= 180$$

इसी प्रकार, हम अन्य यौगिकों का भी अणुभार ज्ञात कर सकते हैं।

कुछ सामान्य रूप से प्रयोग आने वाले यौगिकों के रासायनिक सूत्र नीचे दिए गए हैं-

साधारण नमक - $NaCl$

कास्टिक सोडा - $NaOH$

बेकिंग पाउडर - $NaHCO_3$

कपड़े धोने का सोडा - Na_2CO_3

चीनी - $C_{12}H_{22}O_{11}$

नीला थोथा - $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

संगमरमर - $CaCO_3$

फिटकरी - $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$

नौसादर - NH_4Cl

संयोजकता

विभिन्न तत्वों के परमाणु मिलकर यौगिकों के अणु बनते हैं, जैसे जल का एक अणु हाइड्रोजन के दो तथा आक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर बनता है। इसी प्रकार अलग-अलग तत्व मिलकर अलग-अलग तरह के यौगिक बनाते



हैं। किसी रासायनिक तत्व की संयोजन क्षमता ही उसकी संयोजकता कहलाती है। उदाहरण के लिए-

HCl में Cl की संयोजकता = 1

H_2O में O की संयोजकता = 2

NH_3 में N की संयोजकता = 3

CH_4 में C की संयोजकता = 4

इन यौगिकों में क्लोरीन, आक्सीजन, नाइट्रोजन और कार्बन के एक-एक परमाणु से हाइड्रोजन के क्रमशः 1, 2, 3 और 4 परमाणु जुड़कर HCl (हाइड्रोजन अम्ल), H_2O (जल), NH_3 (अमोनिया), CH_4 (मीथेन) आदि बनाते हैं। अतः इन तत्वों की संयोजकता क्रमशः 1, 2, 3 और 4 होगी।

रासायनिक समीकरण

किसी भी रासायनिक अभिक्रिया के होने के लिए दो या दो से अधिक पदार्थों की आवश्यकता होती है। इन पदार्थों, जिनके द्वारा अभिक्रिया होती है, को कारक (Reactants) कहते हैं। अभिक्रिया के फलस्वरूप जो पदार्थ बनते हैं, उन्हें उत्पाद (Product) कहते हैं। रासायनिक समीकरण लिखने के लिए इन दोनों प्रकार के पदार्थों के बीच तीर का एक निशान () लगाया गया है। इसे हम निम्न उदाहरण द्वारा समझा सकते हैं। यदि हम मैग्नीशियम को आक्सीजन में जलाते हैं तो मैग्नीशियम आक्साइड बनता है और ऊष्मा निकलती है। इस बात को शब्दों में इस प्रकार लिखा जाएगा :

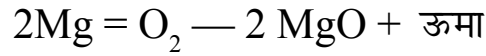
मैग्नीशियम आक्सीजन मैग्नीशियम आक्साइड ऊष्मा

इस अभिक्रिया में मैग्नीशियम और आक्सीजन कारक (Reactants) तथा उत्पन्न पदार्थ (अर्थात् क्रिया के अंत में प्राप्त) मैग्नीशियम आक्साइड उत्पाद (Product) है।

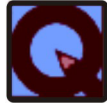


टिप्पणी

यदि शब्दों की जगह हम ऊपर दिए पदार्थों के रासायनिक सूत्र लिखें तो उपरोक्त अभिक्रिया को निम्न प्रकार समीकरण द्वारा लिख सकते हैं :-



इसे रासायनिक समीकरण कहते हैं।



पाठगत प्रश्न 1.3

- निम्नलिखित में से कौन सा साधारण नमक का सूत्र है?
(क) NaCl (ख) CaCl₂ (ग) Cu (घ) Ag
- तांबे का संकेत बताइए।
- नौसादर तथा संगमरमर का रासायनिक सूत्र लिखिए।
- पानी का अणुसूत्र H₂O है। इसका परमाणु भार ज्ञात कीजिए।
(दिया है-हाइड्रोजन का परमाणु भार-1 आक्सीजन का परमाणु भार-16)

1.4 मिश्रण

यदि पानी में कुछ चीनी या नमक मिलाएं तो हम देखते हैं कि थोड़ी ही देर में वे पानी में घुल जाते हैं और फिर पानी में दिखाई नहीं देते। हाँ, पानी मीठा या नमकीन जरूर बन जाता है। पानी और चीनी के मिलने से या पानी और नमक के मिलने से हमें इन दोनों का एक मिश्रण प्राप्त होता है। इस तरह दो या दो से अधिक पदार्थों के किसी भी अनुपात में मिलाने से वह मिश्रण प्राप्त होता है। इसी तरह, नींबू-पानी, शिंकजी, चीनी का घोल, गर्म मसाला, समुद्री जल आदि सभी मिश्रणों के उदाहरण हैं। अतः वे पदार्थ जो दो या अधिक तत्वों अथवा यौगिकों के किसी भी अनिश्चित अनुपात में मिलने पर बनते हैं, मिश्रण कहलाते हैं। हमारे चारों ओर पायी जाने वाली वायु भी एक मिश्रण है,

जिसमें कई प्रकार की गैसों जैसे आक्सीजन, नाइट्रोजन, सल्फर डाइआक्साइड, कार्बन डाइआक्साइड आदि पायी जाती हैं।



क्रियाकलाप 1.1

आपको क्या करना है : मिश्रण और यौगिक की बीच तुलना करना।

आपको क्या चाहिए : चीनी, परखनली, स्पिट लैंप, पानी आदि।

आपको कैसे करना है : थोड़ी से चीनी टेस्ट ट्यूब (परखनली) में लेकर गर्म कीजिये। धीरे धीरे यह भूरे रंग में बदल जाती है। ज्यादा गर्म करने पर यह काली हो जाती है। यह काला पदार्थ कार्बन है। यदि टेस्ट ट्यूब को ध्यान से देखें तो ऊपर की ओर पानी की कुछ बूंदें दिखायी देती हैं। इसका अर्थ है कि चीनी तत्व नहीं बल्कि यौगिक हैं। चीनी में कार्बन, हाइड्रोजन और आक्सीजन होते हैं।

दूसरी ओर चूंकि चीनी का घोल, पानी और चीनी से मिलकर बनता है, इसीलिए वह एक मिश्रण है।

आपने क्या देखा : चीनी को गर्म करने पर वह अपने घटकों में बदल जाती है और उसमें से पानी परखनली में ऊपर एकत्रित हो जाता है।

निष्कर्ष : चीनी यौगिक है और चीनी का घोल मिश्रण है।

तत्व, यौगिक और मिश्रण में अंतर

तत्वों, यौगिकों व मिश्रणों की आण्विक व्यवस्थाओं के आधार पर इन पदार्थों के गुण भिन्न-भिन्न होते हैं। निम्नलिखित सारणियों में तत्व और यौगिक तथा मिश्रण व यौगिकों में अंतर दिखाया गया है।



टिप्पणी



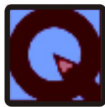
टिप्पणी

सारणी 4.3 : तत्व व यौगिक में अंतर

तत्व	यौगिक
1. केवल एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बनते हैं।	1. विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के परस्पर संयोजन द्वारा बनते हैं।
2. नए पदार्थ में विघटित नहीं किए जा सकते।	2. एक से अधिक नए पदार्थों में विघटित किये जा सकते हैं।

सारणी 4.4 : मिश्रण व यौगिक में अंतर

मिश्रण	यौगिक
1. अवयवों का कोई निश्चित अनुपात नहीं होता है।	1. अवयवों को निश्चित अनुपात होता है।
2. सरल साधनों द्वारा अवयवों को पृथक किया जा सकता है।	2. सरल साधनों द्वारा अवयवों को पृथक नहीं किया जा सकता है।
3. मिश्रण के समस्त भाग में संघटन समान नहीं होता है।	3. यौगिक के समस्त भाग में परमाणुओं का संघटन समान होता है।
4. ये अपने समस्त अवयवों के गुणों को प्रदर्शित करते हैं।	4. ये अपने अवयवों से अलग कुछ नए गुण प्रदर्शित करते हैं।



पाठगत प्रश्न 1.4

- निम्नलिखित में से कौन से वाक्य सही हैं और और से गलत?
 - मिश्रण के सभी पदार्थों का अनुपात समान होता है। ()
 - वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण होती है। ()
 - नींबू पानी एक यौगिक है। ()

- अपने दैनिक जीवन से मिश्रण के कोई तीन उदाहरण दीजिए।
- तत्व और यौगिक में कोई एक अंतर लिखिये।

1.5 मिश्रण के विभिन्न घटकों को अलग करना

नींबू पानी या शिंकजी बनाने के लिए हम पानी, नींबू के रस और चीनी को आपस में मिलाते हैं। यह एक प्रकार का मिश्रण है। अधिकतर पदार्थ जिन्हें हम अपने आस-पास देखते हैं, मिश्रण ही होते हैं। उदाहरण के लिए-दूध, लस्सी, मिट्टी, हवा आदि। आइसक्रीम या कुल्फी भी कई पदार्थों का मिश्रण होती है। यदि गलती से कुछ पदार्थ आपस में मिल जाते हैं तो उन्हें एक दूसरे से अलग करने की जरूरत पड़ती है, परन्तु कई बार उन्हें अलग करना काफी कठिन होता है। ऐसी स्थितियों में पदार्थों को आसानी से अलग करने के लिए हम कई प्रकार की विशेष विधियों का प्रयोग करते हैं, जैसे कि छानना, बीनना, उर्ध्वपातन, वाष्पन, अवक्षेपण आदि। आइए, इनके बारे में संक्षिप्त में जानकारी लेते हैं।

बीनना (Handpicking)



चित्र 1.6 हाथ से बीनकर अशुद्ध पदार्थ अलग करना

आपने देखा होगा घरों में अक्सर अनाज और दालों में से कंकड़ों आदि को हाथ से बीनकर अलग करते हैं। इस विधि को बीनना कहते हैं। ऐसा इसीलिए



टिप्पणी

हो सकता है क्योंकि मिश्रण में मिले पदार्थों के इन कणों का रंग, आकार, अनाज व दालों के कणों से अलग होता है (चित्र 1.6)।

फटकना (Winnowing)

क्या आपने ध्यान दिया है?—घर में गेहूँ, चावल आदि को कैसे साफ करते हैं। इनको फटक कर अलग करते हैं और साफ करते हैं। गेहूँ में कंकड़-पत्थर, भूसे आदि को 'सूप' से फटक कर अलग करते हैं।



चित्र 1.7 फटककर शुद्ध पदार्थ प्राप्त करना

क्या आपने देखा है? जब खेत में गेहूँ की फसल तैयार हो जाती है और गेहूँ से भूसे को अलग करना होता है तब किसान गेहूँ और भूसे के मिश्रण को सूप में लेकर ऊँचाई से फटकते (गिराते) हैं। ऐसा करने से भूसा, जो हल्का होता है वह हवा के साथ उड़कर दूर इक्ठ्ठा हो जाता है और गेहूँ भारी होने के कारण नीचे गिरता जाता है जिन्हें साफ कर लिया जाता है। इस प्रकार गेहूँ और भूसा अलग हो जाते हैं (चित्र 1.7)।

छानना (Sieving)

घर में माँ आटे से चोकर (भूसी) को अलग करने के लिए छलनी का प्रयोग करती है। छलनी से उन पदार्थों को अलग किया जाता है जिनके कणों के



चित्र 1.8 मिश्रण को छानकर शुद्ध पदार्थ अलग करना

आकार अलग-अलग होते हैं। रेत और रोड़ी को भी इसी तरह से अलग करते हैं (चित्र 1.8)।

चुम्बक द्वारा (By magnet)

मिश्रण में जब ऐसा पदार्थ मिला हो जो चुम्बक की तरफ आकर्षित हो सकता है तो उसे चुम्बक द्वारा अलग किया जा सकता है। यदि लकड़ी के बुरादे में लोहे की छीलन मिली हो तो उसे इसी प्रकार अलग कर सकते हैं (चित्र 1.9)।



चित्र 1.9 लोहे और बुरादे को चुम्बक द्वारा अलग करना



टिप्पणी



टिप्पणी

ऊर्ध्वपातन (Sublimation)

आपने देखा होगा कि जब हम नैपथलीन की गोली को ऊनी कपड़े में रखते हैं तो वह धीरे-धीरे गायब हो जाती है। क्या आप जानना चाहेंगे कि ऐसा क्यों हुआ? ऐसा इसीलिए हुआ क्योंकि कुछ ठोस पदार्थ द्रव में बदले बिना ही वाष्प बन जाते हैं। क्या आपने कभी ध्यान दिया है? पूजा में जलने वाला कपूर भी इसी का उदाहरण है। यदि मिश्रण के अंदर मौजूद पदार्थ में से एक पदार्थ ऐसा ही ठोस पदार्थ हो, जो बिना द्रव में बदले वाष्प बन जाए तो इस विधि द्वारा उसे मिश्रण से अलग कर लेते हैं। बिना द्रव में बदले वाष्प में बदल जाने को ऊर्ध्वपातन कहते हैं।

इस क्रिया को समझने के लिए हम आयोडीन और रेत का मिश्रण लेते हैं। उसे एक पोर्सलीन की प्याली में डालते हैं और उस प्याली के ऊपर कीप को उल्टा करके रखते हैं और कीप की नली को रुई की बाट से बंद कर देते हैं। अब इस प्याली को हम तार की जाली पर रख कर गर्म करते हैं। ऊष्मा पाकर आयोडीन गैस के रूप में बदल जाती है और यह वाष्प कीप के ठंडे भाग पर जमा हो जाती है तथा रेत प्याली में शेष रह जाती है। इस प्रकार आयोडीन और रेत अलग-अलग हो जाते हैं (चित्र 1.10)।

वाष्पन (Evaporation)

समुद्र के पानी से नमक प्राप्त करने के लिए हम वाष्पन विधि का उपयोग करते हैं। इसके लिए पानी को एक गड्ढे में भर देते हैं और सूरज की धूप पड़ने से पानी धीरे-धीरे भाप बनकर उठ जाता है और नमक गड्ढे में रह जाता है। आप घर में नमक के घोल से नमक प्राप्त करने के लिए घोल को गर्म कर सकते हैं और उसमें से पानी उड़ाकर नमक प्राप्त कर सकते हैं (चित्र 1.11)।



निस्स्यंदन (Filtration)

रेत और पानी के घोल को निस्स्यंदन विधि द्वारा सरलता से अलग कर लेते हैं। चित्र के अनुसार कीप में फिल्टर पेपर लगाकर रेत और पानी के घोल को धीरे-धीरे हिलाते हुए कीप में डालते हैं। पानी छानकर बीकर में चला जाता है और रेत ऊपर रह जाता है (चित्र 1.12)।

अवसादन और निथारना (Sedimentation and Decantation)

यदि आप रेत और पानी का घोल बना कर एक बीकर में छोड़ दें तो देखेंगे कि रेत धीरे-धीरे नीचे बैठ जाता है। रेत अवसादित हो जाता है। इसे अवसादन (Sedimentation) कहते हैं। पानी ऊपर आ जाता है। पानी को उडेल कर अलग कर लेते हैं।

जब ऊपर का साफ पानी दूसरे पात्र में उडेल दिया जाता है तो यह प्रक्रिया निथारना (Decantation) कहलाती है। चित्रों 1.13(क) तथा 1.13(ख) को ध्यान से देखिए।

भारण (Loading)

गंदे पानी को लें और इसे थोड़ी देर रखें। देखें क्या होता है? क्या गंदगी धीरे-धीरे नीचे बैठ जाती है? हाँ, परन्तु जरा सा हिलाने पर गंदगी के कण फिर से पानी में दिखने लगते हैं। अब फिटकरी को धागे में बाँधकर गंदे पानी के बीच में लटकाइये और देखिये क्या होता है? फिटकरी के कणों के साथ कीचड़ के कण भारी होकर तली में बैठ जाते हैं अर्थात् ये अवसादित हो जाते हैं जो बाद में निथार कर अलग कर लिये जाते हैं। इस विधि को भारण कहते हैं।

आसवन (Distillation)

दवाओं को बनाने के लिए आसुत जल ही चाहिए। प्रयोगशालाओं में अनुसंधान आदि कामों के लिए भी आसुत जल चाहिए। आसुत जल (distilled



टिप्पणी

water) आसवन विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसमें पहले पानी को गर्म करके उसकी भाप बनाई जाती है जिसे इकट्ठा करके ठंडा करने पर हमें आसुत जल प्राप्त होता है।



क्रियाकलाप 1.2

आपको क्या करना है : नमक व कपूर के मिश्रण को अलग करना।

आपको क्या चाहिए : नमक, कपूर, बोतल, गर्म पानी।

आपको कैसे करना है : एक बोतल में नमक और कपूर का मिश्रण भर कर उसका मुंह बंद कर दीजिए। इस बोतल को गर्म पानी में रखने पर कपूर गर्म होकर सफेद धुएं में बदल जाता है और बोतल के ऊपर के भाग में ठंडा होकर इकट्ठा हो जाता है। आप देखेंगे कि उर्ध्वपातन की प्रक्रिया द्वारा नमक और कपूर को आसानी से अलग किया जा सकता है। नमक बोतल के पेंदे में रह जाता है।

निष्कर्ष : इस प्रकार नमक व कपूर के मिश्रण को अलग करते हैं।



पाठगत प्रश्न 1.5

- निम्नलिखित को अलग करने के लिए आप किस विधि का प्रयोग करेंगे?
 - नीले और हरे संगमरमर के पत्थर के टुकड़े
 - समुद्र के पानी से नमक
 - रेत और रोड़ी
 - (Hv) चाय की पत्ती में से लोहे की छीलन
- किसी ठोस का बिना द्रव में बदले वाष्प में बदल जाना कहलाता है।

(क) वाष्पन (ख) निथारना (ग) ऊर्ध्वपातन (घ) छानना



आपने क्या सीखा



टिप्पणी

- द्रव्य स्थान घेरता है तथा उसमें भार होता है।
- ठोस, द्रव और गैस द्रव्य की तीन अवस्थाएँ होती हैं।
- ठोस पदार्थ के आयतन तथा आकार दोनों निश्चित होते हैं जबकि द्रव पदार्थ का आयतन तो निश्चित होता है परन्तु आकार निश्चित नहीं होता। गैसीय पदार्थों का आयतन व आकार दोनों ही अनिश्चित होते हैं।
- परमाणु पदार्थ का वह सबसे छोटा भाग होता है, जिसमें उस पदार्थ के सभी गुण मौजूद होते हैं। परमाणुओं के मिलने से अणु बनते हैं।
- एक ही तत्व के दो या दो से अधिक परमाणुओं के मिलने से तत्व का अणु बनता है।
- दो या अधिक पदार्थों के रासायनिक संयोजन से यौगिक बनता है।
- वह पदार्थ जो दो या अधिक तत्वों या यौगिकों के किसी भी अनिश्चित अनुपात में मिलने से बनता है मिश्रण कहलाता है।
- मिश्रण में से शुद्ध पदार्थ को बीनकर, छानकर, फटक कर, वाष्पन, निथारकर आदि विधियों द्वारा प्राप्त करते हैं।
- किसी भी रासायनिक तत्व को उसके नाम के बजाय उसके संकेतों द्वारा भी लिखा जाता है।
- रासायनिक समीकरण द्वारा किसी अभिक्रिया के घटकों (पदार्थों) तथा उससे बनने वाले पदार्थों के बारे में जानकारी प्राप्त होती है।



टिप्पणी



पाठांत प्रश्न

1. ठोस, द्रव व गैस पदार्थों के तीन-तीन उदाहरण दीजिए।
2. अणु तथा परमाणु में अंतर स्पष्ट कीजिए।
3. कीचड़ वाले पानी को भारण विधि द्वारा साफ करते हैं। भारण के लिए किस पदार्थ का प्रयोग किया जाता है?
4. निम्नलिखित पदार्थों में से तत्व और मिश्रण छाँटिए-
पानी, नमक, पारा, लोहा, लकड़ी, नाइट्रोजन, हाइड्रोजन, आक्सीजन, चीनी, क्लोरिन, चाशनी, नौसादर, गरम मसाला, खाने वाला सोडा
5. नौसादर और बालू के मिश्रण को किस प्रकार अलग किया जा सकता है?
6. यौगिक किसे कहते हैं? दो उदाहरण दीजिए।
7. संयोजकता किसे कहते हैं? उदाहरण देकर समझाइए।
8. रासायनिक सूत्र क्या होता है? उससे क्या जानकारी प्राप्त की जा सकती है? उदाहरण दीलिए।
9. आसवन विधि का चित्र सहित वर्णन कीजिए।



उत्तरमाला

1.1

1. परमाणु
2. दो परमाणुओं



टिप्पणी

3. पदार्थ का वह छोटे से छोटा कण जिसमें पदार्थ के सभी गुण मौजूद हों और जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकें

1.2

- (क) ठोस, द्रव, गैस
(ख) स्थान, भार
(ग) आकार
(घ) आयतन, अनिश्चित
- पदार्थ (द्रव्य) स्थान घेरते हैं और उनमें भार होता है?
- (i) सही (ii) सही (iii) गलत (iv) गलत (v) सही
- तीन-ठोस, द्रव, गैस

1.3

- NaCl
- Cu
- (i) NH_4Cl
(ii) CaCO_3
- H_2O
 $2 \times \text{H} + \text{O}$
 $2 \times 1 + 16 = 18$



टिप्पणी

1.4

1. (i) गलत (ii) सही (iii) गलत
2. नींबू पानी, लस्सी, हवा, गर्म मसाला, समुद्री जल आदि।
3. तत्व - एक ही प्रकार के परमाणुओं से बनता है।
यौगिक - विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के परस्पर संयोजन से बनता है।

1.5

1. (i) बीनकर (ii) वाष्पन (iii) छानकर (iv) चुम्बक द्वारा
2. ऊर्ध्वापातन

