

## क्या हमारे चारों ओर के पदार्थ शुद्ध हैं?

### IS MATTER AROUND US. PURE ?

**प्रश्न 1 - पदार्थ क्या है? ये कितने प्रकार के होते हैं? परिभाषित करें?**

उत्तर - जो स्थान घेरता है। जिसमें आयतन हो, जिसमें भार हो, जिसे मापकर उसका मात्रा ज्ञात किया जा सके उसे पदार्थ कहते हैं। पदार्थ दो प्रकार के होते हैं।

(1) **शुद्ध पदार्थ** - (PURE Matter)- शुद्ध पदार्थ वह है जो एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बना होता है। जैसे-हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन, सल्फर लोहा इत्यादि।

(2) **अशुद्ध पदार्थ** - अशुद्ध पदार्थ वह है जो दो या दो से अधिक प्रकार के कणों से मिलकर बना होता है। जैसे-समुद्र का जल, खनिज, मिट्टी, दूध, चीनी इत्यादि।

**प्रश्न-2 मिश्रण किसे कहते हैं? ये कितने प्रकार के होते हैं? परिभाषित करें?**

उत्तर- दो या दो से अधिक पदार्थों के किसी भी अनुपात में मिलने से जो विलयन प्राप्त होता है। उसे मिश्रण कहते हैं। जैसे-हवा एक मिश्रण है यह नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, ऑर्गन, कार्बनडाय ऑक्साइड तथा जल वाष्प आदि पदार्थों का मिश्रण।

मिश्रण दो प्रकार के होते हैं -

1. **समांगी मिश्रण** (Homogeneous Mixture) - समांगी मिश्रण वह है जिसका सम्पूर्ण भाग एक समान होता है। दो या दो से अधिक पदार्थ मिलकर एक माध्यम का निर्माण करते हैं। जैसे-पानी से तैयार नमक का मिश्रण।

2. **विषमांगी मिश्रण** (Heterogeneous Mixture) - विषमांगी मिश्रण वह है जिसका सम्पूर्ण भाग एक समान नहीं होता। दो या दो से अधिक भाग मिलकर एक माध्यम का निर्माण नहीं करते। जैसे-बालू एवं पानी का मिश्रण।

**प्रश्न-3 विलयन क्या है? (Solution)**

उत्तर- दो या दो से अधिक पदार्थों के मिलने से जो समांगी मिश्रण बनता है। उसे विलयन या घोल कहते हैं।

दो या दो से अधिक पदार्थों के सर्वत्र समान मिश्रण को विलयन कहा जाता है। जैसे-पानी एवं नमक का मिश्रण।

**प्रश्न-4** विलयन को कितने भागों में बाँटा गया है? वर्णन करें?

उत्तर - विलयन को दो भागों में बाँटा गया है-

(1) विलेय या घुल्य (Solute)-विलेय वैसे पदार्थ है जो विलायक में घुलकर विलयन का निर्माण करते हैं।

(2) विलायक या घोलक (Solvent) - विलायक वैसे पदार्थ हैं जो अन्य पदार्थों को घुलाने की क्षमता रखते जैसे-शोरा के जलीय विलयन में जल की मात्रा अधिक तथा शोरा की मात्रा कम होती है। अतः जल विलायक तथा शोरा विलेय है।

**प्रश्न-5** समांगी तथा विषमांगी मिश्रण में अन्तर स्पष्ट करें?

समांगी तथा विषमांगी मिश्रण में निम्नलिखित अंतर है-

समांगी मिश्रण	विषमांगी मिश्रण
<p>(क) समांगी मिश्रण वे मिश्रण हैं जिसका सम्पूर्ण भाग एक समान होता है।</p> <p>(ख) यह प्रायः शुद्ध पदार्थों का बना होता है।</p> <p>(ग) इसमें उपस्थित अवयवों को नहीं देखा जा सकता है।</p> <p>(घ) सभी विलयन एवं मिश्रधातु समांगी मिश्रण हैं। जैसे-चीनी एवं जल का मिश्रण, नमक एवं जल का मिश्रण पीतल, कासा इत्यादि।</p>	<p>(क) विषमांगी मिश्रण वे हैं जो सम्पूर्ण भाग एक समान नहीं होता।</p> <p>(ख) यह प्रायः अशुद्ध पदार्थों का बना होता है।</p> <p>(ग) इसमें उपस्थित अवयवों को देखा जा सकता है।</p> <p>(घ) विलयन एवं मिश्रधातु छोड़कर सभी विलयन विषमांगी मिश्रण हैं। जैसे-बालू एवं लोहा, नमक एवं बालू।</p>

**प्रश्न-6** विलयन के गुणों को लिखें?

उत्तर - विलयन के गुण निम्नलिखित हैं

(क) विलयन एक समांगी मिश्रण है।

(ख) विलयन के कणों को आँखों से नहीं देखा जा सकता क्योंकि इनके कणों

का व्यास 1 mm (10) से भी छोटा होता है ।

(ग) विलयन के कणों को छानने की विधि द्वारा अलग नहीं किया जा सकता क्योंकि विलयन के कण छना पत्र द्वारा पार कर जाते हैं ।

(ग) विलयन के कणों बहुत अधिक छोटे होते हैं । क्योंकि विलयन में प्रकाश का मार्ग दिखाई नहीं पड़ता ।

(घ) विलयन कण स्थायी होते हैं । इसके कण पृथक होकर नीचे नहीं बैठते।

**प्रश्न-7 विलयन की सांद्रता क्या है? इसे कितने वर्गों में बाँटा जा सकता है? वर्णन करें?**

उत्तर - किसी विलयन के एक निश्चित आयतन या भार में वर्तमान विलेय की मात्रा को उस विलयन की सांद्रता कहते हैं ।  
इसे तीन वर्गों में बाँटा गया है-

**1. संतृप्त विलयन (Saturated Solution)**-संतृप्त विलयन वैसा विलयन है जिसके एक ज्ञात आयतन में किसी पदार्थ की ज्ञात मात्रा घुली हुई हो । जैसे-किसी घोल के 100 ML में सोडियम कार्बोनेट का 0.5 gram घुला हो तो उस घोल को  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  का संतृप्त विलयन कहते हैं।

**2. असंतृप्त विलयन (Unsaturated Solution)**- यह एक ऐसा संतृप्त विलयन है जिसमें विलेय की मात्रा उस विलयन को संतृप्त करने के लिए आवश्यक विलेय की मात्रा से अधिक घुली हुई हो।

जैसे- 100 ML घोल में 200 ML अल्कोहल ।

**प्रश्न-8 परिक्षेपण से आप क्या समझाते हैं? इसके कितने वर्गों में बाँटा जा सकता है, व्याख्या करें ।**

उत्तर- वह क्रिया जिसमें एक पदार्थ के कण (अणु, परमाणु या आयन) दूसरे पदार्थ के अणुओं के चारों प्रकीर्ण हो जाते हैं। उसे परिक्षेपण कहते हैं।

परिक्षेपण को निम्न वर्गों में बांटा जा सकता है -

**1. निलंबन (Suspension)** - जब किसी तंत्र में बड़े कण प्रकीर्ण होकर माध्यम में लटके रहते हैं उसे निलंबन कहा जाता है। निलंबन अस्थायी होता है । स्थिर होने पर निलंबित कण नीचे बैठ जाते हैं।

इन कणों का आकार  $10^{-5}$  c.m. से बड़ा होता है। इन्हीं खुली आँखों

या सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है। जैसे पानी एवं बालू के मिश्रण, पानी एवं मिट्टी का मिश्रण।

2. कोलाइड (Colloid) - यदि प्रकीर्ण कणों का आकार लगभग  $10^{-7}$  c.m. से  $10^{-5}$  c.m. तक होता है तो परिक्षेपण अधिक समय तक स्थायी होता है। इन कणों के नीचे बैठने का कोई संकेत नहीं मिलता। इस तरह के विलयन को कोलाइड कहते हैं।

जैसे- दूध, गोंद, रक्त स्याही इत्यादि इन कणों को सूक्ष्मदर्शी से नहीं देखा जा सकता है। इन्हें अल्ट्रा माइक्रो स्कोप से देखा जाता है।

**प्रश्न-9 निलंबन के गुणों को लिखें ?**

उत्तर - निलंबन के गुण निम्नलिखित हैं -

- (क) यह एक विषमांगी मिश्रण है।
- (ख) इसके कणों का व्यास  $10^{-5}$  c.m. से बड़ा होता है।
- (ग) इसके कणों को आंखों से देखा जा सकता है।
- (घ) इसके कण प्रकाश के किरण को फैला देते हैं। जिसके कारण उसका मार्ग दिखाई पड़ता है।
- (ङ) निलंबन के कण अस्थायी होते हैं।
- (च) छानने के विधि द्वारा इनके कणों को मिश्रण से अलग किया जा सकता है।

**प्रश्न-10 कोलाइड के गुणों को लिखें ?**

उत्तर- कोलाइड के गुण निम्नलिखित हैं -

- (क) यह एक समांगी मिश्रण है।
- (ख) इनके कण आंखों से दिखाई नहीं देते।
- (ग) इनके कण स्थायी होते हैं।
- (घ) इनके कणों को अपकेन्द्रीय तकनीक द्वारा अलग किया जा सकता है।
- (ङ) इनके कण प्रकाश की किरण को फैलाते हैं। उसके मार्ग को दृश्य बनाते हैं।

**प्रश्न-11 टिडनल प्रभाव से आप क्या समझते हैं ?**

उत्तर - कोलाइड के कणों का आकार छोटा होने के कारण आंखों से दिखाई नहीं पड़ता है। लेकिन ये कण प्रकाश की किरण को फैला देते हैं। प्रकाश की किरण का

फैलना टिडनल प्रभाव कहलाता है। क्योंकि इसकी व्याख्या सबसे पहले टिडनल नामक वैज्ञानिक ने की थी।

जब किसी अंधेरे कमरे में एक छोटे छिद्र से प्रकाश की किरण आती है तो वहाँ टिडनल प्रभाव दिखाई पड़ता है। यह कमरे में मौजूद धूल तथा कार्बन के कणों के द्वारा फैलने के कारण होता है।

### **प्रश्न-12 विलयन, निलम्बन तथा कोलाइड में अन्तर स्पष्ट करें?**

उत्तर - विलयन, निलम्बन तथा कोलाइड में निम्न अंतर है -

विलयन	निलम्बन	कोलाइड
<p>(क) यह स्थायी होता है।</p> <p>(ख) इसके कणों का व्यास 1mm से छोटा होता है।</p> <p>(ग) इनके कणों को आँखों द्वारा नहीं देखा जा सकता।</p> <p>(घ) इसके कण प्रकाश किरण को फैलाते नहीं हैं।</p> <p>(ङ) इसके कण छन्ना पत्र से आर-पार निकल जाते हैं।</p>	<p>(क) यह अस्थायी होता है।</p> <p>(ख) इसके कणों का व्यास 100 mm से छोटा होता है।</p> <p>(ग) इनके कणों को आँखों द्वारा देखा जा सकता।</p> <p>(घ) इसके कण प्रकाश किरण को फैलाते हैं।</p> <p>(ङ) इसके कण छन्ना पत्र से आर-पार नहीं निकलते हैं।</p>	<p>(क) यह अस्थायी होता है।</p> <p>(ख) इनके कणों का व्यास 1mm से 100 mm के बीच होता है।</p> <p>(ग) इनके कणों को आँखों द्वारा नहीं देखा जा सकता।</p> <p>(घ) इसके कण प्रकाश किरण को फैलाते हैं।</p> <p>(ङ) इसके कण छन्ना पत्र से आर-पार निकल जाते हैं।</p>

### **प्रश्न-13 रंग वाले घटक को नीले अथवा काले रंग की स्याही से कैसे पृथक कर सकते हैं ?**

उत्तर - प्रयोग - एक बीकर लेकर उसे जल से आधा भर देते हैं। बीकर के मुख पर एक वाँच ग्लास या मिट्टी का बरतन रखते हैं। वाँच ग्लास या बेसिन में कुछ बूँद स्याही देते हैं। अब बीकर को त्रिपाद स्टैण्ड पर रखकर स्पिरिट या ज्वालक या बर्नर से गर्म करते हैं। बीकर का जल भाप में परिवर्तित होने लगता है। यह भाप वाँच ग्लास या बेसिन में रखे स्याही को गर्म करती है। जिससे स्याही में उपस्थित जल धीरे-धीरे वाष्पित होने लगता है। जब स्याही से संपूर्ण जल वाष्पित

हो जाता है तब गर्म करना बंद कर देते हैं। वांच ग्लास या बेसिन में ठोस रंगीन पदार्थ अवशेष के रूप में बचता है। यह ठोस रंगीन पदार्थ रंग है जो स्याही में मिला था।

अतः वाँच ग्लास या बेसिन में लिये गये स्याही से जल का वाष्पीकरण हो जाता है तथा वांच ग्लास या बेसिन में ठोस रंगीन पदार्थ बच जाता है। इससे सिद्ध होता है कि स्याही एक शुद्ध पदार्थ नहीं है, यह जल एवं रंग का मिश्रण है।

Page No - 21 2.5

**प्रश्न-14** वाष्पन के अनुप्रयोग को लिखें ?

उत्तर - वाष्पन के अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं -

- (क) सोडियम क्लोराइड को जल के विलयन से अलग करने में ।
- (ख) समुद्री जल से बड़े पैमाने पर साधारण नमक तैयार करने में ।
- (ग) शर्करा, विलयन से ठोस शक्कर पृथक करने में ।
- (घ) पोटाश, फिटकिरी और पोटेशियम के जलीय विलयन से पोटाश, फिटकिरी तथा पोटेशियम नाइट्रेट को पृथक करने में ।

**प्रश्न-15** दूध से क्रीम को कैसे पृथक किया जा सकता है ? वर्णन करें ।

उत्तर - दूध से क्रीम को अपकेन्द्रण द्वारा अलग किया जा सकता है। दूध से क्रीम को पृथक करने के लिए दूध को एक बंद बर्तन में लेकर बर्तन को अपकेन्द्रीय मशीन में रखते हैं। मशीन को चलाते हैं। जिससे दूध बर्तन में अत्यंत उच्च वेग से घूर्णन करता है। दूध में निर्लिपित कणों पर अपकेन्द्रीय बल कार्य करता है। जो उन्हें बर्तन की तली में आने के लिए बाह्य करता है। जिससे क्रीम दूध से अलग जाता है। क्रीम हल्का होने के कारण शेष दूध के ऊपर तैरने लगता है। क्रीम को अलग कर लिया जाता है।

**प्रश्न-16** अपकेन्द्रण किसे कहते हैं ? इसके अनुप्रयोग बतावें ।

उत्तर - अपकेन्द्रण वह प्रक्रिया है जिसमें किसी पदार्थ को तेजी से घुमाया जाता है तो भारी कण नीचे बैठ जाते हैं, हल्के कण ऊपर रह जाते हैं।

इसके अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं -

- (क) दूध से क्रीम निकालने की प्रक्रिया में ।
- (ख) कपड़ा धोने की मशीन में गीले कपड़े से जल निचोड़ने में ।

(ग) जांच प्रयोगशाला में रक्त तथा मूत्र के जांच में ।

(घ) दूध से दही निकालने में ।

**प्रश्न-17 नमक तथा अमोनिया क्लोराइड के मिश्रण को कैसे पृथक कर सकते हैं?**

उत्तर - नमक तथा अमोनिया क्लोराइड के मिश्रण को उर्ध्वपातन द्वारा अलग किया जा सकता है।

एक साफ तथा शुष्क बेसिन में अमोनिया क्लोराइड को लेकर उसके ऊपर एक साफ तथा शुष्क कीप को चित्रानुसार उलटकर रखते हैं । बेसिन को त्रिपाद स्टैण्ड पर तार की जाली के उपर रखें चीनी मिट्टी के त्रिकोण पर रखकर स्पिरिट ज्वालक या बर्नर से गर्म करते हैं ।

अमोनिया क्लोराइड का उर्ध्वपातन होता है । जो कीप के भीतरी भाग में ठंडी सतह पाकर जमा हो जाती है । जब सभी अमोनियम क्लोराइड उर्ध्वपातित हो जाते हैं तब गर्म करना बंद कर देते हैं । अमोनिया क्लोराइड को कीप की भीतरी सतह से खुरच-खुरच कर बाहर कर लेते हैं । बेसिन में नमक शेष बच जाता है । इस तरह नमक तथा अमोनियम क्लोराइड के मिश्रण में से नमक तथा अमोनिया क्लोराइड पृथक हो जाता है ।

B.T.B.C Page No 27, B.B. Page No.-25, चित्र नं०- 2.8

**प्रश्न-18 दो घुलनशील द्रवों के मिश्रण को कैसे पृथक कर सकते हैं ?**

उत्तर - दो घुलनशील द्रवों के मिश्रण को आसवन द्वारा पृथक किया जाता है ।

दो घुलनशील पदार्थ एसीटोन तथा जल के मिश्रण को लेते हैं । मिश्रण को आसवन फलास्क में लेते हैं । इसमें एक थर्मामीटर लगाते हैं । मिश्रण को धीरे-धीरे गर्म करते हैं । सावधानीपूर्वक थर्मामीटर का अवलोकन करते हैं । एसीटोन वाष्पीकृत होता है तथा संघनित होकर संघनक द्वारा बाहर निकालने पर इसे बर्तन में एकत्रित किया जाता है । जल आसवन फलास्क में शेष रह जाता है ।

B.T.B.C-23, Fig No.-2.9 B.B. Page No.-24, चित्र नं०-2.4 (b)

**प्रश्न-19 क्या काली स्याही में डाई एक ही रंग है?**

अथवा, काली स्याही के रंगों को कैसे अलग किया जा सकता है ?

उत्तर - काली स्याही में उपस्थित डाई को वर्णलेखन या क्रोमैटोग्राफी द्वारा पृथक किया जाता है । काली स्याही में उपस्थित रंग को पृथक करने के लिए एक छन्ना पत्र

की पतली तथा लंबी पट्टी लेते हैं। पट्टी के एक सिरे से लगभग 3 cm की दूरी पर पेंसिल से रेखा खीच देते हैं। रेखा के बीच छन्ना पत्र पर काली स्याही की बूंद रख देते हैं। इसे सूखने देते हैं। जब स्याही की बूंद सूख जाती है तो एक गैस जार में या बीकर में थोड़ा जल लेकर छन्ना पत्र को काँच की छड़ एवं सेलोटेप की मदद से गैस जार या बीकर में इस प्रकार लटकाते हैं कि छन्ना पत्र का निचला सिरा जल में डूबा रहे। लेकिन सूखी हुई स्याही बूंद जल की सतह से उपर रहे। अब जल धीरे-धीरे कोशिका क्रिया द्वारा छन्ना पत्र पर उपर उठता है। जैसे-जैसे जल छन्ना पत्र पर उपर उठता है तो वह स्याही में उपस्थित रंग को अपने साथ ले जाता है। जो रंग जल में अधिक घुलनशील होता है, वह पहले घुलता है और तेजी से जल के साथ उपर उठने लगता है। जो रंग जल में कम घुलनशील होता है वह देर से घुलता है और धीरे-धीरे जल के साथ उपर उठता है। इस प्रकार हम देखते हैं कि काली स्याही में उपस्थित सभी रंग जल में अपने घुलनशीलता के आधार पर उपर उठते हैं और छन्ना पत्र पर अपना पृथक-पृथक रंगीन छोटा गोल निशान छोड़ते हैं।

B.T.C-Page No- 23, Fig. No.-2.8, B.B. Page No.-27, चित्र नं०- 2.12

**प्रश्न-20 वर्णलेखन से आप क्या समझते हैं ? इसके अनुप्रयोग बतावें ।**

उत्तर - वर्णलेखन रंगों को पृथक करने की एक विधि है, जिसके द्वारा किसी विलयन में उपस्थित दो या दो से अधिक रंगों को पृथक किया जाता है। इसे क्रोमैटोग्राफी कहा जाता है। ग्रीक भाषा में क्रोमा का अर्थ होता है रंग ।

इसके अनुप्रयोग निम्नलिखित है -

- (क) डाई में उपस्थित रंगों को पृथक करने में ।
- (ख) प्राकृतिक रंगों से पिंगमेंट को पृथक करने में ।
- (ग) रक्त से नशीले पदार्थों को अलग करने में ।
- (घ) पुष्प की पंखुड़ियों के निचोड़ से विभिन्न रंगों को पृथक करने में ।

**प्रश्न-21 दो घुलनशील द्रवों के मिश्रण को कैसे पृथक कर सकते हैं ?**

अथवा, एसीटोन तथा जल के मिश्रण को कैसे पृथक किया जा सकता है ?

उत्तर - एसीटोन तथा जल के मिश्रण को आसवन विधि द्वारा पृथक किया जा सकता है। मिश्रण को आसवन फलास्क में लिया जाता है। इसमें एक थर्मामीटर लगाते

है। मिश्रण को धीरे-धीरे गर्म करते हैं तथा सावधानीपूर्वक थर्मामीटर का अवलोकन करते हैं। एसीटोन वाष्पीकृत होता है तथा संघनित होकर संघनक द्वारा बाहर निकालने पर इसे बर्तन में एकत्रित किया जा सकता है। जल आसवन फलास्क में शेष रह जाता है। B.B. Page No.-26, चित्र नं०- 2.10

### प्रश्न-22 आसवन से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर - भिन्न-भिन्न क्वथनांक वाले दो मिश्रणीय द्रवों के मिश्रण को पृथक करने के लिए आसवन विधि का उपयोग किया जाता है।

इसका उपयोग वैसे मिश्रण को पृथक करने में किया जाता है जो विधिटि हुए बिना उबलते हैं तथा जिनके घटकों के क्वथनांक के बीच अधिक ( $25\text{ k}$  से अधिक) अंतराल है। जैसे - एसीटोन तथा जल का मिश्रण।

### प्रश्न-23 वायु से गैसों के मिश्रण को कैसे अलग किया जा सकता है ? इसे दिखाने के लिए एक प्रयोग का वर्णन करें ।

उत्तर - वायु नाइट्रोजन ( $78.1\%$ ), ऑक्सीजन ( $21\%$ ), आर्गन ( $0.9\%$ ) एवं अन्य गैसों( $0.1\%$ ) का समांगी मिश्रण है। वायु के इन घटकों को प्रभाजी आसवन द्वारा अलग किया जा सकता है।

वायु के घटकों को अलग करने के लिए सबसे पहले वायु फिल्टरित करते हैं। जिससे धूल-कण दूर हो जाते हैं। उसके बाद वायु को उच्च दाब तक संपीड़ित कर तापमान को कम कर ठंडा करते हैं। जिससे जल वाष्प तथा  $\text{CO}_2$  शुष्क बर्फ के रूप में अलग हो जाता है। ठंडी वायु को जेट के द्वारा चैम्बर में तेजी से प्रसारित करते हैं। जिससे वायु और भी ठंडी हो जाती है और द्रव में परिवर्तित हो जाती है, जिसे द्रव वायु कहते हैं। द्रव वायु को एक प्रभाजी स्तम्भ में नीचे से उपर की ओर भेजते हैं तथा धीरे-धीरे गर्म करते हैं। जहां सभी गैसें विभिन्न ऊँचाइयों पर क्वथनांक के अनुसार अलग से हो जाती हैं। सबसे पहले नाइट्रोजन  $-196^{\circ}\text{C}$  पर अलग होती है, उसके बाद आर्गन  $-186^{\circ}\text{C}$  पर अलग हो जाती है। इसे प्रभाजी स्तम्भ के मध्य भाग से एकत्र की जाती है। अंत में ऑक्सीजन  $-183^{\circ}\text{C}$  पर अलग होती है। इसे प्रभाजी स्तम्भ के आधार से एकत्र की जाती है।

B.T.B.C P.N.-25 Fig No.- 2.12

**प्रश्न-24 प्रभाजी आसवन के अनुप्रयोग बतावें ?**

उत्तर - प्रभाजी आसवन के अनुप्रयोग निम्नलिखित है -

- (क) मिश्रणीय द्रवों के मिश्रणों को अलग करने में ।
- (ख) पेट्रोलियम पदार्थों के प्रभाजी आसवन में ।
- (ग) वायु से गैसों को अलग करने में ।
- (घ) एसीटोन, अल्कोहल तथा जल के मिश्रण को अलग करने में ।

**प्रश्न-25 किसी अशुद्ध नमूने में शुद्ध कॉपर सल्फेट को कैसे अलग किया जा सकता है?**

उत्तर - कॉपर सल्फेट के अशुद्ध नमूने में से कॉपर सल्फेट को क्रिस्टलीकरण के विधि द्वारा अलग किया जा सकता है।

एक बीकर में 5 ग्राम  $\text{CuSO}_4$  को लेते हैं। जल की न्यूनतम मात्रा में इसका घोल बनाते हैं। घोल को छन्ना द्वारा छान देते हैं। जिससे अघुलनशील अशुद्धि दूर हो जाती है। छाने घोल को एक चीनी मिट्टी के बेसिन में लेकर जल उष्मक पर रखकर गर्म करते हैं। जिससे जल वाष्पित होता है। थोड़ी-थोड़ी देर पर कांच के छड़ को विलयन में डालकर परीक्षण करते हैं। जब कांच की छड़ पर छोटे-छोटे क्रिस्टल बनने लगते हैं तो विलयन संतृप्त हो जाता है। संतृप्त विलयन को गर्म करना बंद कर देते हैं। विलयन को कमरे के तापमान पर ठंडा होने के लिए छोड़ देते हैं। धीरे-धीरे शुद्ध कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल बनते हैं। अशुद्धियाँ विलयन में रह जाती हैं। छानने की क्रिया द्वारा कॉपर सल्फेट क्रिस्टलों को अलग कर शुष्क कर देते हैं।

B.B. Page No.-26, चित्र नं०- 2.9

**प्रश्न-26 क्रिस्टलीकरण से आप क्या समझते हैं ? इसके उपयोग बतावें ।**

उत्तर - क्रिस्टलीकरण विधि का प्रयोग ठोस पदार्थों को शुद्ध करने में किया जाता है। अशुद्ध नमूने का सांद्र घोल तैयार कर गर्म एवं शीतल का प्रक्रम क्रिस्टलीकरण कहलाता है।

क्रिस्टलीकरण वह विधि है जिसके द्वारा क्रिस्टल के रूप में शुद्ध ठोस को विलयन से पृथक किया जाता है।

इसके उपयोग निम्नलिखित है -

- (क) समुद्री जल से प्राप्त नमक को शुद्ध करने में ।

(ख) अशुद्ध नमूने से कॉफर सल्फेट, फिटकिरी आदि को अलग करने में ।

**प्रश्न-27 क्रिस्टलीकरण विधि-साधारण वाष्पीकरण विधि से किन कारणों से उत्तम होती है?**

उत्तर- क्रिस्टलीकरण विधि-साधारण वाष्पीकरण विधि से निम्न कारणों से उत्तम होती है-

(क) वाष्पन करने से कुछ ठोस अपघटित हो जाता है या कुछ चीनी के समान झुलस जाता है ।

(ख) वाष्पन के प्रक्रम में विलेय अशुद्धियाँ दूर नहीं होती है, बल्कि कुछ-न-कुछ रह जाती है।

**प्रश्न-28 पेय जल को कैसे शुद्ध किया जाता है? वर्णन करे ?**

उत्तर - जल से आवंछनीय पदार्थ को हटाने के लिए तलहट या अवसादन, भारण छानना और क्लोरीनिकरण आदि विधि का उपयोग किया जाता है ।

सबसे पहले जल स्रोत से जल को पम्प द्वारा तलहट टैंक में जमा किया जाता है । जल में उपस्थित अविलेय पदार्थ कुछ समय में टैंक की तलहटी में बैठ जाते हैं । तलहट टैंक के जल को भारण टैंक में भेजा जाता है । जहाँ जल में थोड़ा फिटकिरी मिलाया जाता है । फिटकिरी के कण चिकनी मिट्टी के कणों पर जमा हो जाता है । जिससे चिकनी मिट्टी के कण भारित हो जाते हैं । टैंक की तल में बैठ जाते हैं । इसके बाद जल को छानक टैंक में भेजा जाता है । छानक टैंक के उपर महीना बालू के कण उसके नीचे कंकड़ तथा सबसे नीचे मोटे कंकड़ रहते हैं । जब जल तीनों परतों से गुजरता है तो छोटे निलम्बित कण तथा अन्य वस्तुएँ छन जाती हैं । छानक टैंक के बाद जल को क्लोरीनिकरण टैंक में भेजा जाता है । इस टैंक में जल में क्लोरीन गैस थोड़ी मात्रा में मिलाई जाती है, जिससे जल में उपस्थित रोगाणु मर जाते हैं, जल पीने के उपयुक्त हो जाता है ।

B.T.B.C Page-25 Fig No.-2.13, B.B. Page No.-29, चित्र नं०- 2.13

**प्रश्न-29 भौतिक एवं रसायनिक परिवर्तन से आप क्या समझते हैं? उदाहरण द्वारा समझावें।**

उत्तर - भौतिक परिवर्तन- भौतिक परिवर्तन वह परिवर्तन है जिससे पदार्थ के भौतिक अवस्था आकार और वाह्य आकृति में परिवर्तन होता है तथा उसके मूल संघटन और द्रव्यमान में कोई परिवर्तन नहीं होता और इस परिवर्तन के फलस्वरूप कोई

नया पदार्थ नहीं बनता है। जैसे-जल का वाष्प बनना, नमक विलयन।

रसायनिक परिवर्तन-रसायनिक परिवर्तन वह परिवर्तन है जिसमें पदार्थ के भौतिक तथा रसायनिक गुण सदा के लिए बदल जाते हैं और परिवर्तन के कारण को विपरित करने पर भी प्राप्त वस्तु से मूल वस्तु प्राप्त नहीं होती है। जैसे-मोमबती का जलना, लोहे में जंग लगना, कोयले का जलना इत्यादि।

**प्रश्न-30 भौतिक परिवर्तन तथा रसायनिक परिवर्तन में अंतर स्पष्ट करे?**

उत्तर- भौतिक तथा रसायनिक परिवर्तन में निम्नलिखित अंतर हैं-

भौतिक परिवर्तन	रसायनिक परिवर्तन
(क) इसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता है। (ख) यह एक अस्थायी परिवर्तन है। (ग) यह उत्क्रमणीय होता है। (घ) इसमें पदार्थ परिवर्तित नहीं होता है।	(क) इसमें हमेशा नया पदार्थ बनता है। (ख) यह एक स्थायी परिवर्तन है। (ग) यह अनुत्क्रमणीय होता है। (घ) इसमें पदार्थ परिवर्तित होता है।

**प्रश्न-31 शुद्ध पदार्थ कितने प्रकार के होते हैं? परिभाषित करे?**

उत्तर- शुद्ध पदार्थ दो प्रकार के होते हैं 7

**(क) तत्व**

**(ख) यौगिक**

**(क) तत्व** - तत्व शब्द का प्रयोग 1661 ई० में रॉबर्ट बॉयल ने किया। तत्व की परिभाषा को सबसे पहले फ्रांस के वैज्ञानिक एंटोनी लॉरेंज लाबोजियर ने (1743-1794) में प्रयोग द्वारा प्रतिपादित किया।

तत्व वह शुद्ध पदार्थ हैं जिसे किसी भी भौतिक या रसायनिक विधि द्वारा दो या दो से अधिक भागों में विभाजित नहीं किया जा सकता। जैसे ऑक्सीजन, लोहा, ताँबा, नाइट्रोजन, सल्फर, काँसा, चाँदी इत्यादि।

**प्रश्न-32 तत्व के विशेषताओं को लिखें।**

उत्तर - तत्वों की विशेषतायें निम्नलिखित है :-

(क) तत्व एक ही प्रकार के परमाणुओं का बना होता है।

(ख) यह किसी भी भौतिक या रसायनिक विधि द्वारा दो या दो से अधिक

द्रव्यों में विभाजित नहीं किया जा सकता।

(ग) अभी तक 114 तत्वों का पता चल चुका है। जिसमें 92 तत्व प्रकृति में मुक्त अवस्था या संयुक्त अवस्था में पाये जाते हैं। शेष 22 तत्व कृत्रिम रूप से बनाये जाते हैं।

(घ) अधिकतर तत्व ठोस हैं। 11 तत्व कमरे के तापमान पर गैस हैं। 2 तत्व पारा एवं ब्रोमीन कमरे के तापमान पर द्रव हैं।

**प्रश्न-33 यौगिक से आप क्या समझते हैं ? इसके विशेषताओं को लिखें।**

उत्तर - यौगिक एक पदार्थ है जो रासायनिक रूप से दो या दो से अधिक तत्वों के नियत अनुपात में संयोग से बना होता है। जैसे - जल एक यौगिक है। यह हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन के 1 : 8 के संयोग से बना है। इसी प्रकार मिथेन, चीनी, नमक, बालू,  $\text{CO}_2$ , विरंजक चूर्ण,  $\text{HCl}$  तथा अमोनिया इत्यादि।

यौगिक की विशेषतायें निम्नलिखित हैं :-

(क) यौगिक के गुण अवयवी तत्वों के गुण से सर्वथा भिन्न होते हैं।

(ख) यौगिक के अवयवी तत्वों को रासायनिक विधि द्वारा अलग किया जा सकता है।

(ग) यौगिक के बनने में उष्मा परिवर्तन, या उष्मा अवशोषित या उष्मा उत्सर्जित होती है।

(घ) यौगिक में अवयवी तत्व भार के विचार से एक निश्चित अनुपात में होता है।

**प्रश्न-34 तत्व तथा यौगिक में अंतर स्पष्ट करें।**

उत्तर - तत्व तथा यौगिक में निम्नलिखित अंतर है -

तत्व	यौगिक
(क) तत्व को दो भागों में नहीं बाँटा जा सकता।	(क) यौगिक को दो भागों में बांटा जा सकता है।
(ख) तत्व परमाणुओं का वृहद संग्रह होता है।	(ख) यौगिक अणुओं का वृहद संग्रह होता है।
(ग) तत्व का सुक्ष्म तत्व कण परमाणु कहलाता है।	(ग) यौगिक का सुक्ष्मतम कण अणु कहलाता है।
(घ) यह सिर्फ एक ही पदार्थ का बना होता है।	(घ) यह दो या दो से अधिक तत्वों के मिलने से बना है।

**प्रश्न-35 तत्वों को कितने भागों में बांटा गया है ? वर्णन करें ।**

उत्तर - तत्वों को तीन भागों में बांटा गया है -

(क) धातु (METALS) - धातु वे तत्व हैं जो उष्मा एवं विद्युत के सुचालक होते हैं। ये आघातवर्ध्य तथा तन्य होते हैं। ये ठोस अवस्था में पाये जाते हैं। उसे धातु कहा जाता है। जैसे - सोना, चांदी, तांबा, लोहा, सोडियम, टिन इत्यादि।

इन्हें आवर्त सारणी में दायीं तरफ रख गया है। अभी तक 80 धातुओं का पता चला है।

**प्रश्न-36 धातुओं के भौतिक गुणों को लिखें।**

उत्तर - धातुओं के भौतिक गुण निम्नलिखित हैं -

(क) आघातवर्ध्यता (Mallcability) - धातुयें आघातवर्ध्य होती है। इन्हें हथौड़े से पीटकर पतली चादर के रूप में बदला जा सकता है। सोना और चांदी सबसे अधिक आघातवर्ध्य धातु है।

(ख) प्रत्यस्थता (Elasticity) - धातुयें प्रत्यास्थ होती हैं। ये प्रतिध्वनि उत्पन्न करती हैं।

(ग) विद्युत चालकता (Electro Conductivity) - धातुयें विद्युत की चालक होती है। इनसे होकर विद्युत धारा प्रवाहित की जा सकती है।

(घ) उष्मीय चालकता (Thermal Conductivity) - धातुयें उष्मा की चालक होती है। चांदी सबसे अधिक सुचालक धातु है।

(ङ) मिश्र धातु का निर्माण (Alloy Formation) - कई धातुओं को एक में मिलाकर मिश्र धातु बनायी जाती है।

(च) चमक (Lustre)- धातुओं में एक विशेष प्रकार की चमक पायी जाती है। जिसे धातुई चमक कहते हैं।

(छ) ठोस (Solid) - धातुयें ठोस रूप में पायी जाती हैं। उपवाद - पारा। यह कमरे के तापमान पर द्रव अवस्था में पाया जाता है।

**प्रश्न-37 अधातु से आप क्या समझते हैं ?**

उत्तर - अधातु वे तत्व हैं जो उष्मा और विद्युत के कुचालक होते हैं। ये आघातवर्ध्य तथा तन्य नहीं होते। उसे अधातु कहते हैं। इन्हें आवर्त सारणी में दायीं तरफ रखा गया है। जैसे - हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, आयोडीन, कार्बन इत्यादि।

धातुयें ठोस, द्रव तथा गैस तीन अवस्थाओं में पायी जाती है। कार्बन, सल्फर, फास्फोरस ठोस है। ब्रोमीन कमरे के ताप पर द्रव है। हाइड्रोजन, ऑक्सीजन इत्यादि गैस है।

### प्रश्न-38 धातु तथा अधातु में अंतर स्पष्ट करें।

उत्तर - धातु तथा अधातु में गुणों के आधार पर निम्न अंतर हैं।

गुण	धातु	अधातु
(क) आधात वर्ध्यता	(क) धातुये आधात वर्ध्य होती है।	(क) ये आधात वर्ध्य नहीं होती है।
(ख) उष्मीय तथा विद्युतीय चालकता।	(ख) ये उष्मा तथा विद्युत की सुचालक होती है।	(ख) ये उष्मा तथा विद्युत की कुचालक होती है।
(ग) चमक	(ग) इसमें धातुई चमक पायी जाती है।	(ग) इसमें धातुई चमक नहीं पायी जाती।
(घ) अवस्था	(घ) ये ठोस अवस्था में पायी जाती हैं।	(घ) ये ठोस द्रव तथा गैस तीनों अवस्था में पायी जाती है।
(ङ) गलनांक तथा क्वथनांक	(ङ) इनके गलनांक तथा क्वथनांक उच्च होते हैं।	(ङ) इनके गलनांक तथा क्वथनांक निम्न होते हैं।

### प्रश्न-39 जल एक यौगिक है, तत्व नहीं है, कैसे?

उत्तर - जल एक यौगिक है, इसके निम्नलिखित कारण हैं।

- (क) इसमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन दो सरल पदार्थों में बंट जाता है।
- (ख) जल के गुण अवयवी तत्व हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन से भिन्न होता है।
- (ग) जल में तत्व के भार का अनुपात हमेशा  $1:8$  होता है।
- (घ) जल के निर्माण में उष्मा परिवर्तन होता है।

अतः जल एक यौगिक है।

### प्रश्न-40 आप कैसे समझते हैं कि ऑक्सीजन एक तत्व है?

उत्तर - ऑक्सीजन एक तत्व है। इसके निम्नलिखित कारण हैं-

- (क) अब तक ऑक्सीजन में किसी भी अन्य तत्व की उपस्थिति नहीं पायी गयी है।

(ख) जल शुद्ध ऑक्सीजन की अभिक्रिया शुद्ध हाइड्रोजन के साथ करायी जाती है तो सिर्फ जल बनता है। इन्हीं कारणों से ऑक्सीजन को एक तत्व माना जाता है।

**प्रश्न-41 जलीय तथा अजलीय विलयन से आप क्या समझते हैं?**

उत्तर- (क) जलीय विलयन - किसी पदार्थ को जल में घुलकर जो विलयन बनता है। उसे जलीय विलयन कहते हैं। जैसे-नमक, अमोनिया क्लोराइड।

(ख) अजलीय विलयन- कुछ ऐसे अन्य पदार्थ हैं जो जल के अतिरिक्त अन्य द्रव्यों में घुलकर विलयन का निर्माण करते हैं। जैसे-अल्कोहल, एसीटोन इत्यादि।

**प्रश्न-42 मिश्रण तथा यौगिक में अन्तर स्पष्ट करें?**

उत्तर - मिश्रण तथा यौगिक में निम्नलिखित अंतर है-

मिश्रण	यौगिक
<p>(क) मिश्रण दो या दो से अधिक प्रकार के पदार्थों से मिलकर बना होता है।</p> <p>(ख) मिश्रण के अवयव अलग-अलग दिखाई देते हैं।</p> <p>(ग) यह समांगी एवं विषमांगी हो सकता है।</p> <p>(घ) इनके द्रवणांक अनिश्चित होते हैं।</p>	<p>(क) यौगिक दो या दो से अधिक तत्वों के मिलने से बना है।</p> <p>(ख) यौगिक के अवयव अलग-अलग दिखाई नहीं देते।</p> <p>(ग) यह केवल समांगी होता है।</p> <p>(घ) इनके द्रवणांक एवं क्वथनांक निश्चित होते हैं।</p>

**प्रश्न-43 वायु एक मिश्रण है, यौगिक नहीं, क्यों?**

उत्तर- वायु एक मिश्रण है, यौगिक नहीं, इसके निम्नलिखित कारण हैं-

(क) वायु के अवयवों को आसवन विधि से अलग किया जा सकता है।

(ख) वायु का घनत्व स्थायी नहीं है।

(ग) वायु में उसके अवयवी तत्वों के गुण उपस्थिति रहते हैं।

(घ) द्रवीभूत वायु का क्वथनांक निश्चित नहीं रहता है। यह मिश्रण की ही एक विशेषता है। अतः वायु एक मिश्रण है। यौगिक नहीं है।

**प्रश्न-44 विलेयता या घुलनशीलता से आप क्या समझते हैं?**

उत्तर - दिये गये ताप तथा दाब पर किसी पदार्थ की घुलनशीलता उसकी ग्राम में वह अधिकतम मात्रा है जो 100 ग्राम घोलक में घुलकर संतृप्त घोल बनाता है।

$$\text{घुलनशीलता} = \frac{\text{घुल्य की मात्रा}}{\text{घोलक की मात्रा}} \times 100$$

**प्रश्न-45 विलेयता पर ताप तथा दाब के प्रभाव का उल्लेख करें?**

उत्तर - प्रायः अधिकांश ठोस पदार्थों की विलेयता ताप की वृद्धि के साथ बढ़ती है तथा गैसों की विलेयता ताप की वृद्धि तथा दाब की कमी के साथ घटती है।

ताप बढ़ने पर जल में ठोस की विलेयता साधारण तथा बढ़ती है।

NaCl एक ऐसा पदार्थ है। जिस पर विलेयता का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

**प्रश्न-46 कमरे के ताप पर जल में शोरा (पोटैशियम नाइट्रोट्रेट) की विलेयता ज्ञात करने की विधि का उल्लेख करें?**

उत्तर - शोरे की विलेयता ज्ञात करने के लिए एक बेसिन में शोरे का साफ तथा संतृप्त विलयन तैयार किया जाता है। इसके बाद इसका तौल ज्ञात करते हैं।

माना कि बेसिन की तौल = X ग्राम

बेसिन + शोरे के संतृप्त विलयन की तौल = Y ग्राम

गर्म करने पर बेसिन की स्थिर तौल + ठोस शोरे की तौल = Z ग्राम

अतः विलयन की तौल = (y-x) ग्राम

ठोस शोरे की तौल = (z-x) ग्राम

विलायक की तौल = {(y-x)-(z-x)} = {y-x-z+x}

= (y-z) gram

$$\text{शोरे की विलेयता} = \frac{\text{घुल्य की मात्रा}}{\text{घोलक की मात्रा}} \times 100\%$$

$$= \frac{(z-x)}{(y-z)} \times 100\%$$

**प्रश्न-47 विलयन के सांद्रण से आप क्या समझते हैं? विलयन के सांद्रण व्यक्त करने की एक विधि का वर्णन करें?**

उत्तर - किसी विलयन के एक निश्चित आयतन या भार में वर्तमान विलेय की मात्रा

को विलयन की सांद्रता कहते हैं। विलयन की सांद्रता को व्यक्त करने की विधियाँ निम्नलिखित हैं-

(क) प्रतिशत सामर्थ्य के रूप में- किसी घोल की प्रतिशत सांद्रता घोल के 100 भार में उपस्थित घूल्य के भागों को बतलाता है। इसे दो रूपें में व्यक्त किया जाता है-

(क) द्रव्यमान के रूप में प्रतिशत सांदर्भ- द्रव्यमान के विचार से विलयन के प्रति द्रव्यमान के विचार से विलयन के प्रति 100 भागों में घुले हुए घुल्य के भागों की संख्या को विलयन की सांदर्भ कहलाती है।

## पदार्थ का प्रतिशत द्रव्यमान =

$$= \frac{\text{पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का द्रव्यमान}} \times 100$$

(ख) आयतन के रूप में - आयतन के विचार से विलयन के प्रति 100 भागों में बुले हुए बुल्य के भागों की संख्या विलयन का सांदर्भ कहलाती है।

## पदार्थ का प्रतिशत आयतन =

$$\text{शत आयतन} = \frac{\text{पदार्थ का आयतन}}{\text{विलायक का द्रव्यमान} + \text{पदार्थ का आयतन}} \times 100$$

$$= \frac{\text{पदार्थ का आयतन}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$$

(ग) उप धातु (Metalloid)- वे तत्व जिसमें धातु तथा अधातु दोनों के गुण पाये जाते हैं। उसे उपधातु कहते हैं। जैसे-बॉर्न, सिलिकॉन जर्मेनियम, आर्सेनिक इत्यादि।

**प्रश्न-48** क्रिस्टलीकरण विधि से किस प्रकार के मिश्रणों को पृथक किया जाता है?

उत्तर - अशुद्ध ठोस पदार्थ के नमूने से शुद्ध ठोस पदार्थ प्राप्त करने के लिए क्रिस्टलीकरण विधि का उपयोग किया जाता है।

**प्रश्न-49 निम्नलिखित को रसायनिक तथा भौतिक परिवर्तनों में वर्गीकृत करें?**

- (क) पेड़ों का काटना - रसायनिक
- (ख) मक्खन का एक बर्तन में पिघलना - भौतिक
- (ग) अलमारी में जंग लगना - रसायनिक
- (घ) जल का उबलकर वाष्प बनना - भौतिक
- (ङ) विद्युत तरंग का जल में प्रवाहित होना तथा हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन गैसों में विघटित होना - भौतिक
- (च) जल में साधारण नमक का घुलना - भौतिक
- (छ) फलों से सलाद बनाना - भौतिक
- (ज) लकड़ी और कागज का जलना - रसायनिक
- (झ) एक बच्चे का विकास - भौतिक
- (ञ) मोम का पिघलना - भौतिक
- (ट) दूध से दही बनना - रसायनिक

**प्रश्न-50 ब्राउनी गति किसे कहते हैं?**

उत्तर- किसी तरल पदार्थ के तैरते हुए गति को ब्राउनी गति कहते हैं। ये कण तरल के तीव्र गामी (कोलाइड एवं विलायक) कणों से टकरा-टकरा कर टेढ़ी-मेढ़ी गति करते हैं।

## पदार्थ का चार्ट

