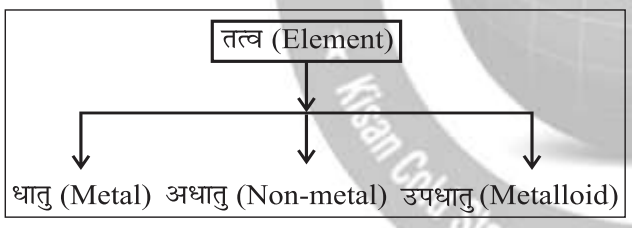
04. तत्व तथा मिश्रण (Element and Mixture)

तत्व (Element)

- एक समान परमाणुओं के समूह को तत्व कहते हैं। तत्व परमाणुओं से मिलकर बना है।
- अबतक 118 तत्वों की खोज हो चुकी है। जिसमें 94 तत्व सीधे प्रकृति द्वारा प्राप्त हुए हैं 24 तत्वों को प्रयोगशाला में बनाया गया है।
- सभी 118 तत्व व्यवस्थित रूप से आवर्त-सारणी (Periodic Table) में मिलते हैं।

पदार्थ	रसायनिक	भौतिक	विद्युत
ऑक्सीजन	तत्व	गैस	अधातु (कुचालक)
लोहा	तत्व	ठोस	धातु (चालक)
पारा	तत्व	द्रव	धातु (चालक)
सिलिकॉन	तत्व	ठोस	उपधातु (अर्द्धचालक)

तत्व को तीन भागों में बाँटते हैं–



धातु (Metal)

- धातु वैसे तत्व होते हैं जिनसे विद्युत-धारा प्रवाहित हो जाती है।
- 91 तत्व धातुएँ हैं।
- धातु में निम्नलिखित गुण पाये जाते हैं:-

1. इनका आयनन विभव, विद्युत ऋणात्मक तथा इलेक्ट्रॉन बंधुता तीनों ही बहुत कम होता है। जिस कारण ये आसानी से इलेक्ट्रॉन त्याग देते हैं और धारा बहने लगती है।
2. इनमें एक धात्विक चमक पाया जाता है। यह चमक मुक्त इलेक्ट्रॉनों के कारण होती है।
3. यह कमरे के तापमान पर ठोस अवस्था में होते हैं।
   - **अपवाद–** पारा (Quick Silver)
4. ये आघातवर्धनीय होते हैं अर्थात् इनको पिटने पर फैलते हैं जिससे इनका चादर बनाया जाता है।
5. ये तन्य होते हैं अर्थात् इन्हें खींचकर तार बनाया जा सकता है।
6. ये उष्मा तथा विद्युत का सुचालक होते हैं।
7. इनका घनत्व उच्च होता है।
8. इनका गलनांक तथा क्वथनांक बहुत अधिक होता है।
9. यह वायु तथा जल में रखने पर संक्षारित (नष्ट) होने लगते हैं। क्योंकि ये ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बना लेते हैं।
   Eg :– लोहा, एल्युमिनियम, ताँबा, सोडियम, कैल्सियम etc.
10. धातुओं के ऑक्साइड स्वाद में कड़वे होते हैं अर्थात् क्षारीय होते हैं।
    - **अपवाद–** एल्युमिनियम का ऑक्साइड उभयधर्मी होते हैं।
11. धातु जब अम्ल से क्रिया करता है तो हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है।

अधातु (Non-Metal)

- अधातु विद्युत तथा उष्मा के कुचालक होते हैं।
- अधातुओं से विद्युत-धारा प्रवाहित नहीं हो सकती।
  अपवाद - ग्रेफाइट
- 20 तत्व अधातुएँ हैं।
- सभी गैस अधातु होते हैं।
- अधातुओं के निम्नलिखित गुण होते हैं:-

1. अधातुओं का आयनन विभव, विद्युत ऋणात्मकता तथा इलेक्ट्रॉन बंधुता तीनों ही उच्च होता है। जिस कारण से इलेक्ट्रॉन त्यागते नहीं बल्कि ग्रहण करते हैं।
2. इनमें किसी भी प्रकार का धात्विक चमक नहीं होता है।
3. ये आघातवर्धनीय तथा तन्य नहीं होते हैं।
4. ये विद्युत तथा उष्मा के कुचालक होते हैं।
5. इनका घनत्व, गलनांक और क्वथनांक कम होता है।
6. इनका ऑक्साइड स्वाद में खट्टा तथा अम्लीय होता है।
7. यह वायु तथा जल में रखने से प्रभावित नहीं होते हैं।
   Eg:– सभी गैसें, सल्फर, फॉस्फोरस, कार्बन etc.

Note :– कार्बन में धातु तथा अधातु दोनों का गुण देखा जाता है क्योंकि धातु इलेक्ट्रॉन को त्याग देते हैं और अधातु इलेक्ट्रॉन को ग्रहण कर लेते है। कार्बन के बाहरी कक्षा में 4 इलेक्ट्रॉन होते हैं। यह दोनों का काम करता है।

उपधातु (Metalloid)

- ये धातु के समान धारा प्रवाहित नहीं करते इनमें धारा का प्रवाह कोटर (Hole) के सहायता से होता है। इनका प्रयोग Memory Card, SIM, PCB में ज्यादातर होता है।
- 7 तत्व उपधातुएँ हैं–

Eg:– बोरॉन, सिलिकॉन, जर्मेनियम, आर्सेनिक, पोलोनियम, Tellurium (Te), Antimony (Sb)

Note:– उपधातुओं को अर्धचालक कहा जाता है सबसे सामान्य अर्धचालक सिलिकॉन है।

☞ जिस उपकरण में अर्धचालक का प्रयोग होता है उसे Solid State कहते हैं।

Remarks:– पृथ्वी पर सर्वाधिक मात्रा में पाये जाने वाले तत्व-

$O > Si > Al > Fe > Ca > Na$ ओसियल फेकाना

☞ पृथ्वी पर सर्वाधिक मात्रा में पाये जाने वाले धातु-

$Al > Fe > Ca > Na$ अलफेकाना

☞ शरीर में पाये जाने वाले तत्वों का क्रम-

$O > C > H > N > Ca$

☞ शरीर में सर्वाधिक मात्रा में Ca धातु पाया जाता है जबकि सबसे कम मात्रा में मैंगनिज (Mn) पाया जाता है।

यौगिक (Compound)

☞ दो या अधिक तत्वों को एक निश्चित अनुपात में मिलाने पर यौगिक बनते हैं यौगिक का एक निश्चित सूत्र होता है।

Eg:– H_2O, CH_4, CO_2, SO_2, CFC etc.

➢ **कार्बनिक यौगिक (Organic compound)–** वैसे यौगिक जिनमें कार्बन उपस्थित रहता है उन्हें कार्बनिक यौगिक कहते हैं।

Eg:– CO_2, CH_4, C_2H_5SH (एथिल मरकैप्टन)

☞ एथिल मरकैप्टन का प्रयोग L.P.G. गैस को गंधयुक्त बनाने के लिए किया जाता है ताकि सिलेंडर में रिसाव का पता चल सके।

➢ **अकार्बनिक यौगिक (Inorganic Compound)–** वैसे यौगिक जिनमें कार्बन उपस्थित नहीं रहता है उन्हें अकार्बनिक यौगिक कहते हैं।

Eg:– H_2O, SO_2, N_2O, NO_2

☞ N_2O नाइट्रस ऑक्साइड को Laughing Gas कहते हैं।

CO_2

→ यौगिक
→ भाग लेने वाले तत्व = 2 (C, O)
→ भाग लेने वाले परमाणु की संख्या = 3 (C = 1, O = 2)
→ परमाणु का अनुपात = 1 : 2 (C = 1, O = 2)

मिश्रण (Mixture)

☞ दो या अधिक तत्वों को किसी भी अनुपात में मिला देने पर मिश्रण बनता है।

Eg:– दूध, शर्बत, दाल, बारूद, वायु etc.

➢ **विषमांग मिश्रण (Heterogeneous Mixture)–** वैसा मिश्रण जिसमें उसके अवयव पूरी तरह से नहीं मिले होते हैं अर्थात् अवयव कहीं अधिक तो कहीं कम पाये जाते हैं, विषमांग कहलाते हैं।

Eg:– बारूद, कोहरा, सिमेंट, बालू का मसाला, अरहर मसूर का मिश्रण

➢ **समांग मिश्रण (Homogeneous mixture)–** वैसा मिश्रण जिसमें उसका अवयव पूरी तरह से घूल जाते हैं, समांग कहलाता है।

Eg:– शर्बत, शुद्ध वायु, पका हुआ दाल (अरहर, मसूर) सभी प्रकार के विलयन।

विलयन (Solution)

☞ दो या दो से अधिक पदार्थों के मिश्रण से विलयन बनते हैं। विलयन में विलेय तथा विलायक होना आवश्यक है।

➢ **विलायक (Solvent)–** विलयन के अवयवों को स्वयं में घुलाने वाला विलायक कहलाता है। जल एक सार्वत्रिक विलायक है।

Eg:– जल, बेंजीन, एसीटोन etc.

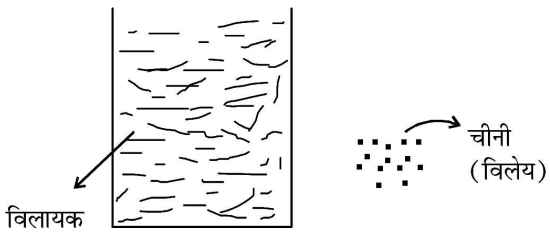
➢ **विलेय (Solute)–** विलायक में घुलने वाले पदार्थ को विलेय कहते हैं। विलेय की मात्रा हमेशा कम रहती है।

Eg:– चीनी, नमक etc.

➢ **तनु विलयन (Dilute Solution)–** वैसा विलयन जिसमें विलेय की मात्रा बहुत कम हो तनु विलयन कहलाता है। यह पतला होता है।

Eg:– सिरका, फॉर्मेलीन, etc.

➢ **सान्द्र विलयन (Consantrate Solution)–** वैसा विलयन जिसमें विलेय की मात्रा अधिक हो उसे सान्द्र विलयन कहते हैं। यह गाढ़ा होता है।



☞ विलेय की मात्रा के आधार पर विलयन को तीन भागों में बाँटते हैं–

1. **असंतृप्त विलयन (Unsaturated Solution)–** वैसे विलयन जिसमें और अधिक विलेय को घोला जा सके, असंतृप्त विलयन कहलाता है।
2. **संतृप्त विलयन (Saturated Solution)–** वैसा विलयन जिसमें और अधिक विलेय को नहीं घोला जा सके संतृप्त विलयन कहलाता है।

3. **अति-संतृप्त (Super Saturated)–** संतृप्त विलयन के तापमान को बढ़ाया जाता है तो वह कुछ और विलेय को घुला देता है। इस प्रकार विलयन की सांद्रता अधिकतम हो जाती है।

Remark:– तापमान बढ़ाने से ठोस/द्रव की विलेयता बढ़ जाती है किन्तु गैसों की विलेयता घट जाती है।

विलायक तथा विलेय की भौतिक अवस्था के आधार पर विलयन को 9 भागों में बाँटते हैं:-

विलायक	विलेय	Example
गैस में	गैस	वायु
गैस में	द्रव	साबुन का झाग, Cold Drink
गैस में	ठोस	धुआँ, धूल भरी आंधी
द्रव में	गैस	धुंध, भाप, कोहरा,
द्रव में	द्रव	क्रीम, तेल, दूध, पानी
द्रव में	ठोस	शर्बत, चीनी, पानी, दही
ठोस में	गैस	कपूर में वायु, स्पन्ज (गुद्दा)
ठोस में	द्रव	गीरीश, रंग, स्याही
ठोस में	ठोस	मिश्रधातु (पीतल), रंगीन काँच

$$\text{विलेयता} = \frac{\text{विलेय की मात्रा}}{\text{विलायक की मात्रा}} \times 100$$

Q. 5 kg जल में 2 kg चीनी मिलाया गया है। विलेयता ज्ञात करें।

Sol. विलेय = चीनी (2 kg)

विलायक = जल (5 kg)

विलेयता = $\frac{2\text{ kg}}{5\text{ kg}} \times 100 = 40$

- **परिक्षेपण (Dispersion)–** जब कोई कण किसी दूसरे कण के चारों ओर बिखर जाता है, इस क्रिया को परिक्षेपण कहते हैं।

  Eg:– दूध में वसा द्रव के चारों ओर परिक्षेपित हो जाती है।
- **निलम्बन (Suspension)–** इसमें कण का आकार 10^{-5} cm से बड़ा होता है जिस कारण इसे नंगी आँखों से देखा जा सकता है। किन्तु यह छन्ना-पत्र (Filter Paper) को पार नहीं कर पाता है क्योंकि यह अपेक्षाकृत बड़ा होता है।

  निलम्बन अस्थायी होता है।

  Eg:– वायु में धुआँ, नदी का गंदा जल, शिरफ
- **कोलॉइड (Colloid)–** इसमें कण का आकार 10^{-9} m से लेकर 10^{-7} m तक होता है, इसे नंगी आँखों से नहीं देख सकते किंतु Microscope से देखा जा सकता है। यह छन्ना-पत्र को पार कर जाता है। क्योंकि यह बहुत छोटा होता है। यह स्थायी होता है।

  Eg:– Blood, स्याही, दूध।

  Note:– कोलॉइडी विलयन (गाढ़ा) को वास्तविक (पतला) विलयन से अलग करना अर्थात् कोलॉइडी विलयन को शुद्ध करना अपोहन (Dialysis) कहलाता है।

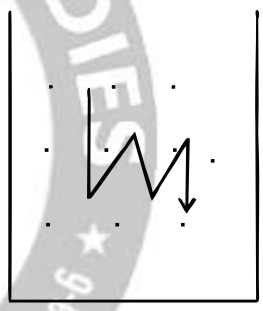
☞ किडनी रक्त को डाइलेसिस विधि द्वारा छानता है।

Remark:– निलम्बन तथा कोलॉइड दोनों में ब्राउनीयन गति तथा टिन्डल प्रभाव देखा जाता है।

- **पायस (Emulsion)–** यह एक विशेष प्रकार का कोलॉइड होता है, इसमें एक कण दूसरे कण से परिक्षेपित तो हो जाता है लेकिन उसमें घुलता नहीं है।

  Eg:– दूध, पेन्ट, साबुन का घोल
- **ब्राउनीयन गति (Brownian Motion)–** कोलॉइड तथा निलम्बन के कण एक-दूसरे से टकराकर अनियमित रूप से (zig – zag Random) गति करते हैं, जिसे Brownian movement कहते हैं।

☞ ताप बढ़ाने पर Brownian गति बढ़ जाती है।



- **टिण्डल प्रभाव (Tyndal Effects)–** कोलॉइड तथा निलम्बन के कणों से जब प्रकाश टकराता है तो वह इधर-उधर बिखर जाता है अर्थात् प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाता है, जिसे टिण्डल प्रभाव कहते हैं।
- **विलयन (Solution)–** इसके कण का आकार 10^{-7} m से कुछ कम होता है न इसे हम नंगी आँखों से देख सकते हैं और नहीं इसे हम Microscope से देख सकते है। यह स्थायी होता है।

  Eg:– चीनी-पानी का घोल
- **विलयन की सांद्रता (Concentration of Solution)–** इकाई विलायक (1*l*) में उपस्थित विलेय की मात्रा को सांद्रता कहते हैं।

$$\text{सान्द्रता} = \frac{\text{विलेय}}{\text{विलायक}}$$

17.3*l* जल में 12 kg नमक मिला है तो सांद्रता ज्ञात करें।

Sol. सांद्रता $= \frac{12}{3} = 4\text{ kg}$

Or $3l$ ——— 12 kg

$1\,l$ ——— $\frac{12}{3} = 4$ kg

➢ **सांद्रता को व्यक्त करने की कई विधियाँ हैं–**

➢ **मोलरता (Molarity) :**

किसी विलयन के इकाई आयतन में मोलों की संख्या मोलरता कहलाती है।

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन (लीटर)}}$$

18. 12 mole विलेय 3 *l* जल में घुला है, तो मोलरता ज्ञात करें।

Sol. $\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{12}{3} = 4\ \text{mole}/l$

19. 4*l* विलयन में 116 gm नमक मिला है, तो मोलरता ज्ञात करें।

Sol. $\text{मोल} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{116}{NaCl} = \frac{116}{58} = 2$

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

20. 5 L विलयन (शर्बत) में 180 gm ग्लूकोज मिला है, तो मोलरता ज्ञात करें।

Sol. $\text{मोल} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{180}{C_6H_{12}O_6} = \frac{180}{72+12+96} = \frac{180}{180} = 1$

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{1}{5} = 0.2\ \text{m}/l$$

➢ **मोललता (Molality)–** विलायक के इकाई द्रव्यमान में मोल की मात्रा को मोललता कहते हैं।

$$\text{मोललता} = \frac{\text{Mole}}{\text{विलायक का द्रव्यमान (kg में)}}$$

21. 3 mole विलेय 15 kg जल में मिला है, तो मोललता ज्ञात करें।

Sol. $\text{मोललता} = \frac{3}{15_5} = 0.2\ \text{m/kg}$

22. 20 kg नमक पानी के विलयन में 5.8 kg नमक मिला है, तो मोललता ज्ञात करें।

$$\text{मोल} = \frac{5.8\text{kg}}{58} = \frac{5800}{58} = 100$$

$$\text{मोललता} = \frac{\text{mole}}{\text{विलायक का द्र.(kg में)}} = \frac{100}{20} = 5\ \text{kg}$$

➢ **नॉर्मलता (Normality)–** यह घोल के एक लीटर में विलेय पदार्थ के ग्राम की संख्या है।

$$\text{नॉर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}}$$

23. NaOH के 2 ग्राम को 250 ml में द्रव मिलाया गया है, तो नॉर्मलता ज्ञात करें।

Sol. $\text{तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अणुभार}}{\text{संयोजकता}} = \frac{23+16+1}{1} = 40$

$$\text{नॉर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}} = \frac{2 \times 1000}{40 \times 250} = \frac{2}{10} = 0.2$$

24. 49 gm H_2SO_4 को 500 ml द्रव में मिलाया गया है, तो नॉर्मलता ज्ञात करें।

Sol. $\text{तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अणुभार}}{\text{संयोजकता}} = \frac{98}{2} = 49$

$$\text{नॉर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}} = \frac{49 \times 1000}{49 \times 500} = 2$$

महत्त्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

- सबसे हल्की धातु कौन सी है? **–लिथियम**
- सबसे भारी धातु कौन सी है? **–ओसमियम**
- विद्युत धारा का सर्वोत्तम चालक कौन सी धातु है? **–चांदी (इसके बाद तांबा है)**
- अधातुओं के ऑक्साइड की प्रकृति कैसी होती है? **–प्रायः अम्लीय**
- सोडियम, पोटैशियम और पारा कैसे तत्व हैं? **–धात्विक तत्व**
- किन अधातुओं के ऑक्साइड उदासीन होते हैं? **–कार्बन का ऑक्साइड (कार्बनमोनो ऑक्साइड) व (हाइड्रोजन ऑक्साइड) (अर्थात् जल)**
- धातुओं के ऑक्साइड की प्रकृति कैसी होती हैं? **–प्रायः क्षारीय**
- किन धातुओं के ऑक्साइड उभयधर्मी होते हैं? **–ऐल्युमिनियम, जिंक तथा टिन**
- विद्युत अपघटन की क्रिया में कौन सी अधातु कैथोड (ऋण इलेक्ट्रोड) पर एकत्रित होती है। **–हाइड्रोजन**
- वायु किन पदार्थों का मिश्रण है ? **–गैसों व जल वाष्प का मिश्रण**
- पीतल किसका मिश्रण है? **–तांबे व जस्ते का मिश्रण**
- शुद्ध वायु कैसा मिश्रण है? **–समांग मिश्रण**

☞ मिश्र धातुएँ किस प्रकार का मिश्रण होती हैं ?
–समांगी मिश्रण

☞ ऐल्कोहल व जल का मिश्रण कैसा मिश्रण होगा?
–समांगी मिश्रण

☞ पेट्रोल व जल का मिश्रण कैसा मिश्रण होगा? **–विषमांगी**

☞ आसुत जल किस विधि से प्राप्त किया जाता है?
–आसवन द्वारा

☞ लाल व नीली स्याही के मिश्रण को किस रीति द्वारा पृथक करना उपयुक्त है? **–वर्णलेखन द्वारा।**

☞ ऐल्कोहल व जल के विलयन में 45% पानी व 55% ऐल्कोहल है। विलयन में कौन सा पदार्थ विलेय व कौन सा विलायक होगा? **–पानी विलेय व ऐल्कोहल विलायक होगा।**

☞ वायु, एल.पी.जी., गैसोलीन, आसुत जल में से कौन मिश्रण नहीं है? **–आसुत जल**

☞ शक्कर के घोल का तापमान बढ़ाने से शक्कर की विलेयता पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
–विलयेता बढ़ती है

☞ निलम्बन किस तरह का मिश्रण है? **–विषमांगी**

☞ जिलेटिन का प्रयोग प्राय: आइसक्रीम बनाने में किया जाता है।
–इससे कोलॉइड को स्थायित्व प्राप्त होता है और रवाकरण नहीं होने पाती

☞ कोलॉइड किस तरह के मिश्रण हैं? **–विषमांगी**

☞ कोहरे में कौन सा कोलॉइडी तंत्र अभिव्यक्त होता है?
–गैस में द्रव

☞ पायस क्या है? एक प्रकार का कोलॉइड है जिसमें परिक्षेपण व परिक्षिप्त दोनों ही माध्यम द्रव होता है। जैसे **–दूध**

☞ पनीर, मक्खन, आदि किस तरह के कोलॉइड हैं?
–जेल या जेली जिसमें परिक्षेपण माध्यम ठोस व परिक्षिप्त माध्यम द्रव होता है।

☞ एरोसोल क्या है? **–किसी गैस में द्रव या ठोस कणों के परिक्षेपण से बना कोलॉइड**

☞ तेल (वसा) को पानी में मिलाने पर कौन सा कोलॉइड बनेगा?
–पायस

☞ कोलॉइड टिण्डल प्रभाव प्रदर्शित करते हैं। क्यों?
–क्योंकि कोलॉइड विलयन में परिक्षिप्त कण प्रकाश किरणों का प्रकीर्णन कर देते हैं।

☞ दूध एक ऐसा कोलॉइडी तंत्र है जिसमें **–वसा को पानी में परिक्षेपित किया जाता है।**

☞ पायस....एक कोलॉइड होता है **–द्रव में द्रव का**

☞ दूध कौन सा कोलॉइड है? **–पायस**

☞ बादल किसका कोलॉइडी परिक्षेपण है?
–वायु के परिक्षेपण माध्यम में जल बिंदु का

☞ दूध, पनीर, क्षीरक्रीम व चेहरे की क्रीम में से कौन जेल का उदाहरण है? **–पनीर**

☞ शहद किस प्रकार का विलयन है?**–समांगी विलयन है, अर्थात् यह कोलॉइडी विलयन नहीं होता है**

KHAN GLOBAL STUDIES
Kisan Cold Storage Campus, Musallahpur, Patna-6
KHAN SIR