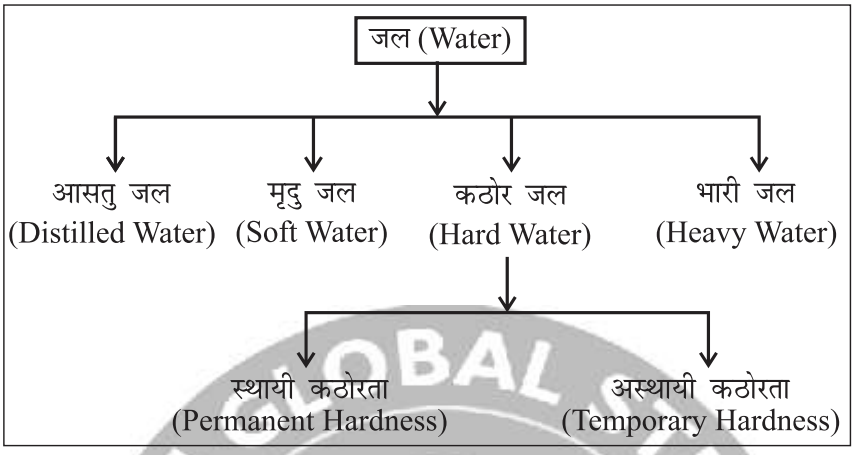
09. जल (Water)



- जल एक अकार्बनिक पदार्थ है।
- इसकी संरचना कोणीय होती है इसका Angle 104.5° होता है।
- यह रंगहीन, गंधहीन तथा स्वादहीन होता है।
- इसका घनत्व 4°C (277 K) पर अधिकतम तथा आयतन न्यूनतम होता है।
- इसका अणुभार 18 होता है।
- इसका क्वथनांक 100°C (373 K) तथा गलनांक 0°C (273 K) होता है।
- शुद्ध जल विद्युत का कुचालक होता है।

➢ **जल चार प्रकार के होते हैं–**

1. आसुत जल (Distilled Water)
2. मृदु जल (Soft Water)
3. कठोर जल (Hard Water)
4. भारी जल (Heavy Water)

1. आसुत जल (Distilled Water)– यह जल का सबसे शुद्धतम रूप है। इसे सबसे शुद्धतम इसलिए कहा जाता है क्योंकि इसमें केवल H_2O पाया जाता है।

- इसमें 0 PPM (Parts Per Million) होता हे।
- यह आसवन विधि द्वारा बनाया जाता है।
- इसका प्रयोग बैटरी में, घाव धोने में तथा इंजेक्शन इत्यादि में किया जाता है।
- आसुत जल का पानी से कोई फायदा नहीं है इससे केवल प्यास बुझता है।
- वर्षा का जल भी आसुत जल है किन्तु वायुमण्डल में यह धुल कण से मिलने के बाद अशुद्ध हो जाता है।
- वर्षा का जल 250 PPM का होता है।

2. मृदु जल (Soft Water)– आसुत जल में उपयोगी तत्व जैसे– कैल्सियम, मैग्नीशियम तथा सोडियम को मिला देने से मृदु जल $[H_2O + (Na + Ca + Mg)]$ बनता है। यह पीने के लिए अच्छा होता है।

- मृदु जल 150 PPM का होता है।
- यह साबुन के साथ आसानी से झाग बना देता है।
- इसकी कठोरता (0-60 mg/*l*) होता है।

3. कठोर जल (Hard Water):– यह जल साबुन के साथ आसानी से झाग नहीं बनाता है परनतु डिटर्जेंट के साथ झाग बनाता है। ऐसे जल तलाब तथा समुद्र में पाये जाते हैं।

- इसमें कैल्सियम या मैग्नीशियम मिले होते हैं।

जल की कठोरता दो प्रकार की होती है–

(i) स्थायी कठोरता (Permanent Hardness)

(ii) अस्थायी कठोरता (Temporary Hardness)

(i) स्थायी कठोरता (Permanent Hardness)– यदि जल के साथ कैल्सियम (Ca) या मैग्नीशियम (Mg) के क्लोराइड/सल्फेट मिले हुए हो तो उसे स्थायी कठोरता कहते हैं।

- यह अधिक समय तक रहता है।

- इस कठोरता को दूर करने के लिए परम्युटिट विधि सोडियम एल्युमिनो सिलिकेट ($Na_2Al_2Si_2O_8$) में जियोलाइट तथा केलगॉन विधि में सोडियम हेक्सा मेटा फास्फेट $Na(Na_4P_6O_{18})$ तथा आसवन विधि को अपनाते हैं।

(ii) अस्थायी कठोरता (Temporary Hardness)– यदि जल के साथ-साथ कैल्सियम (Ca) या मैग्नीशियम (Mg) के बाईकार्बोनेट मिले तो उसे अस्थायी कठोरता कहते हैं।

- यह कठोरता अधिक समय तक नहीं रहती है अत: हमलोग इसे आसानी से दूर कर सकते हैं।
- अस्थायी कठोरता को उबाल कर या क्लार्क-विधि (बुझा चूना $Ca(OH)_2$ के द्वारा दूर किया जा सकता है।

Note :– स्थायी तथा अस्थायी दोनों कठोरता को दूर करने के लिए सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3) तथा पराबैंगनी किरण का प्रयोग करते हैं।

- शुद्धता का मात्रक PPM (Partical Per Million) होता है।
- यदि कठोरता 0 से 60 mg/*l* हो तो वह Soft Water कहलाती है। यदि कठोरता 60 mg/*l* से ज्यादा हो जाती है तो वह Hard Water कहलाती है।

4. भारी जल (Heavy Water)– यह ड्यूटेरियम ऑक्साइड (D_2O) होता है।

- इसका अणुभार 20 (सामान्य जल 18) होता है।
- इसका प्रयोग परमाणु संयंत्र में मंदक के रूप में होता है।
- इसका क्वथनांक 101.4°C होता है।
- इसकी खोज यूरे ने किया था।
- जल के 6000 अणु में एक अणु भारी जल का होता है।

$$\left(\frac{1D_2O}{6000(H_2O)}\right)$$

- इसका निर्माण उड़ीसा के तलचर में किया जाता है।
- इसका निर्माण दो विधि द्वारा किया जाता है।

➢ **वैद्युत अपघटन विधि (Electrolysis Method)–** एक इस्पात के बर्त्तन लेकर उसमें एक छिद्र कर देते हैं तथा इसे (–) वाले एक तार से बांध देते हैं। इसमें एक निकल का छिद्रयुक्त प्लेट लेकर डाल देते हैं और उसमें (+) तार जोड़ देते हैं। इससे जल हल्का होकर बाहर निकल जाता है और भारी जल नीचे बैठ जाता है।

➢ **जल में घुलनशील अशुद्धि को दूर करने की विधि–**

(i) अवसादन विधि (Sedimentation Method)– इस विधि में जल को शांत करके छोड़ दिया जाता है जिससे की अशुद्धि नीचे बैठ जाए। जैसे– जल तथा बालू

(ii) छन्ना विधि (Filteration Method)– इसमें किसी पतले कपड़ा द्वारा जल को छान लेते हैं। जैसे– चाय का छान्ना।

(iii) प्रभाजी आसवन (Fractional of Distillation)– इस विधि द्वारा वैसे द्रव को अलग करते हैं। जिनके क्वथनांक में बहुत कम का अंतर है। जैसे– पेट्रोलियम।

➢ **वाष्पीकरण (Evaporation)–** तापमान मिलने के कारण जल भाप बनकर ऊपर उठने लगता है। इस क्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं।

➢ **संघनन (Condensation)–** जब वाष्पीकरण द्वारा बना भाप ठंडा होकर जल का रूप ले लेता है। तो उसे संघनन कहते हैं।

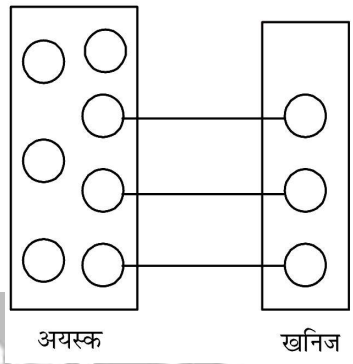
Remark :– जल को रोगाणुमुक्त करने के लिए UV किरण तथा क्लोरीन का प्रयोग करते हैं।

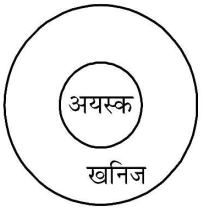
KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

10. अयस्क तथा धातुकर्म (Ores & Metallurgy)

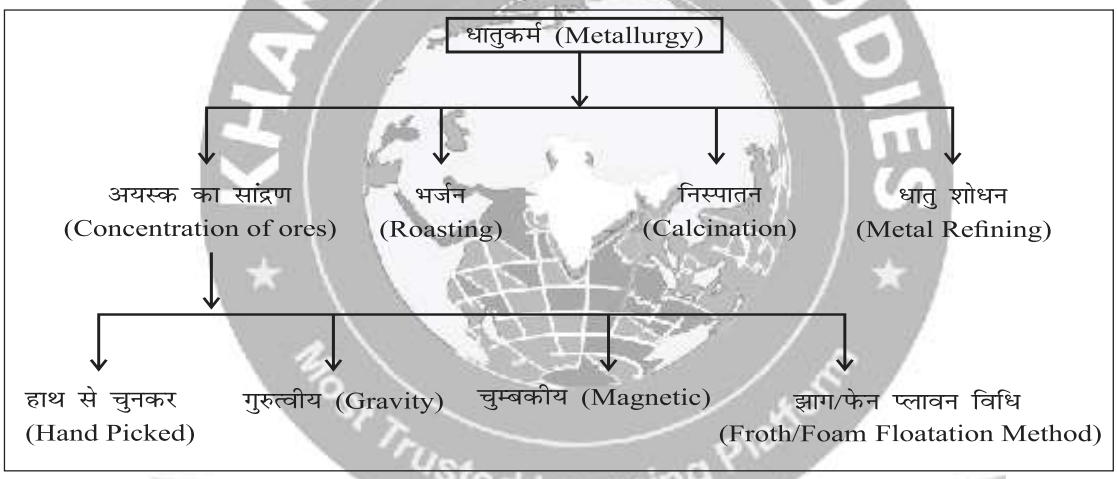
- **खनिज (Mineral)**– पृथ्वी के अन्दर से पाये जाने वाले वैसे पदार्थ जिसमें किसी न किसी धातु की मात्रा हो तथा वह मानव के लिए उपयोगी हो, खनिज कहलाता है।
- **अयस्क (Ores)**– खनिज में से वैसे खनिज जिससे कि धातु कम खर्च पर आसानी से प्राप्त हो जाए अयस्क कहलाता है।

  Remark :– सभी अयस्क खनिज होते हैं किन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं।





- **धातुकर्म (Metallurgy)**– अयस्क से धातु प्राप्त करने तक की सम्पूर्ण क्रिया को धातुकर्म कहते हैं। धातुकर्म कई चरणों में पूरा होता है।



- **अयस्क का सान्द्रण (Ore's Concentration)**–अयस्क में उपस्थित अशुद्धि दूर करना ही अयस्क का सान्द्रण कहलाता है।

☞ सांद्रण कई प्रकार के होते हैं। जैसे हाथ से चुनकन, फटककर, चुंबकीय विधि द्वारा झाग/फेन विधि गुरुत्वाकर्षण विधि, अवसादन विधि।

Note :– लौह अयस्क सांद्रण चुम्बकीय विधि द्वारा जबकि सल्फाइड अयस्क का सांद्रण झाग विधि द्वारा होता है।

- **गुरूत्वीय विधि (Gravity Method)**– इस विधि द्वारा अयस्क को जल में डाल दिया जाता है जिस कारण अशुद्धि जल में घुल जाती है और धातु नीचे बैठ जाती है।
- **चुम्बकीय विधि (Magnetic Method)**– इस विधि द्वारा अयस्क को चूर्ण बनाकर चुम्बक के समीप ले जाते हैं जिससे कि धातु चुम्बक के ध्रुवों पर चिपक जाता है और अशुद्धि दूर हो जाती है।
- **झाग/फेन प्लावन विधि (Froth/Foam Floatation Method)**– इस विधि द्वारा सल्फाइड अयस्क को सांद्रित किया जाता है इस विधि द्वारा अयस्क को चूर्ण बनाकर उसे जल में डाल देते हैं तथा तारपिन का तेल मिला देते हैं इसके बाद उसमें वायु का तेज झोंका प्रवाहित करते हैं जिस कारण शुद्ध अयस्क झाग के साथ बाहर आ जाता है और अशुद्धि नीचे बैठ जाती है।

- **भर्जन (Roasting)**– सांद्रिक अयस्क को वायु की उपस्थिति में गर्म करते हैं जिसे भर्जन कहते हैं। इससे सांद्रिक अयस्क की गंदगी उड़ जाती है।
- **निस्तापन (Calcination)**– भर्जीत/सांद्रित अयस्क को वायु की अनुपस्थिति में गर्म करते हैं इस क्रिया को निस्तापन कहते हैं। इसके बाद धातु प्राप्त हो जाता है।
- **धातु शोधन (Metal Refining)**– प्राप्त धातु में बाहर से कुछ गंदगीयाँ होती हैं जिन्हें शुद्ध करने की क्रिया को धातु-शोधन कहते हैं।
- **अधात्रि (MATRIX / GANG)**– अयस्क में उपस्थित अशुद्धि को Gang कहते हैं।
- **गालक (Flux)**– अयस्क की अशुद्धि को दूर करने के लिए बाहर से मिलाए जाने वाले पदार्थ को Flux कहते हैं।
- **धातुमल (Slug)**– अयस्क में उपस्थित गंदगी (Gang) तथा बाहर से मिलाए गए फलक्स इन दोनों को मिलाकर धातुमल कहते हैं।

धातुमल = Gang + Flux

$SiO_2 + CaO \longrightarrow SiCaO_3$

(गैंग) (Flux) धातुमल (कैल्सियम सिलिकेट)

कुछ प्रमुख अयस्क

(A) एल्युमिनियम– (1) बॉक्साइट ($Al_2O_3.2H_2O$)
(2) डायएस्पोर ($Al_2O_3.H_2O$)
(3) कोरण्डम (Al_2O_3)
(4) क्रायोलाइट (Na_3AlF_6)

Note :–

1. कोरण्डम को एल्युमिना, नीलम, रूबी के नाम से भी जानते हैं।
2. सोने का गलनांक घटाने के लिए सोनार क्रायोलाइट का प्रयोग करता है।
3. ड्यूरेलुमिन A*l* का अयस्क है इसका प्रयोग हवाई जहाज तथा कुकर बनाने में किया जाता है।
4. सर्वाधिक बॉक्साइट उड़ीसा में हैं। कोराकुट (उड़ीसा), कोरबा (छत्तीसगढ़) तथा रेणकुट (यू.पी) एल्युमिनियम उद्योग के लिए प्रसिद्ध है।
5. अत्यधिक शुद्ध A*l* की प्राप्ति 'हूप विधि' द्वारा होती है।

(B) कॉपर–

(1) कॉपर पाइराइट (कैल्कोपाइराइड) ($Cu\,FeS_2$)
(2) कॉपर ग्लांस (कैल्कोसाइट) (Cu_2S)
(3) क्यूप्राइट (Cu_2O)
(4) मैलेकाइट $CuCO_3 . Cu(OH)_2$
(5) ऐजुराइट $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$

Note:– कॉपर पाइयराइट, कॉपर का सबसे प्रमुख अयस्क है। कॉपर के अयस्क प्राय: सल्फाइड अयस्क होते हैं। अत: सल्फाइड अयस्क का सांद्रण झाग प्लावन विधि द्वारा होता है।

(C) कैल्सियम–

(1) जिप्सम ($CaSO_4.2H_2O$)
(2) प्लास्टर ऑफ पेरिस ($CaSO_4.½H_2O$)
(3) चूना पत्थर (Lime Stone) ($CaCO_3$)
(4) कैल्सियम क्लोराइड ($CaCl_2$)
(5) फ्लूओरस्पार (CaF_2)

(D) मैग्नेशियम–

(1) एप्सम साल्ट ($MgSO_4.7H_2O$)
(2) किजेराइट ($MgSO_4.H_2O$)
(3) डोलोमाइट ($MgCO_3.CaCO_3$)
(4) मैगनेसाइट ($MgCO_3$)
(5) कारनेलाइट ($KClmgCl_2.6H_2O$)

(E) पोटैशियम–

(1) सिल्वाइन (KCl)
(2) सोरा (नाइटर) (KNO_3)
(3) शोनाइट (K_2SO_4)

(F) सोडियम–

(1) नमक (NaCl)
(2) सोडियम हाइडाऑक्साइड (NaOH)
(3) सोडियम बाइकार्बोनेट ($NaHCO_3$)
(4) धोवन सोडा ($Na_2CO_3.10H_2O$)
(5) चिली साल्ट पिटर ($NaNO_3$)
(6) सुहागा/बोरेक्स ($Na_2B_4O_7.10H_2O$)
(7) सोडा ऐश (Na_2CO_3)

(G) सीसा/लेड–(Pb)

(1) गैलेना (PbS)

(H) चाँदी– सिल्वर ग्लांस (अर्जेन्टाइट) (Ag_2S)

(I) जिंक–

(1) जिंक ब्लैंड (ZnS)
(2) जिंकाइट (ZnO)

(3) कैलामीन ($ZnCO_3$)

(J) पारा–

(1) सिनेबार (HgS)

(2) कैलोमल (Hg_2Cl_2)

(K) लोहा–

(1) मैग्नेटाइट (Fe_3O_4)

(2) हेमेटाइट (Fe_2O_3)

(3) सिडेराइट ($FeCO_3$)

(4) आयरन पायराइट (FeS_2) (इसे मुर्खों का सोना कहते हैं।)

(5) लिमोनाइट ($Fe_2O_3.3H_2O$)

(L) बेरियम–विदराइट ($BaCO_3$)

(M) सोना–

(1) कैल्वेराइट ($AuTe_2$)(सोना मुक्त अवस्था में रहता है।)

(2) सिल्वेनाइट [$(Ag.Au)Te_2$]

Note :–

1. पिंच ब्लैंड यूरेनियम का अयस्क है। मोनोजाइट थोरियम का अयस्क है। यूरेनियम को आशा धातु (Hope Metal) कहते हैं।
2. हाइड्रोजन को भविष्य का ईंधन कहा जाता है।

मिश्रधातु (Alloy)

- यह दो या दो से अधिक धातुओं को मिलाने से बनता है। मिश्रधातु में धातु का होना आवश्यक है। मिश्रधातु में अधातु को भी मिलाया जा सकता है।
- मिश्रधातु ठोस में ठोस का विलयन होता है।
- मिश्रधातु एक समांग मिश्रण होता है।
- मिश्रधातुओं का गलनांक उच्च होता है।
- मिश्रधातु जिन पदार्थों से मिलकर बने होते हैं उनमें उन पदार्थ का गुण नहीं पाया जाता है।

➢ **कुछ प्रमुख मिश्रधातु–**

क्र.स.	मिश्रधातु	अवयव
1.	पीतल (Brass) / मुंज मेंटल	Cu (70%) + Zn (30%)
2.	काँसा (Bronze)	Cu (88%) + Sn (12%)
3.	जर्मन सिल्वर	Cu (50%) + Zn (35%) + Ni (15%)
4.	रोल गोल्ड (झूठा सोना)	Cu (90%) + Al (10%)
5.	गन मेटल	Cu (90%) + Zn (2%) + Sn (8%)
6.	टाइप मेटल (मुद्रणालय)	Pb (75%) + Sb (20%) + Sn (5%)
7.	टांका / रांगा Solder	Sn (67%) + Pb (33%)
8.	स्टील (इस्पात) लोहा	(99%) + C (1%)

इस्पात (Steel)

- इस्पात की प्रत्यास्थता सर्वाधिक होती है। इस्पात बनाने के लिए लोहा में 0.5 – 1.5% तक कार्बन मिला दिया जाता है।
- कार्बन मिलाने से इस्पात की कठोरता बढ़ जाती है।
- जिस इस्पात में कार्बन की मात्रा अधिक होती है उसे High Carbon Steel कहते हैं।
  जैसे– रेल की पटरी
- गाड़ियों का गियर Alloy Steel का बना होता है।
- स्टेनलेस स्टील का प्रयोग बर्तन या चाकू बनाने में करते हैं क्योंकि इसपर जंग नहीं लगता।
- स्टेनलेस स्टील Fe, Cr, Ni तथा C से मिलकर बना होता है।
- स्टेनलेस स्टील की कठोरता बढ़ाने के लिए क्रोमियम मिलाया जाता है।

➢ **स्टील उत्पादन की प्रमुख विधियाँ–**

(1) LD Process

(2) Open Hearth Process

(3) बेसेमर Process

➢ **एनीलिंग–** इस्पात जब बनता है तब उसका तापमान गति उच्च रहता है उसे धीरे-धीरे ठंडा करने की क्रिया को एनीलिंग कहते हैं।