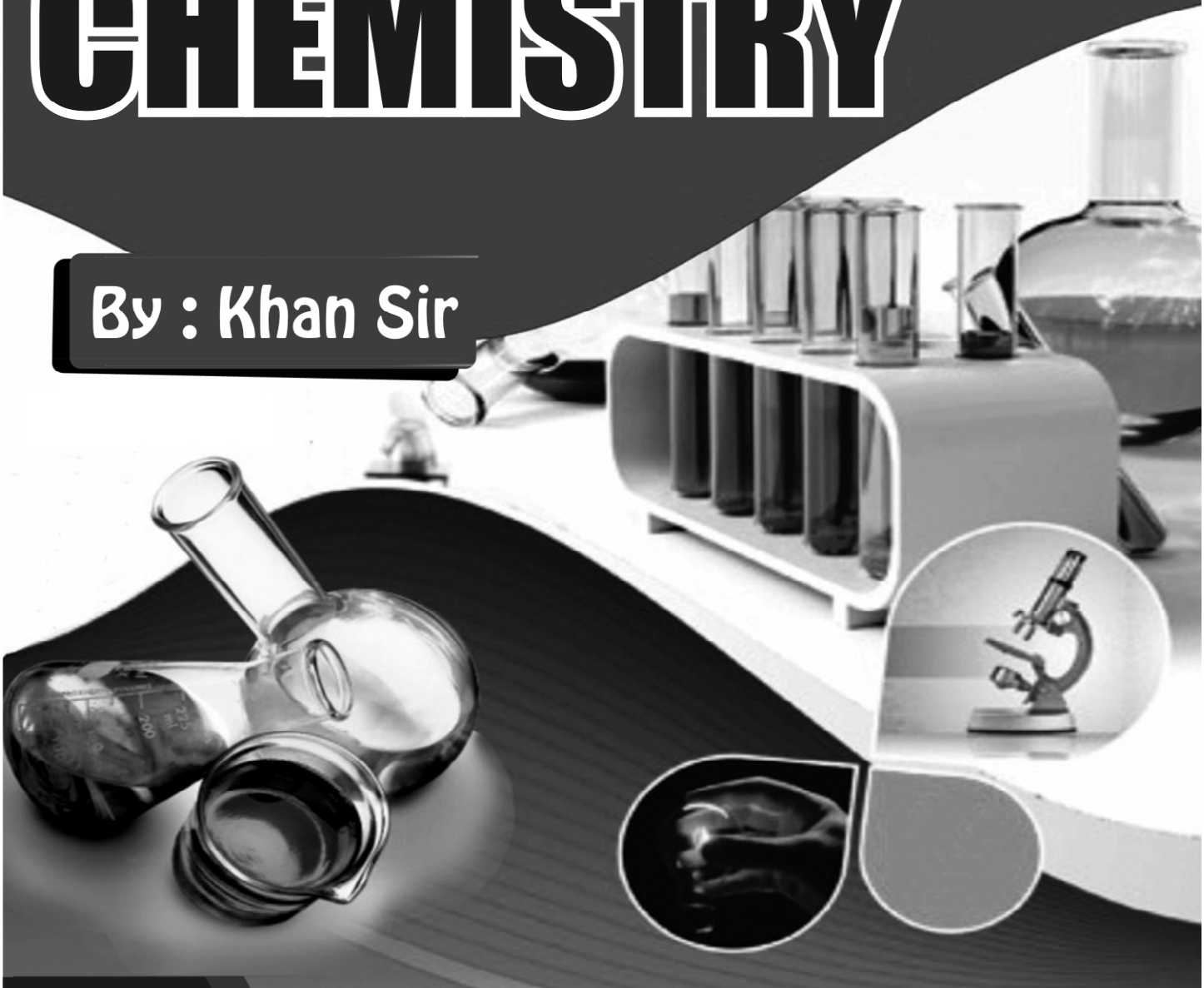
KHAN G. S.
RESEARCH CENTRE

CHEMISTRY

By : Khan Sir



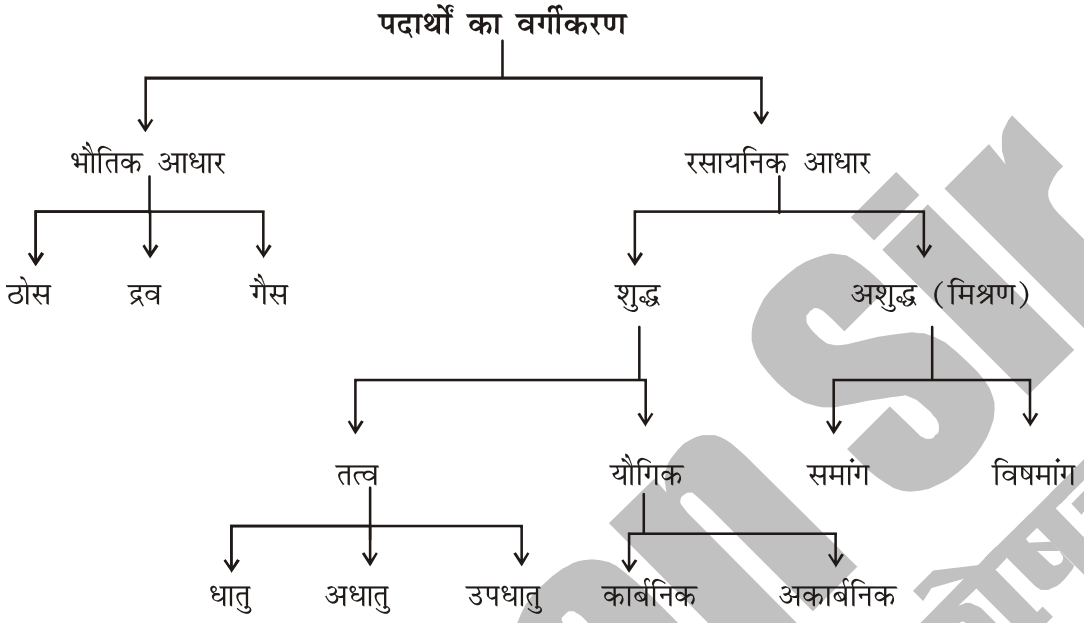
Venue :

KHAN G. S. RESEARCH CENTRE

Kishan Cold Store, Musallahpur Hat, Patna-6

Mob. : 8877918018, 8757354880

पदार्थों का वर्गीकरण



ठोस (Solid) :–

ठोस वे पदार्थ हैं जिनका आकार तथा आयतन दोनों ही निश्चित रहता है।

जैसे:- पत्थर, लकड़ी, लोहा।

द्रव (Liquid) :–

द्रव वे पदार्थ हैं जिनका आयतन तो निश्चित होता है किन्तु आकार निश्चित नहीं होता।

जैसे:- दूध, पनी, डीजल

गैस (Gas) :–

गैस वे पदार्थ है जिनका आकार तथा आयतन दोनों ही अनिश्चित रहता है।

जैसे:- ऑक्सीजन, मिथेन, गोबर गैस

Remark:– त्रिक-बिन्दू वैसा तापमान होता है जिसपर ठोस, द्रव तथा गैस तीनों अवस्थाएँ एक साथ पायी जाती है।

$$\text{बर्फ (ठोस)} \underset{\text{ठण्डा}}{\overset{\text{ताप}}{\rightleftharpoons}} \text{जल (द्रव)} \underset{\text{ठण्डा}}{\overset{\text{ताप}}{\rightleftharpoons}} \text{वाष्प (गैस)}$$

पदार्थों के तीनों अवस्थाओं का तुलनात्मक अध्ययन-

1. घनत्व = ठोस > द्रव > गैस
2. आणविक आकर्षण बल = ठोस > द्रव > गैस
3. प्रसार = गैस > द्रव > ठोस (Expnsion)
4. विसरण = गैस > द्रव > ठोस (Diffusion)
5. गतिज ऊर्जा = गैस > द्रव > ठोस
6. अन्तराआणविक स्थान = गैस > द्रव > ठोस

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

इन तीनों अवस्थाओं के अतिरिक्त पदार्थ की दो और भी अवस्थाएँ होती हैं:-

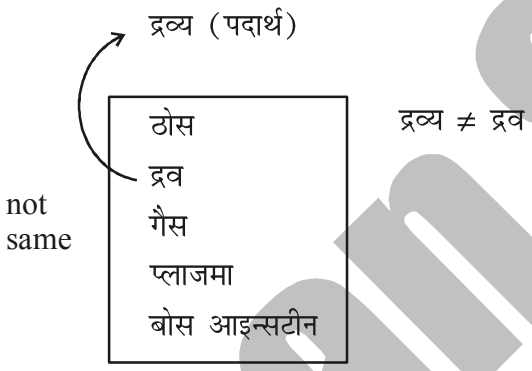
(iv) प्लाजमा (v) बोस-आइन्सटीन कन्डनसेट

(iv) प्लाजमा:- यह पदार्थ की चौथी अवस्था होती है इसमें उच्च ताप पर परमाणु आयनित होकर गैसीय अवस्था में आ जाते हैं।

इसमें कण अति उर्जावान तथा उज्जवलित होते हैं।

सूर्य तथा तारों में ईधन प्लाज्मा अवस्था के कारण होती है।

(v) बोस आइन्स्टीन कन्डनसेट:- यह पदार्थ की पाँचवी अवस्था है।



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

परमाणु संरचना (Atomic Structure)

- सर्वप्रथम परमाणु संरचना के बारे में जानकारी भारतीय विद्वान कणाद ऋषि ने दिया थ।
- जॉन डाल्टन नामक वैज्ञानिक ने विस्तृत रूप से परमाणु संरचना की जानकारी दी (पहली बार) इन्हें परमाणु संरचना का जनक कहा जाता है।
- इन्होंने ATOM (परमाणु) शब्द दिया और कहा कि परमाणु को तोड़ा नहीं जा सकता है।
- आधुनिक समय में डाल्टन के सिद्धान्त को काट दिया गया और परमाणु को इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉन, न्यूटॉन, पॉजीट्रॉन, न्यूट्रीनो, मेसोन, पाइ मेसान etc. में तोड़ दिया गया।
- परमाणु के नाभिक में न्यूट्रॉन तथा प्रोट्रॉन पाया जाता है जबकि इलेक्ट्रॉन बाहर चक्कर लगाता है।

मौलिक कण (मूल कण)

- वैसे कण जिनका निर्माण किसी अन्य कण से नहीं हुआ है, मूल कण कहलाते हैं।

  मूल कण दो प्रकार के होते हैं:-

  (i) स्थायी (ii) अस्थायी

  इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉन तथा न्यूट्रॉन स्थायी मूलकण हैं।
- मेसान, पॉजिट्रॉन, न्यूट्रीनो etc अस्थायी मूल कण होते हैं।
- परमाणु का आकार गोलाकार होता है। जिसके बाहर इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते हैं।
- परमाणु के केन्द्र को नाभिक कहते हैं। नाभिक धनआवेशित होता है। परमाणु का कुल द्रव्यमान नाभिक में ही पाया जाता है।
- नाभिक की खोज रदरफोर्ड ने किया था। नाभिक के अन्दर न्यूट्रॉन तथा प्रोट्रॉन पाये जाते हैं। नाभिक के अन्दर पाये जाने वाले इन कणों को सामुहिक रूप से न्यूक्लियॉन कहते हैं।
- इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियॉन नहीं है क्योंकि यह नाभिक (Nuculius) के बाहर रहता है।
- परमाणु की त्रिज्या को एंगेस्ट्रॉम (Å) में मापते हैं।

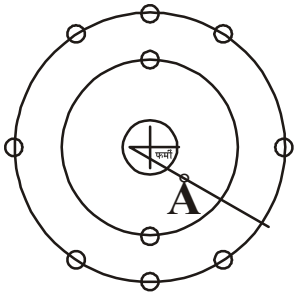
परमाणु त्रिज्या	= 10^{-10} m (1Å)

- नाभिक की त्रिज्या को फर्मी (*f*) में मापते हैं।

नाभिक त्रिज्या	= 10^{-5} m (1 फर्मी)

- परमाणु त्रिज्या नाभिक के त्रिज्या से 1 लाख (10^5) गुणा अधिक होती है।

परमाणु मॉडल:-



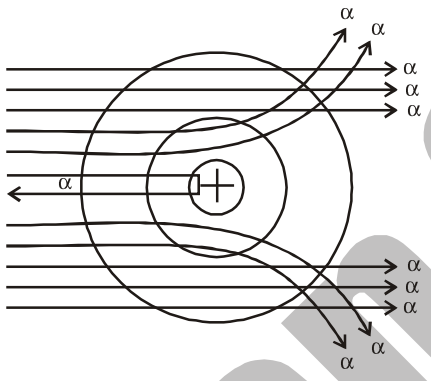
सर्वप्रथम परमाणु मॉडल J. J. Thomson ने दिया इन्होंने परमाणु को तरबूज के समान माना था अत: इस सिद्धांत को तरबूज सिद्धांत या (Watermelon Theory) कहते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

इनके अनुसार तरबूज का लाल वाला भाग प्रोट्रॉन होता है जबकि इलेक्ट्रॉन तरबूज के बीज के समान बिखरे होते हैं। इनके द्वारा प्रोट्रॉन की बताई गई स्थिति वास्तविकता से भिन्न थी।

रदरफोर्ड मॉडल (Atomic Model of Rutherford) :–

इस मॉडल को α–प्रकिर्णनन मॉडल भी कहते हैं। इसमें रदरफोर्ड ने रेडियम से α–किरण को निकाला था और सोने की पतली परत पर प्रहार कराया था और निम्नलिखित जानकारियाँ दी थी।



(i) अधिकांश α–किरणें सोने की चादर को पार कर गयी अत: परमाणु का अधिकांश भाग खोखला होता है।

(ii) कुछ α–किरणें परमाणु के मध्य भाग से थोड़ी विचलित (तिरछा) होकर निकल गयी अत: उन्होंने कहा कि परमाणु का मध्य भाग धनात्मक (Positive) होता है।

(iii) 20,000 में से एक α–Ray परमाणु के मध्य भाग से टकराकर वापस आ गयी अत: उन्होंने कहा कि परमाणु का मध्य भाग ठोस होता है जिसे उन्होंने नाभिक (Nucleous) नाम दिया।

➲ रदरफोर्ड के अनुसार परमाणु के नाभिक में प्रोट्रॉन रहता है जबकि इलेक्ट्रॉन बाहर चक्कर लगाता है।

मैक्सवेल का सिद्धान्त:-

इन्होंने विद्युत चुम्बकीय सिद्धान्त का प्रतिपादन किया और बताया कि जब कोई कण वृत्तीय मार्ग पर चक्कर लगाता है तो वह ऊर्जा का उत्सर्जन (Extraction) करता है। अत: इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का उत्सर्जन करेगा। जिस कारण उसकी ऊर्जा धीरे-धीरे समाप्त हो जाएगी और इलेक्ट्रॉन नाभिक में गिर जाएगा जिस कारण परमाणु का अस्तित्व समाप्त हो जाएगा। अत: Maxwel ने रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल को अस्थायी बताया।

बोर-बरी मॉडल:-

➲ इसे निल्सबोर ने दिया था इनके अनुसार परमाणु के केन्द्र में नाभिक होता है जबकि इलेक्ट्रॉन बाहर वृत्तीय कक्षा में चक्कर लगाता है।

➲ जब इलेक्ट्रॉन अपनी मूल कक्षा में चक्कर लगाता है तो वह ऊर्जा का उत्सर्जन नहीं करता है अर्थात् उसके ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

➲ जब कोई इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर वाली कक्षा में जाता है अर्थात् निम्न कक्षा से उच्च कक्षा में जाता है तो वह बाह्य स्त्रोत से ऊर्जा ग्रहण कर लेता है अर्थात् उसकी ऊर्जा बढ़ जाती है।

➲ जब कोई इलेक्ट्रॉन नाभिक के दूर वाली कक्षा से नाभिक के समीप वाली कक्षा में आता है तो वह ऊर्जा का उत्सर्जन करता है अर्थात् उसकी ऊर्जा में कमी आती है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉन तथा न्यूट्रॉनः-

कण	खोजकर्ता	द्रव्यमान	आवेश
Electron	J. J. थॉमसन (1897)	9.1×10^{-31} kg	–Ve
Proton	गोल्डस्टीन (1919)	1.6725×10^{-27} kg	+Ve
Neutron	चैडविक (1932)	1.6748×10^{-27} kg	No Charge

भार $= N > P > E$

भेदन-क्षमता $= N > P > E$

इलेक्ट्रॉन (e^0) :–

इसकी खोज J. J. थॉमसन ने किया इसे कैथोड किरण भी कहते हैं।

निरपेक्ष द्रव्यमान $= 9.1 \times 10^{-31}$ kg

(Absolute mass)

सापेक्षिक द्रव्यमान = (Relative mass) = 0.00054 amu $\cong 0$

आवेश $= -1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

Remark:– इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान हाइड्रोजन का प्रोट्रॉन की तुलना में $\frac{1}{1837}$ या $\frac{1}{1840}$ होता है।

इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा हमेशा ऋणात्मक होती है।

amu (Atomic Mass Unit) – (U):–

परमाणु द्रव्यमान ईकाईः-

कार्बन–12 (C–12) के द्रव्यमान के 12वें भाग को 1 amu कहते हैं। इसे U से भी व्यक्त किया जाता है।

$1 amu = 1.66 \times 10^{27}$ kg

प्रोट्रॉन (P / H) :–

इसे एनोड किरण भी कहते हैं। इसकी खोज गोल्डस्टिन ने किया था जबकि नामकरण रदरफोर्ड ने किया।

इसका सापेक्षिक द्रव्यमान = 1.0072 amu

निरपेक्ष द्रव्यमान $= 1.6725 \times 10^{-27}$ kg

प्रोट्रॉन पर, आवेश $+1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

Remarks:– इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन पर आवेश की मात्रा समान होती है किंतु उनकी प्रकृति विपरित होती है।

न्यूट्रॉन $\left({}^{1}_{0}n\right)$: –

इसकी खोज चैडविक ने किया इस पर कोई भी आवेश नहीं होता है। इसी कारण इसकी खोज में अधिक समय लगा।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

निरपेक्ष द्रव्यमान $= 1.6748 \times 10^{-27}$ kg

सापेक्ष द्रव्यमान $= 1.0086$ amu

आवेश $= 0$

इसका द्रव्यमान हाइड्रोजन के द्रव्यमान के लगभग बराबर होता है।

Remark:– इलेक्ट्रॉन प्रोट्रॉन तथा न्यूट्रॉन में न्यूट्रॉन अस्थायी गुण को दिखाने लगता है।

न्यूट्रीन $\left({}_0^0\mathbf{n}\right)$:–

इसी खोज पाउली ने किया था। इसका द्रव्यमान तथा आवेश शून्य होता है।

- मोसोन की खोज यूकोबा नामक वैज्ञानिक ने किया।
- बोसोन की खोज सतेन्द्र नाथ बोस ने किया।

पॉजिट्रॉन (Possitron) (e^+) :–

यह इलेक्ट्रॉन का प्रतिकण (Anti-Particle) होता है। इसकी खोज एंडरसन ने किया था।

निरपेक्ष द्रव्यमान $= 9.1 \times 10^{-31}$ kg

आवेश $= + 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

Remark:– जब दो Anti Particle (प्रतिकण) दूसरे की ओर गति करते हैं तो वे एक दूसरे को नष्ट कर देते हैं।

परमाणु संख्या (परमाणु क्रमांक) Atomic Number:–

इसकी खोज मोसले ने किया था। इसे 'Z' से दिखाया जाता है।

- किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या को ही परमाणु क्रमांक कहते हैं। यह हमेशा पूर्णांक में आता हैं।

परमाणु क्रमांक (Z) = प्रोटॉन (P)

Note:– भले ही परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रोटॉनों की संख्या के बराबर होती है किन्तु इलेक्ट्रॉनों की संख्या को परमाणु क्रमांक नहीं कहते हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉन घटता-बढ़ता रहता है।

किसी उदासिन परमाणु के लिए $Z = P = e$

Eg:–

${}_{11}Na^{23}$	${}_{19}K^{39}$	${}_{79}Au^{196}$
Z = 11	Z = 19	Z = 79
P = 11	P = 19	P = 79
e = 11	e = 19	e = 79

आयनों के लिए परमाणु क्रमांक (Ion):–

आयन बनाने पर भी परमाणु क्रमांक में अंतर नहीं आता है किन्तु आयन के लिए Electrons की संख्या परमाणु संख्या के समान नहीं होती है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

आयनों के लिए, | इलेक्ट्रॉन = Z ± आवेश |

धनायन के लिए = –Ve (Subtract)

ऋणायन के लिए = +Ve (Add)

Eg:– $^{24}_{12}mg^{++}$ Z = P = 12

e = 12 – 2 = 10

$^{26}_{13}Al^{+++}$ Z = P = 13

e = 13 – 3 = 10

$^{16}_{8}O^{--}$ Z = P = 8

e = 8 + 2 = 10

$^{35}_{17}Cl^{-}$ Z = P = 17

e = Z + आवेश

= 17 + 1 = 18

परमाणु द्रव्यमान और द्रव्यमान संख्या (Atomic Mass) :–

किसी नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की संख्या के योग को द्रव्यमान संख्या कहते हैं।

परमाणु द्रव्यमान = | A = N + P/Z | A = N + Z

इस आधार पर न्यूट्रॉन की संख्या =

A – Z = N

| N = A – Z |

| $\text{Radio Active} = \frac{n}{p} > 1.5$ |

$_{13}Al^{26}$ → 26 → द्रव्यमान संख्या (A)

13 → परमाणु संख्या (Z)

N = A – Z | Z = P = 13

= 26 – 13 = 13 | e = 13

समइलेक्ट्रॉनिक (ISOELECTRONIC):–

वैसे पदार्थ जिनमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, उन्हें समइलेक्ट्रॉन कहते हैं।

Eg:– $_{11}Na^{+}$ → e = 11 – 1 = 10

$_{12}Mg^{++}$ → e = 12 – 2 = 10

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

$_{13}Al^{+++}$ → e = 13 – 3 = 10
$_{10}Ne$ → e = 10
CH_4 → e = 6 + 4 = 10

समस्थानिक (ISO-TOPS):–

वैसे तत्व जिनका परमाणु क्रमांक (प्रोटॉनों की संख्या) समान हो किन्तु द्रव्यमान संख्या अलग-अलग हो समस्थानिक कहलाते हैं।

Eg:– $_1H^1$ $_1H^2$ $_1H^3$

सर्वाधिक समस्थानिक Polonium (Po) के होते हैं इसके 27 समस्थानिक होते हैं।

Remark:– समस्थानिकों में न्यूट्रॉन की भिन्नता के कारण द्रव्यमान संख्या भी भिन्न-भिन्न होती है।

Eg:– (i) हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक होते हैं:-

$_1H^1$ – प्रोटीयम (n = 0)
$_1H^2$ – ड्यूटेरियम (n = 1)
$_1H^3$ – ट्राइट्रीयम (n = 2)

(ii) $_{92}U^{235}$ तथा $_{92}U^{238}$
n = 143 n = 146

(iii) $_6C^{12}$ तथा $_6C^{14}$
n = 6 n = 8

समस्थानिकों के उपयोग:-

(i) कार्बन–14 (C^{14}) का उपयोग जिवाश्मों का आयु ज्ञात करने के लिए करते हैं।
(ii) U^{235} का प्रयोग चट्टानों की आयु ज्ञात करने में करते हैं।
(iii) I^{131} का उपयोग घेंघा के उपचार में करते हैं।
(iv) Fe^{59} का प्रयोग एनिमिया नामक रोग में करते हैं।
(v) As^{74} का प्रयोग ट्यूमर के इलाज में करते हैं।
(vi) Co^{60} (कोवाल्ट) का प्रयोग कैंसर के उपचार में करते हैं।
(vii) Na^{24} का प्रयोग रक्त को थक्का बनाने के लिए करते हैं।

समभारिक (ISO-BAR):–

वैसे तत्व जिनके परमाणु द्रव्यमान समान हो किन्तु परमाणु क्रमांक भिन्न-भिन्न हों, सम्भारिक कहलाते हैं।

Eg:– $_6C^{14}$ तथा $_7N^{14}$
$_{18}Ar^{40}$ तथा $_{20}Ca^{40}$

समन्यूट्रॉनिक (ISO-TONES):–

वैसे तत्व जिनके नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है, समन्यूट्रॉनिक (Iso-tones) कहलाते हैं।

Eg:– (i) $_6C^{14}$ तथा $_8O^{16}$
n = 8 n = 8

(ii) $_1H^3$ तथा $_2He^4$
n = 2 n = 2

(iii) $_{15}P^{31}$ तथा $_{16}S^{32}$
n = 16 n = 16

कक्षा (Orbit) या कोश (Shell):–

परमाणु के केन्द्र में नाभिक होता है, जिसके बाहर इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते हैं इलेक्ट्रॉन जिस वृत्तीय पथ पर चक्कर लगाते हैं उसी वृत्तीय पथ को कक्षा (Orbit) कहते हैं।

इसे K, L, M, N..... से दिखाते हैं।

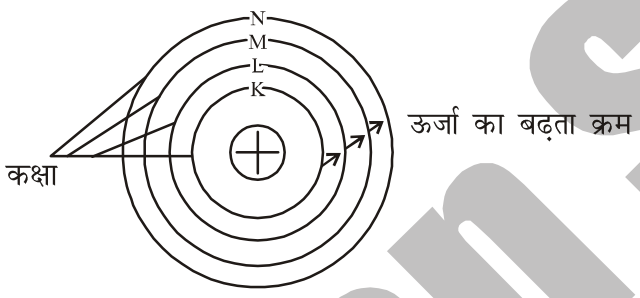
By - Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

K–कक्षा नाभिक के सबसे नजदीक होती है जैसे-जैसे कक्षा की दूरी नाभिक से बढ़ती जाती है, ऊर्जा-स्तर भी बढ़ता जाता है।

Remark:– जब कोई इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर जाती है तो उसकी ऊर्जा बढ़ती है अर्थात् वह ऊर्जा ग्रहण कर लेता है किन्तु जब वह नाभिक की ओर आता है तो उसकी ऊर्जा घट जाती है। किन्तु जब वह अपने मूल कक्षा में रहता है तो उसके ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

➲ बोर-बरी योजना के अनुसार किसी भी कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या $2n^2$ के आधार पर होती है जहाँ n कक्षा की संख्या है।

$$e = 2n^2$$



कक्षा का नाम	कक्षा संख्या	अधिकतम इलेक्ट्रॉन
K	n = 1	$e = 2n^2 \rightarrow 2 \times 1^2 = 2$
L	n = 2	$e = 2n^2 \rightarrow 2 \times 2^2 = 8$
M	n = 3	$e = 2n^2 \rightarrow 2 \times 3^2 = 18$
N	n = 4	$e = 2n^2 \rightarrow 2 \times 4^2 = 32$

उपकक्षा/उपकोश (Sub-orbit / Sub-shell) :–

प्रत्येक कक्षाओं के उपकक्षा होती है इसे सोमरफिल्ड नामक विद्वान ने देखा था। इसे s, p, d, f से दिखाते हैं।

उपकक्षा	अधिकतम (electron)
s	2
p	6
d	10
f	14

कक्षा	उपकक्षा
K = 2	s 2
L = 8	s p 2’ 6
M = 18	s p d 2’ 6’ 10
N = 32	s p d f 2’ 6’ 10’ 14

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

कक्षक (ORBITAL):–

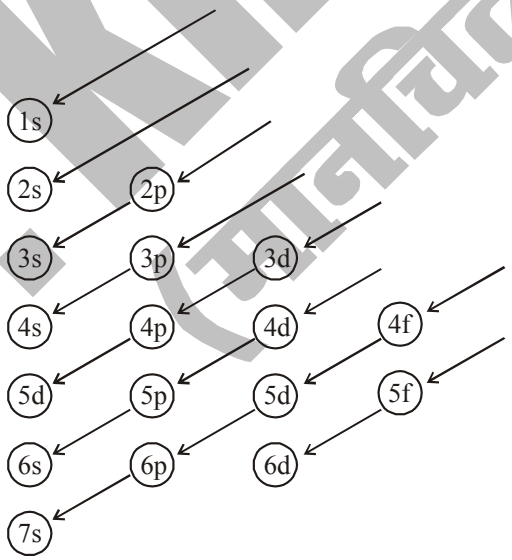
कक्षा के बाहर electron गति करते हैं जिस कारण वहाँ बादल के समान आकृति बन जाती है, जिसे कक्षक कहते हैं।

- कक्षक की संख्या उपकक्षा में उपस्थित electrons की संख्या की आधी रहती है।
- एक कक्षक में अधिकतम दो इलेक्ट्रॉन ही रह सकते हैं।

उपकक्षा	संख्या	कक्षक
s = 2	1	⇅
p = 6	3	⇅ ⇅ ⇅
d = 10	5	⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅
f = 14	7	⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅

आफबाऊ का नियम (ऑफबाऊ - रचना करना):-

- आफबाऊ जर्मन भाषा का शब्द है जिसका अर्थ होता है- 'रचना करना'।
- तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (Electronic Configuration) को बनाना ही ऑफबाऊ का नियम कहलाता है।
- d–उपकक्षा में 4 या 9 इलेक्ट्रॉन नहीं रह सकते थे। अपनी पहले वाली s–उपकक्षा से एक इलेक्ट्रन लेकर 5 या 10 इलेक्ट्रॉन में बदल जाती है।
- f–उपकक्षा में 6 या 13 इलेक्ट्रॉन नहीं रह सकते ये अपने पहले वाले s–उपकक्षा से एक इलेक्ट्रॉन लेकर 7 या 14 में बदल जाती है।



ऑफबाऊ के नियम के अनुसार कुछ तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास:-

$_2H$ = $1s^1$

$_2He$ = $1s^2$

$_3Li$ = $1s^2, 2s^1$

$_4Be$ = $1s^2, 2s^2$

$_5B$ = $1s^2, 2s^2\ 2p^1$

$_6C$ = $1s2, 2s^2, 2p^2$

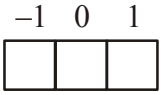
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

$_9F \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^5$ 8 वे electron के लिए।

कक्षा (n) = 2

उपकक्षा (l) = 1

कक्षक (m) = –1, 0, +1



दिशा (s) = ↿⇂ ↿⇂ ↿ = $^-\frac{1}{2}$

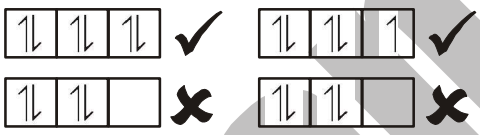
Anticlockwise direction

पाउली का अपवर्जन नियम :

पाउली के अनुसार किसी परमाणु के किन्हीं दो इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों Q.N का मान समान नहीं हो सकता है।

हुण्ड का नियमः-

इसके अनुसार इलेक्ट्रॉन कक्षक में पहले बारी–बारी से भरते हैं जब कक्षक भर जाते हैं तो विपरित चक्रण में इलेक्ट्रॉनों का जोड़ा बनना प्रारंभ होताहै, इलेक्ट्रॉन का जोड़ा तब तक नहीं बनता जबतक कोई कक्षक खाली रहे।



हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्तः-

इसके अनुसार चक्कर लगा रहे इलेक्ट्रॉन का एक ही समय में स्थिति तथा वेग दोनों को ठीक-ठीक ज्ञात नहीं किया जा सकता।

डी-ब्राग्ली का सिद्धान्तः-

इसके अनुसार इलेक्ट्रॉन में कण तथा तरंग दोनों की प्रकृति देखी जाती है।

इलेक्ट्रॉन का तरंगद्धैर्य (λ) इसके संवेग (P) के व्यूत्क्रमानुपाती होता है।

$$\boxed{\lambda = \frac{h}{P}} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{h}{mv}}$$

संयोजी इलेक्ट्रॉन (Valence Electron)

किसी तत्व के सबसे बाहरी कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या को संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते हैं।

कोर इलेक्ट्रॉन (Core Electron)

बाह्यतम कक्षा को छोड़कर उसके अन्दर वाली सभी कक्षाओं में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों के कुल संख्या से Core Electron कहते हैं।

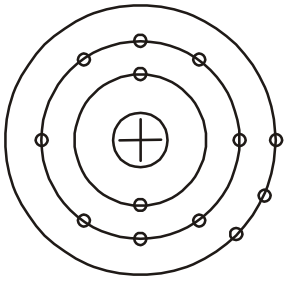
न्यूक्लियोन :-

नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन के कुल संख्या को Naecleon कहते हैं।

Note:– संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 1 से 8 के बीच होती है।

Remark:– कोई भी तत्व अपने बाह्यतम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन रखना चाहता है।

किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में संयोजी e^o ही भाग लेते हैं क्योंकि इसकी ऊर्जा सर्वाधिक होती है।



संयोगी $e^- = 3$

कोर $e^- = 10$

➲ संयोजी इलेक्ट्रॉन के आधार पर हम किसी तत्व के वर्ग निर्धारण कर सकते हैं।

यदि किसी तत्व का अंतिम e^- s या p–उपकक्षा में है तो वह Group–A का तत्व होगा।

Eg:– $_8O$ → $1s^2, 2s^2, 2p^4$ (Group–A)

$_{11}Na$ → $1s^2, 2s^2, 2p^6\ 3s^1$ (Group–A)

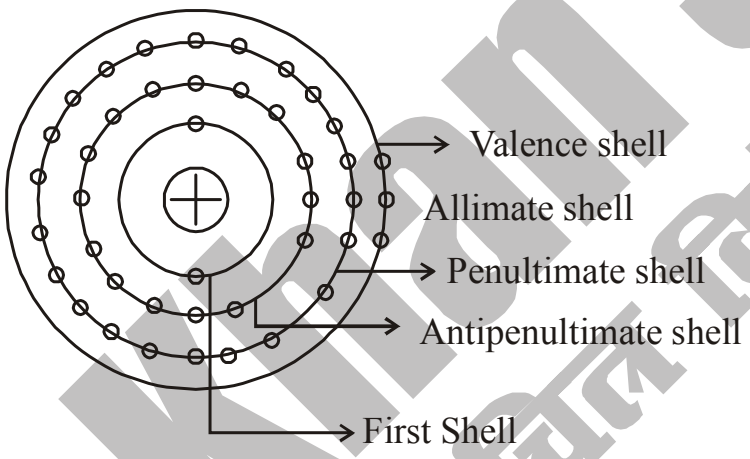
यदि किसी तत्व का अंतिम e^- d या f–उपकक्षा में है तो वह Group–B का तत्व होगा।

Eg:– $_{26}Fe$ → $[Ar]\ 4s^2\ 3d^6$ (Group-B)

➲ सबसे आखिरी कक्षा को Valence shell or Altimate shell कहते हैं।

➲ अंतिम से दूसरे कक्षा को Penultimate Shell कहते हैं।

➲ अंतिम से तीसरी कक्षा को Anti-Penultimate shell कहते हैं।



संयोजकता (Valence):–

किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनों से संयोग करने की क्षमता को संयोजकता कहते हैं।

➲ Valence Electron के आधाार पर किसी तत्व की संयोजकता निकाली जा सकती है।

Case I :– यदि संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 1, 2, 3, 4 है तो इस स्थिति में

संयोजकता = संयोजी इलेक्ट्रॉन

Eg:– $_{13}Al$ → 2, 8, 3 (Valency = 3)

$_{11}Na$ → 2, 8, 1 (Valency = 1)

Case II :– यदि Valence electron की संख्या 5, 6, 7 या 8 है तो,

संयोजकता = 8–संयोजी इलेक्ट्रॉन

Eg:– $_{17}Cl$ → 2, 8, 7

संयोजकता → 8–7 = 1

$_8O$ → 2, 6

Q. CH_4 में कार्बन की संयोजकता बताएं।

Valency of Carbon = 4

* यौगिकों का अणुभार ज्ञात करें ?

Q. $CaCO_3$ का अणुभार तथा उसमें Ca का प्रतिशत ज्ञात करें।

$CaCo_3$ अणुभार = $40 + 12 + 16 \times 3$

= 100

$$\% \text{ of Ca} = \frac{40}{100} \times 100 = 40\%$$

Q. यूरिया ($NH_2\,CO\,NH_2$) का अणुभार तथा नाइट्रोजन का % ज्ञात करें।

$NH_2\,CONH_2$ का अणुभार

= $14 + 2 + 12 + 16 + 14 + 2$

= 60

$$\therefore \text{N का } \% = \frac{(14+14)}{60} \times 100 = \frac{28}{60} \times 100 = 46.66 \approx 46\%$$

Q. कैल्सीयम फास्फेट ($Ca_3\,(PO_4)_2$) में Oxizen का % ज्ञात करें।

$Ca_3\,(PO_4)_2$ का अणुभार

A = $40 \times 3 + 2\,(31 + 4 \times 16)$

= $120 + 2\,(31 + 64)$

= $120 + 190$

= 310

P = 62

$$\% \text{ of P} = \frac{62}{310} \times 100 = 20\%$$

$$\% \text{ of O} = \frac{128}{310} \times 100 = 41.29\%$$

Q. 10gm $CaCO_3$ को गर्म करने पर कितना मात्रा में CO_2 निकलेगा।

Soln:– $CaCO_3 \longrightarrow CaO + Co_2$

$\downarrow$ $\downarrow$

$40 + 12 + 16 \times 3$ $12 + 16 \times 2$

Q. 20 gm $CaCO_3$ को गर्म करने से कितना gm CaO निकलेगा।

$CaCO_3$ अणु भार = 100

Q. 20 gm हाइड्रोजन को ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलाने पर कितना gm जल की प्राप्ति होगी ?

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

Q. 60 gm C को O_2 की उपस्थिति में जलाने पर कितनी मात्रा में CO_2 निकलेगा।

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$\downarrow$ $\downarrow$

$12 \quad 32 \longrightarrow 12 + 32$

$= 44$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

अणुभार तथा वाष्प घनत्व में संबंध :

अणुभार = 2 × वाष्प घनत्व

Q. किसी यौगिक का वाष्प घनत्व 22 है उसका अणुभार ज्ञात करें।

अणुभार = 2 × वाष्प घनत्व

= 2 × 22 = 44

Q. H_2SO_4 का वाष्प घनत्व ज्ञात करें।

H_2SO_4

अणुभार = 2 + 32 + 16 × 4

= 34 + 64

= 98

$\therefore$ वाष्प घनत्व = $\frac{\text{अणुभार}}{2} = \frac{98}{2} = 49$

Q. HCl का वाष्पघनत्व ज्ञात करें।

HCl

= 1 + 35.5 = 36.5

$\therefore$ वाष्प घनत्व = $\frac{\text{अणुभार}}{2} = \frac{36.5}{2} = 18.25$

Q. किसी यौगिक का अणुभार 164 है उसका वाष्प घनत्व ज्ञात करें।

वाष्प घनत्व = $\frac{164}{2} = 82$

परमाणु तथा आयन में अंतर:-

परमाणु	आयन
(i) यह विद्युतत: उदासिन होते हैं।	(i) ये धनात्मक या ऋणात्मक होते हैं अर्थात् ये धनायन या ऋणायन होते हैं।
(ii) इनका परमाणु विन्यास अस्थायी होता है। $Na \rightarrow 2, 8, 1$	(ii) इनका अणुभार विन्यास स्थायी होता है। $Na^+ \rightarrow 2, 8$
(iii) यह एक अधिक क्रियाशील होते हैं क्योंकि ये अस्थायी होते हैं।	(iii) ये कम क्रियाशील होते हैं क्योंकि ये स्थायी होते हैं।
(iv) ये आणविक अभिक्रिया में भाग लेते हैं।	(iv) ये आयनिक अभिक्रिया में भाग ले हैं।

मूलक (Redical):–

पोटैशियम (K^+)	फ्लोराइड (F^-)	सोडियम (Na^+)	क्लोराइड (Cl^-)
सिल्वर (Ag^+)	क्लोरेट (ClO_3^-)	हाइड्रोजन (H^+)	ब्रोमाइड (Br^-)
अमोनियम (NH_4^+)	आयोडाइड (I^-)	कैल्सियम (Co^+)	नाइट्रेट (NO_3^-)
कोबाल्ट (Co^{++})	नाइट्राइट (NO_2^-)	कॉपर (Cu^{++})	नाइट्राइड (N^{---})
फेरस (Fe^{++})	हाइड्राक्साइड (OH^-)	फेरिक (Fe^{+++})	सल्फाइड (S^{--})
मैग्नेशियम (Mg^{++})	सल्फाइट (SO_3^{--})	मैग्नीज (Mn^{++})	सल्फेट (SO_4^{--})
मरकरी (Hg^{++})	थायोसल्फेट ($S_2O_3^{--}$)	एल्युमिनियम (Al^{+++})	ऑक्साइड (O^{--})
क्रोमियम (Cr^{+++})	कार्बोनेट (CO_3^{--})	लेड (सीसा) (Pb^{++++})	क्रामेट (CrO_4^{--})
सिलिकेट ($SiO3^{--}$)			

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

(1) Aluminium Silicate
Al^{+++} SiO_3^{--} → $Al_2(SiO_3)_3$

(2) Aluminium Cromate
Al^{+++} CrO_4^{--} → $Al_2(CrO_4)_3$

(3) Aluminium Oxide
Al^{+++} O^{--} → Al_2O_3

(4) Potassium Chlorate
K^+ ClO_3^- → $KClO_3$

(5) Potacium Iodide
K^+ I^- → KI

(6) Sodium Hidroxide
Na^+ OH^- → NaOH

(7) Sodium Carbonate
Na^+ CO_3^{--} → Na_2CO_3

CHEMICAL BONDING

रासयनिक बंधः-

कोई भी तत्व अपने बाह्यत्तम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन रखना चाहता है। ताकि वह अक्रिय गैस के समान ही स्थायी हो सके इसके लिए वह अन्य परमाणुओं के साथ इलेक्ट्रॉनों का आदान-प्रदान करता है या फिर साझेदारी करता है, उसे ही रसायनिक बंध कहते हैं।

यह तीन प्रकार का होता है-

(i) विद्युत संयोजी (Ionic or Electrovalent Bond)

(ii) सहसंयोजी (Co-Valent Bond)

(iii) अपसह संयोजी (Coordinate Bond)

(i) विद्युत संयोजी (Ionic Bond) :– यह Blood electrons के त्याग करने या ग्रहण करने के कारण बनता है अर्थात् यह इलेक्ट्रॉनों के स्थानान्तण से बनता है, यह धातुओं तथा अधातुओं के बीच बनता है। धातु इलेक्ट्रॉन को त्यागते हैं जबकि अधातु e^- को ग्रहण करते हैं।

Eg :– $Na^+ Cl^-$ = NaCl $Mg^{++} O^{--}$ = MgO

आयनिक बंध की विशेषताः-

(i) ये ठोस अवस्था में विद्युत के कुचालक होते हैं किन्तु इनका जलीय विलयन विद्युत का कुचालक होता है।
- ➲ ये समान्यतः जल में घुलनशील होते हैं।
- ➲ ये कार्बनिक विलायक (जैसे- बेंजिन (C_6H_6) इथाइल एल्कोहल (C_2H_5OH) में कम घुलनशील होते हैं।

(ii) यह रासायनिक रूप से रवेदार (Crystaline) होते हैं।

(iii) इनका क्वथनांक तथा गलनांक दोनों ही उच्च होता है।

आयनिक बंध के लिए शर्त (Condition for Ionic Bond):-

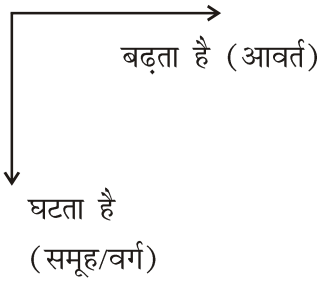
(i) आयनिक Bond में हमेशा इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण होता है।

(ii) भायनिक Bond बनाने वाले दो तत्वों में से किसी एक का आयनन विभव, इलेक्ट्रॉन बंधुता तथा विद्युत ऋणात्मक अधिक होनी चाहिए जबकि दूसरे की विद्युत कम होनी चाहिए।

आयनन विभव (Ionization Potential / Engery) :–

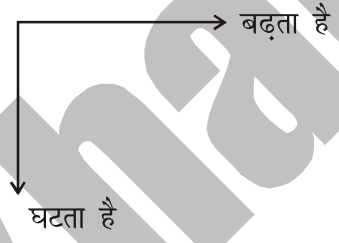
- ➲ किसी तत्व द्वारा इलेक्ट्रॉन त्यागने के लिए के लिए आवश्यक ऊर्जा ही Ionization Potential कहलाता ता है। आयनन विभव जितना अधिक होगा तत्व से इलेक्ट्रॉन निकालने में कठिनाई होगी।
- ➲ अधातु का आयनन विभव उच्च होता है जिस कारण वह इलेक्ट्रॉन नहीं त्यागते जबकि धातुओं का आयनन विभव बहुत कम होता है जिस कारण वे आसानी से इलेक्ट्रॉन त्याग देते हैं।

➲ आवर्त सारणी में बाएँ से दाँये जाने पर आयनन विभव बढ़ता है जबकि उपर से नीचे आने पर घटता है।



(ii) इलेक्ट्रॉन बंधुता (Electron Affinity) :

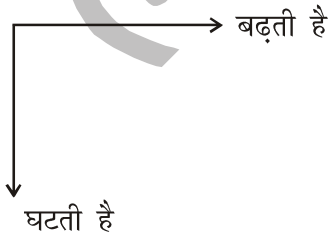
किसी तत्व द्वारा इलेक्ट्रॉन को आकर्षित करने की क्षमता (एक इलेक्ट्रॉन) को इलेक्ट्रॉन बंधुता कहते हैं।
धातुओं की Electron Affinity बहुत कम होती है। जबकि अधातुओं की बहुत अधिक होती है।
सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन बंधुता क्लोरीन (Cl) की होती है।
आवर्त-सारणी में बाँये से दाँये जाने पर इलेक्ट्रॉन बंधुता बढ़ती है जबकि उपर से नीचे (वर्ग में) आने पर इलेक्ट्रॉन बंधुता घटती है।



(iii) विद्युत ऋणात्मकता (Electron Negativity) :

किसी तत्व द्वारा इलेक्ट्रॉन का जोड़ा (Pair) को आकर्षित करने की क्षमता को Electron Negativity कहते हैं।
धातुओं की Electro Negativity कम होता है। जबकि अधातुओं में अधिक होता है।

* सर्वाधिक विद्युत ऋणात्मकता फ्लोरिन (F) की होती है।
आवर्त्त सारणी में बाँये से दाँये जाने पर विद्युत ऋणात्मकता बढ़ती है जबकि वर्ग में उपर से नीचे आने पर घटती है।



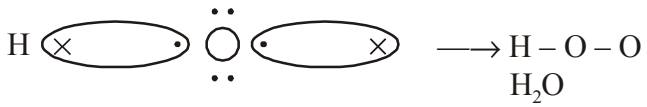
(2) Co-valent Bond (सहसंयोजी Bond):– यह Bond इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बनता है न कि आदान-प्रदान करने से। यह Bond केवल अधातु तथा गैसों में बन सकता है।
यह Bond तब बनता है जब दोनों तत्वों का आयनन विभव, इलेक्ट्रॉन बंधुता तथा विद्युत ऋणात्मकता उच्च हो।
Co-Valent bond तीन प्रकार के होते हैं:-

(i) Single Bond (एकल बंध)
(ii) Double bond (द्विबंध)
(iii) Triple Bond (त्रिबंध)

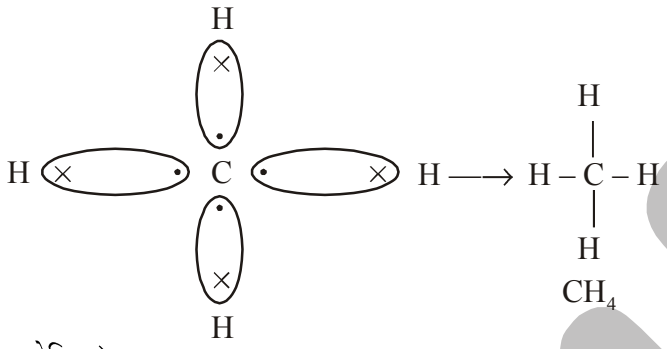
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

(i) Single Bond :– यह Bond एक इलेक्ट्रॉन की साझेदारी करने से बनता है।

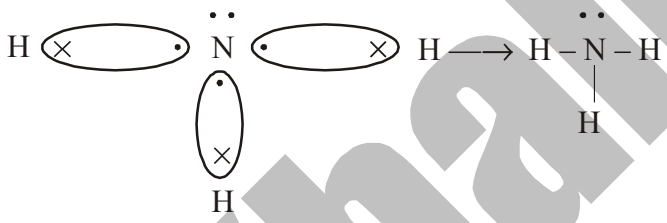
Eg:– H_2O



CH_4 (मिथेन)



NH_3 (अमोनिया)



(ii) Double Covalent Bond / द्वि-सह संयोजक बंध:- जब दो परमाणुओं के बीच दो e^- की साझेदारी होती है, उसे द्विसह संयोजक बंध कहते हैं।

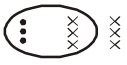
$O = O, O_2$

$O = C = O, CO_2$

(iii) Triple Covalent Bond / त्रि-सह संयोजक बंध :- जब अधातुओं के बीच $3e^-$ की साझेदारी होती है उसे त्रिसंयाजेक बंध कहते हैं।

$N \equiv N, N_2$

$_{15}P - 2, 8, 5$



$P \equiv P \rightarrow P_2$

Co-valent Bond की विशेषता:-

(i) यह बंध अधातुओं के बीच बनता है ये जल में घुलनशील नहीं होते हैं। किंतु कार्बनिक विलायक (Soliable) में घुलनशील होते हैं।

(ii) इनका गलनांक (M.P.) तथा क्वथनांक (B.P.) दोनों निम्न होते हैं।

(iii) इनकी रासायनिक क्रियाशीलता अपेक्षाकृत कम होती है।

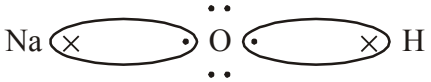
बंधन ऊर्जा ⟶ $\equiv > = > -$

क्रियाशीलता ⟶ $\equiv > = > -$

बंधन की दूरी ⟶ $- > = > \equiv$

Remarks:– कुछ यौगिक (Compound) ऐसे भी होते हैं जिसमें Ionic Bond तथा Co-valent Bond दोनों पाया जाता है।

Ex:– NaOH



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

हाइड्रोजन बंध :

जब हाइड्रोजन अत्यधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व (फ्लोरिन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, FON) से संयोग करता हे तो एक विशेष प्रकार का बंध बनाता है जिसे हाइड्रोजन बंध कहते हैं।

हाइड्रोजन Bond केवल तभी बनेगा जब Hydrogen केवल F, O, N से संयोजक करे। हाइड्रोजन Bond जोड़ने का कार्य करता है यह अत्यधिक कमजोर होता है।

हाइड्रोजन Bond को dotted line (.....) से दिखाते हैं।

Eg:– HF, H_2O, NH_3

Hydrozen bond = $HF > H_2O > NH_3$

Note:– सीसा हाइड्रोजन फ्लोइराड (HF) में घुलनशील है अत: काँच पर लिखने के लिए HF का प्रयोग करते हैं।

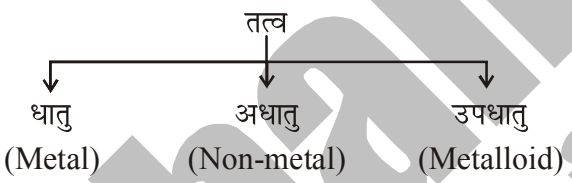
तत्व (Element) :–

एक समान परमाणुओं के समूह के तत्व कहते हैं। तत्व परमाणुओं से मिलकर बना है।

अबतक 114 तत्वों की खोज हो चुकी है। जिसमें 92 तत्व सीधे प्रकृति द्वारा प्राप्त हुए हैं शेष तत्वों को बनाया गया है।

सभी 114 तत्व व्यवस्थित रूप से आवर्त-सारणी (Periodic Table) में मिलते हैं।

तत्व को तीन भागों में बाँटते हैं :



	Chemistry	भौतिकी अवस्था	भौतिक विद्युत
लोहा (Fe)	तत्व	ठोस	धातु
ऑक्सीजन (O)	तत्व	गैस	अधातु
पारा (Hg)	तत्व	द्रव	धातु
सिलिकन (Si)	तत्व	ठोस	उपधातु (अर्धाचालक)

धातु:-

धातु वैसे तत्व होते हैं जिनसे विद्युत-धारा प्रवाहित हो जाती है।

धातु में निम्नलिखित गुण पाये जाते हैं:-

1. इनका आयनन विभव, विद्युत ऋणात्मक तथा इलेक्ट्रॉन बंधुता तीनों ही बहुत कम होता है। जिसकारण ये आसानी से इलेक्ट्रॉन त्याग देते हैं और धारा बहने लगती है।
2. इनमें एक धात्वीक 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 अघातवर्धनीय होते हैं अर्थात् इनको पिटने पर फैलते हैं जिससे इनका चादर बनाया जाता है।
5. ये तन्य होते हैं अर्थात् इन्हें खिंचकर तार बनाया जा सकता है।
6. ये उष्मा तथा विद्युत का सुचालक होते हैं।
7. इनका घनत्व उच्च होता है।
8. इनका गलनांक 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।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Eg :– लोहा, एल्युमिनियम, ताँबा, सोडियम, कैल्शियम etc.

अधातु (Non-Metal)

अधातुओं से विद्युत-धारा प्रवाहित नहीं हो सकती।

अपवाद - ग्रेफाइट

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 धात्वीक चमक नहीं होता है।
3. ये अधातवर्धनीय तथा तन्य नहीं होते हैं।
4. ये विद्युत तथा उष्मा के कुचालक होते हैं।
5. इनका घनत्व, गलनांक, क्वथनांक कम होता है।
6. यह वायु तथा जल में रखने से प्रभावित नहीं होते हैं।

Eg:– सभी गैसें, सल्फर, फास्फोरस, कार्बन etc.

Note:– कार्बन में धातु तथा अधातु दोनों का गुण पाया जाता है अर्थात् यह कभी-कभी अर्धचालक के भाँति व्यवहार करता है।

METALLOID (उपधातु)

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।

Eg:– बोरॉन, सिलिकॉन, जर्मेनियम, आर्सेनिक, पोलीनियम etc.

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

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

$\boxed{O > SI > Al > Fe > Ca > Na}$ ओसियल फेकाना

➲ पृथ्वी पर सर्वाधिक मात्रा में पाये जाने वाले धातु-

$\boxed{Al > Fe > Ca > Na}$ अलफेकाना

➲ शरीर में पाये जाने वाले तत्वों का क्रम-

$\boxed{O > C > H > N > Ca}$

➲ 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) :–

वैसे यौगिक जिनमें कार्बन उपस्थित रहता है उन्हें कार्बनिक कहते हैं।

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

एथिल मरकप्टेन 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) :

वैसे यौगिक जिनमें कार्बनिक उपस्थित नहीं रहता उन्हें अकार्बनिक 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 (HETROGENOUS 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 (HOMOGENOUS MIXTURE)

वैसा मिश्रण जिसमें उसका अवयव पूरी तरह से घूल जाते हैं, संमांग कहलाता है।

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

विलयन (Solution)

दो या दो से अधिक पदार्थों 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।

विलेय (SOLUTE)

विलयन में घुलने वाले पदार्थ को विलेय कहते हैं। विलेय की मात्रा हमेशा कम रहती है।

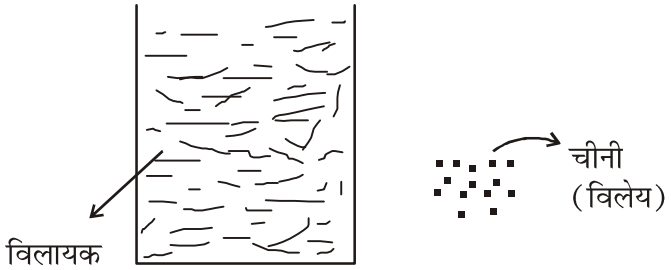
Eg:– चीनी, नमक etc.

तनु विलयन (Dilute Solution)

वैसा विलयन जिसमें विलेय की मात्रा बहुत कम हो तनु विलयन कहलाता है। यह पतला होता है।

सान्द्र विलयन (Consantrate Solution)

वैसा विलयन जिसमें विलेय की मात्रा अधिक हो उसे सान्द्र विलयन कहते हैं। यह गाढ़ा होता है।



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

विलेय की मात्रा के आधार पर विलयन को तीन भागों में बाँटते है:-

1. **असंतृप्त विलयन (Unsaturated Solution):–** वैसे विलयन जिसमें और अधिक विलेय को घोला जा सके, असंतृप्त 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	भाप, कुहरा
गैस	में	ठोस	धुआँ, धूल भरी आंधी
द्रव	में	गैस	Cold Drink
द्रव	में	द्रव	दूध-पानी
द्रव	में	ठोस	शर्बत, चीनी-पानी
द्रव	में	गैस	कपूर में वायु, स्पन्ज (गुद्दा)
ठोस	में	द्रव	गीरीश
ठोस	में	ठोस	मिश्रधातु (पीतल)

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

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

विलेय = चीनी (2 kg)

विलायक = जल (5 kg)

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

* **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} m से बड़ा होता है जिस कारण इसे नंगी आँ,खों 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^{-7} m से लेकर 10^{-5} m तक होता है, इसे नंगी आँखों से नहीं देख सकते कितु Microscope से देखा जा सकता है। यह छन्ना-पत्र को पार कर जाता है। क्योंकि यह बहुत छोटा होता है। यह स्थायी होता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

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 कोलाइड होता है, इसमें एक कण दूसरे कण से परिक्षेपित तो हो जाता है लेकिन उसमें घुलता नहीं है।

Eg:– दूध, पेन्ट, साबून का घोल

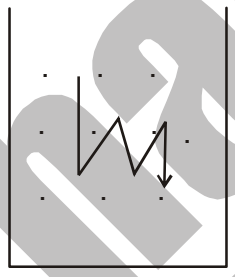
* **विलयन (Solution)**

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

* **ब्राउनीयन गति:-** कोलॉइड तथा निलम्बन के कण एक-दूसरे से टकराकर अनियमित रूप से (zig – zag Random) गति करते हैं, जिसे Brownium movement कहते हैं।

ताप बढ़ाने पर Brownium गति बढ़ जाती है।



टिण्डल प्रभाव:-

कोलाइड तथा निलम्बन के कणों से जब प्रकाश टकराता है तो वह इधर-उधर बिखर जाता है अर्थात् प्रकाश का प्रकिर्णन हो जाता है, जिसे टिण्डल प्रभाव कहते हैं।

MOLE CONCEPT

➲ $$\text{मोल} = \frac{\text{भार (मात्रा)}}{\text{अणुभार}}$$

Q. 10 *l* विलयन में 45 g ग्लूकोस मिला है, मोल = ?

$$\text{मोल} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}}$$

$$\Rightarrow \frac{45}{C_6H_{13}O_6} = \frac{45}{72+12+96} = \frac{45}{180} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Q. 6 *l* जल में 116 gm नमक मिला है, मोल संख्या = ?

NaCl

23 + 35 = 58

$$\text{मोल} = \frac{116}{58} = 2$$

विलयन की सांद्रता:-

इकाई विलायक (1*l*) में उपस्थित विलेय की मात्रा को सांद्रता कहते हैं।

Q. 3*l* जल में 12 kg नमक मिला है सांद्रता ज्ञात करें।

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

Or $3l$ ——— 12 kg

$1\,l$ ——— $\frac{12}{3} = 4$ kg

➲ सांद्रता को व्यक्त करने की कई विधियाँ हैं:-

(i) मोलरता (Molarity) :

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

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}}$$

Q. 12 mole विलेय 3 *l* जल में घुला है, मोलरता

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

Q. 4*l* विलयन में 116 gm नमक मिला है मोलरता ज्ञात करें।

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

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

Q. 5 *l* विलयन (शर्बत) में 180 gm ग्लूकोज मिला है-

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

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

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

$$\boxed{\text{मोललता} = \frac{\text{Mole}}{\text{विलायक का द्रव्य मान (kg में)}}}$$

Q. 3 mole विलेय 15 kg जल में मिला है मोललता ज्ञात करें।

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

Q. 20 kg नमक पानी के विलयन में 5 kg नमक मिला है मोललता ज्ञात करें।

$$\text{मोल} = \frac{5 \text{ kg}}{58} = \frac{5000}{58}$$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

$$\text{मोललता} = \frac{\text{mole}}{\text{विलयक का द्र.(kg में)}}$$

$$= \frac{5000}{58}$$

अम्ल तथा क्षार (ACID & BASE)

अम्ल (ACID) :–

(1) यह स्वाद में खट्टा होता है।

(2) निले लिटमस पेपर को लाल कर देता है।

(3) विद्युत का सुचालक होता है।

(4) धातु से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस निकाल देता है।

Eg:– $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

(5) इसका pH मान 7 से कम होता है।

Ex:– $HCl, H_2SO_4, HNO_3, CH_3COOH, HCOOH$

➲ **अम्ल दो प्रकार के होते हैं:-**

1. हाइड्रॉक्सी:- वैसे अम्ल जिसमें सिर्फ हाइड्रोजन हो हाइड्रॉक्सी कहलाता है।

Eg:– HCl, HF

2. ऑक्सी Acid:– वैसा अम्ल जिसमें हाइड्रोजन के साथ-साथ ऑक्सीजन भी उपस्थित हो ऑक्सी एसिड कहलाता है।

Eg:– H_2SO_4, HNO_3, CH_3COOH

Remark:– यदि किसी गैस में ऑक्सीजन 50% से अधिक है तो वह गैस अम्लीय हो जाती है।

Eg:– CO_2, SO_2, NO_2

➲ कार्बन मोनोक्साइड (CO) उदासीन गैस है क्योंकि इसमें ऑक्सीजन 50% से अधिक नहीं है।

➲ आरहेनियस नमक विद्वान ने बताया कि अम्ल वे पदार्थ होते हैं जो जल में घुलकर H^+ आयन प्रदान करते हैं।

➲ ब्रोस्टेड तथा लॉरी ने बताय कि अम्ल वे पदार्थ होते हैं जो प्रोटॉन को प्रदान करते हैं।

➲ लुईस नामक विद्वान ने आधुनिक अवधारण दिया। इनके अनुसार अम्ल वे पदार्थ, होते हैं जो इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करते हैं।

भस्म (BASE):–

1. यह स्वाद में कड़वा होता है।
2. लाल लिटमस Paper को निला कर देता है।
3. यह विद्युत का सुचालक होता है।
4. यह जल से क्रिया करने के बाद हाइड्रोजन गैस प्रदान करता है।
5. इसका PH मान 7 से अधिक होता है।

Eg:– $Ca(OH)_2, Mg(OH)_2, NaOH$

Note:– जल में घुलनशील भष्म को क्षार (Alkali) कहते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Eg:– $NaOH$, KOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ $Al(OH)_3$

Remark:– सभी क्षार भस्म होते हैं किन्तु सभी भस्म क्षार नहीं होते।

अम्लों के प्रबलता का क्रमः-

$HI > HBr > HCl > HF$

दूसरा क्रमः-

$HClO_3 > HClO_2 > HClO > HI > HBr > HCl > HNO_3 > H_2SO_4 > CH_3COOH$

Note:– कार्बन की उपस्थिति से अम्लों की प्रबलता घट जाती है अर्थात् यह अम्लीयता पर नाकारात्मक प्रभाव डालता है।

क्षार के प्रबलता का क्रमः-

$KOH > NaOH > Ca(OH)_2 > Mg(OH)_2 > NH_3 > NH_3OH$

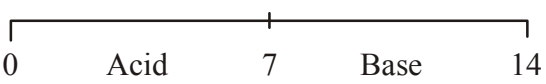
pH मान (pH Scale) (Power of Hydrogen)

- pH Scale की खोज सोरेनसन नामक विद्वान ने किया।
- pH Scale पर 0 से 14 तक अंक होते हैं।
- 7 pH से कम वाला पदार्थ अम्लीय होता है।
- 7 pH से अधिक वाला पदार्थ क्षारीय होता है।
- 7 pH वाला पदार्थ उदासिन होता है।
- शुद्ध जल (वर्षा का जल) का pH 7 होता है।

Note:– वर्षा का जल शुद्ध होता है किन्तु वायुमंडल में धुलकण के मिलने से उसका pH घटकर 5.5 तक चला जाता है। इसी को अम्लीय वर्षा कहते हैं।

* **कुछ पदार्थों का pH मानः-**

निंबू	–	2.2
शिरका (विनेगर)	–	2.4
शराब	–	2.8
टमाटर	–	4
बियर	–	5
कॉफी	–	5.5
मानव मूत्र	–	5.5 – 7.5
लार	–	6.5 – 7.5
मानव रक्त	–	7.4
दूध	–	6.4



Note:– जिस अम्ल का PH 7 से जितना कम होगा वह उतना ही प्रबल होगा। जिस क्षार का PH 7 से जितना ही अधिक होगा वह उतना ही अधिक प्रबल होगा।

Buffer Solution (बफर विलयन)

वैसा विलयन जिसका PH बदलता नहीं है बफर विलयन कहलाता है।

- वैसा विलयन जिसका PH 7 रहता हे, उदासिन रहता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. किसी विलयन की PH की गणना करें जिसमें (OH^-) की सांद्रता 10^{-4} है।

$$P^{H+} + P^{OH-} = 14$$
$$P^{H+} = 14 - P^{OH-}$$
$$= 14 - (-\log [OH^-])$$
$$= 14 - (-\log 10^{-4})$$
$$= 14 - (+4)$$
$$= 10 \text{ Ans.}$$

Q. किसी विलयन में हाइड्रॉक्सी अम्ल की सान्द्रता 10^{-13} हो तो PH ज्ञात करें।

$$P^{OH-} = -\log [OH^-]$$
$$= -\log 10^{-13}$$
$$= -(-13) = 13$$
$$pH^+ + P^{OH-} = 14$$

Q. $\frac{N}{1000}$ HCl का pH क्या होगा ?

$$[H^+] = \frac{1}{100} = 10^{-3}$$
$$pH = -\log [H^+]$$
$$= -\log [10^{-3}]$$
$$= -(-3) = 3$$

लवण (SALT)

लवण का निर्माण अम्ल तथा क्षार के क्रिया से होती है। इस क्रिया को उदासिनीकरण अभिक्रिया कहते हैं। इसके फलस्वरूप लवण तथा जल बनते हैं।

Eg:– $\underset{\text{अम्ल}}{HCl} + \underset{\text{क्षार}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{लवण}}{NaCl} + \underset{\text{जल}}{H_2O}$

1. **सामान्य लवण (Normal Salt):–** इस प्रकार के लवण में विस्थापित हाइड्रोजन उपस्थित नहीं रहता है, इनमें न अम्लीय गुण होता है और न ही क्षारीय गुण।

   Eg:– Na_2SO_4, NaCl, $CuSO_4$

2. **अम्लीय लवण (Acidic Salt):–** इस प्रकार के लवण में हाइड्रोजन उपस्थित रहता है जिस कारण इसमें अम्लीय गुण देखा जाता है।

   Eg:– $NaHCO_3$

3. **क्षारीय लवण (Basic Salt):–** इस प्रकार के लवण में OH उपस्थित होता है जिस कारण इसमें क्षारीय गुण देखा जाता है।

   Eg:– Ca(OH) Cl (कैल्सियम हाइड्रॉक्सी क्लोराइड)

4. **द्वीलवण (Dboule Salt):–** दो सामान्य लवण के मिलने से द्वी-लवण बनता है।

   Eg:– $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3 . 24 H_2O$ (पोटाश एलम)

5. **मिश्रित लवण (Mixed Salt):–** इसमें एक से अधिक अम्लीय या एक से अधिक क्षारीय मूलक उपस्थित रहते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Eg:– $Ca(OCl)\ Cl$ ✓✓ or $CaOCl_2$ ✓

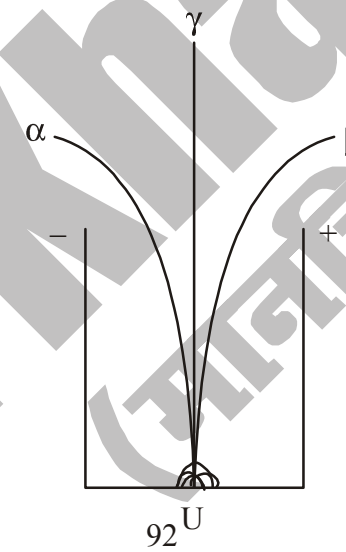
6. **जटिल लवण (Complex Salt):–** ये लवण जल में बहुत कम घुलनशील होते हैं। इनकी संरचना जटिल होती है।

Eg:– $Ag[Na(N)_2]$ – अर्जेटम फेरो सायनेट

$K4[Fe(CN)_6]$ – पोटैशिय म फेरो सायनेट

रेडियो-सक्रियता (Radio Activity)

- इसकी खोज हेनरी बैकुरल ने किया था। हालांकि रेडियो सक्रियता की इकाई क्यूरी है।
- रेडियो सक्रियता का मुख्य कारण नाभिक में न्यूट्रॉनों का अधिक होना है।
- वैसे पदार्थ रेडियो एक्टिव कहलाते हैं जो स्वत: ही कुछ भेदी किरण α, β, γ का उत्सर्जन करते हैं। इन तीनों ही किरणों को बेंकुरल किरण कहा जाता है।
- γ किरण विद्युतीय उदासिन होती है, इसकी वेधन क्षमता सर्वाधिक होती है। यह शरीर में गहराई तक प्रवेश कर जाती है। इसके निकलने से पदार्थ के परमाणु क्रमांक या द्रव्यमान में कोई परिवर्तन नहीं आता।
- α तथा β की आयनन क्षमता अधिक होती है इनके उत्सर्जन से परमाणु क्रमांक तथा परमाणु द्रव्यमान में अंतर होने लगता है। α धनात्मक जबकि β–ऋणात्मक होता है।



- जब एक α–कण उत्सर्जित (निकलता) है तो परमाणु क्रमांक में 2–इकाई की कमी कर देता है जबकि द्रव्यमान संख्या में 4 इकाई की कमी कर देता है।

$$\boxed{{}_{92}U^{235} \xrightarrow{\alpha} {}_{90}\times^{231}}$$

$${}_{92}U^{238} \xrightarrow{\alpha} {}_{90}A^{234} \xrightarrow{\alpha} {}_{88}B^{230} \xrightarrow{\alpha} {}_{86}C^{226} \xrightarrow{\alpha} {}_{84}D^{222}$$

- एक β–कण के निकलने से द्रव्यमान संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता किन्तु परमाणु क्रमांक में एक इकाई की वृद्धि हो जाती है।

$${}_{92}U^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{93}\otimes^{235}$$

$${}_{92}U^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{93}A^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{94}B^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{95}C^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{96}D^{235}$$

- γ–कण के निकलने से परमाणु क्रमांक या परमाणु द्रव्यमान में कोई परिवर्तन नहीं आता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

वर्ग विस्थापन का नियम

α–, β कणों के निकलने से किसी तत्व का स्थान परिवर्तन हो जाता है। इस नियम को ही वर्ग विस्थापन का नियम कहते हैं। जिसे सोडी, फैजान तथा रसल ने दिया था।

$$_{92}U^{235} \xrightarrow{\beta} {}_{93}\times^{235}$$

Ratio - Active Decay (रेडियो एक्टीव क्षय)

Radio Active पदार्थ निरंतर α, β, γ कणों का उत्सर्जन करते रहते हैं। जिस कारण उनकी मात्रा घटती रहती है, उसे क्षय कहते हैं।

अर्द्ध-वायु काल (Half life Period):–

जितने समय में कोई रेडियो एक्टीव पदार्थ अपनी प्रारंभिक मात्रा का मात्र आधा रह जाता है, उसे अर्द्ध आयु काल कहते हैं।

Q. पोलोनियम का अर्द्धआयु काल 140 दिन है 30 gm पोलोनियम कितने समय बाद मात्र 15 gm रहेगा।

Ans. 140 दिन

Q. रेडियम का अर्द्धवायु काल 1600 वर्ष है कितने समय बाद 12 gm रेडियम क्षय होकर मात्र 3 gm रह जाएगा ?

Ans. 3200 yrs.

Q. रेडियम का अर्द्धआयु 1600 वर्ष है, कितने वर्ष बाद वह अपने प्रारंभिक मात्रा का मात्र 125% रह जाएगा।

Ans. 4800 yrs.

Q. रेडियम का अर्द्धआयु काल 1600 वर्ष है कितने समय पश्चात् वह अपनी प्रारंभिक मात्रा का $\frac{1}{16}$ रह जाएगा।

Ans. 6400 yrs.

Q. किसी रेडियो Active पदार्थ का अर्द्धआयु काल 2 दिन है। 4 दिन बाद उसका कितनी मात्रा शेष रह जाएगी।

औसत आयु काल तथा अर्द्धआयु काल में संबंध:–

$$\boxed{T_a = 1.44 \times t_{½}}$$

Ta = औसत आयु काल

$t_{½}$ = अर्द्धआयु काल

Q. किसी रेडियो Active पदार्थ का औसत आयु ज्ञात करें यदि उसका अर्द्धआयु काल 100 दिन है।

$$T_a = 1.44 \times t_{½}$$
$$= 1.44 \times 100$$
$$= 144 \text{ Days}$$

Q. किसी Radio Active पदार्थ का अर्द्धआयु काल ज्ञात करें यदि उसका औसत आयु काल 2.88 दिन है।

$$t_{½} = \frac{T_a}{1.44}$$
$$= \frac{2.88}{1.44} = 2 \text{ Days}$$

- कृत्रिम Radio Activity का खोज इरीन क्यूरी तथा उनकी माँ मैडम क्यूरी ने किया था।
- Radio Activity का मात्रक क्यूरी होता है। हालांकि इसके अन्य मात्रक रदरफोर्ड तथा बैकूरल भी है।
- Radio Active पदार्थों द्वारा उत्सर्जित विकिरण को मापने के लिए गाइमेर मूलर गणित (G. M. Counter) का प्रयोग करते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ किसी भी पदार्थ के Radio Active होने का मुख्य कारण उसके नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या का अधिक होना है जिस कारण वह अस्थायी हो जाता है।

$\boxed{\frac{\text{Neutron}}{\text{Proton}} \geq 1.5}$ तो Radio Active होगा।

➲ कोई भी Radio Active पदार्थ विकिरण उत्सर्जित करने के बाद अन्ततः सीसा ($_{82}Pb^{206}$) में बदल जाता है।

सत्यापन (Proof)

$_{82}Pb^{206}$ P = 82

n = 206-82 = 124

$\frac{n}{p} = \frac{124}{82} = 1.5$

अतः इसके पीछे के तत्व Radio Active नहीं होंगे।

आयनन विभवः- $\boxed{\alpha > \beta > \gamma}$

आयनन क्षमताः- $\boxed{\alpha > \beta > \gamma}$

फोटोग्राफिक प्लेट पर प्रभावः- $\boxed{\alpha > \beta > \gamma}$

भेद क्षमताः- $\boxed{\gamma > \beta > \alpha}$

गतिः- $\boxed{\gamma > \beta > \alpha}$

गुण	α	β	γ
1. आवेश	इसपर 2 इकाई धनआवेश होता है।	इसपर 1 इकाई ऋण आवेश होता है।	इसपर कोई आवेश नहीं होता है।
2. प्रकृति	यह हिलियम ($_2He^4$) का नाभिक होता है। (He^{2+})	यह इलेक्ट्रॉन होता है।	विद्युत चुम्बकीय तरंग है।
3. आयनन क्षमता	यह जिस गैस से गुजरती है उसे आयनों में तोड़ देती है।	इसकी आयनन क्षमता α से कम होती है।	इसकी आयनन क्षमता सबसे कम होती है।
4. वेग	इसका वेग प्रकाश के वेग से 10 गुणा कम होता है। $\frac{1}{10}$	इसका वेग लगभग प्रकाश के वेग के बराबर होता है। $\frac{9}{10}$	इसका वेग प्रकाश के वेग के बराबर होता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

नाभिकीय रसायन

- इसमें नाभिक के विखंडन तथा संलयन का अध्ययन करते हैं।

नाभिकीय संलयन (Nuclear Fusion):–

इस अभिक्रिया में दो छोटे नाभिक आपस में जुड़कर एक बड़े नाभिक का निर्माण करते हैं और अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा निकालते हैं।

- नाभिकीय संलयन अभिक्रिया प्रारंभ करने के लिए हजारों डिग्री सेल्सीयस तापमान की आवश्यकता होती है। जिस कारण नाभिकीय संलयन होने पर पदार्थ अपनी चौथी अवस्था प्लाजमा अवस्था में चला जाता है।
- नाभियकीय संलयन अभिक्रिया नियंत्रण में नहीं आ सकती।
- सूर्य, तारा तथा हाइड्रोजन बम में ऊर्जा का स्त्रोत नाभिकीय संलयन है। इसमें हाइड्रोजन का नाभिक हिलीयम में परिवर्तित होता रहता है और अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा निकालता है।
- हाइड्रोजन बम का खोज टेलर ने किया था हाइड्रोजन बम विस्फोट करने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जिस कारण पहले परमाणु बम फोड़ा जाता है और उससे ऊर्जा प्राप्त करके हाइड्रोजन बम की संलयन अभिक्रिया प्रारंभ की जाती है।

  यही कारण है कि हाइड्रोजन बम परमाणु बम की तुलना में कई गुना अधिक खतरनाक होता है।

नाभिकीय विखण्डन (Fission)

इसमें एक बड़ा नाभिक दो छोटे नाभिकों में टूट जाता है और अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा निकालता है।

- नाभिकीय विखण्डन में निकलने वाला विकिरण संलयन से अधिक खतरनाक होता है।
- नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया को नियंत्रित किया जा सकता है।
- यदि नाभिकीय विखण्डन अनियंत्रित हो गया तो वह परमाणु बम (Atom Bomb) का रूप ले लेगा।
- परमाणु बम का आविष्कार ऑटो हॉन ने किया।
- भारत ने अपना पहला परमाणु बम 18 May 1974 को इस्माइलिंग बुद्धा नाम से परीक्षण किया था।
- भारत ने अपना दूसरा परमाणु परीक्षण 11 तथा 13 May 1998 को शक्ति-98 नाम से कयिा।
- परमाणु बम में ईधन के रूप में यूरेनियम तथा पोलोनियम का प्रयोग करते हैं। यूरेनियम को Yellow Cake कहा जाता है।

परमाणु रिएक्टर

- जिस स्थान पर परमाणु विखण्डन की क्रिया करायी जाती है, उसे परमाणु रिएक्टर कहते हैं।
- भारत का पहला परमाणु रिएक्टर ट्राम्बे (मुम्बई) में स्थित भाभा परमाणु अनुसंधान केंन्द्र (BARC Bhabha Atomic Research Centre) में 1956 में अप्सरा को लगाया गया।
- भारत का कामिनी रिएक्टर कल्पक्कम में स्थित है।

परमाणु बिजली घर

परमाणु बिजली घर में नियंत्रित विखण्डन अभिक्रिया करायी जाती है।

सुरक्षा दिवाल (Safety wall) :–

विखण्डन अभिक्रिया से निकले विकिरण को रोकने के लिए कंक्रिट की 6-10 m मोटी दिवाल होती है। यह विकिरण को बाहर नहीं जाने देता। इसी के अन्दर विखण्डन अभिक्रिया होता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

नियंत्रक छड़:-

विखण्डन के फलस्वरूप तीन न्यूट्रॉन उत्सर्जित होते हैं इनमें दो न्यूट्रॉनों को कैडमियम या बोरॉन का छड़ लगाकर सोख लिया जाता है ताकि विखण्डन अभिक्रिया नियंत्रित रह सके। इसी छड़ को नियंत्रक छड़ कहते हैं।

मंदक (Moderator)

न्यूट्रॉनों की गति कम करने के लिए ग्रेफाइट या भारी जल (D_2O) का प्रयोग किया जाता है जिसे मंदक (Moderator) कहते हैं।

Remark:– जब मंदक के रूप में भारी जल का प्रयोग किया जाता है तो स्वीमिंग पुल कहते हैं। किन्तु जब मंदक के रूप में ग्रेफाइट का प्रयोग करते हैं तो उसे परमाणु पाइल कहते हैं।

शितलक (Coolant):–

परमाणु रिएक्टर को अत्यधिक ताप से बचाने के लिए द्रवित सोडियम या पोटैशियम का प्रयोग करते हैं। जिसे शितलक कहते हैं।

एक अच्छे शितलक में यह गुण होना चाहिए कि वह न्यूट्रॉनों को न अवशोशित करें।

Remark:– जरकोनियम (Zr) ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन दोनों की उपस्थिति में जलता हैं यह परमाणु बिजली घर में अनिवार्य रूप से प्रयोग होता है।

भारत का पहला परमाणु बिजली घर 1972 में महाराष्ट्र के तारापुर में लगाया गया। (USA के सहयोग से)

न्यूट्रॉन बम:-

यह बम केवल जीव-जन्तुओं को नुकसान पहुंचाता है। भवन/इमारतों का कोई छति नहीं पहुँचता है।

उत्प्रेरक (CATALYST)

➲ उत्प्रेरक की खोज बर्जिलियस नामक विद्वान ने किया था।

उत्प्रेरक वैसे पदार्थ होते हैं जो रासायानिक अभिक्रिया में स्वयं भाग नहीं लेते किन्तु अभिक्रिया की गति को बढ़ा या घटा देते हैं। अर्थात् अभिक्रिया की गति को परिवर्तित कर देते हैं।

धनात्मक उत्प्रेरक:-

वैसे उत्प्रेरक जो अभिक्रिया की दर को बढ़ा देते हैं, धनात्मक उत्प्रेरक कहलाते हैं।

Eg:– MnO_2, Fe, V_2O_5

ऋणात्मक उत्प्रेरक:-

वैसे उत्प्रेरक जो अभिक्रिया की गति को घटा देते हैं, ऋणात्मक उत्प्रेरक कहलाते हैं।

Eg:– C_2H_5OH, गिल्सरॉल, एल्कोहाल

उत्प्रेरक वर्धक:-

वैसे पदार्थ जो उत्प्रेरक की क्षमता को बढ़ा देते हैं, उत्प्रेरक वर्धक कहलाते हैं।

Eg:– माल्वेडेनियम (Mo)

उत्प्रेरक विष:-

वैसे पदार्थ जो उत्प्रेरक की क्षमता को कम करते हैं या पूरी तरह से समाप्त कर देते हैं, उत्प्रेरक विष कहलाते हैं।

सक्रियता ऊर्जा (Activation Energy):–

किसी रासायनिक अभिक्रिया को पूरा करने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा को सक्रियता ऊर्जा कहते हैं। यह जितना अधिक होगा अभिक्रिया उतनी देर से होगी।

धनात्मक उत्प्रेरक अभिक्रिया की गति बढ़ाने के लिए सक्रियता ऊर्जा को घटा देता है। जबकि ऋणात्मक उत्प्रेरक अभिक्रिया की गति घटाने के लिए सक्रियता ऊर्जा को बढ़ा देते हैं।

कुछ प्रमुख उत्प्रेरकः-

1. **लौह चूर्णः**- हैबर विधि द्वारा अमोनिया बनाने में।
2. **प्लेटिनम चूर्णः**- सम्पर्क विधि द्वारा नाइट्रस ऑकसाइड (HNO_3) बनाने में।
   ओस्टवाल्ड विधि द्वारा H_2SO_4 बनाने में।
3. **गर्म अल्युमिनाः**- अल्कोहल से इथर बनाने में।
4. **निकेलः**- वनस्पति तेल से घी बनाने में।
5. **जाइमेज एन्जाइमः**- ग्लूकोज से एथिल एल्कोहल बनाने में।
6. **इन्भर्टेज एनजाइमः**- सर्करा से ग्लूकोज तथा फ्रूक्टोज बनाने में।
7. **लैक्टीक अम्लः**- दूध से दही बनाने में।
8. **लैक्टीक वैसिलीः**- दूध से लैक्टीक Acid बनाने में।

जैव उत्प्रेरकः-

वैसे उत्प्रेरक जो शरीर में पहले से उपस्थित रहते हैं जैव-उत्प्रेरक कहलाते हैं।

➲ एन्जाइम जैव उत्प्रेरक है जो पाचन की क्रिया को तेज कर देता है।
सभी एन्जाइम प्रोटीन होते हैं।

रासायनिक अभिक्रियाएँ

भौतिक परिवर्तन (Physical Change)

वैसा परिवर्तन जिसे हम दूवारा प्राप्त कर सके भौतिक परिवर्तन कहलाता है। इसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।

Eg:– कपूर का उर्ध्वपातन, मोम का गलना जल का वाष्प या बर्फ में बदलना etc.

रासायनिक परिवर्तन (Chemical Change)

वैसा परिवर्तन जिसे हम द्वारा प्राप्त नहीं कर सकते हैं, रासायनिक परिवर्तन कहलाता है। इसमें कोई नया पदार्थ बनता है।

Eg:– मोम का जलना, लोहे का जंग लगना, पाचन, ईधन का जलना, दूध से दही, कपूर का जलना etc.

अभिकारक (Reactant)

रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वलो पदार्थ को अभिकारक (Reactant) कहते हैं।

उत्पाद (Product)

अभिकारकों के रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पाद बनता है।

Remark:– संतुलित रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारक तथा उत्पाद दोनों के परमाणुओं की संख्या समान रहती है।

रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार:-

1. **उष्माक्षेपी अभिक्रिया (Exothermic Reaction):–** वैसी रासायानिक अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप उष्मा बाहर निकलती है, उष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती है। इसमें निकाय (System) का तापमान बढ़ जाता है।

   Eg:– 1. $\boxed{CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + Heat}$

   2. विखण्डन अभिक्रिया
   3. जल में CO_2 का घुलना
   4. जल में चुना का घुलना

2. **उष्माशोषी अभिक्रिया (Endothermal Reaction):–** वैसी अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप निकाय। System का तापमान घट जाए उसे उष्माशोषी अभिक्रिया कहते हैं।

   Eg:– 1. $\boxed{N_2 + O_2 + \text{ऊष्मा} \longrightarrow 2NO}$

   2. वाष्पोत्सर्जन
   3. वाष्पीकरण

3. **संयोजी अभिक्रिया (Combination Reaction):–** इस अभिक्रिया में दो या अधिक अभिकारक मिलकर एक ही उत्पाद का निर्माण करते हैं।

   $\boxed{CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2}$

   $\boxed{C + O_2 \longrightarrow CO_2}$

   $\boxed{2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO}$

4. **विसंयोगी अभिक्रिया (Discomposition Reaction):–** इसमें एक अभिकारक दो उत्पाद में टूट जाता है।

   Eg:– $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

   $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O2$

5. **विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction):–** इस अभिक्रिया में एक अभिकारक दूसरे अभिकारक के स्थान को बदल देता है।

   $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

   $Zn + CaSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Ca$

   $Fe + CaSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Ca$

6. **द्वि विस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement Reaction):–** जब दोनों अभिकारक एक दूसरे का स्थान परस्पर बदल ले तो ऐसे अभिक्रिया को द्वि-विस्थापन अभिक्रिया कहते हैं।

   $AgCl + NaNO_3 \longrightarrow AgNO_3 + NaCl$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

7. **उत्क्रमणीय अभिक्रिया (Reverssible Reaction):–** वैसी अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं में संभव हो उसे उत्क्रमणीय अभिक्रिया कहते हैं।

Eg:– पानी $\rightleftharpoons$ बर्फ

$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,NO$

8. **अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया (Irrevessible Reaction):–** वैसी अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं में संभव न हो सके अनुत्क्रमणीय कहलाती है।

Eg:– $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

9. **उदासिनिकरण अभिक्रिया (Nutrification Reaction):–** यह अभिक्रिया प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार के बीच होती है इसके फलस्वरूप लवण का निर्माण होता है।

Eg:– $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

आवर्त सारणी (Periodic Table)

- तत्वों को उनके गुणधर्म के आधार पर एक निश्चित नियम के अनुसार सजाने के लिए आवर्त सारणी बनाई गई।
- आवर्त सारणी बनाने का सर्वप्रथम प्रयास डेवेनियर नामक विद्वान ने किया था इन्होंने Triad नियम दिया जो औसत पर आधारित था।
- Newland नामक विद्वान ने आवर्तसारणी बनाने के लिए अष्टक नियम दिया।

  Note:– न्यूलैण्ड तथा डेवेनियर दोनों के सिद्धान्त को अस्वीकार कर दिया गया।
- आवर्त सारणी बनाने में पहली सफलता मेंडलिफ को मिली। मेडेलिफ को आवर्त सारणी (PT) का जनक कहते हैं। मेंडलिफ के आवर्तसारणी में 7 आवर्त तथा 9 वर्ग थें।

  मेंडलिफ का आवर्त सारणी परमाणु भार के बढ़ते क्रम में आधारित था अर्थात् वह परमाणु भार का आवर्तित फलन था।

  मेंडलिफ ने अपने P.T. में उन तत्वों को रखा जिनकी खोज हो गई थी तथा उन तत्वों के लिए खाली स्थान छोड़ दिया जिनकी खोज नहीं हुई थी।

मेंडलीफ के आवर्त-सारणी के दोष:-

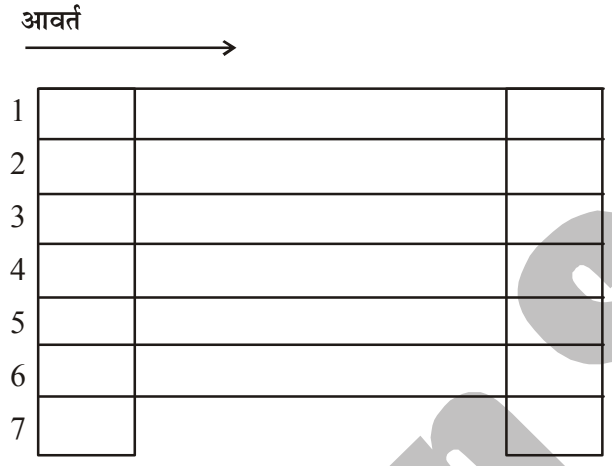
1. मेंडलिफ ने हाइड्रोजन के लिए कोई निश्चित स्थान नहीं दिया। हाइड्रोजन को आवारा तत्व कहते हैं।
2. मेंडलिफ के P.T. में समस्थानिकों के लिए कोई व्यवस्था नहीं थी।
3. मेंडलिफ ने अपने P.T. में अक्रिय गैसों के लिए स्थान नहीं छोड़ा था।

मोसले का आवर्त सारणी:-

- मोसले ने आवर्त-सारणी को परमाणु-क्रमांक (सं.) के बढ़ते क्रम में सजाया था। अर्थात् इसके P.T. में तत्व परमाणु संख्या के आवर्ती-फलन थें।
- मोसले को आधुनिक आवर्त-सारणी का जनक कहते हैं।
- आधुनिक आवर्त सारणी में 7 आवर्त तथा 18 वर्ग हैं।

आवर्त (PERIOD):–

बाएँ से दाएँ क्षैतिज भाग को आवर्त कहते हैं इसकी कुल संख्या 7 है।



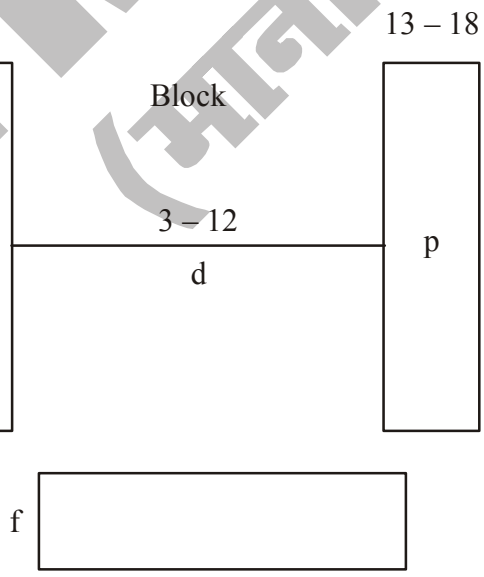
वर्ग (Group):–

आवर्त-सारणी में उपर नीचे की उर्ध्वाधर (Vertical) रेखा को से बने भाग को वर्ग कहते हैं। इसकी कुल संख्या 18 है।

BLOCK:–

आवर्त सारणी में कुल 4–Block होते हैं s, p, d तथा f

कौन तत्व किस Block में जाएगा यह इस बात पर निर्भर करता है कि उस तत्व का अंतिम इलेक्ट्रॉन किस उपकक्षा में है।



आवर्त सारणी की विशेषताएँ:-

➲ प्रथम वर्ग के सभी तत्व क्षारीय धातु कहलाते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

- दूसरे वर्ग के सभी तत्व क्षारीय मृदा धातु कहलाते हैं।
- 3–12 तक के वर्ग को d-Block कहते हैं। इस Block में सभी तत्व धातु है। इसे संक्रमण धातु (Transition Metal) कहते हैं क्योंकि इनकी संयोजकता परिवर्तित होती रहती है। ये रंगीन यौगिक बनाते हैं। इसी Block में बहुमूल्य धातुएँ पायी जाती हैं। जैसे:- सोना, चाँदी प्लैटिनम etc.
- 13 – 18 वर्ग वाले तत्व p - Block में आते हैं। इस Block में धातु, अधातु तथा उपधातु सभी पाये जाते हैं।
- इसमें 16वें वर्ग के तत्वों को कैलोजन कहते हैं क्योंकि इनसे अयस्क की प्राप्ति होती है।
  Eg:– Sulfer
- 17वें वर्ग के तत्वों को हैलोजन कहते हैं। क्योंकि इनसे नमक बनाया जा सकता है।
  Eg:– Cl, F, I
- 18वें वर्ग वाले समूह को शून्य समूह के तत्व कहते हैं इसमें सभी गैस अक्रिय होते हैं।
  सभी अक्रिय गैस एक परमाणविक होते हैं।
  Eg:– He, Ne, Ar, Kr, Xn, Rn
- **He:–** वायुयान के टायर तथा गोताखोर के सिलेंडर में He गैस भरी जाती है।
- **Ne:–** चमकिले प्रकाश के लिए Ne का प्रयोग करते हैं।
- **Ar:–** अक्रिय गैसों में सर्वाधिक मात्रा में Ar गैस पाया जाता है।
- **Xn:–** जेनॉन (Xn) एक मात्र अक्रिय गैस है जो उच्च तापमान पर यौगिक बना लेता है। Xn को Stranger Gas भी कहते हैं।
- **Rn:–** रेडॉन नामक अक्रिय गैस वायुमंडल में नहीं पायी जाती है। इसे प्रयोगशाला में बनाया जाता है या फिर ज्वालामुखी से निकलती हैं यह सबसे भारी गैस है।

Note:– नमकीन/चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस होता है।
फ्लैस (Flash light) में Mg होता है।

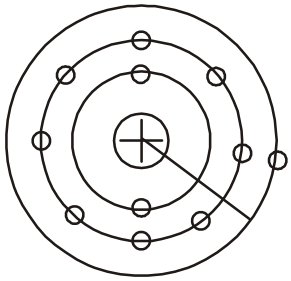
F-Block:–

यह आवर्त सारणी के नीचे दो समूह में पाये जाते हैं।

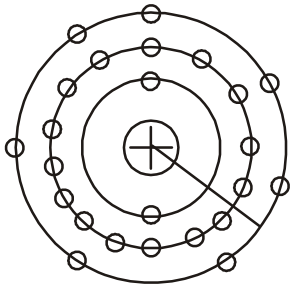
1. **Lenthanide Series:–** इसमें 14 तत्व होते हैं। जो परमाणु क्रमांक 58 – 72 तक होते हैं।
2. **Actinide Series:–** इसमें परमाणु क्रमांक 90 - 103 के बीच के कुल 14 तत्व होते हैं।
   f-Block के तत्व को आंतरिक संक्रमण धातु (Inner Transition Metal) कहते हैं।
   f-Block में ही परमाणु ईधन जैसे- यूरेनियम, थोरियम, पोलोनियम etc पाये जाते हैं।

- आवर्त-सारणी में बाएं से दाएं जाने पर आयनन विभव, विद्युत ऋणात्मकता, इलेक्ट्रॉन बंधुता बढ़ती हैं। जबकि उपर से नीचे आने पर ये तीनों घटते हैं।
- आवर्त-सारणी में बाएं से दाएं जाने पर परमाणु की त्रिज्या, परमाणु का आकार, धात्वीक गुण घट जाता है। जबकि ऊपर से नीचे जाने पर ये तीनों गुण बढ़ते हैं।

11Na



17 Cl



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. परमाणु क्रमांक 22 वाले तत्व का Period Group तथा Block ज्ञात करें।

Period = 4
Group = 22 – 19 = 3 → (3 + 1) = 4
Block = d-Block

Q. परमाणु क्रमांक 26, 29, 40, 46, 43, 56, 60 का Periodic Table में सब कुछ ज्ञात करें।

26	29	40
Period = 4	Period = 4	Period = 5
Group = (26 - 19)	Group = (29 - 19)	Group = (40 - 37)
= 7 + 1 = 8	= 10 + 1 = 11	= 3 + 1 = 4
Block = d-Block	Block = d-Block	Block = d-Bock

46	43	56
Period = 5	Period = 5	Period = 6
Group = (46 - 37)	Group = (43 - 37)	Group = (56 - 55)
= 9 + 1 = 10	= 6 + 1 = 7	= 1 + 1 = 2
Block = d-Block	Block = d-Block	Block = s-Bock

यौगिकों का रंग

1. Green = Cr, Fe^{++} (Crow फँसा)
   Eg:– $FeSO_4.7H_2O$ (हरा कसीस)
2. Blue = Cup (cup = Copper)
   Eg:– $CuSO_4.5H_2O$ (निला कसिस, थोथा)
3. गुलाबी = Mn (मन)
   Eg:– $KMnO_4$ (लाल दवा)
4. भूरा = Fe^{+++}

गैस सिद्धान्त (Gasses Law)

गैस:- गैसों का ना ही आकार होता है और न ही उनका निश्चित आयतन होता है। गैसों के अणुओं के बीच लगने वाला अन्तर आणविक आकर्षण बल (Intermolecular Force) बहुत ही कम होता है। जिस कारण गैसों के परमाणु दूर-दूर तक बिखरे होते हैं।

* **परमाणुओं की संख्या के आधार पर गैसों का प्रकार:-**

1. एक परमाणवीय गैस (Mono-Atomic Gas):– इन गैसों में केवल एक ही परमाणु पाया जाता है। सभी अक्रिय गैस एक परमाणविक होते हैं।

Eg:– He, Ne, Ar etc.

2. द्वि-परमाणविक गैस (DI-Atomic Gas):– इन गैसों में दो परमाणु पाये जाते हैं।

Eg:– O_2, Cl_2, H_2, CO etc.

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

3. **त्रि-परमाणुक गैस (Tri-Atomic Gas):–** इन गैसों में तीन परमाणु पाये जाते हैं।

Eg:– CO_2, SO_2, NO_2, O_3

4. **बहु-परमाणविक गैस (Poly-Atomic Gas):–** इन गैसों में तीन से अधिक परमाणु होते हैं।

Eg:– CH_4, NH_4

* **आदर्श गैस (IDEAL GAS):–**

वैसी गैस जो बरतन के दीवारों पर किसी भी प्रकार का दाब या बल न लगाए उसे आदर्श गैस कहते हैं।
कोई भी गैस आदर्श गैस नहीं होती है।

Remark:– बहुत कम दाब तथा उच्च तापमान पर CO_2, H_2 तथा N_2 आदर्श गैस के तरह व्यवहार करते हैं।

* **वास्तविक गैस (REAL GAS):–**

वैसी गैस जो बरतन के दीवारों पर बल तथा दाब आरोपित करें, वास्तविक गैस कहलाती है।
सभी गैसे वास्तविक गैस है।

➲ किसी भी गैस में मुख्य तीन गुण पाये जाते हैं:-

1. दाब (Pressure) 'P'
2. ताप (Temperature) 'T'
3. आयतन (Volume) 'V'

चार्ल्स का नियम:-

नियत दाब पर किसी गैस का आयतन उसके तापमान के समानुपाती होता है। अर्थात् तापमान बढ़ाने पर आयतन भी बढ़ेगा।

Trick:– चार्ल्स T.V. देख रहा है।

$$\boxed{T \propto V}$$

$$T = V \times \text{constant}$$

$$\frac{T}{V} = \text{Constant}$$

$$\boxed{\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{T_2}}$$

Q. 15°C पर एक गैस का आयतन 360 ml है। यदि दाब को स्थिर रखा जाए तो किस ताप पर उस गैस का आयतन 400 ml हो जाएगा।

$$\because \quad \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{T_2}$$

$$\rightarrow \quad \frac{15+273}{360} = \frac{T_2}{400}$$

$$\rightarrow \quad \frac{\overset{32}{\cancel{288}}}{\underset{9}{\cancel{360}}} \times \overset{10}{\cancel{400}} = T_2$$

$T_2 = 320\ K$

$T_2 = (320 - 273)^oC$

$= 47^oC$

$\boxed{T_2 = 47^oC}$

Q. स्थिर दाब किसी गैस का 27ºC पर आयतन 200 ml है तो Oº पर आयतन क्या होगा ?

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

$$\rightarrow \quad \frac{27+273}{200} = \frac{0+273}{V_2}$$

$$\rightarrow \quad V_2 = \frac{91}{\cancel{273} \times \cancel{200}} = 91 \times 2 = \textbf{182 Ans.}$$

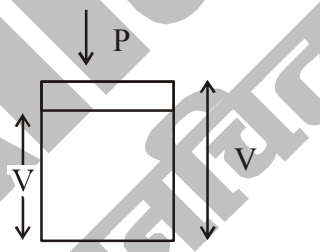
बॉयल का नियमः-

स्थिर ताप पर किसी गैस का आयतन उसके दाब के व्युत्क्रमानुपाती होता है। अर्थात् दाब बढ़ाने के लिए आयतन घट जाता है।

Trick:–

VIP Boy

$\boxed{V \alpha \frac{1}{P}}$



$$V = \frac{\text{Constant}}{P}$$

$$V \times P = \text{Constant}$$

$$\boxed{V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2}$$

Q. 700 mm पारे के दाब पर किसी गैस का आयतन 500 ml है दाब को और कितना बढ़ाया जाए कि आयतन घटकर 100 ml हो जाए ?

$P_1V_1 = P_2V_2$

$700 \times \cancel{500} = P_2\ \cancel{100}$

$P_2 = 3500$

बढ़ाया गया Pressure $= 3500 - 700$

$= 2800$ mm

Q. 750 mm पारे के दाब पर आयतन 120 ml है किस आयतन पर उसका दाब 760 mm पारा हो जाएगा ?

$P_1 = 750$ mm

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

V_1 = 120 ml $P_1 V_1 = P_2 V_2$

P_2 = 760

V_2 = ?

$$750 \times \cancel{120} = \cancel{760} \times x$$

$$x = \frac{2250}{19} = 118.42$$

V_2 = 118.42 ml

गैलुसाक का नियमः-

इस नियम को दाब का नियम भी कहते हैं।

इसके अनुसार नियत आयतन पर किसी गैस का दाब उसके तापमान के समानुपाति होता है। अर्थात् तापमान बढ़ाने पर दाब भी बढ़ जाता है।

$$P \propto T$$

$$P = T \times \text{Constant}$$

$$\frac{P}{T} = \text{Cons tan t}$$

$$\boxed{\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}}$$

Q. 0ºC पर किसी गैस दाब 120 mm पारा के बराबर है तो 27ºC पर उसका दाब होगा ?

$P_1 = 120$ mm $P_2 = ?$

$T_1 = 0ºC = 273K$ $T_2 = 27ºC = 273 + 27 = 300$

$$\rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\rightarrow \frac{120}{273} = \frac{P_1}{300}$$

$$\rightarrow P_2 = \frac{\cancel{120} \times 300}{\cancel{273}} = \frac{12000}{91} = 131.86 \text{ mm}$$

* **गैस समीकरणः-**

$$\boxed{\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}}$$

Q. 27ºC ताप तथा 760 mm पारे के दाब पर किसी गैस का आयतन 50 ml है यदि उस गैस का आयतन 207ºC पर 25 ml है दाब ज्ञात करें।

एपोगेड्रो का नियमः-

स्थिर ताप एवं दाब पर समान आयतन में गैसों के मोलों की संख्या भी समान रहती है।

$$V \alpha n$$

$$V = n \times \text{Constant}$$

$$\frac{V}{n} = \text{constant}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}}$$

Q. 200 ml आयतन में यदि मोलों की संख्या 40 है तो किस आयतन पर molls की संख्या 60 हो जाएगी ?

Soln.: $V_1 = 200$ ml

$n_1 = 40, n_2 = 60$

$V_2 = ?$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

* **आदर्श गैस का समीकरण**

$$\boxed{PV = nRT}$$

जहाँ, R = गैस नियतांक है, n - मोलों की संख्या

R = 8.314 Joule / Mole-Kelvin

Note:– आदर्श गैस चार्ल्स तथा बॉयल्स के नियमों का पालन करती है।

* **STP (Standered Temprature & Pressure) मानक ताप एवं दाबः-** STP में तापमान 0ºC लेते हैं जबकि दाब 1 atm लेते हैं।

* **NTP (Normal Temperature & Pressure) सामान्य/साधारण ताप एवं दाबः-** NTP पर तापमान 20ºC तथा दाब 1 atm लेते हैं।

STP पर 56 gm CO का आयतन ज्ञात करें।

STP पर, P = 1 atm भार = 56 gm

T = 0ºC = 273 K

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{56}{CO} = \frac{56}{12+16} = \frac{56}{28} = 2m$$

$$PV = nRT$$

$$1V = 2 \times 8.314 \times 273$$

Q. NTP पर 132 gm CO_2 का आयतन ज्ञात करें।

NTP पर, P = 1 atm

T = 20ºC = (273 + 20) = 293 K

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{132}{CO_2} = \frac{132}{44} = 3$$

Mole = 3

PV = nRT

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$= \frac{3 \times 8.314 \times 293}{1} = 7308.006 \text{ Ans.}$$

* **विसरण (Diffusion):–** गैसों में गुरूत्वाकर्षण के विरूद्ध एक ऐसी गति होती है जो गैसों के कणों को एक-दूसरे के समीप लाती है। इसी को विसरण गति कहते हैं।

सुगंध/दुर्गध विसरण के कारण ही फैलता है। हल्की गैस का विसरण अधिक होता है।

* **ग्राहम का नियम:-** किसी गैस का विसरण दर उसके अणुभार के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाति होता है।

$$V \alpha \frac{1}{\sqrt{M}}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}}$$

Q. किसी ट्यूब से होकर प्रति सेकण्ड 400 *ml* H_2 गैस प्रवाहित होता है तो इसी Pipe से प्रति सेकंड कितना O_2 गैस प्रवाहित होगा।

* **डाल्टन का आंशिक दाब का नियम:-** यदि किसी बर्तन में कई प्रकार के गैस रखे गये हैं तो उन गैसों द्वारा लगाया गया कुल दाब उसमें उपस्थित विभिन्न गैसों द्वारा अलग-अलग लगाए गए दाब के योग के बराबर होता है।

मोल सिद्धान्त (Mole Concept)

मोल एक संख्या है जो किसी पदार्थ में अणुओं की संख्या को दर्शाता है।

1 mole एक एवोगेड्रो संख्या के बराबर होता है।

$$\boxed{1 \text{ Mole} = 22.4\, l}$$

$$\boxed{1 \text{ Mole} = 6.022 \times 10^{23} \text{ (एवोगेड्रो संख्या)}}$$

$$\boxed{1 \text{ Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}}}$$

Q. 64 gm O_2 में मोलों की संख्या ज्ञात करें तथा उसमें अणुओं की संख्या भी ज्ञात करें और यह बताएं कि वह कितना litre आयतन लेगा।

➲ भार = 64 cm

अणुभार = $16 \times 2 = 32$

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{64}{32} = 2$$

1. Mole = 2
2. अणुओं की संख्या = 2×1 Mole (Mole × एवोगेड्रो No.)
   = $2 \times 6.022 \times 10^{23}$
   = 12.044×10^{23}
3. आयतन = 2×22.4
   = $44.8\ l$

Q. $67\ l$ आयतन में नाइट्रोजन (N_2) गैस का कितना भार उपस्थित होगा तथा उमसें अणुओं की संख्या भी ज्ञात करें।

→ N_2 का अणुभार = $2 \times 14 = 28$
आयतन = $67\ l$
1 mole = $22.4l$

$\because\ 22.4\ l \longrightarrow 1$ mole

$\therefore\ 67\ l \longrightarrow \frac{1 \times 67}{22.4} = 3$ mole

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}}$$

(1) भार = Mole × अणुभार
= 3×28
= 84 gm **Ans.**

(2) अणुओं की संख्या = Mole × एवोगेड्रो संख्या
= $3 \times 6.022 \times 10^{23}$
= 18.066×10^{23} **Ans.**

Q. $45\ l$ आयतन वाले एक पदार्थ का भार 12 gm है। जिसका अणुभार ज्ञात करें।

1 मोल = $22.4\ l$
$45l$ ⟶ 2 mole

$$\text{अणुभार} = \frac{\text{भार}}{\text{मोल}} = \frac{12}{2} = 6 \text{ Ans.}$$

Q. किसी तत्व के 12×10^{23} परमाणुओं का भार 4 gm है तो अणुभार ज्ञात करें।

Q. 196 gm H_2SO_4 में परमाणुओं की संख्या ज्ञात करें।

OXIDATION & REDUCTION (ऑक्सीकरण तथा अवकरण)

Oxidation:–

इलेक्ट्रॉनों की कमी होना ही ऑक्सीकरण कहलाता है।

Eg:– (1) $Na \longrightarrow Na^+$

(2) $Mg \longrightarrow M^{++}$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

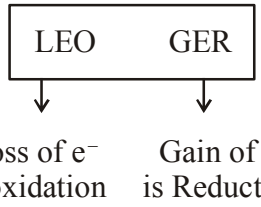
Reduction:–

इलेक्ट्रॉनों की संख्या में वृद्धि होना Reduction कहलाता है।

Eg:– (1) $O \longrightarrow O^{--}$

(2) $Cl \longrightarrow Cl^{-}$

Trick:–



* **Oxidation Numbers:–** किसी पदार्थ पर उपस्थित आवेशों की कुल संख्या को ऑक्सीकरण संख्या कहते हैं।

पदार्थ	0.N
Na	0
Cl	0
Cl^{-}	–1
H^{+}	+1
NaCl	0
$CaCO_3^{--}$	–2

* **ऑक्सीकरण संख्या ज्ञात करने की विधियाँ:-**

(1) हाइड्रोजन जब अधातु से क्रिया करेगा तो ऑक्सीजन संख्या +1 होगी। किन्तु जब वह धातु से क्रिया करेगा तो –1 होगी।

(2) स्वतंत्र परमाणु या यौगिक का ऑक्सीकरण संख्या शुन्य (0) होता है।

(3) ऑक्सीजन का ऑक्सीकरण संख्या – 2 होता है।

(4) पारा ऑक्साइड बनाने पर ऑक्सीजन का 0. N. हो जाता है।

(5) सुपर ऑक्साइड में 0.N. (ऑकसीजन की) –½ होता है।

Eg:– KO_2

(6) IA समूह के तत्वों का ऑक्सीकरण संख्या +1 होता है।

(7) IIA समूह के तत्वों का 0.N. +2 होतमा है।

(8) VIIA समूह वाले तत्वों का 0.N. –1 होता है।

OXIDATION (ऑक्सीकरण/उपचयन)

ऑक्सीजन का जुड़ना या ऋण विद्युत तत्वों का जुड़ना या हाइड्रोजन का निकलना ही ऑक्सीकरण कहलाता है।

Eg:– (1) $2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$

↓

Ca का ऑक्सीकरण

(1) $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2\,NaCl$

↓

Na का ऑक्सीकरण

➲ Oxidation No. का बढ़ जाना ऑक्सीकरण कहलाता है।

$\overset{o}{2Na} + \overset{o}{Cl_2} \longrightarrow \overset{+\ -}{2NaCl}$

Oxidation

REDUCTION (अवकरण/अपचयन)

1. इलेक्ट्रॉनों का बढ़ जाना Reduction है।

$${}_{17}Cl \longrightarrow Cl^-$$

2. हाइड्रोजन / विद्युत धनात्मक से संयोग करना Reduction है।

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

Reduction

3. ऑक्सीकरण संख्या का घट जाना Reduction है।

$2Na + \overset{o}{Cl_2} \longrightarrow \overset{-}{2NaCl}$

Reduction

Redox Reaction:–

वैसी अभिक्रिया जिसमें Oxidation तथा Reduction दोनों साथ-साथ हो Redox Reaction कहलाता है।

$\overset{o}{2Na} + \overset{o}{Cl} \longrightarrow \overset{+\ -}{2NaCl}$

Reduction

Oxidation

$\overset{o}{H_2} + \overset{o}{O_2} \longrightarrow \overset{+\ -}{2H_2O}$

Reduction

Oxidation

ऑक्सीकारक (Oxidising Agent) :

वैसे पदार्थ जो Electron को ग्रहण करते हैं तथा Oxidation क्रिया में सहायक होते हैं ऑक्सीकारक कहलाते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Note:– सभी अधातु Oxidising Agent होते हैं।

अपवाद:- कार्बन, हाइड्रोजन, फास्फोरस

Eg:– Na^+ Cl^-
2, 8, 1 2, 8, 7
Oxidation Oxidising Agent

अवकारक (Reducting Agent):–

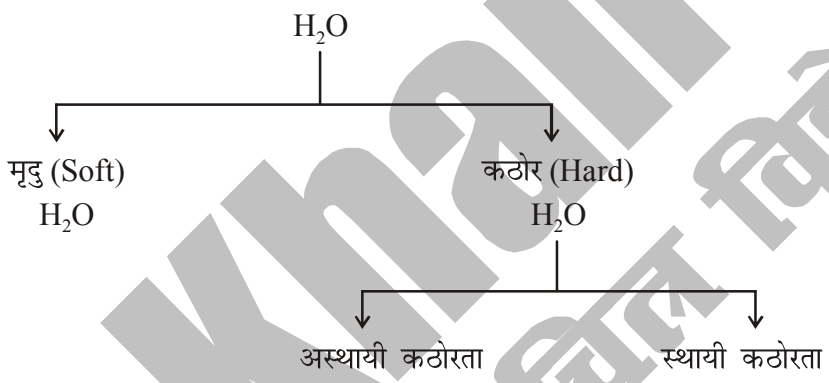
वैसे पदार्थ जो electron का त्याग करते हैं तथा अवकरण में सहायक होते हैं, उसे Reducing Agent कहेत हैं।

Note:– सभी धातु Reducing Agent होते हैं।

Eg:– K+ Cl–
2, 8, 8, 1 2, 8, 7
Reducing Agent Reduction

जल (WATER)

जल हाइड्रोजन का मोनो ऑक्साइड होता है।



मृदु जल (Soft Water):–

यह जल साबुन के साथ आसानी से झाग दे देता है।

कठोर जल (Hard Water):– यह जल साबुन के साथ आसानी से झाग नहीं देता है।

जल की कठोरता दो प्रकार की होती है:-

1. **अस्थायी कठोरता:**- यह कठोरता Ca तथा Mg के Bicarbonate घुले होने के कारण होती है। अस्थायी कठोरता को उबाल कर या क्लार्क-विधि (चुना डालकर) द्वारा दूर किया जा सकता है।
2. **स्थायी कठोरता:**- यह कठोरता Ca तथा Mg के क्लोराइड तथा सल्फेट के मिले होने के कारण होती है। इस कठोरता को दूर करने के लिए परम्यूटिट विधि (जियोलाइट) तथा कालगन विधि (सोडियम हेक्सा मेटा फास्फेट) तथा आसवन विधि को अपनाते हैं।

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

Note:– ड्यूटोरियम मोनो ऑक्साइड (D_2O) का अणुभार 20 होता है इसे भारी जल (Heavy Water) कहते हैं। इसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में मंदक के रूप में किया जाता है।

आशुत जल (Distilled Water)

यह जल का सबसे शुद्धत्तम रूप है। इसमें 0 P.P.M. (Partical Per Million) होता है अर्थात् इसमें कोई भी कण नहीं होते। आशुत जल पीने के लिए उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि इसमें कोई भी खनिज नहीं होता है।

पीने के लिए 300 – 600 PPM पानी उपयुक्त होता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

आशुत जल विद्युत का कुचालक होता हैं आशुत जल की प्राप्ति आसवन विधि द्वारा किया जाता है।

Note:– वर्षा का जल शुद्ध होता है किन्तु वायुमंडल में उपस्थित धुलकण के मिल जाने के कारण वह आशुत जल के इतना शुद्ध नहीं रह पाता।

वाष्पिकरण (Vapourisation):–

द्रव का किसी भी तापमान पर वाष्प में बदल जाना वाष्पीकरण कहलाता है। वाष्पीकरण के द्वारा ही बादल का निर्माण होता है।

संघनन (Condensation):–

वाष्प का पुनः द्रव अवस्था में लौट जाना संघनन कहलाता है। वर्षा संघनन के कारण ही होती है।

आसवन विधि (Distallation Process):–

आसवन विधि द्वारा वैसे द्रव को ही शुद्ध किया जा सकता है जिनके क्वथनांक में बहुत अधिक का अन्तर हो।

आसवन दो चरणों में होता है इसका पहला चरण वाष्पीकरण होता है तथा दूसरा चरण संघनन होता है।

समूद्री जल का शुद्धिकरण तथा आशुत जल की प्राप्ति इसी विधि द्वारा होती है।

Vote:– नमक का व्यवसायिक उत्पादन Reverse Osmosis विधि द्वारा करते हैं जबकि नमक का सामान्य उत्पादन सामान्य विधि द्वारा किया जाता है।

प्रभाजी आसवन (Fractional Distallation):–

इस विधि द्वारा वैसे द्रवों को अलग करते हैं जिनके क्वथनांक में बहुत कम का अंतर रहता है।

जैसे- पेट्रोलियम

उर्द्धपातन (Sublimation):–

वैसे पदार्थ जिन्हें गर्म करने पर वे द्रव अवस्था में न आकर सीधे गैस अवस्था में चले जाए उसे उर्द्धपातन कहते हैं।

जैसे:- नौसादर आयोडीन

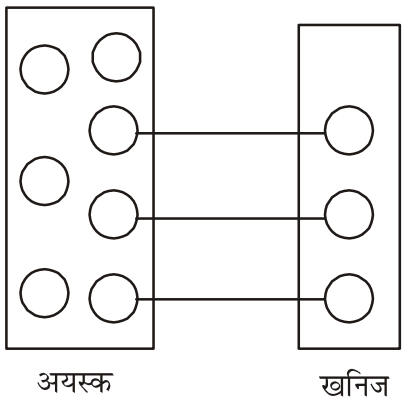
Note:– जब दो पदार्थ आपस में मिले हों और उनमें से एक पदार्थ उर्द्धवपातित हो और दूसरा उर्द्धवपातित न हो तो ऐसे पदार्थों के शुद्धिकरण के लिए उर्द्धवपातन विधि अपनाते हैं। ताकि उर्द्धवपातित पदार्थ उड़ जाए।

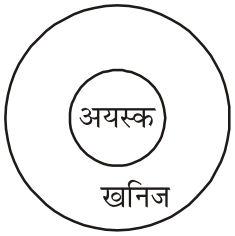
अयस्क तथा धातुकर्म (ORES & METALLURGY)

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।

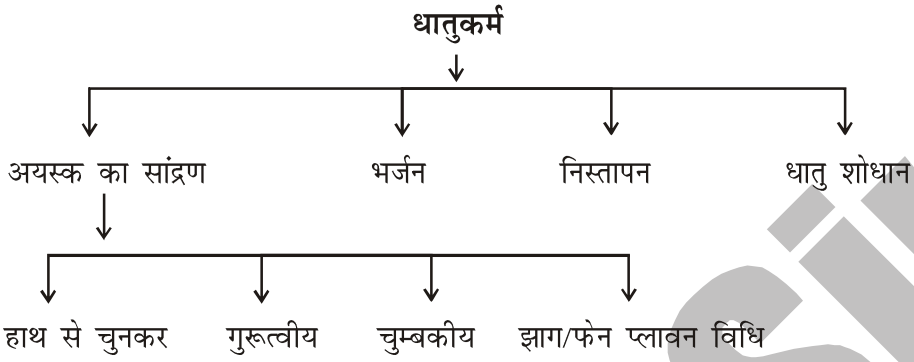




By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

धातुकर्म

अयस्क से धातु प्राप्त करने तक की सम्पूर्ण क्रिया को धातुकर्म कहते हैं। धातुकर्म कई चरणों में पूरा होता है।



अयस्क का सान्द्रण:-

अयस्क में उपस्थित अशुद्धि दूर करना ही अयस्क का सान्द्रण कहलाता है।

गुरूत्वीय विधि:- 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:- 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:- 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:- प्राप्त धातु में बाहर से कुछ गंदगीयाँ होती हैं जिन्हें शुद्ध करने की क्रिया को धातु-शोधन कहते हैं।

MATRIX / GANG (अधात्रि)

अयस्क में उपस्थित अशुद्धि को Gang कहते हैं।

Flux (गालक):- अयस्क की अशुद्धि को दूर करने के लिए बाहर से मिलाए जाने वाले पदार्थ को Flux कहते हैं।

धातुमल (Slag):– अयस्क में उपस्थित गंदगी (Gang) तथा बाहर से मिलाए गए फलक्स इन दोनों को मिलाकर धातुमल कहते हैं।

धातुमल = Gang + Flux

Si

$$SiO_2 + CaO \longrightarrow SiCaO_3$$

(गैंग) (Flux) धातुमल

(कैल्सियम सिलिकेट)

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

कुछ प्रमुख अयस्कः-

(A) एल्युमिनियम
(1) बॉक्साइट ($Al_2O_3.2H_2O$)
(2) डाएस्पोर ($Al_2O_3.H_2O$)
(3) कोरण्डम (Al_2O_3)
Note:– कोरण्डम को एल्युमिना, नीलम, रूबी के नाम से भी जानते हैं।
(4) क्रायोलाइट (Na_3AlF_6)

Note:– (1) सोने का गलनांक घटाने के लिए सोनार क्रायोलाइट का प्रयोग करता है।
(2) ड्यूरेलेमिन Al का अयस्क है इसका प्रयोग हवाई जहाज तथा कुकर बनाने में किया जाता है।
(3) अत्यधिक शुद्ध Al की प्राप्ति 'हूप विधि' द्वारा होती है।

(B) कॉपरः-
(1) कॉपर पाइराइट ($Cu\,FeS_2$)
(2) कॉपर ग्लांस (चिल्कोसाइट) (Cu_2S)
(3) क्यूपराइट (Cu_2O)
(4) मैलेकाइट $(Cu(CO)_3)_2 . Cu(OH)_2\ Cu\,CO_3\,Cu\,(OH)_2$

Note:– कॉपर पायराइट कॉपर का सबसे प्रमुख अयस्क है। कॉपर के अयस्क प्रायः सल्फाइड अयस्क होते हैं।

(C) कैल्सियमः-
(1) जिप्सम ($CaSO_4.2H_2O$)
(2) प्लास्टर ऑफ पेरिस ($CaSO_4.½H_2O$)

(D) मैग्नेशियमः-
(1) एप्सम साल्ट ($MgSO_4.7H_2O$)

(E) पोटैशीयमः-
(1) सिल्वाइन (KCl)
(2) सोरा (नाइटर) (KNO_3)

(F) सोडियमः-
(1) नमक (NaCl)
(2) धोवन सोडा ($Na_2CO_3.10H_2O$)
(3) चिली साल्ट पिटर ($NaNO_3$)
(4) सुहागा/बोरेक्स ($Na_2B_4O_7.10H_2O$)

(G) सीसा/लेडः- (OP)
(1) गैलेना (PbS)

(H) चाँदीः-
(1) सिल्वर ग्लांस (Ag_2S)

(I) जिंकः-
(1) जिंक ब्लेड (ZnS)
(2) जिंकाइट (ZnO)

(J) पाराः-
(1) सिनेबार (HgS)

(K) लोहाः-
(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।)

(L) बेरियमः- बिदराइट ($BaCO_3$)

(M) सोनाः- कैल्वेराइट (सोना मुक्त अवस्था में रहता है।)

Note:– पिंच ब्लेड यूरेनियम का अयस्क है। मोनोजाइट की यूरेनियम का अयस्क है। यूरेनियम को आशा धातु (Hope Metal) कहते हैं।

Note:– हाइड्रोजन को भविष्य का ईंधन कहा जाता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

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 सामांग 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 मिश्रधातुः-

	मिश्रधातु	**अवयव**
(1)	पीतल (Brass) / मुंज मंटल	Cu (70%) + Zn (30%)
(2)	काँसा (Bronze)	Cu (90%) + Sn (10%)
(3)	जर्मन सिल्वर	Cu (60%) + Zn (20%) + Ni (20%)
(4)	रोल गोल्ड (झूठा सोना)	Cu (90%) + Al (10%)
(5)	गन मेटल	Cu (90%) + Zn (2%) + Sn (8%)
(6)	टाइप मेटल (मुद्रणालय)	Pb (82%) + Sb (15%) + Sn (3%)
(7)	टांका / रांगा Solder	Sn (67%) + Pb (33%)
(8)	स्टील (इस्पात)	लोहा (99%) + C (1%)

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।
- 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। (Fe Cr Nic)
- स्टेनलेस स्टील की कठोरता बढ़ाने के लिए क्रोमियम मिलाया जाता है।
- **स्टील उत्पादन की प्रमुख विधियाँः-**

(1) LD Process (2) Open Hearth Process (3) बेसेमर Process

एनीलिंगः-

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

कार्बनिक रसायन

रसायन विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत कार्बन से बने पदार्थों का अध्ययन किया जाता हैं कार्बनिक रसायन कहलाता है। वैसे यौगिक जिसमें कार्बन उपस्थित रहता है, कार्बनिक यौगिक कहलाता है।

जैव शक्ति सिद्धान्त (Vital Force Theory):–

इस सिद्धान्त को बजीर्लियस ने दिया और उसने बताया कि कार्बनिक यौगिकों के उत्पत्ति के पीछे किसी रहस्यमयी दैविय शक्ति का हाथ हैं अर्थात् हम कभी भी अकार्बनिक पदार्थ से कार्बनिक पदार्थ नहीं कर सकते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

बर्जीलियस का ही शिष्य वोहलर ने 1828 ई. में प्रयोगशाला में अमोनियम साइनेट (अकार्बनिक) को गर्म करके यूरिया (कार्बनिक) पदार्थ प्राप्त किया और जैव शक्ति सिद्धान्त का खण्डन हो गया।

आगे चलकर कोल्बे नामक विद्वान ने एसिटिक एसिड बनाया और उसने भी जैव शक्ति सिद्धान्त को गलत बताया।

NH_4CNO	$\longrightarrow$	NH_2CONH_2
अमोनियम साइनेट		यूरिया

कार्बनिक यौगिकों की संख्या 4 करोड़ के लगभग है। क्योंकि कार्बन में श्रृंखला बनाने का गुण पाया जाता है। साथ ही कार्बनिक यौगिकों में अपरूपता तथासमावयवता देखा जाता है।

कार्बन को सौर्यभौमिक तत्व कहा जाता है।

अपरूपता (Allotrope):–

जब कभी एक ही तत्व के दो रूप दिखते हैं तो उसे अपरूपता कहते हैं।

जैसे:- हिरा तथा ग्रेफाइट दोनों ही कार्बन के अपरूप हैं।

हिरा	**ग्रेफाइट**
(1) इसमें SP^3 संकरण होता है।	(1) इसमें SP^2 संकरण होता है।
(2) यह विद्युत का कुचालक है।	(2) यह विद्युत का सुचालक है।
(3) यह सबसे कठोर होता है।	(2) यह भंगूर होता है।

Note:– हिरा तथा ग्रेफाइट दोनों ही क्रिस्टलीय होती है।

समावयवता (ISOMERISM)

वैसे पदार्थ जिनके अणु-सूत्र समान किन्तु संरचना सूत्र भिन्न-भिन्न होते हैं समावयवी कहलाते हैं और यह घटना समावयवता कहलाता है।

समावयवता कई प्रकार की होती है:- **जैसे**:- ज्यामितिय समावयवता, प्रकाशीक समावयता

- लैक्टीक एसिड में प्रकाशिक समावयवता पाया जाता है।
- पेन्टेन में तीन समावयवता पायी जाती हैं।
- हेक्सेन में पाँच समावयवता पायी जाती है।
- ब्यूटेन तथा आइसो ब्यूटेन में समावयवता होती है। क्योंकि इनका अणुसूत्र समान किन्तु संरचना सूत्र भिन्न है।

ब्यूटेन (C_4H_{10})

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

ISO – ब्यूटेन (C_4H_{10})

$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH3 \\ \quad | \\ \quad CH_3 \end{array}$$

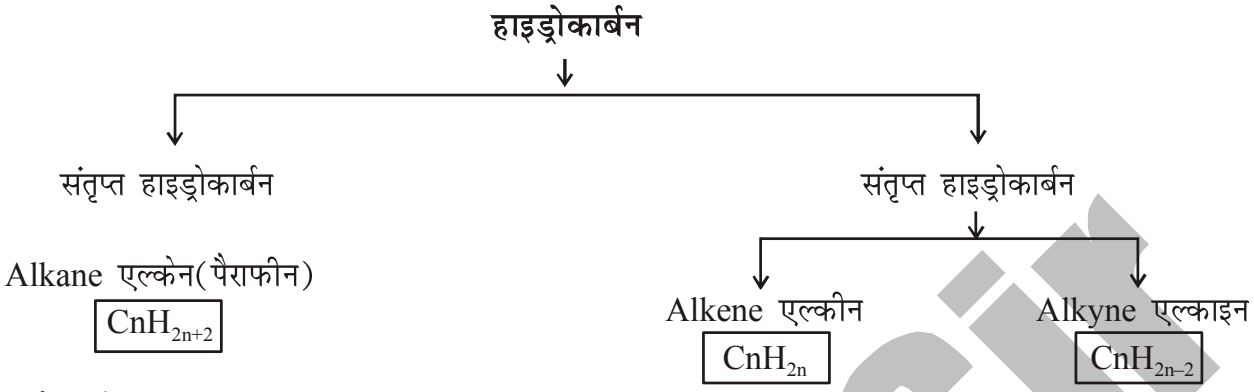
हाइड्रो कार्बन (Hydro-Carbon):–

वैसे कार्बनिक पदार्थ जिसमें कार्बन तथा हाइड्रोजन उपस्थित रहते हैं, हाइड्रो कार्बनिक कहलाते हैं।

जैसे:- CH_4, एसिटिलिन (C_2H_2), हेक्सेन (C_6H_{14})

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

हाइड्रोकार्बन को दो भागों में बाँटते हैं:-



संतृप्त हाइड्रोकार्बन:-

वैसे हाइड्रोकार्बन जिसमें कार्बन Single Bond द्वारा जुड़ा होता है संतृप्त कहलाता है। यह सबसे कम क्रियाशील होता है। अत: इसे पैराफिन कहते हैं। मिट्टी तेल को पैराफिन Oil भी कहते हैं।

संतृप्त में एल्केन आता है जो सबसे कम क्रियाशील होता है। इसका सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता हैं जहाँ 'n' कार्बन की संख्या है।

कार्बन सं. (n)	**Alkane (C_nH_{2n+2})**	**नाम**
1.	CH_4	मेथेन
2.	C_2H_6	एथेन
3.	C_3H_8	प्रोपेन
4.	C_4H_{10}	ब्यूटेन
5.	C_5H_{12}	पेंटेन
6.	C_6H_{14}	हेक्सेन
10.	$C_{10}H_{22}$	डेकेन

- कोयले के खाद्यानों में मिथेन गैस होती है जो वायु (ऑक्सीजन) से क्रिया करके जल उठती है और खाद्यान में (आग) दुर्घटना हो जाती है।
- मेथेन गैस को मार्स गैस भी कहा जाता है क्योंकि यह दलदली स्थानों में पाया जाता है जैसे- धान का खेत तथा जानवरों की जुगाली में।

LPG (Liquified Petrolium Gas):–

द्रवित पेट्रोलियम गैस में प्रोपेन, ब्यूटेन तथा आइसो ब्यूटेन होते हैं। इसका प्रयोग घरेलू सिलेण्डर में होता है।

CNG (Comporessed Natural Gas):–

इसमें 85% मेथेन तथा शेष इथेन होता है। यह गाड़ियों में ईधन के रूप में प्रयोग होता है जिससे कि प्रदूषण बहुत कम होता है अत: यह Eco-friendly ईधन होता है।

डिजल, पेट्रोल, मिट्टी तेल ये सभी एल्केन हैं। इनमें ऑक्सीजन नहीं पाया जाता है। जिस कारण इनका प्रयोग करने वाले गाड़ियों में ईधन टैंक में एक अलग से पाइप लगी होती है। जो ऑक्सीजन पहुँचाती है।

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन:-

वैसे हाइड्रोकार्बन जिसमें कार्बन का परमाणु Double Bond or Triple Bond से जुड़ा हो असंतृप्त कहलाता है।

एल्कीन (Alkene):–

वैसा असंतृप्त Hydrocarbon जिसमें कार्बन परमाणु Double Bond से जुड़ा हो एल्कीन कहलाता है।

यह एल्केन (Alkone) से अधिक क्रियाशील होता है। इसका सामान्य सूत्र C_nH_{2n} होता है।

कार्बन सं. n = 1	**Alkane (C_nH_{2n})**	**नाम**
n = 1	CH_2	मेथीन
n = 2	C_2H_4	एथीन
n = 3	C_3H_6	प्रोपीन
n = 4	C_4H_8	ब्यूटीन
n = 4	C_5H_{10}	पेंटीन
n = 6.	C_6H_{12}	हेक्सीन
n = 7	C_7H_{14}	हेप्टीन
n = 8	C_8H_{16}	ऑकसीन
n = 9	C_9H_{18}	नोनीन
n = 10	$C_{10}H_{20}$	डेकिन

एल्काइन (Alkyne):–

वैसा Hydro-Carbon जिसमें कार्बन परमाणु Triple Bond से जुड़े हो Akyne कहलाता है। इसका सामान्य सूत्र (C_nH_{2n-2}) होता है।

यह एल्केन तथा एल्कीन के तुलना में सर्वाधिक क्रियाशील होता है।

कार्बन सं. n = 1	**Alkane (C_nH_{2n-2})**	**नाम**
n = 1	CH_0	मेथाइन
n = 2	C_2H_2	एथाइन
n = 3	C_3H_4	प्रोपाइन
n = 4	C_4H_6	ब्यूटाइन
n = 5	C_5H_8	पेन्टाइन
n = 6.	C_6H_{10}	हेक्साइन
n = 7	C_7H_{12}	हेप्टाइन
n = 8	C_8H_{14}	ऑक्साइन
n = 9	C_9H_{16}	नोनाइन
n = 10	$C_{10}H_{18}$	डेकाइन

ईंधन (FUEL)

वैसे पदार्थ जो जलकर उष्मा प्रदान करते हैं ईंधन कहलाते हैं।

ज्वलन ताप (Ignesion Temperature) :–

वह न्यूनतम ताप जिसपर कोई ईंधन जलना प्रारंभ कर दे, ज्वलन ताप कहलाता है।

- CNG, LPG, Petrol, मिट्टी तेल, डीजल इनका ज्वलन ताप कम होता है।
- एक अच्छे ईंधन का ज्वलन ताप न ज्यादा उच्च होता है और न ही ज्यादा निम्न होता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

कोयले का भंजन आसवन :-

कोयले को वायु की अनुपस्थिति में गर्म करने की क्रिया को भंजन आसवन कहते हैं। इस क्रिया से कोक, कोल गैस तथा कोलतार का निर्माण होता है।

कोक में कार्बन की मात्रा अधिक होती है जो लगभग 90–95% होती है अत: कोक कोयले से अच्छा ईंधन होता है।

प्रोड्यूसर गैस (वायु/अंगार गैस) :-

जब लाल तप्त कोक परवायु प्रवाहित की जाती है तो वायु अंगार गैस बनती है।

वायु अंगार गैसे = $CO + N_2$

Water Gas (जल गैस):-

जब लाल तप्त कोक पर भाप को प्रवाहित किया जाता है तो वाटर गैस उत्पन्न होता है।

कोल गैस (Coal Gas):–

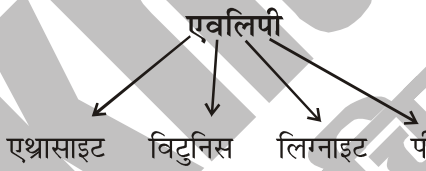
यह कोयले के भंजन आसवन से प्राप्त होती है इसमें हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा मेथेन होता है।

इसमें 50% से अधिक हाइड्रोजन पाया जाता है।

कोयला (COAL)

इसका निर्माण जिवाश्म से होता है। यह अवसादी चट्टान से प्रापत होता है।

इसके चार प्रकार होते हैं:-



1. **एन्थ्रासाइट कोयला:-** यह सबसे अच्छा कोयला होता है। इसमें कार्बन 90–95% होता है। इससे सबसे कम वाष्प निकलता है।
2. **विटुमिनस कोयला:-** इस कोयला को डामर, मुलायम या घरेलू कोयला कहते हैं। यह दूसरा सबसे अच्छा कोयला है। इसमें कार्बन 88% होता है। भारत में यह कोयला सर्वाधिक होता है।
3. **लिग्नाइट कोयला:-** इसे भूरा कोयला भी कहते हैं। इसमें कार्बन 78% पाया जाता है।
4. **पिट कोयला:-** यह सबसे निम्न श्रेणी का कोयला है। इसमें वाष्पशील पदार्थ सर्वाधिक होते है। जिस कारण यह सर्वाधिक धूआँ देता है। इसमें कार्बन की मात्रा 50 – 60% होती है।

गैसोहॉल:-

यह एक प्रमुख ईधन है इसकी प्राप्ति पेट्रोल तथा एल्कोहल को मिलाने से होती है।

पेट्रोलियम:-

- यह गाढ़ा चिपचिपा द्रव होता है। जिसे प्रभाजी आसवन द्वारा शुद्ध करके पेट्रोल, डीजल, भारी जल इत्यादि की प्राप्ति होती है।
- पेट्रोलियम समुद्र तथा अवसादी चट्टानों के नीचे पाया जाता है।
- पेट्रोलियम अज्वलनशील होता है। इसे द्रिवत सोना कहते हैं।
- इसे कच्चा तेल/ Crude Oil कहते हैं।
- इसे रिफाइनरी/तेल शोधन कारखाना में साफ किया जाता है।
- इसे अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर बैरल/गैलन में मापा जाता है। 1 बैरल में 159 litre कच्चा तेल आता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

* **ऊष्मीय मान (Calorific Value):–** किसी ईंधन के एक ग्राम के दहन से प्राप्त उष्मा को ही उष्मीय मान कहते हैं। एक अच्छे ईंधन का ऊष्मीय मान अधिक होता है। उष्मीय मान किलो-जूल/ग्राम में व्यक्त करते हैं।

पदार्थ	उष्मीय मान (लगभग)
लकड़ी	17 kg j/g
कोयला	30 K-J/g
चारकोल	33
किरोसीन	48
पेट्रोल	50
LPG	50
Methane (CNG)	55
Hydrozen	150

Note:– Hydrozen का ऊष्मीय मान सर्वाधिक होता है। किन्तु इसे ईंधन के रूप में इस्तेमाल करने के लिए अत्यंत कम तापमान लगभग (–256ºC) की आवश्यकता है। इतने कम तापमान के लिए क्रायोजेनिक ईंधन का प्रयोग होता है।

➲ Hydrozen को भविष्य का ईंधन कहा जाता है।

प्रणोदक:-

रॉकेट में प्रयुक्त होने वाली ईंधन को नोदक / प्रणोदक कहा जाता है।

ऑक्टेन संख्या:-

किसी ईंधन का ऑक्टेन संख्या के अधिक होने से उसमें अपस्फोटन कम हो जाता है अत: एक अच्छे ईंधन का ऑक्टेन संख्या अधिक होता है।

अपस्फोटन (Knocking):–

गाड़ियों के ईंधन से आने वाली खटखटाहट की आवाज को अपस्फोटन कहते हैं। अपस्फोटन का अधिक होना इंजन के लिए हानिकारक है।

अपस्फोटन की घटना का मुख्य कारण इंजन द्वारा उत्पन्न ऊष्मा का पूर्ण रूप से कार्य में नहीं बदल पाना है।

TEL:– ईंधन में अपस्फोटन कम करने के लिए टेट्रा इथाइल लेड को Anti-knocking Agent के रूप में मिलाया जाता है।

प्लास्टिक

इसकी खोज एलेक्जेंडर पार्कस ने किया। प्लास्टिक एक संशलेषित पदार्थ है। यह कार्बनिक यौगिकों के बहुलीकरण द्वारा बनता है। प्लास्टिक पर्यावरण को अत्यधिक हानि पहुँचाता है।

लाह को प्राकृतिक प्लास्टिक कहा जाता है।

प्लास्टिक दो प्रकार के होते हैं:-

1. **थर्मो प्लास्टिक (उष्मीय प्लास्टिक) (Thrmo Plastic):–** वैसा प्लास्टिक जिसे उष्मा देने पर सिकुड़ जाता हो Thrmo Plastic कहलाता है। यह मूलायम होता है।

Eg:– PVC (Poly Venile Cloride)
Polythine
Polystrin, Teflan

Teflon:– यह एक अदहनशील (न जलने वाला) पदार्थ है। इसपर अम्ल/क्षार का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इसका प्रयोग न चिपकने वाले बर्तन (Non-Stick) के रूप में करते हैं।

* **पॉली स्टीरिन:**- इसका प्रयोग अम्ल रखने वाले बर्तन बनाने में करते हैं।
  जैसे:- बोतल, बैटरी का Cover etc.
* **Thrmo Setting Plastic (ताप दृढ़ प्लास्टिक):**- वैसा प्लास्टिक जो ऊष्मा मिलने पर, सिकुड़ता नहीं है, ताप दृढ़ प्लास्टिक कहलाता है।
  Eg:– मैलाइन, बैकेलाइट
  Note:– बैकेलाइट का प्रयोग प्रेस तथा कुकर का हत्था बनाने में करते हैं।
  Remark:– बैकेलाइट का निर्माण फिनॉल तथा फॉर्मलल्डिहाइड से करते हैं।
  देशी-विधि द्वारा इसका उत्पादन करने के लिए जूट का गुदड (भुसा) तथा बिनौला का तेल का प्रयोग होता है।

साबुन

- साबुन एक उच्च वसा अम्लों का सोडियम लवण होता है।
- साबुन या अपभार्जक (सर्फ) को जब जल में घोला जाता है तो यह जल के पृष्ट तनाव को घटा देते हैं। जिस कारण कपड़ा आसानी से साफ हो जाता है।
- साबुन या डिटर्जेट (सर्फ) का पानी में उत्पन्न झाग एक गुच्छा के समान इकट्ठा हो जाता है जिसे माइसेल कहते हैं।
- साबुन बनाते समय इसमें नमक का प्रयोग करते हैं जिससे कि इसका गलनांक घट जाता है।
- एक अच्छे साबुन में नमी 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- अच्छा साबुन में क्षार नहीं होता तथा उपयोग के बाद यह चिटकता (दरार) नहीं तथा एल्कोहल में घुलनशील होता है।
- साबुन कठोर जल के साथ झाग नहीं देता जबकि डिर्जेन्ट कठोर जल के साथ भी आसानी से झाग देता है।
  Note:– साबुन में सोडियम सल्फेट और सोडियम सिलिकेट मिलाकर इसका पाउडर बना देते हैं तब यह डिटर्जेट के समान कार्य करने लगता है।
- हजामत बनाने वाले साबुन [(KOH) कास्टिक पोटास] को अधिक झाग देने के लिए उसमें रेजिन मिला देते हैं और यह झाग जल्दी न सुखे इसलिए उसमें ग्लीसरॉल मिला देते हैं।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)