



IIT - JEE

JEE MAIN & ADVANCED

NATIONAL TESTING AGENCY

रसायन विज्ञान

भाग - 1



विषय सूची

1. शार्थक श्रंक	1
2. पशमाणु संरचना	11
3. डाल्टन का सिद्धांत	20
4. पशमाणु मॉडल	32
5. प्रकाश की द्वैत प्रकृति	42
6. प्रकाश विद्युत प्रभाव	59
7. तीव्रता	63
8. बोर का पशमाणु मॉडल	64
9. स्पेक्ट्रम	88
10. क्वांटम यांत्रिकी मॉडल	124
11. श्रार्वरत शाशणी व श्रार्वरतिता	143
12. d-block तत्व	163
13. विद्युत ऋणता	221
14. रासायनिक श्रारबंधन तथा श्रारणिवक संरचना	229
15. द्रव्य की श्रारवस्थाएँ	291

सार्थक अंक

Significant Figure (सार्थक अंक)

परिभाषा :->

किसी भी संख्या में अंकों की कुल संख्या जिसमें एक अंतिम अंक जिसका मान अनिश्चित हो, उपस्थित हो, सार्थक अंक कहलाते हैं।

सार्थक अंक \Rightarrow वास्तविक अंक (निश्चित) + एक अंतिम अंक (± 1) (अनिश्चित)

\rightarrow सार्थक अंकों की संख्या का निर्धारण :->

Rule 1 \rightarrow सभी अशून्य अंक सार्थक अंक होते हैं।

Rule 2 \rightarrow दो अशून्य अंकों के मध्य आने वाले शून्य सार्थक अंक होते हैं।

Ex 1.010002005432 \rightarrow S.F \rightarrow 13

Rule 3 \rightarrow इशमलव बिंदु से बाईं ओर स्थित शून्य सार्थक अंक नहीं होते हैं।

अर्थात्

प्रथम अशून्य अंक के बाईं ओर स्थित शून्य सार्थक नहीं होते हैं।

Ex 002.1360092 \rightarrow S.F \rightarrow 8

0.0042004221 \rightarrow S.F \rightarrow 8

Rule 4 \rightarrow इशमलव बिंदु के दाईं ओर एवं अशून्य अंकों के बाईं आने वाले शून्य सार्थक अंक होते हैं।

Ex 23.120000 \rightarrow S.F \rightarrow 8

	S.F
4.5 cm	2
4.50 cm	3
4.500 cm	4
4.5000 cm	5

Rule 5 → वैज्ञानिक पद्धति (Scientific Notation)
(परवातंकी रूप)

$$N \times 10^n \rightarrow +ve / -ve / \text{शून्य}$$

↓ दशमलव के बाद और लिखा गया एक एकल अशून्य अंक

→ निम्न संख्याओं के वैज्ञानिक निरूपण के रूप में लिखें।

Ex. $1253.20 \rightarrow 1.25320 \times 10^3$

Ex. $0.00124 \rightarrow 1.24 \times 10^{-3}$

वैज्ञानिक निरूपण में लिखी हुई संख्या में सार्फके अंक का निर्धारण अंकीय भाग से किया जाता है।

$$\frac{1.250 \times 10^3}{\text{अंकीय भाग}} \quad \text{छातीय भाग} \rightarrow \text{S.F.} \rightarrow 4$$

Rule 6 → यदि संख्या का अंतिम अंक शून्य है तथा कोई दशमलव उपस्थित नहीं है तो वो शून्य (अंत वाले) सार्फके हो भी सकते हैं और नहीं भी

Ex. 20300 S.F.

$2.03 \times 10^4 \rightarrow 3$

$2.030 \times 10^4 \rightarrow 4$

$2.0300 \times 10^4 \rightarrow 5$

S.F की परास (रेंज) $\rightarrow (3-5)$

Rule 7 → Rounding Off \rightarrow (सहनिकट करना)

$3.25 \rightarrow 3$

↓
अंतिम अंक

Case I यदि $n < 5$ हो तो अंतिम अंक अपरिवर्तित रहता है
अन्यथा अंको को हटा देते हैं।

$$3.2/3 \rightarrow 3.2 \quad \text{S.F} = 2$$

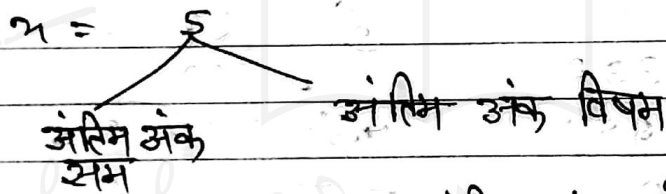
$\rightarrow n < 5$

Case II यदि $n > 5$ हो तो अंतिम अंक 1 से बढ़ जाता है
आगे वाले अंक हटा दिये जाते हैं।

$$3.47 \rightarrow 3.5 \quad \text{S.F} = 2$$

$\rightarrow n > 5$

Case III यदि $n = 5$ हो तो



No change अंतिम अंक 1 से बढ़ जाता है।

$$3.2/5 \rightarrow 3.2$$

\downarrow सम $n = 5$

$$3.3/5 \rightarrow 3.4$$

\downarrow विषम

Ex 23.1685236 को पांच सार्क अंको में लिखा

$$23.168/5236$$

\downarrow सम $n = 5$

$$23.168$$

→ जोड़ तथा बाकी : →

परिष्कृति संख्या में शामिल स्थानों की संख्या अपनी ही होनी चाहिए जिसकी सबसे कम स्थान वाली संख्या हो।

$$\begin{array}{r}
 \text{Ex ①} \quad 123.23 \\
 \quad \quad 11.10 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 134.33 \\
 \text{उ.उ} \rightarrow 134.3 \\
 \text{S.F} \rightarrow 4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{⑤} \quad 2123.321 \\
 \quad \quad + 113.2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 22.0 \\
 \text{वा.मौ} \quad 2258.521 \\
 \text{उ.उ} \quad 2258.5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{②} \quad 123.321 \\
 \quad \quad 12.330 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 135.651 \\
 \text{उ.उ} \quad 137.0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{⑥} \quad 128.52. \\
 \quad \quad + 12 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 140.52 \\
 \text{उ.उ} \quad 140
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{③} \quad 63.6 \\
 \quad \quad 36.36 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 99.96 \\
 \text{उ.उ} \quad 100.0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{⑦} \quad 1.2326926 \\
 \quad \quad 23.63 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 24.8626926 \\
 \text{उ.उ} \quad 24.9
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{④} \quad 29.25 \\
 \quad \quad - 12.02344 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 17.22656 \\
 \text{उ.उ} \quad 17.23
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{⑧} \quad 123.33 \\
 \quad \quad - 11.11 \\
 \hline
 \text{वा.मौ} \quad 134.44
 \end{array}$$

गुणा व भाग : → प्राप्त परिष्कृति संख्या में S.F की संख्या S.F वाली शक्ति के बराबर होगा

$$1.245 \times 1.4$$

$$\text{S.F} \rightarrow 4$$

$$\text{S.F} = 2$$

$$1.7430$$

परमाणु भार	अ. सं. / मूल	परमाणु	(अ. सं. / मूल)
H	1	शु	28
He	4	P	31
Li	7	S	32
Be	9	Cl	35.5
B	11	K	39
C	12	Ca	40
N	14	Fe	56
O	16	Cu	63.5
F	19	Au	197
Na	23	Ag	108
Mg	24	I	127
Al	27		

जल का भार \rightarrow परमाणुविक्रम \times परमाणु भार
 अणु भार \rightarrow शक्ति
 $C_{12} H_{22} O_{11}$
 $12 \times 12 + 1 \times 22 + 16 \times 11$
 $144 + 22 + 176 \rightarrow 342$

ग्लूकोस
 $C_6 H_{12} O_6$
 $12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6$
 $72 + 12 + 96 \rightarrow 180$

• रिसे जमे मोगिक में तत्व की प्रतिशत मात्रा का निरूपण

$K_4[Fe(CN)_6]$
 $4 \times 39 + 56 + 156$
 Total $\rightarrow 368$

प्रतिशत मात्रा \rightarrow परमाणुविक्रम \times परमाणु भार
 कुल भार $\times 100$

Ex CH_4 में हाइड्रोजन की प्रतिशतता बताइए

$$\frac{4 \times 1}{16} \times 100 = 25\%$$

• मोलों की संख्या ज्ञात करना

(i) परमाणु के लिए

अथ

मोल (n) \rightarrow दिया गया भार

Ex $0.25g$ He में मोलों की संख्या

$$n = \frac{0.25}{4} = \frac{1}{16} = 0.0625 \text{ mol}$$

Ex $2g$ कैल्शियम में मोलों की संख्या

$$\frac{2}{40} = \frac{1}{20} \text{ mol}$$

\rightarrow 1 मोल $\Rightarrow 6.023 \times 10^{23}$ राशि

NA (आवगाद्रो संख्या)

Ex 11.5 ग्राम Na में परमाणुओं की संख्या

$$\frac{11.5g}{23g} = \frac{1}{2} \text{ मोल}$$

परमाणुओं की संख्या

1 मोल \rightarrow NA

n \rightarrow n x NA

$$\frac{1}{2} \times 6.023 \times 10^{23}$$

$$3.0115 \times 10^{23}$$

6.24×10^{24} H परमाणुओं में मोलों की संख्या बताओ यदि
 $N_A \Rightarrow 6 \times 10^{23}$

$$\frac{3 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = \frac{10}{2} \rightarrow 5 \text{ मोल}$$

परमाणु संयमान इकाई (Atomic mass unit (amu)) :- \rightarrow

\rightarrow ${}^{12}_6\text{C}$ परमाणु के 1 परमाणु के भार का $\frac{1}{12}$ वा भाग

\rightarrow आधुनिक परमाणु भार मानक \rightarrow ${}^{12}_6\text{C}$

12 के 6.023×10^{23} परमाणुओं का भार $\rightarrow 12 \text{ g/m}$

12 के एक परमाणु का भार

$$\frac{12}{6.023 \times 10^{23}}$$

$\frac{1}{12}$ वा भाग $\rightarrow \frac{12}{6.023 \times 10^{23}} \times \frac{1}{12}$

$$\frac{1}{6.023 \times 10^{23}} \rightarrow 0.166 \times 10^{-22}$$

$$1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$1 \text{ amu} \rightarrow \frac{1}{N_A} \rightarrow 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \rightarrow 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ amu} \rightarrow \text{ऑल्टन}$$

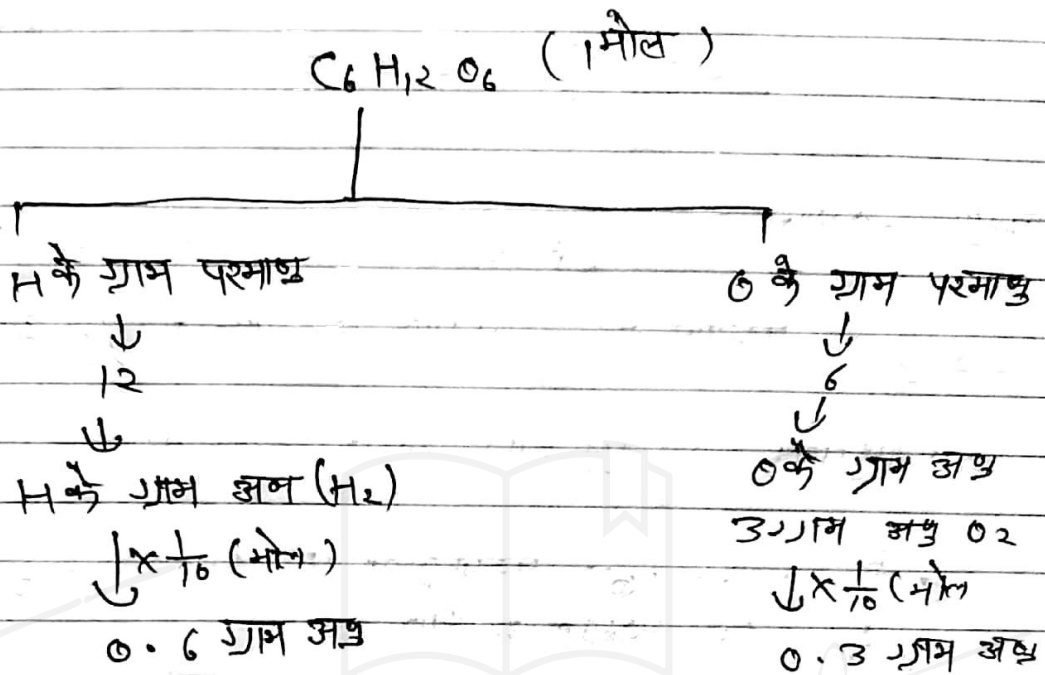
आवगाद्रो संख्या (N_A)

$$6.023 \times 10^{23}$$

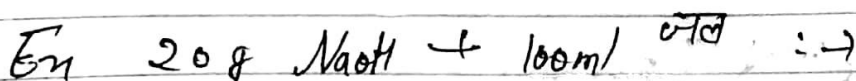
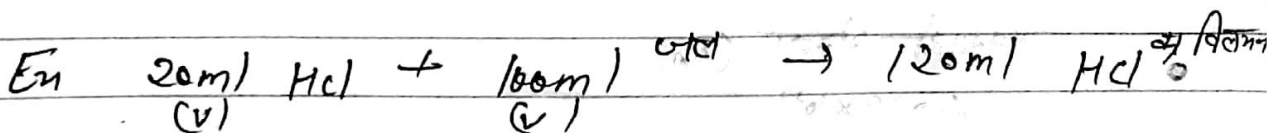
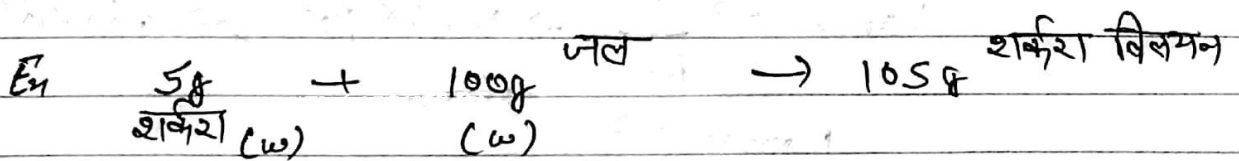
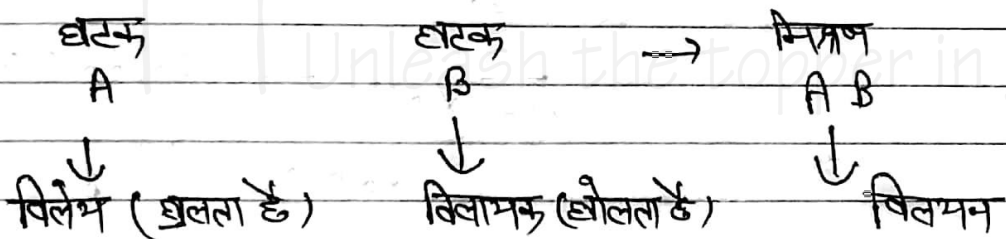
\updownarrow
 1 मोल $\xleftrightarrow{\text{संयमान/भार}}$ मोल 2 भार

\updownarrow
 गैस की STMP/STPP2
 आयतन
 $22.4 / 22400 \text{ ml}$

Q. 18g ग्लूकोज ($C_6H_{12}O_6$) में कार्बोजन व ऑक्सीजन के ग्राम अणुओं की संख्या



प्रसिध्द सान्द्रता



w → weight (भार)

v → आयतन

1. शंद्रता \rightarrow विलयन के प्रति 100 भागों में विलेय की मात्रा

1. वार प्रतिशत / द्रव्यमान % (w/w%)

$$w/w\% \rightarrow \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का भार}} \times 100$$

100 g विलयन में
उपस्थित विलेय का ग्राम
में भार

Ex 5g NaOH 95g जल में घुलकर विलयन बनाता है
उसकी w/w % क्या होगी

$$w/w\% = \frac{5g}{95+5} \times 100 \rightarrow 5\%$$

Ex 2 10% w/w% NaOH विलयन में NaOH के मोल बताइए

100g विलयन में 10g NaOH उपस्थित है

$$\text{मोल} = \frac{10g}{40g} \rightarrow \frac{1}{4} \text{ मोल}$$

2. आयतन % (v/v%) \rightarrow

100 ml विलयन में उपस्थित
विलेय का ml में आयतन

Ex 20ml HCl 100ml जल में घुलकर विलयन
बनाती है v/v% बताओ

$$\frac{20}{20+100} \times 100$$

$$\frac{20}{120} \times 100$$

3) इत्यामान / आपतन % (w/v %)

$$w/v \% \rightarrow \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का आ.}} \times 100$$

5g 5% मूखिया 50ml विलयन में उपस्थित है

$$w/v \% \frac{5}{50} \times 100 \% \rightarrow 10 \% w/v$$

दिया गया भार (g)

मोलर भार

$e^{-}/p^{+}/n$ की संख्या

$\times e^{-}/p^{+}/n$ की संख्या

अणुओं की संख्या

$\times NA$

\times मोलर भार \rightarrow भार

22.4L

\rightarrow आपतन

\times पदार्थिकता $\times NA$

परमाणुओं की संख्या

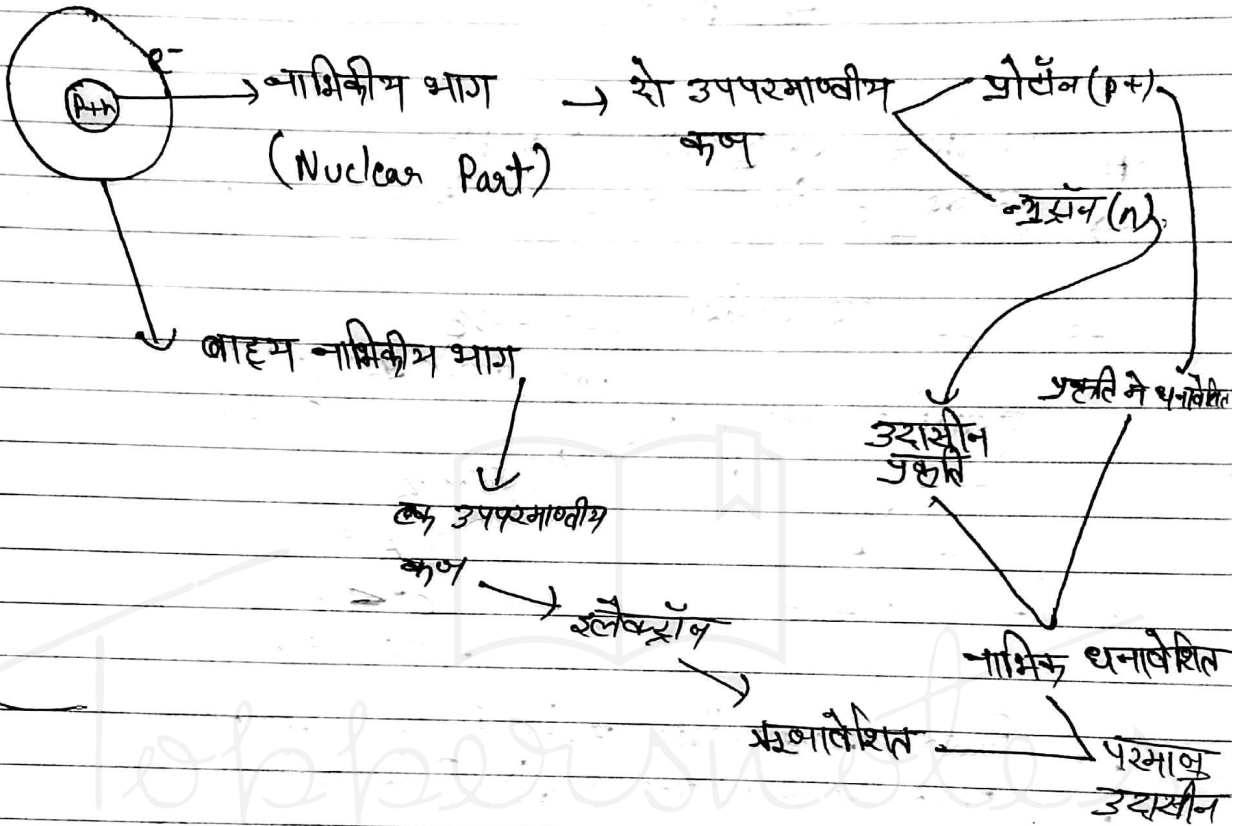
दिया गया आपतन

22.4L

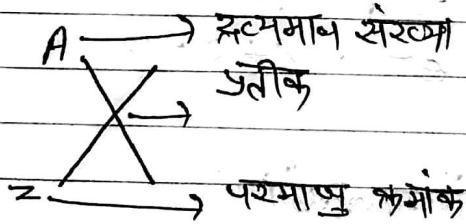
दी गई संख्या

6.023×10^{23}

परमाणु संरचना



परमाणु का निरूपण



① Atomic Number (Z) (परमाणु क्रमांक)

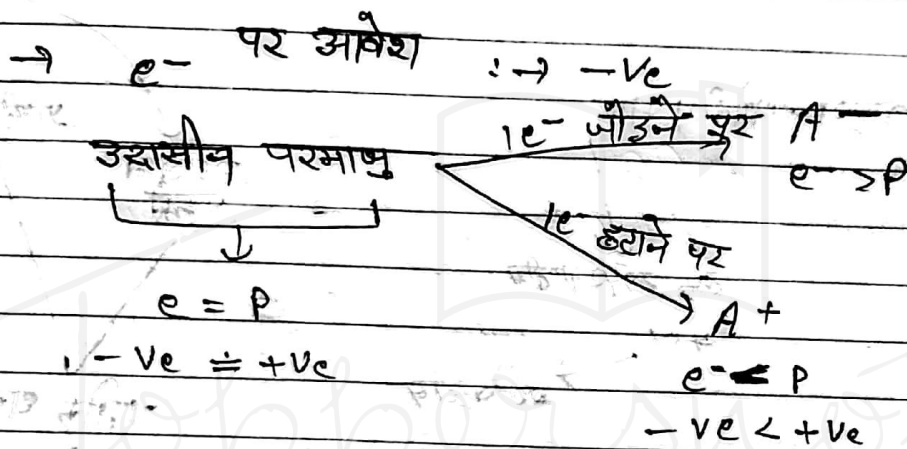
नाभिक में उपस्थित कुल प्रोटॉन की संख्या

$$Z = P$$

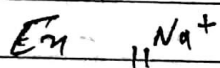
अदि परमाणु उदासीन हो तो (जहाँ e^- की संख्या = p की संख्या)
 $-ve$ आवेश $\rightarrow +ve$ आवेश)

$$z = p = e$$

आवेशित परमाणु (आयन) के लिए
 \rightarrow आवेश e^- के आसन-प्रसन के कारण उत्पन्न होता है।



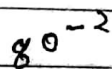
\rightarrow जितना $-ve$ आवेश उतने ही e^- ज्यादा
 \rightarrow जितना $+ve$ आवेश उतने ही e^- कम



$$z = 11$$

$$p = 11$$

$$e = 11 - 1 = 10$$



$$z(p) = 8$$

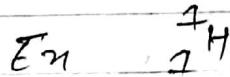
$$e^- = 8 + 2 = 10$$

Ex CO_3^{2-} में e^- की संख्या बताओ
 \downarrow बहुपरमाण्विक आयन
 \rightarrow प्रत्येक परमाणु पर आवेश
 $\rightarrow 8 \times 3$
 $\rightarrow 32e^-$

2) द्रव्यमान संख्या (A) (Mass Number) :-> किसी परमाणु के नाभिकीय कणों का योग द्रव्यमान संख्या कहलाती है।

$$A \Rightarrow P + n$$

$$A \text{ की संख्या} \Rightarrow A - P (z)$$



$$z(P) = e \Rightarrow 7$$

$$z(P) = e \Rightarrow 1$$

$$A = 14$$

$$A = 4$$

$$n \text{ की संख्या} = 7$$

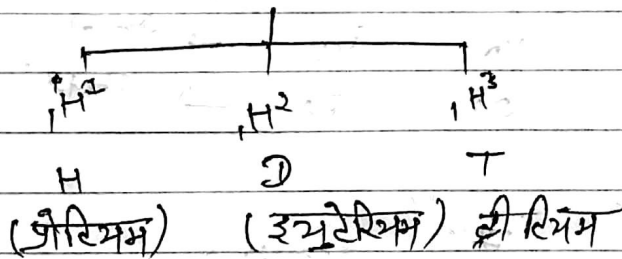
$$n \text{ की संख्या} \rightarrow 0$$

3) समस्थानिक (Isotopes)

परमाणु लोको \rightarrow समान, द्रव्यमान (A) \rightarrow अलग-2

Ex H के समस्थानिक

उसमें \downarrow
उसमें समस्थानिक प्रकृति में पाए जाते हैं



$z = 1$	1	1
$P \rightarrow 1$	1	1
$e \rightarrow 1$	1	1
$A \rightarrow 1$	2	3
$n \rightarrow 0$	1	2

Ex H_2O (सामान्य जल)

Ex भारी जल

नाभिकीय रिएक्टर में मंदक के रूप में

E_{12} 6^{12} , 6^{13} 6^{14} A अलग-2
 परमाणु क्रमांक, अतः समस्थानिक
 समान

E_{16} तथा 8^{18} \rightarrow समस्थानिक

E_{19} तथा 19^{23} \rightarrow समस्थानिक

Note: \rightarrow एक ही तत्व के समस्थानिकों के मध्य e-v p^+ की संख्या समान होती है जबकि n की संख्या अलग-2 होती है।

(4) समभारिक (Isobars) \rightarrow विभिन्न तत्वों के वे रूप (जिनके परमाणु क्रमांक अलग-2 हों) जिनकी द्रव्यमान संख्या समान हो।
 $Z \rightarrow$ अलग-2
 $A \rightarrow$ समान

E_{18} $18A^{40}$, $19K^{40}$, $20Ca^{40}$

$Z = P = e$	18	19	20	\rightarrow अलग-2
A	40	40	40	\rightarrow समान
n	22	21	20	\rightarrow अलग-2

E_{6} 6^{14} तथा 7^{14}
 $Z = P = e$ 6 7 \rightarrow अलग-2
 14 14 \rightarrow समान
 8 7 \rightarrow अलग-2

(5) सम-द्रव्यमानिक (Isotones) वे रूप जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या समान हो, सम-द्रव्यमानिक कहलाते हैं।

$Z \rightarrow$ अलग -2 $n \rightarrow$ समान
 E_n 6^{18} व 7^{14}
 $Z = P = e \rightarrow 6$ व 7 अलग
 $A \rightarrow 13$ 14 अलग
 $n \rightarrow 7$ 7 समान

E_n 7^{15} तथा 8^{16}
 $Z = P = e \rightarrow 7$ 8 \rightarrow अलग
 $A \rightarrow 15$ 16 \rightarrow अलग
 $n \rightarrow 8$ 8 \rightarrow समान

Z_1, A_1 व Z_2, A_2
 यदि $A_1 = A_2$ व $Z_1 \neq Z_2$ तो समआयुक्त

यदि $A_1 \neq A_2$ व $Z_1 = Z_2$ तो समस्थानिक

⑥ समइलेक्ट्रॉनिक श्रेणी / स्पीशीज (Iso electronic species / species)

वे तत्व / आयन / अणु जिनमें इलेक्ट्रॉन की संख्या समान हो समइलेक्ट्रॉनिक श्रेणी कहते हैं।

E_n $7N^{-3}$, $6N^{-4}$, $8O^{-2}$, $9F^{-}$, $10Ne$, $11Na^{+1}$, $12Mg^{+2}$, $13Al^{+3}$
 $e^- \rightarrow 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10$ \rightarrow सम इलेक्ट्रॉनिक श्रेणी

E_n $17Cl^{-}$, $16S^{2-}$, $18Ar$, $15P^{-3}$, $19K^{+}$, $20Ca^{+2}$
 $21Sc^{+2}$, $21Ti^{+4}$, $21V^{+5}$

$e^- \rightarrow 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18$