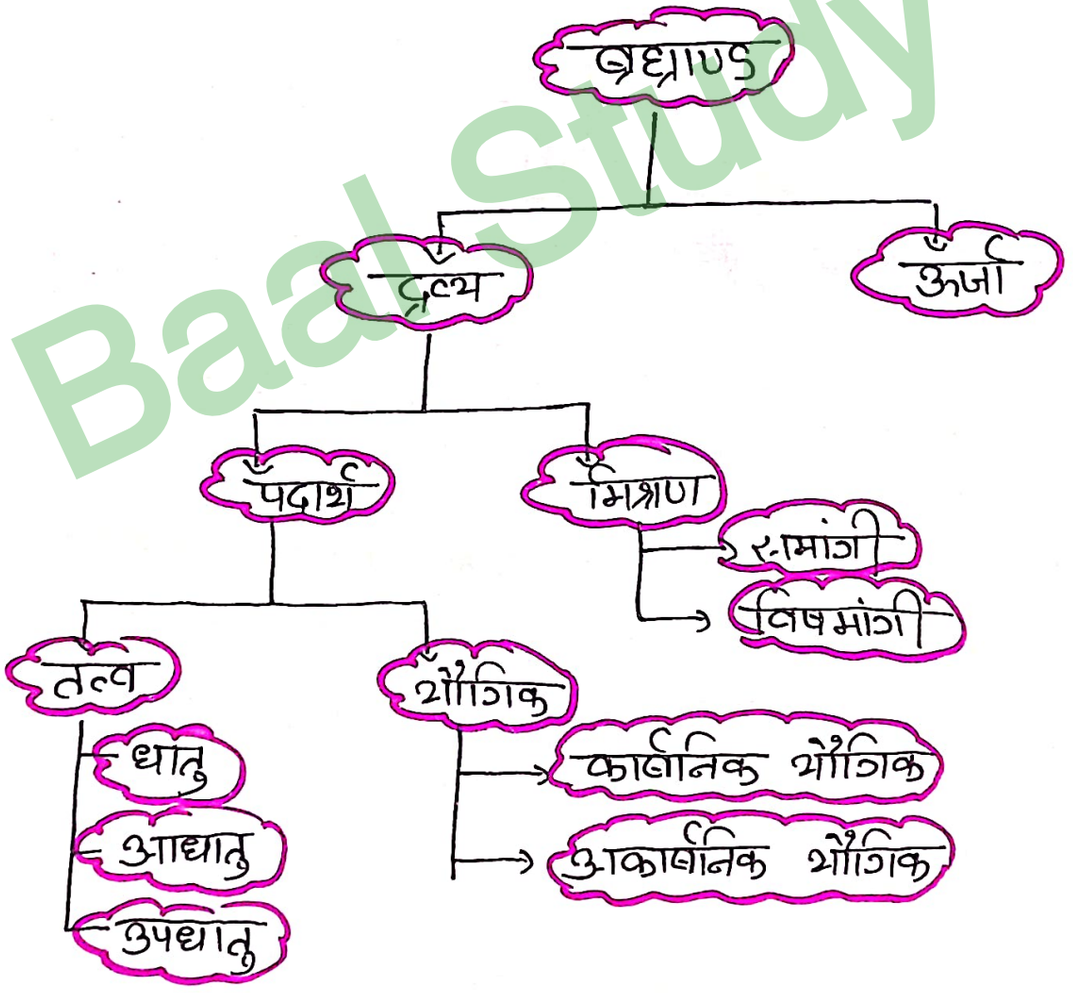
अध्याय - 1

11th chemistry

रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

ब्रह्माण्ड में 9 ग्रह सूर्य की परिक्रमा लगाते है। जो द्रव्य तथा ऊर्जा से मिलकर बने होते है। द्रव्य में भार होता है जो स्थान घेरता है। लेकिन ऊर्जा अदृश्य होती है। जिसका केवल अनुभव किया जाता है।



BaalStudy

तत्व :-

1. धातु :- वे तत्व जिनमें विद्युत चमक, आघात वर्धनियता, तन्यता आदि गुण पाये जाते है एवं विद्युत के सुचालक होते है, धातु कहलाते है।

जैसे :- सोडियम, मैग्नेशियम, आयरन आदि

2. अधातु :- वे तत्व जिनमें क्षण भंगुरता पायी जाती है एवं विद्युत के कुचालक होते हैं, अधातु कहते है। जैसे :- कार्बन, सल्फर, फॉस्फोरस आदि।

3. उपधातु :- वे तत्व जिनमें धातु तथा अधातु के गुण पाये जाते है। उपधातु कहते है।
जैसे :- आर्सेनिक, एंटीमनी आदि।

यौगिक :- वे पदार्थ जिनमें तत्व निश्चित अनुपात में दिये होते है। उन्हें यौगिक कहते हैं। तत्वों के यौगिक बनने के बाद तत्वों के गुण समाप्त हो जाते है।
जैसे :- H_2O यौगिक है जिसमें दो तत्व H व O 1:8 में दिये होते है।

NOTE :- यौगिक बनने के बाद तत्वों के गुण समाप्त हो जाते हैं। अर्थात तत्व अपना अस्तित्व खो देते हैं।
जैसे :- Na पानी में ज्वलनशील है Cl विषैला होता है। जबकि NaCl में ये गुण नहीं पाये जाते हैं।

यौगिक दो प्रकार के होते है:

1. कार्बनिक यौगिक :- इनमें कार्बन का होना आवश्यक है। ये सजीव स्त्रोत में पाये जाते हैं।
जैसे :- एसीटिक अम्ल (CH_3COOH), यूरिया (NH_2CONH_2), फार्मिल अम्ल ($HCOOH$) आदि।

BaalStudy

2. अकार्बनिक यौगिक :- इनमें कार्बन का होना आवश्यक नहीं है, तथा ये निर्जीव स्त्रोत में पाये जाते हैं।
जैसे :- सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4), कास्टिक सोडा ($NaOH$), कास्टिकपोटास (KOH) आदि।

NOTE :- CO, CO_2, H_2CO_3 तथा इसके लवण में कार्बन होते हुए भी ये अकार्बनिक होते हैं।

मिश्रण :- जब दो या दो से अधिक पदार्थ अनिश्चित अनुपात में मिलते हैं तो मिश्रण बनता है। मिश्रण दो प्रकार का होता है।

1. समांगी मिश्रण :- इनमें अवयव समान प्रकार से वितरित होते हैं। जिन्हें आँखो द्वारा या सूक्ष्मदर्शी द्वारा नहीं देखा जा सकता है।
जैसे : स्टेनलेस स्टील, हवा।

2. विषमांगी मिश्रण :- इनमें अवयव असमान प्रकार से वितरित होते हैं, जिन्हें आँखों द्वारा या सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है।
जैसे : कंकरीट (सीमेंट + बालू + मिट्टी + पानी)
दूध (प्रोटीन + वसा + जल)

अशुद्धता :- किसी भी राशि का प्रायोगिक मान तथा वास्तविक मान के अंतर को अशुद्धता या त्रुटि कहते हैं।
जैसे :- विरंजक चूर्ण में 30.56% क्लोरीन पायी जाती है।

BadStudy

लेकिन प्रयोग द्वारा 30.78 व 30.84% पायी गयी तब

जैसे :- (1) 30.78 − 30.56 = .22%

(2) 30.84 − 30.56 = .28%

परिशुद्धता :- किसी भी राशि का मापन कितनी गहराई से किया गया है। इसे परिशुद्धता कहते हैं। जहाँ अशुद्धता कम होती है। वह मान शुद्ध होता है। जहाँ अशुद्धता अधिक होती है। वह मान कम शुद्ध होता है।

सार्थक अंक :- किसी भी राशि में कुल अंकों की संख्या को सार्थक अंक कहते हैं। अंतिम सार्थक अंक का मान अनिश्चित होता है।

सार्थक अंक ज्ञात करने के नियम :-

1. सभी अशून्य अंक सार्थक अंक होते हैं।

जैसे : 21.5

सार्थक अंक = 3

2. दो अशून्य अंकों के बीच के शून्य सार्थक होते हैं।

जैसे : 1.00

सार्थक अंक = 4

Baal Study

मूल SI इकाइयाँ :-

राशियाँ	मात्रक
लम्बाई	मीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम
समय	सेकण्ड
ताप	केल्विन
ज्योतितीव्रता	कैंडिला
विद्युत धारा	एम्पियर
पदार्थ की मात्रा	मोल

व्युत्पन्न इकाइयाँ :-

1. क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई
   = मीटर × मीटर
   = मीटर^2

2. आयतन = लम्बाई × चौड़ाई × ऊँचाई
   = मीटर × मीटर × मीटर
   = मीटर^3

3. वेग = $\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}} = \frac{m}{s} = ms^{-1}$

4. त्वरण = $\frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समय}} = \frac{m}{s^2} = ms^{-2}$

Baal Study

5. बल = द्रव्यमान × त्वरण

= किलोग्राम × ms^{-2}

[= $kg \times ms^{-2}$ या न्यूटन]

6. दाब = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{kg \times ms^{-2}}{m^2}$

[= $kg \times m^{-1} s^{-2}$]

7. कार्य = बल × विस्थापन

= $kg \times ms^{-2} \times m$

[= $kg \times m^2 \times s^{-2}$ या जूल]

8. शक्ति = $\frac{\text{कार्य}}{\text{समय}} = \frac{kg \times m^2 \times s^{-2}}{s}$

[विमीय सूत्र = $kg \times m^2 \times s^{-3}$ या वाट]

रासायनिक संयोग के नियम :-

1. द्रव्यमान संरक्षण नियम :- भौतिक या रासायनिक परिवर्तन में अभिकारकों का कुल द्रव्यमान उत्पाद के कुल द्रव्यमान के बराबर होता है।

$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO(s) + CO_2(g)$

40+12+48. 40+16 12+32

= 100 56 44

Baal Study

100 ग्राम कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म करने पर 56 ग्राम CaO तथा 44 ग्राम CO_2 प्राप्त होता है।

2. स्थिर अनुपात का नियम :- रसायनिक तत्वों में तत्वों का अनुपात स्थिर होता है। यौगिकों संयोग को चाहे किसी विधि से बनाया गया हो।

जैसे :- H_2O में H व O का एक अनुपात 8 होता है। और CO_2 में C व O 3 अनुपात 8 होता है।

3. गुणित अनुपात का नियम :- जब किसी तत्व का निश्चित द्रव्यमान दूसरे तत्व से संयोग करे दो या दो से अधिक यौगिक बनाता है। तो दूसरे तत्व में गुणित अनुपात पाया जाता है। जैसे : N व O आपस में संयुक्त है। N_2O, NO, N_2O_3, N_2O_4 व N_2O_5 यौगिक बनाते है।

जैसे : $N_2O = 28:16$

$NO = 14:16 = 28:32$

$N_2O_3 = 28:48$

$N_2O_4 = 28:64$

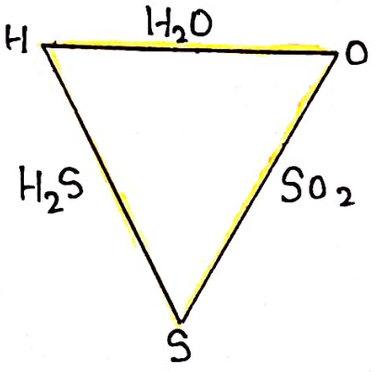
$N_2O_5 = 28:80$

इसमें N का निश्चित द्रव्यमान 28 है। तब O में 16:32:48:64:80 अर्थात गुणित अनुपात पाया जाता है।

4. व्युत्क्रम अनुपात का नियम :- जब दो तत्व किसी तीसरे तत्व को निश्चित द्रव्यमान से स संयोग करते है।

Baal Study

तो उन तत्वों में वही अनुपात या सरल पूर्णांक पाया जाता है।



H_2O में H व O में अनुपात = 2:16 = 4:32

SO_2 में S व O में अनुपात = 32:32

इन दोनों में से H व S में अनुपात = 4:32 --- (i)

H_2S में H व S में अनुपात = 2:32 ------ (2)

(समीकरण (1) व (2) से :)

$\therefore \frac{4}{32} : \frac{2}{32}$

= 2:1 (सरल पूर्णांक)

5. गेलूसाक का नियम :- रासायनिक समीकरण में गैसीय अभिकारक व गैसीय उत्पाद में सरल पूर्णांक अनुपात होता है।

जैसे : $H_2 + Cl_2 \Longrightarrow 2HCl$

(g) (g) (g)

1 : 1 2

Baal Study

6. मूलानुपाती सूत्र व अणु सूत्र ज्ञात करना :-

Q. एक कार्बनिक यौगिक में कार्बन 52.18%, हाइड्रोजन 13.07% व ऑक्सीजन 34.78% है। यौगिक का वाष्प घनत्व 23 है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र व अणु सूत्र ज्ञात करो।

हल :-

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत / परमाणु भार	सरल अनुपात
C	52.18	12	$\frac{52.18}{12} = 4.34$	$\frac{4.34}{2.17} = 2$
H	13.07	1	$\frac{13.07}{1} = 13.07$	$\frac{13.07}{2.17} = 6$
O	34.77	16	$\frac{34.78}{16} = 2.17$	$\frac{2.17}{2.17} = 1$

[∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = C_2H_6O]

सरल सूत्र भार = 24 + 6 + 16

= 46

अणु भार = 2 × वाष्प घनत्व

= 2 × 23

= 46

$n = \frac{\text{अणु भार}}{\text{सरल सूत्र भार}}$

$= \frac{46}{46} = 1$

Baal Study

[∴ अणु सूत्र :- = (सरल सूत्र)$_n$]

= (C_2H_5O)

= C_2H_6O

youtube channel
→ BAAL STUDY

Q. एक कार्बनिक यौगिक में C - 32%, H - 6.66%, N - 18.67 शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र बताओ।

C	32%	12	$\frac{32}{12}$ = 2.67	$\frac{2.67}{1.33}$ = 2
H	6.66%	1	$\frac{6.66}{1}$ = 6.66	$\frac{6.66}{1.33}$ = 5
N	18.67%	14	$\frac{18.67}{14}$ = 1.33	$\frac{1.33}{1.33}$ = 1
O	42.67%	16	$\frac{42.67}{16}$ = 2.67	$\frac{2.67}{1.33}$ = 2

Baal Study

[∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = $C_2H_5NO_2$]

सरल सूत्र भार = 24 + 15 + 14 + 32 = 75

डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त :-

1. पदार्थ सूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है। जिसे परमाणु कहते हैं।

2. किसी तत्व विशेष में समान प्रकार के परमाणु होते हैं। जिनके गुण व आकार समान होते हैं।

3. भिन्न-भिन्न तत्वों में भिन्न-भिन्न परमाणु पाये जाते हैं। जिनके गुण व आकार भिन्न-भिन्न होते हैं।

4. परमाणु अभाज्य होता है अर्थात इसे विभाजित नहीं किया जा सकता है।

5. परमाणु अविनाशी होता है अर्थात इसे नष्ट नहीं किया जा सकता है।

ग्राम परमाणु :- पदार्थ की ग्राम में वह मात्रा जो परमाणु भार के बराबर होती है। ग्राम परमाणु कहते हैं।

$$\text{ग्राम परमाणु} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{परमाणु भार}}$$

Q. 2 ग्राम हाइड्रोजन तथा 40 ग्राम कैल्शियम के ग्राम परमाणु बताओं। जबकि हाइड्रोजन का परमाणु भार 1. और कैल्शियम का परमाणु भार 40 है।

Solution :-

Real Study

दिया है, H = 2gm, Cl = 40gm

∵ हम जानते हैं;

ग्राम परमाणु = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{परमाणु भार}} = \frac{2}{1} = 2$

हाइड्रोजन का ग्राम परमाणु = $\frac{2}{1}$

कैल्शियम का ग्राम परमाणु = $\frac{40}{40} = 1$

ग्राम अणु :- पदार्थ की ग्राम में वह मात्रा जो अणु भार के बराबर होती है। अणु भार कहते हैं।

$$\left[\text{ग्राम अणु} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणु भार}}\right]$$

Q. 4.4 ग्राम कार्बन डाई ऑक्साइड के मोल बताओं। जबकि C = 12, O = 16

Solution :-

CO_2 का अणुभार = 12 + 32 = 44

CO_2 के मोल = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}} = \frac{4.4}{44} = 0.1$

मोल संकल्पना :-

1 मोल → 6.022×10^{23} अणु या परमाणु या आयन

1 मोल का N.T.P पर आयतन :- 22.4 लीटर

T = 0C या 273 केल्विन, P = 76mm या 1 वायुमण्डल

Baal Study

Q. 6.4 ग्राम मेथेन में अणुओं की संख्या तथा N.T.P पर आयतन ज्ञात कीजिए।

Solution:-

मेथेन का अणुभार = 12+4 = 16

मेथेन के मोल = $\frac{64}{16} = 0.4$

∵ 1 मोल में अणु = 6.022×10^{23}

∴ 4 मोल में अणु = $6.022 \times 10^{23} \times 0.4 = 2.4088 \times 10^{23}$

∵ 1 मोल का N.T.P पर आयतन = 22.4 लीटर

∴ 4 मोल के N.T.P पर आयतन = 22.4×4 लीटर
= 8.96 लीटर

विलयन की सान्द्रतायें :-

1. नार्मलता (Normality):- 1000 cc या 1 लीटर घोल में पदार्थ के तुल्यांकी भार का जो अंश या गुणक घुला रहता है। नार्मलता कहते हैं। इसे N से प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{नार्मलता } N = \frac{\text{ग्राम / लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$$

Q. 6.3 ऑक्शैलिक अम्ल 500 cc घोल में उपस्थित है। घोल की नार्मलता बताओ जबकि ऑक्शैलिक अम्ल का तुल्यांकी भार 63 है।

Solution:-

Baal Study

∵ 500 cc घोल में oxalic अम्ल में घोल = 6.3 ग्राम

∴ 1000 cc घोल में oxalic अम्ल में घोल = $\frac{6.3}{500} \times 100$

= 12.6 ग्राम / लीटर

[∴ नार्मलता = $\frac{\text{ग्राम / लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$]

= $\frac{12.6}{6.3}$ = 2N

2. मोलरता :- 1000 cc या 1 लीटर घोल में पदार्थ के अणु भार का जो अंश या गुणक घुला रहता है। मोलरता कहते हैं। इसे M से प्रदर्शित करते हैं।

[मोलरता = $\frac{\text{ग्राम / लीटर मात्रा}}{\text{अणुभार}}$]

Q. 1.06 ग्राम सोडियम कार्बोनेट 500cc घोल मे उपस्थित है। घोल की मोलरता बताओ। जबकि Na = 23, C = 12, O = 16 है।

Solution:-

∵ 500cc घोल में सोडियम कार्बोनेट = 1.06 ग्राम

∴ 1000cc घोल में ∞ सोडियम कार्बोनेट = $\frac{1.06}{500} \times 100$

= 2.12 ग्राम / लीटर

Na_2CO_2 का अनुसार -

= 46 + 12 + 48 = 106

∴ मोलरता = $\frac{\text{ग्राम / लीटर मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

Baal Study

$$= \frac{2.12}{1.06}$$

$$= \frac{212}{106 \times 100}$$

$$= \frac{2}{100}$$

$$= 02\,M$$

3. मौललता :- 1000 ग्राम या 1 किलोग्राम विलायक में पदार्थ के अणु भार का जो ऊंचा या गुणक घुला रहता है। मौललता कहते है। इसे m से प्रदर्शित करते है।

$$\text{मौललता } m = \frac{1000g \text{ या } 1000kg \text{ विलायक में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

Q. 10% Na_2CO_3 की मौललता ज्ञात करो। जबकि Na_2CO_3 का अणुभार 106 है।

Solution:-

माना विलयन = 100 gm

Na_2CO_3 = 10 gm

∴ विलायक = विलयन - Na_2CO_3

= 100 gm - 10 gm

= 90 gm

∵ 90 ग्राम में विनायक में Na_2CO_3 = 10 gm

∴ 1000 g में विनायक में $Na_2CO_3 = \frac{10}{90} \times 1000 = \frac{1000}{9}$

Baal Study

$$\therefore \text{मोललता} = \frac{\text{1000g या 1000kg विलायक में मात्रा}}{\text{अनुभार}}$$

$$= \frac{1000}{\frac{g}{10^6}}$$

$$= \frac{1000}{954} = 1.04m$$

4. मोल प्रभाज (Molar fraction):- विलेय या विलायक का मोल प्रभाज विलेय या विलायक के मोलों की संख्या और विलयन में कुल मोलों की संख्या का अनुपात होता है।

$$\left[\text{विलेय का मोल प्रभाज} = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{कुल मोल}}\right]$$

$$\left[\text{विलायक का मोल प्रभाज} = \frac{\text{विलायक के मोल}}{\text{कुल मोल}}\right]$$

Q. 5.85 ग्राम NaCl को 18 ग्राम जल में घोला गया दोनों के मोल प्रभाज ज्ञात कीजिए। Na=23, Cl=35.5

Solution:-

NaCl का अणुभार = 23+35.5 = 58.5gm

$$\text{NaCl के मोल} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

$$= \frac{5.85}{58.5} = 0.1 \text{ ग्राम}$$

H_2O का अणु भार = 2+16 = 18gm

Baal Study

H_2O के मोल = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

$\frac{18}{18}$ = 1 ग्राम

∴ कुल मोल = 0.1 + 1 = 1.1

NaCl का मोल प्रभाज = $\frac{1}{1.1} = \frac{10}{11}$

H_2O का मोल प्रभाज = $\frac{1}{1.1} = \frac{10}{11}$

वर्जीरियस की कल्पना :- समान ताप व दाब पर गैसीय परमाणुओं की संख्या समान होती है।

जैसे, $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$
(g) (g) (g)

1 आयतन 1 आयतन 2 आयतन

[1 आयतन में n परमाणु]

n परमाणु n परमाणु 2n परमाणु

1 परमाणु 1 परमाणु 2 परमाणु

आवोगाद्रो परिकल्पनायें :- समान ताप व दाब पर गैसीय अणुओं की संख्या समान होती है।

जैसे: $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$
(g) (g) (g)

1 आयतन 1 आयतन 2 आयतन

Baal Study

[1 आयतन में n अणु]

n अणु n अणु 2n अणु

1 अणु 1 अणु 2 अणु

Notes written by Vikash Sir
Mob.-9905304440

स्टायश्रियोमेट्री :- अभिकारक आपस में क्रिया करके उत्पाद बनाते हैं। जिसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं। रासायनिक अभिक्रिया का संक्षिप्त निरूपड़ रासायनिक समीकरण कहलाता है।

अभिकारक तथा उत्पाद के गुणांको को स्टायश्रियो मेट्री कहते हैं। या स्टायोश्रियोमेट्री गुणांक कहते हैं। अभिक्रिया में जिस अभिकारक का सम्पूर्ण उपयोग हो जाता है उसे सीमांत अभिकर्मक कहते हैं।

अभिकारक का उत्पाद को भार-भार, आयतन-आयतन तथा भार-आयतन में तुलना करके जो गणनायें की जाती है। उसे स्टायश्रियोमेट्री कहते हैं।

जैसे :- $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

अभिकारक उत्पाद

इसमें Zn, HCl, $ZnCl_2$, H_2 के स्टायश्रियोमेट्री गुणांक क्रमशः 1, 2, 1, 1 हैं।

BaalStudy

Q. 2.24 लीटर हाइड्रोजन N.T.P पर प्राप्त करने के लिए कितने ग्राम जिंक की आवश्यकता होगी।

Solution:

परमाणु भार की आयतन में तुलना करने पर -

$$[Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2]$$

1 मोल का N.T.P पर आयतन = 22.4 लीटर

$1 \times 65 = 65$ ग्राम

∵ 22.4 लीटर H_2 N.T.P पर प्राप्त होती है = 65 ग्राम से

∴ 2.24 लीटर H_2 N.T.P पर प्राप्त होती है =

$$\frac{65}{22.4} \times 2.24 = 6.5 gm$$

Baal Study

Vikash Sir

Mob.- 9905304440