

পরিমাণগত রসায়ন
(Stoichiometric Chemistry)

১। কোনো দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা : $S = \frac{1000W}{MV}$

এখানে, W = ঐ পদার্থের পরিমাণ; M = আণবিক ভর; V = mL এ আয়তন

২। (i) w/w % মানে হল দ্রবের ভরকে দ্রবণের মোট ভরের শতকরাভাবে প্রকাশ।

যেমন : 10 % (w/w) Na_2CO_3 অর্থাৎ 100g দ্রবনে Na_2CO_3 আছে 10g.

(ii) W/V % মানে হল দ্রবের ভরকে দ্রবণের আয়তনের শতকরা ভাবে প্রকাশ (Most Important)

যেমন : 10 % (W/V) Na_2CO_3 অর্থাৎ 100 cm^3 দ্রবণে 10g Na_2CO_3 আছে।

(iii) একই ভাবে, 10 % (V/V) Na_2CO_3 অর্থাৎ 100 cm^3 দ্রবণে 10 cm^3 Na_2CO_3 আছে।

(iv) **ppm (Parts per million)** বলতে 1 million বা 10^6 আয়তনে কত 'g' দ্রব আছে বুঝায়। যেমন : 10 ppm Na_2CO_3 মানে হল 10^6 cm^3 দ্রবণে 10g Na_2CO_3 আছে।

৩। দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় :

(i) শতকরা এককে : শতকরা এককে $V = 100$ cm^3 [$(W/V)\%$ এর ক্ষেত্রে]

যেমন : 10 % Na_2CO_3 দ্রবণের ঘনমাত্রা $= \frac{1000 W}{M V} = \frac{1000 \times 10}{106 \times 100} = 0.9434$ M

(ii) **ppm** এককে : ppm এককে $V = 10^6$ cm^3

যেমন : 10 ppm দ্রবণের ঘনমাত্রা $= \frac{1000 \times 10}{106 \times 10^6} = 9.43 \times 10^{-5}$ M

৪। দ্রবণের ঘনমাত্রা থেকে ভর নির্ণয় :

(i) শতকরা এককে : শতকরা এককে $V = 100$ cm^3

যেমন : 0.1 M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 এর পরিমাণ শতকরা এককে কত?

$S = 0.1$ M ; আমরা জানি, $S = \frac{1000 W}{M V} \Rightarrow 0.1 = \frac{1000 \times w}{106 \times 100} \Rightarrow w = 1.06$ g Ans: 1.06 %

((ii) **ppm** এককে : ppm এককে $V = 10^6$ cm^3

যেমন : 0.1 M ঘনমাত্রার Na_2CO_3 এর পরিমাণ ppm এককে কত?

$\therefore 0.1 = \frac{1000 \times w}{106 \times 1.6} \Rightarrow w = 1.06 \times 10^4$ ppm Ans.

$$n = \frac{W}{M} = \frac{X}{N_A} = \frac{V(L)}{22.4} = V(L) \times S$$

Here, n = মোল সংখ্যা, S = মোলার ঘনমাত্রা, V = আয়তন (L এ), W = ঐ পদার্থের পরিমাণ, M = আণবিক ভর, N_A = অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা = 6.023×10^{23}

উপরিউক্ত সূত্র থেকে যে কোন মান বের করা যায়।

Ex - 1: NTP তে 5 mL CO_2 এ কতটি অণু থাকে?

∴ $V = 5 \times 10^{-3} L$, $x = ?$ যেহেতু V দেওয়া আছে x বের করতে হবে

$$\text{তাই, } n = \frac{V}{22.4} = \frac{X}{N_A} \Rightarrow \frac{5 \times 10^{-3}}{22.4} = \frac{x}{6.023 \times 10^{23}} \therefore x = 1.34 \times 10^{20} \text{ টি}$$

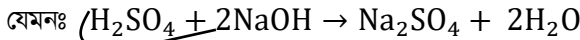
Ex - 2: 23g Na_2CO_3 আয়তন কত?

$$n = \frac{W}{M} = \frac{V}{22.4} \Rightarrow \frac{23}{106} = \frac{V}{22.4} \Rightarrow v = 4.86 L$$

Remember: আয়তন v এর মান 'L' এ থাকতে হবে।

৬। অল্পমিতি ও ক্ষারমিতি: $xA + yB \rightarrow$ উৎপাদ

$$\Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{x}{y} = \frac{v_A S_A}{v_B S_A} = \frac{x}{y} \therefore y \times v_A S_A = x \times v_B S_B$$



$$\therefore 2 \times V_{H_2SO_4} S_{H_2SO_4} = 1 \times V_{NaOH} S_{NaOH} \text{ (অর্থাৎ সহগ Interchange হবে)}$$

$$৭। \sum (\text{মোল সংখ্যা} \times \text{তুল্য সংখ্যা}) \text{ এসিড/জারক} = \sum (\text{মোল সংখ্যা} \times \text{তুল্যসংখ্যা}) \text{ ক্ষারক/বিজারক}$$

এসিডের মোলসংখ্যা (n) এবং তুল্যসংখ্যার (e) গুণফলের সমষ্টি ক্ষারকের মোলসংখ্যা এবং তুল্যসংখ্যার গুণফলের

সমষ্টির সমান হবে। $n = \frac{W}{M} = \frac{X}{N_A} = \frac{V(L)}{22.4} = V(L) \times S$ এই সূত্র গুলো হতে মোলসংখ্যা বের করতে পারি।

৭ (ক)। তুল্যসংখ্যা নির্ণয়ঃ তুল্য সংখ্যা হল কতগুলো ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণ করল।

(i) এসিডের ক্ষেত্রেঃ (H^+ এর সংখ্যাই তুল্যসংখ্যা)

যেমনঃ HCl এর তুল্য সংখ্যা 1

H_2SO_4 এর তুল্যসংখ্যা 2

H_3PO_4 এর তুল্যসংখ্যা 3

(ii) ক্ষারের ক্ষেত্রে : (OH^-) এর সংখ্যাই তুল্যসংখ্যা)

যেমন : $NaOH, Mg(OH)_2, Al(OH)_3$ এদের তুল্যসংখ্যা যথাক্রমে 1,2,3.

(iii) ধাতুর ক্ষেত্রে : (ক্যাটায়ন এর চার্জের সংখ্যাই তুল্যসংখ্যা)

যেমন : Na, Mg, Al তুল্যসংখ্যা যথাক্রমে, 1,2,3

(iv) লবণের ক্ষেত্রে : (ধাতুগুলোর ক্যাটায়ন এর চার্জের সংখ্যাই তুল্যসংখ্যা)

যেমন : $MgCO_3, CaCO_3$ এর ক্ষেত্রে তুল্যসংখ্যা $2(Mg^{2+}, Ca^{2+})$

৮। জারণ সংখ্যা নির্ণয় :

(i) যার জারণ সংখ্যা নির্ণয় করতে হবে তার জারন মান 'x' ধরতে হবে।

(ii) ধাতুর জারণ সংখ্যা ধনাত্মক এবং অধাতুর জারণ সংখ্যা ঋনাত্মক ধরতে হবে।

(iii) সবগুলোর যোগফল শূন্য ধরে সমীকরণ হতে মান নির্ণয় করতে হবে।

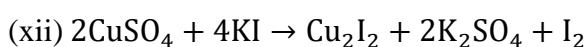
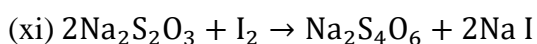
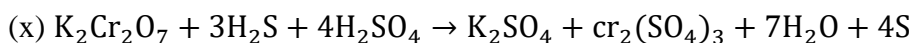
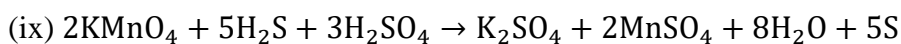
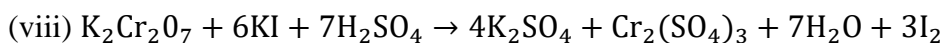
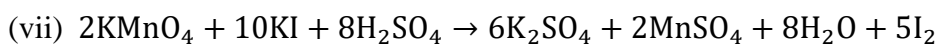
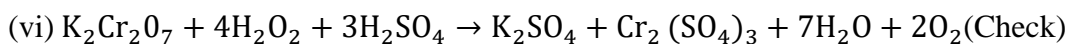
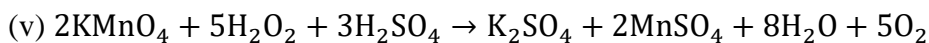
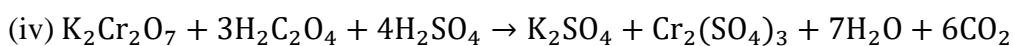
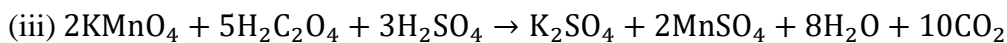
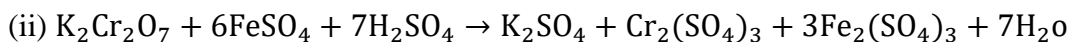
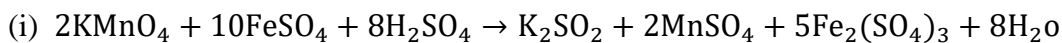
যেমন : (i) $K_2Cr_2O_7$ এর ক্ষেত্রে Cr জারণ মান = x (ধরি)

$$\therefore 1 \times 2 + 2x + (-7) \times 2 = 0 \Rightarrow x = +6 \text{ (Ans.)}$$

(ii) আবার, $[Fe(CN)_6]^{4-}$ এ আয়রনের জারণ মান = x (ধরি)

$$\therefore x + (-1) \times 6 = -4 \text{ (কারণ অ্যানায়ন)} \Rightarrow x = +2 \text{ (Ans.)}$$

৯। গুরুত্বপূর্ণ জারণ বিজারণ সমতাকরণ বিক্রিয়া :



১০। ল্যাম্বার্টের সূত্র : $A = \epsilon C l$ \longrightarrow দ্রবণের পুরুত্ব (সেলের দৈর্ঘ্য)

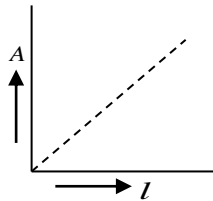
\swarrow শোষণ \downarrow মোলার এক্সটিংকশন প্রবল \searrow ঘনমাত্রা

১০(ক)। A (শোষণ) বনাম l (দৈর্ঘ্য) লেখচিত্র :

$A = \epsilon C l$ এখানে $y = A$, $x = l$

$\therefore y = \epsilon C \times x \Rightarrow y = mx$, যা মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ

[ঢাল $m = \epsilon C$]



১০(খ)। A (শোষণ) বনাম c (ঘনমাত্রা) লেখচিত্র :

$A = \epsilon C l$ এখানে $y = A$, $x = C$

$y = \epsilon l \times x \Rightarrow y = mx$, যা মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ

[ঢাল $m = \epsilon l$]

