আয়নীয় আসাম্যবস্তু:

Acid : H^+ donate, $e^\ominus$ accept

Base : OH^- donate, $e^\ominus$ donate

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

$NaOH \rightarrow OH^- + Na^+$

$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$

$\Downarrow$

nutral

$\ddot{N}H_3 \rightarrow$ base

1) Arrhenius Concept:

Acid → H^+ donation

Base → OH^- donation.

2) Bronsted-Lawri Concept:

Acid → H^+ donation

Base → H^+ accept.

Conjugate acid (cA) & Conjugate base (cB):

Base can form cA

Acid can form cB.

$HCl - H^+ \rightarrow Cl^-$

(acid) (cB)

$H_2SO_4 - H^+ \longrightarrow HSO_4^- - H^+ \longrightarrow SO_4^{2-}$

acid CB CB

$HNO_3 \longrightarrow \underset{\text{CB}}{NO_3^-}$

$CH_3COOH \longrightarrow CH_3COO^-$

$HSO_4^- \longrightarrow SO_4^{2-}$

$H_2PO_4^- \longrightarrow HPO_4^{2-}$

$HC_2O_4^- \longrightarrow C_2O_4^{2-}$

$H_2C_2O_4 \longrightarrow HC_2O_4^-$

$NH_4^+ \longrightarrow NH_3$

$H_2O - H^+ \longrightarrow OH^-$

CB

$H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$

CA

$\underset{\text{CA}}{CH_3COO^-} \longrightarrow CH_3COOH$

$PO_4^{2-} \longrightarrow HPO_4^-$

$NH_3 \longrightarrow NH_4^+$

$N_3^- \longrightarrow N_3H$

$HS^- \longrightarrow H_2S$

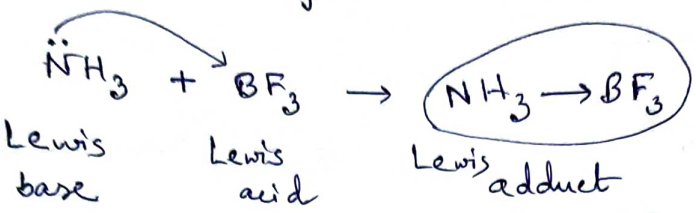
$CH_3NH_2 \longrightarrow CH_3NH_3^+$

$H^- \longrightarrow H_2$

Lewis Concept: (electronic concept).

Acid → e^- pair accept.

Base → e^- pair donate



pH (puissance d hydrogen):

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log [H^+]$$

∴ pH → measures the conc. of H^+ ion in a sol^n.

1) 10^{-3} (N) HCl ~~H_2SO_4~~ দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

$$pH = -\log [H_3O^+]$$
$$= -\log [10^{-3}]$$
$$= 3 \log 10 \quad \text{(Ans:)}$$
$$= 3 \text{ (Ans:)}$$

$\log a^x = x \log a$

$-\log a^{-x} = x \log a.$

2) 25°C তাপমাত্রায় pH = 5 প্রদত্ত দ্রবণে $[H_3O^+]$ আয়নের সাদৃশ্য নির্ণয় কর।

→ $pH = -\log [H_3O^+]$

$5 = -\log [H_3O^+]$

~~$5 = 5$~~

$5 \log 10 = -\log [H_3O^+]$

$-\log 10^5 = +\log [H_3O^+]$

~~$H_3O^+ = 10^5$~~

or, $\log 10^{-5} = \log [H_3O^+]$

∴ $H_3O^+ = 10^{-5}$ (Ans)

3) 0.001 (N) H_2SO_4 দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

→ $pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log[0.001]$

$= -\log[10^{-3}]$

$= 3\log 10$

$= 3$ (Ans:)

4) ~~25°C তাপমাত্রায়~~

$pH = -\log[H_3O^+]$

$pOH = -\log[OH^-]$

$pH + pOH = 14 = pK_w$

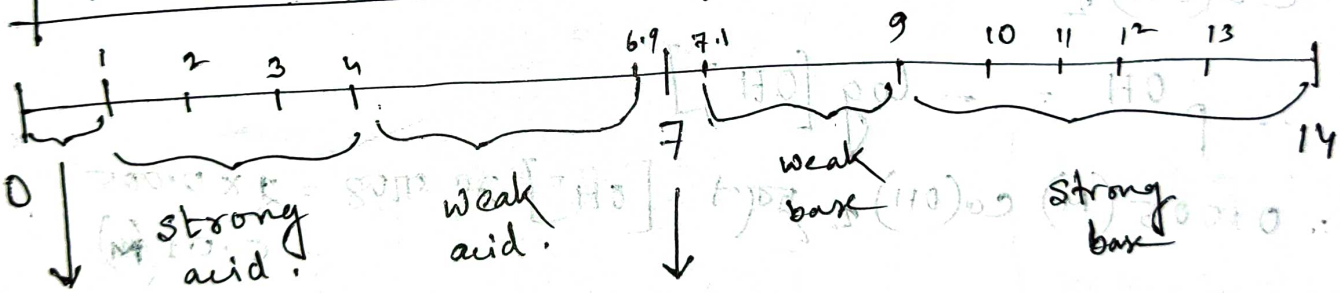
$pH = 7 = \log 10^7 = -\log 10^{-7}$

$\therefore [H^+] = 10^{-7}$

$pOH = 7$

$\therefore [OH^-] = 10^{-7}$.

pH range :



$pH + pOH = 14 = \log[10^{14}] = -\log[10^{-14}]$

or, $7 + 7 = 14$

or, $-\log[10^{-7}] + -\log[10^{-7}] = -\log[10^{-14}]$

or, $-2\log[10^{-7}] = -\log[10^{-14}]$

4) 0.05 (M) H_2SO_4 দ্রবণের pH নির্ণয় করুন।

→ 0.05 (M) H_2SO_4 দ্রবণে $[H_3O^+]$ এর গাঢ়ত্ব = 2×0.05
= 0.1 (M)

$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

$pH = -\log [H_3O^+]$

$= -\log[0.1]$

$= -\log[10^{-1}]$

$= 1 \log 10$

$= 1$ (Ans.)

5) 0.005 (M) $Ca(OH)_2$ দ্রবণের pH নির্ণয় করুন। প্রথমে pOH

~~$Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2$~~

$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$

$\therefore pOH = -\log [OH^-]$

$\therefore$ 0.005 (M) $Ca(OH)_2$ দ্রবণে $[OH^-]$ এর গাঢ়ত্ব = 2×0.005
= 0.01 (M)

$\therefore pOH = -\log [OH^-]$

$= -\log [0.01]$

$= -\log [10^{-2}]$

$= 2 \log 10 = 2$ (Ans.)

$\therefore pH + pOH = 14$

বা $pH = 14 - 2 = 12$ (Ans.)

6) 25°C তাপমাত্রায় 10^{-7} [M] HCl দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

10^{-7} (M) HCl দ্রবণের $[H^+]$ এর মাত্রা $= 1 \times 10^{-7}$
$= 10^{-7}$ ✓

$\therefore pH = -\log[H^+]$
$= -\log[10^{-7}]$
$= 7 \log 10 = 7$ → neutral কিন্তু HCl acid হওয়ায় pH 7 হবে না.

দ্রবণে H_3O^+ আয়নের মোট সংখ্যা = 10^{-7} (M) HCl-এর সংখ্যা + H_2O থেকে প্রাপ্ত H_3O^+ আয়নের সংখ্যা.

$= 10^{-7} + 10^{-7}$
(↑ from HCl, ↑ from H_2O)

$= 2 \times 10^{-7}$

$\therefore pH = -\log(2 \times 10^{-7})$

$= -\{\log 2 + \log 10^{-7}\}$

$= -\{0.301 - 7\}$

$= 7 - 0.301$

$= 6.699$ (Ans).

$\log ab = \log a + \log b$
$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$

7.000
0.301
6.699

7) 10^{-8} (M) NaOH দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

10^{-8} (M) NaOH দ্রবণে $[OH^-]$ এর ঘনত্ব $= 1 \times 10^{-8}$
$= 10^{-8}$ (M)

$\therefore pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log[10^{-8}]$

$= 8$

$\therefore pH = 14 - 8 = 6$ → 6 হলে acid হয় but NaOH base হওয়ায় এর pH 6 হতে না,

~~$\therefore 10^{-8}$ (M)~~

$\therefore [OH^-]$ এর মোট ঘনত্ব = 10^{-8} (M) NaOH এর ঘনত্ব + H_2O থেকে প্রাপ্ত OH^- এর ঘনত্ব

$= 10^{-8} + 10^{-7}$

$= (10^{-7} \times 10^{-1}) + 10^{-7}$

$= 10^{-7}(1 + 10^{-1})$

$= 10^{-7} \times 1.1$

$\therefore pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log(10^{-7} \times 1.1)$

$= -(\log 10^{-7} + \log 1.1)$

$= 7 - 0.04$

$= 6.96$

$\therefore pH = 14 - 6.96$

$= 7.04$ (Ans)