

11M 一般化学 解答例

Date

No.

電.

MeNH_2 の解離平衡定数を K_a

MeNH_3Cl (Salt) の加水分解平衡定数を K_b

水のイオン積を K_w とおく

$$K_b = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{0.20 h^2}$$

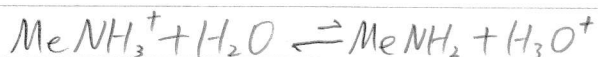
$$= \frac{1.0 \times 10^{-14}}{0.20 \times (1.07 \times 10^{-5})^2}$$

MeNH_3Cl (Salt) の加水分解は

$$= 0.4367 \dots \times 10^{-3}$$

以下のように進行する

$$\therefore K_b = 4.37 \times 10^{-4} [\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}] //$$



$0.20(1-h)$

$0.20h$

$0.20h$

※ 5/31 の授業内容

(Text 141 頁 ~ 参照)

与えられた $[\text{H}_3\text{O}^+]$ より

$$0.20h = 2.14 \times 10^{-6}$$

※ 有効数字は題意から 3 桁

$$\therefore h = 1.07 \times 10^{-5} (\ll 1)$$

また



となるので

$$K_b = \frac{[\text{MeNH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{MeNH}_2]} \dots \textcircled{1}$$

$$K_a = \frac{[\text{MeNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{MeNH}_3^+]} \dots \textcircled{2}$$

② に値を代入して

$$K_b = \frac{(0.20)h^2}{0.20(1-h)} \approx 0.20h^2 \left(\because h \ll 1 \text{ より } 1-h \approx 1 \right)$$

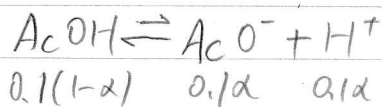
$$(\textcircled{1} \text{ の右辺}) = \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{MeNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{K_w}{K_a}$$

にその値を代入して

式

AcOH の電離度を α とお
(0.1 より $\alpha \ll 1$)

※ 電離平衡の問題では
必ず化学反応式を書く!!



※ AcOH が電離平衡に達する前に
 HCl を加えて計算した方が
頭が混乱しない

$$K_a = \frac{[\text{AcO}^-][\text{H}^+]}{[\text{AcOH}]}$$

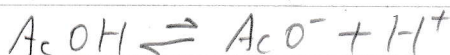
$$= \frac{(0.1)^2 \alpha^2}{0.1(1-\alpha)} \approx 0.1\alpha^2 \quad (\because \alpha \ll 1 \text{ より } 1-\alpha \approx 1)$$

※ 共通イオンを考慮すれば
(1) $\alpha > \alpha'$ となっていて当然

$$\therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{0.1}} = \sqrt{\frac{1.75 \times 10^{-5}}{0.1}} \\ \approx 1.32 \times 10^{-2}$$

次に HCl gas を加えた場合を考える

この場合の AcOH の電離度を α' とお ($\alpha' \ll 0.1$)



前) 0.1 0.01

後) $0.1(1-\alpha')$ $0.1\alpha'$ $0.01 + 0.1\alpha'$

$$K_a = \frac{[\text{AcO}^-][\text{H}^+]}{[\text{AcOH}]}$$

$$= \frac{0.1\alpha' \times (0.01 + 0.1\alpha')}{0.1(1-\alpha')}$$

$$= \frac{0.1\alpha'(\alpha' + 0.1)}{1-\alpha'} \approx (0.1)^2 \alpha' \quad (\because \alpha' \ll 0.1 \text{ より } \alpha' + 0.1 \approx 0.1, 1-\alpha' \approx 1)$$

$$\therefore 1.75 \times 10^{-5} = (0.1)^2 \alpha'$$

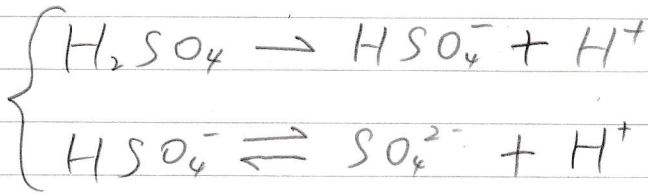
$$\therefore \alpha' = 1.75 \times 10^{-3}$$

以上より 電離度の変化は

$$1.32 \times 10^{-2} \rightarrow 1.75 \times 10^{-3}$$

答

H_2SO_4 の解離は以下の様に進行する



$$K_2 = \frac{[\text{SO}_4^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_4^-]} \Leftrightarrow \frac{K_2}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]}$$

であり 与えられた値を代入すると

$$\frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = \frac{1.20 \times 10^{-2}}{6.0 \times 10^{-3}} = 2$$

以上より 混合条件は

濃度比; $\text{NaHSO}_4(\text{Acid}) : \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{Salt}) = 1 : 2$ //

※ 5/31 の授業内容 (Text 144頁 ~ 参照)

※ 兎に角 化学反応式を書く!!