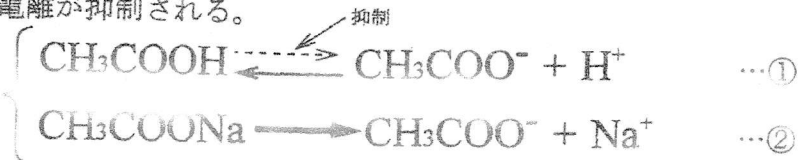


るので、酢酸の電離が抑制される。



その結果、水溶液中では

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx \text{酸の全濃度}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx \text{塩の全濃度}$$

と近似できる。

今回の問題は、各小問ともそれを起点として解法が展開される。

＜解答＞

(1)

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

ここで $[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx 0.20 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx 0.15 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$ と近似できるので、

$$[\text{H}^+] \approx 1.75 \times 10^{-5} \times \frac{0.20}{0.15}$$

$$\approx 2.33 \times 10^{-5} \text{ (mol/dm}^3\text{)} \quad \dots \text{ (答)}$$

(2) 強酸である HCl を少量加えても、酢酸の電離の抑制力によって加えた HCl 分だけ①式の平衡は左方向へ流れると考えることができる。

よって $[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx 0.21 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx 0.14 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$ と近似でき、

$$[\text{H}^+] \approx 1.75 \times 10^{-5} \times \frac{0.21}{0.14}$$

$$\approx 2.625 \times 10^{-5} \text{ (mol/dm}^3\text{)} \quad \dots \text{ (答)}$$

(3) 強酸である NaOH を加えると、 CH_3COOH と反応して CH_3COONa が生成され、そのまま電離して同じ量の CH_3COO^- が生成される。弱酸である CH_3COOH の電離は変わらず抑制されている。

よって $[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx 0.19 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx 0.16 \text{ (mol/dm}^3\text{)}$ と近似でき、

$$[\text{H}^+] \approx 1.75 \times 10^{-5} \times \frac{0.19}{0.16}$$

$$\approx 2.08 \times 10^{-5} \text{ (mol/dm}^3\text{)} \quad \dots \text{ (答)}$$

④ 04M ④参照

⑤ 04M ⑥参照

b. N 原子分子 だけ、 $E = E_{trans} + E_{rot} + E_{vib}$

ここで、二酸化炭素は直線分子だから自由度は2で、

$$E_{rot} = \frac{1}{2} nRT \times 2 = nRT$$

又、 $E_{trans} = \frac{3}{2} nRT$

$$C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v = \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_v$$

$$= \left(\frac{\partial E_{trans}}{\partial T} \right)_v + \left(\frac{\partial E_{rot}}{\partial T} \right)_v + \left(\frac{\partial E_{vib}}{\partial T} \right)_v$$

$$= nR + \frac{3}{2} nR + 0 \quad (\text{常温で } \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_v = 0)$$

$$= \frac{5}{2} nR$$

$$C_p = C_v + nR = \frac{7}{2} nR$$

だから、定容、定圧モル比熱はそれぞれ、

$$\frac{5}{2} \cdot 8.314 = \underline{20.8 \text{ (J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})} \quad \#$$

$$\frac{7}{2} \cdot 8.314 = \underline{29.1 \text{ (J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})} \quad \#$$