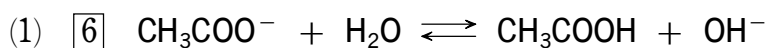


'03 大阪薬科大学

解答

- (1) 塩の加水分解 (2) OH^-
 (3) ① $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ ② $\frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$ ③ $\sqrt{\frac{K_a}{c}}$ ④ $\sqrt{K_a c}$
 ⑤ $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ ⑥ $\frac{K_w}{K_a}$ ⑦ $\sqrt{\frac{K_w c'}{K_a}}$ ⑧ $\sqrt{\frac{K_w K_a}{c'}}$
 (4) 電離度 : 4.2×10^{-2} , pH : 3.4 (5) 8.4

解説



加水分解定数 K_h は $K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]}$

$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ より $K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]K_w}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}][\text{H}^+]} = \frac{1}{[\text{H}_2\text{O}]} \times \frac{K_w}{K_a}$

⑦, ⑧ ⑦式で $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{OH}^-]$ であるから

$$K_h = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{1}{[\text{H}_2\text{O}]} \times \frac{K_w}{K_a}$$

また, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] \doteq [\text{CH}_3\text{COONa}] = c'$ (mol/l) であるから

$$[\text{OH}^-]^2 = \frac{K_w c'}{K_a} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w c'}{K_a}}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \sqrt{\frac{K_w K_a}{c'}}$$

(4) 式④より $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5}}{1.0 \times 10^{-2}}} = \sqrt{18 \times 10^{-4}}$
 $= \sqrt{2 \times 3^2 \times 10^{-4}} = 3\sqrt{2} \times 10^{-2} = 3 \times 1.4 \times 10^{-2} = 4.2 \times 10^{-2}$

式⑤より $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a c} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 1.0 \times 10^{-2}}$
 $= \sqrt{18 \times 10^{-8}} = 3\sqrt{2} \times 10^{-4}$ (mol/l)

pH = $-\log(3\sqrt{2} \times 10^{-4}) = 4 - \log 3 - \frac{1}{2} \log 2 = 3.37 \doteq 3.4$

'03 大阪薬科大学

(5) 式⑬より

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5} \times 1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-2}}} = \sqrt{18 \times 10^{-18}} = 3\sqrt{2} \times 10^{-9} (\text{mol/l})$$

$$\text{pH} = -\log(3\sqrt{2} \times 10^{-9}) = 9 - \log 3 - \frac{1}{2} \log 2 = 8.37 \doteq 8.4$$

講評

化学平衡の緩衝作用に関する問題。緩衝液の問題としては、基本的な内容だが、緩衝液の問題に触れる機会がなかなか無いので、この問題を通じて、きちんと確認をしておきたい。特に現役生は苦手になりやすいところなので、しっかり押さえておきたい。