

## 演習 16 pH 計算(緩衝溶液) 演習 1

- (1) アンモニア水と塩化アンモニウム水溶液の混合溶液がある。混合後の溶液におけるアンモニアの濃度を  $C_b$ [mol/L]、塩化アンモニウムの濃度を  $C_s$ [mol/L] とする。アンモニアの電離定数を  $K_b$ [mol/L] とし、アンモニアの電離度を  $\alpha$  とするとき、次の(a)~(d)の問いに答えよ。
- (a) アンモニアの電離定数  $K_b$  を  $C_b$ 、 $C_s$  および  $\alpha$  で表せ
  - (b) 共通イオン効果より、 $C_s + C_b\alpha \doteq C_s$  と近似できる。さらに  $\alpha \ll 1$  が成り立つので、 $1 - \alpha \doteq 1$  と近似できる。以上の近似式を用いて、電離度  $\alpha$  を  $C_s$  と  $K_b$  で表せ。
  - (c) (a)と(b)の結果から、 $[\text{OH}^-]$  を  $C_b$ 、 $C_s$  および  $K_b$  で表せ。
- (2) 次の(a)~(e)の溶液の pH を小数点第 1 位まで求めよ。ただし、 $\log 2 = 0.30$ 、 $\log 3 = 0.48$  とする。また、酢酸の電離定数  $K_a = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  とし、アンモニアの電離定数を  $K_b = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  とする。さらに、 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$  とする。
- (a) 混合後の酢酸と酢酸ナトリウムの濃度がそれぞれ  $0.10 \text{ mol/L}$  と  $0.20 \text{ mol/L}$  の混合溶液
  - (b)  $0.10 \text{ mol/L}$  の酢酸  $20 \text{ mL}$  と  $0.10 \text{ mol/L}$  の水酸化ナトリウム水溶液  $10 \text{ mL}$  の混合溶液
  - (c)  $0.10 \text{ mol/L}$  の酢酸  $10 \text{ mL}$  と  $0.20 \text{ mol/L}$  の水酸化ナトリウム水溶液  $10 \text{ mL}$  の混合溶液
  - (d)  $0.20 \text{ mol/L}$  のアンモニア水  $10 \text{ mL}$  と  $0.10 \text{ mol/L}$  の塩酸  $10 \text{ mL}$  の混合溶液
  - (e)  $0.10 \text{ mol/L}$  のアンモニア水  $10 \text{ mL}$  と  $0.10 \text{ mol/L}$  の塩酸  $20 \text{ mL}$  の混合溶液
- ただし、混合後の溶液の体積は混合前の溶液の体積の和とする。

### Comment

- (1) 難易度：1~3 緩衝溶液の公式導出過程は覚える必要はありません。”共通イオン効果”という語句と公式だけ覚えておいてください。
- (2) 難易度：2~4 緩衝溶液の公式が使えるようになってください。公式の適用法を掴んでください。