

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 α 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 α 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 α 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 mol/L と 0.20 mol/L の混合溶液
- (b) 0.10 mol/L の酢酸 20 mL と 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合溶液
- (c) 0.10 mol/L の酢酸 10 mL と 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合溶液
- (d) 0.20 mol/L のアンモニア水 10 mL と 0.10 mol/L の塩酸 10 mL の混合溶液
- (e) 0.10 mol/L のアンモニア水 10 mL と 0.10 mol/L の塩酸 20 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。