

8章 WebにLink!解説

WebにLink!!(p.128)

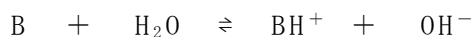
[解答例]

イオンの移動度を考えるときに、イオンサイズが小さい方がイオン移動速度が大となることが予想される。しかし、これは必ずしも正しくない。水溶液中で陽イオンは水分子と容易に水和する。ここでは、水和水の数が Li^+ で 4、 Na^+ で 3、 K^+ で 2 であるために、イオン移動に対する抵抗は水和水が多い Li^+ が一番大きくなる。一般に、電荷が同じであれば、小さいイオンほど水と結合しやすくなる。

式 8-44 を導いてみよう。(p.133)

[解答例]

弱塩基での電離平衡は



電離定数を K_b とすると

$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]}$$

弱酸の場合と同様に計算すると

$$[\text{OH}^-] = (K_b c)^{1/2}$$

水素イオン濃度は

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{K_w}{(K_b c)^{1/2}}$$

よって、pH は

$$\text{pH} = 14 - \frac{1}{2}(\text{p}K_b - \log c) \quad 8-44$$

となる。

加水分解度が小さいと仮定し ($h \ll 1$)、式 8-49 を導いてみよう。(p.134)

[解答例]

平衡定数 (加水分解定数とよぶ) を K_h とすると、

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \textcircled{1}$$

一方、弱酸の電離定数 K_a は、

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad ②$$

式①を変形すると、

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} = \frac{K_w}{K_a} \quad ③$$

式①より

$$K_h = \frac{ch \cdot ch}{c(1-h)} = \frac{ch^2}{1-h} \quad ④$$

一般に加水分解度は小さいので ($h \ll 1$)、次のように近似できる。

$$K_h \cong ch^2 \quad ⑤$$

式③、式④より

$$h = \left(\frac{K_h}{c}\right)^{1/2} = \left(\frac{K_w}{cK_a}\right)^{1/2}$$

$$[\text{OH}^-] = ch = \left(\frac{cK_w}{K_a}\right)^{1/2}$$

また、

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \left(\frac{K_a K_w}{c}\right)^{1/2}$$

したがって、溶液の pH は次のようになる。

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2}(\text{p}K_a + \log c) \quad 8-49$$