

化学基本事項まとめ(理論分野)

1-55 弱酸の電離平衡

1-56 弱塩基の電離平衡

1-57 水の電離平衡①

1-58 水の電離平衡②

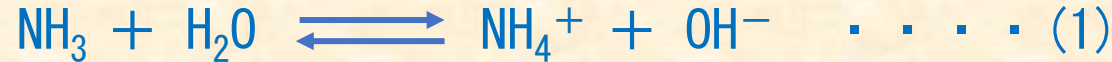
1-59 塩の加水分解における平衡

1-60 緩衝液

1-61 溶解度積

次の文章を読み、問1から問3に答えよ。

希薄なアンモニア水では、アンモニア分子の一部は、水素イオンが結合したアンモニウムイオンとなり、次のような平衡状態が成り立っている。



電離平衡においても化学平衡(質量作用)の法則が成り立ち、(1)式の平衡定数 K は NH_3 、 H_2O 、 NH_4^+ 、 OH^- のモル濃度をそれぞれ $[\text{NH}_3]$ 、 $[\text{H}_2\text{O}]$ 、 $[\text{NH}_4^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$ とすると、

$$K = (\text{ア}) \quad \dots (2)$$

と表される。ここで、アンモニア水において $[\text{H}_2\text{O}]$ は一定と考えてよいため、アンモニアの電離定数を K_b とすると次のように表すことができる。

$$K_b = K [\text{H}_2\text{O}] = (\text{イ}) \quad \dots (3)$$

アンモニアの濃度を c [mol/L]、電離度を α とすると、平衡時の $[\text{NH}_3]$ は(ウ)、 $[\text{NH}_4^+]$ および $[\text{OH}^-]$ は(エ)であるから、(3)式の K_b を c と α を用いて表すと、

$$K_b = (\text{オ}) \quad \dots (3)'$$

となる。アンモニアの電離度は1よりもはるかに小さいので、(3)'の右辺の分母は1とみなすことができ、 $K_b \doteq (\text{カ})$ である。したがって、電離度 α は K_b と c を用いると、

$$\alpha = (\text{キ}) \quad (\alpha > 0) \quad \dots (4)$$

となる。ここで、 $[\text{OH}^-] = (\text{エ})$ より $[\text{OH}^-]$ は K_b と c を用いれば、

$$[\text{OH}^-] = (\text{ク}) \quad \dots (5)$$

と表すことができる。

問1 (ア), (イ)にあてはまる式を分数で書け。

問2 (ウ)~(ク)にあてはまる式を書け。

問3 下線部に関し, アンモニアの電離定数を25 °Cで
 $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ とする。

25 °Cでの0.40 mol/Lのアンモニア水溶液の電離度を
有効数字2桁で示せ。なお, 必要ならば $\sqrt{4.50}=2.12$,
 $\sqrt{45.0}=6.71$ として計算せよ。

(東京海洋大)