2　水的解離與溶液的酸鹼性

主題 3　水的解離

1. 水可視為極微弱的電解質：常溫下，有極少量解離成 H^+ 和 OH^-

(1) 水的解離方程式：

$$H_2O \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

24°C　　1.0×10^{-7} M　　1.0×10^{-7} M

(2) 水的解離平衡常數　$K_e = [H^+][OH^-]/[H_2O]$

a. $[H_2O] = (1000/18)$ mol / 1.0 升 = 55.6 M

b. 24°C 時水的解離平衡常數 $K_C = 1.8\times10^{-16}$ (M)

(3) 水的離子積常數　$K_w = K_C[H_2O] = [H^+][OH^-]$

a. 24°C 時　水的 $K_w = 1.00\times10^{-14}$（可視為 25°C）

b. 24°C 時　解離百分率 $= [H^+]/[H_2O] = (1.0\times10^{-7}/55.6)\times100\% = 1.8\times10^{-3}$ %

2. K_w 與溫度的關係：

$$H_2O_{(l)} + 57.0\ KJ \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

(1) 溫度升高，則有利於向右，K_c 與 K_w 值均增大

(2) 不同溫度下的 K_w 值

溫度	K_w 值	溫度	K_w 值
0°C	0.114×10^{-14}	30°C	1.469×10^{-14}
5°C	0.185×10^{-14}	35°C	2.089×10^{-14}
10°C	0.292×10^{-14}	40°C	2.919×10^{-14}
15°C	0.451×10^{-14}	45°C	4.018×10^{-14}
20°C	0.681×10^{-14}	50°C	5.474×10^{-14}
25°C	1.001×10^{-14}	60°C	9.614×10^{-14}

例題 15　溫度升高時 K_w 增大；$K_w = 1.0\times10^{-14}$ (24°C)，$K_w = 49\times10^{-14}$ (100°C)，依此數據，判斷下列敘述何者正確？　【72 年聯招試題】

(A) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ 是放熱反應　　(B) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$　$\Delta H > 0$

(C) $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ + 熱量（正值）　　(D) 在 100°C 時，純水的 pH 值小於 7

(E) 在水溶液中，$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w}$ 時稱為中性，此時溶液中，$[H^+] + [OH^-]$ 為最小值