

實驗二：不同溫度下的溶解度

實驗目的：在飽和溶液的情形下，在不同溫度求出溶液的溶解度。

實驗原理：

根據 van't Hoff 方程式：

$$\frac{d \ln S}{dT} = \frac{\Delta \bar{H}}{RT^2} \quad (1)$$

$$\log S = -\frac{\Delta \bar{H}}{2.303RT} + constant \quad (2)$$

其中 R 是氣體常數，S 是在溫度 T 時每 1000 克溶劑的摩爾溶解度，且 ΔH 是溶液中每摩爾溶液的平均熱量。

在這個實驗中， ΔH 是當 1 摩爾固體溶解在已經實際飽和的溶液中時吸收的熱量。它與無限稀釋溶液的熱量不同，溶液的熱量通常在表格中給出，相當於從飽和到無限稀釋的稀釋熱量。

實驗步驟：

1. 加水入恆溫水槽，打開開關，溫度調至 45 度
2. 將草酸加入 250ml 錐形瓶，加水至 100ml 處，將溫度計插入錐形瓶後再放入加熱鍋加熱至 50°C，確認仍有草酸固體存在，才為飽和溶液，如果瓶內沒有固體，則再加入草酸粉末。（已配置完成）
3. 將草酸溶液加熱至 50°C（確認為飽和溶液），並降溫至 46°C 後放入恆溫水槽，等待草酸溶液恆溫（以溫度計量取恆溫水槽溫度與草酸溶液溫度一致時）
4. 準備 2 個乾淨的 125ml 錐形瓶（先稱重），使用 pipette 分別吸取 5ml 飽和草酸溶液（再稱重）（不要吸到草酸固體），加入約 50ml 蒸餾水，再滴入 2~3 滴酚酞指示劑，並以 1M NaOH(aq) 滴定至粉紅色。
5. 改變恆溫水槽溫度至下一個所測量溫度，並將草酸溶液降溫至降溫溫度後重新放入恆溫水槽，等待草酸溶液溫度恆溫（以溫度計量取使恆溫水槽溫度與草酸溶液溫度一致）

測量溫度(°C)	45	41	37	33
降溫溫度(°C)	46	42	38	34

6. 重複步驟 3
7. 重複上述步驟 4~5 至全部溫度的樣品完成。
8. 標定氫氧化鈉：精秤 2.00 克 KHP 加入 20ml 蒸餾水，再加入 2~3 滴酚酞指示劑，再以氫氧化鈉溶液滴定至溶液成粉紅色，即可算出標定後 NaOH 的真正濃度。

實驗數據：

(1) Standardization of 1N NaOH

	Run1	Run2
$W_{\text{KHP(g)}}$		
$V_{\text{NaOH(ml)}}$		
M_{NaOH}		

平均濃度：

(2) Titration

(A) Run 1

T(°C)	45	41	37	33
Real Temp.(°C)				
Wt. of sol'n (g)				
$V_{\text{NaOH(mL)}}$				
草酸(g)				
$S_1(\text{mol/kg})$				

(B) Run 2

T(°C)	45	41	37	33
Real Temp.(°C)				
Wt. of sol'n (g)				
V_{NaOH}(mL)				
草酸(g)				
S₁(mol/kg)				

T(K)				
S_{average}(mol/kg)				
Log S				
1/T				

實驗計算：

1. 計算每種溫度下每 1000 克溶劑的溶解度摩爾數。
2. 繪製 log S 對 1/T 並計算草酸在水中的溶解熱。