

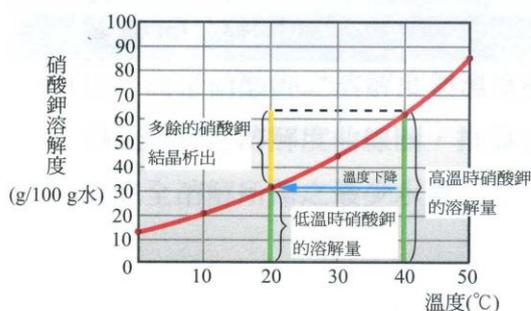
## 實驗二：硝酸鉀的溶解和結晶

溶質溶於溶劑的難易，可以溶解度來表示。常用的溶解度表示法有重量百分率濃度、體積莫耳濃度、ppm……等，但通常以每 100 克溶劑中所能溶解的溶質克數最為常用。

影響溶解度大小的因素很多，例如：溫度、壓力及物質的本性……等，其中以物質的本性影響最大。同一物質在不同的溶劑有不同的溶解度；而不同的物質在相同的溶劑，溶解度也不同。對固態溶質的溶液而言，壓力的影響非常小，可忽略不計。

另一影響溶解度的重要因素是溫度。大部分的固體在水中的溶解度隨溫度的升高而增大，如六個結晶水的氯化鈣( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )、硝酸鉀( $\text{KNO}_3$ )、硝酸鉛( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ )等物質；少部分的固體，則隨溫度升高溶解度反而下降，如硫酸鈣( $\text{CaSO}_4$ )、無水硫酸鈉( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )、無水氯化鈣、氫氧化鈉( $\text{NaOH}$ )等。

透過溶解度曲線可以很清楚地描述物質在不同的溫度之下的溶解度；而溶解度曲線就是以縱軸表示 100 克水中溶解溶質的克數，橫軸表示攝氏溫度所畫出的曲線。以硝酸鉀為例，高溫下，硝酸鉀溶解度較大，故相同的水量，在高溫時，溶解的硝酸鉀量較多，而當溫度下降，硝酸鉀溶解度變小，所以能溶解硝酸鉀的量變少，多餘的硝酸鉀會結晶析出（圖 2-1）。藉由硝酸鉀溶解度在高低溫下的差異，可以達到純化硝酸鉀的目的。



◎ 圖 2-1 硝酸鉀溶解度曲線

較高溫的硝酸鉀飽和溶液，經冷卻後可以在較低溫下析出硝酸鉀晶體。

### 器材

電子天平、烘箱、試管[4]、燒杯 50 毫升[2]、500 毫升、量筒 10 毫升、溫度計  $[-10\sim 110^\circ\text{C}]$ 、鐵架、鐵環、三叉夾、陶瓷纖維網、酒精燈、錶玻璃、玻棒、抽濾瓶、濾紙、抽濾漏斗

### 藥品

蒸餾水、硝酸鉀、冰塊

## 實驗步驟

### 一 測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係

- 1 分別稱取質量為 2 克、4 克、6 克、及 8 克的硝酸鉀各一份
- 2 以量筒量取 5 毫升蒸餾水於試管中，並加入步驟 1 所稱取的 2 克之硝酸鉀
- 3 取一 500 毫升燒杯，內裝入適量的冷水，將步驟 2 試管放入燒杯中，隔水加熱，並以玻棒攪拌溶液。直至溶質全部溶解後，則停止加熱
- 4 取出試管在空氣中冷卻，同時將溫度計置於試管中，並以玻棒慢慢攪拌，直到有溶質開始析出時，立即記下溫度，此即 5 克水溶解 2 克硝酸鉀達飽和溶液狀態的溫度。
- 5 將硝酸鉀依序換成 4 克、6 克及 8 克，分別重複步驟 2-4，測量並記錄各次溶質析出時的溫度
- 6 將各組數據換算成 100 克水溶解硝酸鉀克數，在方格紙上繪出溶解度與溫度的關係

### 二 硝酸鉀的結晶

- 1 取硝酸鉀約 7.2 克，精確稱其質量並記錄之，然後放入 50 毫升燒杯中
- 2 由[測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係]實驗中所得硝酸鉀之溶解度曲線圖，推算在 75°C 時能使硝酸鉀完全溶解所需之最少水量
- 3 以量筒取步驟 2 中所推算的水量，加入步驟 1 之燒杯中，以錶玻璃蓋著燒杯，加熱至 75°C 使固體溶解
- 4 將步驟 3 之燒杯放入 500 毫升燒杯中，以約 25°C 水溫冷卻，待硝酸結晶析出，然後以一張已稱過重量的濾紙，使用抽氣過濾，濾出所得晶體，並以約 3 毫升之冰水沖洗燒杯中殘存的晶體到漏斗中
- 5 將濾紙連同晶體放入烘箱[溫度約 150°C]，待烘乾後，最後連同濾紙一併

稱重，計算回收率