

普通化學實驗『完整報告』書寫範例

1. 預報包括：
- a. 目的：簡述。
  - b. 原理：簡單扼要，一頁以內，包含重要定律及反應式。
  - c. 藥品：條列式列出物性、化性、毒性(尤其是毒性)。

裝訂於左上方



組別：  
姓名：  
系級：  
學號：

組別：  
系級：  
姓名：  
學號：

實驗 13：溶度積之測定

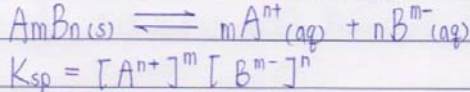
T = 27.3 °C  
P = 76.12 cmHg

目的：簡述

目的：測定不同溫度下醋酸銀 (CH<sub>3</sub>COOAg) 的溶度積常數。

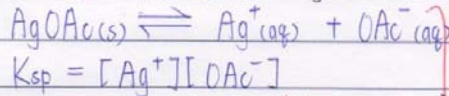
原理：簡單扼要，一頁以內，包含重要定律及反應式

原理：當過量的微溶鹽加入水中時，固體鹽和溶解於水中的離子會達到平衡：

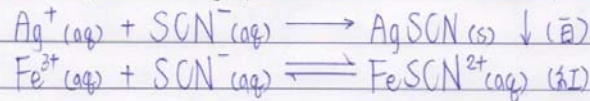


定溫下，K<sub>sp</sub>為定值，謂之溶度積，而此時的溶液，稱該鹽的飽和溶液。

本實驗以沉澱滴定法測定 CH<sub>3</sub>COOAg 的 K<sub>sp</sub>：(CH<sub>3</sub>COOAg 簡記為 AgOAc)



並利用 Fe<sup>3+</sup> 為指示劑，以標準濃度 KSCN 溶液進行滴定：



藥品：條列式列出物性、化性、毒性(尤其是毒性)

藥品：	品名	化學式	分子量(g/mol)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	沸點/熔點(°C)	溶解度(g/L)	外觀	毒性
	0.050M 硫氰酸鉀	KSCN	97.18	1.89	500/193	2170g/L	無色無味晶體	有毒，吸入、食入有害
	0.20M 硝酸銀	AgNO <sub>3</sub>	169.88	4.35	444/212	219g/61L	無色無味晶體	刺激眼、皮膚
	0.30M 醋酸鈉	CH <sub>3</sub> COONa	82.03	1.45	—/324	1190g/L	白色無味粉末	輕微刺激性
	0.17M 鐵指示劑 (鐵銹管 in 6M HNO <sub>3</sub> )	NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12H <sub>2</sub> O	482.19	1.710	230/29	1240g/L	淺灰色無味晶體	刺激眼、皮膚

\*資料出處：Wiki、普化實驗網站-物質安全資料表\*

編頁碼

## II. 實驗紀錄：簡要、詳細、條列式記錄

- 操作過程
- 反應條件
- 現象觀察（顏色、吸放熱、沈澱、速率快慢..）
- 數據：參考實驗課本的格式或自創，但記錄整齊。

### 實驗紀錄：

- 操作過程
- 反應條件
- 現象觀察（顏色、吸放熱、沈澱、速率快慢..）

步驟：  
簡單扼要，以流程圖表示

步驟:	觀察:
<p>(室溫)</p> <p>① 取 10.0 mL (0.20M) <math>\text{AgNO}_3(\text{aq})</math> 15.0 mL (0.30M) <math>\text{NaOAc}(\text{aq})</math> } 100 mL 量筒 → stir 20分 → 測T → 重力過濾 → (AgOAc 飽和溶液)</p>	<p><math>\text{AgNO}_3(\text{aq})</math>: 無色 → mix → 無色溶液</p> <p><math>\text{NaOAc}(\text{aq})</math>: 無色</p> <p><math>T = 29.0^\circ\text{C}</math></p> <p>過濾前不以水潤濕濾紙</p>
<p>② 利用刻度吸量管取 5.0 mL AgOAc 飽和溶液 → 125 mL 錐形瓶 → 再加入 1 mL 的 <math>\text{Fe}^{3+}</math> 指示劑。</p>	<p><math>\text{Fe}^{3+}</math> 指示劑: 無色 → AgAc → 無色</p> <p>公用滴管上有刻度，可得取量體積</p>
<p>③ (預滴定) 以 5 mL (0.050M) <math>\text{KSCN}</math> 潤洗 25 mL 滴定管 2 次後，開始進行滴定：可看見沉澱生成，直至溶液出現橙紅色 → 15 秒不褪色 → 記錄滴定終體積 <math>V_f</math>。</p>	<p><math>\text{KSCN}(\text{aq})</math>: 無色 (用燒杯取 30 mL)</p> <p>滴定：一滴入呈“紅色”提昇後“無色”</p> <p>可看見 <math>\text{AgSCN}(\text{s}) \downarrow</math>: 白色</p> <p><math>\text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})</math>: 紅色錯離子</p>
<p>④ 由③推估所需 <math>\text{KSCN}</math> 用量，進行 10.0 mL AgOAc 飽和溶液之滴定。</p>	
<p>⑤ (低溫) 重複上述①~④，但將①中的混合溶液置於冰水浴中 stir。</p>	<p>冰浴：冰塊 8 分滿 + 少許水</p> <p>濾液不需保持低溫</p>
<p>⑥ 廢液、沉澱集中回收。</p>	

助理助教章

吳美伶

III. 結果報告:

- a. 數據處理：詳列計算過程，注意單位。答案注意有效數字及正確單位表示。
- b. 問題與討論：不須抄題，簡單扼要的回答，2~5 行字即可，抄襲者報告扣 20 分。
- c. 檢討：實驗失敗或誤差大，檢討原因及改進方法。
- d. 心得與建議

數據：  
參考實驗課本的格式  
或自創，記錄整齊。

項目		(室溫)液溫: 25.0 °C		(低溫)液溫: 5.0 °C		
		(預)	精確	(預)	精確	
AgOAc 飽和溶液		5.00 mL	10.00 mL	5.00 mL	10.00 mL	$\Delta V = V_f - V_i$
0.050M KSCN	$V_i$ (mL)	1.00	5.60	5.00	2.50	$\rightarrow 5.60 - 1.00 = 4.60 *$
漏液體積	$V_f$ (mL)	5.60	14.25	7.50	12.50	
	$\Delta V$ (mL)	4.60	8.65	2.50	5.00	

大助簽核章

張馨云

結果:		溫度	25.0 °C	5.0 °C	
	$[Ag^+]$		$4.3 \times 10^{-2} M$	$2.5 \times 10^{-2} M$	滴定終點: $Ag^+ (mol) = SCN^- (mol)$
	$[OAc^-]$		$1.4 \times 10^{-1} M$	$1.3 \times 10^{-1} M$	$\rightarrow [Ag^+] \times V_1 = [SCN^-] \times V_2$
	$K_{sp}$		$6.2 \times 10^{-3}$	$3.1 \times 10^{-3}$	$\rightarrow [OAc^-] = 0.10 M + [Ag^+]$

數據處理：  
詳列計算過程。  
注意單位。  
注意有效數字的取捨。

(25.0 °C)  $[Ag^+] \times 10.00 = 0.050 \times 8.65 \rightarrow [Ag^+] = 0.04325 (M) = 4.3 \times 10^{-2} (M)$   
 $[OAc^-] = 0.10 + 0.043 \rightarrow [OAc^-] = 1.4 \times 10^{-1} (M)$  s.f. = 2  
 $K_{sp} = [Ag^+][OAc^-] = 6.2 \times 10^{-3} *$

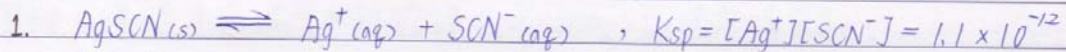
有效位數觀念很正確!

(5.0 °C)  $[Ag^+] \times 10.00 = 0.050 \times 5.00 \rightarrow [Ag^+] = 2.5 \times 10^{-2} (M)$   
 $[OAc^-] = 0.10 + 0.025 \rightarrow [OAc^-] = 1.3 \times 10^{-1} (M)$   
 $K_{sp} = [Ag^+][OAc^-] = 3.1 \times 10^{-3} *$

good!

問題與討論：  
不須抄題，簡單扼要的回答，2~5 行字即可。  
參考資料要完整。

問題與討論:



(資料出處: Harris, D. C., Quantitative chemical analysis)

參考資料要完整記錄(版本, 出版年份)

4

誤差討論及操作檢討：  
與理論值比較，算出誤差百分比。  
實驗失敗或誤差大，檢討原因及改進方法。

誤差討論：

$$K_{sp} = [Ag^+][OAc^-] = 6.2 \times 10^{-3} \quad (25^\circ C)$$

(文獻值： $4.4 \times 10^{-3}$  (25°C) — 出處：普化實驗課本附錄八)

版本？

$$\text{本實驗誤差} = \frac{6.2 \times 10^{-3} - 4.4 \times 10^{-3}}{4.4 \times 10^{-3}} \times 100\% = 41\% \quad (\text{正偏差})$$

4.

造成誤差的原因：

- ① 藥品取量及轉置的過程中，出現的人為誤差。哪方面？刻度吸量管操作？滴定管裝填？
- ② 滴定過程中，對於滴定終點的判讀，由於是以顏色作區分，因此很可能滴定終點已超過真正的滴定終點，造成這次實驗結果的正偏差。記錄時應確實寫下4瓶滴定終點顏色差異，以比較結果。

本實驗主要是比較室溫與冰浴二者  $K_{sp}$  是否隨溫度變化而改變

2.

20131018