

化學科目檢定 試卷

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

【考試說明】

1. 本試卷含「化學實驗能力評量」與「化學知識評量」兩部分，共計 5 頁。
2. 測驗時間從 10:10 到 11:40，共 90 分鐘。
3. 你的實驗桌上應有藥品與器材如下，請確實清點，若有短缺立即舉手向監試人員報告。

編號	品項	數量	編號	品項	數量
1	A1 水溶液	1 瓶	10	黑色色紙	1 張
2	A2 水溶液	1 瓶	11	透明平口袋	1 個
3	A3 水溶液	1 瓶	12	標籤紙	1 張
4	B1 水溶液	1 瓶	13	面紙	1 包
5	B2 水溶液	1 瓶	14	橡膠手套	1 副
6	B3 水溶液	1 瓶			
7	甲水溶液	1 瓶			
8	乙水溶液	1 瓶			
9	丙水溶液	1 瓶			

4. 請將實驗現象紀錄與問題回答書寫於試卷對應位置上，試卷上不得出示身分或書寫與試卷內容不相關者，否則不予計分。
5. 測驗時間完畢後，請將藥品、器材歸位，試卷妥置於桌面，待監考人員收齊並清點結束後方可離開考場。

第一部份 化學實驗能力評量

※實驗原理※

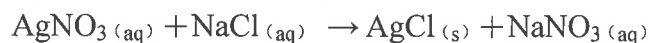
1. 溶解度之定義：定溫、定壓下，定量的溶劑所能溶解溶質的最大量，此時之溶液稱為飽和溶液，而飽和溶液之濃度，稱為此溶質在此定溫、定壓下之溶解度，以 S 表之。
2. 物質在水中的溶解度各不相同，通常依溶解度之體積莫耳濃度(M)來區分：

$$S < 10^{-4}M, \text{ 稱為難溶}$$

$$10^{-4}M < S < 10^{-1}M, \text{ 稱為微溶}$$

$$S > 10^{-1}M, \text{ 稱為可溶}$$

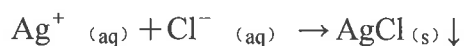
3. 當兩種電解質水溶液混合，若有難溶性的物質產生，則發生沉澱反應(precipitation reaction)。例如：將硝酸銀水溶液加入氯化鈉水溶液中，會有白色的氯化銀沉澱生成



由於硝酸銀及氯化鈉在水中皆可完全解離，故可以離子反應式表示：



將反應式兩邊同時存在的離子刪去，可得淨離子反應式。水溶液中的沉澱反應常以淨離子反應式表示。



※實驗藥品及器材※

1. 藥品

- (1)含有陽離子濃度為 0.2M 的三種不同水溶液 A1、A2、A3 ；
- (2)含有陰離子濃度為 0.2M 的三種不同水溶液 B1、B2、B3 ；
- (3)甲、乙、丙水溶液。

2. 器材

黑色色紙*1、透明平口袋(材質具疏水性)*1、標籤紙*1、面紙*1。

※實驗操作及問題討論※

1. 建立基本資料

如下表所列，將陽離子與陰離子各取適量相互混合後，觀察記錄其溶解情形與外觀，填寫於對應欄位中。(每格 2 分)

陽離子	陰離子	實驗現象記錄
A1	B1	
	B2	
	B3	

得分欄
(滿分 18 分)

陽離子	陰離子	實驗現象記錄
A2	B1	
	B2	
	B3	

陽離子	陰離子	實驗現象記錄
A3	B1	
	B2	
	B3	

2. 猜猜我是誰

今有甲、乙、丙三溶液，取自於 A1、A2、A3、B1、B2、B3 其中三種。將甲、乙、丙各取適量相互混合後，觀察記錄其溶解情形及外觀，填寫於下表中。(6 分)

實驗記錄	甲	乙	丙
甲			
乙	免填		
丙	免填	免填	

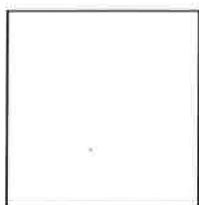
已知 A1~A3 彼此互溶；B1~B3 彼此互溶。根據上表之實驗結果，討論並判斷甲、乙、丙分別為 A1、A2、A3、B1、B2、B3 中何者？(10 分)

答：

得分欄
(滿分 16 分)

3. 混合物的分離

今有一混合水溶液，內含 0.2M 之 A1、A2、A3 三種陽離子，利用前述的實驗結果，試設計一實驗流程如下，藉由逐步沉澱以分離此三種陽離子，將應加入之陰離子試劑(9 分)及濾液所含之陽離子(6 分)填入空格中。



第二部份 化學知識評量

1. 科學名詞如下所列，試由(A)~(O)中選出一個與該科學名詞最相關的選項。
(每格 2 分)

得分欄
(滿分 16 分)

- (1)高溫超導體：_____
(2)2015 諾貝爾化學獎：_____
(3)克里奇中間體：_____
(4)綠色化學：_____
(5)導電塑膠：_____
(6)石墨烯：_____
(7)光觸媒：_____
(8)銅葉綠素：_____

(A) Hg (B) TiO_2 (C) SiO_2 (D) YBaCu_3O_x (E) 酸雨 (F) 溫室效應
(G) 聚乙烯 (H) 聚乙炔 (I) 聚乳酸 (J) 透明導電材料 (K) 黑色潤滑材料
(L) 增色劑 (M) 塑化劑 (N) DNA 序列發現 (O) DNA 修補

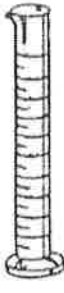
2. 回答下列有關溶液濃度及配製等相關問題(原子量:Na=23)。

(1) 欲配製重量百分率 10.6% 之碳酸鈉溶液 1000 克，需取含水晶體 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 若干克？(4 分)

(2) 承(1)，已知該碳酸鈉溶液的密度為 1.1g/cm^3 ，則其體積莫耳濃度為若干 M？(3 分)

(3) 承(2)，欲配製該濃度的溶液一公升，應取含水晶體若干克？如何操作？請在甲~辛中選擇適當器材並說明步驟。(4 分)

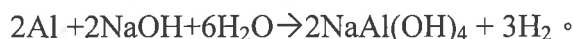
(4) 承(3)，欲配製濃度減半的溶液一公升，應如何稀釋？請在甲~辛中選擇適當器材並說明步驟。(4 分)

器材代號	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
圖示	 1L	 1L	 1L	 500mL	 1L	 25mL		

答：

得分欄
(滿分 15 分)

3. 鋁為兩性金屬，不僅可與酸反應，遇鹼也會反應：



今以足量鋁箔包裝 2.3 克金屬鈉，用針在鋁箔扎出一些小孔，放入水中，待完全反應後，用集氣法收集產生的氣體，試回答下列各問題：(已知在標準狀況下，氣體的莫耳體積為 22.4L；原子量：Na=23，Al=27)

(1)產生的氣體應以何種集氣法收集？(2 分)

(2)寫出金屬鈉與水作用的反應式。(3 分)

(3)在標準狀況下，至多可收集到若干公升的該氣體？(5 分，須列算式)

答：

得分欄
(滿分 10 分)

4. 劉老師拿出一張表(如下附表)給學生蔓蔓，表中列出 A、B、C、D 四種金屬元素，分別與鹽酸、C 的硝酸鹽、D 的硝酸鹽的反應結果。表中“√”表示會發生置換反應，“×”則表示無反應。

	A	B	C	D
鹽酸	√	×	×	√
C 的硝酸鹽	①	√		③
D 的硝酸鹽	√	②	×	

但表中卻有①、②、③未標示出結果，請根據已知結果，討論並判斷 ①、②、③ 是否發生置換反應。(10 分)

答：

得分欄
(滿分 10 分)