

國立彰化高級中學 114 學年度科學班甄選化學科實驗實作

【測驗說明】

- 1.實驗實作分梯、分組進行，為維護公平性，請於指定休息區內活動，禁止與不同組別學生交談，否則扣實作成績5分，情節嚴重者以舞弊論。
- 2.請確認自己的實驗桌編號以及准考證號碼、姓名是否正確。
- 3.測驗說明後便不可離開座位。測驗時請勿離開自己編號之實驗桌走動或與他人交談、借用器材，否則扣實作成績5分，情節嚴重者以舞弊論。
- 4.手機或平板電腦等通訊產品請勿攜帶於身上或置於桌面、抽屜，否則扣實作成績5分，情節嚴重者以舞弊論。
- 5.實作前請先確認藥品、器材清單，若有缺項或破損請於實作測驗前監考老師指示的確認時間內舉手反應，待確認時間一過，不予補發。
- 6.各項藥品限量使用，用完不再提供。
- 7.鈴聲響起才可開始作答，答案書寫於答案卷上，否則不予計分。
- 8.可於試題空白處計算草稿，測驗結束後試題及答案卷一併收回。
- 9.進行實作時請將答案卷置於抽屜，以免實驗時答案卷毀損。
- 10.計算題需列出算式，問答題需說明原因或判斷過程，否則不予計分。
- 11.各節起訖時間以搖鈴聲為主，測驗結束搖鈴聲響起時請立即停止所有操作及作答，否則扣實作成績5分，情節嚴重者以舞弊論。
- 12.測驗結束收卷後，請聽從監考老師指示，進行器材整理並通過檢查才可離開，否則扣實作成績5分。
- 13.實驗結束前10分鐘，監考老師檢查器材有無缺少，是否清洗乾淨，若時間超過則不予檢查，該項目扣10分。

【試題卷說明】

請將答案及計算過程書寫於答案卷，可使用計算機，但計算題未列出算式者不予計分，請用藍或黑色原子筆作答，若以鉛筆或擦擦筆作答則不予計分。

【化學科實作藥品器材材料清單】

一、器材：

請務必清點下列清單，若有缺項請舉手向監考老師反應，藥品限量使用，用完將不再提供。

器材名稱	規格	數量	器材名稱	規格	數量
燒杯	250mL	2	簡易秤		1
燒杯	100mL	5	碼表		1
滴管		5	剪刀		1
三用電表(含測量線)		1	美工刀		1
雙頭鱷魚夾		4	長尾夾		4
厚紙板		2	直尺		1
手套		1 雙	衛生紙		1 包
實驗眼鏡		1 副			

二、藥品

藥品名稱	數量	藥品名稱	數量
金屬片 A	1 片	溶液 A	1 杯
金屬片 B	1 片	溶液 B	1 杯
金屬片 C	1 片		

監考老師紀錄處（此項由監考老師紀錄，考生勿填）：

1. 有無損壞玻璃器材，實驗結束前 10 分鐘，監考老師檢查器材有無缺少，是否清洗乾淨。 (缺少一項扣 5 分，未檢查扣 10 分)
2. 離開時，座位是否整潔 (固體廢棄物丟棄)。(未完成扣 5 分)

實驗：氧化還原反應。

- 已知三種金屬為鋁、鋅、銅，密度大小為銅>鋅>鋁，欲測量並計算此三種金屬之密度，須先秤重、測量體積，阿倫想要利用直尺量測金屬之長、寬、高以計算體積。
 - 阿倫想要測量金屬寬度，但金屬片太薄了，直尺的最小刻度是 0.1cm。
他以兩種方法測量：方法①為直接用尺量測一片金屬厚度得到得 0.09cm，方法②為十片金屬疊在一起之測量結果得 0.85cm，再取平均後紀錄，請問你會建議阿倫使用哪一個方法的數據當作測量結果？(2 分)
 - 承上題，原因為何？(3 分)
- 填滿下方表格，並寫出 A、B、C 三種金屬片分別對應到的相關資訊。(金屬的寬度請參考阿倫的量測結果，10 分，錯一格扣 1 分直到扣完為止。)

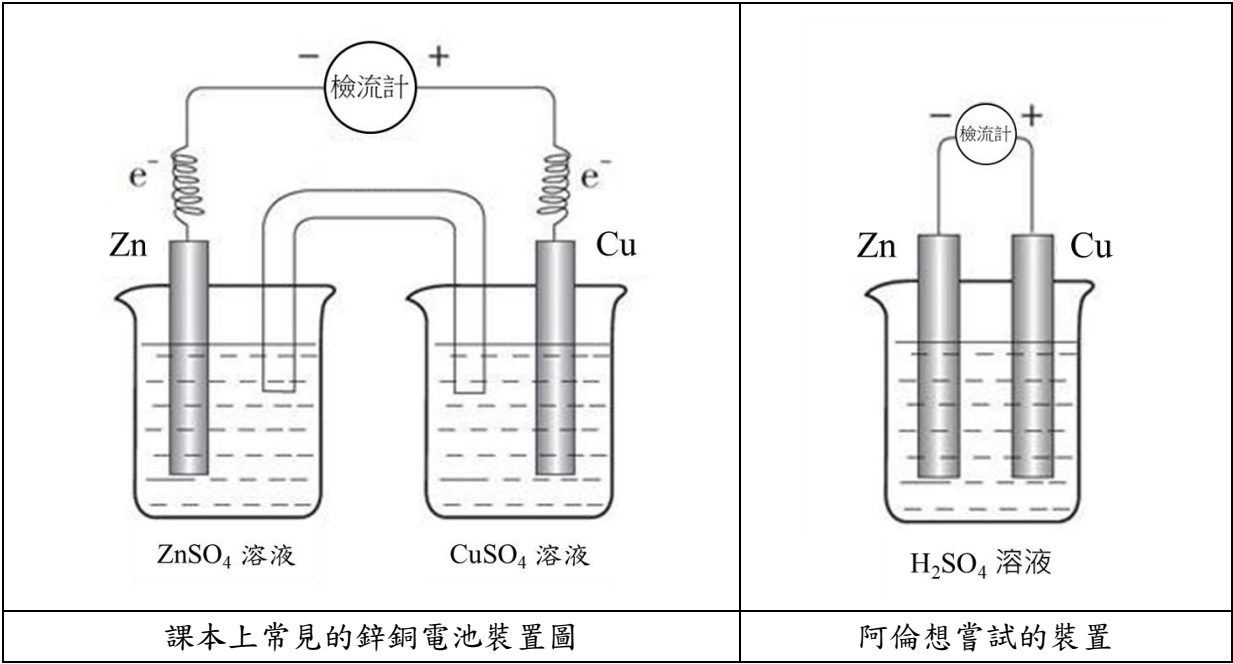
	A 金屬	B 金屬	C 金屬
n 片金屬重量(g)			
n 片金屬體積(cm ³)			
金屬密度(g/cm ³)			
金屬名稱			

- 將 A~C 金屬分別放進含有 50g，10%硫酸的 50mL 燒杯中，觀察並紀錄、說明結果。(觀察各 2 分，說明各 3 分)

	A 金屬	B 金屬	C 金屬
放進 <u>溶液</u> 中之觀察紀錄			
說明為何會發生此現象 (若有發生化學反應請寫出反應式 若無反應請寫出為何沒反應)			

- 阿倫在課本上學習到：將金屬鋅放入硫酸銅水溶液中會發生化學反應
 - 將金屬鋅片放入硫酸銅水溶液之後，發現鋅上面鍍上一層薄薄的銅。
阿倫對此現象很好奇，請協助他預測：
將此金屬片放入硫酸銅溶液，再經烘乾後和原鋅片比較，你預測總重量會_____ (增加/減少)。(2 分)
 - 承(2)，請以化學反應式及計算式說明你的預測。(3 分)

5. 阿倫在課本上，學習到的鋅銅電池裝置如附圖左所示，但他在實驗室中怎麼都找不到 U 形管，難以製作鹽橋，又因為硫酸銅溶液用量太大較不符合綠色化學的概念，因此他想嘗試附圖右的裝置製作一個電池，以模仿課本上鋅銅電池的效果，試回答以下問題。



- (1) 在「課本上常見的鋅銅電池裝置圖」中：(全對才得 3 分)

鋅電極應稱為 (陰極、陽極、正極、負極)(擇二)

銅電極應稱為 (陰極、陽極、正極、負極)(擇二)
- (2) 在「課本上常見的鋅銅電池裝置圖」中，檢流計的指針方向應為  還是  ？ (2 分)

(3) 在「阿倫想嘗試的裝置」中，若無綠色化學考量，水溶液若使用 ZnSO₄、CuSO₄ 或 H₂SO₄ 時，分別預測使用以上三種溶液時檢流計的指針方向可能是 、 或是沒有電流？ (2 分)

(4) 承(3)，請說明你的原因。(3 分)
6. 阿倫準備進行裝置的組裝。他預計進行實驗的方式是，以上圖的方式進行實驗：

並將鋅片和銅片同時放入 50g 溶液中 3 分鐘，測量鋅片及銅片的重量變化，以及測量實驗進行時的電流、電壓。

但他警覺到影響實驗因素實在是太多了，例如：金屬片與溶液間的接觸面積。因此阿倫覺得實驗前需要先想好所有可能需要控制的變因，請你幫他再列出額外三個控制變因(5 分)

7. 承第 6 題，請以繪畫加文字的方式說明你的實驗裝置，並特別描述控制金屬片與溶液間接觸面積的方法。
(提示：請使用剪刀在厚紙板上裁剪後進行固定，兩金屬片建議距離在 2~2.5cm 附近)(5 分)

三用電表的使用：



※注意事項※

1. 黑線、紅線皆以插好，不要移動。

黑線插中間的孔 (連接負極)

紅線插右側的孔 (連接正極)

2. 連接金屬片時使用鱷魚夾

一端夾金屬、一端夾電表測試線尖頭處

1. 測量電壓：

將旋扭轉至，左上方之 V=2 處

其意義為最大電壓可量測至 2V

讀數值時請看清楚小數點位置。

**連接好，也確認旋鈕在正確位置後再開啟電源量測
(否則電表可能會壞掉)**

2. 測量電流：

將旋扭轉至，正右方之 200m 處，

其意義為最大電流可量測至 200 毫安培，

讀數值時請看清楚小數點位置。

**連接好，也確認旋鈕在正確位置後再開啟電源量測
(否則電表可能會壞掉)**

8. 進行「阿倫想嘗試的裝置」實驗前紀錄資訊：(5 分)

鋅片重量(g)	銅片重量(g)	兩金屬片間距(cm)	兩金屬片 浸入溶液之截面積(cm ³) (最薄兩面忽略)

9. 將鋅片和銅片固定好，也連接好三用電表後。同時放入 50g、10%硫酸溶液中 10 分鐘，紀錄以下資訊。(5 分)

時間	0 分鐘	2 分鐘	4 分鐘	6 分鐘	8 分鐘	10 分鐘
電流(mA)						
電壓(V)						

10. 請描述在反應 10 分鐘後你對負極、正極的重量變化及發生了何種反應之半反應方程式，進行觀察紀錄。(半反應方程式可能不只一種) (5 分)

	負極	正極
觀察紀錄	重量變化：	重量變化：

	化學反應： (半反應方程式)	化學反應： (半反應方程式)
--	-------------------	-------------------

11. 以 0~10 分鐘測量之平均電流作以下計算，請問：鋅因為產生電流所損失的重量為何？(請列計算式，10 分)

$$\text{電量(庫倫,C)} = \text{電流(安培,A)} \times \text{反應時間(秒)}$$

電子的 1mol 的電量為 96500 庫倫

12. 承 11 題，鋅因為產生電流佔損失所有重量的百分比為何？(請列計算式，5 分)

13. 阿倫想進一步研究改變溶液濃度和鋅片及銅片的電流、電壓之間的關係。

請說明你如何以 10% 硫酸溶液配置稀釋 6%，50g 之硫酸水溶液。(5 分)

6% 硫酸水溶液配置方式。

14. 請紀錄進行「阿倫想嘗試的裝置」，將溶液改成 6%、2%，其餘條件維持不變，50g 的硫酸水溶液後，測得的以下數值，並說明 2%、6%、10% 溶液下列性質改變的趨勢。(5 分)

	6%	2%	比較 2%、6%、10% 溶液下列性質改變的趨勢
電流(mA)			
電壓(V)			

15. 阿倫接下來想要繼續研究其他變因，他想要在 50g、10% 之硫酸水溶液中加入 5g 醋酸鈉，你可否依照反應的淨離子反應式，幫他預測電流可能的改變趨勢，並說明為何你這樣預測。(5 分)

【參考資料】

元素週期表及原子量

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8