

國立彰化高級中學113 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。

【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	1	酒精燈	-	1
燒杯	100mL	2	打火機	-	1
錐形瓶	25mL	1	棉手套	-	1
量筒	10mL	1	衛生紙	-	2
量筒	25mL	1	藥勺	-	1
滴管	-	5	抹布	-	1
小試管	-	3	簡易秤	-	1
試管架	-	1			

二、藥品

藥品名稱	備註	藥品名稱	備註
某物質粉末	15g	4% NaOH 溶液	標上 A、B、C、D 其一
未知濃度鹽酸	標上 A、B、C、D 其一	酸鹼指示劑	標上 A、B、C、D 其一
1%CaCl ₂ 溶液	標上 A、B、C、D 其一	-	-

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，實驗結束時檢查器材有無缺少。(缺少一項扣 5 分)

2. 離開時，儀器清潔（玻璃器材、水盆清洗），座位整潔（固體廢棄物丟棄）。(一項未完成扣 5 分)

實驗一、簡易版酸鹼滴定。

實驗原理：酸鹼指示劑遇酸或鹼會變色。當量點時，酸提供之 H^+ 莫耳數=鹼提供之 OH^- 莫耳數。

1. 桌上有四杯溶液 4% NaOH、未知濃度 HCl、酸鹼指示劑、1%CaCl₂ 溶液。皆未標示，請說明這四杯溶液分別為 A、B、C、D 的哪一杯，並說明你如何辨識這四杯溶液。(5 分，未附說明不給分。)

2. 請寫出此酸鹼指示劑的名字。(5 分)

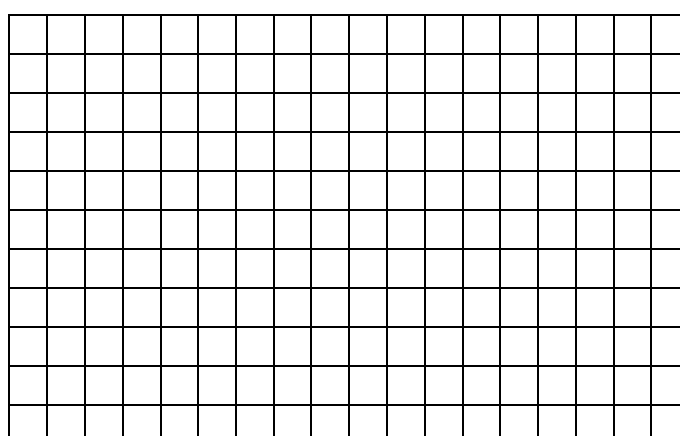
3. 阿崑想要進行簡易版的酸鹼滴定，首先他想進行「一滴 4% NaOH 水溶液」體積的測量，以便之後對物質的量更進一步的理解。阿崑有個小煩惱，他想要控制「使用滴管時，滴出的液體每滴的體積幾乎相等」，你可否給他三個建議，使他更能完成這項任務？(5 分)

4. 在進行每滴溶液的毫升數計算之前，請先依照你上一題的建議，把量筒放在秤上之後歸零，每滴至固定體積，記錄一次使用的滴數以及簡易秤上的重量。(5 分)

4% NaOH 體積(mL)	1	2	3	4	5
滴數					
重量(g) (取至小數點後兩位)					

5. 請以圖示、文字說明以量筒量測水溶液體積的觀測重點。(5 分)

6. 請將上題的數據繪製成以下的座標圖，縱軸為 4%NaOH 溶液重量(g)，橫軸為溶液滴數。(5 分)



7. 請進行未知濃度 HCl 的滴定。

取未知 HCl 溶液 5g，加入錐形瓶，滴入 3 滴指示劑，請以 4% NaOH 溶液進行簡易滴定，並將滴定的步驟過程、數據、計算過程以及結果記錄下來。

實驗步驟

數據整理、計算過程

1. 未知 HCl 溶液總重為 _____ 克。(取至小數點後兩位)(2 分)
達滴定終點時：
2. 加入的 4% NaOH 溶液重量為 _____ 克。(取至小數點後兩位)(2 分)
3. 計算前一步驟加入溶液中含 NaOH 重量 _____ 克。
(以科學記號 $a \times 10^b$ 表示， $1 \leq a < 10$ ，a 取至小數點後兩位)(2 分)

實驗結果

未知 HCl 溶液濃度為 (請以重量百分濃度表示) _____ % (請將答案取至小數點後兩位)(4 分)

8. 阿崑在操作另一個滴定實驗，以 30% 的 NaOH 滴定未知的 HCl 溶液，有加入未知的指示劑 3 滴，滴定時亦紀錄溶液的克數，他發現以下問題：

- (1) 在做此滴定實驗時，有時候多滴 1~2 滴，秤的克數都沒有改變。
- (2) 但在滴定的過程當中，都大約 5 滴溶液就變色了。

請問你覺得：可以建議阿崑用哪些方法避免這種測量誤差？(無法換更精準的秤)(5 分)

實驗二、未知物的測定。

取桌上的未知物粉末，取 5 克加水至 100 克後充分攪拌均勻，稱為 X 溶液。

請依據步驟進行反應，將觀察記錄填寫於下表，並回答問題：(10 分)

編號	操作	(a) 原濃度 HCl 溶液	(b) 蒸餾水	(c) 4% NaOH 溶液
1	取三個試管，先裝入 2.5mL X 溶液後，再取 2.5mL (a)、(b)、(c) 溶液分別 <u>緩緩加入試管</u> 後記錄現象。			
2	將編號 1 的三種溶液加入三滴指示劑，寫出溶液呈現何種顏色。			
3	將編號 2 的三種溶液於酒精燈上均勻加熱，並比較三種溶液於加熱相同時間後的結果。			
4	重新操作編號 1 之步驟後，並將此三種溶液再加入 2.5mL 1% CaCl ₂ 溶液，均勻混合後 <u>靜置 2 分鐘</u> ，比較三種溶液的現象。			

