

化學科目檢定 試題本

請不要翻到次頁！

請讀完本頁作答說明，並聽從監試人員的指示才可開始作答！

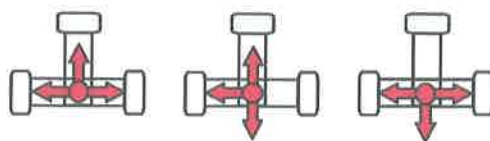
- 一、測驗時間10：10～11：40，共90分鐘。
- 二、本試題分成兩部分：
 - (一)第一部分為實驗操作、記錄與回答問題。
 - (二)第二部分為探究問題。
- 三、請將觀察、紀錄、問題回答，書寫於此試題本。
- 四、答案不得書寫身分姓名或與實驗不相關的內容，未依規定者，測驗不予計分。
- 五、計算題需有計算過程，否則不予計分。
- 六、交卷時須將試題本繳回，攜出試場者，本測驗不予計分。
- 七、藥品部分若需再拿取，每種藥品一次扣總分10分。
- 八、測驗結束前，應將桌面收拾乾淨，桌面未收拾者，扣總分10分。

※實驗器材與試藥(每人)

實驗桌上應有器材及藥品如下，請確實清點，有短缺立即向監試人員報告。

● 50 毫升針筒	2 支	● A1 溶液	約 50mL
● 三向閥	1 個	● A2 溶液	約 50mL
● 750 毫升塑膠杯（裝廢液）	1 個	● A3 溶液	約 50mL
● 衛生紙	1 包	● B 溶液	約 100mL
		● R.O 水(水瓶)	約 200mL
		● 澄清石灰水	約 50mL
		● 酚酞(點滴瓶)	1 瓶

※三向閥的使用



左上右三通 左上二通 左右二通

※元素週期表(A4 大小，另附)

第一部分：實驗操作、記錄與回答問題(佔 70 分)

壹、說明

昱瑾查詢資料得知碳酸鹽類遇到酸性水溶液會生成二氧化碳，國中理化課程中利用灰石加入鹽酸以產生二氧化碳，並利用(甲)法收集二氧化碳。但是操作後發現有些缺點，於是她開始探究改良的方法，她選用小蘇打加入鹽酸，並利用針筒配合三向閥進行反應及收集氣體，以下是她的規畫與研究。

貳、實驗步驟

A1 溶液配置：0.84 克小蘇打置於(乙)容器，加水至 100 毫升。

A2 溶液配置：1.26 克小蘇打置於(乙)容器，加水至 100 毫升。

A3 溶液配置：1.68 克小蘇打置於(乙)容器，加水至 100 毫升。

B 溶液配置：利用器材(丙)取 2.5 毫升濃鹽酸(12M)置於(乙)容器，加水至 100 毫升。

1. 利用針筒(I)取10.0毫升A1溶液，針筒(II)取10.0毫升B溶液，針筒(I)與針筒(II)裝置於三向閥，打開三向閥，將B注入針筒(I)，記錄反應後二氧化碳氣體體積，將廢液放置於廢液杯中。重複操作乙次。
2. 利用針筒(I)改取10.0毫升A2溶液，重複步驟1。
3. 利用針筒(I)改取10.0毫升A3溶液，重複步驟1。

參、實驗結果：

紀錄 1、以化學式寫出灰石+鹽酸的反應方程式與畫出收集法示意圖。(4 分)

紀錄 2、以化學式寫出小蘇打+鹽酸的反應方程式。(2 分)

紀錄 3、寫出(甲)收集法、容器(乙)、器材(丙)的名稱。(2 分、2 分、2 分)

(甲)		(乙)		(丙)	
-----	--	-----	--	-----	--

紀錄 4、計算 A1、A2、A3、B 四種溶液之濃度。(3 分、2 分、2 分、3 分)

A1		A2		A3		B	
----	--	----	--	----	--	---	--

◎計算過程：(沒有計算過程，上述不予計分)

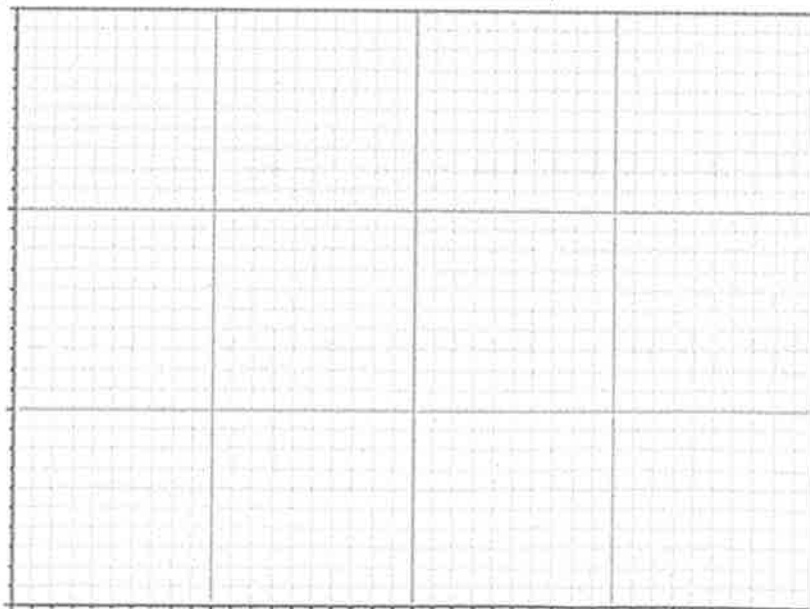
紀錄 5、寫出本實驗操作變因、控制變因、應變變因。(3 分、3 分、3 分)

操作變因	
控制變因	
應變變因	

紀錄 6、實驗記錄：(◎請注意測量時之有效數字)(9 分)

編號	實驗操作	第一次 CO ₂ 體積 (mL)	第二次 CO ₂ 體積 (mL)	CO ₂ 平均體積 (mL)
1	A1+B			
2	A2+B			
3	A3+B			

製圖：(◎請以操作變因為橫軸、應變變因為縱軸)(5 分)



肆、回答下列問題

Q1、改良後的裝置與原來(甲)氣體收集裝置比較。(6 分)

Q2、已知 25 °C、1 atm 下，1 莫耳理想氣體佔 24.5 升，試推測上述 A1~A3 溶液完全反應的情況下，理論上 CO₂ 體積應為何？(6 分)

編號	實驗操作	CO ₂ 理論產量 (mol)	CO ₂ 理論體積 (mL)
1	A1+B		
2	A2+B		
3	A3+B		

Q3、試討論理論上 CO₂ 體積與你測量的 CO₂ 體積是否相符？推測其原因。(2 分、6 分)

Q4、請利用桌上提供的器材與藥品，規劃驗證你上述(Q3)想法的實驗。(5 分)

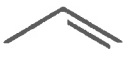
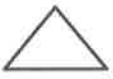
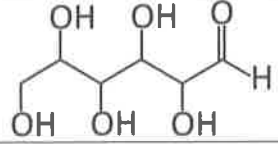
第二部分：探究問題(占 30 分)

探究問題一：

科學家發現許多有機化合物的結構很大，如果將所有原子以結構式表示時，看起來會非常複雜，所以科學家發展用鍵線式來表示，使結構簡明易懂，並容易書寫。

鍵線式(Skeletal formula)，也稱**骨架式**、**拓撲式**、**折線簡式**，是在紙面表示分子結構的一種方法，在表示有機化合物的立體結構時尤其常用。(資料出處：維基百科)

老師為了讓同學探究有機結構與鍵線式關係，在黑板上列出下列 6 種分子之鍵線式與分子式，

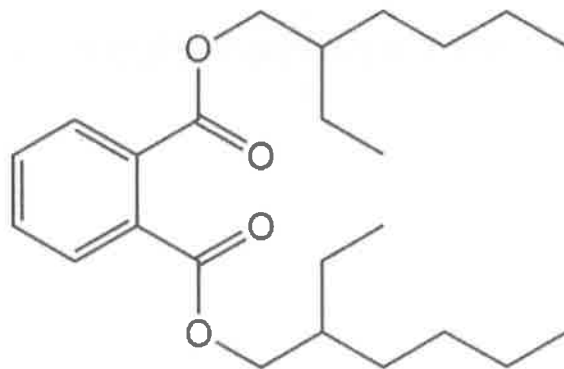
鍵線式						
分子式	C_3H_6	C_3H_6	C_5H_8	C_4H_6	C_3H_6O	$C_6H_{12}O_6$

1. 觀察上表後，請寫出你的發現。(2分)

2. 請畫出醋酸(CH_3COOH)的鍵線式。(2分)

3. 新聞報導中曾經報導塑膠裡會添加塑化劑，透過塑膠材質設備、容器或包材等之游離溶出或非合法添加在食品中會被檢出。

已知常見一種塑化劑，DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalate)，分子鍵線式如下圖，請寫出其分子式。(3分)



4. 昱瑾上網查詢塑化劑相關資料後，得知：

(1) 塑化劑(Plasticizer)，是一種增加在材料的添加劑。廣被使用在PVC(聚氯乙烯)保護膜。當PVC在製作中加入塑化劑，PVC柔軟且黏度隨塑化劑增加而提升。

(2) 根據我國衛生福利部公布，人體體重每公斤對塑化劑DEHP每日耐受量(Tolerable Daily Intake, TDI)為DEHP 0.05 mg/kg bw/day

(資料參考維基百科、衛福部網頁)

由上述資料中，試問，

Q1. PVC所製造的保護膜，你覺得適合使用在生鮮食品的包裝嗎？試說明你的觀點？
(1分、4分)

Q2. 昱瑾爸爸90公斤，依據衛福部建議，昱瑾爸爸他每週攝取食物中溶出的DEHP總重超過多少克會危害身體健康？(4分)

探究問題二：

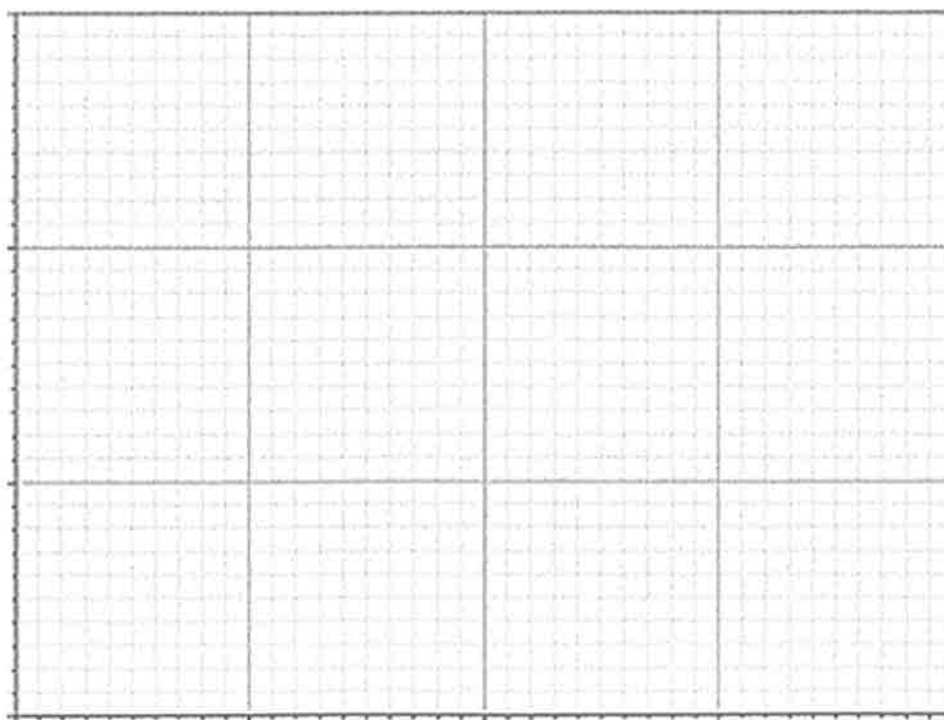
各類生物體中過氧化氫酶是一種廣泛存在的酶，其作用是催化過氧化氫轉化為水和氧氣的反應，藉此降低細胞的氧化傷害。

昱瑾在上探究課的過程發現，豆子碰觸到雙氧水會冒出大量氣泡，推測豆子內含有過氧化氫酶，便以此作為探究的主題。昱瑾取 1.0 克的綠豆與紅豆，分別將其浸泡在 100 mL 的 3% 雙氧水溶液反應 3 分鐘，並在每分鐘收集並測量產出的氣體量，實驗結果如下表：

綠豆實驗	氣體產量(mL)		
	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘
第一次	5.1	10.1	13.5
第二次	4.7	10.2	13.4
第三次	5.3	9.8	13.6

紅豆實驗	氣體產量(mL)		
	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘
第一次	6.5	11.8	13.9
第二次	7.0	11.9	14.2
第三次	6.8	12.2	13.9

Q1. 請根據上表結果，操作變因為橫軸，應變變因為縱軸，將數據統計後標點作圖。
(5 分)



Q2. 昱瑾在上面實驗結果後，提出主張：紅豆是否比綠豆擁有較多的過氧化氫酶？
請說明你是否同意該主張？並提出你的看法。(1 分、4 分)

Q3. 昱瑾在上面實驗結果後，提出主張：豆子泡過水是否擁有較多的過氧化氫酶？
請依據該主張提出你的實驗規劃(包含變因與實驗步驟)。(4 分)