

編號：_____

108 學年度台灣省北 2 區(新竹高中)高級中學化學科能力競賽
實 作 (II) 時間：90 分鐘 分數：_____

【 注 意 事 項 】

- 一、實驗進行中，請全程穿上實驗衣並戴上安全眼鏡、拋棄式手套及活性碳口罩。
- 二、實驗過程中只能使用本實驗所提供的器材。
- 三、實驗桌上之藥品絕對足夠使用，為考試的公平性，若需要更多試劑或未知物，每一樣品需扣總分十分。
- 四、實驗玻璃器材請務必小心使用。本實驗室所提供的公用器材如蒸餾水、衛生紙、手套可自由取用。
- 五、實驗完畢後，請清理桌面並保持乾淨。以清水洗淨玻璃器皿；將使用過的試管以清水沖洗淨後，放置於講台實驗桌籃子中。使用過的塑膠滴管與手套請分類丟棄至垃圾桶內。
- 六、實驗完畢後，使用過的有機廢液，最後倒入講台前方有機廢液回收桶內。
- 七、實驗開始前請務必先在每一張試卷右上方寫上你的編號。

題目：未知有機化合物官能基檢驗

一、實驗說明：

以化學反應鑑定未知化合物屬於哪一類化合物是化學研究的一項重要工作。現有一未知化合物 X，其具有和正己烷、乙醇、醋酸、丙醛和環己烯其中兩種相同的官能基，本實驗將提供正己烷、乙醇、醋酸、丙醛和環己烯等標準品化合物和未知化合物 X，請利用試劑 (A) ~ (C) 來鑑定此五種化合物和未知化合物 X 中兩種可能含有的官能基，並將檢驗結果記錄於實驗結果處。另一部分，葡萄糖樣品，利用試劑 (A) ~ (C) 來鑑定其所具有的官能基，將其結果紀錄在問題一並試著回答問題。請注意，某些實驗不會瞬間反應，請放置幾分鐘後再觀察，其現象會較為明顯。

二、實驗器材：

1. 公用器材：

蒸餾水	丙酮	衛生紙	清潔劑	熱水	廣用試紙
-----	----	-----	-----	----	------

2. 個人器材：

名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
燒杯	100mL	1			
燒杯	50mL	1	標籤紙	25x15 mm	1 張
量筒	10mL	1	拋棄式手套		1 雙
塑膠滴管		5 支	活性碳口罩		1 個
小試管	1.5x10cm	25 支	抹布		1 條
試管架		1 個	剪刀		1 支

3. 實驗藥品：

- (1) 未知化合物 X(瓶身有標示)
- (2) 試樣瓶甲(黃色瓶蓋)、乙(藍色瓶蓋)、丙(紅色瓶蓋)、丁(白色瓶蓋)、戊(粉色瓶蓋) 僅瓶蓋顏色區分，瓶身無特別標示。
- (3) 葡萄糖水溶液樣品(瓶身有標示)
- (4) 試劑 (A)：純水 (公共桌取用)
試劑 (B) 2-Methoxybenzoic acid：0.01 M $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$
試劑 (C)：多倫試劑 (Tollen's reagent)，含試劑 C1，試劑 C2，
試劑 C3，並參考附註(b)
- (5) 廣用試紙：變色範圍請參考附註(a) (公用桌取用)

附註:(a)廣用試紙的顏色和 pH 值的關係如附圖所示。

廣用試紙變色範圍：

pH 值	2	4	7	10	14
顏色	粉紅	橘	黃	藍綠	藍

- (b) 多倫試劑操作步驟：
- 取 10 滴試劑 C1 溶液至一乾淨空試管
 ↓
 再加入 1 滴試劑 C2
 ↓
 逐滴加入 C3 試劑，
 並不斷地搖晃直到沉澱物恰好溶解
 ↓
 完成試劑 (C)：多倫試劑 (Tollen's reagent)，
配製完成後需立即使用

三、實驗步驟

請利用本實驗所提供的檢驗試劑 (A) ~ (C) 和廣用試紙，自行設計實驗步驟來鑑定樣品甲、乙、丙、丁、戊分別為何種化合物，以及未知化合物 X中兩種可能含有的官能基，並將檢驗結果記錄於實驗結果處。另外也請利用 (A) ~

編號：_____

(C) 和廣用試紙將葡萄糖進行檢測，觀察在不同試劑下所產生的現象。請注意：
每次檢測時使用的樣品甲～戊及未知物 X 用量以十滴為原則，試劑 (A) ~ (B) 用量以三滴為原則，試劑 (C) 可先行配置後，再將待測藥品滴入。

四、實驗結果：共 **72** 分

*甲乙丙丁戊名稱及原因各 3 分，未知物 X 名稱及原因各 6 分，描述試劑 (A) 的現象 1 分，試劑 (B) (C) 的現象各 2 分

注意：沒註明原因或原因描述錯誤時，化合物名稱將不給分。

試樣瓶	可能含有的有機化合物名稱及辨別原因	請描述：以試劑 (A) ~ (C) 和廣用試紙檢驗過程中所發生的現象。 (紀錄觀察到的現象，包括溶液的顏色變化以及其他現象，例如：試紙的顏色變化並寫出溶液 pH 值、是否產生沈澱並記錄沈澱物顏色等變化。)	
甲(黃)	名稱： 原因：	試劑 (A)	
		pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	

編號：_____

乙(藍)	名稱：	試劑 (A)	
	原因：	pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	
試樣瓶	可能含有的有機化合物名稱及辨別原因	請描述：以試劑 (A) ~ (C) 和廣用試紙檢驗過程中所發生的現象。 (紀錄觀察到的現象，包括溶液的顏色變化以及其他現象，例如：試紙的顏色變化並寫出溶液 pH 值、是否產生沈澱並記錄沈澱物顏色等變化。)	
丙(紅)	名稱：	試劑 (A)	
	原因：	pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	

編號：_____

丁(白)	名稱： 原因：	試劑 (A)	
		pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	
試樣瓶	可能含有的有機化合物名稱及辨別原因	請描述：以試劑 (A) ~ (C) 和廣用試紙檢驗過程中所發生的現象。 (紀錄觀察到的現象，包括溶液的顏色變化以及其他現象，例如：試紙的顏色變化並寫出溶液 pH 值、是否產生沈澱並記錄沈澱物顏色等變化。)	
戊 (粉)	名稱： 原因：	試劑 (A)	
		pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	

未知化合物 X	可能含有的官能基： 原因：	試劑 (A)	
		pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	

五、實驗問題：共 28 分

1. (a) 以試劑 (A) ~ (C) 和廣用試紙，檢驗葡萄糖樣品，記錄過程中所發生的現象。同時根據實驗結果推論葡萄糖樣品可能具有的官能基並說明原因 (**17** 分)
 * 葡萄糖所含官能基及原因各 6 分，描述試劑 (A) 的現象 1 分，試劑 (B) (C) 的現象各 2 分

葡萄糖	所含有的官能基： 原因：	試劑 (A)	
		pH 值	
		試劑 (B)	
		試劑 (C)	

編號：_____

(b) 已知葡萄糖分子在水中可以以鏈狀或環狀的形式存在。請畫出葡萄糖分子的兩種結構式，(6分)。

2. 請問: (a)多倫試劑主要的成分為何? 請寫出化學式 (3分) (b) 請用化學方程式來描述如何製備多倫試劑 (2分)。