

福建中學
中五級 上學期考試 (2020-2021)
化學
(一小時三十分鐘)

日期：二零二一年一月六日

姓名：_____

時間：上午十時三十分至中午十二時

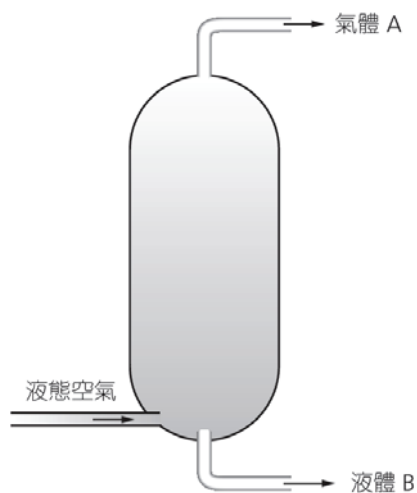
班別：_____ 班號：_____

學生須知：

1. 請分別在題目紙和答題紙上寫上姓名、班別和班號。
2. 所有題目均需全部作答。
3. 所有答案須填寫在答題紙上。
4. 考試完結時，請交回試卷及答題紙。
5. 全卷總分為 70 分。

I. 多項選擇題 (20 分)

指示：下圖展示把空氣中的氧和氮分離的分餾柱。細閱下圖，然後回答第 1 和 2 題。



1. 把從空氣中分離出氧和氮的步驟依次排列。
 - (1) 液化
 - (2) 分餾
 - (3) 淨化

A (1) → (2) → (3)
B (3) → (1) → (2)
C (3) → (2) → (1)
D (2) → (1) → (3)

2. 下列哪些有關 A 和 B 的陳述正確？

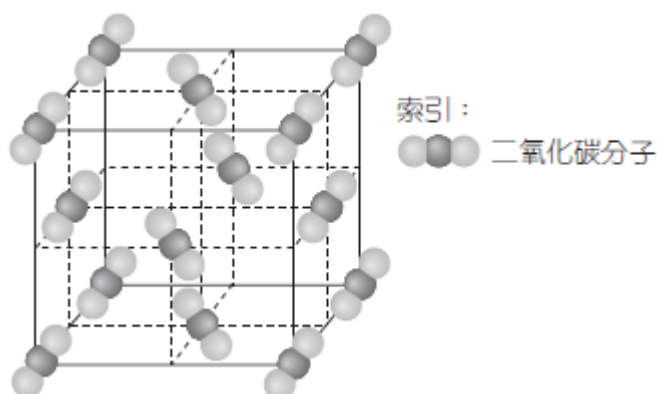
- (1) 在空氣中，氣體 A 所佔的體積百分比最大。
- (2) 用燃燒中的木條測試氣體 A 時，會產生爆鳴聲。
- (3) B 的沸點較 A 的高。

- A 只有(1)和(2)
- B 只有(1)和(3)
- C 只有(2)和(3)
- D (1)、(2)和(3)

3. 為了鑑定某種固體，一名學生進行焰色試驗，該固體令火焰呈磚紅色。接着學生把固體放進稀氫氯酸中，固體在酸中溶解，但沒有其他可觀察到的變化。該固體可能是什麼？

- A 碳酸鈣
- B 碳酸鈉
- C 氯化鈣
- D 氯化鈉

4. 下圖展示乾冰的結構：



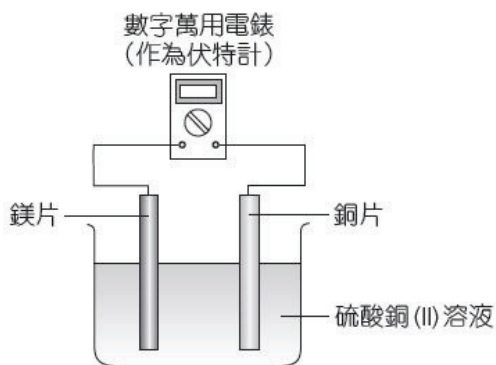
下列哪項有關乾冰的陳述正確？

- A 它可昇華。
- B 它具有巨型共價結構。
- C 它的分子內的原子以范德華力連結在一起。
- D 它的分子以共價鍵連結在一起。

5. 鍍錫能防止鐵生銹，因為

- A 錫能防止鐵與空氣和水接觸。
- B 錫代替鐵先行腐蝕。
- C 在活性序中錫的位置較鐵高。
- D 錫的活潑性較鐵低。

6. 考慮下圖所示的簡單化學電池：



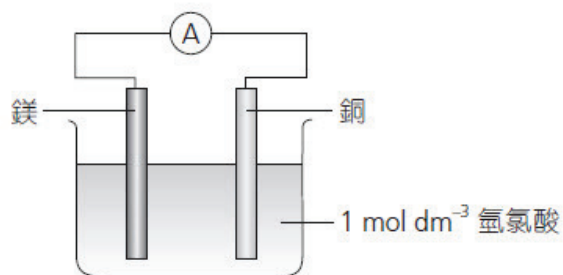
下列哪項有關以上化學電池的陳述正確？

- A 鎂片的質量增加。
- B 銅片的質量減少。
- C 電子從銅片經外電路流向鎂片。
- D 化學能轉變為電能。

7. 下列哪個有關鋰離子二級電池的組合正確？

	陽極	陰極	電解質
A	鋰金屬氧化物	中間包含鋰原子的石墨片	鋰鹽
B	鋰金屬氧化物	中間包含鋰原子的石墨片	氫氧化鉀
C	中間包含鋰原子的石墨片	鋰金屬氧化物	鋰鹽
D	中間包含鋰原子的石墨片	鋰金屬氧化物	氫氧化鉀

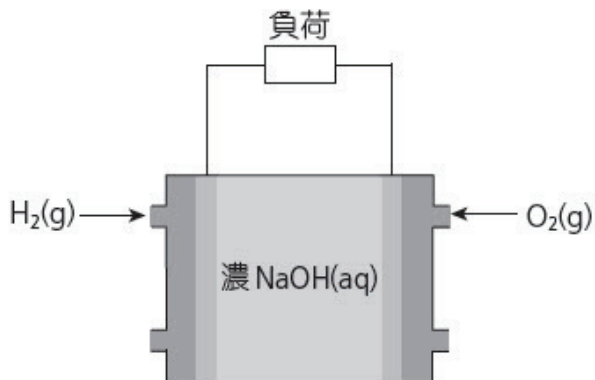
8.



下列哪項變化令安培計的讀數增加？

- A 以鋅代替鎂。
- B 以鐵代替銅。
- C 以 1 mol dm^{-3} 乙酸代替 1 mol dm^{-3} 氫氯酸。
- D 以 1 mol dm^{-3} 硫酸代替 1 mol dm^{-3} 氫氯酸。

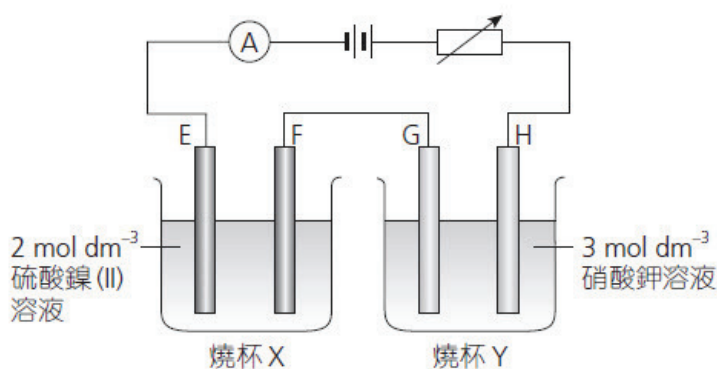
9. 下圖展示一個燃料電池。把氫和氧通入燃料電池。



下列哪條離子半方程式表示在陽極上發生的化學變化？

- A $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{O}_3(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- B $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^-$

指示：考慮以下的裝置，然後回答第 10 和 11 題。



電極 E 和 F 是鎳電極，而電極 G 和 H 是碳電極。

10. 下列哪對電極是陰極？

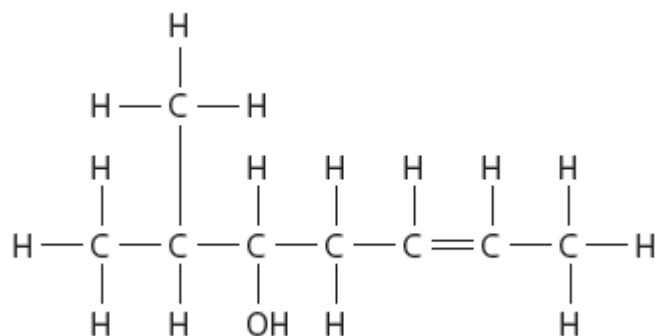
- A E 和 H
- B E 和 G
- C F 和 H
- D F 和 G

11. 電解進行一段時間後，下列哪個有關溶液的組合正確？

- | | 燒杯 X 內的溶液 | 燒杯 Y 內的溶液 |
|---|-----------|-----------|
| A | 濃度增加 | 濃度增加 |
| B | 維持不變 | 變成硝酸 |
| C | 濃度下降 | 濃度下降 |
| D | 維持不變 | 濃度增加 |

12. 下列哪元素能形成中心原子具有非八隅體結構的共價分子？
- A 氮
 - B 氧
 - C 硫
 - D 氟
13. 下列哪個化學物種是平面的？
- A BF_3
 - B NF_3
 - C PCl_3
 - D SF_6
14. 下列哪項有關懸浮粒子的陳述 不正確？
- A 它們由汽車、工廠和焚化爐產生。
 - B 它們因燃料的不完全燃燒產生。
 - C 它們會刺激人類的呼吸系統。
 - D 它們可用滌氣器去除。
15. 下列哪些有關氮氧化物的陳述正確？
- (1) 汽車引擎內的高溫會導致氮氧化物的生成。
 - (2) 在發電廠安裝低氮氧化物燃燒器有助減少它們的排放。
 - (3) 在汽車的排氣系統安裝滌氣器可把它們轉化為氮。
- A 只有(1)和(2)
 - B 只有(1)和(3)
 - C 只有(2)和(3)
 - D (1)、(2)和(3)
16. 下列哪些方法有助減少酸雨的形成？
- (1) 在工廠安裝煙氣脫硫系統。
 - (2) 在發電廠安裝低氮氧化物燃燒器。
 - (3) 在汽車安裝微粒消滅裝置。
- A 只有(1)和(2)
 - B 只有(1)和(3)
 - C 只有(2)和(3)
 - D (1)、(2)和(3)

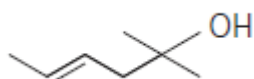
17. 考慮以下分子的結構式：



下列哪個簡明結構式代表以上分子？

- A $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3$
- B $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OHCH}=\text{CHCH}_3$
- C $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OHCHC}_2\text{H}_5\text{CH}_3$
- D $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$

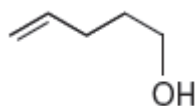
18. 某碳化合物的結構如下：



此化合物的分子式是甚麼？

- A $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
- B $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$
- C $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$
- D $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$

19. 某碳化合物的結構如下所示。



下列有關該化合物的陳述，何者正確？

- (1) 它的結構式是 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 。
- (2) 它能溶於水。
- (3) 它的系統名稱是戊-4-烯-1-醇。

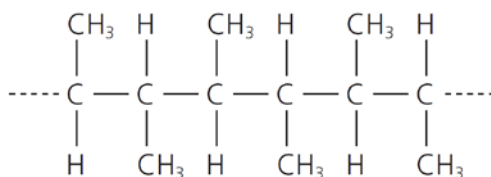
- A 只有(1)
- B 只有(2)
- C 只有(1)和(3)
- D 只有(2)和(3)

20. 下列哪個化合物是所屬同系列的第三個成員？

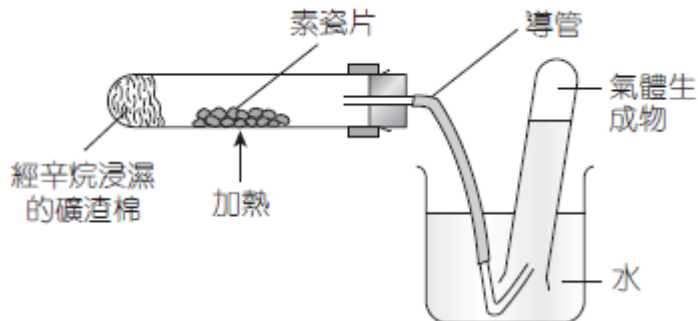
- A 丁烷
- B 丁-1-烯
- C 丁-1-醇
- D 丁酸

II. 結構性問題 (50 分)

1. 以下展示某聚合物的部分結構，該聚合物由單體 X 生成。

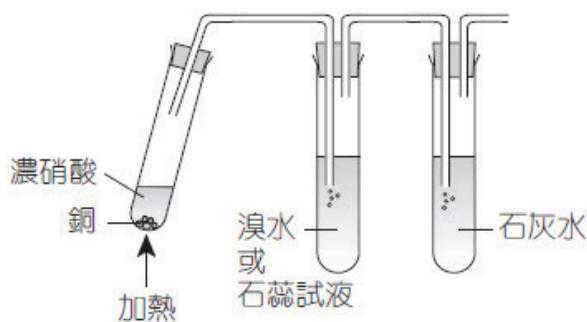


- (a) (i) 繪出單體 X 的結構。 (1 分)
- (ii) 寫出單體 X 的系統名稱。 (1 分)
- (b) 該聚合物是通過聚合作用生成。解釋「聚合作用」一詞的意思。 (1 分)
- (c) 為甚麼該聚合物 沒有 固定的相對分子質量？ (1 分)
- (d) 一名學生利用下圖所示的裝置對一個辛烷 (C_8H_{18}) 樣本進行實驗。



- (i) 寫出這個實驗涉及的反應的名稱。 (1 分)
- (ii) 在其中一項反應中，辛烷被轉化為 X 和烷 Y。
 $\text{辛烷} \longrightarrow \text{X} + \text{烷 Y}$
 繪出 Y 的結構和寫出其系統名稱。 (2 分)
- (iii) (1) 該學生把幾滴溶於 CH_2Cl_2 的溴加進盛載氣體生成物的大試管中。溴溶液的橙色立刻消失。為甚麼？ (2 分)
- (2) 接着該學生把更多的溴溶液滴進大試管，直至溴溶液的橙色持續。大概 10 分鐘後那橙色消失。為甚麼？ (2 分)

2. 某學生利用以下的實驗裝置來研習濃硝酸和銅的反應。



- (a) (i) 舉出銅的可觀察到的變化。(1 分)
(ii) 寫出涉及反應的方程式。(1 分)
(b) 試管內的溴水有甚麼可觀察到的變化？解釋你的答案。(2 分)
(c) 如果把釋出的氣體改為通入石蕊試液中，指出預期的觀察結果，並加以解釋。(2 分)
(d) 濃硝酸的甚麼性質導致它與銅的反應？(1 分)

3. 進行以下實驗，以測定某草坪肥料中硫酸根離子的質量百分比。

- 步驟 1 把 2.60 g 的肥料樣本磨碎，並溶於 200 cm³ 的稀氫氯酸中。
步驟 2 把過量的氯化鋇溶液加進在步驟 1 所得的溶液中，生成沉澱物。
步驟 3 從混合物分離出沉澱物，並把沉澱物用水清洗。
步驟 4 把沉澱物乾燥，稱量，其質量為 3.04 g。

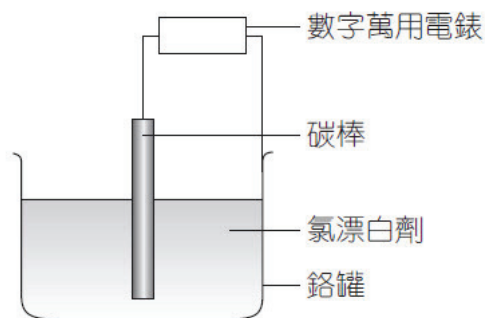
- (a) (i) 寫出實驗中沉澱物的名稱。(1 分)
(ii) 寫出生成沉澱物的離子方程式。(1 分)
(b) 解釋在步驟 2 中為甚麼要加入過量的氯化鋇溶液。(1 分)
(c) 提出在步驟 3 中如何把沉澱物從混合物中分離出來。(1 分)
(d) 在步驟 3 中為甚麼要用水清洗沉澱物？(1 分)
(e) 提出可在步驟 4 中把沉澱物弄乾的一個方法。(1 分)
(f) (i) 計算原本肥料樣本中硫酸根離子的質量百分比。(3 分)
(相對於原子質量：O = 16.0, S = 32.1, Ba = 137.3)
(ii) 提出一個額外步驟，以改進此探究的結果的可靠性，並加以解釋。(2 分)

4. 一名學生進行以下的實驗，以測定某牌子的醋中乙酸的濃度。

把 25.0 cm^3 的醋放入容量瓶中，然後用蒸餾水稀釋至 250.0 cm^3 。把 25.0 cm^3 經稀釋的醋移放至一個錐形瓶內，與 0.110 mol dm^{-3} 氫氧化鈉溶液進行滴定，並以酚酞試液作為指示劑。

- (a) 提出 一項 理由，說明為甚麼要把醋稀釋。 (1 分)
- (b) 簡述如何以蒸餾水把 25.0 cm^3 的醋稀釋至 250.0 cm^3 ，你的答案必須包括所用的儀器的名稱。 (4 分)
- (c) 指出在滴定終點時指示劑的顏色變化。 (1 分)
- (d) 平均滴定值是 17.90 cm^3 ，計算該醋中乙酸的濃度（以 g dm^{-3} 為單位）。 (4 分)
（相對原子質量：H = 1.0，C = 12.0，O = 16.0）
- (e) 如果使用甲基橙試液取代酚酞試液作為指示劑，所用的氫氧化鈉溶液體積會否一樣？解釋你的答案。 (2 分)

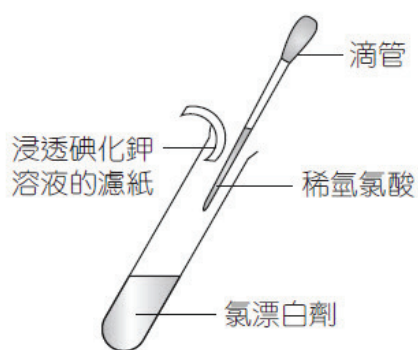
5. 某學生用鉻罐、碳棒及氯漂白劑來製作一個化學電池。下圖顯示這電池連接至萬用電錶的裝置。



這電池輸出電流時，鉻罐會進行氧化作用，生成六羥合鉻(III) 酸根離子 ($[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$)；而在碳棒上，氯漂白劑中的次氯酸根離子 (OCl^-) 會在有水的條件下進行還原作用，生成氯離子及氫氧離子。

- (a) 在 OCl^- 離子中，氯的氧化數是多少？ (1 分)
- (b) 已知氯漂白劑為鹼性，寫出以下過程的離子半方程式：
 - (i) 鉻金屬的氧化作用； (1 分)
 - (ii) 次氯酸根離子的還原作用。 (1 分)
- (c) 指出電子在外電路的流動方向。 (1 分)
- (d) 該學生發現這電池輸出的電流隨着漂白劑中次氯酸根離子濃度上升而增加。試就這現象，提出一項解釋。 (1 分)

(c) 該學生使用氯漂白劑進行下圖所示的實驗。



(i) 以下的文字方程式表示氯漂白劑與稀氯酸的反應：



把以上的文字方程式轉寫成化學方程式。

(1 分)

(ii) 在濾紙上有甚麼可觀察到的變化？解釋該變化是否涉及氧化還原反應。

(3 分)

全卷完

此頁為空白頁。