

福建中學
中六級 上學期統測 (2020-2021)
化學
(一小時)

日期：二零二零年十月十九日
時間：上午十一時至中午十二時

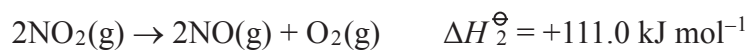
姓名：_____
班別：_____ 班號：_____

學生須知：

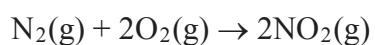
1. 請分別在試題卷及答題紙上寫上姓名、班別和班號。
2. 所有題目均需全部作答。
3. 所有答案須填寫在答題紙上。
4. 考試完結時，請交回試題卷及答題紙。
5. 全卷總分為 50 分。

I. 多項選擇題 (20 分)

1. 已知：

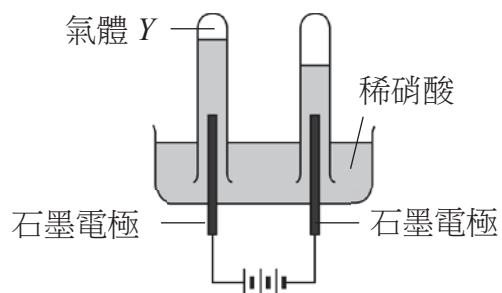


以下反應的標準反應焓變是多少？



- A. $+69.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
B. $+291.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
C. $-69.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
D. $-291.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

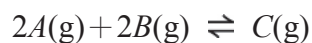
2. 下圖顯示電解稀硝酸的實驗裝置。



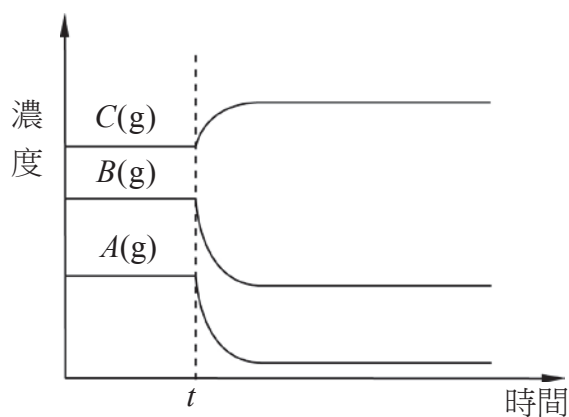
氣體 Y 是甚麼？

- A. 二氧化氮
 - B. 氧
 - C. 氮
 - D. 氫
3. 下列哪個過程會產生氫為其中一種生成物？
- A. 以汞陰極電解濃氯化鈉溶液
 - B. 電解稀硫酸
 - C. 把銅加入稀硫酸
 - D. 把鋅加入稀硝酸

4. 參看以下平衡：



體系在時間 t 發生了變化，物種濃度隨時間的變化如下圖所示。



下列哪項或哪些陳述正確？

- (1) 平衡位置向右移。
 - (2) 在時間 t 時，在平衡混合物中加入 $C(g)$ 。
 - (3) 在時間 t 時，體系的壓強突然增加。
- A. 只有(1)
 B. 只有(2)
 C. 只有(1)和(3)
 D. 只有(2)和(3)

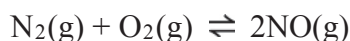
5. 參看以下平衡反應：



當溫度下降時， K_c 值和平衡位置會發生甚麼變化？

- | | <u>K_c 值</u> | <u>平衡位置的變化</u> |
|----|---------------------------|----------------|
| A. | 上升 | 向右移動 |
| B. | 上升 | 向左移動 |
| C. | 下降 | 向右移動 |
| D. | 下降 | 向左移動 |

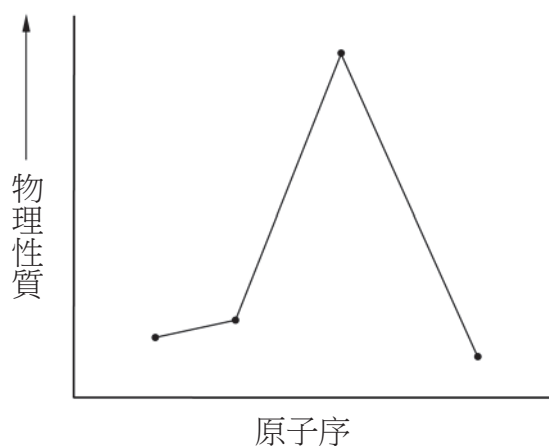
6. 在某溫度下，以下反應的平衡常數 (K_c) 是 13。



在一實驗中，把 0.35 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 0.30 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 加入 500 cm^3 容器內，讓混合物達至平衡。混合物中各物種的平衡濃度是多少？

	$[\text{N}_2(\text{g})]_{\text{eqm}} (\text{mol dm}^{-3})$	$[\text{O}_2(\text{g})]_{\text{eqm}} (\text{mol dm}^{-3})$	$[\text{NO}(\text{g})]_{\text{eqm}} (\text{mol dm}^{-3})$
A.	0.73	0.83	1.43
B.	0.29	0.19	0.41
C.	0.29	0.19	0.82
D.	0.73	0.19	0.41

7. 下圖顯示了一些元素的某種物理性質的變化。



下列哪項最能代表上圖中物理性質的變化？

- A. C、N、O 和 F 的相對導電性
 - B. Mg、Al、Si 和 P 的熔點
 - C. Li、Na、K 和 Rb 在水中的溶解度
 - D. Ne、Na、Mg 和 Al 的密度
8. 下列哪個或哪些化合物可展現對映異構現象？
- (1) 3-溴丁-1-烯
 - (2) 4-溴丁-1-烯
 - (3) 2-溴丁-2-烯
- A. 只有(1)
 - B. 只有(2)
 - C. 只有(1)和(3)
 - D. 只有(2)和(3)

9. 下圖顯示某清潔劑粒子的結構：

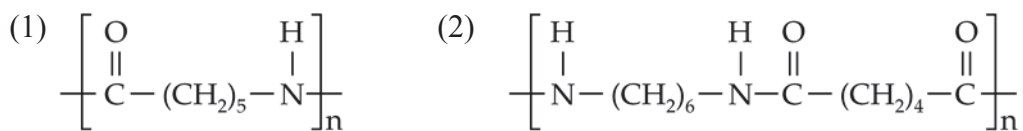


下列哪些有關這清潔劑的陳述 不正確 ？

- (1) 它是由植物油製成的。
- (2) 它的離子性頭部是疏水性的。
- (3) 它的烴鏈尾部是飽和的。

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

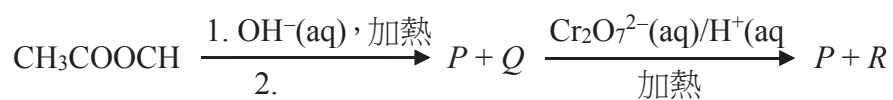
10. 下列哪些可能顯示尼龍的結構？



(3) $\text{HNOC}(\text{CH}_2)_{17}\text{CONH}$

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

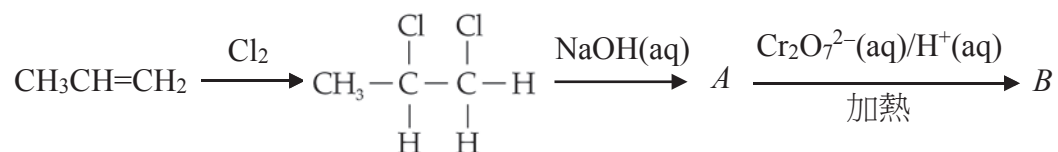
11. 參看以下多步驟合成：



下列哪個組合正確？

- | | <u>P</u> | <u>R</u> |
|----|----------------------|----------------------|
| A. | HCHO | CH ₃ COOH |
| B. | HCOOH | CH ₃ COOH |
| C. | CH ₃ COOH | HCOOH |
| D. | CH ₃ COOH | HCHO |

12. 參看以下多步驟合成：



下列哪項有關以上合成的陳述 不正確 ？

- A. 步驟 1 是加成反應。
 - B. *A* 的系統名稱是丙-1,2-二醇。
 - C. *A* 在步驟 3 被還原。
 - D. *B* 具有羧基。
13. 下列哪種物質與氫氯酸反應，生成無色溶液？
- A. CuCO_3
 - B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - C. MgCO_3
 - D. AgNO_3
14. 把 150 cm^3 的 6.0 M 氫氧化鈉溶液稀釋至 1.0 M ，需加入多少水？
- A. 150 cm^3
 - B. 550 cm^3
 - C. 750 cm^3
 - D. 900 cm^3
15. 下列哪項或哪些有關 25.0 cm^3 的 0.1 M 氫氧化鈉溶液和 25.0 cm^3 的 0.1 M 氨溶液的陳述正確？
- (1) 它們的 pH 值相同。
 - (2) 它們使甲基橙呈黃色。
 - (3) 它們均需要 25.0 cm^3 的 0.1 M 氫氯酸來完全中和。
- A. 只有(1)
 - B. 只有(2)
 - C. 只有(1)和(3)
 - D. 只有(2)和(3)

16. 由元素 L 和溴生成的化合物的電子結構如下圖所示 (只顯示最外層的電子)：



L 和鈣所生成的化合物的化學式是甚麼？

- A. $\text{Ca}L$
 B. Ca_2L
 C. $\text{Ca}L_2$
 D. Ca_3L_2
17. 化合物 M_xN_y 由元素 M 和 N 組成。 M 和 N 的原子序分別是 6 和 8。下列哪個組合是正確的？

	x	y	鍵合性質
A.	1	2	離子性
B.	1	2	共價性
C.	2	1	離子性
D.	2	1	共價性

18. 下列哪項正確顯示鹵化氫的沸點的次序？

- A. $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HF} < \text{HI}$
 B. $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
 C. $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI} < \text{HF}$
 D. $\text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl} < \text{HF}$

19. 下列哪些有關三氯化磷分子的陳述正確？

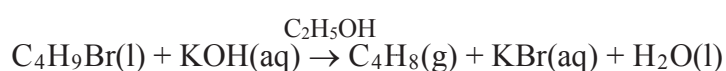
- (1) 它的形狀是平面三角形。
 (2) 它符合八隅體規則。
 (3) 它是極性分子。
 A. 只有(1)和(2)
 B. 只有(1)和(3)
 C. 只有(2)和(3)
 D. (1)、(2)和(3)

20. 液態 CH_2F_2 蒸發時需克服下列哪項或哪些吸引力？

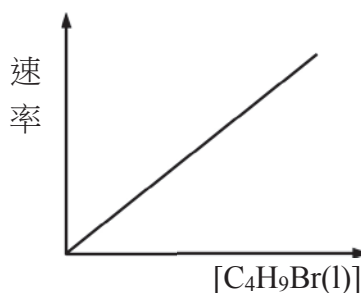
- (1) 范德華力
- (2) 共價鍵
- (3) 氫鍵
- A. 只有(1)
- B. 只有(2)
- C. 只有(1)和(3)
- D. 只有(2)和(3)

II 結構性問題 (30 分)

1. 某學生進行實驗，以探究以下反應的動力學：



下圖顯示在不同起始濃度的 $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br(l)}$ ，但相同濃度的 KOH(aq) 下反應速率的變化。



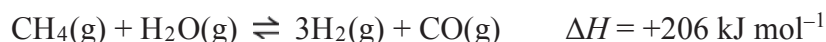
- (a) 建議一個跟隨反應進度的方法。解釋你的選擇。 (1 分)
- (b) 建議如何使實驗中 KOH(aq) 的起始濃度保持不變。 (1 分)
- (c) 推定對應於 $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br(l)}$ 的反應級數，並簡略解釋。 (1 分)
- (d) 該學生進行一系列實驗以求出對應於 KOH(aq) 的反應級數。以下是實驗結果：

實驗	起始 [$\text{C}_4\text{H}_9\text{Br(l)}$] ($\times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$)	起始 [KOH(aq)] ($\times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$)	初速 ($\times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$)
1	2.50	2.50	5.00
2	2.50	1.25	2.50
3	2.50	0.50	1.00

(i) 推定對應於 KOH(aq) 的反應級數。 (1 分)

(ii) 寫出反應的速率方程。 (1 分)

2. 我們可透過蒸汽-甲烷重整作用來製備氫，所涉及的反應如以下方程式所示：



(a) (i) 解釋應使用較高還是較低的溫度來提高產量。 (1 分)

(ii) 解釋應使用較高還是較低的壓強來提高產量。 (1 分)

(b) 利用惰性電極來電解鹽水亦可生成氫，辨識氫會在哪個電極上生成，並寫出生成氫的反應的半方程式。 (2 分)

(c) 提出 一項 原因，解釋為甚麼我們 不會 透過液態空氣的分餾來獲取氫。(1 分)

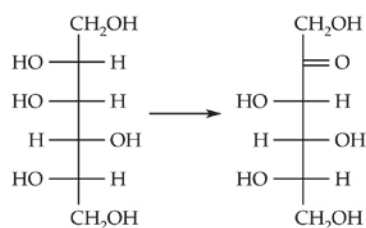
3. 丙種維生素可在柑橘類水果中找到，它可透過賴希斯坦製造法製成。下表顯示在賴希坦製造法中所涉及的步驟。

步驟 1	葡萄糖進行加氫作用，被還原為山梨醇。
步驟 2	山梨醇進行發酵作用，被氧化為山梨糖。
步驟 3	把山梨糖轉化為中間體化合物 2-酮古洛糖酸 (KGA)。
步驟 4	KGA 在有催化劑的存在下進行縮合作用，生成丙種維生素。
步驟 5	利用再結晶法把丙種維生素提純。

(a) 解釋為甚麼人們需利用工業過程生產丙種維生素。 (1 分)

(b) 寫出在步驟 1 中所用催化劑的名稱。 (1 分)

(c) 以下方程式顯示在步驟 2 中的反應。



解釋為甚麼 不會 利用常用的氧化劑 (例如酸化高錳酸鉀溶液) 來進行以上步驟。 (1 分)

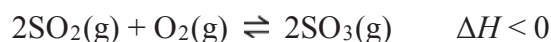
(d) 建議 兩個 原因，解釋為甚麼賴希斯坦製造法是環保的過程。 (2 分)

4. Al_2O_3 、 SiO_2 和 SO_2 是第三週元素的氧化物。

(a) 哪個氧化物會與水反應？寫出所涉及反應的方程式。 (2 分)

(b) 把三個氧化物按沸點的遞增次序排列，並根據結構和鍵合來解釋你的答案。 (4 分)

(c) 在 1100 K 下，反應的平衡常數是 $1.44 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$ 。



(i) 在 1100 K 下， 2.0 dm^3 容器內含有 1.24 mol SO_2 、 1.02 mol O_2 和 2.31 mol SO_3 。利用反應商數的概念，寫出反應混合物是否已達至平衡。若未達至平衡，預測平衡位置的移動方向，以達至平衡狀態。 (2 分)

(ii) 解釋使用 V_2O_5 作為催化劑能否增加 SO_3 的產量。 (1 分)

5. 高錳酸鉀 (KMnO_4) 和草酸鈉 ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 在酸性介質反應時，高錳酸根離子會被還原為錳(II) 離子，而草酸根離子則被氧化為二氧化碳。

某學生進行實驗，以研習這兩種化合物的反應速率。在 25°C 下，該學生製備了三種 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的混合物，並記錄每種混合物的紫色消失所需的時間，數據如下表所示：

混合物	0.0010 M $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 的體積 (cm^3)	1.0 M $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 的體積 (cm^3)	0.10 M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 的體積 (cm^3)	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的體積 (cm^3)	紫色消失 所需的時間 (s)
1	10	10	2	8	320
2	10	10	6	4	107
3	10	10	10	0	64

(a) 寫出高錳酸鉀和草酸鈉在酸性介質反應的離子方程式。 (1 分)

(b) 在混合物 1 和 2 中加入不同體積的水有甚麼作用？ (1 分)

(c) 提出一種可用來準確地檢測紫色消失所需的時間的儀器。 (1 分)

(d) (i) 紫色消失所需的時間與反應速率有甚麼關係？ (1 分)

(ii) 提出從以上數據可得出的一項結論。 (1 分)

(e) 除了量度紫色消失所需的時間外，提出另一個可用來研習以上反應速率的方法。 (1 分)

試卷完

