

福建中學
中五級 上學期統測 (2021-2022)
化學
(一小時)

日期：二零二一年十一月十日

姓名：_____

時間：上午十時至上午十一時

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 60 分。

I. 多項選擇題 (20 分)

1. 下列哪種物質在加熱時不會產生任何新的生成物？
A. 碳酸鈣
B. 碘
C. 氧化銀
D. 鋅
2. 把下列各種物質與氧燃燒，並將所產生的生成物與水混合或通入水，哪個物質的生成物與水混合後所得的溶液 pH 值最高？
A. 碳
B. 鐵
C. 鉀
D. 硫
3. 元素 X 和元素 Y 的原子序都少於 20。兩者結合後生成共價化合物，化學式是 XY_2 。X 和 Y 的原子序分別是甚麼？

	<u>X</u>	<u>Y</u>
A.	3	9
B.	10	15
C.	6	16
D.	11	18

4. 以下哪個/些份子具有平面的結構？

(1) BeCl_2

(2) Cl_2O

(3) NOBr

A. 只有(1)

B. 只有(2)

C. 只有(1)和(3)

D. 只有(2)和(3)

5. 現有三個沒有貼上標籤的試劑瓶，分別盛載着以下溶液：

氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鋇

下列哪種方法可用來辨識氫氧化鋇溶液？

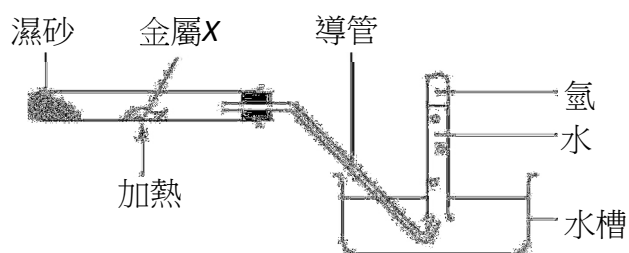
A. 以石灰水進行測試

B. 以紅色石蕊試紙進行測試

C. 以乾燥氯化鈷(II) 試紙進行測試

D. 以碳酸鈉溶液進行測試

6. 考慮以下實驗裝置：



X 最有可能是甚麼金屬？

A. 銅

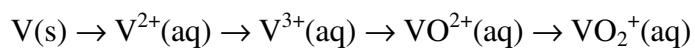
B. 鐵

C. 汞

D. 銀

7. 以下為釩 $V(s)$ 轉換成為 $VO_2^+(aq)$ 的過程：

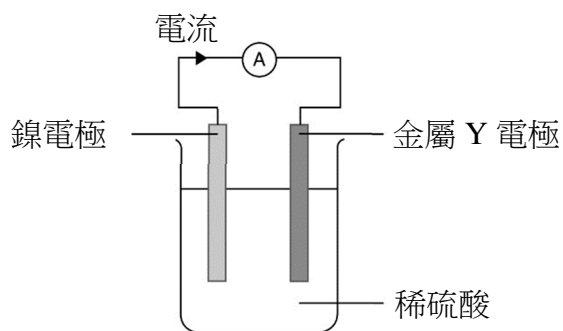
步驟 I 步驟 II 步驟 III 步驟 IV



以下哪個步驟中釩改變的氧化數最大？

- A. 步驟 I
- B. 步驟 II
- C. 步驟 III
- D. 步驟 IV

8. 考慮以下的實驗裝置：



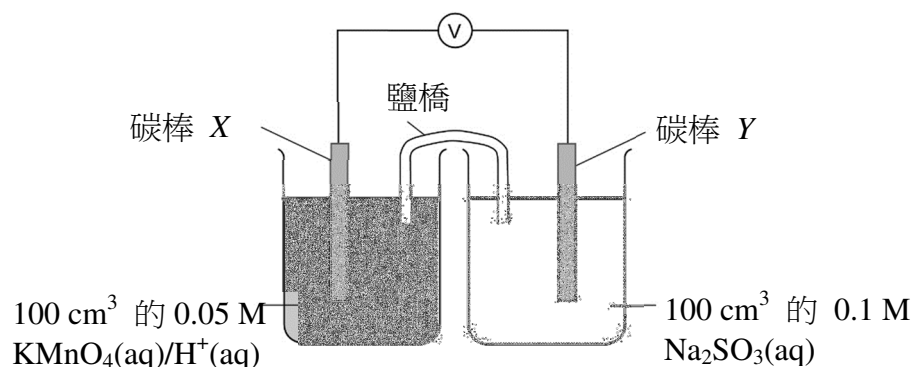
以下哪項或哪些有關上述實驗裝置的陳述是正確？

- (1) 金屬 Y 是正電極。
- (2) 鎳在電化序的位置較金屬 Y 低。
- (3) 鎳的質量漸漸下降。

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

9. 某第 II 族金屬反應時，它的原子 X 變為離子 X^{2+} 。下列哪項或哪些有關 X 和 X^{2+} 的陳述正確？
- (1) X^{2+} 的直徑較 X 的大。
 - (2) X^{2+} 中的電子數目較 X 中的少。
 - (3) X^{2+} 的原子核所帶的正電荷較 X 的原子核所帶的大。
- A. 只有(1)
B. 只有(2)
C. 只有(1)和(3)
D. 只有(2)和(3)
10. 以下哪項或哪些有關族 I 元素的性質沿族而下遞增？
- (1) 電負性
 - (2) 還原能力
 - (3) 金屬與水反應的程度
- A. 只有(1)
B. 只有(2)
C. 只有(1)和(3)
D. 只有(2)和(3)
11. 把 20.0 cm^3 的 0.04 M HCl(aq) 和 40.0 cm^3 的 0.005 M NaOH(aq) 混合後，所得溶液的 pH 值是多少？
- A. 2.0
B. 3.5
C. 7.0
D. 8.0

12. 考慮以下裝置：



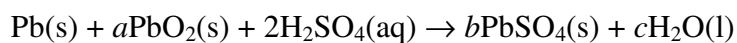
經過一段時間，亞硫酸鈉的濃度下降至 0.05 M。此刻，酸化高錳酸鉀溶液的濃度是多少？

- A. 0 M
- B. 0.02 M
- C. 0.03 M
- D. 0.07 M

13. x g 的氧化物 M_2O_3 被還原為 y g 的金屬 M ， M 的相對原子質量是多少（以 x 和 y 表示）？(O 的相對原子質量 = 16.0)

- A. $\frac{16(x-y)}{y}$
- B. $\frac{x-y}{16x}$
- C. $\frac{x-y}{24y}$
- D. $\frac{24y}{x-y}$

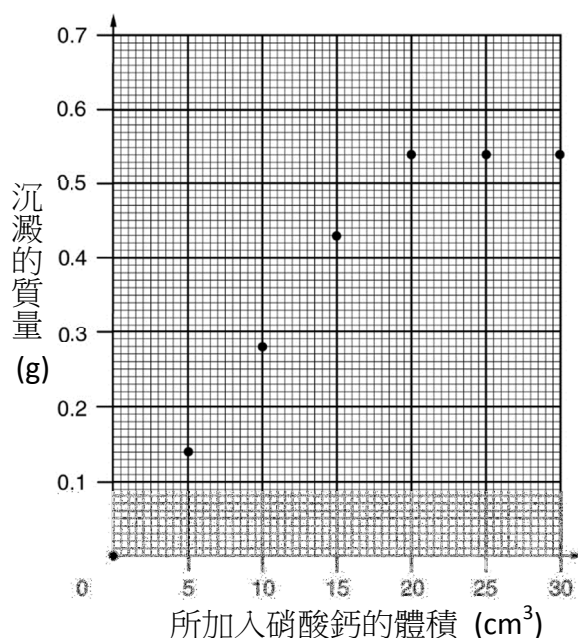
14. 下列方程式中， a 、 b 和 c 的數值分別是多少？



- A. 1, 2, 2
- B. 1, 2, 4
- C. 2, 3, 4
- D. 3, 2, 4

指示：題 15 至題 17 參看以下實驗：

某學生把不同體積的硝酸鈣溶液分別加入六個盛有 50.0 cm^3 的 0.05 M 硫酸的燒杯中。之後，該學生把燒杯內生成的沉澱弄乾及稱量，以下是沉澱的質量對所加入硝酸鈣溶液的體積的坐標圖。

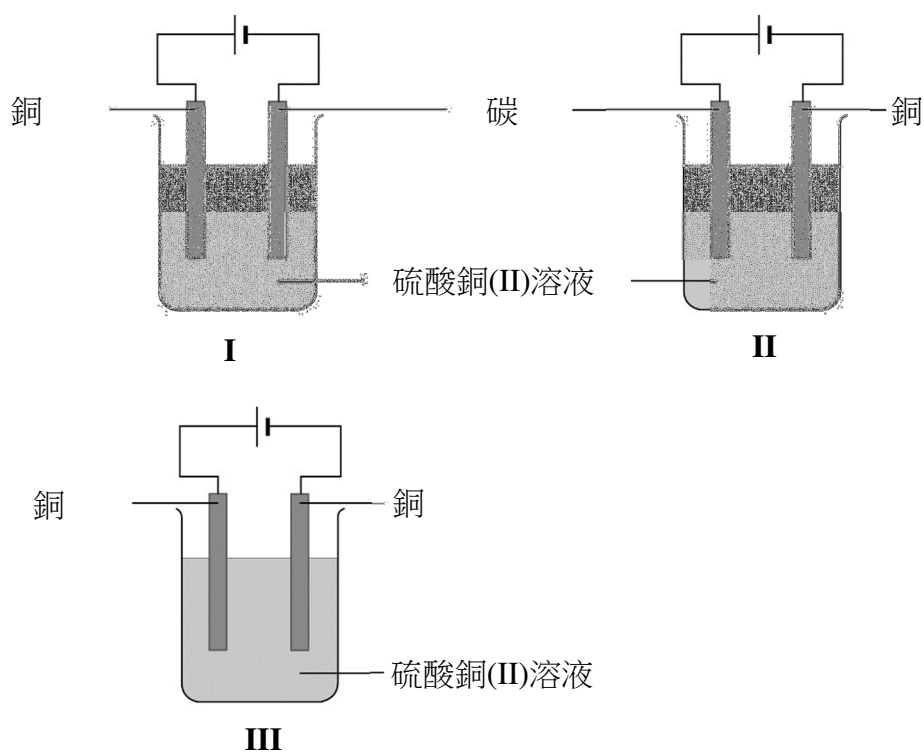


15. 利用以上坐標圖的資料，估算與 50.0 cm^3 的 0.05 M 硫酸完全反應時需要多少體積的硝酸鈣溶液？
- A. 17.5 cm^3
B. 19.0 cm^3
C. 20.0 cm^3
D. 30.0 cm^3
16. 硝酸鈣溶液的摩爾濃度是多少？
- A. 0.083 M
B. 0.125 M
C. 0.132 M
D. 0.143 M

17. 下列哪項或哪些有關此實驗的陳述正確？

- (1) 生成的沉澱呈白色。
 - (2) 可使用量筒量度不同的硝酸鈣溶液體積。
 - (3) 若以 25.0 cm^3 的 0.05 M 硫酸取代 50.0 cm^3 的 0.05 M 硫酸進行實驗，實驗結束時所獲得沉澱的質量會減半。
- A. 只有(1)
B. 只有(2)
C. 只有(1)和(3)
D. 只有(2)和(3)

18. 考慮以下電解裝置：



以上哪個或哪些裝置中電解質的 pH 值會減少？

- A. 只有 I
B. 只有 II
C. 只有 I 和 III
D. 只有 II 和 III

指示： 以下兩題 (題 19 和 20) 均由兩敘述句組成。考生須先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，再判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋，然後根據下表，從 A 至 D 四項中選出一個適用的答案：

- A. 兩敘述句均屬正確，而第二敘述句為第一敘述句的合理解釋。
- B. 兩敘述句均屬正確，但第二敘述句並非第一敘述句的合理解釋。
- C. 第一敘述句錯誤，但第二敘述句正確。
- D. 兩敘述句均屬錯誤。

第一敘述句	第二敘述句
19. 在生成氧化鋰的過程中，兩個鋰原子分別把一個電子轉移到一個氧原子。	氧化鋰的化學式是 Li_2O 。
20. 銀不能把鋅從包含鋅離子的溶液中置換出來。	銀的還原能力較鋅低。

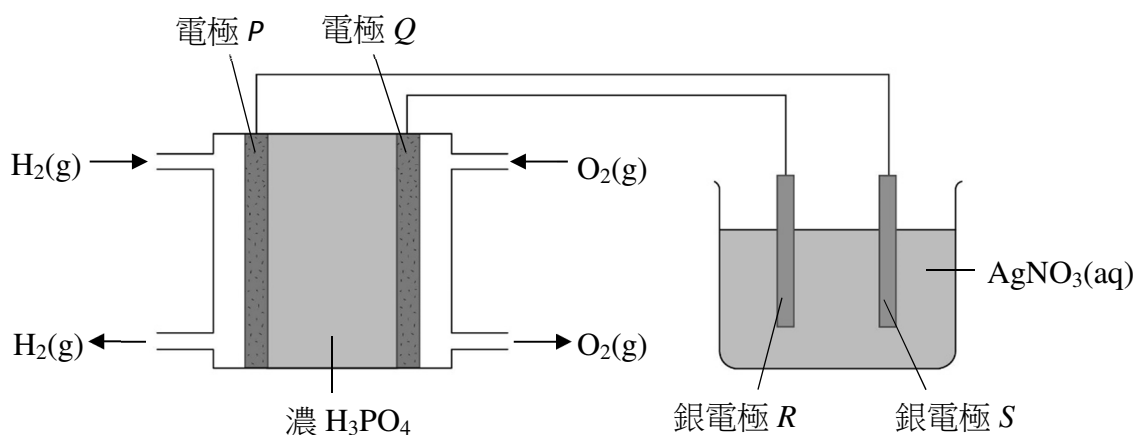
第 I 部完

結構性問題 (40 分)

1. 當鎂長期暴露於空氣中，它會被氧化。某學生進行一實驗，以測定某鎂樣本中氧化鎂的質量百分比。他把 0.150 g 鎂樣本加入 25.0 cm³ 的 1.0 M 氫氯酸。反應完結後，把所得的溶液以蒸餾水稀釋至 250.0 cm³，當中 25.0 cm³ 的稀釋溶液與 0.08 M 氫氧化鈉溶液進行滴定，結果得出的平均滴定值是 18.75 cm³。
- (a) 繪畫氧化鎂的電子結構圖 (只需顯示最外層電子)。 (1 分)
- (b) 寫出氫氯酸與以下物質反應的化學方程式。
- (i) 鎂
- (ii) 氧化鎂 (2 分)
- (c) 建議一種適合用於此滴定的指示劑。 (1 分)
- (d) 計算樣本中氧化鎂的質量百分比。 (4 分)
- (相對原子質量：O = 16.0、Mg = 24.3)

2. 某學生進行 2 M 過氧化氫溶液在 $\text{pH} = 10$ 下的電解，在陽極和陰極分別可收集到氧和氫。
- (a) 分別寫出在陽極和陰極的反應的半方程式。 (2 分)
 - (b) 寫出電解過氧化氫的總方程式。 (1 分)
 - (c) 根據以上答案，推定氫和氧的理論體積比。 (1 分)
 - (d) 寫出並解釋電解後所得的溶液的 pH 值的變化。 (2 分)
 - (e) 該學生認為，電解過氧化氫的生成物與過氧化氫分解的生成物相同。評論該學生的陳述。 (1 分)

3. 考慮以下裝置。



- (a) 寫出在電極 P 和 Q 上所發生反應的半方程式。 (2 分)
- (b) 寫出在電極 Q 和 R 之間電子流動的方向，並加以解釋。 (1 分)
- (c) 輔以一條半方程式，寫出在電極 R 上的可觀察變化。 (2 分)
- (d) 若有 3.01×10^{21} 個電子流向電極 S ，計算澱積在電極 S 上的銀的質量。
(相對原子質量： $\text{Ag} = 107.9$ ；亞佛加德羅常數 $= 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) (2 分)

4. 氨(NH₃)和磷(PH₃)是第 V 族元素的氫化物。
- (a) 根據電子排佈，解釋第 V 族元素的意思。 (1 分)
- (b) 氨溶液與硝酸反應並生成鹽。
- (i) 寫出所生成的鹽的名稱。 (1 分)
- (ii) 計算這鹽中氮的質量百分比。 (2 分)
- (相對原子質量：H = 1.0、N = 14.0、O = 16.0)
- (c) 繪畫一標示圖，以顯示兩個氨分子在液相下如何互動。 (2 分)
- (d) 磷在常溫常壓下是氣體。
- (i) 繪出磷分子的立體結構。 (1 分)
- (ii) 預測氨或磷較容易液化，並加以解釋。 (2 分)

5. 透過以下步驟，可把鈦從它的礦石中提取出來。



- (a) 步驟 1 可得氧化鈦(IV)，氧化鈦(IV)又可稱為二氧化鈦。
- (i) 寫出它的化學式。 (1 分)
- (ii) 氧化鈦(IV)中鈦的氧化數是多少？ (1 分)
- (b) 在步驟2中，氧化鈦(IV)與過量氯反應，生成氯化鈦(IV)及氣體A。
- (i) 氣體A是什麼？寫出一個測試氣體的方法。 (2 分)
- (ii) 寫出步驟2中所涉及的化學方程。 (1 分)
- (iii) 某學生表示，氧化鈦(IV)失去了兩個氧原子，因此它是被還原的。根據氧化數，解釋為甚麼該學生的說法不正確。 (1 分)
- (iv) 焦炭是碳的一種形式。加入焦炭可移除氧氣，生成一氧化碳。寫出這過程的化學方程式。 (1 分)
- (c) 以下方程式顯示了步驟3所涉及的反應：
- $$2\text{Mg} + \text{TiCl}_4 \rightarrow 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$$
- 根據以上方程式，討論鈦和鎂的活性。 (2 分)

全卷完

PERIODIC TABLE 週期表

GROUP 族

atomic number 原子序																relative atomic mass 相對原子質量															
1 H1.0																															