

福建中學  
中四級 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：**

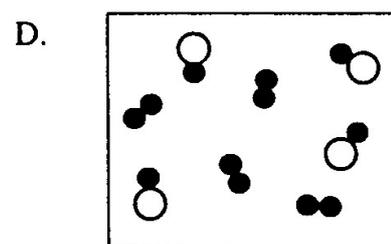
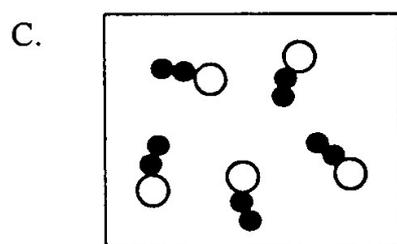
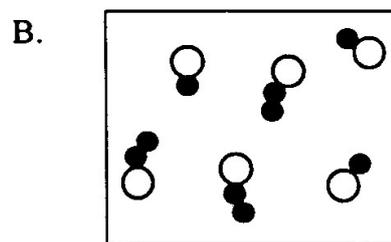
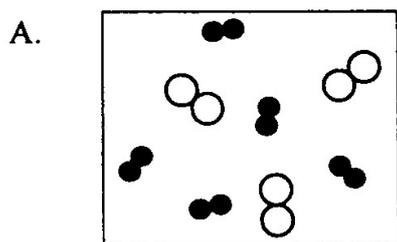
1. 請分別在試題卷及答題紙上寫上姓名、班別和班號。
2. 所有題目均需全部作答。
3. 將所有答案寫在答題紙上。
4. 考試完結時，請交回試題卷及答題紙。
5. 全卷總分為 70 分。

**I. 多項選擇題 (30 分)**

1. 下列哪些方法可用來辨別固態碳酸鈉和固態碳酸鈣？
  - (1) 把固體加熱，然後用石灰水來檢驗氣態生成物。
  - (2) 測試固體在水的溶解度。
  - (3) 用固體來做焰色試驗。
  - A. 只有(1)和(2)
  - B. 只有(1)和(3)
  - C. 只有(2)和(3)
  - D. (1)、(2)和(3)

2. 下列哪圖可代表兩化合物的混合物？

(圖中的●和○分別代表氫原子和氧原子。)



3. 下表所列四個物質在 1atm 壓強時的熔點和沸點。

物質	熔點 /	沸點 /
氫	-189	-186
溴	-7	59
氯	-101	-35
二氧化硫	-75	-10

在-90 和 1atm 壓強時，哪個物質以液態存在？

- A. 氫
- B. 溴
- C. 氯
- D. 二氧化硫

4. 進行氯化銅(II)的焰色試驗時，觀察到的火焰是什麼顏色？

- A. 金黃
- B. 淡紫
- C. 磚紅
- D. 藍綠

5. 以下何者正確描述從沙與鹽水的混合物中將沙、鹽和水分離步驟的次序？
- A. 過濾，蒸發
  - B. 過濾，蒸餾
  - C. 結晶，過濾
  - D. 結晶，過濾，蒸餾
6. 下列哪些物質所含主要化學成分是碳酸鈣？
- (1) 石灰石
  - (2) 白堊
  - (3) 大理石
- A. 只有(1)和(2)
  - B. 只有(1)和(3)
  - C. 只有(2)和(3)
  - D. (1)、(2)和(3)
7. 某元素的陽離子具有 22 粒電子而它的質量數是 55。假若該陽離子的電荷為+3，這陽離子的中子數目是
- A. 19。
  - B. 23。
  - C. 25。
  - D. 30。
8. 元素 X 和元素 Y 的原子序分別是 13 和 16。X 與 Y 所生成的化合物的化學式可能是
- A.  $\text{XY}_2$ 。
  - B.  $\text{X}_2\text{Y}$ 。
  - C.  $\text{X}_2\text{Y}_3$ 。
  - D.  $\text{X}_3\text{Y}_2$ 。

9. 下列關於某元素同位素的組合，哪一項是正確的？

	<u>質子數目</u>	<u>中子數目</u>	<u>電子數目</u>
A.	相同	不同	相同
B.	相同	相同	不同
C.	不同	相同	不同
D.	相同	不同	不同

10. 溴的熔點頗低，因為

- A. 它是一非金屬。
- B. 它是鹵族元素之一。
- C. 每個溴分子中的原子都是以共價鍵結合成鍵。
- D. 溴分子間以范德華力互相吸引。

11. 乾燥的氯化鋅固體不能導電，因為

- A. 它是一非電解質。
- B. 它以分子形態存在。
- C. 它的離子不能流動。
- D. 沒有金屬鍵存在。

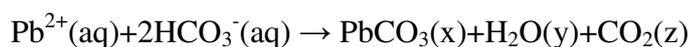
12. 參閱下表:

元素	W	X	Y	Z
原子序	4	8	14	20

下列哪些元素可能是金屬？

- A. W 和 X
- B. W 和 Z
- C. X 和 Y
- D. Y 和 Z

13. 硝酸鉛(II)溶液與碳酸氫鈉溶液的反應可用下式表示：



下列哪一項是正確組合？

- |    | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A. | aq       | aq       | aq       |
| B. | aq       | l        | g        |
| C. | s        | aq       | g        |
| D. | s        | l        | g        |

14. X、Y 和 Z 都是金屬。Y 可以從 X 的硝酸鹽溶液中置換 X。氫氣可以分別還原 X 和 Y 的氧化物，但不能還原 Z 的氧化物。這三個金屬的活潑性按以下列哪個次序遞減？

- A. Z>Y>X
- B. X>Y>Z
- C. Z>X>Y
- D. X>Z>Y

15. 下列哪個或哪些物質在加熱時可與氧起反應？

- (1) 鈉
- (2) 硫
- (3) 鐵

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

16. 銣(Rb)是第一族元素，在週期表中位於鉀的下方。從下列有關銣的陳述中，選出正確的答案。
- A. 銣可生成酸性氧化物。
  - B. 銣的化學活性較鉀高。
  - C. 用碳將銣的氧化物還原，可製得銣。
  - D. 氯化銣的化學式是  $\text{RbCl}_2$ 。
17. 試選出有顏色的離子。
- (1)  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
  - (2)  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
  - (3)  $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$
- A. 只有(1)
  - B. 只有(3)
  - C. 只有(1)和(2)
  - D. 只有(2)和(3)
18. 下列哪些金屬可利用碳來還原它們的氧化物便能提取？
- (1) 鐵
  - (2) 鈣
  - (3) 鉛
- A. 只有(1)和(2)
  - B. 只有(1)和(3)
  - C. 只有(2)和(3)
  - D. (1)、(2)和(3)

19. 某氣體的分式是  $X_3$ 。若亞佛加德羅數是  $L \text{ mol}^{-1}$ ， $96 \text{ g } X_3$  中含有多少個分子？  
(相對原子質量： $X = 16.0$ )
- A.  $0.5L$   
B.  $2L$   
C.  $3L$   
D.  $6L$
20. 假若  $2 \text{ g}$  二氧化碳氣體含有  $x$  個分子，在  $2 \text{ g}$  氦氣中，應有多少個分子？  
(相對原子質量： $\text{He} = 4.0$ ， $\text{C} = 12.0$ ， $\text{O} = 16.0$ )
- A.  $x$   
B.  $5.5x$   
C.  $7x$   
D.  $11x$
21. 將  $16.1 \text{ g}$  某水合金屬硫酸鹽加熱至恆定質量，冷卻至室溫後，稱得的無水金屬硫酸鹽的質量是  $7.1 \text{ g}$ 。在  $1$  摩爾水合金屬硫酸鹽中，含有多少摩爾的結晶水？  
(相對分子質量：無水金屬硫酸鹽 =  $142.0$ ，水 =  $18.0$ )
- A.  $4$   
B.  $5$   
C.  $7$   
D.  $10$
22. 下列氣體，質量同是  $10.0 \text{ g}$ ，哪個在常溫常壓下分子數目最多？  
(相對原子質量： $\text{C} = 12.0$ ； $\text{N} = 14.0$ ； $\text{O} = 16.0$ ； $\text{F} = 19.0$ ； $\text{Ne} = 20.2$ )
- A. 氮  
B. 氟  
C. 氖  
D. 一氧化碳

23. 某氣態元素 X 的分子式是  $X_2$ ，而 X 的相對原子質量是 19。當這氣體的質量是 114 g 時，它含有多少個分子？  
(亞佛加德羅數 =  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- A. 3  
B. 6  
C.  $3 \times 6.02 \times 10^{23}$   
D.  $6 \times 6.02 \times 10^{23}$
24. 下列哪項所含的原子數目與 2.20 g 的二氧化碳所含的原子數目相同？  
(相對原子質量：H = 1.0，C = 12.0，N = 14.0，O = 16.0，S = 32.0，Cl = 35.5)
- A. 1.70 g 的氨  
B. 2.25 g 的一氧化氮  
C. 2.80 g 的二氧化硫  
D. 3.55 g 的氯
25. 在離岸鑽油台的鋼腳架上，常附加上鋅塊，因為
- A. 鋅能保護鋼，使它免受腐蝕。  
B. 鋅比鋼有較強的抗腐蝕性。  
C. 鋅比鋼堅硬。  
D. 鋅與原油不起反應。
26. 鋁用作製造窗框，因為
- (1) 它是堅硬的。  
(2) 它能抗腐蝕。  
(3) 它是地殼中含量最豐富的金屬元素。
- A. 只有(1)和(2)  
B. 只有(1)和(3)  
C. 只有(2)和(3)  
D. (1)，(2)和(3)

27. 下列哪種情況是藉著犧牲性保護作用來防止鐵的銹蝕？

- A. 用銅鉚釘把鐵板接合。
- B. 用鉛塊連接在鐵喉管上。
- C. 把鐵片鍍鋅。
- D. 把鐵罐鍍錫。

28. 用鐵製成的食品罐子常鍍上錫而不鍍上鋅，因為

- A. 錫較鋅活潑。
- B. 錫離子不具毒性，但鋅離子具有毒性。
- C. 錫和鐵生成一合金，而這合金是抗腐蝕的。
- D. 錫藉著犧牲性保護作用，防止鐵罐生銹。

29. 下列有關鋁的陳述，哪項正確？

- A. 鋁用來製造不銹鋼。
- B. 陽極電鍍可增加鋁的強度。
- C. 鋁是地殼中含量最高的元素。
- D. 鋁與空氣接觸時，它的表面形成一層氧化鋁。

30. 下列防銹方法中，何者不配合該鐵製物品？

<u>防銹方法</u>	<u>鐵製物品</u>
A. 油漆	閘門
B. 塗油	機械部件
C. 鍍鋅	單車齒輪
D. 鍍鉻	汽車防撞桿

**II. 結構性問題 (40 分)**

1. 在一實驗中，把二氧化碳通入石灰水中直至過量。

(a) 寫出各預期觀察，以及所涉及各反應的化學方程式。

(3 分)

(b) 如果以氫氧化鈉溶液代替石灰水，解釋是否會出現與(a)相似的觀察。

(1 分)

(c) 如果以空氣代替二氧化碳，解釋是否會出現與(a)相似的觀察。

(1 分)

(d) 二氧化碳可從固態碳酸鈉與稀氫氯酸的反應獲取。寫出該反應的離子方程式。

(1 分)

2. 氖是一種單原子氣體。在自然界存在的氖由三個同位素組成，它們的相對豐度表列如下：

同位素	$^{20}_{10}\text{Ne}$	$^{21}_{10}\text{Ne}$	$^{22}_{10}\text{Ne}$
豐度(%)	90.52	0.31	9.17

(a) 氖原子的最外層有多少粒電子？

(1 分)

(b) 解釋為什麼氖氣是單原子的。

(1 分)

(c) 解釋「同位素」一詞的意義。

(1 分)

(d) 計算氖的相對原子質量。

(2 分)

3. 下表列出鉛、溴和溴化鉛(II)的一些物理性質：

	鉛	溴	溴化鉛(II)
熔點	328	-7	370
在固態時的 導電性	能導電	不能導電	不能導電
在液態時的 導電性	能導電	不能導電	—

(a) 解釋溴和溴化鉛(II)在熔點方面的差異。  
(2分)

(b) 解釋鉛和溴化鉛(II)在固態時導電性的差異。  
(2分)

(c) 溴化鉛(II)在液態時會否導電？解釋你的答案。  
(1分)

4. 某銀白色金屬 A 與水產生劇烈反應，生成無色溶液 B。在焰色試驗中，B 產生金黃色火焰。將 B 加入硝酸銅(II)溶液中，可生成沉澱 C。C 經高熱分解生成黑色固體 D 及水。

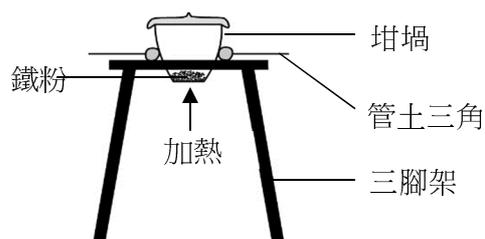
(a) 金屬 A 是什麼？寫出 A 與水反應的平衡方程式。  
(2分)

(b) 試述在實驗室中如何將 B 進行焰色試驗。  
(2分)

(c) C 是氫氧化銅(II)。用離子方程式表示 C 是怎樣生成的。  
(1分)

(d) 寫出 D 的名稱。  
(1分)

5. 某學生用下列裝置測定鐵的某種氧化物的實驗式。



實驗前，該學生按指示把鐵銹清除。

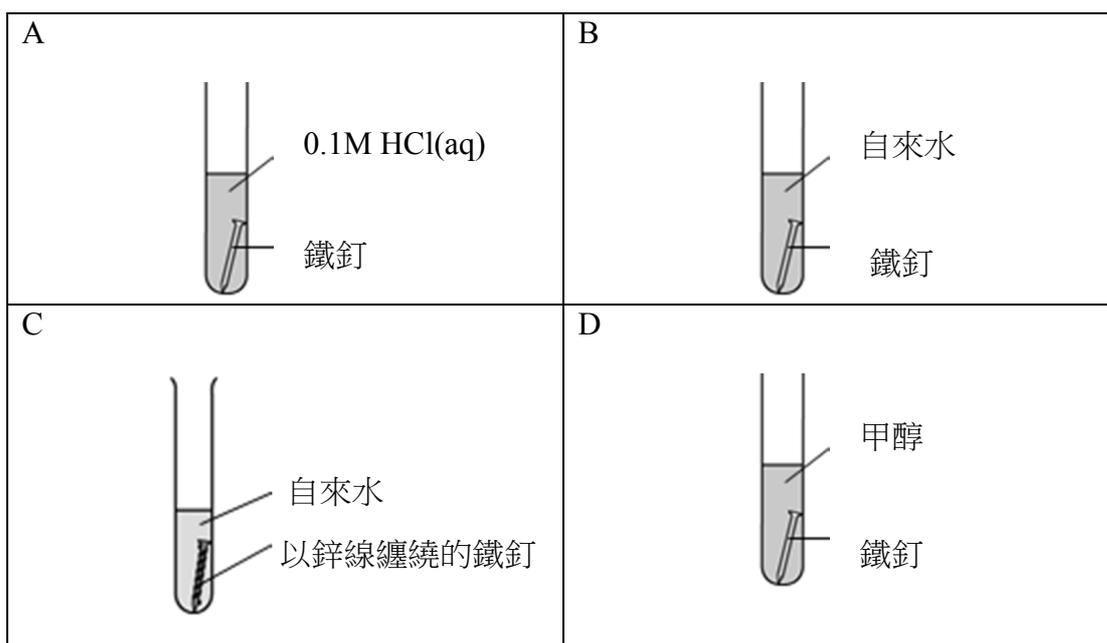
在稱得某個純鐵粉樣本的重量後，該學生把盛載這鐵粉的坩堝蓋好，才加強熱。加熱期間，該學生不時將坩堝蓋移開片刻並隨即蓋回，直至反應完畢。冷卻後，再稱其重量。

實驗結果如下：

坩堝連蓋的質量	25.27 g
加熱前，坩堝連蓋和鐵粉的質量	26.16 g
冷卻後，坩堝連蓋和盛載物的質量	26.50 g

- (a) 簡述如何用化學方法把鐵銹清除，並寫出有關的反應方程式。  
(3分)
- (b) 在加熱期間，為什麼該學生不時將坩堝蓋移開片刻並隨即蓋回？試舉出兩項理由。  
(2分)
- (c) 根據上列數據，計算這氧化鐵的實驗式。  
(相對原子質量：O = 16.0；Fe = 56.0)  
(4分)

6. 下圖的裝置，可用來研究鐵的腐蝕。



經一段時間後，分別從每支試管中抽出一些溶液與六氰合鐵(III)酸鉀溶液進行測試，結果發現只有試管 A 與 B 中的鐵發生腐蝕。

- (a) 試寫出試管 A 的溶液與六氰合鐵(III)酸鉀溶液反應時的顏色變化。  
(1 分)
- (b) 當試管 B 中的鐵釘發生腐蝕時，
- 將會生成什麼陽離子和陰離子？
  - 寫出形成各離子的有關半方程式。  
(4 分)
- (c) 哪一支試管內會有氣泡出現？寫出有關反應的方程式。  
(2 分)
- (d) 試解釋為什麼在下列試管中的鐵不發生腐蝕。
- 試管 C
  - 試管 D  
(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			
I	II	III	IV	V	VI	VII	0		
3 Li 6.9	4 Be 9.0	5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2		
11 Na 23.0	12 Mg 24.3	13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0		
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 * La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ** Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8
			50 Ga 69.7	51 Ge 72.6	52 As 74.9	53 Se 79.0	54 Br 79.9	55 Kr 83.8	56 Xe 131.3
			63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9
			79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)
			94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)
			102 No (259)	103 Lr (260)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (269)	108 Hs (271)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

\*

\*\*