

# 成功中學九十六學年度第二學期非金屬元素及其化合物\_全章習題

## 一、單一選擇題

- ( ) 1. 含有 $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $I^-$ 之溶液中，若加入 $AgNO_3$ 試劑，則會有下列何現象產生？ (A) $AgF$ 可溶， $AgCl$ 及 $AgI$ 沉澱 (B) $AgI$ 可溶， $AgCl$ 及 $AgF$ 沉澱 (C) $AgCl$ 是黃色沉澱 (D) $AgF$ 是白色沉澱 (E) $AgI$ 為白色沉澱。
- ( ) 2. 0.42 克的化合物( $MH_2$ )和水發生下列反應： $MH_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow M(OH)_{2(s)} + 2H_{2(g)}$ 若在  $27^\circ C$ ，一大氣壓時可產生乾燥氫氣 492 毫升，則M原子量應是多少？ (A)23 (B)24.3 (C)32 (D)40 (E)30。
- ( ) 3. 某金屬a克，完全溶於鹽酸中，產生b莫耳的氫氣及 $M^{3+}$ 離子。下列何者為此金屬之原子量？ (A) $\frac{3a}{2b}$   
(B) $\frac{2a}{3b}$  (C) $\frac{2b}{a+b}$  (D) $\frac{3b}{a-b}$  (E) $\frac{3a}{b}$ 。
- ( ) 4. 下列試劑甲與試劑乙混合時，所發生現象何者有誤？
- | 試劑甲           | 試劑乙   | 現象                         |
|---------------|-------|----------------------------|
| (A)濃硝酸        | 熱焦黑木炭 | 產生紅棕色 $NO_2$ 氣體            |
| (B)濃硝酸        | 硫粉    | 產物加入 $Ba^{2+}_{(aq)}$ 產生沉澱 |
| (C)濃硝酸        | 銅片    | 溶液呈藍色                      |
| (D)稀硝酸(2~3 M) | 鋅片    | 產生無色 $NO$ 氣體               |
| (E)稀硫酸        | 鋅片    | 產生 $H_2$ 氣體                |
- ( ) 5.  $HD^+$ 中所含中子、質子、電子的數目依次為 (A)1, 1, 1 (B)1, 2, 2 (C)2, 2, 1 (D)1, 2, 1 (E)2, 2, 2。(D= $^2_1H$ )
- ( ) 6. 欲由反應 $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$ 中製氫 2 公噸，需用純度 60%的煤碳若干公噸？ (A)12 (B)16 (C)18 (D)20 (E)14 公噸。
- ( ) 7. 有關矽的敘述，何項錯誤？ (A)純矽可當半導體 (B)矽晶體中摻入VA族元素可以形成n型半導體 (C)可與氟發生劇烈反應而生成 $SiF_4$  (D)以Al或石墨還原白砂可得矽 (E)矽可形成雙鍵的化合物如 $Si_2H_4$ 。
- ( ) 8. 下列敘述何者正確？ (A) $HNO_3$ 久置常呈淺褐色，係因雜質中 $Fe^{2+}$ 轉化成 $Fe^{3+}$ 所致 (B)王水係由一分鹽酸與三分硝酸混合而成，可溶解金、銀等貴重金屬 (C)不論濃度高低， $HNO_3$ 皆可侵蝕鐵皮 (D)濃硝酸在氧化還原反應中，常產生 $NO_2$  (E)稀硝酸與鋅反應可產生 $H_{2(g)}$ 。
- ( ) 9. 種類不同，但重量相同的金屬用以製備氫氣，下列反應何者產生氫氣最多？(Na=23, Mg=24.3, Al=27.0, Zn=65.4) (A)鎂與足量鹽酸 (B)鋁與足量氫氧化鈉 (C)鈉與足量水 (D)鋅與足量稀硫酸 (E)鋅與足量氫氧化鈉。
- ( ) 10. 下列何者最好用向上排氣法收集？ (A) $N_2$  (B) $H_2$  (C) $NH_3$  (D) $CO_2$  (E) $O_2$ 。
- ( ) 11. 有關惰性氣體的敘述何者正確？ (A)氫之原子序為 10 (B)均為雙原子分子 (C)自然界中，以氫的含量最高 (D)在週期表中，化學家將其列為 1A 族 (E)最外層電子數均為 8 個。
- ( ) 12. 從液態空氣中分餾出來的“Ar”氣，會含有微量的 $N_{2(g)}$ 和 $O_{2(g)}$ ，為了除去這些雜質( $N_{2(g)}$ 和 $O_{2(g)}$ )，方法是可以把氣體通過 (A)灼熱的鎂條 (B)灼熱的銅絲 (C)濃硫酸中 (D)氫氧化鈉中 (E)鹽酸中。
- ( ) 13. 將濃食鹽水置於電解槽中，電極之間不設隔膜，在劇烈攪拌下加以電解並加熱時，產生主要含氯的生成

物為 (A)Cl<sub>2</sub> (B)ClO<sup>-</sup> (C)ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> (D)ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> (E)ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>。

- ( ) 14. 下列各反應中，何者**不能**產生氯氣？ (A)鹽酸加入二氧化錳 (B)氯酸鉀與二氧化錳共熱 (C)電解濃食鹽水溶液 (D)濃鹽酸加入過錳酸鉀 (E)鹽酸加入二鉻酸鉀。
- ( ) 15. 下列有關鹵素之敘述，何者正確？ (A)沸點： $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$  (B)活性大小： $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$  (C)鍵能： $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$  (D)鍵長： $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$  (E)氯沒有穩定的含氧酸，也沒有正氧化態。
- ( ) 16. 通氯於乾燥的石灰(CaO)可得漂白粉，它是(甲)CaOCl<sub>2</sub>與(乙)Ca(OCl)<sub>2</sub>的混合物，下列有關漂白粉之敘述何者**錯誤**？ (A)甲、乙中Ca之氧化數均為+2 (B)甲中兩個氯都有漂白作用 (C)乙中兩個氯都有漂白作用 (D)Cl之氧化數，甲中有一個為+1，一個為-1 (E)乙中兩個氯均為+1。
- ( ) 17. 有關硝酸的敘述，下列何者**錯誤**？ (A)無色，具刺激性氣味的發煙氣體 (B)放置過久，溶液常呈褐色，因其分解出NO<sub>2</sub> (C)是強酸，且為強氧化劑 (D)鋅與極稀的硝酸反應，會生成NO (E)銅與濃硝酸反應，會生成NO<sub>2</sub>。
- ( ) 18. 有關硫酸性質之敘述，下列何者正確？ (A)木屑加熱變黑後，加入濃硫酸可產生紅棕色氣體 (B)蔗糖加入濃硫酸後變黑色，是因為硫酸為強氧化劑 (C)濃硫酸沸點高，常用來製造易揮發性之硝酸及鹽酸 (D)銅片與濃硫酸作用，可產生紅棕色SO<sub>2</sub>氣體 (E)稀硫酸為氧化性酸。
- ( ) 19. 對硫酸的敘述，何者**錯誤**？ (A)濃硫酸置於燒杯，曝露於空氣中一段時間後，濃度會降低 (B)工業上製造純度 98%的硫酸，是採用接觸法 (C)硫酸根為正四面體結構，硫原子位於結構中心 (D)使用硫酸與鹵化鈉作用，可製備所有的鹵化酸 (E)蔗糖遇到濃硫酸會被脫水成焦黑的碳。
- ( ) 20. 有關磷酸(H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)的敘述，下列哪一項**錯誤**？ (A)磷酸為單質子酸 (B)分子內具有 4 個P-O鍵 (C)將P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>溶於水可製得磷酸 (D)磷的氧化數為+5 (E)常溫常壓下，純磷酸為白色固體。

## 二、多重選擇題

- ( ) 1. 關於水煤氣的下列敘述中，何者正確？ (A)是水蒸氣和煤氣的混合氣體 (B)可以於燒紅的鐵上噴上水蒸氣製備 (C)是一氧化碳和氫 1:1 莫耳比混合物 (D)完全燃燒後生成二氧化碳和水 (E)是國內常見鋼瓶裝家庭燃料。
- ( ) 2. 下列關於鈍氣與液態空氣之敘述，何者正確？ (A)液態空氣之外觀為淡藍色液體，則需存於杜瓦瓶中；工業上用作冷劑 (B)液態空氣之密度比水大 (C)徐徐蒸發液態空氣時，氧先蒸發出來 (D)潛水用之氧氣筒為氮與氧之混合氣體 (E)鈍氣元素在自然界中，均以無色單原子分子存在。
- ( ) 3. 關於鈍氣的敘述，下列哪些正確？ (A)空氣中 Ne 的含量最多 (B)溫泉和火山噴出的氣體含有少量 Ar (C)He 僅次於氫為第二不易液化的氣體 (D)在週期表中化學家將其列為零族 (E)鈍氣已發現有化合物存在。
- ( ) 4. 將ClO<sub>2</sub>通入NaOH水溶液中可得到 (A)Cl<sup>-</sup> (B)ClO<sup>-</sup> (C)ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> (D)ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> (E)ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>。
- ( ) 5. 下列各溶液中，何者在加入澱粉溶液時有顯著的藍色出現？ (A)I<sub>2(s)</sub> + NaOH<sub>(aq)</sub> (過量) (B)H<sub>2</sub>O<sub>2(aq)</sub> + KI<sub>(aq)</sub> + H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> (C)KI<sub>(aq)</sub> + KIO<sub>3(aq)</sub> (D)KI<sub>(aq)</sub> + KIO<sub>3(aq)</sub> + NaOH<sub>(aq)</sub> (E)KI<sub>(aq)</sub> + KIO<sub>3(aq)</sub> + H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>。
- ( ) 6. 有關鹵素及其化合物的性質，下列敘述何者正確？ (A)鹵化物溶液中加入硝酸銀溶液都能析出鹵化銀 (B)鹵氧酸及其陰離子容易被還原，所以是良好的氧化劑 (C)鹵素都可以被氧化成正氧化態 (D)碘在酸性溶液中很安定，但在鹼性溶液中容易被氧化成IO<sub>3</sub><sup>-</sup> (E)鹵化銀都可以溶解於氨水中。
- ( ) 7. 碘在下列何溶液中可起自身氧化還原反應？ (A)NaCl (B)NaOH (C)Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (D)NH<sub>4</sub>Cl (E)HCl。
- ( ) 8. 有濃鹽酸、濃硝酸、濃硫酸三種未標示之溶液，則對其判斷，下列何者正確？ (A)稀釋後，加入Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2(aq)</sub>

產生沉澱者為硫酸 (B)放入銅片，產生紅棕色氣體者為鹽酸 (C)放入銅片，不生氣體者為鹽酸 (D)稀釋後，放入鐵片皆可產生氫氣 (E)放入蔗糖變黑色者為硫酸。

- ( ) 9. 有關氮、硫、磷及碳的氧化物下列敘述何者錯誤？ (A)氧化磷(V)的蒸氣成為 $P_4O_{10}$ 的分子 (B)二氧化氮被水吸收時，其一部分還原成一氧化氮 (C)二氧化硫具有還原作用，溶於水後可得組成 $H_2SO_3$ 的結晶 (D)二氧化碳與紅熱碳接觸會變成一氧化碳 (E)三氧化硫溶於氫氧化鈉溶液後，加硫共煮時，可得硫代硫酸鈉。
- ( ) 10. 下列何項反應可產生 $CO_2$ ？ (A)強熱 $CaCO_3$  (B)大理石+鹽酸 (C)光合作用 (D)加熱 $Mg(HCO_3)_2$  (E)葡萄糖發酵製備酒精。

## 答案

### 一、單一選擇題

1. A 2. D 3. A 4. D 5. D 6. D 7. E 8. D 9. B 10. D 11. C 12. A 13. C 14. B 15. B 16. B 17. D  
18. C 19. D 20. A

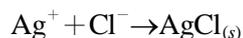
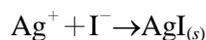
### 二、多重選擇題

1. CD 2. ADE 3. BE 4. CD 5. BE 6. BD 7. BC 8. ACE 9. CE 10. ABDE

## 解析

### 一、單一選擇題

1.  $\text{Ag}^+ + \text{F}^- \rightarrow$  不反應



$$2. n_{\text{H}_2} = \frac{1 \times 0.492}{0.082 \times 300} = 0.02$$

$$\frac{0.42}{M+2} \times \frac{2}{1} = 0.02 \quad M=40$$

3.  $2\text{M} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{M}^{3+} + 3\text{H}_2$

$$2 \qquad \qquad \qquad 3$$

$$\frac{a}{M} \qquad \qquad \qquad b$$

$$2 : 3 = \frac{a}{M} : b$$

$$\therefore M = \frac{3a}{2b}$$

4. (D) 產生  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

5.

|                 | 電子 | 質子 | 中子 |
|-----------------|----|----|----|
| H               | 1  | 1  | 0  |
| D <sup>+</sup>  | 0  | 1  | 1  |
| HD <sup>+</sup> | 1  | 2  | 1  |

$$6. \frac{0.6x \times 10^6}{12} \times \frac{1}{1} \times 2 = 2 \times 10^6 \quad x=20$$

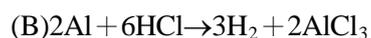
7. Si 不能形成雙鍵，故不能形成  $\text{Si}_2\text{H}_4$ ，只能形成  $\text{SiH}_4$

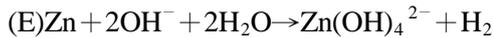
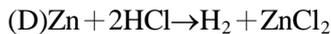
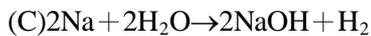
8. (A)  $\text{HNO}_3$  呈褐色是因為含分解出的  $\text{NO}_2$

(B) 王水為 1 分濃硝酸 3 分濃鹽酸的混合物

(C) 濃硝酸與鐵作用時，會產生一層氧化物的保護膜

9. (A)  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{MgCl}_2$





(A)  $\frac{1}{24.3} \times \frac{1}{1}$  (B)  $\frac{1}{27.0} \times \frac{3}{2}$  (C)  $\frac{1}{23} \times \frac{1}{2}$  (D)  $\frac{1}{65.4}$  (E)  $\frac{1}{65.4}$

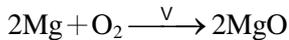
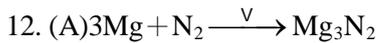
10. (D)  $\text{CO}_2$  可溶於水，比空氣重

11. (A) Ar 原子序 18

(B) 單原子分子

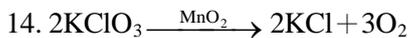
(D) 8A 族

(E) He 只有 2 個



Mg 可去除  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$

13. 陽極產生的氯與陰極產生的鹼作用生成  $\text{ClO}_3^-$



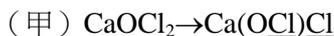
15. (A) bp :  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2 > \text{F}_2$

(C) 鍵能 :  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{F}_2 > \text{I}_2$

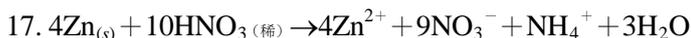
(D)  $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$

(E) 氯可形成穩定的含氧酸，亦具有正氧化態

16.



$\text{Cl}^-$  無漂白作用



18. (A) 無色

(B) 脫水劑

(D) 無色  $\text{SO}_2$

19. (D) 無法製造 HI 及 HBr

20. (A) 三質子酸

## 二、多重選擇題

1. (A)(B)(C)(D) : 水煤氣的製備 :  $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$   
水煤氣

(E) 國內常見鋼瓶裝家庭燃料為液化石油氣，主要成分為丙烷與丁烷

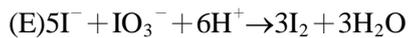
2. (B) 液態空氣密度約為 0.91g/mL 比水小

(C) 蒸發液態空氣時，氮比氧先蒸發出來

3. (A) 空氣中含量最多的為 Ar

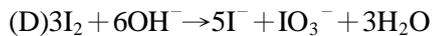
(C) He 為最不易液化的氣體

(D) 週期表中化學家將其列為 8A 族



6. (A)  $\text{F}^-$  與  $\text{Ag}^+$  不會產生沉澱

(C)  $\text{F}^-$  不可以被氧化成正氧化態



7. 碘( $\text{I}_2$ )在鹼性溶液中易起自身氧化還原反應

8. (B)(C)銅與鹽酸不會反應

9. (C) 二氧化硫溶於水後可得  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ，但  $\text{H}_2\text{SO}_3$  可溶於水，故無法得到結晶(E) 二氧化硫溶於氫氧化鈉溶液可得

