

# 臺北區 101 學年度第二學期指定科目第一次模擬考試

## 化學考科解析

### 選擇題答案

|     |      |     |    |     |     |    |     |      |      |    |    |
|-----|------|-----|----|-----|-----|----|-----|------|------|----|----|
| 1   | 2    | 3   | 4  | 5   | 6   | 7  | 8   | 9    | 10   | 11 | 12 |
| D   | A    | B   | A  | B   | B   | C  | E   | C    | D    | E  | D  |
| 13  | 14   | 15  | 16 | 17  | 18  | 19 | 20  | 21   | 22   | 23 |    |
| BCE | ABCE | ABE | CE | ACE | ACD | BC | ABE | ABCD | ABCD | BE |    |

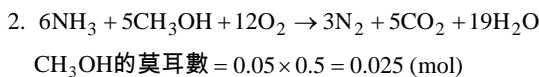
### 非選擇題答案

| 一、                             | 二、  | 三、   |
|--------------------------------|---|--|
| (1) (C)<br>(2) 紅色<br>(3) 12.6% | (1) 甲：C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ；乙：CH <sub>2</sub><br>(2) 甲：C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ；乙：C <sub>3</sub> H <sub>6</sub><br>(3) 甲體積：乙體積=2：3 | (1) $r = 0.001875(\text{M} \cdot \text{s}^{-1})$<br>(2) $r = k[\text{IO}_3^-]^2$<br>(3) 2秒 |

### 第壹部分：選擇題

#### 一、單選題

1.  $(1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$ ,  $15 \text{ nm} = 15 \times 10^{-9} \text{ m} = 1.5 \times 10^{-8} \text{ m}$   
 $= 1.5 \times 10^{-6} \text{ cm}$  ( $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ )



NH<sub>3</sub>的莫耳數 =  $0.025 \times \frac{6}{5} = 0.03 \text{ (mol)}$

NH<sub>3</sub>的質量 =  $0.03 \times 17 = 0.51 \text{ (g)}$

3.  $7.8 \text{ ppm} = \frac{7.8 \text{ 毫克溶質}}{1 \text{ 升水溶液}}$ , C<sub>24</sub>H<sub>38</sub>O<sub>4</sub>分子量 = 390

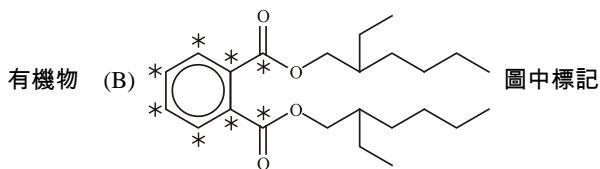
$C_M = \frac{n}{V} = \frac{7.8 \times 10^{-3}}{1} = 2 \times 10^{-5} \text{ (M)}$

4.  $\frac{7.8 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{W \text{ mg}}{0.35 \text{ L}}$ ,  $W = 2.73 \text{ (mg)}$

$\frac{2.73 \text{ mg}}{\text{瓶}} \times x \text{ (瓶)} \geq \frac{0.05 \text{ mg}}{\text{Kg}} \times 50 \text{ (Kg)}$

$x \geq 0.092$ , 故最少 1 瓶, 即會超過標準

5. (A) DEHP 可和水形成氫鍵, 屬於可溶於水之脂溶性酯類



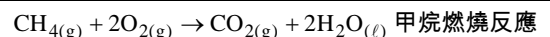
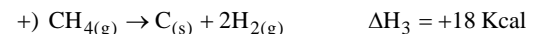
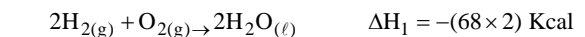
\*的碳原子以 sp<sup>2</sup> 混成軌域鍵結 (C) 每個氧原子各有 2 對孤對電子, 故一分子結構中共有 8 對孤對電子 (D) 為立體分子 (E) 在 O 上沒有 H 原子, 無法形成氫鍵

6. 右側是 O<sub>2</sub>, 左側是 H<sub>2</sub>,  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ , 由係數知  
 氧氣：氫氣 = 1 : 2 = 50 ml : 100 ml, 以單位時間內擴散的氣體體積為擴散速率, 其擴散速率與分子量平方根成反比, 擴散速率氧氣：氫氣 =  $\frac{50 \text{ ml}}{40 \text{ s}} : \frac{100 \text{ ml}}{t \text{ s}} = \sqrt{2} : \sqrt{32}$ ,  $t = 20 \text{ (s)}$

7.  $\therefore \text{pH} = 8.4$ ,  $\therefore [\text{H}^+] = 4.0 \times 10^{-9}$ ,  $\therefore [\text{H}^+] = \frac{K_{a_2} \times [\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{HPO}_4^{2-}]}$

$\therefore \frac{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{HPO}_4^{2-}]} = \frac{[\text{H}^+]}{K_{a_2}} = \frac{4.0 \times 10^{-9}}{6.0 \times 10^{-8}} = 6.7 \times 10^{-2}$

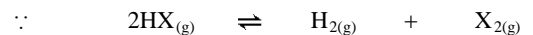
8. 利用赫斯定律 - 反應熱加成性, 求反應熱



故其反應熱 =  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

=  $-(68 \times 2) + (-94) + 18 = -212 \text{ Kcal}$

9.



|      |          |        |        |
|------|----------|--------|--------|
| 假設原有 | 1 mol    |        |        |
| 反應   | -2x mol  | +x mol | +x mol |
| 平衡   | 1-2x mol | x mol  | x mol  |

$K = \frac{[\text{H}_2][\text{X}_2]}{[\text{HX}]^2} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)^2}{\left(\frac{1-2x}{V}\right)^2} = \frac{x^2}{(1-2x)^2} = \frac{1}{100}$

$\therefore x = \frac{1}{12}$ , 分解率 =  $\frac{2x}{1} = \frac{1}{6} = 16.70\%$

10.

|           |              |                      |              |   |              |
|-----------|--------------|----------------------|--------------|---|--------------|
|           | $2\text{HX}$ | $\rightleftharpoons$ | $\text{H}_2$ | + | $\text{X}_2$ |
| 作用前 mol 數 |              |                      | 0.1          |   | 0.2          |
| 作用        | +2x          |                      | -x           |   | -x           |
| 平衡        | 2x           |                      | 0.1-x        |   | 0.2-x        |

$n_t = 0.1 - x + 0.2 - x + 2x = 0.3 \text{ mol}$

平均分子量  $M = \frac{(0.1 \times 2 + 0.2 \times 254)}{0.3} = 170$

$P_t V = n_t RT$ ,  $P_t = \frac{n_t \times RT}{V} = \frac{0.3 \times 0.082 \times (327 + 273)}{10} = 1.48 \text{ atm}$

11. (A) 達到溶解平衡時溶液中

$[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = \sqrt{K_{sp}} = 3 \times 10^{-5} \text{ M}$

(B) 在此飽和溶液中,  $\therefore 0.1 \text{ mol AgCl}_{(s)}$  不會全溶

$$\therefore [\text{Ag}^+] + [\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-] \neq 0.10 \text{ M}$$

(C) 若在此飽和溶液中加入少量氯化鈉後平衡向左移，氯化銀溶解度減少， $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  的濃度減少

(D) 若再加水，則平衡向右移，有更多的氯化銀固體溶解，但氯化銀的溶解度不變， $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  的濃度不變

(E) 若在此飽和溶液中加入氨水該溶液平衡向右移，氯化銀溶解度增加，因為形成可溶的二氨銀錯離子， $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  的濃度減少

12. 來曼系能量最低為  $n = 2 \rightarrow n = 1$ ；巴耳末系能量最高為  $n = \infty \rightarrow n = 2$ ，其能量比為

$$\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) : \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) = \frac{3}{4} : \frac{1}{4} = 3 : 1$$

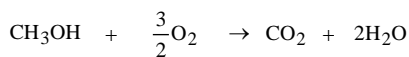
## 二、多選題

13. (A) 一般而言，活化能與溫度無關 (D) 升溫造成反應速率增加的主因是超過低能態的分子數增加

14. (A) 依反應式甲醇失去電子為氧化反應，是為陽極

(B) 氧氣得到電子為還原反應，是為陰極

(C)



|                   |   |   |                |               |
|-------------------|---|---|----------------|---------------|
| 數據                | 48 g                                    | 32 g                                    |                |               |
| 待反應 mol 數         | $\frac{48 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}}$ | $\frac{32 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}}$ |                |               |
|                   | $= \frac{3}{2}$                         | $= 1$                                   |                |               |
| 反應物消耗與生成物生成 mol 數 | $-\frac{2}{3}$                          | -1                                      | $+\frac{2}{3}$ | $\frac{4}{3}$ |
| 反應完成各物種 mol 數     | $\frac{5}{6}$                           | 0                                       | $\frac{2}{3}$  | $\frac{4}{3}$ |

$$\text{CO}_2 = \frac{2}{3} \text{ mol} \times 22.4 \text{ 升/mol} = 14.9 \text{ 升}$$

(D) 反應物中的甲醇尚有剩餘，所以甲醇不是限量試劑

(E) 反應物中的氧氣用盡，所以氧氣為限量試劑

15. (A) 均為  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(B)  $_{29}\text{Cu}$  為  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1 \xrightarrow{\text{丟 } 1e^-} \text{Cu}^+ : [\text{Ar}]3d^{10}4s^0$  ;  $_{30}\text{Zn}$  為  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2 \xrightarrow{\text{丟 } 2e^-} \text{Zn}^{2+} : [\text{Ar}]3d^{10}4s^0$

(C)  $_{31}\text{Ga}$  為  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2 4p^1 \xrightarrow{\text{丟 } 3e^-} _{31}\text{Ga}^{3+} : [\text{Ar}]3d^{10}4s^0 4p^0$  ;  $_{28}\text{Ni}$  :  $[\text{Ar}]3d^8 4s^2$

(D)  $_{27}\text{Co}$  為  $[\text{Ar}]3d^7 4s^2 \xrightarrow{\text{丟 } 2e^-} _{27}\text{Co}^{2+} : [\text{Ar}]3d^7 4s^0$  ;  $_{25}\text{Mn}$  :  $[\text{Ar}]3d^5 4s^2$

(E)  $_{53}\text{I}^-$  與  $_{54}\text{Xe}$  均為  $[_{36}\text{Kr}]4d^{10}5s^2 5p^6$

16. (A)  $\text{SiO}_2$  網狀共價固體，在晶體中，每一個矽原子皆與四個氧原子以正四面體產生共價鍵結，每一個氧原子則以角形與兩個矽原子產生共價鍵結； $\text{CO}_2$  為直線形 (B)  $\text{NF}_3$  為三角錐形， $\text{BF}_3$  為平面三角形 (C)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ， $\text{CS}_2$  皆為直線形 (D)  $\text{SO}_3^{2-}$  為三角錐形， $\text{CO}_3^{2-}$  為平面三角形

(E)  $\text{CH}_4$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  均為正四面體

17. (B)  $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$  為布-洛酸

(D)  $\text{BF}_3(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{F}_3\text{BNH}_3(\text{s})$  不符合布-洛酸鹼學說的定義

18. 同素異形體是由同一種元素構成的物質，且其性質不同的純物質

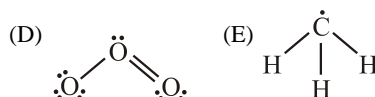
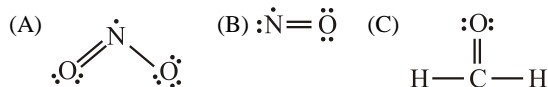
(A) 石墨：由碳組成的元素 (B) 二氧化碳為化合物 (C) 富勒烯-60：即  $\text{C}_{60}$ ，由碳組成的元素 (D) 奈米碳管：由碳組成的元素 (E)  $^{14}\text{C}$  為碳原子的其中一種同位素

19. 甲：F 原子的電子親和力(舊制)，放熱，乙：F 原子的游離能，吸熱，丙：Cl 原子的電子親和力(新制)，吸熱，丁：O 原子的游離能，吸熱，戊：N 原子的游離能，吸熱 (A) 甲與乙的反應並非互為逆反應，故其  $\Delta H$  不是等值異號 (C) 任何原子的游離能必大於電子親和力，故乙 > 甲 (D) 同週期的游離能隨原子序呈鋸齒狀增加， $F > N > O$ ，故乙 > 戊 > 丁 (E) 電子親和力  $\text{Cl} > \text{F}$ ，故丙 > 甲

20. 價電子總數為奇數個，就會有不成對的電子

(A) 共  $5 + 6 \times 2 = 17$  個價電子 (B)  $5 + 6 = 11$

(C)  $1 \times 2 + 4 + 6 = 12$  (D)  $6 \times 3 = 18$  (E)  $4 + 1 \times 3 = 7$  其路易斯電子點式如下



21. (E) KOH 具離子鍵，K 具金屬鍵，與氫鍵無關

22. (A) 應為 2-甲基丁烷 (B) 應為環丁烯 (C) 應為 1,3-二甲基環戊烷 (D) 此分子不存在 (E) 正確

23. (A) 潛水夫病是因為氮氣在高壓下溶解度高，減壓後氮氣泡造成氣體栓塞，故以溶解度較小的氬取代氮氣

(C) 分壓  $P_{\text{N}_2} = 3 \text{ atm}$ ， $P_{\text{O}_2} = (4 - 3) \text{ atm} = 1 \text{ atm}$

$$P_{\text{He}} = \frac{(10 - 8) \text{ atm} \times 1 \text{ 升}}{2 \text{ 升}} = 1 \text{ atm}，\text{總壓 } P_{\text{t}} = 3 + 1 + 1 = 5 \text{ atm}$$

(D)  $(10 - 8) \times 1 = n \times 0.082 \times (27 + 273)$ ， $n = 0.081 \text{ (mol)}$

(E) 氧氣比例 =  $\frac{1}{3 + 1 + 1} = 20\%$

## 第貳部分：非選擇題

一、(1)  $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (2) 酚酞為指示劑在鹼中紅色 (3) 假設胃散中  $x \text{ g}$  的  $\text{MgCO}_3$ ， $\text{MgCO}_3$  視為二元鹼

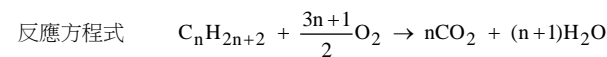
$$0.1 \text{ M} \times 80 \text{ mL} \times 1 = 0.1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} \times 1 + \frac{x \text{ mg}}{84} \times 2$$

$$x = 126 \text{ mg} = 0.126 \text{ g}，\frac{0.126 \text{ g}}{1 \text{ g}} = 12.6\%$$

二、(1) 乙為最簡單的環烷，即為環丙烷( $\text{C}_3\text{H}_6$ )；而兩者分子式中的碳數相同，且甲為鍊狀烷，則甲為丙烷( $\text{C}_3\text{H}_8$ )。簡式為分子式的各原子最簡整數比之化學式。所以，甲簡式： $\text{C}_3\text{H}_8$ ；乙簡式： $\text{CH}_2$  (2) 甲： $\text{C}_3\text{H}_8$ ；乙： $\text{C}_3\text{H}_6$  (3) 以不知甲與乙的化學式做假設

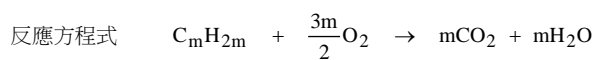
設甲為  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  有  $x \text{ mL}$ ，乙為  $\text{C}_m\text{H}_{2m}$  ( $40 - x$ )  $\text{mL}$

甲：



反應物消耗體積  $x$   $x \times \left(\frac{3n+1}{2}\right)$   $x \times n$   $x \times (n+1)$   
與產物生成體積

乙：



反應物消耗體積 (40-x) (40-x) ×  $\frac{3m}{2}$  (40-x) (40-x)  
與產物生成體積

$$\begin{cases} \text{兩反應消耗氧氣體積和} \\ \Rightarrow x \times \left(\frac{3n+1}{2}\right) + (40-x) \times \left(\frac{3m}{2}\right) = 140 \dots\dots ① \\ \text{兩反應生成CO}_2\text{體積和} \\ \Rightarrow x \times n + (40-x) \times m = 88 \dots\dots ② \end{cases}$$

得  $x = 16$  ,  $40 - 16 = 24$  ,  $16 : 24 = 2 : 3$

且此題體積比與  $m$  和  $n$  無關

三、(1) 由  $Na_2S_2O_5 + H_2O \rightarrow 2NaHSO_3$

$$[HSO_3^-] = \frac{0.285}{0.1 L} \times 2 = 0.03 M$$

$$r = -\frac{\Delta[HSO_3^-]}{\Delta t} = -\frac{0 - 0.03 \times \frac{10}{20}}{8} = 0.001875 (Ms^{-1})$$

(2) 由甲、乙知  $[HSO_3^-]$  不變,  $r \propto \frac{1}{\Delta t}$  ,  $\frac{r_Z}{r_{甲}} = \frac{\frac{1}{12.5}}{\frac{1}{50}} = 4$

$r$  隨著  $[IO_3^-]$  的加倍而變成 4 倍, 故  $r \propto [IO_3^-]^2$  , 即  $r = k[IO_3^-]^2$

(3) 由丙、丁  $[HSO_3^-]$ 、 $[IO_3^-]$  不變,  $2^{\frac{(40-20)}{10}} = 2^2 = 4$  ,  
溫度升高  $20^\circ C$  , 速率變為 4 倍, 反應時間  $8 \times \frac{1}{4} = 2$  (秒)