

康熹文化

# 101 學年度指定科目考試模擬試卷

## 化學考科解答卷

### 答 案

#### 第壹部分：選擇題

##### 一、單一選擇題

- |         |         |        |        |         |
|---------|---------|--------|--------|---------|
| 1. (C)  | 2. (D)  | 3. (E) | 4. (B) | 5. (A)  |
| 6. (D)  | 7. (E)  | 8. (A) | 9. (D) | 10. (D) |
| 11. (B) | 12. (E) |        |        |         |

##### 一、多重選擇題

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 13. (C)(D)(E) | 14. (A)(C)(D)    |
| 15. (C)(E)    | 16. (B)(D)       |
| 17. (A)(C)(D) | 18. (B)(C)(D)(E) |
| 19. (A)(D)(E) | 20. (A)(D)(E)    |
| 21. (C)(E)    | 22. (B)(D)       |
| 23. (A)(D)    |                  |

#### 第貳部分：非選擇題

一、(1)環戊醇 (2)己醛 (3)苯甲酸 (4)丙酮 (5) 3-甲基環己烯 (6)苯胺

二、(1)  $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$

(2)由二鉻酸根離子 ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) 的橘黃色變成鉻離子 ( $\text{Cr}^{3+}$ ) 的綠色

(3) 0.345 mg/L

三、(1)  $\text{PbCl}_2$ ，白色 (2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，紅褐色 (3)  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  (4)  $\text{ZnS}$ ，白色

### 解 析

#### 第壹部分：選擇題

##### 一、單一選擇題

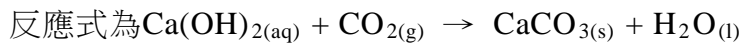
1. 氧化鋁為兩性物質，可溶於強鹼溶液，但氧化鐵不溶。
2. (B)須加入冰晶石作為助熔劑

(C)陰極反應式： $\text{Al}^{3+}_{(l)} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}_{(l)}$

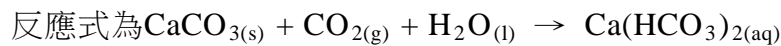
欲得 1 kg 鋁，須通入  $\frac{1000}{27} \times 3 = 111.1$  F 的電量

(E)高溫下以碳還原氧化鋁無法製得鋁。

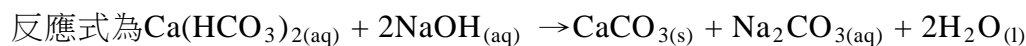
3. (A)(B)將 $\text{CO}_{2(g)}$ 通入 $\text{Ca(OH)}_{2(aq)}$ ，會先生成白色 $\text{CaCO}_{3(s)}$ ，



(C)若繼續通入 $\text{CO}_{2(g)}$ ，沉澱會溶解生成 $\text{Ca(HCO}_3)_2(aq)$ ，



(D)在 $\text{Ca(HCO}_3)_2(aq)$ 加入 $\text{NaOH}$ 會生成 $\text{CaCO}_{3(s)}$ ，



(E)總反應式為 $\text{Ca(OH)}_{2(aq)} + 2\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2(aq)$ ，故 1 升的 0.1 M  $\text{Ca(OH)}_{2(aq)}$  中須通入  $(0.1 \times 2) = 0.2$  mol 的  $\text{CO}_2$

4. 依據  $PV = nRT$ ， $\frac{190}{760} \times 10 = n \times 0.082 \times 1000$ ， $n = 0.03$  mol，

故達平衡時須可生成 0.03 mol 的  $\text{CO}_2$

(A) 0.025 mol  $\text{CaCO}_3$ ，不足

(B) 0.05 mol  $\text{CaCO}_3$ ，足夠

(C) 0.05 mol  $\text{CO}_2$ ，過量，但無  $\text{CaO}_{(s)}$  無法向左反應以達平衡

(D) 0.025 mol  $\text{CO}_2$ ，不足

(E) 共可生成  $(0.01 + 0.011)$  mol  $\text{CO}_2$ ，不足。

5. (B) 生成  $\text{SO}_2$  (D) 不反應 (鈍化) (E) 不反應。

6. (A)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  酸性極弱，無法使藍色石蕊試紙變色；

$\text{CH}_3\text{COOH}$  酸性，使藍色石蕊試紙變紅色；

$\text{CH}_3\text{COONa}$  鹼性，使紅色石蕊試紙變藍色

(B)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  加入酸性  $\text{KMnO}_{4(aq)}$  後，紫色褪去、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  加入酸性  $\text{KMnO}_{4(aq)}$  後無變化、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  加入酸性  $\text{KMnO}_{4(aq)}$  後，紫色褪去並生成  $\text{CO}_2$

(C)  $\text{NaCl}$  加入  $\text{HCl}_{(aq)}$  後無反應、 $\text{AgNO}_3$  加入  $\text{HCl}_{(aq)}$  後，生成白色  $\text{AgCl}_{(s)}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  加入  $\text{HCl}_{(aq)}$  後，生成  $\text{CO}_{2(g)}$  (D) 葡萄糖和果糖皆可與多倫試劑反應、蔗糖不可

(E)  $\text{HCl}_{(aq)}$  加入  $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)}$  後，生成  $\text{CO}_{2(g)}$ ，

$\text{BaCl}_{2(aq)}$  加入  $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)}$  後，生成白色  $\text{BaCO}_{3(s)}$ ，

$\text{KCl}_{(aq)}$  加入  $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)}$  後無反應。

7. 分子量： $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = 90$ ， $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$

(A) 實驗式皆為  $\text{CH}_2\text{O}$

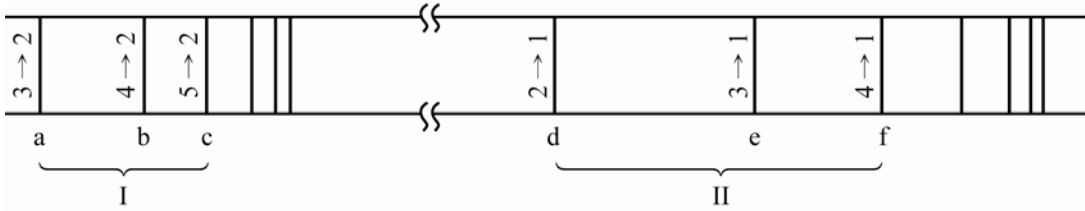
(B) 原子數比  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 : \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{20}{90} \times (3 + 6 + 3) : \frac{10}{180} \times (6 + 12 + 6) = 2 : 1$

(C) 實驗式相同，所含各元素的重量百分比亦相同

(D)等重時，所含分子數比 $C_3H_6O_3 : C_6H_{12}O_6 = \frac{w}{90} : \frac{w}{180} = 2 : 1$

(E)等莫耳數時， $C_6H_{12}O_6$ 的原子個數為 $C_3H_6O_3$ 的兩倍，故所需要氧重量比 = 1 : 2。

8.



波長 656.3 奈米為可見光區，假設有  $n = x \rightarrow n = 2$ ，依據  $\lambda = \frac{91.2}{\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}}$  nm

$656.3 = \frac{91.2}{\frac{1}{2^2} - \frac{1}{x^2}}$ ， $x = 3$ ，故為巴耳末光區的第一條譜線，即譜線 a。

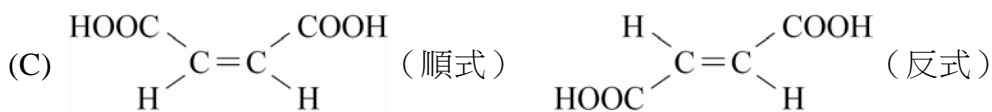
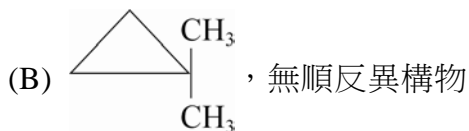
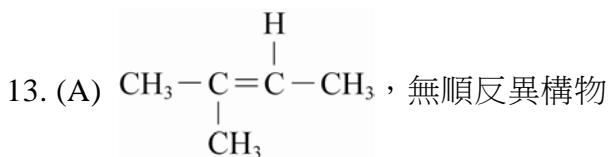
9. 試題解析：
$$\frac{E_c}{E_f} = \frac{k(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2})}{k(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2})} = \frac{\frac{8}{9}}{\frac{15}{16}} = \frac{128}{135}$$

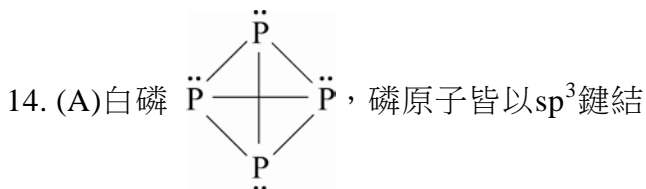
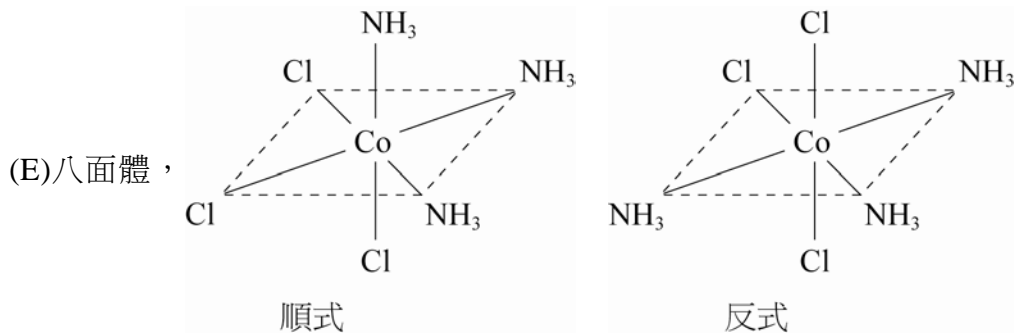
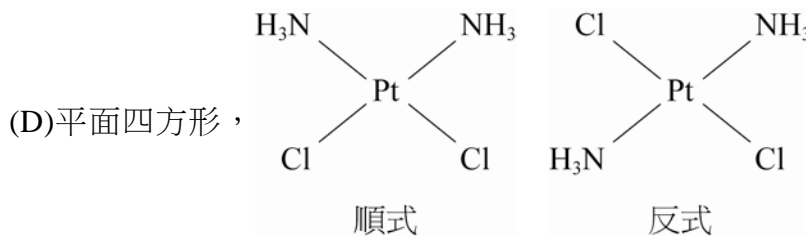
10. 單體中碳原子的鍵結軌域為 $sp$ ，聚合物中碳原子的鍵結軌域為 $sp^2$ 。

11. 加入催化劑：反應熱不變、活化能降低，反應速率定律式通常會改變。

12.  $K_a = 1 \times 10^{-4} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow \frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{K_a}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-4}}{10^{-5}} = 10$

## 二、多重選擇題





(B)  $\text{PH}_3$ 、 $\text{PCl}_3$ 、 $\text{P}_4\text{O}_6$ 、 $\text{P}_4\text{O}_{10}$  以  $sp^3$  軌域鍵結， $\text{PCl}_5$  以  $dsp^3$  軌域鍵結

(C)  $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$ ； $\text{P}_4\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_3$

(D)  $\text{P}_4\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_3$  (二質子酸)，酸鹼滴定達當量點時，酸的當量數 = 鹼的當量數， $0.01 \times 4 \times 2 = 1 \times V_{\text{鹼}}$   $V_{\text{鹼}} = 80$  (mL)

(E)  $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$  (三質子酸) +  $5\text{HCl}$ ，

$$0.01 \times (3+5) = 1 \times V_{\text{鹼}} \quad V_{\text{鹼}} = 80 \text{ (mL)}$$

15. (A) 25 °C 時之蒸氣壓：

乙 (揮發性溶質) > 甲 ( $i=1$ ) > 丙 ( $i=1\sim 2$ ) > 丁 ( $i=2$ )

(B) 同溫時中蒸氣壓越大，沸點越低，故沸點高低順序與(A)相反：

乙 < 甲 < 丙 < 丁

(D) 滲透壓  $\pi = iC_MRT$ ，濃度 0.10 m 極稀薄，可視為 0.1 M，故  $i$  值越大，滲透壓也越大：丁 ( $i=2$ ) > 丙 ( $i=1\sim 2$ ) > 甲 ( $i=1$ )

(E) 1 atm 下加熱到沸騰時蒸氣壓皆為 1 atm。

16. (A) 分子中共有 21 個  $\sigma$  鍵、4 個  $\pi$  鍵 (C) 無分子間氫鍵

(D) 此化合物為乙酸苯甲酯，水解後可得苯甲醇與乙酸 (E) 酯類不易溶於水。

17. (A) 鋁可使氧化銀還原成銀 (B) 銀與稀硝酸反應生成一氧化氮 (D) 奈米銀表面積較大，活性比銀微粒大 (E) 生成黑色銀微粒。

18. (A) 過渡第一週期元素的價電子填入 3d 軌域。

19. (A) 為離子化合物，常溫下為固態

(B)  $\text{Cr}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_2^+ + \text{Cl}^-$ ，且 Cr 配位數 = 6，故  $x = 4$

(C)  $\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$  之  $i = 2$

依據  $\Delta T_f = K_f \times C_m \times i = 1.86 \times \frac{0.01}{0.1} \times 2 = 0.372$  ( $^\circ\text{C}$ )，故凝固點為  $-0.372$   $^\circ\text{C}$

(D)  $\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2^+$  為八面體形狀 (E)  $\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2^+$  具有順反異構物。

20. (A) 對稱性：新戊烷 > 正戊烷 (B) 對稱性：對二甲苯 > 鄰二甲苯 (C) 對稱性：反二氯乙烯 > 順二氯乙烯 (D) 離子價數越高，離子鍵能越大、熔點越高 (E) 二氧化矽（網狀固體）> 二氧化碳（分子化合物）。

21. (A) 依據  $PV = nRT$ ，同  $T$ 、 $n$ 、 $V$  下， $P$  相同

(B) 依據  $PM = dRT$ ，同  $T$ 、 $P$  下， $d \propto M$   $\therefore$  密度比  $\text{H}_2 : \text{D}_2 = 2 : 4 = 1 : 2$

(C) 依據  $R \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ ， $\frac{R_{\text{H}_2}}{R_{\text{D}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{D}_2}}{M_{\text{H}_2}}} = \sqrt{\frac{4}{2}} = \sqrt{2}$

(D)  $E_k = \frac{1}{2}Mv^2 = \frac{3}{2}RT$ ， $E_k \propto T \Rightarrow E_k$  相同

(E)  $v = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$   $v = \sqrt{4} : \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{1}$

22. (A) 金剛石的碳—碳鍵為單鍵，鍵長最長、鍵能最小

(B) 石墨的  $\pi$  電子共振形成非定域電子而具有導電性

(C) 碳-60 無  $\pi$  電子共振，不具導電性

(D) 每個 C 原子有 3 個  $\sigma$  鍵與其他碳原子共用，擁有  $\frac{3}{2}$  個  $\sigma$  鍵；有 1 個  $\pi$  鍵與其

他碳原子共用，擁有  $\frac{1}{2}$  個  $\sigma$  鍵；故 60 個 C 共有  $\frac{3}{2} \times 60 = 90$  個  $\sigma$  鍵、 $\frac{1}{2} \times 60 = 30$  個  $\pi$  鍵

(E) 石墨烯在單層結構中亦可經藉由  $\pi$  電子共振而導電。

23. (B) 加入催化劑會改變反應途徑，降低活化能，使反應變快

(C) 加入催化劑不影響產率

(E) 加入催化劑只是加速反應，若原本無法進行的反應，加入催化劑亦不反應。

## 第貳部分：非選擇題

一、(1)  $2^\circ$  醇會與二鉻酸鉀溶液反應生成酮類

(2) 醛類可與多倫試劑反應得銀鏡

(3) 苯甲酸分子量大，且具有分子間氫鍵，熔點最高

(4) 丙酮碳數少且可與水產生氫鍵，最易溶於水

(5) (B)與(J)分子式皆為 $C_7H_{12}$

(6)苯胺不易溶於水，但其為鹼性易溶於酸。

二、 $CH_3CH_2OH$ 的當量數 =  $Cr_2O_7^{2-}$ 的當量數， $\frac{w_{乙醇}}{46} \times 4 = 0.001 \times 6 \times 0.001$ ， $w_{乙醇} = 6.9 \times 10^{-5}$

(克)，故酒精含量 =  $\frac{6.9 \times 10^{-5} \times 1000}{0.2} = 0.345 \text{ mg/L}$