

# 113 學年度分科測驗全真模擬試卷

## 化學考科 解答卷

### ■答案

#### 第壹部分、選擇題

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	C	A	D	B	B	B	CE	CD	BCE
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
BCD	BD	CE	AB	ADE	ABD	ACE	AE	BD	

#### 第貳部分、混合題或非選擇題

20.	21.	22.	23.	24.	25.
B	DE	$\text{Cu}^{2+}$ ; 4	見解析	B	A
26.	27.	28.	29.	30.	31.
$3.3 \times 10^{-7}$	$1.7 \times 10^{-33}$	見解析	見解析	見解析	見解析

### ■解析

#### 第壹部分、選擇題

- (C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  與  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  為共軛酸鹼對
- 圖為正比圖形  
(A)查理定律：氣體的體積 $\propto$ 絕對溫度(K)，若為攝氏溫度( $^{\circ}\text{C}$ )，則為未通過原點的斜直線  
(B)第二週期元素的游離能隨原子序增大而「鋸齒狀」增加，非正比關係  
(C)非揮發性、非電解質水溶液  $\Delta T_b = K_b \times C_m$ ， $\Delta T_b \propto C_m$   
(D)非正比關係  
(E)  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ ， $\text{pH}$  和  $[\text{H}^+]$  非正比關係
- $\Delta T_f = K_f \times C_m \times i$   
 $18.6 = 1.86 \times C_m \times 1$ ， $C_m = 10(\text{mol/kg})$   
 $\Rightarrow 1\text{kg}$  血液中含有  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  10 mol，  
$$W_t\% = \frac{180 \times 10}{180 \times 10 + 1000} \times 100\% \approx 64.3\%$$

$$4. \pi = iC_MRT$$

$$\pi_{\text{血球}} = 1 \times 11 \times 0.082 \times (25 + 273) \approx 269(\text{atm})$$

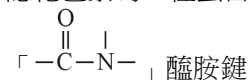
$$\pi_{\text{食鹽水}} = 2 \times \left( \frac{40}{58.5} \right) \times 0.082 \times (25 + 273) \approx 334(\text{atm})$$

故當血球置入食鹽水中，水從血球（ $\pi$ 小）移入食鹽水（ $\pi$ 大），故血球萎縮

- (A)  $\text{C}_{40}\text{H}_{52}\text{O}_4$  (C)分子左、右二邊並非苯環  
(D)  $-\text{OH}$  可和水形成氫鍵  
(E)蝦紅素抗氧化力極高，攝取對人體有益

$$6. E = h\nu = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} \times 6 \times 10^{23} \times 10^{-3} \approx 298(\text{kJ/mol})$$

- 隱花色素為一種蛋白質，故可推測結構中應有



- 「 $-\text{C}-\text{N}-$ 」 醯胺鍵  
(A)單醣，多羥基醛  
(B)單體為己二酸與己二胺，聚醯胺類，有醯胺鍵  
(C)雙醣 (D)聚甲基丙烯酸甲酯 (E)單體為乙烯

8.  $O=C=O$ 、 $S=C=S$ 、 $O=C=S$

(A)  $COS$  為極性分子， $CO_2$  及  $CS_2$  為非極性分子，三者皆為直線型

(B)  $CS_2$  無法與水形成氫鍵

(C)  $C-S$  與  $C-O$  皆為極性鍵

(D)  $CS_2$  分子間主要的作用力為分散力

9. (A)  $R_{H_2} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{0.004}{20} = 5 \times 10^{-5} M/min$

速率比 = 係數比  $\rightarrow R_{O_2} = \frac{1}{2} R_{H_2} = 2.5 \times 10^{-5} M/min$

(B) 達平衡，生成 0.008 莫耳的氫氣，故吸熱為 1.936 kJ

$$\frac{2 \text{ mol}}{0.008 \text{ mol}} = \frac{+484}{x} \Rightarrow x = 1.936$$

(C) 降低壓力使反應傾向於氣體係數和大的一方移動，會向右反應，有利於水蒸氣的分解

(D) 奈米級氧化亞銅為催化劑，會等量降低正逆反應的活化能，改變反應途徑為 a 途徑

(E)  $\Delta H = E_1 - E_2 = +484 \text{ kJ}$

10. (A)(D) 過氧化氫溶於水呈弱酸性，故酚酞不變色；且不和鹽酸反應

(B)  $2I^- + 2H^+ + H_2O_2 \rightarrow I_2 + 2H_2O$ ，產生的  $I_2$  使澱粉試紙變藍色

(C)  $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2O_2 + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3O_2 + 7H_2O$ ，顏色由橙色變為綠色，並產生氣泡

(E) 亞鐵離子為催化劑，可使雙氧水產生自身氧化還原反應， $2H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O$ ，產生氣泡

11. 設  $Na_2C_2O_4$  與  $H_2C_2O_4$  的莫耳數分別為  $x$  和  $y$ ，則

(i) 可與  $NaOH$  反應只有  $H_2C_2O_4$

故酸鹼中和達滴定終點時，

氫離子莫耳數 = 氫氧離子莫耳數，

即  $a \times n_{\text{酸}} = b \times C_{M_{\text{鹼}}} \times V_{\text{鹼}}$

$$\Rightarrow 2 \times y \times \frac{20.00}{100.00} = 1 \times 3.00 \times \frac{20.00}{100.00} \therefore y = 0.150,$$

故  $[H_2C_2O_4] = \frac{0.150}{0.100} = 1.50 \text{ M}$

(ii) 可與  $MnO_4^-$  反應的有  $Na_2C_2O_4$  與  $H_2C_2O_4$

已知  $2MnO_4^- (aq) + 5C_2O_4^{2-} (aq) + 16H^+ (aq)$



由  $MnO_4^-$  得到電子莫耳數 =  $C_2O_4^{2-}$  失去電子莫耳數

$$\Rightarrow 2.00 \times \frac{10.00}{100.00} \times 5 = (x + y) \times \frac{20.00}{100.00} \times 2$$

$$\Rightarrow x + y = 0.250, \text{ 又 } y = 0.150 \therefore x = 0.100$$

(A)  $Na_2C_2O_4$  和  $H_2C_2O_4$  的莫耳數比

$$= 0.100 : 0.150 = 2 : 3$$

(E) 反應滴定至紫色不消失時即為滴定終點，故不需要再加指示劑

12. 硝酸銀的氨水溶液即為多倫試劑。

甲：與鈉不反應，可被氧化且與多倫試劑產生銀鏡反應，為丙醛

乙：與鈉可反應，可被氧化且不與多倫試劑產生銀鏡反應，為乙醇

丙：皆不反應，但與水可完全互溶，為丙酮

丁：與鈉可反應，可被氧化且與多倫試劑產生銀鏡反應，為甲酸

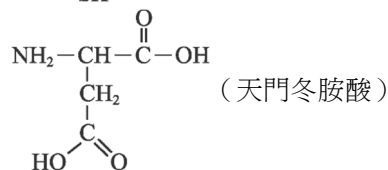
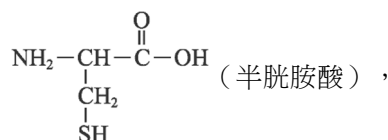
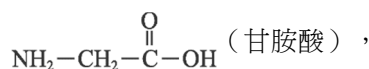
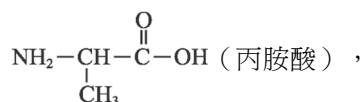
戊：皆不反應，不與水互溶，分為兩層，為乙醚

$\Rightarrow$  (A) 沸點：甲酸（丁）最高，乙醚（戊）最低

(C) 丙酮會與水互溶，不適用於萃取

(E) 乙醚的化學式為  $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

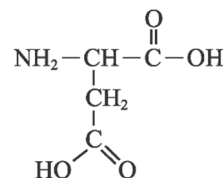
13. (A) 5 個胺基酸，但僅有 4 種



(B) 含有 S、N 元素，燃燒時會有臭味，但末端不會捲成小球狀，末端捲成小球狀為合成纖維的特性

(C) (天門冬胺酸，右圖) 具有 2 個羧基，為二質子酸

(D) 蛋白質遇到鹼會變性，肥皂屬於弱鹼性，不適合於洗滌含蛋白質的衣料

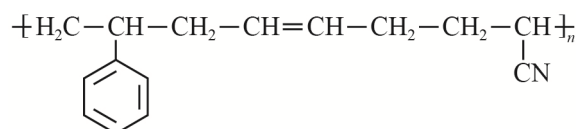


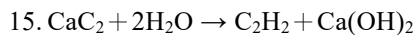
14. (A) PLA 結構中為  $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-C-$ ，為酯基

(B) 題目中所使用的材料加熱至某溫度後，在半熔融態下，將材料擠在平面基座上塑形後回復成固態，故屬於熱塑型塑膠

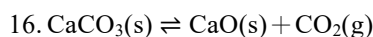
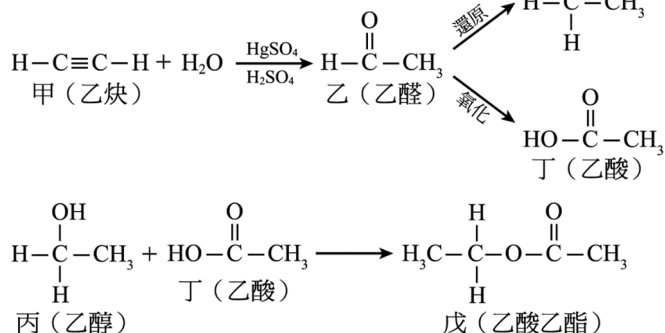
(C)(D) PLA 為縮合聚合物，ABS 為加成聚合物

(E) ABS 的結構為





(甲)



$K_p = 190 \text{ mmHg} = P_{\text{CO}_2}$  ,

且  $\text{CaCO}_3$  式量 = 100 ;  $\text{CO}_2$  式量 = 56

利用  $PV = nRT \Rightarrow \frac{(190)}{(760)} \times 8.2 = n \times 0.082 \times 1000$   
 $\Rightarrow n = 0.025(\text{mol})$

(A)  $\frac{1}{100} = 0.01(\text{mol})$  , 完全反應成  $\text{CO}_2$   
 $\Rightarrow \frac{P_{\text{CO}_2}}{(760)} \times 8.2 = 0.01 \times 0.082 \times 1000 \Rightarrow P_{\text{CO}_2} = 76 \text{ mmHg}$

(B)  $\frac{2}{100} = 0.02(\text{mol})$  ,  $\frac{0.44}{44} = 0.01(\text{mol})$  ,  
 $0.02 + 0.01 > 0.025 \Rightarrow P_{\text{CO}_2} = 190 \text{ mmHg}$

(C)  $P_{\text{CO}_2} = 76 \text{ mmHg}$

(D)  $\text{CO}_2$  莫耳數 =  $\frac{4.4}{44} = 0.1(\text{mol})$  ;

$\text{CaO}$  莫耳數 =  $\frac{5.6}{56} = 0.1(\text{mol})$

$\therefore \text{CO}_2$  莫耳數 =  $0.1 \text{ mol} > 0.025 \text{ mol}$  ,

且  $\text{CaO}$  莫耳數 =  $0.1 \text{ mol} > 0.025 \text{ mol}$

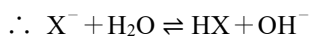
$\therefore$  反應可向左移動至達平衡為止 ,

$P_{\text{CO}_2} = 190 \text{ mmHg}$

(E)  $\frac{1.1}{44} = 0.025(\text{mol}) \text{ mmHg} \Rightarrow P_{\text{CO}_2} = 190 \text{ mmHg}$

17. (B) 達當量點時，溶液呈酸性，所以適用酸性變色的指示劑，如甲基橙

(D) 已知達半當量點時， $[\text{X}^-] = [\text{HX}]$ ，此時  $\text{pH} = 8$ ，  
 $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$



$K_b = \frac{[\text{HX}][\text{OH}^-]}{[\text{X}^-]} = [\text{OH}^-] = 10^{-6}$

(E)  $\text{HX} \quad K_a = \frac{K_w}{\text{X}^- \text{的 } K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}$

18. (A) 達當量點時， $n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-}$  ,

$0.2 \times 50 \times 1 = 0.2 \times V_{\text{NaOH}} \times 1 \rightarrow V_{\text{NaOH}} = 50 \text{ mL}$

產生的  $[\text{NaA}] = \frac{0.2 \times 50}{50 + 50} = 0.1 \text{ M}$ ，又  $[\text{A}^-] < 0.1 \text{ M}$ ，

表示產生水解，故  $\text{HA}$  為弱酸

(B) 強鹼弱酸的滴定，達當量點時，為弱鹼性，

而  $\text{Q}$  的  $\text{pH} = \text{pOH}$  表示為中性，非當量點

(C) 由於  $\text{Q}$  點還未達當量點，表示  $\text{M}$  點應為強鹼少弱酸多的狀態，產生弱酸與弱酸鹽，可作為緩衝溶液； $\text{N}$  點為當量點，不可作為緩衝溶液

(D)  $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HA} + \text{OH}^-$ ，並考慮水的解離，

溶液中各物質的濃度大小應為

$[\text{Na}^+] > [\text{A}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{HA}] > [\text{H}^+]$ ，

故  $\text{X}$  為  $\text{OH}^-$ ， $\text{Y}$  為  $\text{HA}$ ， $\text{Z}$  為  $\text{H}^+$

(E)  $\text{M}$  點為滴定  $25 \text{ mL}$  之處，恰為半當量點，

故  $\text{pH} = \text{pK}_a = 14 - \text{pOH} = 14 - 9 = 5$ ， $K_a = 10^{-5}$

19. 秒錶反應的基本原理：

I.  $\text{A}$ 、 $\text{B}$  溶液混合，藉生成的碘與澱粉形成藍黑色的碘－澱粉錯合物，測量亞硫酸氫根離子之消耗速率。

II. 式(1)反應慢，式(2)反應稍快，式(3)反應較快。  
 式(1)生成的  $\text{I}^-(\text{aq})$  與未反應完的  $\text{IO}_3^-(\text{aq})$  進行式(4)的較快速反應，生成的碘與澱粉形成藍黑色。

III. 若式(1)的  $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$  過量，則式(2)生成的碘立即被  $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$  還原成  $\text{I}^-(\text{aq})$ ，無法變成藍黑色。

IV. 欲觀察到溶液變成藍黑色，則須控制式(1)反應

物的比例： $\frac{n_{\text{IO}_3^-}}{n_{\text{HSO}_3^-}} > \frac{1}{3}$ 。

(A) 錯誤。 $\text{A}$ 、 $\text{B}$  溶液混合，須搖晃混合溶液，使反應物充分混合均勻反應，以免干擾反應速率的測量

(B) 正確。式(1)中  $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$  為限量試劑，當  $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$  消耗完畢，生成的碘立即與澱粉形成藍黑色，藉以測量  $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$  的消失速率

(C) 錯誤。 $\frac{n_{\text{IO}_3^-}}{n_{\text{HSO}_3^-}} > \frac{1}{3}$ ，溶液才會變成藍黑色

(D) 正確。式(2)的產物碘與澱粉形成藍黑色的碘－澱粉錯合物

(E) 錯誤。溫度太高，藍黑色的碘－澱粉錯合物的結構不穩定，造成測量時間的誤差，故溫度宜控制在室溫附近

## 第貳部分、混合題或非選擇題

20. (B) 赤血鹽的化學式為  $K_3[Fe(CN)_6]$  屬於錯合物，溶於水會形成  $3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$ ，但不為螯合物

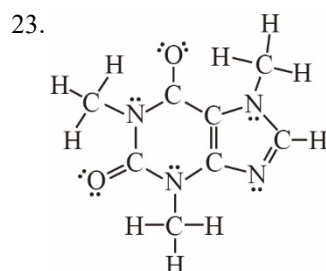
21. (A) 葉綠素為含鎂離子的天然錯合物

(B) 銅綠大部分為鹼式硫酸銅或鹼式碳酸銅，其中鹼式碳酸銅可視為氫氧化銅合一或二個碳酸銅，前者的化學式為  $Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$ ，皆不為錯合物

(C) 水溶液中的銅離子為藍色

(E) 銅綠為鹼性，可溶於強酸中

22. 中心金屬離子： $Cu^{2+}$ ，配位數：4



24. 環上的 C 都屬於 3 個斥力點的情形，故有 5 個 C 為  $sp^2$  混成。

25. 環外面的 3 個 C 則是 4 個斥力點的情形，均是  $sp^3$  混成，而和這 3 個 C 鍵結的 N，均是 4 個斥力點的情形，亦是  $sp^3$  混成，故有 3 個 C—N 鍵為  $sp^3-sp^3$  重疊產生。

26.  $Ca_3(PO_4)_2(s) \rightleftharpoons 3Ca^{2+}(aq) + 2PO_4^{3-}$

$-s \quad +3s \quad +2s$

$$K_{sp} = (3s)^3 \times (2s)^2 = 2.1 \times 10^{-33}, 108s^5 = 2.1 \times 10^{-33}$$

$$s = 1.1 \times 10^{-7}, [Ca^{2+}] = 3s = 3.3 \times 10^{-7}$$

27.  $Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al(OH)_2^+ + 2OH^- \quad \frac{1}{K_2}$

$Al(OH)_2^+ + H^+ \rightleftharpoons Al^{3+} + H_2O \quad \frac{1}{K_1}$

+)  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \quad K_w = 10^{-14}$

$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+} + 3OH^-$

$$K_{sp} = \frac{1}{K_2} \times \frac{1}{K_1} \times K_w \doteq 1.7 \times 10^{-33}$$

$Al(OH)_3$  在 1 M NaOH 中的溶解度：

$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+} + 3OH^- \quad K_{sp} = 1.7 \times 10^{-33}$

$-s \quad +s \quad (1+3s)$

$$K_{sp} = s \times (1+3s)^3 \doteq s \times 1^3 = 1.7 \times 10^{-33}, s = 1.7 \times 10^{-33}$$

28. 從圖三可知，要使得冬季小麥產量最大值，土壤 pH 值應大於 6.3。

再透過圖一可知，土壤 pH 值大於 6.3 時，土壤中  $Al^{3+}$  的飽和度接近 0%，而圖二也表示當土壤中  $Al^{3+}$  的飽和度接近 0% 時，冬季小麥產量有最大值，因此實驗結果互相符合。

29. 由題幹的流程 III，可知此為結晶/再結晶的實驗流程與步驟。

30. 由 IV.  $Fe^{2+} + SCN^- \rightarrow \text{no reaction}$

加入少量的  $PbO_2$ ，溶液呈紅色

$\Rightarrow$  判定有  $[FeSCN^{2+}]$  生成

$Fe^{3+}$  鐵離子可以與  $SCN^-$  硫氰根反應生成  $[FeSCN^{2+}]$  的血紅色溶液

31. 則  $PbO_2$  可使  $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

V. 在  $65^\circ C$  加入鉛粉變成無色溶液，且生成  $PbSO_4 \downarrow$

推測反應為  $Pb \rightarrow Pb^{2+}$ ， $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$

反應式如下：

IV.  $2Fe^{2+} + PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} \rightarrow 2Fe^{3+} + PbSO_4 + 2H_2O$

V.  $2Fe^{3+} + Pb + SO_4^{2-} \rightarrow 2Fe^{2+} + PbSO_4$

或

IV.  $2Fe^{2+} + Pb^{4+} \rightarrow 2Fe^{3+} + Pb^{2+}$

V.  $2Fe^{3+} + Pb \rightarrow 2Fe^{2+} + Pb^{2+}$