

100學年度指定科目考試模擬試卷

化學考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：請使用較粗的黑色原子筆、鋼珠筆或中性筆，

在「答案卷」上作答。

命題老師：華江高中／洪煌生老師

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、元素週期表（1~36 號元素）

1 H 1.0																2 He 4.0	
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	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

二、理想氣體常數 $R = 0.08205 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

祝考試順利

有著作權，侵害必究

 康熹文化

定價：15 元
16910 

第壹部分：選擇題（占 79 分）

一、單選題（47 分）

說明：第 1 題至第 18 題，每題選出一個最適當的選項。第 1 題至第 7 題，每題 2 分，第 8 題至第 18 題，每題 3 分，答錯不倒扣。

1-2 題為題組

赫斯定律說明一反應如果能由數個其他反應的代數和表示時，其反應熱亦等於數個相對應方程式反應熱的代數和。根據以上敘述回答下列第 1-2 題：

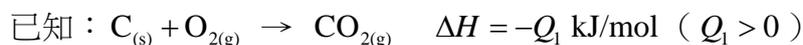
1. 同素異形體間相互轉換的反應熱相當小而且轉換慢，有時還很不完全，測反應熱很困難。

現在可依據「赫斯定律」來計算。



下列有關石墨與鑽石的敘述，何者不正確？

- (A) 石墨與鑽石之間的轉換是化學變化
(B) 石墨轉換為鑽石的熱化學方程式為 $\text{C(石墨)} \rightarrow \text{C(鑽石)} \quad \Delta H = +2 \text{ kJ}$
(C) 從反應熱的角度分析，鑽石較石墨穩定
(D) 因活化能高，工業上利用石墨製造鑽石極為困難
2. 碳燃燒反應時有一部分碳生成一氧化碳，一部分碳生成二氧化碳，因此無法單獨求得碳燃燒生成一氧化碳的反應熱，現亦可依據「赫斯定律」來計算。

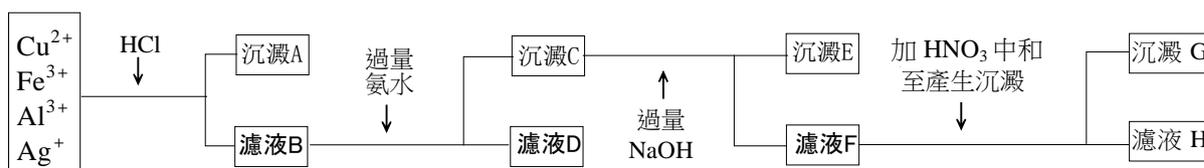


1 莫耳碳發生不完全燃燒生成 CO 與 CO₂ 氣體，所得氣體中 CO 占 $\frac{1}{3}$ 體積、CO₂ 占 $\frac{2}{3}$ 體積，

1 莫耳碳發生不完全燃燒時，放出若干熱量？

- (A) $(\frac{1}{3}Q_1 + \frac{2}{3}Q_2) \text{ kJ}$ (B) $(\frac{2}{3}Q_1 + \frac{1}{3}Q_2) \text{ kJ}$ (C) $(Q_1 - \frac{1}{3}Q_2) \text{ kJ}$ (D) $(Q_1 - Q_2) \text{ kJ}$

3. 某一溶液含有 Cu²⁺、Fe³⁺、Al³⁺、Ag⁺ 四種離子，進行下列檢驗，下列何者正確？



- (A) 濾液 D 中的主要離子為 Cu²⁺ (B) 沉澱 E 為 AgOH (C) 濾液 F 中的主要離子為 Al(OH)₄⁻ (D) 沉澱 G 為 Fe(OH)₃

4. 下列有關原子或離子電子組態的敘述，何者正確？
(A) 鉻 (${}_{24}\text{Cr}$) 的基態電子組態中具有 4 個不成對的電子
(B) ${}_{26}\text{Fe}^+$ 、 ${}_{27}\text{Co}^{2+}$ 均具有 25 個電子，兩者具有相同的電子組態
(C) 碳 (${}_6\text{C}$) 的電子組態由 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 轉換為 $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$ 時，會放出能量
(D) 氫原子的電子由 4s 移至 3d，需吸收能量
5. 過氧化氫的反應有下列三種情形：
(甲) 還原反應： $\text{H}_2\text{O}_2 + 2e^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
(乙) 氧化反應： $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^-$
(丙) 自身氧化還原反應： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
雙氧水與下列物質 KI、 KMnO_4 (酸性)、 MnO_2 、 FeSO_4 混合時，雙氧水各產生上述(甲)~(丙)中的哪一反應？
(A) 甲、乙、丙、丙 (B) 甲、乙、乙、甲 (C) 甲、乙、丙、甲 (D) 乙、甲、甲、乙
6. 下列各項反應的敘述，何者正確？
(A) 丙炔與水在硫酸汞的硫酸溶液的催化下，反應產生丙醛
(B) 苯與濃硝酸、濃硫酸混合加熱，反應產生苯磺酸
(C) 柳酸與乙酐在硫酸的催化下加熱，反應產生柳酸乙酯
(D) 溴乙烷與氫氧化鈉的乙醇溶液共熱，反應產生乙烯
7. 下列有關醣類的敘述，何者正確？
(A) 果糖分子不含醛基，與蔗糖一樣不與斐林試劑發生反應
(B) 澱粉與纖維素均為多醣，兩者互為同分異構物
(C) 蔗糖為一種雙醣，以稀酸水解後，只產生葡萄糖一種單醣
(D) 葡萄糖是多羥醛，用氫氣還原後可得到六元醇

8-9 題為題組

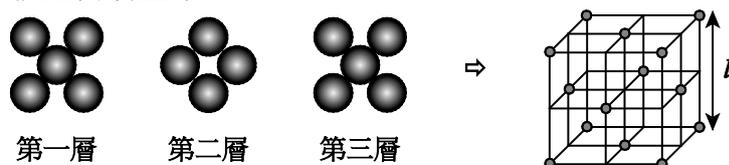
硫酸的生產量反應一個國家化學工業的水準，故稱「工業之母」。硫酸的製造方法如下：以硫為原料先經燃燒生成二氧化硫，再與氧反應變成三氧化硫，再以 90% 之硫酸吸收成焦硫酸，再加水製成硫酸。根據以上敘述回答下列第 8-9 題：

8. 元素硫是由 8 個 S 原子鍵結形成的環形分子，在環內 S—S—S 的鍵角為 107.9° 。在硫酸製備反應過程中，有關硫原子鍵結軌域的說明，下列何者正確？($\text{S}_8 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$)
(A) $sp^3 \rightarrow sp^3 \rightarrow sp^3 \rightarrow sp^3$ (B) $sp^2 \rightarrow sp^2 \rightarrow sp^3 \rightarrow sp^3$ (C) $sp \rightarrow sp^2 \rightarrow sp^3 \rightarrow sp^3d$ (D) $sp^3 \rightarrow sp^2 \rightarrow sp^2 \rightarrow sp^3$

9. 在硫酸的製造過程中，哪一步驟需催化劑？催化劑為何？進行何種催化反應？

- (A) $S_{8(s)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 8SO_{2(s)}$ ， $NO_{2(g)}$ ，非均相催化反應
(B) $S_{8(s)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 8SO_{2(g)}$ ， $V_2O_{5(s)}$ ，均相催化反應
(C) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ ， $NO_{2(g)}$ ，均相催化反應
(D) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ ， $V_2O_{5(s)}$ ，非均相催化反應

10. 下圖為金屬鈣晶體的堆積方式與單位晶格，假設單位晶格的邊長為 $l \text{ \AA}$ ，下列有關金屬鈣的敘述何者正確？



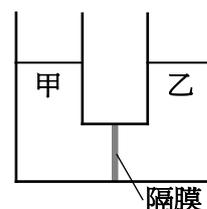
- (A) 金屬鈣結構為體心立方堆積
(B) 金屬鈣原子的配位數為 8
(C) 單位晶格內實含 4 個鈣原子
(D) 金屬鈣的原子半徑 = $\frac{\sqrt{3}l}{4} \text{ \AA}$

11-12 題為題組

用一種只有水分子能自由通過而直徑較大的溶質分子不能通過的隔膜把 U 型容器隔離成大小完全相同的甲、乙兩區，甲區中裝入澱粉溶液，乙區中裝入蒸餾水。此時甲、乙兩區中的水分子均可自由通過隔膜而互相擴散。已知這種擴散速率與單位體積內溶質的粒子數成反比，而與液體的壓力成正比。根據以上敘述回答下列第 11-12 題：

11. 若甲、乙兩區中裝入液體的體積相同，關於實驗的敘述何者不正確？

- (A) 剛開始時，水分子從乙區向甲區的擴散速率大於甲區向乙區的擴散速率
(B) 從開始到平衡過程，甲、乙兩區中水分子的擴散速率愈來愈小
(C) 最後平衡時，甲區中澱粉溶液的體積變大，乙區中水的體積變小
(D) 最後平衡時，甲、乙兩區中水分子的擴散速率相等

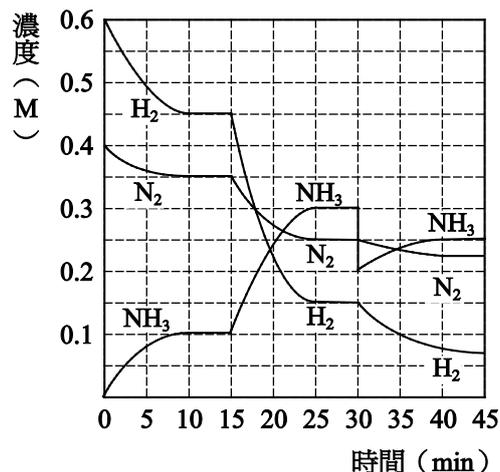


12. 相同溫度下，若甲區裝入 3 M 的氯化鈉水溶液，乙區裝入等體積的葡萄糖水溶液，甲、乙兩區中水分子的擴散速率恰相等，則葡萄糖水溶液的體積莫耳濃度為若干 M？

- (A) 1 (B) 3 (C) 6 (D) 9

13-14 題為題組

哈柏法製氨的反應為 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
 $\Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol}$ 。在 500°C 、 200 atm 時，將 N_2 、 H_2 置於一個密閉容器中，反應過程中各種物質濃度變化如右圖，根據以上敘述回答下列第 13-14 題：



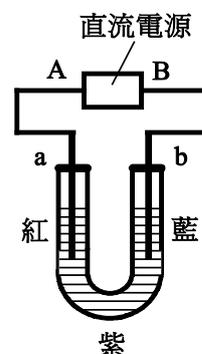
13. 在 15~25 min 與 30~40 min 時間內， NH_3 濃度變化的原因分別為何？

時間 實驗	15~25 min	30~40 min
(A)	擴大體積	移去 NH_3
(B)	升高溫度	降低溫度
(C)	加入 N_2	升高溫度
(D)	降低溫度	移去 NH_3

14. 反應過程中，系統有三個時段（10~15 min、25~30 min 與 40~45 min）達成平衡狀態，其平衡常數分別為 K_1 、 K_2 與 K_3 ， K_1 、 K_2 與 K_3 三者的大小關係為何？

(A) $K_1 > K_2 > K_3$ (B) $K_3 > K_2 > K_1$ (C) $K_3 = K_2 > K_1$ (D) $K_2 > K_3 > K_1$

15. 如右圖所示，在一 U 型管中裝入含有紫色石蕊的 Na_2SO_4 試液，通直流電，一段時間後 U 型管內會形成一個倒立的紅、紫、藍三色，則下列敘述何者正確？（電極 a、b 為碳棒）



- (A) A 是陽極，b 是正極
 (B) a 電極析出氫氣，b 電極析出氧氣
 (C) 一段時間後， Na_2SO_4 莫耳數不變，但濃度變大
 (D) 若以飽和 $NaCl$ 溶液取代 Na_2SO_4 試液，a、b 電極產物均不變

16. 今有甲、乙兩個密閉容器：甲（容積 1.0 L）盛有氣體 X，乙（容積 2.0 L）盛有氣體 Y。關於氣體 X 及 Y 的一些性質列於右表，試問這兩種氣體的下列各項性質比較，何者不符合 $X:Y=4:1$ ？（設氣體 X 及氣體 Y 均為理想氣體）

氣體性質	氣體 X	氣體 Y
分子量	16	32
重量（克）	6.4	3.2
溫度（ $^\circ\text{C}$ ）	-73	127

- (A) 氣體密度
 (B) 氣體分子的平均動能
 (C) 氣體壓力
 (D) 氣體分子數

17. 在 $2A + 2B \rightarrow 2C + D$ 之反應中，由實驗獲得如下資料，則下列敘述何者不正確？

實驗次數	[A] (M)	[B] (M)	$\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$ (M · s ⁻¹)
1	0.10	0.10	5.0×10^{-3}
2	0.10	0.30	1.5×10^{-2}
3	0.20	0.30	6.0×10^{-2}

- (A) [A] 之變化對反應速率的影響比 [B] 之變化大
 (B) 速率常數 $k = 5.0 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
 (C) 在實驗次數 3 中，A 的消失速率為 $3.0 \times 10^{-2} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
 (D) 當 $[A] = 0.30 \text{ M}$ ， $[B] = 0.20 \text{ M}$ 時， $\frac{\Delta[D]}{\Delta t} = 9 \times 10^{-2} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

18. 已知氯化銀之溶度積常數 (K_{sp}) 為 1.0×10^{-10} ，鉻酸銀之溶度積常數 (K_{sp}) 為 4.0×10^{-12} 。

下列有關溶液的敘述，何者正確？

- (A) 鉻酸銀在純水中的溶解度為 $2 \times 10^{-6} \text{ M}$
 (B) 氯化銀在 0.01 M 氯化鈉溶液中的溶解度為氯化銀在純水中溶解度的一半
 (C) 將 10 毫升 10^{-3} M 氯化鈉溶液，加入 10 毫升 10^{-3} M 硝酸銀溶液，會有沉澱產生
 (D) 若將 1 M 硝酸銀溶液，逐滴加入一 100 mL 含 0.1 M 氯化鈉及 0.1 M 鉻酸鉀的混合水溶液中，則會先產生鉻酸銀沉澱

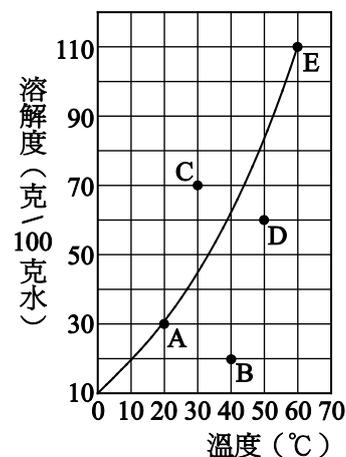
二、多選題 (32 分)

說明：第 19 題至第 26 題，每題各有五個選項，其中至少有一個是正確。選出正確的選項。每題 4 分，答錯一個選項得 1.8 分，答錯二個選項得 0.6 分，答錯三個以上選項得 0 分。

19. 右圖是硝酸鉀 (KNO_3 式量 = 101) 的溶解曲線，A、B、C、D、

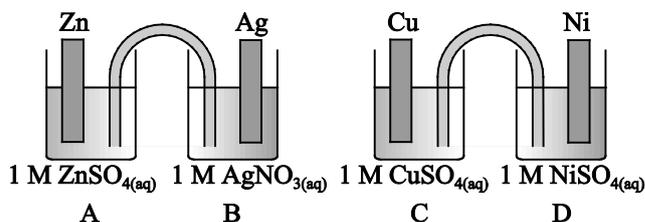
E 五點各代表硝酸鉀溶液五種不同的溶解度及溫度，依據圖表資料，下列敘述何者正確？

- (A) 硝酸鉀溶於水為吸熱反應
 (B) 欲使溶液 B 迅速達到飽和，可降溫至 10°C
 (C) 溶液 D 為未飽和溶液，其重量莫耳濃度為 $\frac{60}{100+60} \text{ m}$
 (D) 在 30°C 時，將 35 克硝酸鉀溶於 50 克水中，充分攪拌均勻，即可配製溶液 C
 (E) 取 105 克之溶液 E，冷卻至 20°C ，可析出硝酸鉀 40 克



20. 下列有關 pH 的敘述，何者正確？
- (A) 10°C 時，某水溶液的 pH = 7，則此溶液呈中性
 - (B) 25°C、 10^{-2} M 鹽酸的 pOH 值大於 50°C、 10^{-2} M 鹽酸的 pOH 值
 - (C) 25°C 時，pH = 3 的鹽酸和醋酸溶液分別以水稀釋 10 倍，兩者的 pH 值均增加 1
 - (D) 25°C 時，pH = 10 的氫氧化鈉溶液以水稀釋 100 倍，溶液的 pH = 12
 - (E) 25°C 時，pH = 3 的鹽酸及醋酸溶液各 1.0 升，分別加入過量且等量的鋅粉，反應結束後，產生氫氣的量以鹽酸較多
21. 下列有關非金屬的敘述，何者正確？
- (A) 磷在空氣不充足的條件下燃燒，生成六氧化四磷 (P_4O_6)，溶於水生成亞磷酸 (H_3PO_3)
 - (B) 濃硝酸不能侵蝕鐵，但稀硝酸卻能侵蝕鐵，並反應產生氫氣
 - (C) HI 的酸性大於 HF，因此 HI 對玻璃的侵蝕力較 HF 強
 - (D) 因氮不易溶於血液，潛水夫呼吸用氮稀釋的氧氣，可防止潛水夫病
 - (E) 將 CO_2 通入澄清石灰水中，會產生白色碳酸鈣沉澱，通入的 CO_2 愈多沉澱就愈多
22. 下列有關金屬元素及化合物之敘述，何者正確？
- (A) 鋰化合物之鍵結具有共價性，因此氯化鋰可溶於乙醇
 - (B) 由 $Al(NO_3)_3$ 加過量 NaOH 溶液可製備媒染劑 $Al(OH)_3$
 - (C) $Sn^{4+} + Pb^{2+} \rightleftharpoons Sn^{2+} + Pb^{4+}$ 反應向左進行的趨勢較大
 - (D) $FeSO_{4(aq)}$ 與 $K_3Fe(CN)_{6(aq)}$ 混合，產生藍色 $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ 沉澱
 - (E) 錯合物 $[Zn(NH_3)_2Cl_2]$ 為四面體結構，具有二種異構物
23. 液態氯仿 ($CHCl_3$) 與液態二硫化碳 (CS_2) 混合形成溶液時，下列哪些作用力存在於氯仿與二硫化碳分子之間？
- (A) 偶極—偶極力 (B) 偶極—誘導偶極力 (C) 誘導偶極—誘導偶極力 (D) 氫鍵 (E) 共價鍵
24. 下列有關鹽類的敘述，何者正確？(已知 NH_3 之 $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ， CH_3COOH 之 $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ， H_3PO_4 之 $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$)
- (A) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 為複鹽，水溶液呈酸性
 - (B) $K_3Fe(CN)_6$ 為錯鹽，溶於水會解離出 K^+ 、 Fe^{3+} 、 CN^- 離子
 - (C) 1 M $H_3PO_{4(aq)}$ 與 1 M $NaOH_{(aq)}$ 等體積混合，生成酸式鹽 NaH_2PO_4 ，且水溶液呈鹼性
 - (D) 亞磷酸 (H_3PO_3) 與過量 $NaOH_{(aq)}$ 混合，生成亞磷酸鈉 Na_3PO_3 ，亞磷酸鈉為正鹽
 - (E) CH_3COONH_4 水溶液呈中性，因陰、陽離子均不會與水作用，改變水中 H^+ 、 OH^- 濃度

25. 於 25°C 下，有四個半電池 A~D，其中 A 與 B、C 與 D 分別以裝滿 1.0 M NH_4NO_3 溶液的鹽橋連接如右圖，各半電池的標準還原電位如下：



下列敘述，何者正確？

(A) 若將伏特計用導線連接於銅片與鎳片，伏特計的讀數為 0.57 伏特

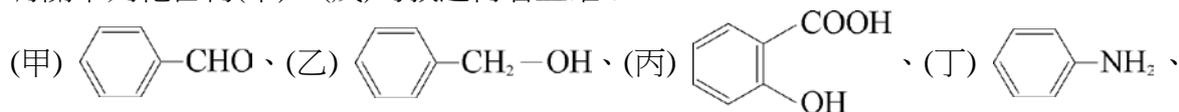
(B) 承(A)，Cu 片為正極，鹽橋中的 NO_3^- 離子移向 C 杯，以維持溶液電中性

(C) 承(A)若訂 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 1.00$ 伏特，伏特計的讀數會增大

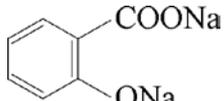
(D) 若將伏特計用導線連接於鋅片與鎳片，且以導線連接銀片與銅片形成一雙電池組，伏特計的讀數為 0.99 伏特

(E) 承(D)，於 C 半電池燒杯中加入 $\text{Na}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ ，伏特計的讀數會變小

26. 有關下列化合物(甲)~(戊)的敘述何者正確？



(A) 化合物(丁)可溶於稀鹽酸

(B) 化合物(丙)與過量碳酸氫鈉溶液作用，生成 

(C) 化合物(乙)、(丙)皆可溶於過量氫氧化鈉溶液

(D) 化合物(乙)轉變為化合物(甲)時，可用酸性過錳酸鉀為氧化劑

(E) 化合物(戊)轉變為化合物(丁)時，可用 H_2 為還原劑與 Pt 為催化劑

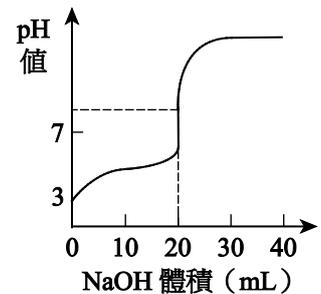
第貳部分：非選擇題（占 21 分）

說明：本大題共有二題，作答時都要用較粗的黑色原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案必須寫在答案卷上，並於題號欄標明題號（一、二）與子題號（1、2……），作答時不必抄題。計算題必須寫出計算過程，最後答案連同單位劃線標出。

一、以 0.50 M 之 NaOH 滴定含 0.74 克的某單質子酸溶液 25 mL，得滴定曲線如右圖，求：

（ $\log 3 = 0.5$ ， $\log 2 = 0.3$ ）

1. 此酸的分子量。(3 分)
2. 此酸的解離常數 K_a 。(4 分)
3. 當量點時溶液的 pH 值。(4 分)



二、某有機物甲分析結果含碳 64.9%、氫 13.5%、氧 21.6%，又該有機物甲 3.7 克溶於 100 克水中，測得溶液的凝固點為 -0.93°C 。由另一個實驗得知，此有機物甲可以使二鉻酸鉀酸性溶液褪色，並生成一個中性產物乙，此產物乙與斐林試液無反應，求：

（水的莫耳凝固點下降常數為 $1.86^\circ\text{C}/\text{m}$ ）

1. 甲的實驗式？(3 分)
2. 甲的分子量？(3 分)
3. 甲的示性式？(2 分)
4. 乙的示性式？(2 分)