

全國公私立高級中學

101 學年度指定科目第六次聯合模擬考試

考試日期：102 年 4 月 9~10 日

化學考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

參考資料

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 56.0	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 $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

三、普朗克常數 $= 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

第壹部分：選擇題（占 84 分）

一、單選題（占 36 分）

說明：第 1 題至第 12 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 3 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 下列關於化學式的敘述，何者有誤？
 - (A) SiO_2 為簡式
 - (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 為示性式
 - (C) 聚乙烯為聚合物無法以結構式表示
 - (D) CH_4 為分子式
 - (E) Fe 為實驗式
2. 關於電解質的敘述，何者正確？
 - (A) 對水溶解度大者為強電解質
 - (B) $\text{NaCl}_{(s)}$ 不可導電但為電解質
 - (C) CH_3COOH 為電解質，故純醋酸可以導電
 - (D) 可導電者必為電解質
 - (E) 因溶液中陰陽離子個數相等，所以電解質水溶液呈電中性
3. 有關於現代科技下列敘述何者有誤？
 - (A) TiO_2 為常見的光觸媒，需奈米等級與照光才能發揮作用
 - (B) 奈米材料乃人工合成，自然界中不存在
 - (C) 標靶藥物是利用適當的化學藥物可針對特定的細胞進行攻擊
 - (D) 太陽能電池普遍以矽作為材料經光線照射後產生電流
 - (E) 高純度的石英玻璃可拉長成為通信用的光纖維
4. 下列有關各種性質之比較，何者正確？
 - (A) σ 鍵數：順丁烯二酸 > 乙酸乙酯
 - (B) 極性： $\text{BF}_3 > \text{NF}_3$
 - (C) 鍵角： $\text{P}_4 > \text{CH}_4$
 - (D) 沸點： $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$
 - (E) 沸點：2,2,4-三甲基戊烷 > 正辛烷
5. 下列化學鍵之鍵長的比較，哪一個是正確的？
 - (A) $\text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C} > \text{C}\equiv\text{N} > \text{O}-\text{H}$
 - (B) $\text{C}\equiv\text{C} > \text{C}\equiv\text{N} > \text{C}=\text{C} > \text{C}-\text{C} > \text{O}-\text{H}$
 - (C) $\text{O}-\text{H} > \text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C} > \text{C}\equiv\text{N}$
 - (D) $\text{C}-\text{C} > \text{O}-\text{H} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C} > \text{C}\equiv\text{N}$
 - (E) $\text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{N} > \text{C}\equiv\text{C} > \text{O}-\text{H}$

11. 圖(一)為現行之週期表的一部分，圖中已標示甲~癸的代號，試問下列敘述何者正確？

		甲													乙	丙	丁	戊		己
																	庚			
																				癸

圖(一)

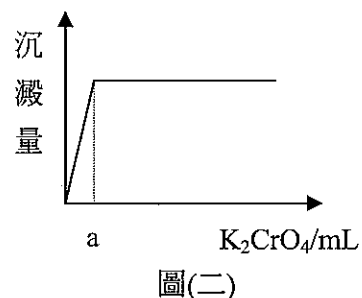
- (A) 丙、庚、癸為類金屬元素
 (B) 原子半徑：戊>丁>庚
 (C) 基態電子組態之未成對電子數：辛>壬
 (D) 第一游離能：丙>乙>甲
 (E) 己為第 18 族元素，第 18 族元素的價電子數必大於第 17 族元素
12. 於 1L、0.15M 的 CH_3COOH 水溶液中加入幾克的 NaOH ，可配製出 $\text{pH}=5$ 的緩衝溶液？
 (CH_3COOH 的 $K_a=2\times 10^{-5}$ ， NaOH 的式量 = 40)
- (A) 2 克 (B) 4 克 (C) 6 克
 (D) 8 克 (E) 10 克

二、多選題 (占 48 分)

說明：第 13 題至第 24 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 4 分；答錯 1 個選項者，得 2.4 分；答錯 2 個選項者，得 0.8 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

13. 下列物質哪些為混合物？
 (A) 乾冰 (B) 黃銅 (C) 碘酒
 (D) 白金 (E) 氯化鈉
14. 下列有關催化劑與酶的敘述，哪些正確？
 (A) 催化劑可改變反應熱
 (B) 催化劑可降低活化能，使正、逆反應速率變快，並提升產物的產率
 (C) 催化劑可使反應物粒子的平均動能提升，進而加速反應的進行
 (D) 酶是生物體內的催化劑，主要成分為蛋白質
 (E) 酶的催化反應具有專一性
15. 下列關於氣體定律的敘述哪些正確？
 (A) 亞佛加厥定律內容為同溫同壓下，相同體積的氣體有相同的分子數
 (B) 波以耳定律內容為定溫定量的氣體壓力與其體積成正比
 (C) 查理定律指出定壓定量氣體的體積和絕對溫度成正比
 (D) 道耳頓分壓定律內容為不起化學反應的氣體混合後的總壓為各分壓的乘積
 (E) 格銳目擴散定律可應用在分離鈾的同位素
16. 有下列八種化合物： NH_3 、 MgF_2 、 H_2O 、 NH_4Cl 、 NaOH 、 CCl_4 、 C_2H_2 、 CO_2 ，試問下列敘述，哪些正確？
 (A) 同時具有離子鍵和共價鍵者有二種化合物
 (B) 僅有 CCl_4 為非極性分子
 (C) CO_2 的碳原子之混成軌域和 SiO_2 的矽原子相同
 (D) 鍵角大小： $\text{CCl}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$
 (E) MgF_2 的電子點式為 $\text{:}\ddot{\text{F}}\text{: Mg :}\ddot{\text{F}}\text{:}$

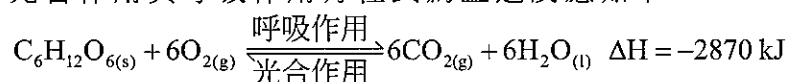
17. 當人體大量攝入無機砷時，會出現噁心、嘔吐、腹部絞痛、腹瀉或血便等急性症狀，甚至會有死亡的危險。一旦積蓄在體內，將會導致神經系統、心臟血管、腸胃道、生殖泌尿道、造血系統及皮膚等損害；我國訂定食用油脂類的衛生標準中，砷的最大容許量為 0.1ppm(百萬分之一)，為保護消費者的飲食安全，衛生署歷年來皆持續對我國食品進行砷含量監測。下列關於砷的敘述，何者正確？
- (A) 100 克的食用油脂中重金屬砷的最大容許量為 0.01mg
 (B) 砷的基態電子組態為 $[\text{Ar}]4s^24p^3$
 (C) 在週期表上砷是第四週期，VA 族元素
 (D) 砷基態時，M 殼層有 5 個電子
 (E) 設 m_l 、 m_s 均「由 + 而 -」填入，砷基態最後一個電子的量子數表示應為 $(4, 1, -1, -\frac{1}{2})$
18. 濃度皆為 0.1M、體積皆為 50mL 的甲、乙、丙三種酸溶液，甲為 HCl、乙為 HF、丙為 HCN，已知酸的解離常數 K_a 值：HF 為 6.5×10^{-4} ，HCN 為 4.0×10^{-9} 。下列敘述哪些正確？
- (A) 溶液中 $[\text{H}^+]$ 大小：甲 > 乙 > 丙
 (B) 鹼性大小： $\text{Cl}^- > \text{F}^- > \text{CN}^-$
 (C) $\text{HF} + \text{CN}^- \rightarrow \text{F}^- + \text{HCN}$ 此反應有利於向右進行，其中 HF 為布忍斯特-洛瑞酸， CN^- 為布忍斯特-洛瑞鹼，且 HF 與 CN^- 為共軛酸鹼對
 (D) 分別以 0.1M 的 NaOH 溶液來滴定甲、乙、丙三種酸，至當量點時所放出的熱量多寡為甲 = 乙 = 丙
 (E) 分別以 0.1M 的 NaOH 溶液來滴定甲、乙、丙三種酸，至中和點時所需的 NaOH 溶液的體積為甲 > 乙 > 丙
19. 2-丁烯酸和丁烯二酸皆有順、反異構物，試問下列敘述哪些正確？
- (A) 順-2-丁烯酸和順丁烯二酸皆有分子內氫鍵
 (B) 只需用水浴法加熱以測定順、反丁烯二酸之熔點，因順、反丁烯二酸的熔點皆低於 100°C
 (C) 丁烯二酸其順反異構物熔點及沸點高低排序皆為：反式 > 順式
 (D) 順丁烯二酸和鎂帶的反應速率較反丁烯二酸快，是因順丁烯二酸的酸性較強
 (E) 以 1M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 分別滴定同濃度、同體積的順、反丁烯二酸，則達滴定終點時，順丁烯二酸所需的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 體積較多
20. 小勛在盛裝 0.1M，10mL 之 $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 容器中逐量加入 0.05M $\text{K}_2\text{CrO}_{4(\text{aq})}$ ，當加入 $\text{K}_2\text{CrO}_{4(\text{aq})}$ 30mL 時，以下敘述哪些正確？
- (A) K_2CrO_4 為限量試劑
 (B) AgNO_3 為限量試劑
 (C) $V = 30\text{mL}$ 位於圖(二)中 a 點的左邊
 (D) 沉澱物為黃色
 (E) 溶液中 $[\text{K}^+] = 0.075\text{M}$



21. 下列關於水溶液在任何溫度下之酸鹼性敘述哪些正確？

- (A) 酸性水溶液之 $K_w = 10^{-14}$
- (B) 中性水溶液中 $[H^+] = [OH^-]$
- (C) 當 $pH > 7$ 時溶液呈鹼性
- (D) 任何水溶液均存在 $[H^+] \times [OH^-] = K_w$ 的關係式
- (E) $pH = 0$ 的水溶液， $[OH^-] = 10^{-14}$

22. 光合作用與呼吸作用方程式為正逆反應如下：



其中：C 之莫耳燃燒熱 $\Delta H_c = -394 \text{ kJ/mol}$

H_2 之莫耳燃燒熱 $\Delta H_c = -286 \text{ kJ/mol}$

下列敘述哪些正確？

- (A) 水的莫耳生成熱 $\Delta H_f = 286 \text{ kJ/mol}$
- (B) 葡萄糖的莫耳生成熱 $\Delta H_f = -1210 \text{ kJ/mol}$
- (C) 進行呼吸作用時，葡萄糖為氧化劑
- (D) 進行呼吸作用時，葡萄糖失去電子
- (E) 進行光合作用時，目標產物為葡萄糖，其原子使用率約為 48%

23. 已知化學反應 $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + C_{(g)}$ ，其中反應時間(t)與反應物濃度([A])的關係如表(一)

所示：表(一)

t(sec)	0	10	30	70
[A](M)	0.8	0.4	0.2	0.1

下列敘述哪些正確？

- (A) 此反應為一級反應
- (B) 反應速率定律式為 $R = k[A]^2$
- (C) 當 $t = 130 \text{ sec}$ 時， $[A] = 0.05 \text{ M}$
- (D) 以反應物 A 的消耗速率來代表此反應的反應速率時，則速率常數 $k = 6.7 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
- (E) 在同一時間，B 的生成速率為 A 消耗速率的 2 倍

24. 已知從氣態基態的氫原子移去一個電子需要 $2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$ 的能量，根據波耳的氫原子模型下列敘述哪些正確？(可見光光譜的波長範圍為 400 nm 到 700 nm)

- (A) 由題意可知，氫原子的游離能為 $2.18 \times 10^{-18} \text{ J/個}$
- (B) 若氫原子的電子由 $n = 3$ 能階回到 $n = 2$ 能階的能量差為 $3.03 \times 10^{-19} \text{ kJ/個}$
- (C) 氫原子的電子由 4s 回到 2s 所放出的能量，和由 4p 回到 2p 所放出的能量相同
- (D) 當電子離原子核愈遠時，能階能量愈高，相鄰能階的能量差愈大
- (E) 氫原子的電子由 $n = 5$ 能階回到 $n = 1$ 能階時，所放出的光為紫外光

第貳部分：非選擇題（占 16 分）

說明：本部分共有二大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（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，最後答案應連同單位劃線標出。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、有關測定 MgC_2O_4 溶度積常數 (K_{sp}) 的實驗，共分成下列(甲)、(乙)兩個部分：

(MgC_2O_4 的式量 = 112)

(甲)先求 MgC_2O_4 的溶解度，再求 K_{sp} ：稱量並記錄濾紙的質量為 1.000 克，以此張濾紙稱取無水的 MgC_2O_4 固體，濾紙加 MgC_2O_4 固體總重 4.130 克，將稱出的 MgC_2O_4 倒入燒杯中，濾紙保留作為過濾之用，並於燒杯中加入 100 毫升的蒸餾水，攪拌 15 分鐘使 MgC_2O_4 固體溶解且達飽和，接著過濾收集濾液，作為下列實驗(乙)部分之用，濾紙上的固體分別以冰水和丙酮洗滌後，濾紙連同其上的固體放入烘箱中烘乾，乾燥後稱重，總重為 3.906 克。

(乙)先求飽和 MgC_2O_4 溶液中的 $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ ，再求 K_{sp} ：將實驗(甲)所得的濾液取出 25 毫升置於錐形瓶，並加入 1M 的硫酸溶液 30mL，加熱至 75°C (注意不可超過 90°C)，以 0.01M 的過錳酸鉀溶液滴定之，達終點時共用去過錳酸鉀溶液 18mL。試回答下列問題：[提示： $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (係數未平衡)]

1. 實驗(甲)中， MgC_2O_4 的溶解度為多少 M？(2 分)
2. 由實驗(甲)求出 MgC_2O_4 的 $K_{sp} = ?$ (2 分)
3. 由實驗(乙)求出 MgC_2O_4 的 $K_{sp} = ?$ (2 分)
4. 在實驗(乙)的步驟中，以過錳酸鉀溶液滴定前，為何 MgC_2O_4 溶液要先加熱至 75°C 且不得超過 90°C ？(2 分)

二、已知氮和氧原子可形成五種物質： NO 、 NO_2 、 N_2O_4 、 NO_2^- 、 NO_3^- ，試回答下面幾個問題：

1. 不滿八隅體者有哪幾種？(各 1 分，共 2 分)
2. NO 、 NO_3^- 、 NO_2 三者 N-O 鍵長從短到長順序為何？(2 分)
3. 畫出 NO_2 的共振結構。(2 分)
4. NO_3^- 、 NO_2 、 NO_2^- 三者 O-N-O 鍵角從小到大的順序為何？(2 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	B	D	A	C	B	E	C	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	BC	DE	ACE	AD	AC	AE	CD	BE
21	22	23	24						
BD	BDE	BE	ACE						

第壹部份

一、單選題

- (C)仍可表示出原子連接情況故可以結構式表示
- (A)不一定， C_2H_5OH 對水溶解度大但非強電解質 (C)純醋酸為無水醋酸不導電 (D)不一定，金屬可導電但非電解質 (E)陰陽離子總電荷相等非個數相等
- (B)蓮葉表面微小突起即為奈米材料，自然界中也存在
- (A)順丁烯二酸有 11 個 σ 鍵，乙酸乙酯有 13 個 σ 鍵 (B) BF_3 分子形狀為平面三角形，為非極性分子； NF_3 分子形狀為角錐，為極性分子 (C) CH_4 鍵角為 109.5° ， P_4 鍵角為 60° (E)正辛烷分子間接觸面積較大，故沸點較高
- (1)碳碳間鍵數愈多，鍵長愈短，故： $C-C > C=C > C\equiv C$
(2)半徑： $C > N$ ，故： $C=C > C\equiv N$
(3)O-H 的氫原子半徑為 C、H、O、N 中最短者，故： $C-C > C=C > C\equiv C > C\equiv N > O-H$
- (A)因為體積變小， H_2 、 I_2 、 HI 的濃度皆變大，所以正、逆反應速率皆變快，但因箭號兩邊氣體係數和相等所以平衡不移動 (B) N_2 的濃度變大，正反應速率變快，逆反應速率不變，平衡右移 (C)加熱使正、逆反應速率皆變快，又以吸熱反應(正反應)所受的影響較明顯，所以平衡右移 (D) Fe^{3+} 的濃度不變， SCN^- 、 $FeSCN^{2+}$ 的濃度皆變為 1/2 倍，所以正、逆反應速率皆變慢；且反應商 $Q = K_c$ ，平衡不移動 (E) CO_2 濃度變小，正反應速率不變，逆反應速率變慢，平衡右移

7. $R_{He} : R_{CH_4} = \frac{1}{\sqrt{4}} : \frac{1}{\sqrt{16}} = 2 : 1 = \frac{(\frac{w}{4})}{t_{He}} : \frac{(\frac{w}{16})}{t_{CH_4}}$
 $\Rightarrow t_{He} : t_{CH_4} = 2 : 1$

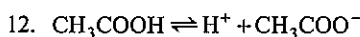
8. 假設實驗式為 $C_xH_yO_z$
 $\Rightarrow x : y : z = \frac{66.67}{12} : \frac{11.11}{1} : \frac{22.22}{16} = 4 : 8 : 1$
 由 $PM = DRT \Rightarrow 1 \times M = 3.9 \times 0.082 \times (177 + 273)$
 $\Rightarrow M = 144$
 $(C_4H_8O)_n = 144 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ 分子式為 $C_8H_{16}O_2$

9. (A)(D)(E)無順反異構物 (B)反式

10.

	化學式	有無共振	鍵級	分子形狀	中心原子混成軌域
(A)	SO_3	有	$1\frac{1}{3}$	平面三角形	sp^2
(B)	O_3	有	$1\frac{1}{2}$	角形	sp^2
(C)	NH_3	無	1	角錐	sp^3
(D)	CO_3^{2-}	有	$1\frac{1}{3}$	平面三角形	sp^2
(E)	NO_2^-	有	$1\frac{1}{2}$	角形	sp^2

11. (A)C、P、Se 非為類金屬元素 (B) $P > N > O$ ，即庚 > 丁 > 戊 (C)辛為 Cr，電子組態為 $[Ar]3d^54s^1$ ，有 6 個未成對電子；壬為 Mn，電子組態為 $[Ar]3d^54s^2$ ，有 5 個未成對電子 (D) $C > Be > B$ ，即丙 > 甲 > 乙 (E)He 例外，其價電子數 2



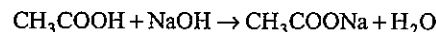
$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$= \frac{(10^{-5} \times [CH_3COO^-])}{[CH_3COOH]} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 2$$

\therefore 莫耳數比 $CH_3COO^- : CH_3COOH = 2:1$

假設加入 NaOH x mol



前	0.15	x	0	(mol)
後	0.15-x	0	x	(mol)

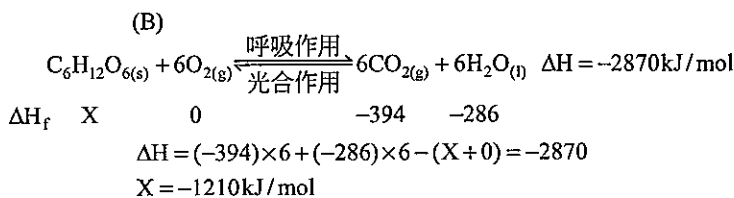
$$\therefore x : (0.15 - x) = 2 : 1 \Rightarrow x = 0.1(\text{mol})$$

$$40 \times 0.1 = 4(\text{g})$$

二、多選題

- 乾冰($CO_{2(s)}$)，白金(Pt)，氯化鈉(NaCl)為純物質
- (A)(B)(C)催化劑可改變反應途徑，使正、逆反應的活化能降低，並使正、逆反應的速率等量增加，但產率維持不變；另外催化劑不改變反應物和產物的種類，亦不影響其能量，所以反應熱不受影響
- (B)壓力與體積成反比 (D)總壓為各分壓的總和
- (A) NH_4Cl 、 $NaOH$ 具有離子鍵和共價鍵 (B) CCl_4 、 C_2H_2 、 CO_2 為非極性分子 (C) CO_2 的碳原子之混成軌域為 sp ， SiO_2 的矽原子為 sp^3 (D)中心原子混成軌域相同，孤對電子對愈多，鍵角愈小 (E) MgF_2 的電子點式為 $[:\ddot{F}:] [Mg]^{2+} [: \ddot{F} :]$
- (B)砷的基態電子組態為 $[Ar]3d^{10}4s^2 4p^3$ (D)N 殼層有 5 個電子 (E)砷基態最後一個電子的量子數表示應為 $(4, 1, -1, \frac{1}{2})$

18. (A)(B)酸性大小：HCl>HF>HCN；鹼性大小：
 $\text{CN}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^-$ (C)HF與 CN^- 不為共軛酸鹼對
 (D)放出熱量的多寡：甲>乙、丙 (E)達中和點，酸性愈強者所需的鹼液愈多
19. (A)順-2-丁烯酸沒有分子內氫鍵 (B)順、反丁烯二酸的熔點皆高於 100°C ，故須以油浴法加熱之 (E)所需的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 體積相等
20. $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$ 磚紅色
 反應莫耳數 $\Rightarrow \text{Ag}^+ \text{mmol} = 2 \times \text{CrO}_4^{2-} \text{mmol}$
 $0.1 \times 10 = 2 \times 0.05 \times V(\text{mL})$
 $\therefore V = 10\text{mL}$ - 恰完全沉澱需 CrO_4^{2-} 之體積(即 a 點)
 當加入 CrO_4^{2-} 為 $30\text{mL} \Rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ 過量，
 即 Ag^+ 為限量試劑，應位於 a 點之右
 此時 $[\text{K}^+] = \frac{0.05 \times 30 \times 2}{10 + 30} = 0.075\text{M}$
21. (A)(C)(E)均在 25°C 才成立
22. (A)水的莫耳生成熱 $= \text{H}_2$ 之莫耳燃燒熱 $= -286\text{kJ}$



(C)(D)葡萄糖發生氧化失去電子，為還原劑
 (E)原子使用率 $= \frac{180}{180 + 6 \times 32} \times 100\% \approx 48\%$

23. (A)(B)
 設 $R = k[\text{A}]^m$
 $t = 0 \sim 10\text{sec} \quad \frac{(0.8 - 0.4)}{10} = k \left[\frac{(0.8 + 0.4)}{2} \right]^m \dots\dots \textcircled{1}$
 $t = 10 \sim 30\text{sec}$
 $\frac{(0.4 - 0.2)}{20} = k \left[\frac{(0.4 + 0.2)}{2} \right]^m \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}/\textcircled{2}$ 得 $\frac{0.04}{0.01} = \left(\frac{1.2}{0.6} \right)^m \Rightarrow m = 2$
 $\therefore R = k[\text{A}]^2$
 (C)二級反應中，次一個半生期會倍增
 $\therefore [\text{A}] = 0.05\text{M}$ 時， $t = 150\text{sec}$
 (D) $\frac{(0.8 - 0.4)}{10} = k \left[\frac{(0.8 + 0.4)}{2} \right]^2 \Rightarrow k \approx 0.11\text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

24. (A)氫原子的游離能即為移去一個電子所需要的能量
 (B) $2.18 \times 10^{-18} \times \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 3.03 \times 10^{-19}\text{J} = 3.03 \times 10^{-22}\text{kJ}$
 (C)單電子原子的軌域能量由主量子數決定，故能階 $4s = 4p$ ， $2s = 2p$
 (D)當電子離原子核愈遠時，能階能量愈高，相鄰能階的能量差愈小
 (E) $E = 2.18 \times 10^{-18} \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{5^2} \right) = 2.09 \times 10^{-18}(\text{J})$ ，
 又 $E = h \times \frac{c}{\lambda}$ ， $\lambda = 6.626 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8 \times 10^9}{2.09 \times 10^{-18}} = 95.11(\text{nm})$
 ，此光為紫外光區譜線。回到 $n = 1$ 的譜線皆為來曼系(紫外光區)

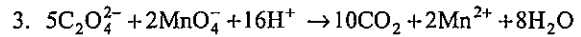
第貳部份

- 一. 1. 0.02M ；2. 4×10^{-4} ；3. 3.24×10^{-4} ；
 4. 加熱至 75°C 可加速反應；不得超過 90°C 以免 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 MnO_4^- 遇熱分解

詳解：1. 溶解的 MgC_2O_4 ： $\frac{(4.130 - 3.906)}{112} = 0.002(\text{mol})$

$$s = \frac{0.002}{0.1} = 0.02(\text{M})$$

$$2. K_{\text{sp}} = s^2 = (0.02)^2 = 4 \times 10^{-4}$$

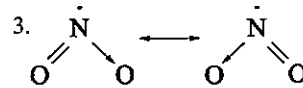


$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] \times 25 : 0.01 \times 18 = 5 : 2 \Rightarrow [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = 0.018(\text{M})$$

$$K_{\text{sp}} = [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2 = (0.018)^2 = 3.24 \times 10^{-4}$$

- 二. 1. 不滿八隅體者： NO 、 NO_2
 2. 一般而言，鍵數多，鍵能大，鍵長短； $\text{N}-\text{O}$ 鍵長：

$$\text{NO}(2 \text{ 鍵}) < \text{NO}_2(1\frac{1}{2} \text{ 鍵}) < \text{NO}_3(1\frac{1}{3} \text{ 鍵})$$



$$4. \text{O}-\text{N}-\text{O} \text{ 鍵角大小順序：} \text{NO}_2^- < \text{NO}_2 < \text{NO}_3^- (120^\circ)$$

(NO_2^- 中心的孤對電子對的斥力較 NO_2 中心只有1個未鍵結電子的斥力來的大 $\therefore \text{NO}_2^-$ 鍵角較小)