

臺北區 100 學年度第二學期
指定科目第三次模擬考試

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，修正時應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題請在「答案卷」上作答，務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。更正時，可以使用修正液（帶）。

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 $R = 0.08205 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

三、 $E = hv = h \times \frac{c}{\lambda}$ ， h 為普朗克常數 $= 6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒

c 為光速 $= 3.0 \times 10^8$ 米/秒， ν 為頻率， λ 為波長，1 奈米 $= 10^{-9}$ 米

四、1 法拉第 $= 96500$ 庫倫

五、 $\log_{10} 2 = 0.301$

祝考試順利

第壹部分：選擇題(占 80 分)

一、單選題 (36 分)

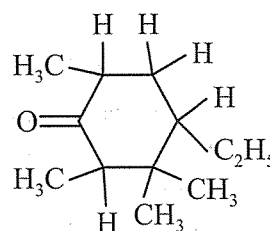
說明：第 1 題至第 12 題，每題 5 個選項，其中只有 1 個是最適當的選項，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得 3 分，未作答、答錯或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。

1. 奧士華法製硝酸的化學反應方程式如右： $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (未平衡)，若想製得 1 mol 的 HNO_3 所需的氧氣，換算成 0°C 、1 atm 下的體積，至少要多少 L？

- (A) 22.4 L
- (B) 44.8 L
- (C) 67.2 L
- (D) 112 L
- (E) 224 L

2. 將氫氣通入如圖(1)所表示的有機物質中，並用適當的催化劑如 Ni 或 Pt 加以催化，可生成何種物質？

- (A) 羧酸
- (B) 三級醇
- (C) 二級醇
- (D) 一級醇
- (E) 醛



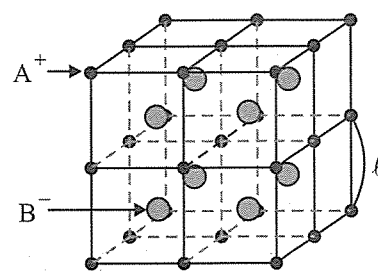
圖(1)

3. 比較三種氧化物，氧化鈉、二氧化矽、氧化磷(V)，下列哪一種性質會依序減少？

- (A) 熔點
- (B) 共價性
- (C) 在鹼性水溶液中的溶解度
- (D) 和水混合後的 pH 值
- (E) 常溫常壓下晶體的硬度

4. 某化合物之晶體堆積結構如圖(2)所示(非單位晶格)，下列敘述何者正確？

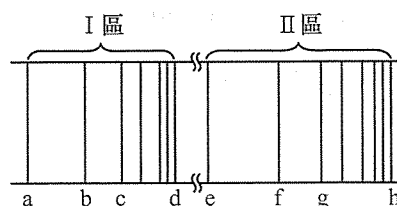
- (A) 單位晶格所含陽離子數為 8 個
- (B) 單位晶格中陽離子之配位數為 8
- (C) 單位晶格所含陰離子數為 8 個
- (D) ℓ 為陽離子半徑的 2 倍
- (E) 此化合物之化學式為 A_2B_3



圖(2)

5. 圖(3)為氫原子光譜圖之可見光區(I 區)及紫外光區(II 區)的光譜線，其中 a 與 e 為可見光區及紫外光區的第 1 條譜線而 d 與 h 則為可見光區及紫外光區的最後一條譜線，試問基態氫原子的游離能大小恰為哪兩條譜線的能量和？

- (A) a + b
- (B) d + e
- (C) d + h
- (D) e + h
- (E) a + h



圖(3)

6. 生活新聞：「一般市面上的包裝糖果，大多都是用香精色素調製而成的，吃多了可能會導致小朋友注意力不集中！」，正丁酸-3-甲基-1-丁酯，被部分國家允許用作蘋果、香蕉等果香型食用香精，試問有關此化合物的鍵結及結構敘述何者正確？

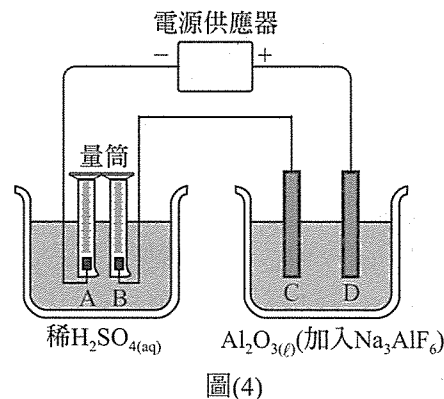
- (A) 具有三對未鍵結電子對
 (B) 有 8 個 sp^3 的混成軌域
 (C) C=O 間 π 鍵之重疊軌域為 sp^2-sp^2
 (D) 分子中所有 σ 鍵之總數為 28 個
 (E) C—O 之鍵長大於 C—C 之鍵長

7-8 題為題組

圖(4)是關於電解的實驗裝置。於兩個水槽分別放入稀硫酸、飽和食鹽水，電極 A、B 為白金片，C、D 為石墨棒。試回答 7~8 題

7. 電極 A 之半反應方程式為：

- (A) $SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 + O_2 + 2e^-$
 (B) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
 (C) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
 (D) $H_2O \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$
 (E) $Pt \rightarrow Pt^{2+} + 2e^-$



8. $0^\circ C$ 、1 atm 下，若已知電極 B 可得 8.96 mL 之氣體，則電極 C 可析出金屬幾毫克？

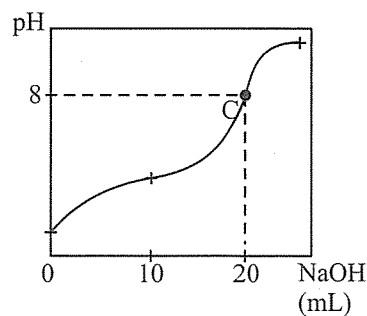
- (A) 14.4
 (B) 28.8
 (C) 43.2
 (D) 7.2
 (E) 57.6

9. 用 1 M、1 L 的 NaOH，吸收 0.6 莫耳的 CO_2 ，所得溶液中 HCO_3^- 與 CO_3^{2-} 的比例大約是(已知 H_2CO_3 之 $K_{a1} : 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} : 4.7 \times 10^{-11}$)

- (A) 1 : 2
 (B) 1 : 3
 (C) 2 : 3
 (D) 3 : 2
 (E) 3 : 1

10. 大仁同學以 0.020 M 的氫氧化鈉溶液滴定 60.0 mL 的單質子弱酸 HA 溶液，以所加入氫氧化鈉水溶液體積對 pH 值作圖，如圖(5)所示，C 點為當量點，試問 HA 的游離平衡常數 K_a 值為何？

- (A) 2×10^{-4}
 (B) 2×10^{-5}
 (C) 5×10^{-6}
 (D) 5×10^{-15}
 (E) 5×10^{-5}

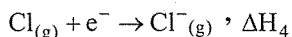
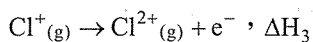
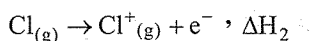
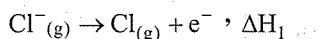


11. 配製濃度均為 0.1 M 的 A、B 兩種水溶液，再分別取各種不同體積的 A 液與 B 液進行下列反應，
 $A + B \xrightarrow{Y} C + D$ ，其中 Y 是催化劑，A 是一種有顏色的物質。測量 A 顏色完全消失所需的時間，得到下表結果：

實驗編號	加入 A(mL)	加入 B(mL)	加入 Y(mL)	加水(mL)	時間(s)
1	10	20	10	10	20
2	10	10	10	20	40
3	10	20	5	15	40
4	5	20	10	15	10

從以上結果可以得出這個反應的速率定律式為？(k 為反應速率常數)

- (A) 速率 = $k[B][Y]$
 (B) 速率 = $k[A][Y]$
 (C) 速率 = $k[A][B]$
 (D) 速率 = $k[A][B][Y]$
 (E) 速率 = $k[A][B]^2[Y]$
12. 根據下列四個方程式，正確敘述者為何？



- (A) $\Delta H_1 + \Delta H_2 < 0$
 (B) $\Delta H_1 + \Delta H_4 > 0$
 (C) $\Delta H_2 + \Delta H_4 > 0$
 (D) $\Delta H_1 > \Delta H_2$
 (E) $\Delta H_2 > \Delta H_3$

二、多選題 (44 分)

說明：第 13 題至第 23 題，每題有 5 個選項，其中至少有 1 個是正確的選項，選出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，所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

13. 下列哪些元素或離子於基態時的電子組態，軌域中含有未配對電子(即某一軌域只含有一個電子)？
- (A) Sc^{3+} (B) O
 (C) Mg (D) Cu^+
 (E) Fe^{3+}
14. 多氯聯苯是聯苯上的氫被氯原子取代，且取代的數目可為 1 個至多個。多氯聯苯屬於致癌物質，容易累積在脂肪組織，造成腦部、皮膚及內臟疾病，也會影響神經、生殖及免疫系統。下列哪些選項為多氯聯苯的化學式？
- (A) $C_{12}H_{12}Cl_4$
 (B) $C_{12}H_6Cl_4$
 (C) $C_{12}H_4Cl_6$
 (D) $C_{10}H_4Cl_4$
 (E) $C_{10}H_2Cl_6$

15. 由丙烯製成聚丙烯之反應方程式如右所示： $n \text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_3 \rightarrow \left(\text{H}_2\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\right)_n$ ，下列有關此反應的敘述，

哪些正確？

- (A) 此反應是一種加成聚合反應
 (B) 聚丙烯與丙烯皆可使溴水褪色
 (C) 聚丙烯分子呈分枝狀結構，屬於熱固性塑膠
 (D) 高壓下，反應有利於生成物之產生
 (E) 聚丙烯分子中，碳原子的重量百分組成與丙烯分子相同

16. 當錯合物溶在水中，大部分會解離產生錯離子，例如： $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2(\text{aq}) \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$
 當硝酸銀加入下列錯合物之水溶液中，哪些會產生白色沉澱？

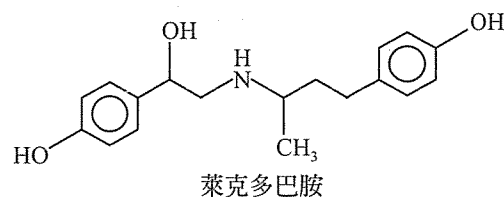
- (A) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
 (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]2\text{H}_2\text{O}$
 (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Br}]\text{Br}_2$
 (D) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Br}_3]2\text{H}_2\text{O}$
 (E) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$
17. 小資女孩在學校進行酸鹼中和實驗，過程如下：
- (甲) 取一支鹼式滴定管；(乙) 用蒸餾水洗淨；(丙) 即加入待測的 NaOH 溶液；(丁) 記錄液面刻度讀數；
 (戊) 用酸式滴定管精確放出一定量的標準液；(己) 放入未經標準酸液潤洗的乾淨錐形瓶中；(庚) 加入適量的蒸餾水，並加入酚酞指示劑兩滴；(辛) 滴定時，邊滴邊搖晃錐形瓶；(壬) 當滴到溶液由無色變成粉紅色時，立即停止滴定；(癸) 記錄最後讀數，根據滴定前後讀數得出用掉的 NaOH 溶液體積為 22.05 mL。

從上述的實驗過程中，畫底線處哪幾項操作有誤？

- (A) 丙
 (B) 己
 (C) 庚
 (D) 辛
 (E) 壬
18. 下列各組化合物，哪些幾何形狀相似？
- (A) CH_2O
 (B) CO_2
 (C) HClO
 (D) HCN
 (E) NF_3

19. 瘦肉精指的是某一類動物用藥，將其添加於飼料中，可以增加動物的瘦肉量、減少飼料使用、使肉品提早上市降低成本。有數種藥物或食品添加物被稱為瘦肉精，美國禮來公司所生產之商品「培林」，是被廣泛添加的一種，內含化合物萊克多巴胺(Ractopamine)，結構如圖(6)，從萊克多巴胺的結構推測，下列敘述哪些正確？

- (A) 萊克多巴胺是一種一級胺
 (B) 萊克多巴胺應可與 FeCl_3 的酒精水溶液反應呈紫色
 (C) 在適當的條件下，萊克多巴胺可與 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 反應
 (D) 在適當的條件下，萊克多巴胺可與 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 反應
 (E) 萊克多巴胺含 12 個 π 電子



圖(6)

20. 廣告詞：「○○為台灣第一瓶等滲透壓運動飲料，能輕鬆為人體吸收，輕鬆解渴無負擔！」人體血液的滲透壓為 7.7 atm，體溫約 37°C，高滲透壓飲料指滲透壓大於 7.7 atm 者。若各廠牌運動飲料只含葡萄糖和氯化鈉兩種成分，如下表所示，請問哪些為高滲透壓飲料？

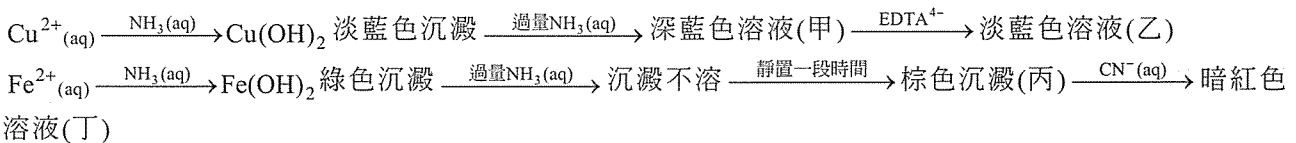
(葡萄糖之分子量 = 180，氯化鈉之式量 = 58.5)

品牌	(A) 書跑	(B) FUN	(C) 飽礦力	(D) 打卡車	(E) 寶鍵
葡萄糖(g/100 mL)	7.20	4.50	5.04	7.74	8.10
氯化鈉(mg/100 mL)	29.25	29.25	29.25	58.50	58.50

21. 溴化碘的分子式為 IBr，它的化學性質活潑，能與大多數金屬反應，也能跟某些非金屬元素反應，已知它跟水的反應方程式為 $H_2O + IBr \rightarrow HBr + HIO$ ，下列關於溴化碘的敘述，哪些有誤？

- (A) 固態 IBr 是分子晶體
- (B) 把 0.1mol 的 IBr 加入水中配成 500mL 溶液，所得溶液中 Br^- 和 IO^- 的濃度為 0.2 M
- (C) IBr 溶於水是一個氧化還原反應
- (D) 在化學反應中，IBr 可以做為氧化劑
- (E) IBr 物質中，I 的氧化數為 -1

22. 取 $Cu^{2+}_{(aq)}$ 、 $Fe^{2+}_{(aq)}$ 進行以下一系列的反應：



依據其過程，下列敘述哪些正確？

- (A) 甲溶液含有 $Cu(NH_3)_4^{2+}$ 離子
 - (B) 若乙溶液中含有鉗合物 $Cu(EDTA)^{2-}$ ，則中心銅離子的配位數為 4
 - (C) 丙溶液中的棕色沉澱物質為 Fe_2O_3
 - (D) 丁溶液中含有 $Fe(CN)_6^{4-}$
 - (E) 將丁溶液與 $Fe(NO_3)_3(aq)$ 混合，會產生藍色沉澱
23. 可逆反應： $A_{(g)} + Q \rightleftharpoons B_{(?) } + C_{(?)}$ ， $Q > 0$ (係數已平衡)，隨著溫度升高，氣體平均分子量有變小趨勢，則下列判斷哪些正確？
- (A) B 和 C 可能都是氣體
 - (B) B 和 C 一定都是氣體
 - (C) 若 B 為固體，則 C 一定是氣體
 - (D) B 和 C 可能都是固體
 - (E) 隨著溫度升高， K_p 值會變小

第貳部分：非選擇題 (占 20 分)

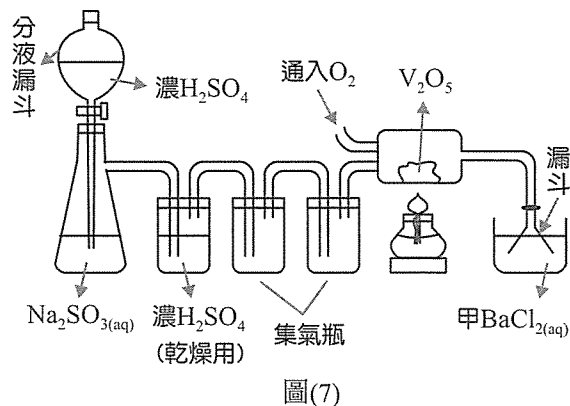
說明：本大題共有三題，作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明題號(一、二、三)及小題號((1)、(2)、...)，作答時不必抄題。計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。每題配分標於題末。

一、已知週期表第二族的元素容易和碘酸根 IO_3^- 形成化合物，而且這種化合物容易在高溫中分解成該元素的氧化物、碘及氧氣。

- (1) 寫出碘酸鎂在高溫分解的平衡反應方程式(2 分)
- (2) 取未知濃度的 50 mL 碘酸根(IO_3^-)溶液，在酸性條件下與過量的碘化鉀溶液發生反應，使其產生碘(I_2)，接著加入數滴澱粉液，以 0.2 M 的硫代硫酸鈉進行滴定，滴入 75 mL 時，發現藍色消失，則原本的碘酸根溶液濃度為多少？(2 分)

二、根據圖(7)的實驗裝置圖，回答問題：

- (1) 當分液漏斗中的濃硫酸滴入 Na_2SO_3 溶液中，集氣瓶收集到何種氣體？寫出化學式。(1 分)
- (2) 試寫出上述氣體的電子點式。(2 分)
- (3) 反應進行一段時間後，發現最末端甲燒杯變成混濁，這是因為產生何種物質，寫出其化學式與顏色。(化學式 2 分、顏色 1 分)
- (4) 將集氣瓶所收集到的氣體，通入酸性過錳酸鉀溶液中，發現過錳酸鉀溶液顏色明顯褪去，寫出過錳酸鉀與此氣體反應之平衡方程式(以淨離子方程式表示)(2 分)

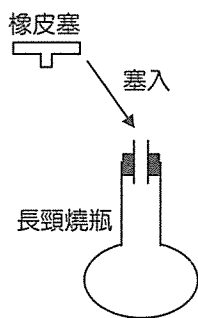


圖(7)

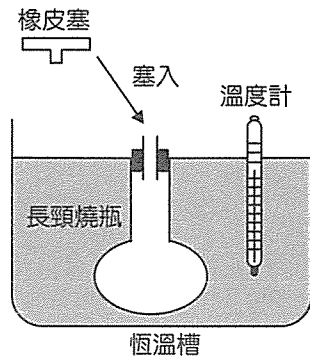
三、已知某有機物(液體)含有碳、氫、氧三種元素。經元素分析得知重量百分率：碳佔 54.55%、氫佔 9.09%。爲了要知道該有機物的化學式，書豪同學做了下列的實驗，以便計算出該有機物的大約分子量。

【當時實驗室的牆上壓力計顯示為 760 mmHg】。

1. 取一個長頸燒瓶，瓶口塞入一個可將該裝置密封之橡皮塞裝置如圖(8)，稱重得 215.0 克。
 2. 將燒瓶裝滿清水，置於 87°C 的恆溫槽水浴，如圖(9)，使瓶內的清水也保持 87°C 恆溫，然後用原來的橡皮塞塞住瓶口後，擦乾瓶外殘留水漬，稱重得 994.0 克。【假設清水在 87°C 時的密度為 0.95 克/毫升】
 3. 倒出燒瓶內的清水，烘乾燒瓶，確認瓶內完全乾燥後，將該有機物液體約 5~6 毫升倒入燒瓶內，再將燒瓶置於 87°C 恆溫槽，經一段時間後，即見液體完全氣化，再蓋上原橡皮塞。【假設當液體完全氣化後，燒瓶內幾乎都被該氣體充滿且視為理想氣體，瓶內之殘留空氣壓力僅為 40 mmHg】
 4. 取出燒瓶將瓶外擦乾後，立即稱重得 217.3 克【假設此時殘留在瓶內之空氣質量可被忽略】
- (1) 試求該有機物的實驗式。(2 分)
 - (2) 由上述實驗，試求該有機物的分子式。(2 分)
 - (3) 若已知該有機物有特殊之水果香味、與香蕉油有相同之官能基，試寫出可能的異構物結構式。(4 分)



圖(8)



圖(9)

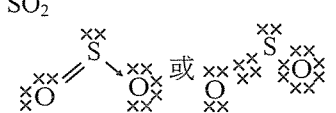
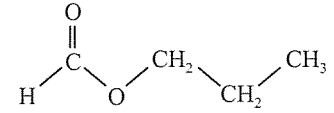
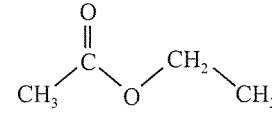
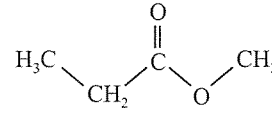
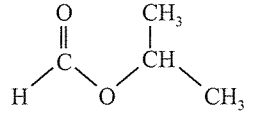


臺北區 100 學年度第二學期指定科目第三次模擬考試 化學考科解析

選擇題答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	C	D	B	B	D	C	A	A	E	A	C
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
BE	BC	ADE	AE	AE	BD	BCDE	ADE	BCE	A	AC	

非選擇題答案

一、	二、
<p>(1) $2\text{Mg}(\text{IO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{MgO} + 2\text{I}_2 + 5\text{O}_2$</p> <p>(2) 0.05 (M)</p>	<p>(1) SO_2</p> <p>(2) </p> <p>(3) BaSO_4, 白色</p> <p>(4) $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$</p>
三、	
<p>(1) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ (2) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (3) 四種酯類異構物</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

第壹部分：選擇題

一、單選題

- 出處：高二上化學反應式、化學計量
淨反應可表示為： $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
故在 STP 下製得 1 mol 的 HNO_3 ，至少需氧氣 2 mol
體積為 $22.4 \times 2 = 44.8 \text{ L}$
- 出處：高三下有機反應(酮)
酮類還原生成二級醇
- 出處：高二非金屬元素、高三晶體
(A) 熔點：網狀共價晶體 > 離子晶體 > 分子晶體，所以 $\text{SiO}_2 > \text{Na}_2\text{O} > \text{P}_4\text{O}_{10}$
(B) 氧化鈉是離子化合物，所以共價性最小
(C) 二氧化矽為網狀共價晶體，最不易溶於水
(D) 氧化鈉溶於水呈鹼性、二氧化矽不溶於水，呈中性、氧化磷(V)溶於水呈酸性，故 pH 值依序減少
(E) 二氧化矽是網狀結構，是三者中最硬的物質(如石英)
- 出處：高三上晶體結構
(A) $8 \times (\frac{1}{8}) = 1$
(D) $\ell = \frac{2(\text{陽離子半徑} + \text{陰離子半徑})}{\sqrt{3}}$
(E) 化學式為 AB
- 出處：高二上原子的基本結構、氫原子光譜
基態氫原子的游離能大小為 $n=1$ 至 $n=\infty$ 的能階差，恰好為可見光區的最後一條譜線 $n=\infty$ 至 $n=2$ 與紫外光區的第一條譜線 $n=2$ 至 $n=1$ 的能量和
- 出處：高三上分子結構；高三下有機化合物

- (A) O 原子上共有 4 對未鍵結電子對
 (B) 9 個 sp^3
 (C) π 鍵之重疊軌域為 p-p
 (E) 原子半徑： $\text{C} > \text{O}$ ， $\therefore \text{C}-\text{O}$ 之鍵長 $< \text{C}-\text{C}$ 之鍵長

7. 出處：高三下電解(惰性電極)、還原半反應
電極 A 為陰極，電解稀硫酸水溶液之陰極半反應為：
 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

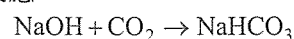
8. 出處：高三下電解
電極 B 之氧化半反應為：
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \cdots \cdots \textcircled{1}$
電極 C 之還原半反應為： $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al} \cdots \cdots \textcircled{2}$

已知電極 B 可得 O_2 ， $\frac{8.96}{22400} = 4 \times 10^{-4}$ 莫耳 = 0.4 毫莫耳

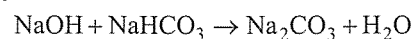
由 $\textcircled{1}$ 式可知電子莫耳數為 $0.4 \times 4 = 1.6$ 毫莫耳
又因兩電解槽為串聯，各電極所通過之電子莫耳數相等，均為 1.6 毫莫耳

可由 $\textcircled{2}$ 式推得產生之 Al 為 $1.6 \times \frac{1}{3} \times 27 = 14.4$ (毫克)

9. 出處：高二下酸與鹼
根據題意，NaOH 有 1 mol，與 0.6 mol 的 CO_2 進行下列反應



反應前	1	0.6	0
反應後	0.4	0	0.6



反應前	0.4	0.6	0
反應後	0	0.2	0.4

故 HCO_3^- 與 CO_3^{2-} 的比例大約是 $0.2 : 0.4 = 1 : 2$

10. 出處：高三上鹽的水解

當量點 $\text{pH} = 8$ ，相當於鹽的水解



$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-6} = \sqrt{C_0' \times K_b} = \sqrt{\frac{0.02 \times 20}{80} \times \frac{10^{-14}}{K_a}}$$

$$\therefore K_a = 5 \times 10^{-5}$$

11. 出處：高二下化學反應速率

比較實驗 1、2 可以發現當 B 加入體積變兩倍時，反應時間只需一半，可知反應速率對 B 為一次反應，同理比較實驗 1、3，可以發現對 Y 為一次反應，比較實驗 1、4，可以發現當 A 的量減半，A 消失的時間也跟著減半，表示速率與 A 的量無關。故速率 $= k[\text{B}][\text{Y}]$

12. 出處：高三上游離能與電子親和力

(A) 游離能 > 0 ， $\therefore \Delta H_1 + \Delta H_2 > 0$

(B) ΔH_1 與 ΔH_4 等值異號， $\therefore \Delta H_1 + \Delta H_4 = 0$

(D) 中性原子游離能 $>$ 陰離子游離能， $\therefore \Delta H_2 > \Delta H_1$

(E) 第二游離能 $>$ 第一游離能， $\therefore \Delta H_3 > \Delta H_2$

二、多選題

13. 出處：高二上原子結構與週期表、電子組態

(A) Sc^{3+} 電子組態： $[\text{Ar}]$ ，不成對電子數為 0

(B) O 電子組態： $[\text{He}]2s^2 2p^4$ ，不成對電子數為 2

(C) Mg 電子組態： $[\text{Ne}]3s^2$ ，不成對電子數為 0

(D) Cu^+ 電子組態： $[\text{Ar}]3d^{10}$ ，不成對電子數為 0

(E) Fe^{3+} 電子組態： $[\text{Ar}]3d^5$ ，不成對電子數為 5

14. 出處：高二上物質的形成與碳氫化合物、芳香烴
聯苯的分子式為 $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$ ，而多氯聯苯的通式為

$\text{C}_{12}\text{H}_n\text{Cl}_{(10-n)}$ ，符合選項者為(B)(C)

15. 出處：高三下聚合物

(B) 丙烯因含碳碳雙鍵，故能使溴水褪色，聚丙烯則不含碳碳雙鍵，故無法使溴水褪色

(C) 聚丙烯分子屬於熱塑性塑膠

(D) 壓力大體積小有利於反應向係數小的方向移動，所以高壓下，有利於此反應向右生成聚丙烯

(E) 聚丙烯與丙烯之碳原子重量百分組成均為

$$\frac{12 \times 3}{12 \times 3 + 6} \times 100\% \doteq 85.7\%$$

16. 出處：高二金屬元素、溶液

必須是錯離子以外的 Cl^- 才會和硝酸銀產生 AgCl 的白色沉澱，而 AgBr 沈澱為淡黃色，(A)、(E) 選項的化合物會解離出 Cl^- ，故選(A)(E)

17. 出處：高二下酸與鹼實驗

(丙) 滴定管必須經過潤洗，才可裝入標準液

(壬) 滴定終點的顏色必須持續十五秒以上，才能當作滴定完成，停止滴定

18. 出處：高三上分子結構

(A) CH_2O 平面三角形

(B) CO_2 直線型

(C) HClO 角形

(D) HCN 直線型

(E) NF_3 角錐型

19. 出處：高三下有機(胺、酚)、時事

(A) 萊克多巴胺應是二級胺

(B) 因為萊克多巴胺的結構中，苯環上接一 OH 基，應有酚類的特性，所以判斷可與 FeCl_3 的酒精水溶液反應呈紫色

(C) 因為萊克多巴胺的結構含胺基，所以判斷在適當的條件下，萊克多巴胺可與 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 反應

(D) 因為萊克多巴胺亦屬酚類，所以判斷在適當的條件下，萊克多巴胺可與 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 反應

(E) 兩個苯環各含 6 個 π 電子，共 12 個 π 電子

20. 出處：高三上滲透壓；高二上溶液的濃度

選 $C_M > 0.30 \text{ M}$ 者

(A) $C_M = 0.40 + 0.01 = 0.41$

(B) $C_M = 0.25 + 0.01 = 0.26$

(C) $C_M = 0.28 + 0.01 = 0.29$

(D) $C_M = 0.43 + 0.02 = 0.45$

(E) $C_M = 0.45 + 0.02 = 0.47$

21. 出處：高二下氧化還原反應

(A) 因為 IBr 為非金屬與非金屬形成的分子化合物，固態為分子晶體

(B) 因為 HIO 為弱酸，只會有部分的 IO^- 解離

(C) 反應式當中，各元素的氧化數都沒改變，不是氧化還原反應

(D) 及 (E) IBr 當中，I 的氧化數為 +1，還可以還原成 I^- ，故可當氧化劑

22. 出處：高二下金屬元素

(A) 將過量氨水加到 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 淡藍色沉澱中，會使沉澱溶解，並產生銅氨錯離子 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$

(B) EDTA 是個六牙基，跟銅離子形成錯合物，故銅離子的配位數為 6

(C) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 當中的 Fe^{2+} 與空氣接觸一段時間後會被氧化成 Fe^{3+} ，因為在水溶液中，其化學式應寫為 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(D) Fe^{3+} 與 CN^- 易形成錯離子 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$

(E) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ 易與 Fe^{2+} 形成藍色的沉澱(普魯士藍)，與 Fe^{3+} 沒有反應

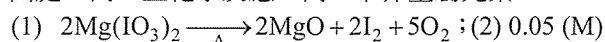
23. 出處：高三上勒沙特列原理

(A)(C) 此反應屬分解反應，A 物質的分子量最大，依據題意，隨著溫度升高，氣體平均分子量有變小趨勢，此乃因反應為吸熱反應，溫度升高平衡向右移動的結果所致，因此生成物 B、C 均為氣體或有一種為氣態即可

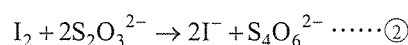
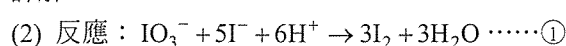
(E) 變大

第貳部分：非選擇題

一、出處：高二上化學反應、高二下非金屬元素



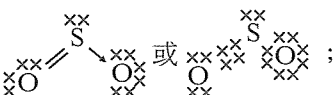
詳解：



假設第①個式子產生的碘的莫耳數為 A，則依照 I₂ 與 S₂O₃²⁻ 交換的電子莫耳數相等的原則，可知
 $A \times 2 = 0.2 \times 0.075 \times 1$ ，可知 $A = 0.0075$ ，因此原本 IO₃⁻ 的莫耳數為 $0.0075 \times \frac{1}{3}$ ，

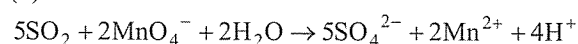
$$[\text{IO}_3^-] = \frac{0.0075 \times \frac{1}{3}}{0.05} = 0.05 \text{ (M)}$$

二、出處：高二化學鍵、非金屬元素

(1) SO₂；(2) ；

(3) BaSO₄，白色；

(4)



詳解：

亞硫酸鹽遇到酸，容易產生 SO₂。SO₂ 和 O₂ 反應，在 V₂O₅ 的催化下，易形成 SO₃，溶於水產生硫酸 H₂SO₄，再加入 BaCl₂ 形成 BaSO₄ 的白色沉澱

三、出處：高三下有機物組成、有機(酯)異構物、高二上理想氣體方程式

(1) C₂H₄O；(2) C₄H₈O₂；(3) 四種酯類異構物

詳解：

(1) 原子莫耳數比

$$\begin{aligned} & \text{C} : \text{H} : \text{O} \\ & = \frac{54.55}{12} : \frac{9.09}{1} : \frac{100 - 54.55 - 9.09}{16} \end{aligned}$$

$$\approx 4.55 : 9.09 : 2.27 \approx 2 : 4 : 1$$

可知該有機物之實驗式為 C₂H₄O

(2) 由步驟 1~2，可得長頸燒瓶體積為

$$\frac{994 - 215}{0.95} = 820 \text{ (mL)}$$

由步驟 3~4，可得該有機物氣體分壓為

$$760 - 40 = 720 \text{ (mmHg)}$$

質量為 217.3 - 215 = 2.3 (g)

代入理想氣體方程式 PV = nRT

$$\frac{760 - 40}{760} \times \frac{820}{1000} = \frac{2.3}{M} \times 0.082 \times (273 + 87)$$

可得分子量 M = 87.4

由第(1)小題已知實驗式為 C₂H₄O，實驗式量為 44

$$\text{將分子量除以實驗式量 } \frac{87.4}{44} \approx 1.99 \approx 2$$

取整數倍為 2 倍，可推得分子式為 C₄H₈O₂

(3) 計算該有機物之不飽和數 = $\frac{2 \times 4 + 2 - 8}{2} = 1$ ，由

分子式知其含 2 個氧原子，且有特殊之水果香味，故推測該有機物為酯類

可能之異構物有下列四種：

