

# 臺北區 104 學年度第二學期

## 指定科目第二次模擬考試

### 化學考科

#### —作答注意事項—

考試範圍：高一～高三

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 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、對數： $\log 2 = 0.30$ ， $\log 3 = 0.48$

NO.99363506



祝考試順利

版權所有·翻印必究

## 第壹部分：選擇題（占 80 分）

### 一、單選題（占 48 分）

說明：第 1 題至第 16 題，每題 5 個選項，其中只有一個選項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.  $\text{AgCl}$ 、 $\text{AgI}$ 、 $\text{Ag}_2\text{S}$ 、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  之  $K_{\text{sp}}$  各為  $1.8 \times 10^{-10}$ 、 $1.5 \times 10^{-16}$ 、 $1.6 \times 10^{-49}$  及  $6.2 \times 10^{-12}$ ，則以同體積的 0.1 M 下列各水溶液來回收定影液中之銀離子，何者回收量最多？  
(A)  $\text{S}^{2-}$  (B)  $\text{CO}_3^{2-}$  (C)  $\text{I}^-$   
(D)  $\text{Cl}^-$  (E) 都無法回收銀離子
2. 下列何項只能當布-洛鹼，不可當布-洛酸？  
(A)  $\text{HCO}_3^-$  (B)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  (C)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$   
(D)  $\text{H}_2\text{O}$  (E)  $\text{NH}_4^+$
3. 若 H 原子的游離能為 X kJ/mol，則將 H 原子的電子從  $n=2$  提升至  $n=4$  所需的能量為若干 kJ/mol？  
(A)  $\frac{1}{4}X$  (B)  $\frac{1}{8}X$  (C)  $\frac{3}{8}X$   
(D)  $\frac{1}{16}X$  (E)  $\frac{3}{16}X$
4. 已知  $\text{Ni}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ni}_{(\text{aq})}^{2+} + 2\text{e}^- \quad E^\circ = 0.25 \text{ V}$ ； $\text{Cu}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+} + 2\text{e}^- \quad E^\circ = -0.34 \text{ V}$ ，若將標準氫電極的還原電位改定為 1.0 V，則  $\text{Ni}_{(\text{s})} + \text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+} \rightarrow \text{Ni}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{Cu}_{(\text{s})}$  之  $E^\circ$  為何？  
(A) 1.59 V (B) 0.59 V (C) -0.09 V  
(D) -0.59 V (E) -1.59 V
5. 血漿的 pH 為 7.40，假設其主要的緩衝系統為  $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ ，求  $[\text{HCO}_3^-] / [\text{H}_2\text{CO}_3]$  之比值，以及在加入少量酸鹼溶液至此系統中的情況下，此系統對酸還是對鹼的緩衝效果較佳？（ $\text{H}_2\text{CO}_3$  之  $K_{\text{a}_1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ； $K_{\text{a}_2} = 4.8 \times 10^{-11}$ ）  
(A) 9；對酸的緩衝效果較佳  
(B) 9；對鹼的緩衝效果較佳  
(C) 10；對酸的緩衝效果較佳  
(D) 11；對鹼的緩衝效果較佳  
(E) 11；對酸的緩衝效果較佳
6. 下列何者與  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  構造形狀最不相似？  
(A)  $\text{SO}_3^{2-}$  (B)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  (C)  $\text{HPO}_3^{2-}$   
(D)  $\text{ClO}_4^-$  (E)  $\text{PO}_4^{3-}$



7. 瑞士化學家維爾納，在 1890 年時研究化合物  $\text{CoCl}_3 \cdot n\text{NH}_3$ ，發現將同為 1 莫耳的黃色  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ 、紫紅色  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ 、綠色和紫色  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$  兩種不同顏色的異構物。將四種化合物分別溶於水，加入足量硝酸銀，立即沉澱產生氯化銀的量分別為 3、2、1、1 莫耳。試問等莫耳數的上述四種化合物溶於等量水中，何者導電度最大？何者具有最高的沸點？
- (A)  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_{3(\text{aq})}$  導電度最大， $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_{3(\text{aq})}$  沸點最高  
 (B)  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_{3(\text{aq})}$  導電度最大， $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_{3(\text{aq})}$  沸點最高  
 (C)  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_{3(\text{aq})}$  導電度最大， $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_{3(\text{aq})}$  沸點最高  
 (D)  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_{3(\text{aq})}$  導電度最大， $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_{3(\text{aq})}$  沸點最高  
 (E)  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_{3(\text{aq})}$  導電度最大， $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_{3(\text{aq})}$  沸點最高
8. 奈米是一個全新的研究領域，主要研究在奈米尺度之結構、性質的科學，我們稱為奈米科學。一般而言，由於物質在奈米尺度下，會呈現跟一般狀態下完全不同的物理、化學或生物特性。奈米科技是：在奈米尺度下，製造出呈現新機能或新穎物性的微小物質，並且以這個物質為基礎，設計、製作成新的元件、器具或系統的技術。下列有關奈米的敘述，何者錯誤？
- (A) 所謂的奈米科技主要是研究物質在任意一個維度中，尺寸在 1 ~ 100 奈米範圍內  
 (B) 金的奈米溶液可以表現出廷得耳效應  
 (C) 奈米金的顏色會呈現黃金色  
 (D) 奈米銀離子可以抗菌，可添加在衣服纖維中，防止細菌的增長  
 (E) 蓮花效應及彩蝶效應就是奈米尺度所展現的現象
9. 假設反應  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ，溫度每上升  $10^\circ\text{C}$  則反應速率加倍。已知在  $15^\circ\text{C}$  時，產物 C 的初生成速率為  $4 \times 10^{-3} \text{ M/s}$ ，若欲只改變溫度變因而使反應物 A 的初消耗速率變為  $6.4 \times 10^{-2} \text{ M/s}$ ，則溫度須上升為多少  $^\circ\text{C}$ ？
- (A) 25                      (B) 35                      (C) 45                      (D) 55                      (E) 65
10. 如圖 1 裝置，A、B 兩球體積相同，於活栓關閉時，A 球中含有少量揮發性液體，該液體之飽和蒸氣壓為  $0.6 \text{ atm}$ ；B 球中充入  $0.8 \text{ atm}$  的氮氣。定溫下開啟活栓，再度達到新平衡後仍見有少量液體殘留於球中，則於活栓開啟後，各球之壓力為多少  $\text{atm}$ ？
- (A) 0.7                      (B) 1.0  
 (C) 1.1                      (D) 1.4  
 (E) 2.0
11. 錯合物  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  之幾何形狀具有順反異構物，則下列敘述何者正確？
- (A) 中心金屬原子配位數為 2  
 (B) 中心金屬原子混成軌域為  $\text{sp}^3$   
 (C) 會與硝酸銀溶液產生沉澱  
 (D) Pt 的氧化數為 +2  
 (E) 以四氯化碳為溶劑之溶解度：順式 > 反式異構物

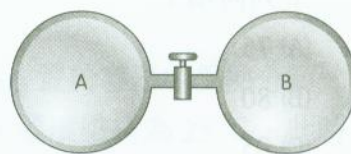


圖 1

12. 已知兩中性原子 X、Y 皆為第三列元素，已知 X 有 5 個價電子、Y 有 7 個價電子，則下列含 X 或 Y 之物質，何者最不可能存在？  
(A)  $X_4$  (B)  $XY_3$  (C)  $Y_3$  (D)  $XY_5$  (E)  $Y_2$
13. 欲將 20% 的 NaOH 水溶液 200 克稀釋成 15%，需加入 5% 的 NaOH 溶液多少克？  
(A) 50  
(B) 100  
(C) 150  
(D) 200  
(E) 250
14. 下列有關金屬或其化合物的特性敘述，何者正確？  
(A) 碳酸氫鈉屬於酸式鹽，溶於水呈鹼性  
(B) 錫與鐵接觸後會抑制鐵生鏽，此為陰極防鏽法  
(C) 金屬離子的還原電位皆小於零  
(D) 氫與其他原子化合時，其氧化數為 +1，故無法與金屬化合  
(E)  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  是一種錯鹽，溶於水呈酸性
15. 下列有關有機鹵化物的敘述，何者正確？  
(A) 甲烷在常溫時易與氯氣發生取代反應而生成氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷和四氯化碳等物質  
(B) 丁烷的沸點高於 1-氯丁烷  
(C) DDT 為軟性殺蟲劑，為目前使用中最佳之殺蟲劑  
(D)  $CF_2Cl_2$  可用作壓縮機之冷媒  
(E) 將  $C_2H_5Br$  與  $NaOH_{(alc)}$  共熱，主要產物為  $C_2H_5OH$  及  $NaBr$
16. 以排水集氣法收集了 0.415 克的氣體，測得水溫為  $27^\circ C$ ，集氣管內的壓力為 772.8 mmHg，且氣體體積為 130 毫升。若  $27^\circ C$  時，水的蒸氣壓為 26.8 mmHg，則該氣體的分子量接近於下列何項？  
(A) 75  
(B) 80  
(C) 85  
(D) 90  
(E) 95

## 二、多選題（共 32 分）

說明：第 17 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。



17. 同濃度、同體積的鹽酸、醋酸及氫氟酸溶液分別用相同濃度的氫氧化鈉溶液滴定，則

- (A) 達當量點所需的氫氧化鈉體積三者均相同
- (B) 達當量點所需的氫氧化鈉體積：醋酸 < 氫氟酸 < 鹽酸
- (C) 達當量點時溶液的 pH 值：鹽酸 < 氫氟酸 < 醋酸
- (D) 達當量點時的中和熱相同
- (E) 均可使用酚酞當指示劑

18. 某反應  $2A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ ，定溫下其反應物濃度與反應速率關係為表 1：

表 1

實 驗	[A], M	[B], M	$\Delta[C] / \Delta t, M/s$
1	0.4	0.1	0.008
2	0.4	0.2	0.032
3	0.8	0.2	0.064

則下列敘述何者正確？

- (A)  $R = k[A][B]^2$
- (B) 此反應的級數為 3
- (C)  $-2 \Delta[A] / \Delta t = -2 \Delta[B] / \Delta t = \Delta[C] / \Delta t$
- (D) 當  $[A] = 0.4 \text{ M}$ 、 $[B] = 0.1 \text{ M}$  時， $-\Delta[A] / \Delta t = 0.004 \text{ M/s}$
- (E) 若 A、B 的莫耳數比為 1：2 時之反應速率為 S，則同溫、同壓、同體積下，當 A、B 的莫耳數比為 2：1 時之反應速率為 0.5S

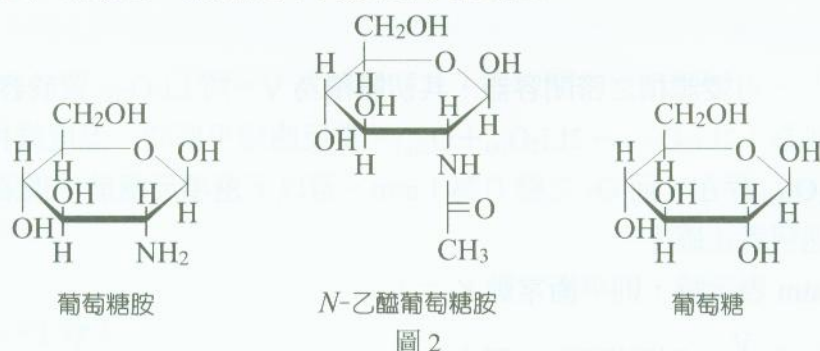
19.  $ClHCC(CH_2Cl)(C_2H_5)$  分子中，所含的  $\sigma$  鍵有哪幾種？

- (A)  $sp^3-sp^2$  鍵
- (B)  $sp^2-sp^2$  鍵
- (C)  $sp^3-sp$  鍵
- (D)  $sp-s$  鍵
- (E)  $sp^3-p$  鍵

20. 定溫下 ( $25^\circ\text{C}$ )，可變體積之密閉容器，其初體積為 V。將  $Li_2O_{2(s)}$  置於容器中受熱分解，已知反應方程式為： $2Li_2O_{2(s)} \rightleftharpoons 2Li_2O_{(s)} + O_{2(g)}$ 。當反應達平衡時，溫度維持為  $25^\circ\text{C}$ ，此時容器內仍有  $Li_2O_{2(s)}$  存在，而  $O_2$  之壓力為 1 atm。若以下選項反應前、後溫度均維持  $25^\circ\text{C}$  不變，下列敘述何者正確？

- (A) 如果壓力以 atm 表示時，則平衡常數  $K_p = 1$
- (B) 容器體積壓縮成  $\frac{V}{2}$ ，則平衡時  $O_2$  壓力為 2 atm
- (C) 加兩倍量的  $Li_2O_{2(s)}$  置入容器中，則平衡時  $O_2$  之壓力為 2 atm
- (D) 容器體積被擴張為 2V，平衡時  $O_2$  壓力為  $\frac{1}{2}$  atm
- (E) 容器體積被擴張為 2V，經長時間後系統壓力為 0.6 atm，則表示  $Li_2O_{2(s)}$  完全分解

21. 2013 年，食品安全主管單位發現，有不肖業者使用未經核准之順丁烯二酸酐化製澱粉等添加物於常用食品，而引發大規模的「毒澱粉」查緝行動。順丁烯二酸酐是工業用化學原料，一般作為黏著劑、樹脂原料、殺蟲劑之穩定劑及潤滑油之保存劑，在歐盟、美國及臺灣衛福部食品藥物管理署的規範裡，是不能直接添加於食品中的。歐盟提出成人的每公斤體重每日耐受量（Tolerable Daily Intake, TDI）為 0.5 mg（毫克）。下列敘述何者正確？
- (A) 順丁烯二酸會產生分子間氫鍵  
(B) 1 分子的順丁烯二酸酐加水後會產生 2 分子的順丁烯二酸  
(C) 順丁烯二酸的熔點比反丁烯二酸低  
(D) 假設 1 碗麵 50 g 含毒澱粉 200 ppm 計算，則 55 kg 成人計算，食用 3 碗麵就會超出歐盟的耐受量  
(E) 順丁烯二酸對水的溶解度比反丁烯二酸來得高
22. 下列各組物質，何者可利用（ ）內試劑加以鑑別？
- (A) 乙醇，乙醚（鈉）  
(B) 乙烷，乙烯（溴的四氯化碳溶液）  
(C) 甲醛，葡萄糖（多倫試劑）  
(D) 2-丙醇，2-甲基-2-丙醇（二鉻酸鉀溶液）  
(E) 柳酸，阿司匹靈（氯化鐵溶液）
23. 下列何項平衡受到括弧內所加措施時會向左移動？
- (A)  $\text{FeSCN}^{2+}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})}$ （加水）  
(B)  $2\text{HBr}_{(\text{g})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})} + \text{Br}_{2(\text{g})}$ （減少容器體積）  
(C)  $\text{AgCl}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ （加  $\text{AgCl}_{(\text{s})}$ ）  
(D)  $\text{AgCl}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ （加  $\text{AgNO}_{3(\text{s})}$ ）  
(E)  $\text{CO}_{(\text{g})} + 2\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{g})} + \text{熱能}$ （升高溫度）
24. 蝦、蟹殼主要成分為幾丁質（甲殼素）與其衍生物——幾丁聚醣，具有食品、生醫、環保等用途，是水產廢棄物中的寶貝。構造類似纖維素的直鏈物，分別由 *N*-乙醯葡萄糖胺與葡萄糖胺（如圖 2）所聚合。則請問下列敘述何者正確？



- (A) 葡萄糖胺具有 1° 醇、2° 醇、2° 胺的存在  
(B) 該類型聚合物為加成聚合  
(C) 由葡萄糖胺所聚合的幾丁聚醣可以溶於微酸溶液中  
(D) 該類型聚合物可形成分子間和分子內氫鍵  
(E) *N*-乙醯葡萄糖胺每分子中有 12 對孤對電子



## 第貳部分：非選擇題（共 20 分）

說明：本部分共有三大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明題號（一、二、三）與子題號（1、2、3……），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、化合物 A 為有機一元酸，其分子式為  $C_nH_{2n}O_3$ ，將 2.36 g 的 A 配製成 100 mL 的水溶液，取該溶液 10 mL 恰可中和 0.1 M、10 mL 的碳酸鈉溶液。在適當的條件下加入濃硫酸，可得到 B、C、D、E 四種化合物，分子式為  $C_nH_{2n-2}O_2$ 。B 具有五圓環；C、D、E 不為環狀，但可使溴水褪色；D 與 E 互為幾何異構物；D（順式）在一定條件下，可生成化合物 F 的分子式為  $(C_nH_{2n-2}O_2)_n$ ，則：
1. 請問該化合物之分子式為何？（2 分）
  2. 請畫出 A、B、C、F 的結構式。（各 2 分，共 8 分）
- 二、有分子量 32 與 16 的 A、B 兩氣體，已知在  $0^\circ C$ 、1 atm 時，1 L 的水可溶解 A、B 兩氣體的溶解度，依序為 56 mL 與 24 mL。今有 A、B 兩氣體之體積比 3：5 的混合氣體共 1 atm，則其與  $0^\circ C$ 、1 L 的水長時間接觸後，所溶解 A、B 兩氣體之質量比為若干？（3 分）
- 三、關於比色法測定  $Fe^{3+}_{(aq)} + SCN^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons FeSCN^{2+}_{(aq)}$  平衡常數的實驗數據報告如下：
- 步驟(a)：1 號試管內裝有 0.2 M 之  $Fe(NO_3)_3$  溶液 5.0 mL，並在試管中加入一滴硝酸，混合均勻，之後與 0.002 M 之 KSCN 溶液 5.0 mL 相混合（所有  $SCN^{-}$  離子幾乎完全變成  $FeSCN^{2+}$  離子，當作標準溶液）。
- 步驟(b)：將 0.2 M 之  $Fe(NO_3)_3$  溶液 10.0 mL 加入蒸餾水稀釋成 25.0 mL 溶液後，用吸管吸出 5.0 mL 放入與 1 號試管相同口徑之 2 號試管內，並在試管中加入一滴硝酸，混合均勻。
- 步驟(c)：將 2 號試管內之  $Fe(NO_3)_3$  溶液 5.0 mL 與 0.002 M 之 KSCN 溶液 5.0 mL 相混合（當作未知溶液）。
- 步驟(d)：利用比色法，量得 1 號試管和 2 號試管之高度比值為 0.87。
- 試回答下列問題：
1. 步驟(b)稀釋後的  $[Fe^{3+}]$  為若干 M？（2 分）
  2. 步驟(d)，將 1 號試管和 2 號試管各繞上黑色的紙，在光源上面垂直地拿著試管比色，則眼睛在試管口由上向下垂直俯視，並以滴管吸出幾號試管中的溶液，直到兩支試管內的顏色深淺相等？（2 分）
  3. 本實驗  $Fe^{3+}_{(aq)} + SCN^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons FeSCN^{2+}_{(aq)}$  之  $K_c$  為何？（取到整數位）（3 分）