

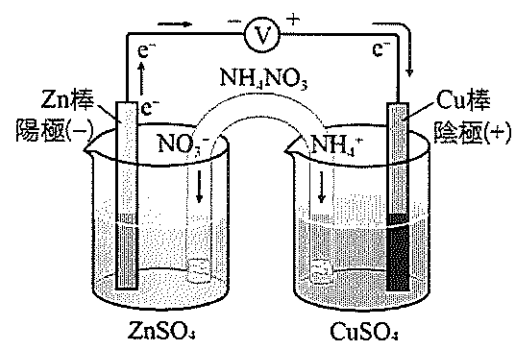
立人高級中學 113 學年度第 1 學期高三理組選修化學科第二次定期評量試題

*範圍：翰林版選修化學（三）2-5（緩衝溶液）～選修化學（四）第一章（氧化還原反應與電化學）

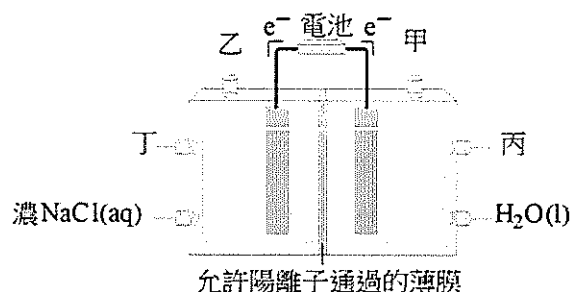
*說明：答案卡上的座號欄未劃或錯誤，予以扣總成績 5 分！

一、單一選擇題（75%，每題 3 分）（請將答案劃至答案卡上）

- 下列化合物中畫底線原子的氧化數，何者錯誤？ (A) $\text{Ca}(\underline{\text{OCl}})\text{Cl}$ ：-1 (B) $\text{Na}_2\underline{\text{S}}_2\text{O}_3$ ：+2 (C) $\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_3$ ：+3 (D) $\underline{\text{N}}\text{H}_4\text{NO}_3$ ：-3。
- 下列反應中，共有幾項為氧化還原反應？ (1) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (2) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (3) $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{ClO}_2^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$ (5) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (6) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (7) $\text{ClO}_3^- + 3\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{Cl}^- + 3\text{SO}_4^{2-}$ (8) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。
- 下列何者非自身氧化還原反應？ (A) $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{P}_4 + 3\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{PH}_3$ (C) $3\text{ClO}^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + 2\text{Cl}^-$ (D) $2\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu} + \text{CuCl}_2$ 。
- 下列何項物質的變化需要氧化劑參與？ (A) $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (B) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ (C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ (D) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ 。
- 已知以下的反應：(1) $\text{C} + \text{B}^+ \rightarrow \text{C}^+ + \text{B}$ ；(2) $\text{A}^+ + \text{D} \rightarrow$ 不反應；(3) $\text{C}^+ + \text{A} \rightarrow$ 不反應；(4) $\text{D} + \text{B}^+ \rightarrow \text{D}^+ + \text{B}$ ，則下列敘述何者正確？ (A) 氧化力： $\text{B}^+ > \text{D}^+ > \text{C}^+ > \text{A}^+$ (B) 失去電子的傾向： $\text{C} > \text{A} > \text{D} > \text{B}$ (C) 還原力： $\text{C} > \text{A} > \text{B} > \text{D}$ (D) 得到電子的傾向： $\text{C}^+ > \text{A}^+ > \text{B}^+ > \text{D}^+$ 。
- 有一反應式為 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ （尚未平衡），則下列有關此反應式的敘述，何者錯誤？ (A) H_2O_2 作為還原劑 (B) 每一莫耳 H_2O_2 變成 O_2 ，會得到 1 莫耳的電子 (C) 平衡後的係數為最簡整數比時，係數總和為 24 (D) 還原半反應式： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。
- 過錳酸鉀與草酸（乙二酸）反應，會產生氣泡，可以用下列離子反應式表示：
 $w\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + x\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + \underline{\text{甲}} \rightarrow y\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + z\text{CO}_2(\text{g}) + \underline{\text{乙}}$
試依氧化數法完成上列反應式後，下列敘述何者錯誤？ (A) 第一步驟應平衡氧化數，Mn 氧化數減少 5，C 氧化數增加 1 (B) 第一步驟應平衡氧化數，得 $w=y=2$ ，且 $x=5$ ， $z=10$ (C) 第二步驟應平衡電荷，甲應為 8H^+ (D) 最後步驟應平衡原子數，乙應為 $8\text{H}_2\text{O}$ 。
- 有關鋅與稀硝酸的反應如下： $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ （未平衡）。試問所有硝酸中，被還原者與未被還原者之莫耳數比為何？ (A) 1：9 (B) 9：1 (C) 1：3 (D) 3：1。
- 25.00 毫升的 $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ 滴入數毫升的濃硫酸後，加入 50.00 毫升、0.02 M 的 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 。因加入 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 過量，需要再以 10.00 mL、0.10M 的 $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 滴定，才能使溶液的紫色完全褪去，則 $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ 的濃度為多少 M？（氧化還原產物： $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ ， $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ， $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ） (A) 0.08 (B) 0.10 (C) 0.12 (D) 0.14。
- 已知 0.150 M 的氫氧化鈉標準溶液 30.0 毫升，可完全中和 45.0 毫升的草酸溶液。在酸性條件下，25.0 毫升的該草酸溶液，可與 25.0 毫升的過錳酸鉀溶液完成氧化還原反應，則過錳酸鉀溶液的濃度為多少 M？（氧化還原產物： $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$ ， $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ） (A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.05 (D) 0.08。
- 離子 X^{n+} 被酸性溶液中的 MnO_4^- 氧化成 XO_3^- 且 MnO_4^- 被其還原成 Mn^{2+} ，若 5.0×10^{-3} 莫耳的 X^{n+} 與 3.0×10^{-3} 莫耳的 MnO_4^- 完全反應，則 n 值為何？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- 在酸性溶液中，欲使 100.00 克的 FeSO_4 完全氧化，則在下列均為 0.10 M 的三種氧化劑 KMnO_4 ： $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ： H_2O_2 中，所需要的體積比為何？（氧化還原產物： $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ， $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ ， $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ） (A) 5：6：2 (B) 6：5：15 (C) 7：6：2 (D) 6：5：30。
- 鋅銅電池的裝置如附圖所示，下列有關此裝置的敘述，何者錯誤？
(原子量： $\text{Zn}=65.4$ 、 $\text{Cu}=63.5$)
(A) 陽極反應為 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
(B) CuSO_4 溶液之藍色漸淡
(C) 鹽橋中的陽離子移向銅半電池
(D) 陰極固體物質增加的重量等於陽極固體物質減少的重量。



14. 已知 $E^0(\text{Pb} / \text{Pb}^{2+}) = 0.13 \text{ V}$ 、 $E^0(\text{Cu} / \text{Cu}^{2+}) = -0.34 \text{ V}$ ，若將標準氫電極的氧化電位改訂為 1.0 V ，則 $E^0(\text{Cu} / \text{Pb}^{2+})$ 為多少 V ？ (A) 1.47 V (B) 0.47 V (C) 0.63 V (D) -0.47 V 。
15. 已知標準還原電位如下：
 $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})} \quad E^0 = +0.80 \text{ V}$
 $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} \quad E^0 = +0.34 \text{ V}$
 $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}_{(\text{s})} \quad E^0 = -0.25 \text{ V}$
 試問下列敘述，何者錯誤？ (A) 鍍製容器可儲存 Ag^+ 溶液 (B) $\text{Ni}_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}_{(\text{s})}$ 為自發反應 (C) 在鎳銀電池中，當析出 0.1 mol Ag 時， Ni 溶解 0.05 mol (D) 鎳銀電池之 $E^0 = +1.05 \text{ V}$ 。
16. 下列有關氫—氧燃料電池的敘述，何者錯誤？ (A) 是一種二次電池 (B) 發電效率比傳統火力發電大 (C) 陽極通入 H_2 (D) 放電後的生成物為水。
17. 工業上電解濃食鹽水時，其裝置如附圖所示。下列有關電解濃食鹽水的敘述，何者錯誤？（電子流為順時針方向）

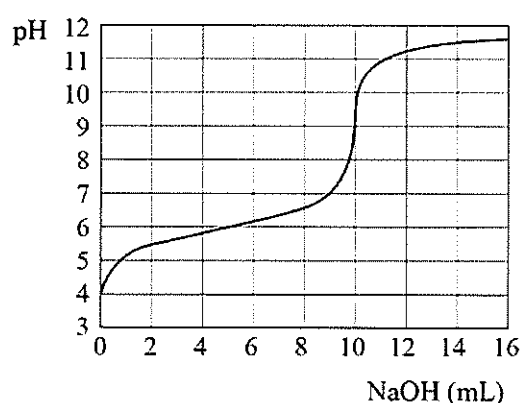


- (A) 甲電極會有氫氣產生 (B) 乙電極會有氯氣產生 (C) 丙處的 pH 值會變小 (D) 放置陽離子交換膜是為了防止陰極產物與陽極產物起作用。
18. 下列有關電鍍及無電電鍍的敘述，何者錯誤？ (A) 電鍍反應需使用直流電 (B) 無電電鍍反應為自發性氧化還原反應 (C) 鐵器鍍銀時，鐵器應放置於陰極，銀置於陽極 (D) 以被鍍金屬之可溶性鹽類溶液為電解液。
19. 以 5.00 A 電流電解一熔融鐵鹽 96.5 分鐘，在陰極獲得 5.6 g 的金屬鐵，則此鐵鹽中鐵的氧化數為下列何者？（原子量： $\text{Fe} = 56$ ） (A) $+2$ (B) $+3$ (C) $+4$ (D) $+5$ 。
20. 下列各組溶液混合後，何者無法形成緩衝溶液？ (A) 0.10 M 、 1.0 升的 CH_3COONa 和 0.10 M 、 0.5 升的 HCl (B) 0.10 M 、 1.0 升的 CH_3COOH 和 0.10 M 、 1.0 升的 CH_3COONa (C) 0.10 M 、 1.0 升的 CH_3COOH 和 0.10 M 、 0.5 升的 NaOH (D) 0.10 M 、 1.0 升的 CH_3COOH 和 0.10 M 、 1.0 升的 NaOH 。
21. 欲配製 $\text{pH} = 5$ 之 HA （單元弱酸， $K_a = 2.0 \times 10^{-6}$ ）與 NaA 的混合液，則 $[\text{HA}]$ 與 $[\text{NaA}]$ 的比值為何？ (A) 0.2 (B) 0.55 (C) 2 (D) 5 。
22. 已知 10.0 mL 的緩衝溶液中含有 0.1 M 的 CH_3COOH 與 0.1 M 的 CH_3COONa ，下列何項操作已超出此溶液之緩衝能力？（原子量： $\text{Na} = 23$ ） (A) 加入 0.01 M 、 30.0 mL 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (B) 加入 0.05 M 、 5.0 mL 的 H_2SO_4 (C) 加入 0.05 g NaOH (D) 加入 0.1 M 、 5.0 mL 的 HCl 。
23. 若想製備 $\text{pH} = 9$ 的緩衝溶液，使用下列哪種混合溶液最合適？ (A) 二甲胺和氯化二甲胺（二甲胺 $K_b = 5.9 \times 10^{-4}$ ） (B) 苯胺和氯化苯胺（苯胺 $K_b = 4.3 \times 10^{-10}$ ） (C) 醋酸和醋酸鈉（醋酸 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ） (D) 氨和氯化銨（氨 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ ）。
24. 以標準鹽酸滴定未知濃度的氫氧化鈉溶液，下列何項操作會影響測定結果準確性？ (A) 滴定管用水洗滌後，用標準鹽酸潤洗 (B) 盛氫氧化鈉溶液的錐形瓶用蒸餾水洗滌後，不用氫氧化鈉溶液潤洗 (C) 將氫氧化鈉留置桌上，隔日再滴定 (D) 盛放氫氧化鈉的錐形瓶內添加少量蒸餾水。
25. 某雙質子酸 0.45 g 加水配成 200.0 mL 的溶液，取其中的 20.0 mL 以 0.10 M 的 NaOH 溶液滴定，滴入 20.0 mL 後發現過量，再加入 0.10 M 的 HCl 溶液 10.0 mL 恰可達當量點，求此雙質子酸之分子量？ (A) 30 (B) 60 (C) 90 (D) 120 。

二、多重選擇題（25%，每題 5 分。錯一個選項得 3 分，錯二個選項得 1 分，錯三個選項及以上或整題空白不給分）
 （請將答案劃至答案卡上）

26. 有關氧化還原滴定的敘述，哪些正確？ (A) 當氧化劑得到的電子數等於還原劑失去的電子數時，即為當量點 (B) 過錳酸鉀的酸性環境常用硝酸配製 (C) 可使用碘分子在直接滴定的過程中作為氧化劑使用 (D) 使用過錳酸鉀滴定還原劑，滴定終點為紫色不褪去 (E) 有些氧化劑或還原劑滴定前後，溶液顏色有明顯變化者可充當自我指示劑。

27. 關於一氧化還原反應之電壓 E^0 ，下列敘述哪些正確？ (A) $E^0 > 0$ 時，反應自然發生 (B) E^0 值愈大時，平衡常數愈大 (C) 氧化電位愈大者，為愈強的氧化劑 (D) 反應式各係數同時加倍， E^0 值加倍 (E) 電池電壓可用陽極的氧化電位 + 陰極的還原電位計算。
28. 下列哪些電解過程會在陽極釋出氧氣？ (A) 以石墨電極電解 $1.0 \text{ M KI}_{(\text{aq})}$ (B) 以鉑電極電解 $1.0 \text{ M NaOH}_{(\text{aq})}$ (C) 以銅電極電解 $1.0 \text{ M CuSO}_{4(\text{aq})}$ (D) 以鉑電極電解 $1.0 \text{ M CuSO}_{4(\text{aq})}$ (E) 以石墨電極電解 $0.1 \text{ M AgNO}_{3(\text{aq})}$ 。
29. 取 pH 值為 3 的鹽酸及醋酸溶液各 1.0 L ，則下列敘述哪些正確？ (A) 醋酸濃度大於鹽酸濃度 (B) 二者溶液中所含 $[\text{H}^+]$ 皆為 10^{-3} M (C) 用同濃度的 NaOH 溶液滴定，達當量點時，兩者所用去的 NaOH 溶液的體積相等 (D) 達當量點時，兩溶液的 pH 值皆等於 7 (E) 用水稀釋為 4 L 後醋酸的 $[\text{H}^+]$ 小於鹽酸的 $[\text{H}^+]$ 。
30. 以 0.10 M 的 NaOH 溶液滴定某單質子弱酸的滴定曲線如附圖所示。橫軸為加入 NaOH 的毫升數，縱軸為溶液的 pH 值。試問下列敘述哪些正確？（甲基紅變色範圍 $\text{pH} = 4.2 \sim 6.3$ ）



- (A) 在滴定過程中，當加入 0.10 M 的 NaOH 溶液 5.0 mL 時，所得的溶液具有最佳的緩衝能力 (B) 此單質子弱酸的解離常數 (K_a) 約為 1.0×10^{-6} (C) 此弱酸的濃度為 $1.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ (D) 此實驗最好選用甲基紅做指示劑 (E) 此滴定反應為放熱反應。

立人高級中學 113 學年度第 1 學期高三理組選修化學科第二次定期評量

參考答案

班級： 姓名： 座號：

一、單一選擇題（每題 3 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	D	B	B	C	A	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	B	D	D	A	A	C	D	B	D
21	22	23	24	25					
D	C	D	C	C					

二、多重選擇題（每題 5 分）

26	27	28	29	30
ACDE	ABE	BDE	AB	ABE