

命題範圍：3-1 至 3-4

適用班級：301、302、303、309

作答方式：答案卷

一、單選題：每題 3 分，共 45 分

- 有關鋅銅電池的敘述，下列何者正確？ (A)可以 $\text{Zn}_{(s)} | \text{ZnSO}_{4(aq)}(1\text{M}) || \text{Cu}_{(s)} | \text{CuSO}_{4(aq)}(1\text{M})$ 表示 (B)測電池電壓時，伏特計之正端接於鋅極 (C)鹽橋的目的在使電子在其中流動 (D)鹽橋移開後，電池電壓變為零 (E)在外電路中，電子流向為從陰極到陽極。
- 下列含氧物質中，何者之氧原子的氧化數為最高？ (A) K_2O (B) Na_2O_2 (C) OF_2 (D) H_2O (E) O_2 。
- 反應 $4\text{NaOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C} + 4\text{ClO}_2 \rightarrow 4\text{NaClO}_2 + \text{CaCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中，何者為還原劑？ (A) NaOH (B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (C) C (D) ClO_2 (E)非氧化還原反應。
- 有關 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 在酸中還原成 Cr^{3+} 之半反應式如下： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + x\text{e}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ （未平衡）試問若係數均為最簡單整數，則 x 之值為何？ (A)2 (B)3 (C)4 (D)5 (E)6。
- 以 FeSO_4 為還原劑時，可失去 1 莫耳電子之 FeSO_4 重量為若干克？（ $\text{Fe}=56$ ， $\text{S}=32$ ） (A)152 (B)76 (C)304 (D)380 (E)608。
- H_2O_2 進行還原反應時，正確的半反應式應寫為下列何式？ (A) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{O}_2 + 2\text{e}^-$ (B) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (C) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-$ (D) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$ (E) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 2\text{e}^-$ 。
- 以酸性的過錳酸鉀溶液滴定亞鐵離子時，達滴定終點時，溶液會呈什麼顏色？ (A)綠色 (B)黃色 (C)紫色 (D)淡紅色 (E)棕色。
- 0.37 克的某元素 M（原子量 185）全部被氧化成 MO_4^- 後，所生成的 MO_4^- 以 0.1 M 之 Sn^{2+} 溶液滴定之，達當量點時共耗去 Sn^{2+} 40 毫升，則 MO_4^- 的還原產物為何？ (A) MO (B) MO_2 (C) MO_2^- (D) MO_3 (E) MO_3^- 。
- 半電池電位大小，不受到下列何者影響？ (A)半反應式的係數 (B)溫度 (C)壓力 (D)濃度 (E)參考電極。
- 已知下列半反應之標準還原電位：
 $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 8\text{H}^+ (\text{aq}) + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad E^\circ = +1.49 \text{ V}$
 $\text{Br}_2 (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^- (\text{aq}) \quad E^\circ = +1.07 \text{ V}$
 則下列全反應： $2\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 10\text{Br}^- (\text{aq}) + 16\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 5\text{Br}_2 (\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ 的標準電動勢為多少伏特？ (A)-1.37 (B)+0.42 (C)+1.07 (D)+1.37 (E)+2.56。
- 在標準狀態下，已知 $\text{Zn}-\text{Ag}^+$ 電池電壓為 1.56 伏特， $\text{Zn}-\text{Cu}^{2+}$ 電池電壓為 1.10 伏特。若定 $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} (\text{s})$ ， $E^\circ = 0.00$ 伏特為參考點，則 $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} (\text{s})$ 之 E° 為幾伏特？ (A)0.23 (B)0.46 (C)0.80 (D)1.10 (E)1.56。
- 已知： $\text{A}_{(\text{s})} + \text{B}_{(\text{aq})}^{2+} \rightarrow \text{A}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{B}_{(\text{s})}$ ； $\text{C}_{(\text{s})} + \text{D}_{(\text{aq})}^{2+} \rightarrow \text{C}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{D}_{(\text{s})}$ ； $\text{C}_{(\text{s})} + \text{B}_{(\text{aq})}^{2+} \rightarrow$ 無反應，則 A、B、C、D 的還原力由大到小的排列為何？ (A) $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$ (B) $\text{A} > \text{C} > \text{B} > \text{D}$ (C) $\text{B} > \text{A} > \text{C} > \text{D}$ (D) $\text{D} > \text{C} > \text{B} > \text{A}$ (E) $\text{C} > \text{D} > \text{A} > \text{B}$ 。
- 開發能源與維護環境是現代科技所面臨的兩大挑戰。若能利用太陽能來電解水，產生氫氣與氧氣以供氫氧燃料電池使用，就可以獲得有用的能量與非常乾淨的水，這樣就不會造成環境的問題。試問 90 公斤的水，完全電解可產生幾公斤的氫？ (A)0.5 (B)1 (C)5 (D)10 (E)20。
- 利用下表的電解實驗條件，可分別將四種金屬離子溶液中的金屬全部析出，試問何種金屬離子溶液的原始濃度最高？ (A) Ag^+ (B) Cu^{2+} (C) Al^{3+} (D) Pt^{4+} 。

金屬離子溶液	原始體積（升）	通電時間（分鐘）	電流（安培）
Ag^+	0.25	2	1
Cu^{2+}	0.25	4	2
Al^{3+}	0.50	6	3
Pt^{4+}	1.00	6	4

- 下列有關化學電鍍（非電解電鍍）的敘述，哪一個正確？ (A)電鍍液中需要有還原劑的存在 (B)塑膠物質不適用此種方法進行電鍍 (C)將待鍍物置於陰極，通入直流電流，使欲鍍金屬離子還原於待鍍物表面 (D)將待鍍物置於陰極，通入交流電流，使欲鍍金屬離子還原於待鍍物表面 (E)將待鍍物置於陽極，通入交流電流，使欲鍍金屬離子氧化於待鍍物表面。

二、多選題：每題 4 分（全對才給分），共 32 分

16. 下列有關各氧化劑或還原劑與其產物配對，哪些正確？（應選 3 項） (A) MnO_4^- （氧化劑） $\xrightarrow{\text{H}^+} \text{Mn}^{2+}$ (B) H_2O_2 （氧化劑） $\xrightarrow{\text{H}^+} \text{O}_2$ (C) 濃 $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ （氧化劑） $\xrightarrow{\text{Cu, Hg, Ag}} \text{NO}$ (D) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ （還原劑） $\xrightarrow{\text{I}_2} \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ (E) 稀 $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ （氧化劑） $\xrightarrow{\text{Zn}} \text{NH}_4^+$ 。
17. 下列有關氧化數及氧化還原反應的敘述，哪些錯誤？（應選 3 項） (A) 氧化還原反應中，氧化劑所失去電子總數等於還原劑所得到電子總數 (B) 過氧硫酸鈉（ Na_2SO_5 ）中硫的氧化數為 +8 (C) H_2O_2 在酸性環境下與 Fe^{2+} 反應生成 Fe^{3+} 時， H_2O_2 為氧化劑 (D) 氧化反應及還原反應不可單獨發生 (E) 若一物質在反應中得到氧、氫，失去電子或氧化數增加，皆表示進行氧化反應。
18. 氧化還原反應可視為電子的傳遞過程。下列三個未平衡的半反應式，均為在酸性水溶液的條件下：
 $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO}$ （甲）
 $\text{HCHO} \rightarrow \text{HCOOH}$ （乙）
 $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCOOH}$ （丙）
 請先平衡上列（甲）（乙）（丙）三式後，回答下列敘述，指出何者正確？（應選 3 項） (A)（乙）式是還原反應 (B) 三種化合物中，甲醇可被氧化的程度最低 (C) 在（甲）式中，其右邊需有 2 個電子 (D) 在（乙）式中，其左邊需有 2 個電子 (E) 在（丙）式中，其右邊需有 4 個電子。
19. 下列哪些屬於自身氧化還原反應？（應選 3 項） (A) $\text{FeS}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})} + \text{S}_{(\text{s})}$ (B) $3\text{Br}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (C) $3\text{KClO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + \text{KClO}_3$ (D) $2\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu} + \text{CuCl}_2$ (E) $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
20. 將一銅線放入裝有硝酸銀溶液的燒杯中，杯口以塑膠膜封住後，靜置一天。試問下列有關此實驗之敘述，哪些是正確的？（應選 2 項） (A) 銅線為氧化劑 (B) 溶液顏色逐漸變深 (C) 銀離子為還原劑 (D) 溶液中液體的質量逐漸減少 (E) 析出的銀和溶解的銅質量相等。
21. 取下列各物質的 0.1 M 水溶液各 5.0 毫升，分別加入 0.3 M 的 KMnO_4 酸性溶液 0.5 毫升時，何者能使 KMnO_4 的紫色完全消失？（應選 2 項） (A) Na_2SO_4 (B) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (C) BaCl_2 (D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (E) FeSO_4 。
22. 已知銅－銀電池的標準電壓為 0.46 V，施加下列何項操作，可使得銅－銀電池的電壓大於 0.46 V？（應選 2 項） (A) 將反應的溫度降至 15°C (B) 將兩個半電池之電解液的濃度均調整為 0.1 M (C) 於銀半電池中加入硫化鈉固體 (D) 將銀電極的表面積加大 (E) 在陽極半電池中加入等倍的純水。
23. 以鉑電極電解下列哪些水溶液之兩極產物與電解電解水相同？（應選 2 項） (A) $\text{CuBr}_{2(\text{aq})}$ (B) $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ (C) $\text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ (D) $\text{NaNO}_{3(\text{aq})}$ (E) $\text{NaI}_{(\text{aq})}$ 。

三、綜合題：共 23 分

24. 試計算下列物質中，畫底線之原子的氧化數。（共 6 分）

(1) $\underline{\text{N}}\text{F}_3$ (2) $\text{Ca}\underline{\text{H}}_2$ (3) $\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{N}}\text{H}_2$ (4) $\underline{\text{C}}_2\text{O}_4^{2-}$ (5) $\text{H}\underline{\text{C}}\text{OOH}$

25. 試平衡下列反應式：（全對才給分，共 6 分）

(1) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(2) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{O}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

(3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

26. 電池、鐵器生鏽、電鍍、切開的蘋果變色等現象，都與氧化還原有關。附表列出七種半反應的標準還原電位：

還原半反應	E° （伏特）
$\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}_{(\text{s})}$	-2.76
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})}$	-0.83
$\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_{2(\text{s})} + 4\text{OH}^-_{(\text{aq})}$	+0.58
$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$	+0.77
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1.33
$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	+1.36
$\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 8\text{H}^+_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1.49

- (1) 上表中還原力最強的物質是_____。(2 分)
- (2) 電解 CaCl_2 水溶液，可在陰極獲得_____。(2 分)
- (3) 欲在鐵板上鍍鉻，鐵板須置於電鍍槽的_____極。(2 分)
- (4) MnO_4^- (aq) 與 Fe^{2+} (aq) 兩半反應在酸性溶液中組成的全反應，當達到平衡時，其電位差為_____伏特。(2 分)
- (5) 40.0 毫升的 Fe^{2+} 酸性溶液以 0.10 M $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液滴定，當到達當量點時，用去 20.0 毫升的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液，則原來 Fe^{2+} 溶液的莫耳濃度為_____ M。(3 分)

國立臺東高級中學 102 學年度 第二次期中考試 高三化學科 答案卷
第一學期

適用班級：301、302、303、309

3 年____班 座號____ 姓名_____

一、單選題：每題 3 分，共 45 分

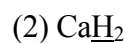
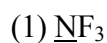
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	C	C	E	A	B	C	C	A	B	B	A	D	B	A

二、多選題：每題 4 分（全對才給分），共 32 分

16	17	18	19
ADE	ABE	BCE	BCD
20	21	22	23
BD	BC	AE	CD

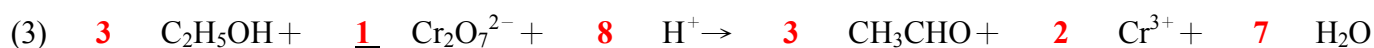
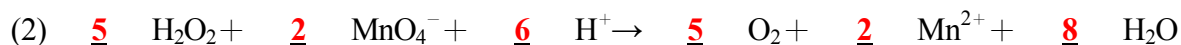
三、綜合題：共 23 分

24. 試計算下列物質中，畫底線之原子的氧化數。（共 6 分）



(1)+3 (2)-1 (3)-3, -3 (4)+3 (5)+2

25. 試平衡下列反應式：（全對才給分，共 6 分）



26. 電池、鐵器生鏽、電鍍、切開的蘋果變色等現象，都與氧化還原有關。附表列出七種半反應的標準還原電位：

還原半反應	E° (伏特)
$\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Ca}_{(\text{s})}$	-2.76
$2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + 2 \text{ OH}^-_{(\text{aq})}$	-0.83
$\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 2 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ e}^- \rightarrow \text{MnO}_{2(\text{s})} + 4 \text{ OH}^-_{(\text{aq})}$	+0.58
$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{ e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$	+0.77
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + 14 \text{ H}^+ + 6 \text{ e}^- \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 7 \text{ H}_2\text{O}$	+1.33
$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2 \text{ e}^- \rightarrow 2 \text{ Cl}^-_{(\text{aq})}$	+1.36
$\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 8 \text{ H}^+_{(\text{aq})} + 5 \text{ e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + 4 \text{ H}_2\text{O}$	+1.49

(1) 上表中還原力最強的物质是_____。(2 分)

(2) 電解 CaCl_2 水溶液，可在陰極獲得_____。(2 分)

(3) 欲在鐵板上鍍鉻，鐵板須置於電鍍槽的_____極。(2 分)

(4) $\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})}$ 與 $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ 兩半反應在酸性溶液中組成的全反應，當達到平衡時，其電位差為_____伏特。(2 分)

(5) 40.0 毫升的 Fe^{2+} 酸性溶液以 0.10 M $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液滴定，當到達當量點時，用去 20.0 毫升的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液，則原來 Fe^{2+} 溶液的莫耳濃度為_____ M。(3 分)

(1)Ca (2) H_2 (3)陰 (4)0 (5)0.30