

國立新竹女中 113 學年度第一學期高三化學期末考試卷

※原子量：C=12，O=16，Na=23，Al=27，Fe=56，Ag=108

* 試題共 4 頁

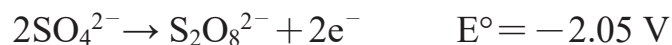
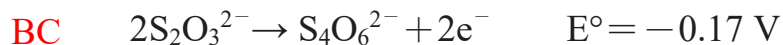
一、 單選題(1~8 題，每題 2 分；9~12 題，每題 3 分；共 28 分)

- E** 1. 以 0.1M 的 KMnO_4 滴定下列等濃度且等體積的酸性水溶液時，何者所消耗的 KMnO_4 量最少？
 (A) H_2O_2 (B) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (C) SnSO_4 (D) NaNO_2 (E) KI
- B** 2. 下列哪一組藥劑混合在一起可發生反應，且氧化劑對還原劑的反應莫耳數比為 1：2？
 (A) $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$ 、 FeSO_4 (B) I_2 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (C) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{H}^+)$ 、 H_2O_2
 (D) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{濃})$ 、 Cu (E) $\text{HNO}_3(\text{稀})$ 、 Zn
- C** 3. 某未知濃度的 KHC_2O_4 溶液 20 mL，需以 25 mL、0.01 M 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液才能完全中和，又知該 KHC_2O_4 溶液恰可被等體積的 KMnO_4 酸性溶液氧化，則 KMnO_4 溶液的濃度為若干 M？
 (A) 0.15 M (B) 0.05 M (C) 0.01 M (D) 0.025 M (E) 0.3 M
- A** 4. 反應 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)中，作為氧化劑的硝酸佔所有硝酸用量若干%？
 (A) 25 % (B) 33.3 % (C) 50 % (D) 66.7 % (E) 75 %
- D** 5. 有關標準電位的各項敘述，何者錯誤？
 (A) 一反應的電位與方程式的係數無關 (B) 電位與溫度、溶液濃度、氣體壓力有關
 (C) 還原電位愈大的物質是愈強的氧化劑，在電池中應作為陰極
 (D) 一反應的 ΔE° 愈大，則表示其反應速率必定愈快
 (E) 一反應的 $\Delta E^\circ > 0$ ，則表示此氧化還原反應可自發
- C** 6. 使用惰性電極且通相同電量於下列各水溶液，同溫同壓時，何者產生的氣體總體積最大？
 (A) 碘化鉀水溶液 (B) 硝酸銀水溶液 (C) 濃食鹽水 (D) 稀硫酸水溶液 (E) 氫氧化鈉水溶液
- B** 7. 某二價金屬氯化物水溶液，用 10 安培電流電解 96.5 分鐘後，在陰極析出金屬 19.8 克，則此金屬之原子量為何？ (A) 33 (B) 66 (C) 128 (D) 198 (E) 208
- A** 8. 已知 $\text{Cu}-\text{Ag}^+$ 電池的電壓值為 0.46 伏特， $\text{Zn}-\text{Cu}^{2+}$ 電池電壓值為 1.10 伏特，若定 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ， $E^\circ = 0.00$ 伏特，則 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ ， $E^\circ =$ 多少伏特？
 (A) 1.56 (B) 0.8 (C) 0.37 (D) -0.8 (E) -1.56
- D** 9. 下列各種水溶液的電解過程中，何者可觀察到水溶液的 pH 值逐漸降低？
 (A) 以石墨為電極，電解濃 MgCl_2 水溶液 (B) 以石墨為電極，電解 KOH 水溶液
 (C) 以銅棒為電極，電解 CuSO_4 水溶液 (D) 以石墨為電極，電解 CuSO_4 水溶液
 (E) 以石墨為電極，電解 NaNO_3 水溶液
- A** 10. 將分別盛有 Au^{3+} 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 之三個電解槽串聯，通電後所析出的 Au 、 Ag 、 Cu 三物之莫耳數比為：
 (A) 2：6：3 (B) 3：1：2 (C) 1：3：2 (D) 6：2：3 (E) 1：1：1
- E** 11. 已知下列半反應標準電位： $\text{Au} \rightarrow \text{Au}^{3+} + 3\text{e}^-$ ， $E^\circ = -1.42\text{V}$ ， $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ ， $E^\circ = -1.36\text{V}$ 則反應 $2\text{Au} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Au}^{3+} + 6\text{Cl}^-$ 在標準狀態下的電動勢為多少 V？
 (A) 1.24 (B) 2.78 (C) -1.54 (D) -0.21 (E) -0.06
- B** 12. 某元素 X 具有四種不同的氧化態，其標準還原電位如下：
 $\text{X}^{4+} + \text{e}^- \rightarrow \text{X}^{3+}$ $E^\circ = +0.6\text{V}$
 $\text{X}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{X}^{2+}$ $E^\circ = -0.1\text{V}$
 $\text{X}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{X}$ $E^\circ = -1.0\text{V}$
 若於標準狀態下將 2 M 的 X^{2+} 加入同體積 2 M 的 H^+ 溶液時，下列何者可能為產物？
 (A) X (B) X^{3+} (C) X^{4+} (D) X^{3+} 及 X^{4+} (E) 資訊不足，無法判斷

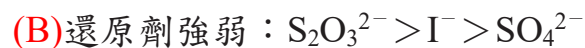
二、多選題(共 72 分，13~30 題，每題 4 分；答錯一個選項扣 1 分，每題至多扣完該題題分)

13. 下列何者屬於自身氧化還原反應？
AE (A) $P_4 + 3 OH^- + 3 H_2O \rightarrow 3 H_2PO_2^- + PH_3$ (B) $S + 2 H_2SO_4 \rightarrow 3 SO_2 + 2 H_2O$
(C) $2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$ (D) $5 I^- + IO_3^- + 6 H^+ \rightarrow 3 I_2 + 3 H_2O$
(E) $3 Cl_2 + 6 OH^- \rightarrow 5 Cl^- + ClO_3^- + 3 H_2O$
14. 硫代硫酸鈉($Na_2S_2O_3$)可有效去除水中殘餘的氯，其化學反應如下所示：
AB $Na_2S_2O_3 + x Cl_2 + y H_2O \rightarrow 2 NaHSO_4 + z HCl$
E 式中 x、y 與 z 為該反應式經平衡後之最簡單係數。下列敘述何者正確？
(A) $Na_2S_2O_3$ 為正鹽 (B) S 的氧化數由 +2 變成 +6 (C) Cl_2 被氧化 (D) $x + y < z$ (E) $z = 2x$
15. 已知：(1) $Zn + Fe^{2+} \rightarrow Fe + Zn^{2+}$ (2) $Mn + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Mn^{2+}$ (3) $Fe + Co^{2+} \rightarrow Co + Fe^{2+}$
AE 已知三個反應均能向右進行，則下列何者正確？
(A) 還原力： $Mn > Zn > Fe$ (B) 還原力： $Zn > Co > Fe$ (C) 氧化力： $Zn^{2+} > Fe^{2+} > Co^{2+}$
(D) 氧化力： $Zn^{2+} > Fe^{2+} > Mn^{2+}$ (E) 氧化力： $Co^{2+} > Zn^{2+} > Mn^{2+}$
16. 在酸性過錳酸鉀水溶液中加入過氧化氫水溶液，則溶液顏色消失，其反應如下所示：
E $H_2O_2 + MnO_4^- + H^+ \rightarrow O_2 + Mn^{2+} + H_2O$ (未平衡)。
關於上述反應，下列何者正確？
(A) H^+ 為催化劑 (B) 平衡反應式之最簡單整數係數和為 25
(C) 每一莫耳之 H_2O_2 會失去一莫耳的電子 (D) 產物 O_2 是由 MnO_4^- 所釋出
(E) 溶液之 pH 值下降，向右反應趨勢上升
17. 小羅想要研究電化電池，因此組裝了鎳銀電池，電極材料為鎳片和銀片，硫酸鎳與硝酸銀為電解液，
AB 外加鹽橋並連接外導線及安培計。組裝完畢後，進行實驗，下列有關於該電池的敘述何者正確？
CD (A) 負極半反應： $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ 正極半反應： $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
(B) 鹽橋目的為溝通電路，平衡電荷 (C) 鹽橋中的陽離子會流向銀電極
(D) 電子從鎳極經過外電路流到銀極 (E) 該電池中的鎳片可由石墨棒取代，電壓不變
18. 承第 17 題，已知 $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ $E^\circ = 0.23 V$ ， $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ $E^\circ = -0.8 V$ ，
D 請幫小羅判斷關於該電池的相關敘述，何者正確？
(A) 鎳銀電池之電壓為 0.46 V (B) 鎳半電池中加入少量之 $NH_3(g)$ 則電壓降低
(C) 兩半電池均加入等量之蒸餾水，則電壓不變 (D) 升高溫度，電壓降低
(E) 改用較粗的電極棒，可提升該電池電壓
19. 以石墨棒為電極，電解碘化鉀溶液，下列有關此實驗的敘述，哪些正確？
CE (A) 陽極處有氣體產生
(B) 若陽極改為金絲，則金絲會溶解
(C) 取少許陽極附近的溶液，加入澱粉後，溶液呈深藍色
(D) 取少許陰極附近的溶液，加入酚酞後，會產生黃褐色沉澱
(E) 取少許陽極附近的溶液至試管，加入正己烷搖晃後，上層液呈紫色。
20. 以石墨棒為電極，電解分別裝有 $CuSO_4(aq)$ 、 $Cr(NO_3)_3(aq)$ 及 $AgNO_3(aq)$ 的三個串聯電解槽，
AC 下列敘述哪些正確？
D (A) 陽極所得產物相同 (B) 各陽極析出氣體之體積比依序為 1:1:2
(C) 陰極的石墨棒電解完後重量均會變重 (D) 陰、陽各極得失電子數相同
(E) 各陰極析出金屬或氣體的莫耳數比依序為 2:3:2

21. 已知下列反應的標準氧化電位：



則下列敘述何者正確？



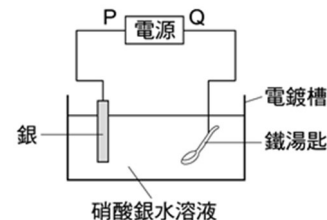
(E) 可由 ΔE° 預測(C)(D)選項的反應速率以(D)較快

22. 右圖為鐵湯匙鍍銀的線路簡圖，下列有關此電鍍實驗的敘述，何者正確？

AB (A) 鐵湯匙為陰極 (B) 電子由銀極經導線流至鐵湯匙

D (C) 電池的 P 端為負極 (D) 電鍍過程中銀電極發生氧化反應

(E) 電鍍時可使用交流電



23. 使用石墨棒電解下列各種狀態之物質，陰極可以得到 $\text{H}_2(\text{g})$ 者為：

BE (A) $\text{NaCl}(\text{l})$ (B) $\text{NaCl}(\text{aq})$ (C) $\text{NaOH}(\text{l})$ (D) $\text{NaH}(\text{l})$ (E) 稀 $\text{NaNO}_3(\text{aq})$

24. 霍爾法製鋁時，需先將鋁礬土中的氧化鐵雜質除去，再與冰晶石混合進行電解，請問下列相關敘述，何者正確？

AD (A) 鋁礬土的主要成分為 Al_2O_3 (B) 可於鋁礬土中加入濃鹽酸以去除氧化鐵雜質

(C) 冰晶石的化學式為 $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ (D) 冰晶石為助熔劑，可使鋁礬土的熔點下降

(E) 通入 1F 的電量，可以收得 27 克的純鋁

25. 有關電解與電鍍的各項敘述，下列何者正確？

BC (A) 電解或電鍍時，連接於電池陽極之電極發生氧化反應

(B) 精煉銅時，在陽極的電極板下方可看到一些貴重金屬

(C) 電鍍的過程乃是電解，亦為氧化還原反應

(D) 工業上電解濃食鹽水時，需在陰陽極之間加上隔膜，以免氯氣接觸到氫氣

(E) 電解時，同一時間中陽極產物與陰極產物之莫耳數必相等

26. 下列有關電位的敘述，何者正確？

AB (A) 半電池的標準還原電位以「 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$, $E^\circ = 0.00 \text{ V}$ 」為標準

D (B) 以 25°C ，氣體壓力 10^5 Pa ，離子濃度 = 1 M 時為標準狀態

(C) 兩個半電池構成一個電池時，氧化電位較高的為正極

(D) 鎳的氧化電位與鎳離子的還原電位兩者等值異號

(E) 比 H^+ 更易還原的物質其還原電位 < 0

27. 小羅取 x、y、z、t、s 五種金屬，它們均會形成 +2 價離子，並進行以下的實驗：

AC 實驗一：將五種金屬分別加入稀鹽酸溶液中，除了 s 以外，其餘四種金屬均會與鹽酸作用產生氣泡

E 實驗二： z^{2+} 與 x 不發生反應； z^{2+} 與 y 不發生反應

實驗三：將此五種金屬兩兩組合成電化電池 $\text{M}(\text{s}) | \text{M}^{2+}(\text{aq}) || \text{N}^{2+}(\text{aq}) | \text{N}(\text{s})$ ，則當 M 為 t 且 N 為 s 時可得到最大的電池電壓

根據上述實驗結果，下列敘述，哪些正確？

(A) t 為最強的還原劑 (B) z^{2+} 為最強的氧化劑 (C) s^{2+} 的氧化能力比 y^{2+} 強

(D) x^{2+} 的標準還原電位比 s^{2+} 大 (E) y^{2+} 的標準還原電位比 z^{2+} 大

28. 以石墨為電極，電解硝酸銀水溶液，若在陰極有 10.8 克銀析出，此時溶液之體積為 1000 毫升，下列敘述何者正確？
- BC
E (A)電解後溶液 pH 值上升
(B)電解後溶液 pH 值下降
(C)陽極產生氣體在 STP 下為 560 mL
(D)假設溶液體積不變，電解後 pH 變為 0.7
(E)假設溶液體積不變，電解後 pH 變為 1

※29~30 題為實驗題組題：

小羅欲利用過錳酸鉀溶液滴定，以測得未知試樣中亞鐵離子含量，實驗步驟如下：

實驗 I：標定過錳酸鉀

1. 精稱 0.134 克草酸鈉固體置入錐形瓶中，再加入 2 M 的硫酸溶液 20 mL 成為酸性溶液。
2. 將上述溶液隔水加熱後，趁熱以過錳酸鉀溶液滴定，達滴定終點時共耗去過錳酸鉀溶液 20 mL。

實驗 II：測量未知試樣中亞鐵離子(Fe^{2+})含量

1. 精稱 1 g 含亞鐵離子之粉末置入錐形瓶中，直接加入 2 M 的硫酸溶液 30 mL。
2. 待粉末溶解後，以過錳酸鉀溶液滴定，達滴定終點時共耗去過錳酸鉀溶液 10 mL。

請回答下列問題：

29. 下列關於實驗 I的敘述何者正確？
- AB (A)過錳酸鉀的濃度為 0.02 M (B)本反應會產生氣體
(C)本實驗之滴定終點溶液由紫色變為淡粉紅色
(D)在該反應中過錳酸鉀被氧化，草酸鈉被還原
(E)溫度愈高，草酸鈉與過錳酸鉀的反應速率愈快，所以溫度愈高愈好，可以加熱至 100°C 以上
30. 下列關於實驗 II的敘述何者正確？
- AC
E (A)該式樣中含有亞鐵離子的質量百分率為 5.6%
(B)錐形瓶中的溶液 $[\text{Fe}^{2+}]$ 恆等於 $5[\text{MnO}_4^-]$
(C)錐形瓶中的溶液 $[\text{Fe}^{3+}]$ 恆等於 $5[\text{Mn}^{2+}]$
(D)若改用鹽酸來取代硫酸，則實驗結果亞鐵離子的質量百分率會小於正確值
(E)若改用硝酸來取代硫酸，則實驗結果亞鐵離子的質量百分率會小於正確值

*補考範圍與期末考相同，祝大家期末考及學測順利！