

高三自然組 選修化學 (四) 第二次段考試題 (8)

一、單選題：每題 3 分 (共 51 分)

- 下列何者不屬於氧化還原反應？(A) $C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$ (B) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$ (C) $Br_2 + 2I^- \rightarrow 2Br^- + I_2$ (D) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ (E) $2HgCl_2 + SnCl_2 \rightarrow Hg_2Cl_2 + SnCl_4$ 。
- 下列何者為自身氧化還原反應？(A) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ (B) $2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2$ (C) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (D) $P_4 + 3OH^- + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3H_2PO_2^-$ (E) $S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$ 。
- 下列有關氧化數的敘述，何者錯誤？(A)反應中氧化數增加，表示該物質當還原劑 (B)金屬的氧化數必為正值，非金屬的氧化數必為負值 (C)同一元素在不同化合物中並沒有固定的氧化數 (D)若元素的平均氧化數為分數，表示此元素必有兩種 (或以上)不同的氧化數 (E)在化合物中，若某元素的氧化數為 +2，則該元素不一定具有 +2 電荷。
- 下列有關反應： $Cr_2O_7^{2-} + H_2O_2 + H^+ \rightarrow Cr^{3+} + O_2 + H_2O$ 的敘述，何者錯誤？(A)平衡反應式最簡單整數係數總和為 24 (B) H_2O_2 當還原劑 (C)每反應掉 1 莫耳 $Cr_2O_7^{2-}$ 會轉移 3 莫耳電子 (D)產物 O_2 是由 H_2O_2 釋出 (E)此反應以加入硫酸，維持溶液酸性條件。
- 亞硫酸鈉 (Na_2SO_3) 可作為食品的防腐劑。在酸性條件下，以 0.1 M $KMnO_4$ 溶液滴定 50 mL Na_2SO_3 溶液，達當量點時用去 80 mL $KMnO_4$ 溶液。下列有關此實驗的敘述，何者錯誤？(A)達當量點時溶液為淡紫色不褪色 (B)當量點時，溶液所含 Na_2SO_3 用完 (C) SO_3^{2-} 氧化為 SO_4^{2-} (D) 1 莫耳 MnO_4^- 獲得 5 莫耳電子 (E) Na_2SO_3 溶液的濃度為 0.2 M。
- 某 $H_2C_2O_4$ 溶液 10 mL，以 0.1 M $NaOH$ 溶液 20 mL 滴定達當量點。在酸性條件下，該 $H_2C_2O_4$ 溶液 50 mL，以 $KMnO_4$ 溶液 50 mL 滴定達當量點。此 $KMnO_4$ 溶液的濃度為多少 M？(A)0.04 (B)0.02 (C)0.01 (D)0.004 (E)0.002。
- X^{n+} 被 MnO_4^- 酸性溶液氧化為 XO_3^- ，若 3.5×10^{-3} 莫耳 X^{n+} 與 1.4×10^{-3} 莫耳 MnO_4^- 完全反應，求 n 為若干？(A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5。
- 已知 $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ = -0.76 V$ ； $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \quad E^\circ =$

0.34 V。下列對於鋅銅電池的敘述，何者錯誤？(A)電壓為 1.10 V (B)使 $[Cu^{2+}] = 0.2 M$ ，則電壓下降 (C)兩半電池均加入等量蒸餾水，則電壓不變 (D) Cu^{2+} 溶液中加入數顆 Zn 粒，則電壓升高 (E) $Zn - Zn^{2+}$ 半電池加入 $Na_2S(s)$ ，則電壓將增高。

- 已知 Zn、Cd 的氧化電位分別為 0.76 V、0.40 V。今取 Zn 棒置入 $Zn(NO_3)_2(aq)$ 中，Cd 棒置入 $Cd(NO_3)_2(aq)$ 中，再用 KNO_3 溶液作為鹽橋連成電池。下列有關該電池的敘述，何者錯誤？(A)還原力： $Zn > Cd$ (B)電池符號為 $Zn(s) | Zn^{2+}(aq) || Cd^{2+}(aq) | Cd(s)$ (C)電子自 Zn 棒經導線至 Cd 棒 (D)測量電壓時，Cd 棒要連接伏特計的正極 (E)電池的電壓為 1.16 V。
- $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^- \quad E^\circ = 0.23 V$ ； $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^- \quad E^\circ = -0.34 V$ 。若將標準氫電極氧化電位改訂為 1.0 V，則鋅銅電池的電壓為多少 V？(A) 1.57 (B) 0.57 (C) 0.37 (D) 0 (E) -0.57。
- 下列各項操作或狀態，對於鋅銀電池的電壓變化何者正確？(A)電壓為零代表電池反應物用完 (B)在兩極的溶液內加等量水電壓下降 (C)在陰極的溶液內加 $NaCl$ 電壓升高 (D)加熱電壓升高 (E)增加鋅電極的表面積電壓變大。B
- $\Delta E^\circ(Zn - I_2) = 1.29 V$ ， $\Delta E^\circ(H_2 - I_2) = 0.53 V$ ，何者錯誤？(A) 碘還原電位 0.53V (B) 碘離子氧化電位 -0.53V (C) $\Delta E^\circ(Zn - H^+) = 0.76 V$ (D) 鋅離子還原電位 -0.76V (E)若 $\Delta E^\circ(Zn - H^+)$ 改為 1V，則 $I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq) \quad E^\circ$ 仍為 0.53V。
- 下列有關碘化鉀溶液電解實驗的敘述，何者錯誤？(A)陽極產生棕色 I_3^- 離子 (B)陰極附近產生的 $OH^-(aq)$ 離子可使紅色石蕊試紙呈藍色 (C)陰極產生的電解產物加入 $FeCl_3(aq)$ ，會產生棕色沉澱 (D)電解過程中， I^- 與 K^+ 的莫耳數均漸減 (E)此反應為吸熱反應。
- 依據下列各反應： $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow 2HI + H_2SO_4$ ； $2FeCl_2 + 2HI \rightarrow 2FeCl_3 + 2HCl + I_2$ ； $3FeCl_2 + 4HNO_3 \rightarrow 2FeCl_3 + NO + Fe(NO_3)_3 + 2H_2O$ 判斷還原劑的強弱順序，何者正確？(A) $HI > FeCl_2 > H_2SO_3 > NO$ (B) $H_2SO_3 > HI > FeCl_2 > NO$ (C) $FeCl_2 > HI > H_2SO_3 > NO$ (D) $NO > FeCl_2 > H_2SO_3 > HI$
- 下列敘述何者錯誤？(A)電池中電子流出之極板為負極 (B)電池的陽極是負極 (C)不論電池或電解池，發生氧化作用之電解均稱為陽極 (D)不論電池或電解池，發生還原作用之電解均稱為負極 (E)電解池的陽極是正極。
- 將兩個鉑電極插入 200 毫升 $AgNO_3(aq)$ 中，通以 5 安培電流進行電解；一段時間

後，某一電極增重 5.4 克，則需電解多長時間？(原子量：Ag = 108，設電解無 H₂ 釋出) (A) 965 秒 (B) 1930 秒 (C) 3860 秒 (D) 9650 秒 (E) 20 秒。

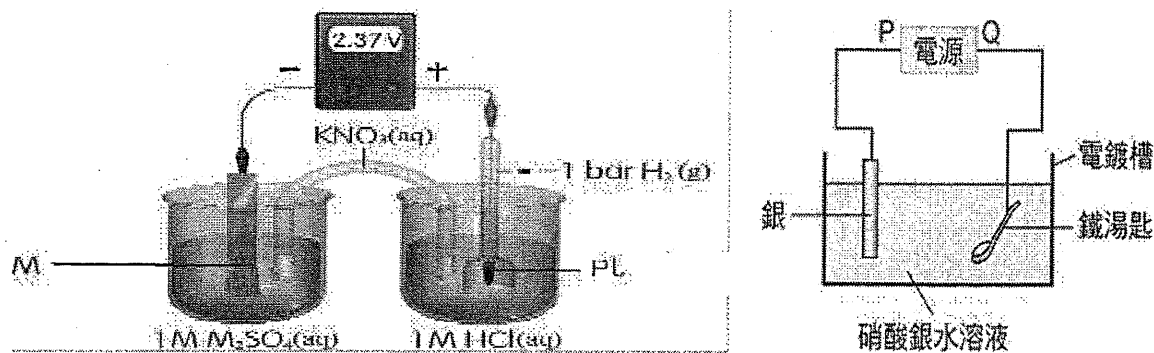
17. 碘溶於 NaOH(aq) 中，會自身氧化還原，生成無色之碘化鈉及碘酸鈉。此反應作為氧化劑的碘占總碘量的若干百分比？(A) 83.3% (B) 60% (C) 50% (D) 40% (E) 16.7%。

二、多重選擇題：每題5分(錯1個選項扣2分、錯2個選項扣4分、錯3個選項以上扣5分)

18. 下列有關氧化數的敘述，哪些正確？(A) 鹵素的最高氧化數均為 +7 (B) 碳的氧化數最高為 +4，最低為 -4 (C) KO₂ 與 H₂O₂ 皆為超氧化物 (D) Pb₃O₄ 中，三個 Pb 的氧化數不完全相同 (E) 在 OF₂ 化合物中，O 的氧化數為 +2。

19. 將銅加到含 5 毫升濃硫酸的試管中緩緩加熱，則銅逐漸溶解，已知反應式為 Cu + H₂SO₄ → CuSO₄ + SO₂ + H₂O (未平衡)，下列敘述，哪些正確？(A) Cu 為氧化劑 (B) 係數總和為 7 (C) 溶液之 pH 值愈大，反應向右趨勢愈大 (D) 當還原劑的 H₂SO₄ 占 20% (E) 當氧化劑的 H₂SO₄ 占 50%。

20. 取某金屬 M 的半電池與標準氫電極相連接，裝置如下圖。下列敘述，哪些正確？(A) H₂(g) → 2H⁺(aq) + 2e⁻ E° = 0 V (B) M 為陽極 (C) M 的標準氧化電位 = 2.37 V (D) 若訂 H⁺ 的標準還原電位為 1 V，則 M²⁺ 的標準氧化電位 = 1.37 V (E) 若訂 H⁺ 的標準還原電位為 1 V，則伏特計的讀數為 3.37 V。



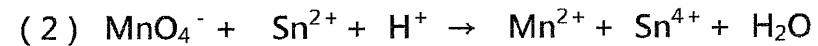
21. 上圖為鐵湯匙鍍銀的線路簡圖，下列有關此電鍍實驗的敘述，哪些正確？(A) 以含亞鐵離子的溶液作電鍍液 (B) 鐵湯匙作為陰極，連結電源的負極 (C) 銀片作為陽極，連接電源的正極 (D) 電鍍過程中銀電極同時發生氧化還原反應 (E) 電鍍時可使用交流電。
22. 下列有關鉛蓄電池與氫氧燃料電池之敘述，哪些正確？(A) 鉛蓄電池放電時，陰陽極兩極板重量均增加 (B) 隨著鉛蓄電池放電，硫酸溶液的濃度會降低 (C) 兩種電池均

以 H₂SO₄ 為電解液 (D) 氫氧燃料電池理論上，其能量轉換效率高於將燃料燃燒所得的熱用來發電之轉換效率 (E) 氫氧燃料電池全反應式為 2H₂(g) + O₂(g) → 2H₂O(l) 且以 H₂ 為正極。

23. 電解下列水溶液，何項與電解水之產物均相同？(A) NaOH(aq) (B) AgNO₃(aq) (C) NiSO₄(aq) (D) HI(aq) (E) K₂SO₄(aq)。
24. 下列何種反應必須加還原劑才能使其發生？(A) Fe(OH)₃ → Fe(OH)₂ (B) S₂O₅²⁻ → SO₃²⁻ (C) S₂O₃²⁻ → S₄O₆²⁻ (D) BaCl₂ → BaSO₄ (E) HgCl₂ → Hg₂Cl₂。

三、非選題：共14分(均需列計算過程) 班級：_____ 姓名：_____ 座號：_____

25. 以氧化數法平衡下列反應式：(各 2 分)



26. 取 FeSO₄(s) 與 Fe₂(SO₄)₃(s) 之混合物 5 g 加水配成 100 mL 溶液，滴入適量硫酸使溶液呈酸性，再用 0.1 M KMnO₄(aq) 滴定，達當量點時，用去 KMnO₄(aq) 25 mL。混合物中 FeSO₄ 的重量百分率為多少？(式量：FeSO₄ = 152，Fe₂(SO₄)₃ = 400) (5 分)

27. 家用漂白水的主要成分是次氯酸鈉 (NaOCl)。現有漂白水 0.5 g 與過量 KI 酸性溶液反應，生成的碘再以標準 Na₂S₂O₃ 溶液滴定，在接近終點 I₂ 的顏色開始變化時加入澱粉，一直滴到深藍色消失，共用去 0.1 M 之 Na₂S₂O₃ 溶液 20 mL。漂白水次氯酸鈉的重量百分率濃度為何？(式量：NaOCl = 74.5) (5 分)