

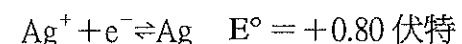
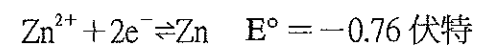
武陵高中九十八學年度第二學期 期末考 高二 化學

範圍：二下第 8 章氧化還原及三下第 6 章電化學 考題共 5 頁 作答完畢 請繳回 答案卡
第一大題⇒單一選擇題 (1-24 題，每題 2.5 分，答錯不倒扣，共 60 分)

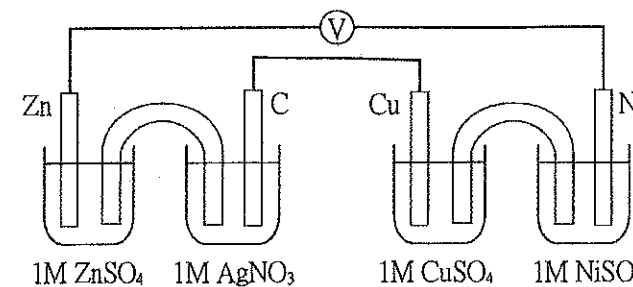
1. $\text{Au} + 3\text{K}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Au}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{K}$ $\Delta E^\circ = -4.43\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？(A) Au 是比 K 更強的還原劑 (B) K 的氧化力大於 Au^{3+} (C) Au^{3+} 是比 K^+ 更強的氧化劑 (D) 在標準狀況下，反應由左向右進行
2. 下列對於電極的敘述，何者錯誤？(A) 陽極代表發生氧化反應的電極 (B) 陰極代表得到電子的電極 (C) 正極表示電子流出的電極 (D) 電池放電時，電流相對由正極經外電路流向負極
3. 於稀硫酸中置入下列各組物質做電極時，何組不能構成電化電池？(A) 鐵和銅 (B) 銅和鋅 (C) 鋅和鐵 (D) 銅和銀
4. 已知 $E^\circ(\text{A}-\text{B}^{2+}) = a\text{ V}$ 、 $E^\circ(\text{B}-\text{C}^{2+}) = b\text{ V}$ 、 $E^\circ(\text{D}-\text{C}^{2+}) = c\text{ V}$ ，則 $E^\circ(\text{A}-\text{D}^{2+})$ 之值為多少 V？(A) $a+b+c$ (B) $a+b-c$ (C) $a-b-c$ (D) $b+c-a$ (E) $a+c-b$
5. 在標準狀態下，已知 $\text{Zn}-\text{Ag}^+$ 電池的電壓值 $\Delta E^\circ = 1.56\text{ 伏特}$ ， $\text{Zn}-\text{Cu}^{2+}$ 電池電壓值為 1.10 伏特 。若定 $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$ ， $E^\circ = 0.00\text{ 伏特}$ 為參考電極，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
6. $E^\circ(\text{Mg}-\text{Mg}^{2+}) = 2.71\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Zn}-\text{Zn}^{2+}) = 0.76\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Ni}-\text{Ni}^{2+}) = 0.25\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Cu}-\text{Cu}^{2+}) = -0.34\text{ V}$ ，由此四個半電池，組合成雙電池時，其各種組合能得到的最高電壓為若干伏特？(A) 1.36 (B) 2.52 (C) 3.05 (D) 3.56
7. 黑火藥是我國古代重大發明之一，它的主要成分是(甲) KNO_3 ；(乙) S；(丙) C。反應時生成 K_2S 、 N_2 和 CO_2 。黑火藥燃燒時，起氧化作用的是：(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 丙
8. 已知標準還原電位： $E^\circ(\text{Cl}_2-\text{Cl}^-) = 1.36\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Fe}^{3+}-\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Br}_2-\text{Br}^-) = 1.06\text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Cu}^{2+}-\text{Cu}) = 0.34\text{ V}$ ，而半反應 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ， $E^\circ = 1.52\text{ V}$ ，下列何者不能氧化 Fe^{2+} 成 Fe^{3+} ？(A) Cl_2 (B) MnO_4^- (C) Br_2 (D) Cu^{2+}
9. 把 a、b、c、d 四種金屬片浸入稀硫酸中，分別用導線兩兩相連，可以組成化學電池。(甲) a、b 相連時，a 為負極；(乙) c、d 相連時，電流由 d→c；(丙) a、c 相連時，c 極上產生大量氣泡；(丁) b、d 相連時，d 極發生氧化反應。據此判斷四種金屬離子化傾向順序為：(A) $a > c > d > b$ (B) $c > a > b > d$ (C) $a > b > c > d$ (D) $b > d > c > a$
10. 鹵素離子之標準氧化電位為 $\text{F}^- (-2.87\text{ V})$ 、 $\text{Cl}^- (-1.36\text{ V})$ 、 $\text{Br}^- (-1.07\text{ V})$ 、 $\text{I}^- (-0.53\text{ V})$ ，就上述鹵素元素及離子間之反應而言，當最強氧化劑與最強還原劑反應時之 ΔE° 為：(A) -2.34 V (B) -1.51 V (C) 2.34 V (D) 4.68 V

11. 已知 $2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI}$ ， $\Delta E^\circ < 0$ ； $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$ ， $\Delta E^\circ > 0$ 。則氧化力由大而小的順序是：(A) $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$ (B) $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ (C) $\text{I}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$ (D) $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+}$

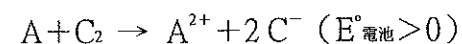
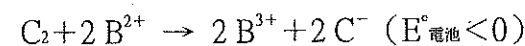
12. 參考下列還原電位：



在附圖裝置中，伏特計的讀數理論上應為：(A) 0.07 伏特 (B) 0.15 伏特 (C) 0.99 伏特 (D) 2.13 伏特。



13. 已知： $\text{A} + 2\text{B}^{3+} \rightarrow 2\text{B}^{2+} + \text{A}^{2+}$ ($E^\circ_{\text{電池}} > 0$)



則下列正確者為：(A) 氧化劑強度 $\text{C}^- > \text{A}^{2+} > \text{D}$ (B) 還原劑強度 $\text{D} > \text{A} > \text{C}^-$ (C) 還原劑強度 $\text{A} > \text{C}_2 > \text{B}^{2+}$ (D) 氧化劑強度 $\text{C}_2 > \text{B}^{3+} > \text{D}^{3+}$

14. 下列同體積莫耳濃度之各溶液，以 0.1 M KMnO_4 酸性溶液滴定時，何項所需 KMnO_4 體積為最多者？(A) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (B) Sn^{2+} (C) H_2O_2 (D) Fe^{2+}

15. 鋰離子電池正極材料是含鋰的二氧化鈷 (LiCoO_2)，充電時， LiCoO_2 中 Li 被氧化， Li^+ 遷移並以原子形式嵌入電池負極材料碳 (C_6) 中，以 LiC_6 表示。

電池反應為： $\text{LiCoO}_2 + \text{C}_6 \xrightleftharpoons[\text{放電}]{\text{充電}} \text{CoO}_2 + \text{LiC}_6$ ，下列敘述正確的是：(A) 充電時，電池的負極反應為 $\text{LiC}_6 \rightarrow \text{Li}^+ + \text{C}_6 + \text{e}^-$ (B) 放電時，電池的正極反應為 $\text{CoO}_2 + \text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{LiCoO}_2$ (C) 羧酸、醇等含活潑氫的有機物可用作鋰離子電池的電解質 (D) 鋰離子電池的能量密度低

16. 電解下列水溶液，何項反應後，溶液中之 $[\text{H}^+]$ 濃度將增加？(A) 濃食鹽水 (B) $\text{KI}_{(\text{aq})}$ (C) $\text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ (D) $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$

17. 電解某金屬水溶液，於陽極得氧氣 3.2 克，陰極得金屬 18 克，則此金屬之原子量可能為何？(A) 90 (B) 64 (C) 52 (D) 27

18. 欲將鋁礬土中 Al_2O_3 與 Fe_2O_3 分離，可使用：(A) NaOH (B) H_2SO_4 (C) NH_3 (D) Na_2SO_4

19. 以 10.0 安培 電流電解一熔融鉻鹽 96.5 分鐘，在陰極獲得 10.4 克的金屬鉻，則此鉻鹽中鉻的氧化數為下列何者？(原子量： $\text{Cr} = 52$) (A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) +6

20. 電解 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ ，析出 a 克 $\text{Cu}(\text{s})$ 需 b 庫侖電量，若 1 個電子之電量為 d 庫侖，且 Cu 之原子量為 c 克/莫耳，則下列何者為亞佛加厥數之正確計算式？ (A) $\frac{bc}{ad}$ (B) $\frac{2bc}{ad}$

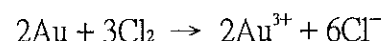
(C) $\frac{bd}{2ac}$ (D) $\frac{bc}{2ad}$

21. 在一定溫度下， NH_4NO_3 受熱分解的化學方程式為 $5\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HNO}_3 + 4\text{N}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$ ，在此反應中被氧化與被還原的氮原子數比為 (A) 5:3 (B) 5:4 (C) 1:1 (D) 3:5

22. 取 0.100M $\text{KI}(\text{aq})$ 50.0 mL，加入至 20.0mL 未知濃度的酸性 KMnO_4 溶液中，於 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 完全褪色後，加入少許澱粉。再用 0.050M 之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ 滴定，用去 40.0mL 時可使溶液的藍色消失。則原來 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 的濃度為多少 M？ (A) 0.015 (B) 0.020 (C) 0.040 (D) 0.050 M

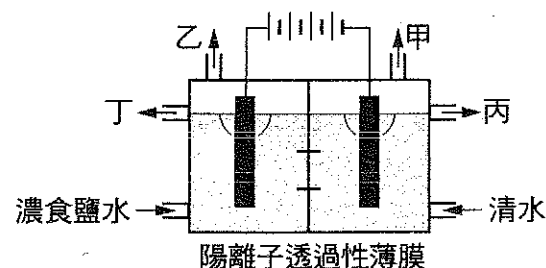
23. 已知下列半反應標準電位：
 $\text{Au} \rightarrow \text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \quad E^\circ = -1.42\text{V}$
 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \quad E^\circ = -1.36\text{V}$

則下列全反應的電動勢在標準狀態下為多少伏特？



(A) 1.24V (B) -1.54V (C) 2.78V (D) -0.06V

24. 工業上電解濃食鹽水，裝置如圖示。下列敘述何者正確？ (A) 甲電極收到的是 H_2 (B) 乙電極收到的為 O_2 (C) 丁處收到的是 NaOH (D) 放置陽離子交換膜是為了防止陰極氣體產物與陽極氣體產物起作用

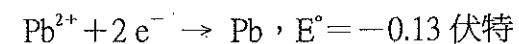
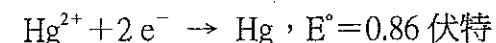
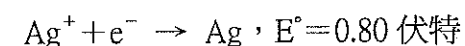


第二大題⇒多重選擇題 (25-34 題，每題 4 分，答錯一個選項倒扣題分 1/5，共佔 42 分)

25. 過氧化氫既可當氧化劑又可當還原劑，則下列敘述何者正確？ (A) H_2O_2 當還原劑時，產生 H_2O (B) 當氧化劑時之反應產物有 O_2 (C) 把 H_2O_2 加入酸性 KMnO_4 溶液中時會產生 O_2 (D) 過氧化氫的還原力在鹼性溶液中比在酸性溶液中強 (E) 過氧化氫的氧化力在鹼性溶液中比在酸性溶液中強。

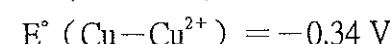
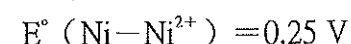
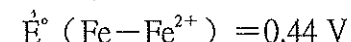
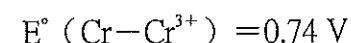
26. 在酸性溶液中，5.0 mL 0.1 M 二鉻酸鉀恰可氧化 $\text{Fe}(\text{II})$ 離子 10 mL，有關此過程的敘述下列何項正確？ (A) 反應中還原劑是 Fe^{2+} (B) 二鉻酸鉀濃度為 0.3 N (C) 反應中涉及 3.0 mmol 電子的轉移 (D) $\text{Fe}(\text{II})$ 離子的濃度為 0.3 M (E) 此反應的淨離子反應式係數和為 30

27. 在 25 °C 時，已知 $\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$ 的標準還原電位 (E°) 為 0.15 伏特，以及下列各反應的標準還原電位值：

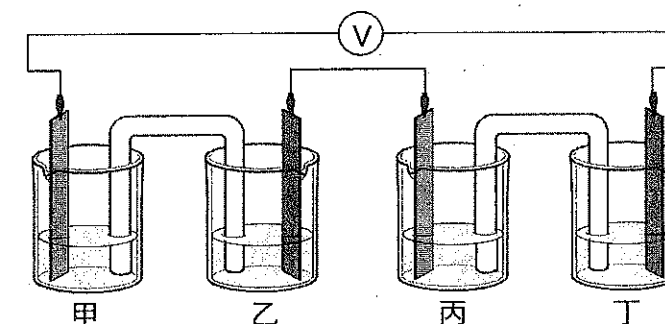


試問下列各離子在標準條件下，何者可被 Sn^{2+} 還原？ (A) Cu^{2+} (B) Ag^+ (C) Hg^{2+} (D) Pb^{2+} (E) $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

28. 四個標準半電池氧化電位：

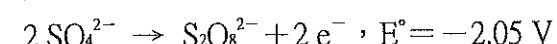
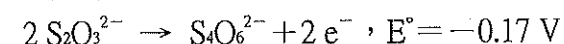


若兩個相連接，再連成雙電池如右圖：



(A) 共有六種連接法 (B) 最高淨電壓為 1.27 V (C) 中等電壓為 0.69 V (D) 最低淨電壓為 0.29 V (E) $\text{Cr}-\text{Fe}^{2+}$ 電池與 $\text{Ni}-\text{Cu}^{2+}$ 電池之 Cr 極與 Cu 極相連，Fe 極與 Ni 極相連所形成的雙電池，可得最高之淨電壓

29. 已知下列反應的標準氧化電位：



則下列敘述何者正確？ (A) 氧化力： $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} > \text{I}_2 > \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ (B) 還原劑強弱： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} > \text{I}^- > \text{SO}_4^{2-}$ (C) $2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 之向右反應為自發性 (D) $2\text{I}^- + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$ 之化學反應為向右自發 (E) 可由反應的 ΔE° 值預測本題(C)(D)選項反應的反應速率以(D)較快

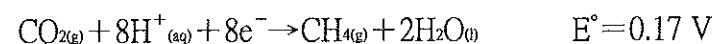
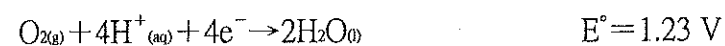
30. 下列有關半電池及電化電池（可放電）的敘述中，哪些是正確的？ (A) 半電池的標準還原電位以 $E^\circ (\text{H}^+ - \text{H}_2) = 0.00$ 伏特為標準 (B) 所謂標準狀態是 1atm、25°C，濃度 1M (C) 所謂標準狀態是 1atm、0°C，濃度 1M (D) 二個半電池構成一個電化電池時，還原電位較高的為正極 (E) 電化電池的正極就是陽極

31. 二氧化錳在實驗室用途廣泛，可與雙氧水反應製備氧氣，也可以與鹽酸反應製備氯氣，也可以與草酸反應製備二氧化碳，實用上它也廣泛地用在乾電池中。下列有關二氧化錳的敘述，何者正確？ (A) 二氧化錳在這些用途中都作氧化劑 (B) 二氧化錳的錳是四價，在乾電池反應過後，會變成七價的過錳酸根 (C) 二氧化錳在雙氧水製造氧氣的反應中作為氧化劑 (D) 鹽酸製備氯氣反應中二氧化錳被還原 (E) 二氧化錳在草酸的反應中作為催化劑

背面有題

32. 化石燃料是現今地球上最主要的能源，一般火力發電廠利用燃燒反應，將化學能轉變為熱能，用來推動發電機以產生電能。但是使用這種方式，最有效率的發電廠也僅能轉換約 40% 的化學能為電能。若能利用電化學方法，直接將化學能轉變為電能，將更有效率，燃料電池即以此種方式產生電能。

氫—氧燃料電池與甲烷燃料電池所需半反應的標準還原電位如下：



燃料電池對外所能做的最大電功為： $W = -nFE^\circ$ ，其中： W 為電功，單位焦耳； F 為法拉第常數，等於 96500 庫倫／莫耳； E° 為電動勢，單位伏特 (V)； n 為燃燒一莫耳氫或甲烷所轉移的電子莫耳數

下列有關氫—氧與甲烷燃料電池的敘述，哪些是正確的？ (A) 每產生 1.0 莫耳的水，兩種電池都需要轉移 2.0 莫耳的電子 (B) 甲烷燃料電池的電動勢為 1.06V (C) 氫—氧燃料電池的電動勢為 1.23 V (D) 甲烷燃料電池每消耗 1.0 莫耳的甲烷，約可以產生 $W = -816 \text{ kJ}$ 的電功 (E) 氫—氧燃料電池每消耗 1.0 莫耳的氫氣，約可以產生 $W = -237 \text{ kJ}$ 的電功

33. 有關電解時所使用的電極、電解液如下，則下列表中陰、陽極產物完全符合的有哪些？

		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
電極	陽極	鉑片	鋅片	Ag	硫酸鉛	Ni
	陰極	鉑片	碳棒	碳棒	硫酸鉛	Cu
電解液		$\text{CuSO}_{4(aq)}$	$\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ (稀)	$\text{KCl}_{(aq)}$ (濃)	$\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ (稀)	$\text{NiSO}_{4(aq)}$
產物	陽極	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	PbO_2	Ni^{2+}
	陰極	Cu	$\text{H}_2 + \text{OH}^-$	$\text{H}_2 + \text{OH}^-$	Pb	Ni

34. 以鉛蓄電池電解 2.5 M 的 NaOH 水溶液 100 mL (比重 1.2)，當 20 安培之電流電解 2 時 40 分 50 秒後，下列敘述何者正確？ (原子量：Na=23，S=32) (A) 電解槽的 NaOH 水溶液濃度變為約 18% (B) 電解槽的陰極產生 NTP 下的氫氣 24.5 升 (C) 電解槽的陽極產生氧氣 8 克 (D) 鉛蓄電池硫酸減少了 2 mol (E) 鉛蓄電池的負極增加了 96 克

背面有題