

*可用計算機，答案填入答案卡

班級：化三甲 座號：_____ 姓名：_____

一、單選題（共 100 分）：

1. 【】下列何者為氧化還原反應？

- (A) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (B) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ (C) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (D) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ 。

2. 【】下列有關氧化還原反應的敘述，何者正確？

- (A) 可視為質子由某一原子轉移至另一原子 (B) 氧化與還原半反應可以同時在不同位置發生 (C) 氧化半反應所得到的電子數等於還原半反應所失去的電子數 (D) 失去電子者當氧化劑。

3. 【】下列何者不能使紫色 KMnO_4 酸性溶液褪色？

- (A) H_2O_2 (B) H_2S (C) KI (D) K_2CrO_4 (E) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 。

4. 【】附表顯示將某金屬 M 放於含其他金屬離子溶液內的情況，則金屬 M 可能為下列何者？

(○表示會有反應，×表示無化學反應)

溶液中所含 離子種類	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Al}^{3+}(\text{aq})$	$\text{Ag}^{+}(\text{aq})$	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Na}^{+}(\text{aq})$	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
與金屬 M 有 無反應	×	×	○	○	×	×

- (A) 鋁 (B) 銀 (C) 銅 (D) 鉛 (E) 鋅。

5. 【】肼(又稱為聯胺)化學式為 N_2H_4 及四氧化二氮可做火箭推進劑，其反應之廢氣為氮氣及水蒸氣，試問有關上述反應之氧化還原敘述，何者正確？

- (A) 四氧化二氮中之氧被氧化 (B) 四氧化二氮中之氧被還原 (C) 肼中之氮被氧化 (D) 肼中之氮被還原

6. 【】在碘的自身氧化還原反應 $\text{I}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{I}^- + \text{IO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡) 中，約有多少百分比的 I_2 當作還原劑使用？

- (A) 83 (B) 17 (C) 25 (D) 75。

7. 【】下列何項變化需加入還原劑才能使之反應？

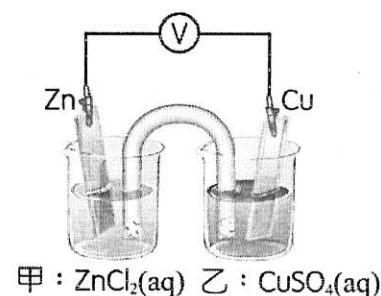
- (A) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$ (B) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+$ (C) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$ (D) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ (E) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ 。

8. 【】已知 $\text{Mn} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + \text{Mn}^{2+}$, $\text{Fe} + \text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Co}$, 又 Fe 和 Zn^{2+} 不發生反應，則下列何者正確？

- (A) 氧化力： $\text{Co}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$ (B) 還原力： $\text{Zn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$
 (C) 還原力： $\text{Mn} > \text{Zn} > \text{Co} > \text{Fe}$ (D) 氧化力： $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Zn} > \text{Mn}$

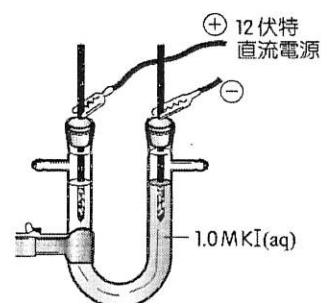
9. 【】附圖為一鋅銅電池之示意圖，下列敘述何者正確？

- (A) 導線內為離子在移動；鹽橋內為電子在移動
 (B) 鹽橋內負離子向負極移動
 (C) 鋅極為正極，銅極為負極，因此電子由銅極流向鋅極
 (D) 放電一段時間後，乙燒杯內之藍色變深。



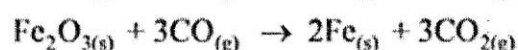
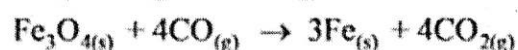
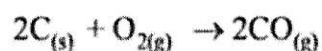
10. 【】在 10 毫升 1.0 M 的碘化鉀溶液中加入 2 滴酚酞，混合均勻後裝盛於 U 形管中，並將兩支碳電極懸浸於其中，用導線將其與直流電源連接（如附圖），以進行電解實驗。關於電解十分鐘後的結果，下列何者正確？（酚酞本身不被電解）

- (A) U 形管左、右兩側的溶液均呈無色
 (B) U 形管左、右兩側的溶液均呈紅色
 (C) U 形管左側的溶液呈褐色，右側的溶液呈紅色
 (D) U 形管左側的溶液呈無色，右側的溶液呈紅色
 (E) U 形管左側的溶液呈紅色，右側的溶液呈無色。



11. 【】鉛蓄電池放電之化學反應如下：
 陽極： $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$
 陰極： $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 若有 4 法拉第電量放出，則兩極之質量共增加若干克？（原子量：O=16，S=32，Pb=207）
 (A) 320 (B) 192 (C) 128 (D) 96 (E) 64。
12. 【】某三價金屬之氯化物水溶液，用 4.02 安培電流電解 2 小時後，在陰極析出金屬 19.7 克。求此金屬之原子量為何？
 (A) 27 (B) 64 (C) 125 (D) 197 (E) 218。
13. 【】下列有關勒克朗社電池的敘述，何者錯誤？
 (A) 石墨作為陰極，鋅作為陽極 (B) 氯化鋅的用途在於和 NH_3 化合形成安定的錯合物，二氧化錳的用途在於和 H_2 化合，當作去極劑以避免極化現象發生 (C) 電位為 2.0 伏特 (D) 全反應式如下： $2\text{MnO}_2(\text{s}) + 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s})$ (E) 電解質狀似乾燥，故名乾電池； NH_4Cl 呈酸性，故稱為酸性乾電池。
14. 【】將甲、乙、丙三個電解槽串聯後，分別置入 CuSO_4 、 AgNO_3 、 NiSO_4 的水溶液，則析出金屬質量的大小關係為何？（原子量：Ni=59，Cu=64，Ag=108；提示：串聯時，通入的電量相同。）
 (A) 乙>甲>丙 (B) 甲>乙>丙 (C) 乙>丙>甲 (D) 丙>甲>乙 (E) 甲>丙>乙。
15. 【】下列何者為超氧化物？(A) Na_2O_2 (B) SrO_2 (C) MnO_2 (D) RbO_2 (E) Na_2O 。
16. 【】下列何者反應是自身氧化還原反應？
 (A) $4\text{F}_2 + 4\text{NaOH} \rightarrow 2\text{OF}_2 + 4\text{NaF} + 2\text{H}_2\text{O}$ (B) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ (C) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$ (D) $4\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (E) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\Delta} \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ 。
17. 【】下列三個反應式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，但 Cl 為氯的元素符號。
 $\text{X} + \text{YCl}_2 \rightarrow \text{XCl}_2 + \text{Y}$ ， $\text{Cl}_2 + 2\text{XCl}_2 \rightarrow 2\text{XCl}_3$ ， $\text{Y} + 2\text{XCl}_3 \rightarrow \text{YCl}_2 + 2\text{XCl}_2$
 已知三個反應均能向右進行，試依據以上三個反應式，推測下列物質中哪一個是最強的氧化劑？
 (A) XCl_3 (B) XCl_2 (C) Cl_2 (D) Y (E) YCl_2
18. 【】在室溫下電解 2.0 M 的 $\text{Au}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$ ，於電解時，與電源供應器的正極相連電極（甲電極）的最主要產物和電解槽陰極的最主要產物，分別為何？
 (A) 氫氣與金
 (B) 氧氣與金
 (C) 兩者均為金
 (D) 氧氣與氫氣
 (E) 金與一氧化氮。
-
19. 【】銅的電解精煉時以硫酸銅溶液為電解液，以純銅（精銅）與粗銅（含金、銀、鋁、鐵、白金及鋅等金屬）分別為兩電極，經通電一段時間後，純銅上的銅增多，同時其中一電極的下方會有金屬泥堆積。下列有關電解精煉銅的敘述，哪一選項正確？
 (A) 金屬泥位於陰極下方 (B) 金屬泥中含有金 (C) 金屬泥中含有鐵 (D) 電解液可以改為硫酸銀溶液 (E) 以粗銅為陰極，精銅為陽極。
20. 【】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 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ ， $E^\circ = ?$
 (A) -0.8 伏特 (B) -1.56 伏特 (C) 1.56 伏特 (D) 0.8 伏特
21. 【】下列關於電解工業的敘述，何者錯誤？
 (A) 霍爾電解法製備鋁金屬，加入冰晶石做為助熔劑 (B) 電解濃食鹽水時，在陰極會產生氫氣
 (C) 電解精煉純銅時，以硫酸銅為電解質 (D) 以隔膜法電解食鹽水，陽離子隔膜只允許鈉離子通過

22. 【】鼓風爐煉鐵的相關反應式如下：



有關鼓風爐煉鐵的敘述，下列何者錯誤？

- (A)反應式中的 C(焦炭)為氧化劑 (B)焦炭先氧化成一氧化碳(CO) (C)一氧化碳將氧化鐵還原成金屬鐵 (D)鑄成的鐵為生鐵，質硬且脆

23. 【】下列有關電鍍的敘述，何者錯誤？

- (A)電鍍是電解的一種應用 (B)電鍍金屬時須以欲鍍金屬做為陰極，被鍍物做為陽極 (C)電鍍成品好壞，受電鍍時的溫度、電流密度等影響 (D)電鍍時被鍍物若為不導電的物品，可在其表面塗上石墨粉以協助導電。

24. 【】以 10 安培之電流電解稀薄的硫酸水溶液，共歷時 32 分 10 秒，則在陰極會產生多少重量的何種氣體？

- (A)0.2 公克的氫氣 (B)0.4 公克的氫氣 (C)1.6 公克的氧氣 (D)3.2 公克的氧氣

25. 【】有關半電池及電化電池的敘述，何者錯誤？

- (A)電化電池的正極即為陰極 (B)所謂標準狀態是 1 atm、25 °C，濃度 1 M (C)兩個半電池構成一個電化電池時，還原電位較高者為負極 (D)半電池的標準還原電位以 $E^\circ(\text{H}^+ - \text{H}_2) = 0.00 \text{ V}$ 為標準

26. 【】某混合鹼(可能含 NaOH、Na₂CO₃ 與 NaHCO₃)，將其溶於水後，以雙指示劑滴定法滴定，先以酚酞(PP)為指示劑進行第 1 次滴定，達終點時所用 HCl 之體積為 V₁，再以甲基橙(MO)為指示劑繼續滴定，達終點時所用 HCl 之體積為 V₂，則下列結果何者正確？

- (A) 當 V₁ > V₂，混合鹼中只含有 Na₂CO₃
(B) 當 V₁ = V₂，混合鹼中只含有 NaHCO₃
(C) 當 V₁ > V₂，混合鹼中含有 NaOH 與 NaHCO₃
(D) 當 V₂ > V₁，混合鹼中含有 Na₂CO₃ 與 NaHCO₃

27. 【】有關 EDTA 滴定法，下列敘述何者錯誤？

- a. EDTA 為四質子酸，配製標準溶液時，通常採用其二鈉鹽
b. EDTA 與 Ca²⁺ 結合時，莫耳數比為 1：2
c. 以 EDTA 測量鈣硬度時，通常以 EBT 為指示劑
d. EBT 指示劑與 Ca²⁺ 結合時，溶液呈紅色

- (A) a、c (B) b、d (C) b、c (D) a、d

28. 【】有關氧化還原滴定的敘述，下列何者正確？

- (A) 滴定達當量點時，氧化劑的莫耳數與還原劑的莫耳數相等
(B) 二鉻酸鉀滴定法中，加入 DPS(二苯胺磺酸鹽)作為指示劑，終點時，過量的二鉻酸鉀與 DPS 作用形成黃色溶液
(C) 草酸鈉以稀硫酸溶解後，加熱至約 60°C，以過錳酸鉀滴定，終點時，溶液中過錳酸鉀紫色消褪
(D) 精秤碘酸鉀於錐形瓶，在酸性溶液中加入過量碘化鉀，配成碘溶液，以澱粉作為指示劑，可標定硫代硫酸鈉的濃度，終點時，溶液藍黑色消失

29. 【】某生欲測定漂白水次氯酸根含量，下列方法何者正確？

- (A) 精秤漂白水試樣，以稀硫酸稀釋後，加熱至 60°C，利用已知濃度的過錳酸鉀滴定至終點
(B) 精秤漂白水試樣，加入過量碘化鉀與稀硫酸，以澱粉為指示劑，利用已知濃度硫代硫酸鈉滴定至終點
(C) 精秤碘酸鉀，在酸性溶液中加入過量碘化鉀，配成碘溶液以澱粉作為指示劑，滴定漂白水試樣至終點
(D) 精秤漂白水試樣，以純水稀釋後，加入甲基橙作為指示劑，利用已知濃度的氫氧化鈉滴定至終點

30. 【】將 0.25 g 的碳酸鈣以稀鹽酸溶解，加入約 100 mL 純水稀釋，加熱至沸騰，冷卻後加入 2 滴甲基橙指示劑，以氨水調至適當 pH 值，將溶液定量於 250 mL 的容量瓶中，吸取容量瓶中的溶液 25 mL，置於錐形瓶中，依序加入 30 mL 純水，1 mL 緩衝液(pH=10)，2 滴 EBT 指示劑，以未知濃度的 EDTA 滴定，用去 EDTA 20 mL 達終點，求 EDTA 濃度為多少 M？(原子量：C=12，O=16，Ca=40)
- (A) 0.0125 M
(B) 0.0225 M
(C) 0.0425 M
(D) 0.0625 M
31. 【】阿良有一天出遊，發現溪中魚群集體暴斃，阿良認為應該與不肖人士以 KCN 毒魚有關，因此阿良先除去溪水中的干擾成份後，取 100 mL 樣水以李比希(Liebig)法定量溪水中 CN^- ，結果耗去 0.0050 M 的 AgNO_3 溶液 12.50 mL，試求溪水中 CN^- 的莫耳濃度為多少 M？
- (A) 1.25×10^{-3}
(B) 6.25×10^{-4}
(C) 1.25×10^{-4}
(D) 6.25×10^{-5}
32. 【】以 0.10 M 的 HCl 滴定氨水，若達當量點時 pH=5.5，選用下列何種酸鹼指示劑較合適？
- (A) 甲基橙， $\text{pK}_a=3.47$
(B) 甲基紅， $\text{pK}_a=4.95$
(C) 溴瑞香草酚藍， $\text{pK}_a=7.1$
(D) 酚酞， $\text{pK}_a=9.1$
33. 【】有一含定量 Fe^{2+} 離子的水溶液，分別取相同體積至兩支錐形瓶中，並分別以 0.05 M 的 KMnO_4 在酸性條件下滴定，另一支以 0.1 M 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 在酸性條件下滴定，達當量點時體積依序分別為 a 及 b，則 a 與 b 之比值為何？
- (A) 0.42 (B) 0.83 (C) 1.2 (D) 2.4
34. 【】欲測定氯化物溶液中氯離子含量，下列敘述何者正確？
- (A) 用 KSCN 標準溶液滴定， Fe^{3+} 為指示劑，滴定終點產生血紅色溶液
(B) 用 KSCN 標準溶液滴定， Fe^{2+} 為指示劑，滴定終點產生血紅色沉澱
(C) 用 AgNO_3 標準溶液滴定， K_2CrO_4 為指示劑，滴定終點產生紅棕色沉澱
(D) 用 AgNO_3 標準溶液滴定，二氯螢光黃為指示劑，滴定終點時溶液為黃色
35. 【】10% 的雙氧水溶液 50 毫升(比重為 1.02 克/毫升)可使多少毫升 0.25 M 之二鉻酸鉀溶液完全轉成綠色？
- (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200