

國立新竹高工 113 學年度第二學期 期末考 普通化學 題目卷

班級： 座號： 姓名：

答案卡和試卷座號有誤者，各扣 5 分。可以使用計算機，但不可互借

一、單選題：每題 3 分，共 84 分。

- () 下列有關氧化數的敘述，何者正確？
(A) 氧化數若出現分數，此化合物中必有兩個(或以上)不同的氧化數 (B) 金屬的氧化數必為正，非金屬的氧化數必為負值
(C) 同一元素在不同化合物中的氧化數相同 (D) 氧化數增加表示該物當氧化劑
- () 化合物 NH_4NO_3 中兩個氮原子的氧化數分別為何？
(A) -3、+3 (B) -3、+5 (C) +5、-3 (D) +3、-3
- () 請問 Fe_3O_4 中，三個鐵元素的氧化數分別為何？
(A) +1、+2、+5 (B) +1、+3、+4 (C) +2、+3、+3 (D) +2、+2、+4
- () 下列有關氧化還原反應的敘述，何者正確？
(A) 本身被氧化的物質當氧化劑 (B) 可視為質子由某一原子轉移至另一原子 (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) 氧化與還原半反應可同時在不同的位置發生
- () 下列氮化物中，對氮原子而言，何者既能當作氧化劑，又能當作還原劑？
(A) HNO_2 (B) NH_3 (C) HNO_3 (D) NH_4Cl
- () 在一定溫度下， NH_4NO_3 分解的化學反應式如下： $5\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + 4\text{N}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$ 。在此反應中，當氧化劑和還原劑的氮原子數比為何？ (A) 1:1 (B) 4:5 (C) 3:5 (D) 5:3
- () 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。
(1) $\text{X} + \text{YCl}_2 \rightarrow \text{XCl}_2 + \text{Y}$ ；(2) $\text{Cl}_2 + 2\text{XCl}_2 \rightarrow 2\text{XCl}_3$ ；(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) X (B) Cl_2 (C) XCl_2 (D) XCl_3 (E) YCl_2
- () 標準氫電極電位 $E^\circ = 0.00 \text{ V}$ 的原因是
(A) IUPAC 規定 (B) 經精密儀器測得 (C) 在電極與溶液間無電位差 (D) 為理論計算出的結果
- () 有關半電池及電化電池的敘述，何者錯誤？
(A) 鹽橋的功用是使電子通過 (B) 所謂標準狀態是 1 atm、25 °C，濃度 1 M (C) 電化電池的正極即為陰極 (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
- () 有關 ΔE° 值的說明，何項錯誤？
(A) $\Delta E^\circ > 0$ ，在標準狀態下反應可自然發生 (B) ΔE° 值愈大，反應速率愈快 (C) 方程式逆寫， ΔE° 的數值相同，但正負號相反 (D) 方程式各係數加倍， ΔE° 值不變
- () 已知 $\text{B} + \text{A}^{2+} \rightarrow \text{B}^{2+} + \text{A}$ ， $E^\circ > 0$ ； $\text{D} + \text{C}^{2+} \rightarrow \text{D}^{2+} + \text{C}$ ， $E^\circ > 0$ ； $\text{D} + \text{A}^{2+} \rightarrow \text{D}^{2+} + \text{A}$ ， $E^\circ < 0$ ，則下列述敘何者為正確？
(A) 還原力： $\text{B}^{2+} > \text{A}^{2+}$ (B) 氧化力： $\text{D} > \text{A}$ (C) 還原電位： $\text{C}^{2+} > \text{B}^{2+}$ (D) 氧化電位： $\text{D} > \text{B}$ 。
- () 已知下列電池標準電位
 $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$ $E^\circ = 0.46 \text{ V}$
 $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$ $E^\circ = 1.10 \text{ V}$ ，若定 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$ ， $E^\circ = 0.00 \text{ 伏特}$ ，則 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ ， $E^\circ = ?$
(A) -0.8 伏特 (B) 0.8 伏特 (C) 1.56 伏特 (D) -1.56 伏特

13. ()附圖中，何者標示錯誤？



(A)電流方向 (B)正、負極位置 (C)鹽橋中離子流向 (D)電子流方向。

【14-16 為題組】關於銅銀(Cu-Ag)電池，請回答下列問題

14. ()下列哪個電池表示法是正確的？

(A) $\text{Cu}^{2+} | \text{Cu} || \text{Ag} | \text{Ag}^+$ (B) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$ (C) $\text{Ag}^+ | \text{Ag} || \text{Cu} | \text{Cu}^{2+}$ (D) $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$ 。

15. ()下列何者不適合作為該電池的鹽橋成分？

(A) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ (B) $\text{KNO}_3(\text{aq})$ (C) $\text{NaNO}_3(\text{aq})$ (D) $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 。

16. ()該電池放電時，下列敘述何者正確？

(A)將銀片換為石墨，其電壓不變 (B)溶液 pH 值會逐漸上升 (C)銅片為陽極，發生還原反應 (D)電子由銅極經由鹽橋流經向銀極

【17-19 為題組】關於乾電池、鹼性電池、鉛蓄電池、燃料電池的特性，請回答下列問題

17. ()將二氧化錳作為電解質，可當氧化劑，也可當去極劑的電池為何者？

(A)乾電池 (B)鹼性電池 (C)鉛蓄電池 (D)燃料電池

18. ()放電時陽極和陰極的重量都會增加的電池為何者？

(A)乾電池 (B)鹼性電池 (C)鉛蓄電池 (D)燃料電池

19. ()放電時陽極和陰極的重量都不變的電池為何者？

(A)乾電池 (B)鹼性電池 (C)鉛蓄電池 (D)燃料電池

20. ()將分別盛有 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 之三個電解槽串聯，通電後所析出的 Cr、Cu、Ag 三物之莫耳數比為：

(A) 2 : 3 : 6 (B) 3 : 2 : 1 (C) 6 : 3 : 2 (D) 1 : 2 : 3

21. ()電解下列水溶液後，pH 值會下降？

(A)濃食鹽水 (B)碘化鉀溶液 (C)硫酸鈉溶液 (D)硫酸銅溶液

22. ()洪老師將金屬鈉擦拭礦物油後，準備放入乙醇中製備乙醇鈉，一不小心遺忘在通風良好的抽風櫃中，當暑假過後，發現形成白色粉末，請問可能是什麼物質？

(A) Na_2O (B) Na_2O_2 (C) Na_2CO_3 (D) NaOH

23. ()將鎂帶點燃後，放入裝有特定氣體的玻璃瓶中，發現會繼續燃燒，且形成黃色固體，請問是什麼氣體？

(A) O_2 (B) N_2 (C) He (D) CO_2

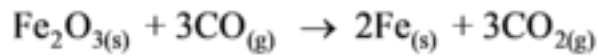
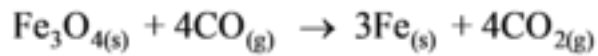
24. ()工業上多以電解法製鋁，方法是把鋁礬土除去雜質後，在電解槽中與冰晶石混合進行電解。下列有關以電解法製鋁之敘述，何者正確？(原子量： $\text{Al}=27$)

(A)使用霍爾法製鋁 (B)鋁礬土主要成分是 Na_3AlF_6 (C)欲電解得到 27 克 Al，則需要 9650 庫倫的電量 (D)冰晶石的化學式為 Al_2O_3

25. ()關於銅的冶煉與性質之敘述，何者正確？

(A) 會與氧氣、水氣及二氧化碳形成鹼式碳酸銅 ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$)，可以保護內層不受氧化侵蝕 (B)粗銅精煉時，陰極處會有許多淤泥 (C) 與金屬錫形成黃銅 (D)使用氯化亞銅作為電解質

26. ()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)為還原劑 (B)鑄成的鐵為熟鐵，質軟且韌 (C)一氧化碳將氧化鐵還原成金屬鐵 (D)焦炭先氧化成一氧化碳(CO)

27. ()下列有關「陰極保護法」與其相關敘述，何者錯誤？

(A)是防止金屬氧化（鐵生鏽）的方法之一 (B)將欲被保護的金屬連接另一氧化電位較大的金屬 (C)鐵鍍錫可防鏽，即為此法之應用 (D)被保護的金屬作為陰極

28. ()有關配位化合物的中心原子氧化數、配位數、分子形狀，何者正確？

(A) $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ ：+3、6、平面四邊形 (B) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ：+3、6、正八面體 (C) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ：+1、2、直線型 (D) $[\text{Co}(\text{en})_2]\text{Cl}_2$ ：+2、2、正四面體

班級： 座號： 姓名：

二、非選擇題：共 16 分，請將算式列出來。

1. 反應式： $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

- (4 分) 氧化半反應？
- (4 分) 還原半反應？
- (4 分) 全反應？

2. (4 分) 氯化鉻水溶液，用 1.0 安培電流電解 40 分鐘後，在陰極析出金屬 0.43 克，則此金屬之原子量為若干？

$$\frac{I \times t}{F} = \frac{W}{M} \times n$$

I 為電流 [A]；t 為時間 [s]；F 為法拉第常數 [96500C]；W 為重量 [g]；M 為分子量 [g/mol]；n 為價數