

範圍：3-4 至 4-5

畫答案卡：■是□否

適用班級：1 年 5,6,7,8,9 班

原子量：H=1，C=12，N=14，O=16，F=19，Na=23，Si=28，P=31，S=32，Cl=35.5

一、是非題：(劃計於答案卡上時，O 劃 A，X 劃 B)(每題 1 分，共 5 分)

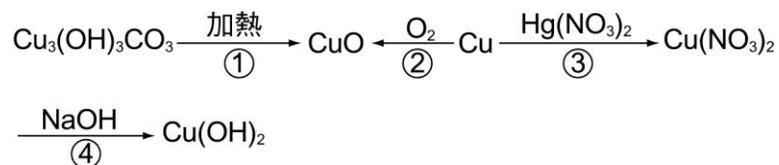
- ( ) 1. 電解質以自由電子導電。 X
- ( ) 2. 電解質在水溶液狀態及熔融態皆可導電。 X
- ( ) 3.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$  為一分解反應。 X
- ( ) 4. 關於反應熱： $\text{N}_{2(\text{g})}$  的燃燒熱為 0，生成熱亦為 0。 O
- ( ) 5. 燃燒反應必放熱；酸鹼中和亦放熱。 O

二、單選題：(每題 2 分，共 40 分)

- ( ) 6. 關於熱化學方程式  $\text{C}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ ， $\Delta H = -394 \text{ kJ}$ ，下列敘述何者正確？  
(A) 韋傑：上式反應為吸熱反應，反應熱為 394 kJ/mol (B) 育陞：1 莫耳石墨的燃燒熱是 394 kJ  
(C) 昀軒：反應物較生成物穩定 (D) 李寧：石墨加氧的位能比二氧化碳的位能低 394 kJ/mol。 B
- ( ) 7.  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{C}_3\text{H}_8$  之莫耳生成熱分別為  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$ ，試問  $\text{C}_3\text{H}_8$  之莫耳燃燒熱為何？  
(A)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$  (B)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$  (C)  $3\Delta H_1 + 4\Delta H_2 + \Delta H_3$  (D)  $3\Delta H_1 + 4\Delta H_2 - \Delta H_3$ 。 D
- ( ) 8. 下列有關反應中能量變化的敘述，何者正確？  
(A) 仲永：燃燒木材需先點火，故木材燃燒是吸熱反應 (B) 建璋：濃硫酸加入水中是為吸熱反應  
(C) 和益：電解硫酸銅溶液需通入電能，故為吸熱反應 (D) 鈺捷：一般反應均會伴隨熱的釋放，且物理變化的能量 > 化學變化的能量。 C
- ( ) 9. 下列哪一個  $\Delta H$  可表示為  $\text{H}_2\text{O}$  之生成熱？  
(A)  $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ ， $\Delta H_1$  (B)  $\frac{1}{2}\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{s})} \xrightarrow{\Delta} \frac{1}{2}\text{BaCl}_2_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ ， $\Delta H_2$   
(C)  $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ ， $\Delta H_3$  (D)  $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ ， $\Delta H_4$ 。 D
- ( ) 10. 試排列下列熱量  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  的大小順序：  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{g})} + 3\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + Q_1$   
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\ell)} + 3\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + Q_2$   
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\ell)} + 3\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} + Q_3$   
(A)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$  (B)  $Q_3 > Q_1 > Q_2$  (C)  $Q_3 > Q_2 > Q_1$  (D)  $Q_1 > Q_3 > Q_2$ 。 B
- ( ) 11. 下列化合物為難溶鹽的共有幾個？  
a. NaCl b.  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  c.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  d.  $\text{CaSO}_4$  e.  $\text{KMnO}_4$  f. ZnS g.  $\text{ZnCl}_2$   
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。 C
- ( ) 12. (甲)  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$ ；(乙)  $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ ；(丙)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ ；  
(丁)  $2\text{Cl}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 5\text{O}_2$ ；(戊)  $2\text{AgI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AgCl} + \text{I}_2$ 。有關上列五種反應之類型的敘述何者正確？  
(A) 子越：2 種化合反應、2 種取代反應、1 種分解反應  
(B) 芳竹：2 種化合反應、1 種取代反應、1 種複分解反應、1 種分解反應  
(C) 威宏：2 種複分解反應、2 種取代反應、1 種化合反應  
(D) 彥儒：2 種取代反應、1 種化合反應、2 種分解反應。 D

- ( ) 13.一杯水溶液中含有  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  和  $\text{Na}^+$ ，可利用沉澱反應使離子和水分離的方式為：  
 (A)先加入  $\text{SO}_4^{2-}$ ，再加入  $\text{Cl}^-$  (B)只加入  $\text{Cl}^-$  (C)只加入  $\text{SO}_4^{2-}$  (D)先加入  $\text{Cl}^-$ ，再加入  $\text{SO}_4^{2-}$ 。 **D**
- ( ) 14.已知金屬活性序為鉀 > 鋅 > 鎳 > 銅 > 銀，則下列金屬浸於溶液中的組合，有幾個會發生取代反應？ a. 鋅 + 硝酸鉀 b. 銅 + 硝酸鋅 c. 鎳 + 硝酸銀 d. 銀 + 硝酸銅 e. 鋅 + 硝酸鎳 f. 鉀 + 硝酸鋅 g. 銅 + 硝酸鉀  
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。 **B**

- ( ) 15.金屬銅是一種用途非常廣泛的材料。銅及其化合物有如下轉化關係：



其中反應①②③④涉及的基本反應類型依次是？

- (A) 庭瑜：取代、化合、分解、複分解 (B) 亦廷：分解、化合、取代、複分解  
 (C) 偉捷：化合、分解、複分解、取代 (D) 智歲：分解、化合、複分解、取代。 **B**
- ( ) 16.下列相同濃度的化合物呈液態時，何者的導電性最高？  
 (A)  $\text{SiO}_2$  (B)  $\text{H}_2\text{O}$  (C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (D)  $\text{BaF}_2$ 。 **D**
- ( ) 17.下列何者是酸鹼中和反應？  
 (A) 名豐： $\text{CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{NaOH}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  (B) 宗良： $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2 \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$   
 (C) 盧瑾： $\text{BaCl}_{2(\text{aq})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{BaSO}_{4(\text{s})} + 2 \text{NaCl}_{(\text{aq})}$  (D) 一霆： $2 \text{Na}_{(\text{s})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{NaCl}_{(\text{s})}$ 。 **A**
- ( ) 18.在  $25^\circ\text{C}$  時，下列何種操作可使  $\text{pH}=4$  的溶液變成  $\text{pH}=8$ ？  
 (A) 家愷：將酸加入此溶液中 (B) 逸翔：將鹼加入此溶液中 (C) 詠翔：加水將此溶液稀釋  
 (D) 昱融：將此溶液濃縮。 **B**

- ( ) 19.根據阿瑞尼斯的酸鹼學說，下列哪一物質既是酸也是鹼？

(A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (C)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (D)  $\text{NH}_4\text{OH}$ 。 **A**

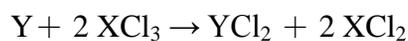
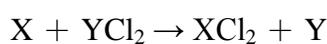
- ( ) 20.下列反應中何者為氧化還原反應，亦屬於分解反應？

(A) 昱強： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  (B) 立達： $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 (C) 紹禎： $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  (D) 其臻： $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{O}_2$ 。 **D**

- ( ) 21.下列各種反應現象，何者不是氧化還原反應的表現？

(A) 敏翔：大理石雕像被酸雨腐蝕 (B) 晨凱：鐵在潮溼的空氣中生鏽 (C) 諺儒：綠色植物行光合作用  
 (D) 宏儒：二次電池充電作用。 **A**

- ( ) 22.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。



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)  $\text{XCl}_3$  (B)  $\text{XCl}_2$  (C)  $\text{Cl}_2$  (D) Y。 **C**

- ( ) 23.下列關於反應熱類型的說法，何者正確？

(A) 道明： $\text{CO}_{(\text{s})}$ 之莫耳燃燒熱與  $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 之莫耳生成熱同值異號  
 (B) 盛寬： $\text{CO}_{(\text{g})}$ 之莫耳燃燒熱與  $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 之莫耳生成熱異值同號  
 (C) 俊銘： $\text{C}_{(\text{s})}$ 之莫耳燃燒熱與  $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 之莫耳生成熱同值同號  
 (D) 盛彥： $\text{C}_{(\text{s})}$ 之莫耳燃燒熱與  $\text{CO}_{(\text{g})}$ 之莫耳生成熱同值異號。 **C**

( ) 24.若某一元酸[HA] = 0.1M，而水溶液中之[H<sup>+</sup>] = 1.3×10<sup>-3</sup>，試問可能為下列何種酸？

(A) HNO<sub>3(aq)</sub> (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4(aq)</sub> (C) HCl<sub>(aq)</sub> (D) CH<sub>3</sub>COOH<sub>(aq)</sub>。 **D**

( ) 25.氫氧化鈉水溶液 75 mL 需 0.15 M 硫酸溶液 50 mL 完全滴定，則此氫氧化鈉濃度為？

(A) 0.20 M (B) 0.10 M (C) 0.05 M (D) 0.02 M。 **A**

三、多選題：(每題 3 分，共 45 分：每題全對得 3 分、答對 4 個選項 1.8 分、答對 3 個選項 0.6 分，答對 2 個選項以下 0 分)

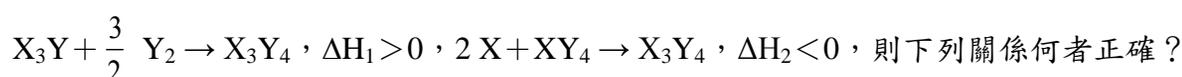
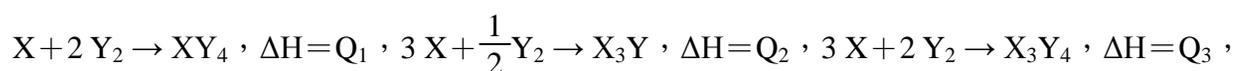
( ) 26.在 25°C、1 atm 下，下列何者反應熱之值可視為零？ **ADE**

(A) 石墨之莫耳生成熱 (B) O<sub>3</sub>之莫耳生成熱 (C) Cl<sub>(g)</sub>之莫耳生成熱 (D) 水的莫耳燃燒熱 (E) O<sub>2</sub>的莫耳燃燒熱。

( ) 27.下列對熱含量與反應熱的敘述，何者正確？

(A) 鎮齊：熱含量可求得其絕對值 (B) 焯閔：反應物之熱含量 > 產物之熱含量時，此反應之  $\Delta H < 0$   
(C) 竣煒：反應熱與物質的狀態有關 (D) 溫偉：狀態相同時，正反應與逆反應之熱量大小相同，符號相反  
(E) 烜瑞：標準反應熱值之測定是在 0°C、1 atm 下測定者。 **BCD**

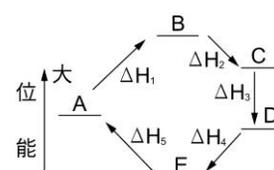
( ) 28.已知有下列熱化學方程式：



(A)  $Q_1 > Q_3 > Q_2$  (B)  $Q_3 > Q_1 > Q_2$  (C)  $Q_2 > Q_3 > Q_1$  (D)  $\Delta H_1 = Q_2 - Q_3$  (E)  $\Delta H_2 = Q_3 - Q_1$ 。 **AE**

( ) 29.有一系列反應的反應位能變化關係圖如附圖，下列有關反應熱大小的敘述，何者正確？

(A)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 = 0$  (B)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 > 0$  (C)  $\Delta H_4 + \Delta H_5 > \Delta H_3$   
(D)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 > \Delta H_5$  (E)  $\Delta H_3 + \Delta H_4 > \Delta H_5$ 。 **ABC**



( ) 30.下列關於反應熱的敘述，哪些正確？

(A) 帝佑：若反應熱為正值，則為吸熱反應，該反應不可能發生  
(B) 書孝：正反應的反應熱和逆反應的反應熱大小相等，符號相反 (C) 軒辰：反應熱與反應途徑有關  
(D) 皓澤：反應熱與物質狀態有關 (E) 彥勳：吸熱反應會使週遭的溫度上升。 **BD**

( ) 31.下列哪些常見液體的 pH 值一定小於純水？

(A) 許華：氨水 (B) 家宏：天然雨水 (C) 宣佑：番茄汁 (D) 泰宇：胃藥 (E) 豐弘：蘇打粉水溶液。 **BC**

( ) 32.下列哪些物質可導電？

(A) 仰文：食鹽水 (B) 誼宣：食鹽晶體 (C) 憲正：雙氧水 (D) 宇暄：熔融食鹽 (E) 聖期：蔗糖水溶液。 **AD**

( ) 33.關於酸的特性，下列敘述何者正確？

(A) 睿庭：具有酸味 (B) 文彬：具有苦澀味 (C) 子齊：可腐蝕活潑金屬  
(D) 文俞：可使藍色石蕊試紙變紅 (E) 翊瑄：具有滑膩感。 **ACD**

( ) 34.下列五組反應中，哪些組的淨離子反應式相同？

(A) HCl<sub>(aq)</sub> + Ba(OH)<sub>2(aq)</sub> (B) HCl<sub>(aq)</sub> + KOH<sub>(aq)</sub> (C) H<sub>2</sub>SO<sub>4(aq)</sub> + NaOH<sub>(aq)</sub>  
(D) Na<sub>(s)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub> (E) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2(aq)</sub> + KI<sub>(aq)</sub>。 **ABC**

( ) 35.下列有關電解質的敘述何者正確？

(A) 佐誠：對水溶解度大者，必為強電解質 (B) 紹翰：電解質皆為離子化合物  
(C) 銘毅：電解質溶液濃度愈大，愈容易解離 (D) 振維：電解質溶液導電時，會有化學反應發生  
(E) 元瑯：0.1 M 尿素的導電性小於 0.1 M 醋酸。 **DE**

- ( ) 36. 下列物質：甲.NaCl 乙.BaCl<sub>2</sub> 丙.CuSO<sub>4</sub> 丁.MgS，哪些組合作用後產生難溶於水的鹽類？  
(A)甲丙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D) 甲丁 (E) 乙丁。 **BC**
- ( ) 37. 下列有關酸鹼的敘述，哪些正確？  
(A) 欣洋：酸鹼完全中和時，溶液必呈中性反應  
(B) 李顏：強酸、強鹼反應且無沉澱者，可視為 H<sup>+</sup> 與 OH<sup>-</sup> 結合成水的作用  
(C) 威均：酸鹼中和過程會使周遭溫度下降  
(D) 彥儒：酸鹼使用的指示劑是一種有機酸或有機鹼  
(E) 柏辰：強酸滴定弱鹼得到之鹽類為弱鹼性。 **BD**
- ( ) 38. 下列關於赫斯定律的敘述，哪些正確？  
(A) 振益：反應式 n 倍，反應熱 n 倍 (B) 凱恩：反應式 n 倍，反應熱不變  
(C) 彥翔：反應式逆寫，反應熱倒數 (D) 瑋良：反應式逆寫，反應熱不變  
(E) 紹峰：兩反應式相加，兩反應熱相加。 **AE**
- ( ) 39. 下列關於硫酸鈉水溶液的敘述，哪些正確？  
(A) 皓宇：鈉離子與硫酸根離子個數相等  
(B) 文彥：鈉離子與硫酸根離子質量相等  
(C) 軒豪：一個鈉離子所帶電荷與一個硫酸根離子所帶電荷相等  
(D) 景欽：鈉離子的總電荷數與硫酸根離子的總電荷數相等  
(E) 瀚譽：硫酸鈉水溶液為中性，且屬於電解質。 **DE**
- ( ) 40. 下列哪些可以藉由沉澱法分離 Pb<sup>2+</sup> 與 Mg<sup>2+</sup>？  
(A) 氨水 (B) 硫酸 (C) 鉻酸鉀 (D) 硫化鈉 (E) 硝酸。 **BCD**

**四、非選題：(共 10 分)**

1. 寫出下列熱化學方程式(1)(2)及計算反應熱(3)：

- (1)液態水的莫耳生成熱為 -286 kJ。(1 分)  
(2) 2 mol 液態過氧化氫分解成液態水時放出 196 kJ 能量。(1 分)  
(3)液態過氧化氫的莫耳生成熱為若干？(2 分)

答案：(1)  $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ ， $\Delta H = -286 \text{ kJ}$ ；(2)  $2\text{H}_2\text{O}_{2(\ell)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} + \text{O}_{2(\text{g})}$ ， $\Delta H = -196 \text{ kJ}$ ；(3) -188 kJ

2. 試計算下列溶液的 pH 值 (25°C)：

- (1)取 0.1 克 NaOH 配製成 250 毫升的水溶液。(2 分)  
(2)將 0.245 克的濃硫酸溶於少量的水中再加水稀釋至 500 毫升。(2 分)  
(3)將(1)的 NaOH 水溶液(2)稀釋後的濃硫酸混合。(2 分)

答案：(1) 12；(2) 2；(3) 2.4771

範圍：3-4 至 4-5

非選擇題部分

班別： 座號： 101.6.27

姓名：

四、非選題：(共 10 分) 請寫出計算過程，否則不予計分

1. 寫出下列熱化學方程式(1)(2)及計算反應熱(3)：

(1)液態水的莫耳生成熱為  $-286 \text{ kJ}$ 。(1 分)(2)  $2 \text{ mol}$  液態過氧化氫分解成液態水時放出  $196 \text{ kJ}$  能量。(1 分)

(3)液態過氧化氫的莫耳生成熱為若干？(2 分)

答：(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3)

2. 試計算下列溶液的 pH 值 ( $25^\circ\text{C}$ )：(1)取  $0.1 \text{ g}$  NaOH 配製成  $250 \text{ mL}$  的水溶液。(2 分)(2)將  $0.245 \text{ g}$  的濃硫酸溶於少量的水中再加水稀釋至  $500 \text{ mL}$ 。(2 分)

(3)將(1)的 NaOH 水溶液(2)稀釋後的濃硫酸混合。(2 分)

(1)

(2)

(3)