

高二選修化學 (自然組) 第一次段考試題 (8)

一、單選題：每題 3 分 (共 45 分)

- 下列反應中： $4\text{NaOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C} + 4\text{ClO}_2 \rightarrow 4\text{NaClO}_2 + \text{CaCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，何者為還原劑？ (A) NaOH (B)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (C) C (D)  $\text{ClO}_2$ 。
- 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，約有多少百分率的  $\text{I}_2$  當作氧化劑使用？ (A) 5/6 (B) 3/4 (C) 1/4 (D) 1/6。
- 早期農村會使用「竹筒砲」來驅鳥。竹筒砲又稱為電石砲，將碳化鈣 ( $\text{CaC}_2$ ，俗稱電石) 置入竹筒中，加水後會產生乙炔 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ )： $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ 。乙炔經點燃後產生爆鳴聲。今取 96 克碳化鈣並加入 72 克水反應，若產生的乙炔，在  $0^\circ\text{C}$ 、1 大氣壓時體積為 11.2 升，則產率最接近多少%？(原子量： $\text{Ca} = 40$ ) (A) 11.2 (B) 25 (C) 33 (D) 67。
- 已知氨與水的莫耳生成熱分別為  $a \text{ kJ}$ 、 $b \text{ kJ}$ ，則 1 mol 氨在氧氣中完全反應生成氮氣和水的反應熱為多少  $\text{kJ}$ ？ (A)  $\frac{3}{2}b - a$  (B)  $a - b$  (C)  $b - a$  (D)  $a - \frac{3}{2}b$ 。
- 將 294 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  溶於 728 mL 水中，此水溶液之重量莫耳濃度為多少  $\text{m}$ ？(式量： $\text{CaCl}_2 = 111$ ) (A) 2.5 (B) 2.8 (C) 2.9 (D) 3.3。
- 2 m 甲(aq) 300 克和 4 m 甲(aq) 300 克混合後，溶液的濃度為多少  $\text{m}$ ？(分子量：甲 = 250) (A) 3.5 (B) 3.3 (C) 3.0 (D) 2.86。
- 5.0 克固體化合物  $\text{MCO}_3$  在高溫時發生下列分解反應： $\text{MCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。若此化合物完全分解後，重量共減少了 2.2 克，則 M 的原子量為何？ (A) 24 (B) 40 (C) 56 (D) 64。
- 在下列平衡式  $\text{Pt} + \text{NO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{PtCl}_6^{2-} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ，係數和為？ (A) 15 (B) 21 (C) 40 (D) 56。
- 物質的形態除了常見的固、液、氣態外，還有少見的第四態——液晶態。下列有關

液晶的相關敘述，何者錯誤？ (A) 液晶有液態的流動性，分子也像是固態般有著方向性的排列 (B) 在常溫、常壓下，當冰水共存時的狀態就是液晶態 (C) 液晶分子的排列，會因為溫度、電場或磁場的改變而發生變化 (D) 液晶螢幕中，藉由電場改變液晶分子的排列，可以操控液晶透光或不透光。

- 下列有關反應熱的敘述，何者正確？ (A) 正反應的反應熱和逆反應的反應熱，大小相等、符號相反 (B)  $\Delta H > 0$  為吸熱反應，該反應不可能發生 (C) 反應熱和起始狀態、最終狀態及物質變化的途徑有關 (D) 反應熱的大小與反應式的係數及反應時的溫度、壓力無關。
- 下列化學反應皆向右進行： $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ； $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ ； $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 。從反應中判斷最強的氧化劑為何？ (A)  $\text{Fe}^{3+}$  (B)  $\text{ClO}^-$  (C)  $\text{Cl}_2$  (D)  $\text{I}_2$ 。
- 若  $\text{C}(\text{s})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  的標準莫耳燃燒熱分別為  $a \text{ kJ}$ 、 $b \text{ kJ}$ 、 $c \text{ kJ}$ ，則  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  的標準莫耳生成熱為多少  $\text{kJ}$ ？ (A)  $2a + 2b - c$  (B)  $2a + 4b - c$  (C)  $c - 2a - 4b$  (D)  $c - 2a - 2b$ 。
- 已知  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g})$ ， $\Delta H = 90 \text{ kJ}$ ； $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ， $\Delta H = 114 \text{ kJ}$ 。則  $\text{NO}_2(\text{g})$  的莫耳生成熱為多少  $\text{kJ}$ ？ (A) 24 (B) 33 (C) 60 (D) 204。
- 在反應  $\text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AsH}_3 + \text{Zn}^{2+} + \text{OH}^-$  (係數未平衡) 中，下列敘述哪些正確？ (A)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  進行氧化反應 (B) Zn 具有氧化力 (C) Zn 為還原劑 (D)  $\text{H}_2\text{O}$  為氧化劑。
- 有甲、乙、丙、丁四瓶硫酸水溶液，其濃度分別為甲：硫酸的莫耳分率為 0.02，乙：1.00 m，丙：1.00 M (比重 = 1.06)，丁：重量百分率 9.00%，則此四瓶硫酸水溶液濃度大小順序為何？ (A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B) 甲 > 丙 > 乙 > 丁 (C) 乙 > 丙 > 丁 > 甲 (D) 甲 > 丙 > 丁 > 乙。

二、多重選擇題：每題 5 分 (共 30 分—每 1 個選項錯扣 2 分最多扣 5 分)

16. 下列有關氧化數的敘述，哪些正確？ (A) NaH 中，氫的氧化數為 +1 (B)  $H_4XeO_6$  之 Xe 氧化數為 +8 (C)  $NBr_3$  之 N 氧化數為 -3 (D)  $Na_2O_2$  中，氧的氧化數為 -1/2 (E)  $NH_4Cl$  之 N 氧化數為 -3。

17. 下列哪些反應需要氧化劑才能發生？ (A)  $CaCO_3 \rightarrow CO_2$  (B)  $FeCl_2 \rightarrow FeCl_3$  (C)  $AgCl \rightarrow Ag$  (D)  $Hg_2Cl_2 \rightarrow HgCl_2$  (E)  $CH_3OH$  (甲醇)  $\rightarrow$   $HCOOH$  (甲酸)。

18. 依生成熱定義，下列哪些物質的生成熱為零？ (A)  $H(g)$  (B)  $Hg(l)$  (C) 石墨 (D)  $O_3(g)$  (E)  $H_2O(l)$ 。

19. 已知  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ ， $\Delta H = -572 \text{ kJ}$ ，下列敘述哪些正確？ (A) 本反應為放熱反應 (B) 水的莫耳生成熱為 -572 kJ (C) 氫的莫耳燃燒熱為 -286 kJ (D) 本反應亦可表示為  $2H_2(g) + O_2(g) + 572 \text{ kJ} \rightarrow 2H_2O(l)$  (E) 若  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  的反應熱為 Q kJ，則  $|Q| > 572$ 。

20. 實驗室用的濃硫酸濃度為 18 M，比重為 1.8，下列關於此濃硫酸的敘述，哪些正確？ (A) 重量莫耳濃度為 0.5 m (B) 重量百分率濃度為 98% (C) 溶質莫耳分率為 0.9 (D) 稀釋時須將水倒入濃硫酸中 (E) 與加水至體積 2 倍時硫酸的濃度變為 9 M。

21. 下列有關反應熱的敘述，哪些正確？

(A)  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ， $\Delta H = -94 \text{ kcal}$ ，此  $\Delta H$  值為  $CO_2(g)$  的莫耳生成熱，亦為  $C(s)$  的莫耳燃燒熱

(B)  $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ， $\Delta H = -67.6 \text{ kcal}$ ，此  $\Delta H$  值為  $CO_2(g)$  的莫耳生成熱，亦為  $CO(g)$  的莫耳燃燒熱

(C)  $\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ ， $\Delta H = 8.1 \text{ kcal}$ ，此  $\Delta H$  值為  $NO_2(g)$  的莫耳生成熱，亦為  $N_2(g)$  的莫耳燃燒熱

(D)  $H_2(l) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$  之  $\Delta H^\circ$  為  $H_2O(l)$  的標準莫耳生成熱

(E)  $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$  之  $\Delta H^\circ$  為  $C_2H_5OH(l)$  的標準莫耳燃燒熱。

三、非選擇題：共 25 分

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 分數：\_\_\_\_\_

22.  $NaBH_4$  是一種鈉鹽，若將其加入呈鹼性的含金離子 ( $Au^{3+}$ ) 之廢液中，可生成金，其離子反應式為  $BH_4^- + Au^{3+} + OH^- \rightarrow Au + BO_2^- + H_2O$  則：

(1)  $NaBH_4$  與  $BO_2^-$  中 B 的氧化數各為若干？並說明計算原理 (4 分)

$NaBH_4$  : \_\_\_\_\_

$BO_2^-$  : \_\_\_\_\_

(2) 此反應方程式之還原半反應 (2 分)

(3) 以氧化數法平衡此反應方程式 (4 分)

23. 取 123 g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  溶於 937g 水中 (原子量：Mg = 24，S = 32) 試求此溶液的 (1) 重量百分濃度 (2) 重量莫耳濃度。(各 5 分)

24. 已知  $C_2H_4(g)$ 、 $H_2O(l)$ 、 $CO_2(g)$  的莫耳生成熱分別為 12 kcal、-68 kcal、-94 kcal； $C_2H_5OH(l)$  的莫耳燃燒熱為 -325 kcal。求  $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l)$  的  $\Delta H$  為多少 kcal？(5 分)