

108 學年度 第二學期 二年級 二、三 類組 化學 科 第二次期中考試題  
本科電腦代碼： 12 年 班 姓名 座號 號

注意：答案卷與答案卡未寫或未劃記正確或未在規定位置填寫班級、姓名、座號者，該科成績扣五分登記。  
本試卷計 1 張共 2 面

(滿分 110 分，超過 100 分以 100 分計)

一、單選題(每題 3 分，共 39 分)

1. 欲溶解等莫耳數的下列鹽類，所需的水量排序，何者正確

甲： $\text{BaCrO}_4$  ( $K_{sp}=7 \times 10^{-11}$ ) 乙： $\text{PbI}_2$  ( $K_{sp}=1.2 \times 10^{-15}$ ) 丙： $\text{Al}(\text{OH})_3$  ( $K_{sp}=2.7 \times 10^{-18}$ )

丁： $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$  ( $K_{sp}=1 \times 10^{-22}$ )

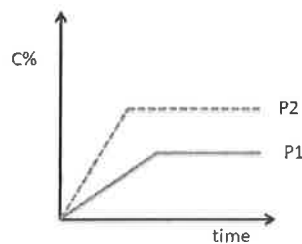
(A) 丙>甲>乙>丁 (B) 丙>丁>甲>乙 (C) 甲>丙>乙>丁 (D) 甲>丙>丁>乙 (E) 丁>丙>甲>乙

2. 加金屬汞於濃度  $X \text{ mol/L}$  的過氯酸汞溶液中使達平衡，若



(A)  $X$  (B)  $\frac{1}{121}X$  (C)  $\frac{1}{120}X$  (D)  $\frac{1}{81}X$  (E)  $\frac{1}{80}X$  mol/L

3. 定溫時，壓力分別為  $P_1$ 、 $P_2$  條件下， $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons nC_{(g)}$  反應系中，C 的莫耳含量與時間  $t$  的曲線如附圖。則下列何項正確？

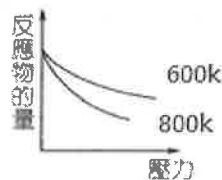


(A)  $P_1 > P_2$ ,  $n < 3$  (B)  $P_1 < P_2$ ,  $n > 3$  (C)  $P_1 < P_2$ ,  $n = 3$  (D)  $P_1 > P_2$ ,  $n > 3$  (E)  $P_1 < P_2$ ,  $n < 3$

4. 已知  $25^\circ\text{C}$  時，兩反應  $A \rightleftharpoons B$   $\Delta H_1 = +10 \text{ kJ}$   $K_1 = 3$  ;  $C \rightleftharpoons 2B$   $\Delta H_2 = -15 \text{ kJ}$   $K_2 = 8$   
則方程式  $2A \rightleftharpoons C$  的反應熱  $\Delta H_3$  及平衡常數  $K_3$  為何？ (A)  $\Delta H_3 = -35$ ,  $K_3 = 24$

(B)  $\Delta H_3 = +35$ ,  $K_3 = \frac{9}{8}$  (C)  $\Delta H_3 = +25$ ,  $K_3 = \frac{8}{3}$  (D)  $\Delta H_3 = -25$ ,  $K_3 = \frac{3}{8}$  (E)  $\Delta H_3 = +5$ ,  $K_3 = \frac{8}{9}$

5. 下列反應中，何者均符合附圖之關係？



(A)  $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)} - 174 \text{ kJ}$  (B)  $\text{N}_2\text{O}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)} - 41.48 \text{ kJ}$

(C)  $3\text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_{3(l)} + \text{NO}_{(g)} + 251.3 \text{ kJ}$  (D)  $4\text{NO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 893.7 \text{ kJ} \rightleftharpoons 4\text{NH}_{3(g)} + 5\text{O}_{2(g)}$

(E)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -289 \text{ kJ}$

6. 室溫下， $\text{I}_{2(aq)} \rightleftharpoons \text{I}_{2(\text{CCl}_4)}$ ,  $K = \frac{[\text{I}_{2(\text{CCl}_4)}]}{[\text{I}_{2(aq)}]} = 50$ ，含碘  $x$  克的水溶液 100 毫升，經每次 50 毫升之  $\text{CCl}_4$  萃取

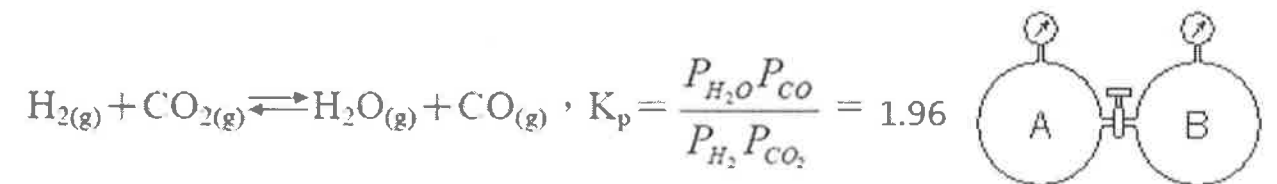
2 次以後，仍然留存在水中的碘量為若干克？ (A)  $(\frac{1}{25})^2 \cdot x$  (B)  $(\frac{24}{25})^2 \cdot x$  (C)  $(\frac{1}{6})^2 \cdot x$   
(D)  $(\frac{5}{6})^2 \cdot x$  (E)  $(\frac{1}{26})^2 \cdot x$ 。

7. 在  $\text{BaCrO}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{CrO}_4^{2-}_{(aq)}$  的平衡系中加入數滴濃鹽酸時，平衡的移動方向及  $[\text{Ba}^{2+}]$ 、 $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變化為何？ (A) 平衡左移， $[\text{Ba}^{2+}]$ 、 $[\text{CrO}_4^{2-}]$  均變小 (B) 平衡右移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變大， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  亦變大  
(C) 平衡右移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變大， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變小 (D) 平衡左移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變小，但  $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變大  
(E) 平衡左移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變大， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變小

8. 某溫度時，在 2.00 升密閉容器內，反應  $\text{SO}_{2(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{3(g)} + \text{NO}_{(g)}$  達平衡時，各物的濃度依序為 0.100 M、0.200 M、0.400 M、0.600 M，需再添加多少莫耳 NO，才能使新平衡時的  $[\text{NO}_2] = 0.400 \text{ M}$ ？  
(A) 3.4 (B) 6.8 (C) 7.2 (D) 13.6 (E) 14.4 mole

9. 已知氟化鈣之  $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-11}$ ，欲完全溶解 0.78 克氟化鈣需多少升水？(Ca=40, F=19)  
(A) 1000 升 (B) 500 升 (C) 100 升 (D) 50 升 (E) 10 升

10. 右圖中有 A、B 二等體積之玻璃球。活門未開啟前，A 及 B 球上之壓力計所示之壓力分別為  $P_{A0} = 0.60 \text{ atm}$  及  $P_{B0} = 0.60 \text{ atm}$ 。若 A 球中所盛為  $\text{H}_2$ ，B 球中所盛為  $\text{CO}_2$ 。溫度維持在  $1260 \text{ K}$ ，下列反應達平衡



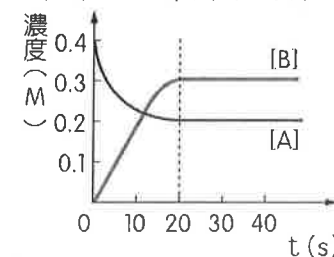
若將活門開啟，當再次平衡時(溫度維持不變)，則此時 A 壓力計讀數  $P_A = ?$  一氧化碳分壓  $P_{\text{CO}} = ?$

(A)  $P_A = 0.60 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{CO}} = 0.175 \text{ atm}$  (B)  $P_A = 0.30 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{CO}} = 0.16 \text{ atm}$

(C)  $P_A = 0.60 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{CO}} = 0.14 \text{ atm}$  (D)  $P_A = 0.30 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{CO}} = 0.14 \text{ atm}$  (E)  $P_A = 0.60 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{CO}} = 0.33 \text{ atm}$

11. 某溫度下， $\text{Ag}^+_{(aq)} + 2\text{NH}_{3(aq)} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+_{(aq)}$ ,  $K_c = 5.0 \times 10^8$ 。則將 0.2 M 的  $\text{AgNO}_{3(aq)}$  和 0.8 M 的  $\text{NH}_{3(aq)}$  以等體積混合後， $[\text{Ag}^+]$  為多少 M？ (A)  $1 \times 10^{-8}$  (B)  $2 \times 10^{-8}$  (C)  $1 \times 10^{-6}$   
(D)  $1 \times 10^{-4}$  (E)  $5 \times 10^{-9}$ 。

12. 附圖為某反應達平衡的濃度與時間之作圖，依據圖形的條件，判斷下列哪一個選項為正確？



(A) 可知反應式為  $3A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}$  (B) 20 秒後，化學反應不再進行 (C) 平衡時，此反應的平衡常數大於 1 (D) 圖形的交叉點代表此時速率相同 (E) 由圖可知在平衡後加水，B 的莫耳數會變多

13. 在溫度為 2000 K 時，反應  $3\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(g)}$  之平衡常數  $K_c = 2.4 \times 10^{-13}$ 。若於此溫度時容器內置入 4.0 M  $\text{O}_3$ ，則達平衡時則容器中之  $\text{O}_{3(g)}$  濃度為若干 M？ (A)  $1.6 \times 10^{-6}$  (B)  $3.3 \times 10^{-6}$  (C)  $3.6 \times 10^{-6}$  (D)  $6.6 \times 10^{-6}$  (E)  $7.2 \times 10^{-6}$ 。

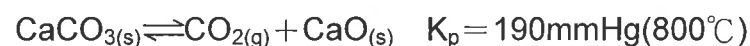
二、多選題(每題 5 分，錯一個選項扣 2 分，共 35 分)

14. 某溫度下， $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ ，反應達平衡時  $[\text{NH}_3] = 2 \text{ M}$ ， $[\text{N}_2] = 1 \text{ M}$ ， $[\text{H}_2] = 2.4 \text{ M}$ ，下列何者可能是各物質的初濃度？

選項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
$[\text{NH}_3]$	1	1	0	1.8	3.6
$[\text{N}_2]$	2	1.5	2	1.1	0.2
$[\text{H}_2]$	3.4	3.9	5.4	2.7	0

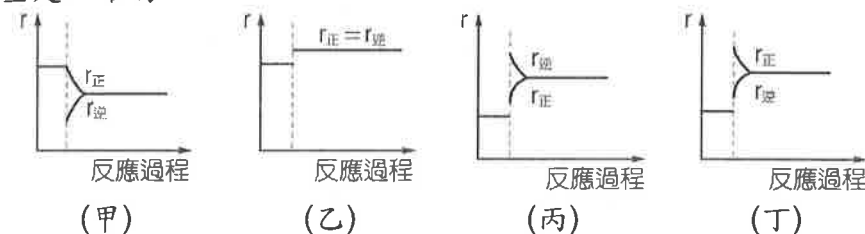
15. 反應  $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{SCN}^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(aq)}$  之平衡系中，若已知達平衡時  $[\text{SCN}^{-}] = 0.015 \text{ M}$ ，今再加入 0.015 M KSCN 水溶液，則下列敘述正確的共有幾項？ (A) 平衡向右移動 (B) 平衡不移動 (C)  $[\text{FeSCN}^{2+}]$  變大 (D)  $[\text{FeSCN}^{2+}]$  變小 (E)  $[\text{Fe}^{3+}]$  不變

16. 下列各組物質置於一真空瓶體積為 8.8 升且加熱至  $800^\circ\text{C}$ ，哪些可建立如下之平衡？(Ca=40)



- (A) 1 克  $\text{CaCO}_{3(s)}$  及 0.44 克  $\text{CO}_{2(g)}$  (B) 2 克  $\text{CaCO}_{3(s)}$  (C) 5.6 克  $\text{CaO}_{(s)}$  及 4.4 克  $\text{CO}_{2(g)}$   
(D) 0.56 克  $\text{CaO}_{(s)}$  及 4.4 克  $\text{CO}_{2(g)}$  (E) 0.44 克  $\text{CO}_2$  及 2 克  $\text{CaCO}_{3(s)}$ 。

17. 下列(甲)~(丁)是四個平衡反應及其條件的改變，(a)~(d)是四個反應速率  $r$  與反應過程的關係圖，試問下列敘述哪些是正確的？



- (A)  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  反應達平衡後，又加壓，其速率變化如圖(丙)  
(B)  $\text{I}_2$  和  $\text{H}_2$  反應達平衡後，又加壓，其速率變化如圖(乙)  
(C)  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$  反應達平衡後，取出  $\text{SO}_3$ ，其速率變化如圖(甲)  
(D)  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} + Q$  ( $Q$  為正值) 反應達平衡後，升高溫度，其速率變化如圖(丁)  
(E)  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} + Q$  ( $Q$  為正值) 反應達平衡後，降低溫度，其速率變化如圖(甲)

18. 於常溫下，分別從貼有標籤為  $\text{NO}_2$  及  $\text{CO}_2$  的兩鋼瓶中吸入等體積氣體於甲及乙兩注射筒內。兩注射筒的壓力，一直保持與外界壓力一樣。下列敘述哪些是正確的？ (A) 於常溫下，甲內  $\text{NO}_2$  的分子數等於乙內  $\text{CO}_2$  的分子數 (B) 於冰水中，甲內氣體的體積小於乙內氣體的體積 (C) 於熱水中，甲內氣體的體積大於乙內氣體的體積 (D) 將甲由熱水中移至冰水中，其顏色由淡轉濃 (E) 將甲注射筒加壓，顏色漸漸變淡

19. 將  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$   $n$  莫耳置入  $V$  升的容器中，當反應  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} - 13 \text{ kcal}$  達平衡時，溫度為  $T \text{ K}$ ，平衡系壓力為  $P \text{ atm}$ ，而混合氣體視為理想氣體，若  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$  之解離百分率為  $\alpha$ ，則下列各項敘述何者正確？ (A)  $K_c = \frac{n}{V} \times \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$  (B)  $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \times P$  (C)  $\alpha = \left( \frac{K_p}{K_p + 4P} \right)^{\frac{1}{2}}$

(D)  $K_c = \frac{1}{RT} \times \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \times P$  (E) 混合氣體之平均分子量為  $\bar{M} = \frac{92}{1+2\alpha}$ 。

20. 有關平衡與平衡常數  $K$  值之敘述，何者正確？ (A)  $K$  值大，表示正反應速率快 (B)  $K$  值大，表示反應為放熱反應 (C)  $K$  值若很大，表示此反應接近完全反應 (D) 平衡時正、逆反應速率常數相等 (E) 平衡時，正、逆反應仍在進行。

三、非選擇題(每格 3 分，共 36 分)

1. 寫出下列各物質的溶度積常數表示式及與溶解度  $S$  之間的關係，例  $\text{AgCl}$ ， $K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = S^2$   
(1)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (2)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  (3)  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  (4)  $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$

2. 在下列三種平衡系統中加入等體積的水，則從原平衡到達新平衡  $[\text{A}_{(aq)}]$  的濃度應如何變化？

( $X$  為原平衡濃度  $t_1$  表示加入水的瞬間， $t_2$  表示達新平衡的瞬間)



3.

下列是在特定溫度下，利用比色法求平衡常數的實驗步驟如下：

步驟(a)：「1 號」試管內裝有 0.2 M 之  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液 5.0 mL 與 0.002 M 之 KSCN 溶液 5.0 mL 相混合（當作標準液）。

步驟(b)：將 0.2 M 之  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液 15.0 mL 加入蒸餾水稀釋成 25 mL 溶液。

步驟(c)：用吸管吸出步驟(b)之稀釋  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液 5.0 mL，放入與 1 號試管相同口徑之「2 號」試管內。

步驟(d)：將 0.002 M 之 KSCN 溶液 5.0 mL 與步驟(c)「2 號」試管中溶液相混合（當作未知溶液）。

步驟(e)：利用比色法，量得 1 號試管和 2 號試管之高度比值為 0.75。

回答下列問題：

(9) 寫出此一平衡反應的淨離子反應式並標示產物顏色？

(10) 步驟(b)，稀釋後的  $[\text{Fe}^{3+}]$  為何？

(11) 2 號試管中產物之濃度為何？

(12) 試計算平衡常數？(算到小數點後一位)

# 答案公佈表

臺中市立臺中第二高級中等學校

108 學年度第 二 學期 二 年級 二、三 類組 化學 科 第 二 次期中考試題答案

滿分 110 分超過 100 分以 100 分計

一、單選題(每題 3 分，共 39 分)

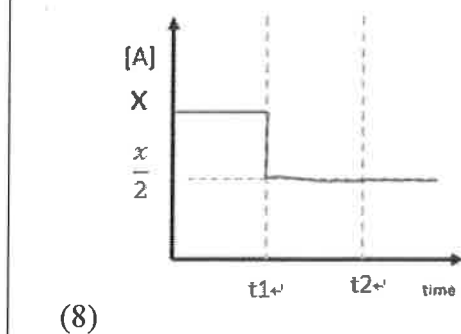
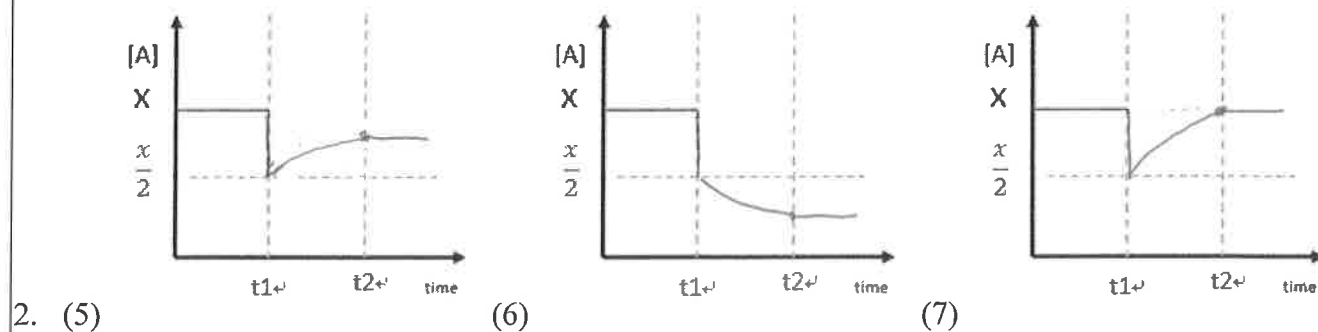
1	2	3	4	5	6	7
A	D	E	B	D	E	C
8	9	10	11	12	13	
D	D	A	E	E	E	

二、多選(每題 5 分，共 35 分)

14	15	16	17	18	19	20
BCDE	BD	CE	BC	BC	ABCD	CE

三、非選(每格 3 分，共 36 分)

1. (1)  $K_{sp}=[Ag^+][Cl^-]=4S^3$  (2)  $K_{sp}=[Ca^{2+}][PO_4^{3-}]=108S^5$  (3)  $K_{sp}=[Mg^{2+}][NH_4^+][PO_4^{3-}]=S^3$   
 (4)  $K_{sp}=[Ag^+]^3[AsO_4^{3-}]=27S^4$



3. (9)  $Fe^{3+}_{(aq)} + SCN^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons FeSCN^{2+}_{(aq)}$  血紅色；(10) 0.12 M；(11)  $7.5 \times 10^{-4}$  M；(12) 50.6

附註：1.本表請隨同試題、**命題袋** 一併繳送教務處。

2.命題教師： 簽章

年 月 日

