

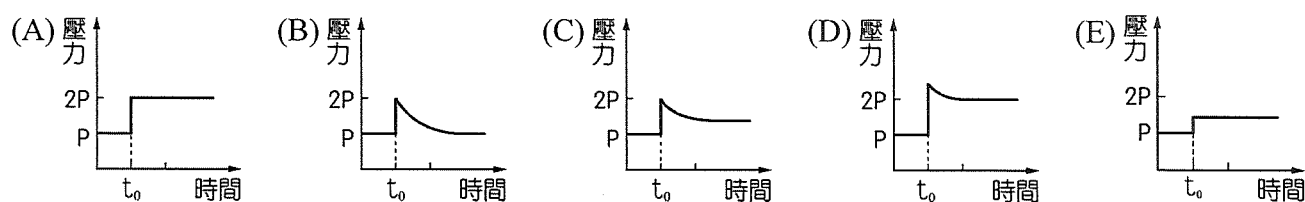
立人高級中學 113 學年度第 2 學期高二理組選修化學科期末定期評量試題

*範圍：龍騰版選修化學（三）第一章第三節（勒沙特列原理）～第三章第二節（酸與鹼的分類和命名）

*說明：答案卡上的座號欄未劃或錯誤，予以扣總成績 5 分！

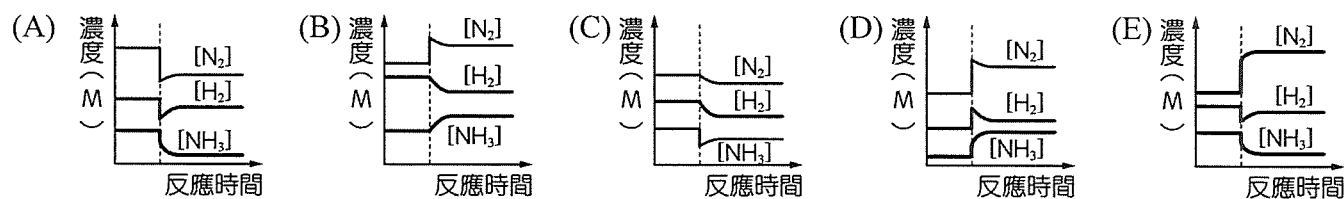
一、單一選擇題（70%，第 1～20 題每題 2 分，第 21～30 題每題 3 分）（請將答案劃至答案卡上）

- 下列有關阿瑞尼斯酸鹼學說與布-洛酸鹼學說之敘述，何者錯誤？ (A)酸鹼反應中，接受質子者為布-洛鹼 (B)布-洛酸鹼學說中的酸不一定呈酸性 (C)依阿瑞尼斯酸鹼學說，酸鹼中和必生成水 (D)布-洛酸鹼學說的酸鹼必為阿瑞尼斯酸鹼學說的酸鹼 (E)阿瑞尼斯酸鹼學說的酸鹼只限於水溶液中。
- (甲) HCO_3^- ；(乙) H_2O ；(丙) NH_4^+ ；(丁) HSO_3^- ；(戊) HPO_4^{2-} ；(己) HPO_3^{2-} ；(庚) H_2PO_2^- ；(辛) OH^- 。依布-洛酸鹼學說，上列有幾種物質為兩性物質？ (A) 8 (B) 7 (C) 6 (D) 5 (E) 4。
- 下列哪一選項所列的物質不互為共軛酸鹼對？ (A) H_2O , H_3O^+ (B) HCO_3^- , CO_3^{2-} (C) H_2PO_4^- , HPO_3^{2-} (D) NH_3 , NH_4^+ (E) NO_3^- , HNO_3 。
- 下列酸鹼反應均向右進行：
(1) $\text{H}_3\text{PO}_2(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{PO}_2^-(\text{aq})$
(2) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq})$
(3) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{PO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_2(\text{aq})$
何者鹼性最弱？ (A) H_2O (B) CH_3COO^- (C) HS^- (D) H_2PO_2^- (E) 無法判斷。
- (甲) HClO_4 ：過氯酸；(乙) $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ ：氫硫酸；(丙) HClO ：亞氯酸；(丁) $\text{HCl}(\text{g})$ ：鹽酸；(戊) $\text{HCN}(\text{aq})$ ：氫氰酸；(己) H_3PO_3 ：異次磷酸；(庚) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ：氫氧化鐵(II)；(辛) H_2MnO_4 ：過錳酸。上列化合物有幾種物質的中文名稱及化學式皆正確？ (A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 3。
- 對 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) + \text{熱量}$ 之反應而言，下列何項操作能增加 D 的產量？ (A) 將 C 除去 (B) 將 B 除去 (C) 將溫度升高 (D) 加入催化劑 (E) 降低系統的壓力。
- 有關 2CrO_4^{2-} （黃色）+ $2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ （橙紅色）+ H_2O 平衡的敘述，何者錯誤？ (A) 加入少量 K_2CrO_4 平衡向右移動，且平衡常數不變 (B) 顏色呈黃色時，表示溶液中已沒有 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (C) 加入 HCl 溶液時，溶液保持橙紅色或由黃色變橙紅色 (D) 加 NaOH 時，溶液偏向黃色 (E) 加水稀釋平衡向左移動。
- 將 $\text{BaCrO}_4(\text{s})$ 放入水中，反應 $\text{BaCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ 達平衡時，下列敘述，何者錯誤？ (A) 加入純水，使 Ba^{2+} 莫耳數增加 (B) 加入 $\text{BaCl}_2(\text{s})$ ，使 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 變小 (C) 加入純水，使 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 變大 (D) 加入 $\text{HCl}(\text{g})$ ，使溶液顏色變為橙色 (E) 加入 $\text{BaCrO}_4(\text{s})$ ，溶液顏色不變。
- 下列各反應達平衡時，在定溫下使容器體積減半，哪個反應向左移動？ (A) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (B) $\text{CaO}(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ (C) $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g})$ (D) $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ (E) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{NaOH}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3(\text{s})$ 。
- 已知有一平衡系 $\text{A}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{A}(\text{g})$ ，在定溫下，若原平衡壓力為 P，體積為 V，在 t_0 時間，容器體積減半為 $\frac{1}{2}V$ ，並維持為 $\frac{1}{2}V$ 。若溫度維持不變，系統中有足量反應物與產物，則此系統壓力與時間的關係圖應為何？



- 工業上運用「勒沙特列原理」以哈柏法製氨： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ， $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ ，使工業生產過程更具經濟價值。以化學平衡的觀點，製程中所需考量的因素，下列敘述何者錯誤？ (A) 不斷的移除氨氣能使平衡向右移動，使氨的產量提高 (B) 添加鐵粉作為催化劑，可使平衡常數變大，提高氨的產率 (C) 增加總壓使平衡向右移動，但不易控制與維持，將增加設備安全成本 (D) 低溫下平衡向右移動，但氨的形成速率因此變慢，反而增加反應時間 (E) 高溫可使反應速率變快，但會降低產率。
- 定容下，當溫度升高時，下列哪個反應的平衡常數會變小？ (A) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = -40 \text{ kJ}$ (B) $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 132 \text{ kJ} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ (C) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 63 \text{ kJ} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ (D) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = 200 \text{ kJ}$ (E) $\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}(\text{g})$ 。

13. 在平衡反應 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 中，下列哪一個濃度變化關係圖，可以表示定壓下加入定量 $\text{Ar}(\text{g})$ 的變化？



14. 有關 0.1 M 的 $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ 的敘述，何者錯誤？ (A) 陰離子的總帶電量與陽離子的總帶電量相等 (B) 陰、陽離子個數相等 (C) 水溶液可導電 (D) 通以直流電時，銅離子向負極移動 (E) 陰、陽離子濃度不相同。

15. 下列物質在所示的狀態下，何者無法導電？ (A) $\text{NH}_3(\text{aq})$ (B) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{l})$ (C) $\text{HCl}(\text{aq})$ (D) $\text{Cu}(\text{s})$ (E) $\text{NaCl}(\text{s})$ 。

16. (甲) HClO_4 ；(乙) H_2CO_3 ；(丙) LiOH ；(丁) NaCl ；(戊) HNO_3 ；(己) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；(庚) CH_3COOH ；(辛) H_2O 。上列有幾種物質為強電解質？ (A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 3。

17. 若下列各物質在水中溶解度為 $s \text{ mol/L}$ ，則下列何種鹽之 $K_{\text{sp}} = 4s^3$ ？ (A) BaSO_4 (B) PbBr_2 (C) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (D) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ (E) CdS 。

18. $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{aq})$ 的飽和溶液中 $[\text{Cl}^-] = a \text{ M}$ ，則 Hg_2Cl_2 的 K_{sp} 為何？ (A) a^4 (B) $4a^3$ (C) $\frac{1}{2}a^3$ (D) a^2 (E) $4a^2$ 。

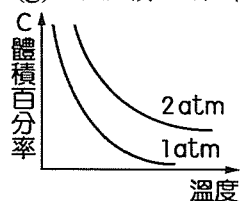
19. 定溫下，已知 AgCl 的 $K_{\text{sp}} = 1.5 \times 10^{-10}$ ；則在 $0.1 \text{ M NaCl}(\text{aq})$ 中， $\text{AgCl}(\text{s})$ 的溶解度應為多少 M ？ (A) 0.1 (B) 0.05 (C) 1.5×10^{-8} (D) 1.5×10^{-9} (E) 1.5×10^{-10} 。

20. 實驗室中以下列何種水溶液洗濯 CaF_2 沉澱時， CaF_2 溶解流失的量最少？ (已知 CaF_2 之 $K_{\text{sp}} = 4 \times 10^{-12}$) (A) 0.10 M HF (B) 0.10 M NaCl (C) $0.10 \text{ M H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (D) 0.10 M CaCl_2 (E) 0.10 M NaF 。

21. 在某溫度時， PbI_2 之 K_{sp} 為 2.5×10^{-9} 。在此溫度下，取 $1.0 \times 10^{-3} \text{ M NaI}(\text{aq})$ ，與同體積的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 充分混合，若欲產生 PbI_2 沉澱，則此 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 的濃度至少應高於多少 M ？ (A) 2.5×10^{-3} (B) 1.0×10^{-2} (C) 2.0×10^{-2} (D) 5.0×10^{-2} (E) 8.0×10^{-2} 。

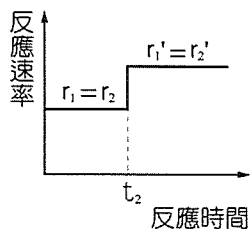
22. 定溫下，已知碳酸鋇(BaCO_3)和碳酸鈣(CaCO_3)的 K_{sp} 分別為 K_1 、 K_2 ；今將碳酸鋇和碳酸鈣同時置入純水中而達飽和溶液，則此飽和溶液之碳酸根濃度 ($[\text{CO}_3^{2-}]$) 應為何？ (A) $K_1 + K_2$ (B) $K_1 \times K_2$ (C) $\sqrt{(K_1 + K_2)}$ (D) $\sqrt{\frac{(K_1 + K_2)}{2}}$ (E) $\sqrt[3]{2(K_1 + K_2)}$ 。

23. 可逆反應 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + Q \text{ kcal}$ 。產物 $\text{C}(\text{g})$ 的體積百分率與溫度的關係如附圖，下列敘述何項正確？



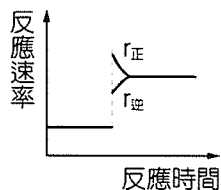
(A) $a + b > c$, $Q < 0$ (B) $a + b < c$, $Q < 0$ (C) $a + b < c$, $Q > 0$ (D) $a + b > c$, $Q > 0$ (E) $a + b = c$, $Q > 0$ 。

24. 反應 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 中，反應速率與時間之關係如附圖 (r_1 、 r_1' 代表正反應速率， r_2 、 r_2' 代表逆反應速率)，則在 t_2 時間時，反應速率改變之因素為何？



(A) 升高溫度 (B) 加入催化劑 (C) 擴大容器體積 (D) 加入 H_2 (E) 移去 HI 。

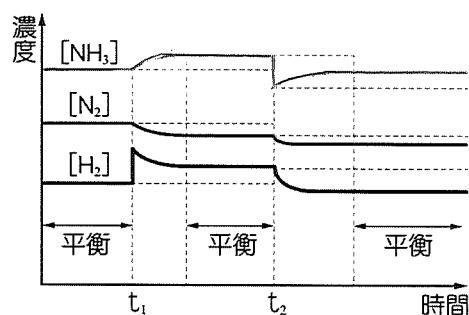
25. 下列何組反應，當進行 () 內的措施後，其反應速率變化可由附圖表示？



(A) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$ (定溫下，使容器體積變大) (B) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ (定溫下，加入 SO_2)

(C) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H = -23 \text{ kcal}$ (定容下，升高溫度) (D) $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s})$ (定溫下，使容器體積變小) (E) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ (加入催化劑)。

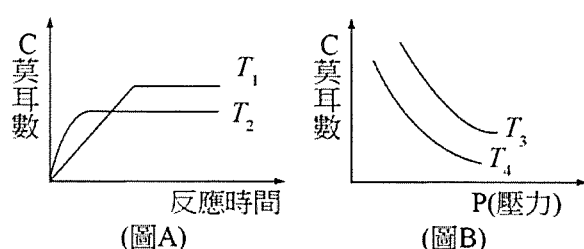
26. 已知 $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 為吸熱反應，在平衡後的 t_1 與 t_2 分別加入何種外在因素，可使各物質濃度如附圖之變化？



- (A) t_1 : 增溫, t_2 : 擴大容器體積 (B) t_1 : 壓縮容器體積, t_2 : 移去 NH_3 (C) t_1 : 定容下加 He, t_2 : 降溫
(D) t_1 : 加入 H_2 , t_2 : 移去 NH_3 (E) t_1 : 定壓下加 He, t_2 : 加入 H_2 。
27. 下列平衡系採用 () 內的措施，達成平衡後，畫底線物質的濃度會減少的是何者？ (A) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
(加少量氯氣) (B) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (擴大容器體積，且容器中有足量的 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$)
(C) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ (縮小容器體積) (D) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ (加 $\text{HCl}(\text{aq})$)
(E) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ (加少量氫氧化鈉)。
28. 下列何項平衡系，當壓縮使反應容器體積減半，並維持一半體積至新平衡，且溫度維持不變，則畫底線物質新、舊平衡濃度之關係，何者為 $1 < \frac{C_{\text{新}}}{C_{\text{舊}}} < 2$ ？ (A) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ (B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
(C) $\text{Hg}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{g})$ (D) $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ (E) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。
29. 下列哪一項操作，能促使右列反應 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{熱}$ ，在達新平衡時， N_2 的莫耳數增加，但濃度卻減少？ (A) 定溫、定壓下，充入 He (B) 定溫、定容下，充入 N_2 (C) 縮小容器體積 (D) 升高溫度 (E) 定溫、定容下，充入 HCl。
30. 已知部分物質酸性強度大小如下： $\text{HClO}_4 > \text{HCl} > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HCN} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$ ，下列敘述何者錯誤？ (A) F^- 、 OH^- 、 ClO_4^- 對氫離子的結合能力大小順序為 $\text{OH}^- > \text{F}^- > \text{ClO}_4^-$ (B) HF 為弱酸 (C) 鹼性的強弱順序為 $\text{CN}^- > \text{HCO}_3^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$ (D) $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{OH}^-$ ，向右反應中， H_2O 為布-洛酸 (E) $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HCO}_3^-$ ，濃度平衡常數(K_c) > 1 。

二、多重選擇題 (30%，每題 5 分。錯一個選項得 3 分，錯二個選項得 1 分，錯三個選項及以上或整題空白不給分)
(請將答案劃至答案卡上)

31. 依據布-洛酸鹼學說，下列哪些選項之框線物質為酸？ (A) $\text{NH}_3 + \boxed{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
(B) $\boxed{\text{HCO}_3^-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ (C) $\text{HS}^- + \text{H}_3\text{PO}_2 \rightleftharpoons \boxed{\text{H}_2\text{PO}_2^-} + \text{H}_2\text{S}$ (D) $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \boxed{\text{NH}_3} + \text{OH}^-$
(E) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \boxed{\text{HSO}_4^-} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{SO}_4^{2-}$ 。
32. 反應 $\text{A}(\text{g}) + x\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ 中，在不同溫度下 C(g) 莫耳數與時間關係如 (圖 A)；C(g) 莫耳數與壓力關係如 (圖 B)，下列敘述哪些正確？ (A) 正反應為放熱反應 (B) 正反應為吸熱反應 (C) $T_4 < T_3$ (D) $T_1 < T_2$ (E) $x < 3$ 。



33. 定溫下，於下列已達平衡的物系中，分別受到附表中所列的因素干擾後，反應進行方向與畫底線物質的濃度變化，哪些完全正確？

選項	平衡系	干擾因素	反應進行方向	畫底線物質的濃度變化
甲	$\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \underline{\text{Ba}^{2+}(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	加 $\text{BaSO}_4(\text{s})$	向右	變大
乙	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 59 \text{ kJ} \rightleftharpoons \underline{2\text{NO}_2(\text{g})}$	升高溫度	向右	變大
丙	$\underline{2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	加水	向左	變大
丁	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \underline{2\text{HI}(\text{g})}$	縮小體積	不移動	不變
戊	$\underline{\text{Fe}^{3+}(\text{aq})} + \text{SCN}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$	加 $\text{NaOH}(\text{s})$	向左	變小

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。

34. 平衡系 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ，於定溫下擴大容器體積成為原來兩倍，則達新平衡時，會發生下列哪些情況？

(A)壓力變為原來一半 (B) K_c 變大 (C) $\frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]}$ 比值變小 (D)混合氣體平均分子量變大 (E)紅棕色變淡。

35. 將足量下列各種難溶性離子化合物溶於水，在其飽和溶液之離子平衡濃度與溶度積常數 (K_{sp}) 的關係式中，哪些正確？

(A) $\text{PbCl}_2(\text{s})$, $K_{sp} = 4[\text{Pb}^{2+}]^3$ (B) $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s})$, $K_{sp} = \frac{1}{4}[\text{Ag}^+]^3$ (C) $\text{MgNH}_4\text{PO}_4(\text{s})$, $K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}]^3$

(D) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s})$, $K_{sp} = [\text{Cl}^-]^4$ (E) $\text{MgCO}_3(\text{s})$, $K_{sp} = [\text{CO}_3^{2-}]^2$ 。

36. 今在一溶有相同濃度(0.02 M)的 Ca^{2+} 及 Sr^{2+} 的溶液中，分別加入等體積而濃度不同的下列 Na_2SO_4 水溶液，哪些可使溶液中 Sr^{2+} 發生沉澱，而 Ca^{2+} 不發生沉澱？(CaSO_4 之溶度積為 2.4×10^{-5} 、 SrSO_4 之溶度積為 3.4×10^{-7})

(A) $5.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (B) $3.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (C) $2.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ (D) $1.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ (E) $4.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ 。

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高二理組選修化學科期末定期評量試題

參考答案

班級： 姓名： 座號：

一、單一選擇題（70%，第 1～20 題每題 2 分，第 21～30 題每題 3 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	E	C	A	D	A	B	C	B	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	A	B	E	D	B	C	D	E
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	C	D	B	D	D	E	E	A	E

二、多重選擇題（30%，每題 5 分）

31	32	33	34	35	36
ADE	ADE	BE	CE	ACE	BCD