

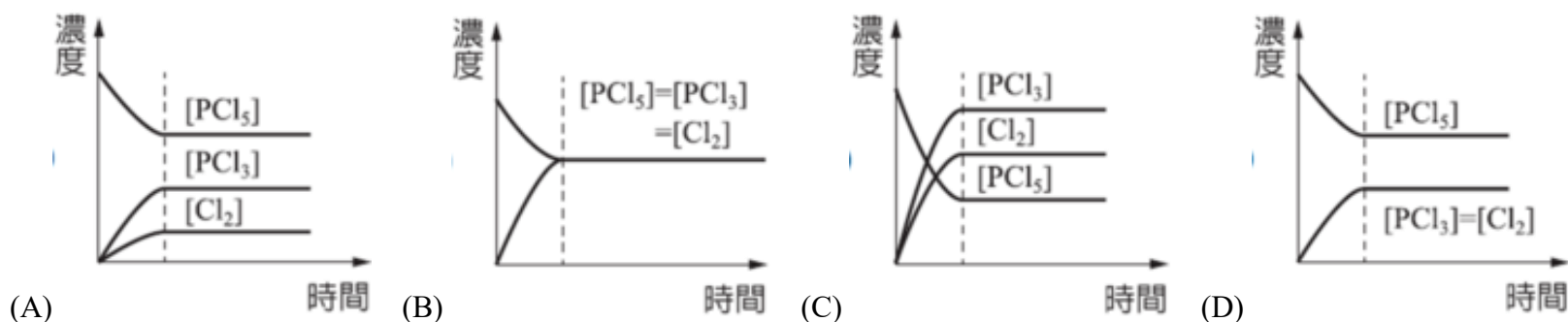
國立新竹高工 113 學年度第二學期 第二次期中考 普通化學 題目卷

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 63 分。

1. () 定溫下， $\text{PCl}_5(\text{g})$ 之解離平衡反應式： $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ，將 PCl_5 置入一定容之密閉容器中，達成平衡的過程中，下列何圖可代表各物質濃度變化？



【2-7 為題組】有一反應： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + \Delta H$ ，在 10 公升容器中，於 227°C 達到平衡，請回答下列問題

2. () 平衡時，各成分濃度： $[\text{N}_2] = 0.04 \text{ M}$ ， $[\text{H}_2] = 0.02 \text{ M}$ ， $[\text{NH}_3] = 0.02 \text{ M}$ ，請問此反應的 K_c 值為多少？
(A) 200 (B) 500 (C) 1250 (D) 2500
3. () 若壓力平衡常數為 K_p 時，其與濃度平衡常數(K_c)的關係應為？
(A) $K_p = K_c$ (B) $K_c = (500R)^2 K_p$ (C) $K_p = \frac{1}{K_c}$ (D) $K_c = \frac{1}{K_p}$
4. () 此反應的 K_p 值為多少？
(A) $K_p = \frac{1}{200R^2}$ (B) $K_p = \frac{1250}{R}$ (C) $K_p = \frac{1}{500R^2}$ (D) $K_p = \frac{1250}{R^2}$
5. () 若分別裝入下列物質進行實驗，哪個無法達到平衡狀態？
(A) 10mol NH_3 (B) 1mol N_2 (C) 10mol NH_3 和 10mol H_2 (D) 10mol N_2 和 10mol H_2
6. () 下列哪些改變，會使反應向右？
(A) 再加入 10mol NH_3 (B) 定容下，將溫度提高到 327°C (C) 定溫下，將體積壓縮為 5L (D) 定溫下，將體積膨脹為 10L
7. () 平衡時，下列何項敘述為錯誤？
(A) 正、逆反應速率相等 (B) 全系統壓力維持不變 (C) 各物質的莫耳分率不變 (D) 濃度比 $[\text{N}_2] : [\text{H}_2] : [\text{NH}_3] = 1 : 3 : 2$ (E) 各物質的濃度不變。
8. () 反應式： $\text{NO}_{2(\text{g})} \leftrightarrow \text{NO}_{(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})}$ 之平衡常數為 K_1 ； $2\text{NO}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$ 之平衡常數為 K_2 。
則在同溫下，反應式： $2\text{NOCl}_{(\text{g})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})}$ 之平衡常數 K_3 應該如何表示？
(A) $\frac{K_2}{K_1}$ (B) $K_1 + \frac{1}{K_2}$ (C) $\frac{(K_1)^2}{K_2}$ (D) $\frac{K_1}{K_2}$
9. () 在飽和鉻酸銀水溶液中，銀離子的濃度為何？
(A) $\sqrt[3]{K_{\text{SP}}}$ (B) $\sqrt[3]{\frac{K_{\text{SP}}}{4}}$ (C) $2 \times \sqrt[3]{\frac{K_{\text{SP}}}{4}}$ (D) $\frac{1}{2} \times \sqrt[3]{\frac{K_{\text{SP}}}{4}}$ 。
10. () 氯化銀在純水中的溶解度約為其在 1.0 M 氯化鈉水溶液中溶解度的多少倍？(氯化銀的 $K_{\text{SP}} = 1.8 \times 10^{-10}$)
(A) 100000 (B) 1000 (C) 100 (D) 10
11. () PbI_2 之 K_{SP} 為 2.5×10^{-9} ，今取 0.001 M NaI 溶液，與同體積 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液混合，請問產生 PbI_2 沉澱所需 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 最低濃度為何？
(A) $1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ (B) $2.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ (C) $5.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ (D) $8.0 \times 10^{-2} \text{ M}$
12. () 下列各組溶液中之離子，何者不能用指定之溶液分離？
(A) Al^{3+} 與 Cu^{2+} —濃 NH_3 水 (B) Ba^{2+} 與 Al^{3+} — KOH 溶液 (C) Cu^{2+} 與 Zn^{2+} — NaOH 溶液 (D) Ba^{2+} 與 Mg^{2+} — Na_2SO_4 溶液

13. ()下列溶液濃度均為 0.1M，等體積混合後何組仍能以高濃度共存？
 (A) AgNO_3 、 NH_4Cl (B) Na_2S 、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (C) CaCl_2 、 Na_2SO_4 (D) NaCl 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (E) BaCl_2 、 K_2CrO_4 。
- 【14-15 為題組】已知所有反應均利於向右反應
- (1) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HS}^- \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{S}$ (2) $\text{HI} + \text{HSO}_4^- \leftrightarrow \text{I}^- + \text{H}_2\text{SO}_4$
 (3) $\text{HF} + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{F}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$ (4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{F}^- \leftrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{HF}$
14. ()依據布忍斯特-洛瑞的酸鹼學說，下列文字粗體的物質何者為鹼？
 (A) **H_2CO_3** + $\text{HS}^- \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{S}$ (B) **HI** + $\text{HSO}_4^- \leftrightarrow \text{I}^- + \text{H}_2\text{SO}_4$ (C) **HF** + $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{F}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$
 (D) H_2SO_4 + **F^-** $\leftrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{HF}$
15. ()請問有關酸鹼強度的敘述，何者有誤？
 (A)酸度： $\text{HI} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HF} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S}$ (B)鹼度： $\text{I}^- < \text{HSO}_4^- < \text{F}^- < \text{HCO}_3^- < \text{HS}^-$ (C)可預測 $\text{HI} + \text{F}^- \leftrightarrow \text{I}^- + \text{HF}$ 反應方向利於向左 (D)可預測 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{CO}_3$ 反應方向利於向右
16. ()下列酸鹼的命名與酸鹼的分類，何者正確？
 (A) $\text{HCN}(\text{aq})$ ：氫氰酸，單質子酸 (B) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ：氫氧化錫，二元鹼 (C) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ：氫氧化鐵(III)，三元鹼
 (D) HMnO_4 ：錳酸，單質子酸 (E) H_3PO_2 ：磷酸，三質子酸。
17. ()下列關於鹽之種類的敘述，何者正確？
 (A) KH_2PO_2 為酸式鹽 (B) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 為複鹽 (C) Na_2HPO_3 稱為亞磷酸氫二鈉，屬於酸式鹽 (D) $\text{Bi}(\text{OH})_2(\text{NO}_3)$ 和 $\text{Bi}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ 皆稱為硝酸氫氧鉍，屬於鹼式鹽
18. ()欲區別三種白色粉末：碳酸鈉 (Na_2CO_3)、硫酸鈉 (Na_2SO_4) 及氯化銨 (NH_4Cl)，利用下面何組試藥即可達成？
 (A) 石蕊試紙 (B) 蒸餾水，鹽酸 (C) 蒸餾水，氫氧化鉀溶液 (D) 硝酸，酚酞溶液 (E) 鹽酸，食鹽水。
19. ()下列含鈣物質中，何者易溶於純水，且其水溶液可使石蕊試紙呈藍色？
 (A) 氯化鈣 CaCl_2 (B) 醋酸鈣 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (C) 碳酸鈣 CaCO_3 (D) 硫酸鈣 CaSO_4 (E) 硝酸鈣 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。
20. ()下列等體積的混合液，何者為最有效的緩衝溶液？
 (A) 1M CH_3COOH 與 0.1M CH_3COONa (B) 1M CH_3COOH 與 1M CH_3COONa (C) 1M NH_4Cl 與 1M CH_3COONa
 (D) 1M HCl 與 1M NH_4Cl (E) 1M HNO_3 與 2M NaNO_3 。
21. ()關於緩衝溶液的敘述，何者錯誤？
 (A) 緩衝溶液之 pH 值不會因為加入少量的酸或鹼而發生大幅度的變化 (B) 酶催化反應與一般化學反應不同，不需在緩衝溶液中進行 (C) 緩衝溶液是弱酸和其鹽或弱鹼和其鹽的混合液 (D) 緩衝溶液是利用同離子效應的原理

二、非選擇題：共 37 分，請將算式列出來。

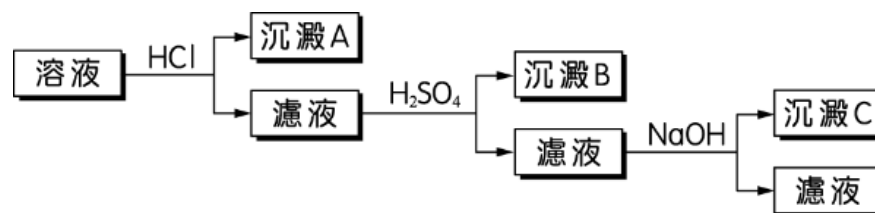
1. (18 分)在化學平衡的實驗中，我們使用比色法來測定 $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ 的平衡常數，今天使用 0.2M FeCl_3 與 0.002M KSCN 等體積添加為標準溶液，並依序配置其他溶液，以下為數據表，請回答下列問題。

(1) 請完善表格空白處

比色管 編號	溶液高度(cm)		添加時濃度(M)		平衡時濃度(M)			$K = \frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]}{[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]}$
	該管溶液	標準溶液	$[\text{Fe}^{3+}]$	$[\text{SCN}^-]$	$[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$	$[\text{Fe}^{3+}]$	$[\text{SCN}^-]$	
1	10	10	0.1000	0.0010	0.001	0.0990	0.000	X
2	10	8	0.0500	0.0010				
3	10	6	0.0250	0.0010				
4	10	4	0.0125	0.0010				
5	10	2	0.0063	0.0010				

(2) 以比色法進行比色時,為何要以白紙包住比色管?

2. (6 分)一溶液中含有 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 三種離子，進行下列檢驗，請寫出沉澱 A、B、C 的化學式與顏色。



3. (6 分)25°C時，有兩溶液，分別是(甲)0.1 M CH_3COOH ，與(乙)0.01 M CH_3COOH ，已知甲溶液之 $\text{pH} = 3$ 。

(1) 請排序兩者大小

pH 值	解離度	K_a 值	導電性
>	>	>	>

(2) 醋酸之 K_a 值

(3) 乙溶液的 pH 值

4. (7 分)承上題，添加醋酸鈉於兩溶液中，請回答以下問題

(1) 醋酸之水解方程式

(2) 醋酸鈉之 K_b 值

(3) 0.1M 醋酸鈉之 pH 值

(4) 兩溶液之醋酸鈉濃度達到 0.1M，請問兩者各自的 pH 值