

班級：

!!!!!!!可以使用計算機!!!!!!!

姓名：

國立新竹高工第二次期中考-材料化學

座號：

- 1.()在 25°C 時，鉻酸銀難溶於水，其反應式為 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$ ，試問在飽和鉻酸銀溶液中，下列哪種物質，可能增加鉻酸銀在該溶液中的溶解度？(A) Ag^+ (B) CrO_4^{2-} (C) K^+ (D) Ba^{2+}
- 2.()在 25°C 時， $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的飽和水溶液之 $\text{pH}=10.3$ ，則 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 之 K_{sp} 為多少？($\log 2 = 0.3$)
(A) 2×10^{-10} (B) 4×10^{-10} (C) 2×10^{-12} (D) 4×10^{-12}
- 3.()在 25°C 下，取 0.1M NaCl 水溶液 5 mL，加入 AgNO_3 水溶液，進行 AgCl 沉澱實驗時，下列四個實驗步驟，何者最有利於在水溶液中產生顆粒較大、純度較高且易於過濾及洗滌的 AgCl 固體沉澱？
(A) 取 0.1M NaCl 水溶液 5 mL，加入硝酸酸化，逐滴緩慢滴入 0.1M AgNO_3 水溶液 5 mL，並緩慢攪拌，於沉澱完全後，才進行過濾
(B) 取 0.1M NaCl 水溶液 5 mL，加入濃氨水 1 mL 混合後，再逐滴滴入 0.1M AgNO_3 水溶液 5 mL，不斷攪拌下進行沉澱
(C) 取 0.1M NaCl 水溶液 5 mL，快速加入 5.0M AgNO_3 水溶液 5 mL，進行 AgCl 沉澱
(D) 取 0.1M NaCl 水溶液 5 mL，先加入 1M 碘化鉀 (KI) 水溶液 1 mL 混合均勻後，再逐滴加入 0.1M AgNO_3 水溶液 5 mL，並不斷攪拌
- 4.()下列何者是沉澱受污染的主要原因？(A) 共沉澱 (B) 在稀溶液中沉澱 (C) 再沉澱 (D) 在熱溶液中沉澱
- 5.()重量為 200 mg 且僅含 CaCO_3 及 MgCO_3 的混合濕沉澱物樣品(除 CaCO_3 及 MgCO_3 外，樣品中其他成分為 H_2O)，使用熱重分析法進行實驗，溫度由 20°C 升至 550°C，該樣品在 25°C~210°C(CaCO_3 及 MgCO_3 的脫水過程) 減少重量 18 mg 及 330°C~480°C(僅 MgCO_3 分解為 MgO 和 CO_2 ， CaCO_3 不發生反應)減少重量 22 mg，若該 200 mg 樣品中所含鈣及鎂的重量分別為 X 及 Y，則 X + Y 為多少 mg？(原子量：Mg = 24，Ca = 40，C = 12，O = 16)
(A) 42 (B) 68 (C) 98 (D) 152
- 6.()下列有關 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 兩種氫氧化物沉澱的敘述，何者錯誤？
(A) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 加入過量 NaOH 可使其完全溶解 (B) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 加入過量 NaOH 可使其完全溶解
(C) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 加入過量濃氨水可使其完全溶解 (D) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 加入過量濃氨水可使其完全溶解
- 7.()室溫下，常用酸鹼滴定的指示劑，甲基橙之顏色變化由紅色變為黃色之 pH 值範圍為 3.1~4.4，而酚酞之顏色變化由無色變為紅色之 pH 值範圍為 8.2~10.0，當進行以 0.1 M NaOH 標準水溶液滴定未知濃度的醋酸水溶液的滴定實驗時，考慮選擇以甲基橙或酚酞為指示劑，關於此酸鹼滴定實驗及其滴定指示劑選擇的敘述，下列何者正確？
(A) 選擇甲基橙當指示劑進行滴定實驗所產生的系統誤差 (固定誤差) 一定較選擇酚酞時為小
(B) 選擇甲基橙當指示劑進行滴定實驗所產生的系統誤差 (固定誤差) 一定較選擇酚酞時為大
(C) 選擇甲基橙當指示劑進行滴定實驗所產生的隨機誤差 (不定誤差) 一定較選擇酚酞時為小
(D) 選擇甲基橙當指示劑進行滴定實驗時其當量點的 pH 值一定較選擇酚酞時為大
- 8.()有關離子的檢驗，下列敘述何者正確？
(A) 鉬酸銨溶液可用來檢驗 SO_4^{2-} (B) 二甲基乙二肼溶液可用來檢驗 Ni^{2+}
(C) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可用以檢驗 Fe^{3+} (D) 酸性環境下硫酸鐵溶液可用來檢驗 NO^-
- 9.()把 1 公克的 BaCrO_4 沉澱物放入試管中，逐滴滴入 3N HCl 水溶液，使其完全溶解，再逐滴滴入 1 M 的下列何種水溶液，最容易使黃色的 BaCrO_4 再沉澱析出？(A) 鹽酸 (B) 硫酸 (C) 醋酸鈉 (D) 硝酸
- 10.()有關陰離子之分離與定性分析的敘述，下列何者正確？
(A) 一離心管中置入 Na_3AsO_4 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、NaF (三者濃度均為 0.2 M) 之 2 毫升水溶液，逐滴滴入 5 滴 2M $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 水溶液，並充分攪拌直到沉澱完全，可生成 CaC_2O_4 及 CaF_2 沉澱，但無法生成 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ 沉澱
(B) 將僅含有 CaC_2O_4 及 CaF_2 的沉澱，以純水洗淨後，加入 10 滴 1.5M H_2SO_4 水溶液，並水浴加熱 1 分鐘，再加入 2 滴 0.01M KMnO_4 水溶液，並充分攪拌反應後，若溶液顏色由紫色變為極淺的紅色，則可驗證 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的存在
(C) 於離心管置入含有 CrO_4^{2-} 及 SO_4^{2-} (濃度均為 5.00 mg/mL) 之 1 毫升水溶液，逐滴滴入 5 滴 1M $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 水溶液，並充分攪拌直到沉澱完全，接著離心，可得到顏色皆為白色的 BaCrO_4 及 BaSO_4 沉澱
(D) 將僅含有 BaCrO_4 及 BaSO_4 的沉澱，以純水洗淨後，逐滴滴入 5 滴 3M HCl 水溶液，並充分攪拌反應後，則 BaCrO_4 沉澱仍然存在，但 BaSO_4 沉澱會被溶解

11.()請問0.1M之 NaHCO_3 的 $[\text{OH}^-]$ 濃度為多少?



- (A) $0.1 \times K_{b2}$ (B) $\sqrt{K_{b2} + K_{b1}}$ (C) $\sqrt{K_{b2} \times K_{b1}}$ (D) $\sqrt{0.1 \times K_{b2} \times K_{b1}}$

12.()飽和硫酸銅水溶液與過量濃氨水均勻混合，緩緩加入適量的酒精後靜置，抽氣過濾所收集到的深藍色錯鹽沉澱物，最可能是下列哪一個無機化合物？

- (A) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (C) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Cu}$ (D) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$

13.()小升把 $\times \wedge \vee$ 文的line名稱改成“亞洲父母·O手”，讓 $\times \wedge \vee$ 文覺得很難過，想當初手把手地栽培他，卻是被小升覺得是亞洲父母，故難過的 $\times \wedge \vee$ 文回家從冰箱裡拿了標示23%(重量百分濃度)酒精濃度的威士忌，開始藉酒消愁，並流了2公升的悲傷的眼淚(氯化鈉水溶液)， $\times \wedge \vee$ 文藉由實驗得知悲傷的眼淚(氯化鈉水溶液)濃度為0.1M。請問 $\times \wedge \vee$ 文的 $\times \wedge \vee$ 是哪個 $\times \wedge \vee$ ，並且計算出啤酒的重量莫耳濃度約為多少以及2公升的悲傷的眼淚(氯化鈉水溶液)含有多少克的氯化鈉。

- (A) 煒；6.5M；11.7克 (B) 瑋；5.0M；11.7克 (C) 偉；5.0M；5.85克 (D) 緯；6.5M；11.7克

14.()在 25°C 時，0.1M之1L氫氟酸水溶液中加入了0.01mole氯化鈣(假設過程中體積不變)，請問這杯水溶液的鈣離子的濃度約為多少？(氫氟酸 $K_a=4 \times 10^{-3}$ 、氯化鈣 $K_{sp}=4 \times 10^{-10}$)

- (A) 10^{-5}M (B) $2 \times 10^{-5}\text{M}$ (C) $2 \times 10^{-6}\text{M}$ (D) $2 \times 10^{-8}\text{M}$

15.()呈上題，加入氯化鈣時，請問pH值上升還是下降，且水中氟化鈣溶解度變大還是變小(與純水相比)?

- (A) pH值略微上升；溶解度變大 (B) pH值不變；溶解度變小
(C) pH值略微上升；溶解度變小 (D) pH值略微下降；溶解度變小

16.()已知 CuCO_3 強熱過程與IIA族碳酸鹽類相似。今取a克 CuCO_3 ，加熱使之完全分解，結果減輕了b克，若再加入c克的氫使生成的CuO完全還原成Cu，結果有d克的水生成，則下列敘述哪些正確？

- (A) 原有C重： $a+b-c-d$ 克 (B) 原有Cu重： $a-b+c-d$ 克
(C) 原有Cu重： $a-b-c+d$ 克 (D) 原有C重： $b-2c+2d$ 克

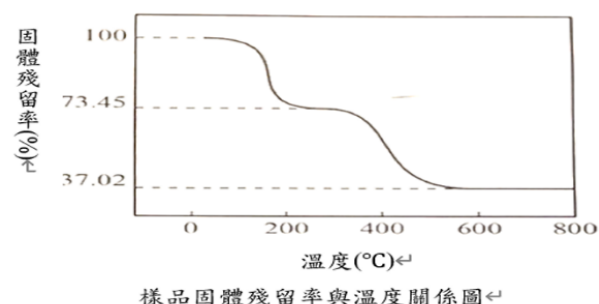
17.()有一純物質鹼式碳酸鋁鎂 $[\text{Mg}_a\text{Al}_b(\text{OH})_c(\text{CO}_3)_d \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ 常用來作為塑膠阻燃劑。欲檢測其組成，進行了以下實驗：

實驗一：於常溫、常壓的環境下，準確稱取1克的樣品與足量稀鹽酸充分反應，生成0.6125公升的 $\text{CO}_2(\text{g})$ 。

實驗二：另取一定量樣品在空氣中加熱，樣品的固體殘留率隨溫度變化請參見下圖(固體殘留率=固體樣品的剩餘質量/固體樣品的起始質量 $\times 100\%$)。在 270°C 時已完全失去結晶水， 600°C 以上殘留固體為金屬氧化物的混合物)。

請根據建國的實驗資料，推論下列敘述哪些正確？

- (A) $d:x=2:3$
(B) 600°C 以上殘留混合物為 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 與 $\text{Al}(\text{OH})_3$
(C) $d:x=3:5$
(D) $\text{Mg}_a\text{Al}_b(\text{OH})_c(\text{CO}_3)_d \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中，a、b、c、d的代數關係式為 $2a+3b=c+2d$



18.()請問0.1M CH_3COOH 及0.01M HCOOH 之1L混合溶液，其pH值約為多少？



- (A) pH=2.7 (B) pH=4.7 (C) pH=5.3 (D) pH=3.3

19.()在 25°C 下， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 為 K_1 ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 為 K_2 ，求 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 與 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的飽和混合液中， $[\text{OH}^-]$ 為下列何者？

- (A) $\sqrt[3]{2(K_1 + K_2)}$ (B) $\sqrt[3]{(K_1 + K_2)}$ (C) $\sqrt[3]{\frac{K_1 + K_2}{4}}$ (D) $\sqrt[2]{(K_1 + K_2)}$

20.()在 25°C 時，若 $\text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ 反應之 $\text{pK}_a=9.2$ 。在相同溫度下，由氨水與氯化銨配製1.0公升且氨水與氯化銨濃度總和均為0.1M的4瓶水溶液甲、乙、丙及丁，其pH值分別為7、8、9及10，其緩衝能力由強至弱的排列順序，下列何者正確？

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