

# 經濟部所屬事業機構 109 年新進職員甄試試題

類別：化學

節次：第三節

科目：1. 分析化學 2. 儀器分析

注意  
事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、溶液中含有常見之陰離子  $S^{2-}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $Br^{-}$ ,  $I^{-}$ ,  $NO_3^{-}$ ,  $Fe(CN)_6^{3-}$ ,  $MnO_4^{-}$ ,  $Fe(CN)_6^{4-}$ ,  $C_2H_3O_2^{-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ，依照沉澱劑的不同，可分為能與鋇、鋅、銀等離子產生沉澱，以及無法與前 3 者產生沉澱等四族。請寫出分離及辨認此四族陰離子中各別離子之程序：(4 題，每題 5 分，共 20 分)

(一) 第一族陰離子( $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ )分離及辨認程序

(二) 第二族陰離子( $S^{2-}$ ,  $Fe(CN)_6^{3-}$ ,  $Fe(CN)_6^{4-}$ )分離及辨認程序

(三) 第三族陰離子( $Cl^{-}$ ,  $Br^{-}$ ,  $I^{-}$ )分離及辨認程序

(四) 第四族陰離子( $NO_3^{-}$ ,  $MnO_4^{-}$ ,  $C_2H_3O_2^{-}$ )分離及辨認程序

二、有一 0.634 克樣品僅含草酸鈣( $CaC_2O_4$ )和草酸鎂( $MgC_2O_4$ )，若將其加熱至  $500^{\circ}C$ ，則此二化合物轉變成碳酸鈣( $CaCO_3$ )和碳酸鎂( $MgCO_3$ )，其總重量是 0.493 克(原子量 Mg: 24.3, Ca: 40)(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)。(2 題，每題 5 分，共 10 分)

(一) 請計算草酸鈣和草酸鎂分別占原有樣品之百分比為多少？

(二) 若將樣品加熱到  $900^{\circ}C$ ，則產物變成氧化鈣( $CaO$ )和氧化鎂( $MgO$ )的總重量為多少？

三、化學反應中牽涉到溶解和沉澱現象，以  $AB_{(s)} \rightleftharpoons A^{+} + B^{-}$  為例，試回答：(共 6 題，共 20 分)

(一) 溶解度積  $K_{SP}$  的定義 (3 分)

(二) 沉澱條件與溶解度積的關係 (3 分)

(三) 將 50 mL 的  $2.0 \times 10^{-4} M$  氯化鋇( $BaCl_2$ )水溶液加入 200 mL 的  $1.0 \times 10^{-5} M$  硫酸鈉( $Na_2SO_4$ )水溶液，請計算說明能否產生硫酸鋇( $BaSO_4$ )沉澱(硫酸鋇  $K_{sp} = 1.1 \times 10^{-10}$ )？(3 分)

(四)  $25^{\circ}C$  平衡時，飽和硫酸鋇水溶液中  $[Ba^{2+}]$  的最大濃度 (4 分)

(五) 飽和硫酸鋇水溶液加入  $1.0 \times 10^{-3} M$  硫酸鉀( $K_2SO_4$ )後，溶液中  $[Ba^{2+}]$  的最大濃度 (4 分)

(六) 比較  $AgCl$ 、 $AgBr$ 、 $AgI$ 、 $Ag_2S$  之  $K_{sp}$ ，並由高至低依序排列 (3 分)

四、請計算下列有關紫外線-可見光之問題：（2題，每題5分，共10分）

(一)鈷及鎳可與 8-羥基喹啉醇形成錯合物，對光有吸收。對應於吸收極大值的莫爾吸光係數如下，測定 Co 及 Ni 混合溶液在 1.00 cm 儲液槽中測得吸光度在 365 nm 為 0.598，在 700 nm 為 0.039，試求混合液中鈷及鎳二者的莫爾濃度(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)。(5分)

	莫爾吸光係數, $\epsilon$	
	365 nm	700 nm
Co	3529	428.9
Ni	3228	10.2

(二)呋喃(furan)最大吸收波長為 250 nm，當光通過裝有  $10^{-2}$  M 呋喃 10 cm 光徑之樣品槽時，有 20 % 光子被吸收。請問：(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入) (5分)

(1)吸收值(A)為多少？(1分)

(2)呋喃在 250 nm 波長的莫爾吸光係數( $\epsilon$ )為多少？( $L \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ) (2分)

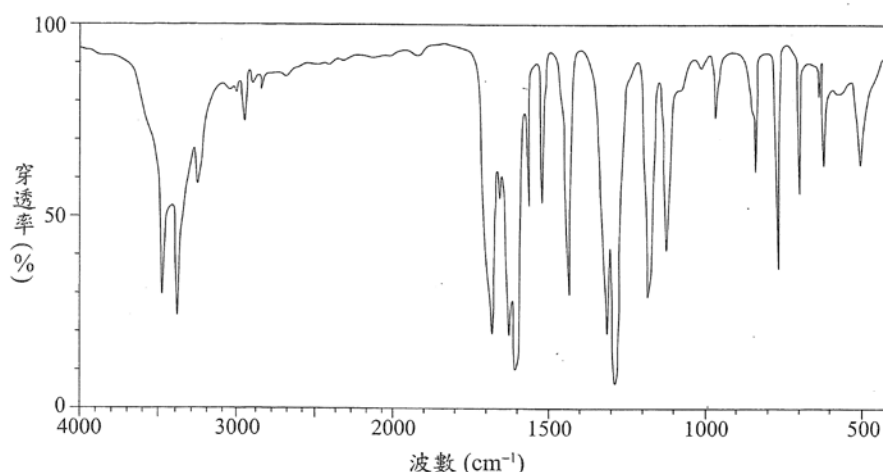
(3)樣品槽改為 20 cm 光徑，其他條件不變，穿透率(T)為多少%？(2分)

五、請回答下列有關紅外線光譜之問題：(共 2 題，共 20 分)

(一)請將下列化合物之紅外線吸收波數由大至小依序排列。(5分)



(二)請由【圖 1】 $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$  之紅外線光譜圖，推估其化合物之結構式為何？(15分)



【圖 1】

六、原子吸收光譜法的干擾種類包含物理、化學、光譜(譜線)、背景、電解(解離)等 5 種，請分別說明各種干擾發生的原因 (10 分)，並依各干擾種類分別列舉 1 種解決方式(列舉第 2 種後不計分) (10 分)。