

類 科：化學工程、環境檢驗

科 目：分析化學概要

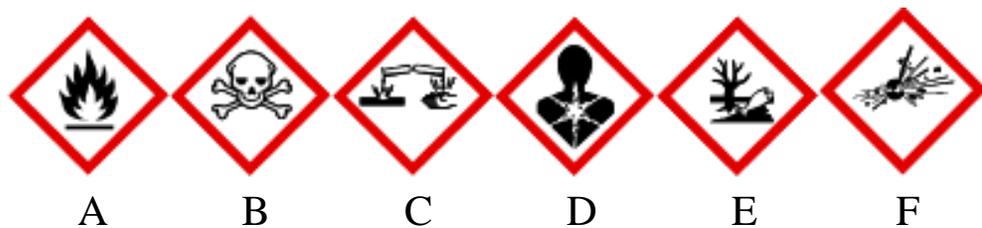
考試時間：1 小時 30 分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、國內實施化學品全球調和制度 (GHS) 已有多數年，試回答：(一)六種標示內容。(6 分)  
(二)試說明下列危害圖示標示之象徵符號 (使用編號 A 至 F 於試卷中) 及代表性物質。(6 分)  
(三)以丙烯腈為例，說明其危害圖示標示及危害防範措施。(8 分)



- 二、請說明定容器皿校正的一般原則 (5 分) 和校正原則。(10 分)

- 三、市售硝酸( $\text{HNO}_3$ )一般為 70% (w/w %)，其密度為 1.42 g/mL。試回答：(一)其莫耳濃度(M)。(5 分)  
(二)配製 1M 硝酸的方法。(10 分)

- 四、將氯化鈣( $\text{CaCl}_2$ )水溶液緩慢加入一含有 0.020 M 的碳酸根( $\text{CO}_3^{2-}$ )和 0.020 M 硫酸根( $\text{SO}_4^{2-}$ )的溶液中，試回答：(一)先沉澱出的鈣鹽為那一種，說明原因。(4 分)  
(二)第二種鈣鹽開始沉澱時，溶液中的碳酸根濃度，列出計算式。(6 分)  
(三)將鉻酸鉀( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ )溶液加入硝酸鉍 ( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ) 溶液中，會產生沉澱，寫出其平衡淨離子方程式，標示沉澱物及其顏色。(5 分)  $\text{CaCO}_3$  之  $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-9}$ ； $\text{CaSO}_4$  之  $K_{\text{sp}} = 9.1 \times 10^{-6}$ 。

- 五、有關酸鹼滴定，試回答下列問題：(一)氫氟酸( $\text{HF}$ )、乙酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )、磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )之酸強度，從高至低排列。(3 分)  
(二)甲基紅 (methyl red) 和酚酞 (phenolphthalein) 指示劑適用的範圍。(4 分)  
(三)次級標準溶液 (secondary standard solution) 的配製和使用。(6 分)  
(四)常用的酸性初級標準品。(2 分)  
(五)初級標準品具備的條件。(5 分)

- 六、錯合物生成反應常用於定量滴定金屬，例如水中總硬度檢測方法即使用乙烯二胺四乙酸 (EDTA，可用  $\text{H}_4\text{Y}$  表示) 之二鈉鹽溶液滴定法，以測定 pH 值維持在  $10.0 \pm 0.1$  水溶液中之鈣( $\text{Ca}^{2+}$ )和鎂( $\text{Mg}^{2+}$ )離子，在水溶液從酒紅色轉為藍色，即為滴定終點。試回答：(一)錯合物生成的原理。(3 分)  
(二) pH 值維持在  $10.0 \pm 0.1$  之原因。(3 分)  
(三)有些水樣須先以硝酸—硫酸消化法進行前處理，原因為何？(3 分)  
(四)以  $\text{Ca}^{2+}$  為例，寫出 EDTA 和  $\text{Ca}^{2+}$  的錯合物生成反應方程式。(3 分)  
(五)溶解 16.9 g 氯化銨於 143 mL 濃氫氧化銨中，加入 1.25 g EDTA 之鎂鹽，以試劑水定容至 250mL 製備緩衝溶液，其 pH 值為多少？(3 分)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  之  $K_{\text{b}} = 1.78 \times 10^{-5}$ 。