5

次の文を読み、以下の設問に答えよ。

(a)化学では、標準物質や標準溶液を用いて種々の操作を行う。標準溶液は一定組成の純粋な物質を溶媒や溶液に溶かして作られる。この最も基本になる物質を標準物質または一次基準という。 たとえば、試料中のカルシウムは EDTA（エチレンジアミン四酢酸塩）によるキレート滴定でその濃度または物質量は求められるが、標準物質として炭酸カルシウムが用いられる。

問１　標準物質（一次基準）の持つべき諸条件を挙げて説明せよ。
問２　水酸化ナトリウム水溶液は標準溶液にはなり得ない、従って、標定によって正確な濃度を求めて使用する。その標定法について説明せよ。
問３　調製した水酸化ナトリウム水溶液の保存について注意すべき点を述べよ。
問４　標準物質としての $CaCO_3$ を用いて EDTA を標定し、この EDTA を用いて試料中の Ca^{2+} および Mg^{2+} の定量を行うとき、基本操作について説明せよ。

(b)鉄（Ⅲ）とアルミニウム（Ⅲ）を水酸化物沈殿によって分離できるかどうか、考察せよ。ただし、それぞれの溶解度積 K_{sp} を以下に示す。

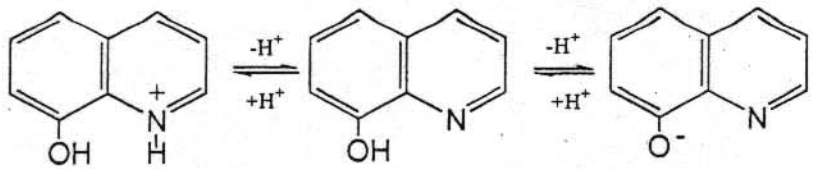
$K_{sp}(Fe(OH)_3)=4.0 \times 10^{-35}$,　　$K_{sp}(Al(OH)_3)=4.8 \times 10^{-31}$.

(c)電導度滴定法による塩酸—水酸化ナトリウム中和滴定について、無限希釈における水中のイオンの当量電導度 λ_0 を用いてその原理を説明せよ。以下に、λ_0 ($S \cdot cm^2 \cdot mol^{-1}$)を示す。

H^+: 349,　OH^-:199,　Na^+: 50.1,　Cl^-: 76.3。

6 次の設問 I,II,III に答えよ

I．8-ヒドロキシキノリンは水中で次の平衡状態にある。



H_2Q^+　　HQ　　Q^-

8-ヒドロキシキノリン 0.01 mol を水(1 dm^3)－クロロホルム(1 dm^3)の分配平衡においたとき、水の pH(0 ～ 14)と 8-ヒドロキシキノリンの分配比(D: $\log_{10} D$ でよい)との関係を図示せよ。ただし、必要であれば次の値を用いよ。有機層に、イオン種は存在しないものとする。

$pK_1 = 5.0$　　$pK_2 = 10.0$　　$K_D = \dfrac{[HQ]_{クロロホルム}}{[HQ]_{水}} = 1000$

$$D = \frac{\text{クロロホルム中の 8-ヒドロキシキノリンの全濃度}}{\text{水中の 8-ヒドロキシキノリンの全濃度}}$$

II. 上記の分配比を測定するのに最も適した分析手段は何か。その操作法とともに簡単に述べよ。

III. 金属イオンや Cl^-などの陰イオンを有機溶媒に抽出するにはどのような方法があるか。代表的な例を２つ以上あげ、それらについて簡単に説明せよ。