

VI 次の問題 1 ~ 2 に答えよ。解答はそれぞれ所定の用紙に書け。

以下において、溶液の濃度  $M$  は、 $1 M = 1 \text{ mol/L}$  を示す。

問題 1  $0.10 M \text{ HCl}$  水溶液  $20 \text{ mL}$ 、 $0.10 M$  アンモニア水  $20 \text{ mL}$ 、 $0.15 M$  酢酸水溶液  $30 \text{ mL}$ 、および  $0.20 M \text{ NaOH}$  水溶液  $30 \text{ mL}$  を混合した。

下記の問 1 ~ 5 に答えよ。

必要ならば次の平衡定数値を用いよ。

酸解離定数 ( $\text{p}K_{\text{a}}$  値) 酢酸:  $4.7$ ; アンモニウムイオン:  $9.3$

エチレンジアミン四酢酸 ( $\text{EDTA} : \text{H}_4\text{Y}$ ):

$\text{p}K_{\text{a}1} = 2.1$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 2.8$ ,  $\text{p}K_{\text{a}3} = 6.2$ ,  $\text{p}K_{\text{a}4} = 10.3$

キレート生成の安定度定数 ( $\log K$  値)  $\text{Fe}^{2+} - \text{Y}^{4-}$ :  $14.3$

問 1 この混合溶液中のアンモニア濃度  $[\text{NH}_3]$  を求めよ。

問 2 この混合溶液の  $\text{pH}$  を求めよ。

問 3 この混合溶液中の酢酸濃度  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  を求めよ。

問 4 この混合溶液に  $0.02 M \text{ EDTA}$  ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$  型)  $0.1 \text{ mL}$  と  $0.01 M \text{ Fe}^{2+}$   $0.1 \text{ mL}$  を加えた。この溶液中の鉄(II) イオン濃度  $[\text{Fe}^{2+}]$  を求めよ。

問 5 問 4 の溶液中の  $\text{Y}^{4-}$  濃度  $[\text{Y}^{4-}]$  を求めよ。

問題 2 海水、河川水、および雨水中に含まれる微量金属イオンを定量したい。微量金属として銅 (約  $10^{-7} M$ ) を例とし、それぞれの試料に対して用いることができる定量法を述べよ。また、その定量法を用いることができる理由も述べよ。