

VI 次の問題 1～2 に答えよ。解答は所定の用紙に書け。

問題 1 0.01 M  $\text{CaCl}_2$  水溶液を 0.01 M EDTA ( $\text{H}_4\text{Y}$ ) 水溶液で滴定した。次の問 1～4 に答えよ。必要ならば、次の数値を用いよ。

酸解離定数 ( $\text{p}K_a$  値) エチレンジアミン四酢酸 (EDTA:  $\text{H}_4\text{Y}$ ) :

$$\text{p}K_{a1} = 2.1, \text{p}K_{a2} = 2.8, \text{p}K_{a3} = 6.2, \text{p}K_{a4} = 10.3$$

安定度定数 ( $\log K$  値)  $\text{Ca}^{2+} - \text{Y}^{4-}$  : 10.7

Ca の原子量 40.08 ; C の原子量 12.01 ; O の原子量 16.00

問 1 0.01 M EDTA 水溶液において、 $\text{Y}^{4-}$  の形で存在しているのは何%か。pH 5.0 と 10.0 の各 pH について計算せよ。

問 2 当量点における未反応の  $[\text{Ca}^{2+}]$  濃度を、pH 5.0 と 10.0 の各 pH において求めよ。

問 3 当量点における未反応の  $[\text{Y}^{4-}]$  濃度を、pH 10.0 において求めよ。

問 4 0.01 M EDTA 溶液を標定したい。 $\text{CaCO}_3$  を標準物質として用いた。標定の操作を述べよ。

問題 2 ある酸  $\text{H}_3\text{A}$  ( $\text{p}K_{a1} = 2.0$ ,  $\text{p}K_{a2} = 7.0$ ,  $\text{p}K_{a3} = 12.0$ ) および  $\text{HB}$  ( $\text{p}K_a = 9.0$ ) の水溶液がある。下記の間 1～3 に答えよ。

問 1 次の水溶液 (a)～(d) の pH を求めよ。

(a)  $10^{-2}$  M  $\text{HB}$ , (b)  $10^{-2}$  M  $\text{H}_3\text{A}$ , (c)  $10^{-1}$  M  $\text{NaB}$ , (d)  $10^{-1}$  M  $\text{KH}_2\text{A}$

問 2 次の混合溶液中の平衡状態において、存在するイオン種の濃度を求めよ。

(a)  $2.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{HB} + 1.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{Na}_2\text{HA}$ , (b)  $1.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{NaB} + 1.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{KH}_2\text{A}$

問 3 次の混合水溶液について、電気的中性の原理、および物質収支に関する式を述べよ。

$1.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{Na}_2\text{HA} + 2.0 \times 10^{-2}$  M  $\text{KH}_2\text{A}$