

VI 次の問題 1 ~ 問題 3 に答えよ。解答は所定の用紙に書け。

注 必要ならば次の平衡定数値などを用いよ。

酸解離定数 (pK_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 (EDTA: H_4Y):

$pK_{a1} = 2.1$, $pK_{a2} = 2.8$, $pK_{a3} = 6.2$, $pK_{a4} = 10.3$

キレート生成の安定度定数 ($\log K$ 値) $Ca^{2+}-Y^{4-}$: 10.7; $Mg^{2+}-Y^{4-}$: 8.7

標準酸化還元電位 (E^0) Ag^+/Ag : 0.80 V

ネルンスト式の係数 ($2.303 RT/F$)の値: 0.060 V

問題 1 0.20 M (1 M = 1 mol/l) アンモニア水 50 ml と 0.30 M 酢酸水溶液 50 ml を混合した。

- アンモニアと酢酸の中和反応の平衡定数 K を求めよ。
- この混合溶液の pH を求めよ。
- この混合溶液中のアンモニア濃度 $[NH_3]$ を求めよ。

問題 2 0.02 M Ca^{2+} 水溶液 25 ml, および 0.02 M Mg^{2+} 水溶液 25 mlを 0.02 M EDTA (H_4Y)で滴定した。

- 当量点でこれらの金属イオンと EDTA が定量的 (99.9%) に反応するためには, キレート生成の平衡定数 (条件定数) 値はいくら以上であればよいか。
- Ca^{2+} と EDTA が当量点で定量的に反応するためには, pHはいくら以上であればよいか。
- Mg^{2+} と EDTA が当量点で定量的に反応するためには, pHはいくら以上であればよいか。
- 河川水の硬度を測定する方法について説明せよ。

問題 3 次の電池の起電力を測定したところ, 0.34 V であった。

$Ag | Ag^+ (xM), KCl (0.010 M) || Ag^+ (0.010 M) | Ag$

- この電池の左側の単極電池および右側の単極電池の電位は標準水素電極に対してそれぞれ何ボルトか。
- 塩化銀 $AgCl$ の溶解度積 K_{sp} の値を求めよ。
- 左側の溶液中の銀イオン濃度 $[Ag^+](= xM)$ を求めよ。