

2021年度 1月23日実施

東北医科薬科大学医学部

////////////////////< 入試問題：化学 >////////////////////////////////////

【Ⅲ】つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

⋮

一方、 CrO_4^{2-} は酸化力があまり強くないが、銀イオン Ag^+ と反応して水に難溶性のクロム酸銀 Ag_2CrO_4 ([エ]) をつくる性質があり、これを利用して K_2CrO_4 は硝酸銀 AgNO_3 と共に塩化物イオン Cl^- の定量法に用いられる。この方法では [オ] 水溶液を指示薬として、濃度既知の [カ] 水溶液を滴下して、まず溶解度の [キ] を沈殿させた後、最終的にこれと溶解度の [ク] を沈殿させ Cl^- の定量を行う。

⋮

硝酸銀とクロム酸カリウムを使用して食塩の濃度を測定する「モール法」

沈殿滴定
(モール法)
についての
出題

同じ「モール法」を試験「前日」に演習!

メビオ＝東北医科薬科大学＝直前テキスト＝1月22日実施

この原理を利用して、しょう油中に含まれる塩化ナトリウムの濃度を測定するため、次のような実験を行った。なお、溶液の混合による体積の変化、並びにクロム酸銀の沈殿に要した Ag^+ の量は無視してよい。また、溶液の温度は一定に保たれており、しょう油に含まれる他の成分はこの反応に影響しないものとする。

(実験)

市販されているしょう油 10.0 g を [ウ] に入れ、蒸留水で希釈して全量を 1.00 L に合わせた。この水溶液 10.0 mL を [エ] を用いて三角フラスコに移し、 1.00×10^{-1} mol/L のクロム酸カリウム水溶液 1.00 mL を加えた。これに、[オ] を用いて 1.00×10^{-2} mol/L の硝酸銀水溶液を少量ずつ滴下して攪拌(かくはん)したところ、塩化銀の [カ] 色沈殿が析出した。さらに滴下を続けたところ、[オ] の目盛りが 37.0 mL になったところでクロム酸銀の赤褐色沈殿が生成したため滴定を終了した。滴下する前の [オ] の目盛りは 8.00 mL であった。滴定終了時、溶液中に存在する Ag^+ の濃度は [キ] mol/L、 Cl^- の濃度は [ク] mol/L である。初めに三角フラスコに含まれていた塩化ナトリウムの濃度は [ケ] mol/L であるから、クロム酸銀が生成したとき、塩化銀はほぼ完全に沈殿し終わっているとみなすことができる。したがって、実験に用いたしょう油は [コ] % の塩化ナトリウムが含まれていることが分かった。

設問

- (1) [ア] ～ [カ] に入る適切な語句や文字式を書け。
- (2) [キ] ～ [コ] に入る適切な数値を有効数字 2 桁で求めよ。計算過程を別紙に示す。
- (3) この実験を酸性あるいは塩基性条件下で行った場合、正確な値が得られない理由を述べよ。

受験生が苦手とする「沈殿滴定」を前日に演習。試験本番では「解ける!」となったメビオ生が多数いました!