慶應義塾大学　2021 年 大問 2 (1)

銀イオン Ag^+ とハロゲン化物イオン X^- からなるハロゲン化銀 AgX のうち，［ア］以外は水に溶けにくい．［ア］を除く AgX の水への溶解度が小さいという性質を利用して，水溶液に含まれる X^- の濃度を定量する方法がある．いま，濃度が未知の X^- と 1.0×10^{-2} mol/L のクロム酸カリウム K_2CrO_4 の両方を含む 45 mL の水溶液 A に，1.0×10^{-1} mol/L の硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液を徐々に加えると，白色の沈澱が生じた．その後，$AgNO_3$ 水溶液の添加量の合計が 5.0 mL となったときに，クロム酸銀 Ag_2CrO_4 の暗赤色沈澱が生成しはじめた．このときの液体の体積が 50 mL で，白色沈澱と暗赤色沈澱の溶解度積が，それぞれ $1.8 \times 10^{-10}\,(mol/L)^2$ と $3.6 \times 10^{-12}\,(mol/L)^3$ であるとした場合，液体中に残存する Ag^+ の濃度は［イ］mol/L，X^- の濃度は［ウ］mol/L と求められる．また，得られた白色沈殿はアンモニア水によく溶けた．以上のことを考慮すると，水溶液 A に含まれていた X^- は［エ］であり，その濃度は［オ］mol/L と求められる．