

問題 13. イオウの定量

低酸化状態のイオウの化合物はがさまざまな産業工業の廃棄物（冶金、製紙や化学工業）に含まれ、危険な環境毒性物質となっている。溶液中での低酸化状態のイオウの化学形は、一般に S^{2-} と SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ である。異なる条件下で酸化還元滴定を行うことによって、それらの濃度を決定することができる。

1. S^{2-} と SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ を含む試料 20.000 mL に過剰の $ZnCO_3$ 懸濁水溶液を加えた。反応が完結したあとに、溶液をろ過して 50.00 mL のメスフラスコにとり、標線まで希釈した。20.00 mL のろ液 20.00 mL に過剰のホルムアルデヒド水溶液を加えた。混合液を酢酸で酸性にし、0.01000 M のヨウ素標準液で滴定したところ、5.20 mL を要した。

- a) この分析操作で起こった反応のイオン反応式を書け。
- b) この方法で定量されるのは、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ のうちのどれか。
- c) 最初に溶液に含まれていたそのイオンの濃度を ppm 単位で求めよ。

2. 20.00 mL の 0.01000 M のヨウ素溶液 20.00 mL を酢酸で酸性にし、前記のろ液 15.00 mL と混合した。この混合液を 0.01000 M のチオ硫酸ナトリウム溶液標準液で滴定したところ、6.43 mL を要した。

- a) この分析操作で起こった反応のイオン反応式を書け。
- b) 前の実験の結果を考慮すると、この方法で定量されるのは、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ のうちのどれか。
- c) 最初に溶液に含まれていたそのイオンの濃度を ppm 単位で求めよ

3. 10.00 mL の 0.05000 M のヨウ素溶液 10.00 mL を酢酸で酸性にし、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ を含む最初の試料溶液 10.00 mL を加えた。この混合液を 0.05000 M のチオ硫酸ナトリウム溶液標準液で滴定したところ、4.12 mL を要した。

- a) この分析操作で起こった反応のイオン反応式を書け。
- b) 前の 2 つの実験の結果を考慮すると、この方法で定量されるのは、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ のうちのどれか。
- c) 最初に溶液に含まれていたそのイオンの濃度を ppm 単位で求めよ