

問題 14. アセチルサリチル酸の純度の決定

アスピリン—アセチルサリチル酸—は鎮痛や解熱，また低用量では心臓発作や脳卒中，血栓形成を防ぐのに用いられる。アスピリンは世界で最も広く使われている薬の 1 つであり，毎年推定 800 億錠が消費されている。アスピリン錠にはサリチル酸—アセチルサリチル酸合成の原料—が混入しうる。サリチル酸の混入量は各国の薬局方に従い規制されており，0.1%-0.3%を超えてはならない。臭素を酸化剤として用いる酸化還元滴定は，アスピリン中のサリチル酸を定量する方法の 1 つである。

アスピリン錠の粉末を 4.4035 g とり，250.0 mL メスフラスコ内で溶解した。酸化還元滴定の試薬となる臭素は，*in situ*（滴定に用いるフラスコの中）で生成させた。臭化カリウム（0.5950 g）と臭素酸カリウム（0.1670 g）を 100 mL の水に溶解し，臭化物イオンと臭素酸イオンの混合物を調製した。25.00 mL のアスピリン溶液をフラスコに移し，硫酸と上記の混合物 20.00 mL も加えた。水で体積を 50.0 mL に調整した。フラスコに栓をし，10 分間攪拌した。

1. 上に示した反応の，化学反応式を書きなさい。
2. 臭化物イオンが臭素酸イオンと反応する最大の pH はいくつか？それぞれの標準電極電位(標準酸化還元電位)は， $E_{2\text{BrO}_3^-/\text{H}^+/\text{Br}_2}^\circ = 1.52 \text{ V}$ ， $E_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-}^\circ = 1.09 \text{ V}$ である。

反応混合物をろ過して得られた溶液を，0.02015 M NaAsO₂ 溶液で滴定したところ，平均で 9.93 mL を要した。

3. 上記の反応の，化学反応式を書きなさい。
4. アスピリン錠中のサリチル酸の質量%を計算しなさい。
5. この錠剤は規制上の要件を満たしているか？