

ヘキサンによるヨウ素の抽出・分析

2年 SS化学 堀江凜々華

《目的》

ヨウ素の溶媒抽出が可能で、比較的安全なヘキサンを用いてかん水中のヨウ素を採取、定量、分析を行う。

分析の精度向上を目的として、この5か月間は、5.0mg/Lに調製したヨウ素標準液のヨウ素抽出実験を行った。

《動機》

資源の乏しい日本において、ヨウ素は世界第二位の生産量である。国内のヨウ素生産は、全て坑井のかん水中のヨウ素から行われる。この日本が誇るヨウ素に関連した実験を行いたいと思った。



《実験》ヘキサンによるヨウ素標準液中のヨウ素抽出

(1)ヨウ化物イオン抽出

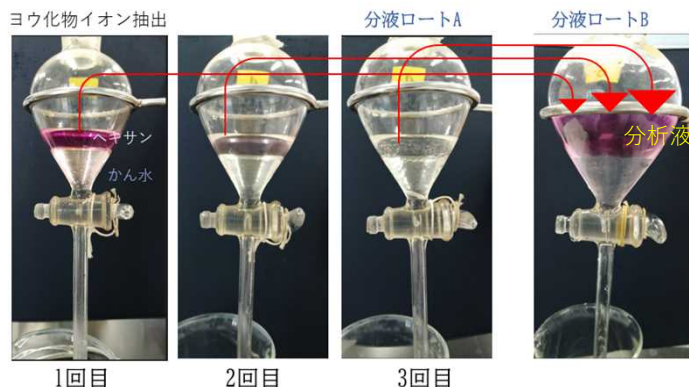
分液ロートAに5.00mg/Lに調製したヨウ素標準液10mlとヘキサン6mlを入れて強く振り混ぜ、かん水中のヨウ化物イオンをヘキサンに抽出する。抽出はヘキサンが紅色に着色される事で判る。かん水とヘキサンを分液し、再びかん水に新たなヘキサン6mlを入れ着色が見られなくなるまで、分液を繰り返す。その後、着色ヘキサン層を純水20mlが入った分液ロートBに入れ、よく振り、完全にヨウ化物イオンを抽出したヘキサン(分析液)を三角フラスコに移す。

(2)酸化還元滴定で当量点を求める。

チオ硫酸ナトリウムをビュレットに張り込み、分析液を下にセットする。ビュレットのバルブを開き、チオ硫酸ナトリウムを少しずつ加えては攪拌し、紅色が消失する当量点を求める。

(3)ヨウ化物イオン濃度の計算

1. 滴下したチオ硫酸ナトリウムのモル数を計算
 $G \text{ (滴下量 ml)} \div 1,000 \times 0.01 \text{ mol/l} = A \text{ [mol]}$
2. かん水 10mlのヨウ化物イオンを酸化還元するチオ硫酸ナトリウムのモル数を計算
 $A \text{ mol} \times (1,000 \text{ ml} \div 10 \text{ ml}) = B \text{ [mol]}$
3. 2. で求めたモル数と同じヨウ化物イオン量を計算
 ヨウ化物イオン量 [mg/l] =
 $B \text{ mol} \times 126.9 \text{ g/mol} \times f \times 1,000$



《結果》

分析結果一覧表

試行回数	チオ硫酸ナトリウム滴定量	I ⁻ (mg/l)	チオ硫酸ナトリウムファクター	チオ硫酸ナトリウムファクター × 0.1269 × 100	水温	気温	天気	備考
1	0.30	3.8	1.002	12.72	約30°C	19.4	☀	4/26に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液も4/26に新たに作成
2	0.50	6.4	1.002	12.72	×	26.9	☁	4/26に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液も4/26に作成したものを使用
3	0.50	6.4	1.002	12.72	×	26.1	☁	5/28に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液4/26に作成したものを使用
4	0.30	3.8	1.002	12.72	×	23.9	☁	5/28に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液4/26に作成したものを使用
5	0.30	3.8	1.002	12.72	×	32.9	☀	7/9に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液7/9に作成したものを使用
6	0.27	3.4	1.002	12.72	×	34.8	☀	8/6に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液7/9に作成したものを使用
7	0.45	5.7	1.002	12.72	58.6	34.3	☁	7/9に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液7/9に作成したものを使用
8	0.41	5.2	1.002	12.72	59.6	25.0	☀	9/28に作成したKI03原液を使用、チオ硫酸ナトリウム水溶液7/9に作成したものを使用

↑チオ硫酸ナトリウム滴定量 × 分析計算係数 ※最高気温

《考察》

分析結果からヨウ素の抽出量の平均値は4.31mg/lだが、この値はヨウ素標準液のヨウ素 (5.00mg/l) の86%が抽出できていることになる。しかし、この値はあくまで平均値であり、それぞれの実験での差は大きい。また、標準液のヨウ素濃度より、値が大きくなってしまったこともあった。その要因として、

- ・ヘキサンでの標準液の紅色の着色が薄く、チオ硫酸ナトリウムとの酸化還元反応による紅色の消失点がかかりにくいこと
 - ・標準液濃度が薄く、微量なチオ硫酸ナトリウムの滴下量の相違で、相対的な誤差が大きくなること
- が考えられる。また、実験を繰り返すごとに、結果の数値が安定してきているので、結論として、気温約26°C、水温約58°Cで同様の実験を行うとヘキサン中に90%前後のヨウ素を抽出することが可能である。

《まとめ》

高校2年間で、SS化学の研究として、かん水と5.0mg/Lに調製したヨウ素標準液からヨウ素をヘキサン中に抽出し分析する実験を行ってきた。実験を始め間もない頃は、化学や実験についての知識が少なく、失敗や困難が多くあったが、回数を重ねるごとに手順がスムーズになり、結果について知識を複合させて考察できるようになったり、より正確で再現性の高い実験にするために改良できるようになった。実際に自分の考えを応用して、疑問を解決するための実験を作り、探究を深めていくことは楽しいことであった。研究活動を通して、化学や実験の教養に加え、自分の思考を表現することや、挑戦・継続する力が身についた。

【参考文献】

日本にたくさんある資源って何だろう？それはヨウ素!! : ヨウ素学会
NHK高校講座 化学基礎ほか