

還元剤による塩素の減少量の比較

市来 紗香 杉原 みき 清板 薫乃 田口 百音 中島 しの 中村 未空

要旨

水道水には残留塩素が含まれている。私たちはまず水道水を放置することで塩素を除去しようとしたが、正確な値が出なかった。ゆえに、塩素を加え濃度を高めた水溶液（次亜塩素酸ナトリウム水溶液）を作成し複数の還元剤を用いて、その中で最も効率の良いものを出した。結論として、最も効率よく塩素を除去できたのは硫酸鉄(Ⅱ)であった。

キーワード：残留塩素，還元剤

1 序論

塩素は水道水の消毒・殺菌に用いられている。消毒・殺菌を行った後に溶液中に残った塩素のことを残留塩素という。これは殺菌のため必要であるが、場合によっては、身体に影響を与えることもあるということがわかった。そこで私たちは水道水から塩素を取り除くことに着目し研究を行った。

2 水道水を放置した実験について

(1) 仮説の設定

【仮説】 水を放置すると、塩素の濃度の値が小さくなる。

(2) 検証方法

- ① 3Lの水道水を用意し、水槽に入れて放置する（1日～7日）。
- ② 1日ごとにDPD試薬を加え、520nmにおける吸光度を計測する。
- ③ 結果をグラフ化する。

(3) 結果

(2)の方法で実験したところ図1の結果を得た。

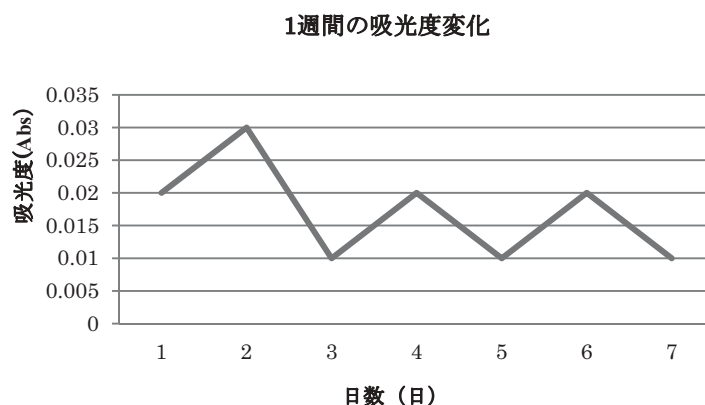


図1 結果

(4) 結論

概ね仮説どおり値の減少がみられたが、水道水の塩素濃度が小さかったためうまく値が出なかった。

3 還元剤を用いた実験について

(1) 仮説の設定

【仮説】 還元剤の種類によって塩素の減少量に違いがみられる。

還元剤の種類によって、塩素に反応しやすい物質と反応しにくい物質があると考えた。

(2) 検証方法

- ① 先ほどの実験で最初の塩素の値が小さかったため、メスフラスコを用いて、10 mg/L の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を 1 L 作製し塩素の減少量を見やすくした。
- ② 作製した水溶液を 2 本の試験管に 30 mL ずつ分けた。
- ③ 同濃度（モル濃度）の還元剤（硫酸鉄(II) FeSO_4 、シュウ酸 $(\text{COOH})_2$ 、チオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）を同体積加えた。
- ④ 還元剤による塩素の減少量を吸光度計を用いて数値化し、グラフ化した。
- ⑤ グラフのそれぞれの折れ線の傾きを比較して、最もすみやかに残留塩素が除去できているものを特定した。

(3) 結果

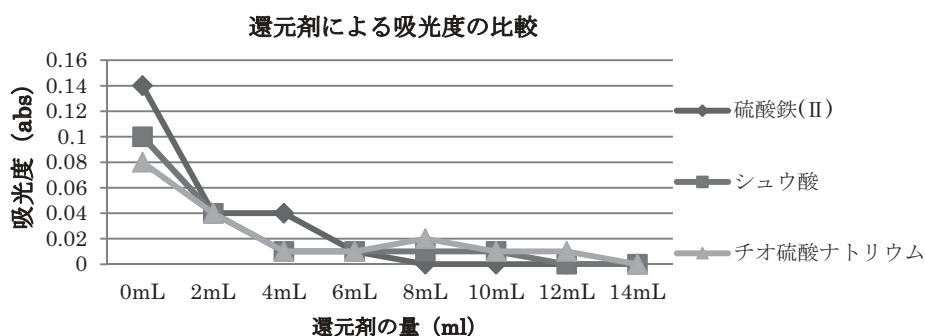
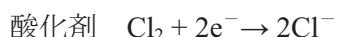


図2 結果

(4) 結論

三つの中で最もグラフの傾きが大きく、かつ少量で塩素が完全に除去された還元剤は硫酸鉄(II)であると測定された(8 mLで吸光度が0 abs)。よって、今回比較を行った中では、最もすみやかに塩素除去が可能な還元剤は硫酸鉄(II)だと考えられる。

今後の課題としては、より精密な値を出すために実験を繰り返すことや、他の物質でも実験を行うことがあげられる。また、硫酸鉄(II)が最も効率が良かった理由を、更に実験を重ねることによって探していきたい。

【参考文献・参考 Web ページ】

- ・倉敷天城高等学校：理数科集録第12号，(2012)
- ・高校勉強攻略ノート：酸化剤・還元剤 (<http://kadakun-toudai.seesaa.net/article/24897164.html>)，2016年12月アクセス
- ・株式会社タクミナ：残留塩素濃度の測定・基礎講座 (<http://www.tacmina.co.jp/library/coretech/184/>)，2016年12月アクセス