

酸化チタンと次亜塩素酸ナトリウムの反応

東京都立戸山高等学校 (SSH 化学)

本澤雅妃

指導教員：大島輝義

研究概要

洗濯の際、日焼け止め成分の酸化チタンと漂白剤に含まれる次亜塩素酸ナトリウムが反応し、赤紫色の三塩化チタンが生成されるという現象に興味を持った。そこで、布の状態の違いが、三塩化チタンの生成にどのような影響を与えるのかを調べるために、「SPF 値（日焼け止めの働きの強さを表す単位）の大きいものほど酸化チタンを多く含んでいるため、その分反応が起きやすい」という仮説を立て、実験を行った。SPF が 50 と 35 のものを用い、汗に見立てた塩化ナトリウム溶液・光の有無で条件を変え、行った。光なしの場合、塩化ナトリウム溶液なしのもので反応が大きく、このことから、光なしの場合、塩化ナトリウム溶液が反応に対し負の触媒のような働きをしているのではないかと考えた。また、光ありの場合、SPF の低いものにおいて反応が大きく、光が物質に何らかの影響を与えたと考えた。



布



日焼け止め（酸化チタン）



漂白剤：次亜塩素酸ナトリウム



三塩化チタン（赤紫色）



布（衣服）がピンク色に染まる

1. 背景と目的

日焼け止めに含まれる酸化チタンは、漂白剤の塩素と反応し赤紫色の三塩化チタンを発生させる。そのため、洗濯時などに衣服がピンク色に染まってしまうことがある。そこで私は、布の状態を変えることで、三塩化チタンの生成にどのような影響がもたらされるのか、また、その後の三塩化チタンと酸素の結びつき具合について調べることにした。

2. 方法

- ① 4 cm四方のガーゼに SPF50 と 35 の日焼け止めを 5g 含ませた(それぞれ 2 枚)
- ② 汗に見立てた 0.4%の塩化ナトリウム溶液 0.5ml をそれぞれの SPF 値のガーゼの 2 枚のうち 1 枚に含ませた
- ③ それらのガーゼ全てをハイター（次亜塩素酸ナトリウム）に浸し 1 時間放置してその後観察した
 - ・ ①～③を、ガーゼに光を当てた場合でも行った、
- ④ 上記を行った後、ビーカーからガーゼを取り出し、ピンク色が消えるまでの時間を光なし・光ありで分けて測った

3. 結果

光を当てた場合塩化ナトリウムのないものほど反応が大きくピンク色がより濃く出たのに対し、光を当てなかった場合、塩化ナトリウムの有無に関わらず SPF の低いものの方がピンク色が濃く出た。また、ハイターから取り出し乾かした際、光なしの場合、ピンク色が完全に消えるのに 24 時間以上かかったのに対し、光を当てたものの方は 6 時間ほどで消えた。

4. まとめと考察、今後の課題

これらの結果から、塩化ナトリウム溶液はこの反応において負の触媒としての働きを持っており、その働きは光を当てることによって失われるのではないかと考えた。また乾かし始めた後、光をあてたものは早くピンク色が消えたため、この現象において光には、三塩化チタンと酸素を結び付きやすくする働きがあると考えた。今後、光の波長を変えて実験を行っていきたい。

5. 文献

(1) 武田徳司、生活用品の化学が一番わかる、2015

(2) 日焼け止めが漂白剤でシャツが赤ピンクに!化学反応式は?、

<https://www.koregashiritai.com>、2020