

インディゴによる染色の染まり具合の数値化

熊本県立大津高等学校 化学部 2 年 前田 文斗 ほか 4 名

1 研究の目的

現在の化学技術では様々なものが方法を変えて発展が遂げられている。そこで私たちは、染色について注目し、こういった発展を遂げることができるのか、実際にインディゴを用いて研究を行った。普通ならばインディゴは還元したうえで染色をしなければ染められないが、薬品で還元をして、インディゴの色に近づけることができるのだろうかということを課題とした。

2 研究の方法

＜基本の実験手順＞①使用する布を縦 4 cm、横 6 cm 四方に切り、煮沸する。②水 100 g に水酸化ナトリウムとヒドロサルファイトナトリウムを溶かし、染色液を作る。③布を染色液に浸し、染色する。④染色液から取り出し酸化させる。⑤染まり具合をデジタルカメラで暗室内で一定の距離から撮影し、パソコンのペイント機能を用いて RGB 値を出し、数値化する（インディゴの RGB の値と比較して色差を求める）。

下記の方法を用いて②の染色液の配合などの条件を変えて染色した。

方法(I) 布にまんべんなくインディゴを付着させる。溶かす水酸化ナトリウムとヒドロサルファイトナトリウムの量をそれぞれ 0.1 g から 0.1 g ずつ増やし 0.5 g を最大として染色液を作り、染色する。

方法(II) インディゴ 0.1 g と水酸化ナトリウムの量は 0.1 g で統一し、溶かすヒドロサルファイトナトリウムの量を 0.1 g から 0.1 g ずつ増やし 0.5 g を最大として染色液を作り、染色する。

方法(III) インディゴ 0.1 g とヒドロサルファイトナトリウムの量は 0.1 g で統一し、溶かす水酸化ナトリウムを 0.1 g から 0.1 g ずつ増やし 0.5 g を最大として染色液を作り、染色する。

方法(IV) インディゴ 0.1 g で統一し、溶かす水酸化ナトリウムとヒドロサルファイトナトリウムの量をそれぞれ 0.1 g から 0.1 g ずつ増やし、0.5 g を最大の量として染色液を作り染色し、酸化時間を 5 分、30 分、60 分と時間を変える。

方法(V) インディゴ、水酸化ナトリウム、ヒドロサルファイトナトリウムそれぞれ 0.1 g を 100mL の水に溶かし染色液を作り、10℃から 50℃前後まで 10℃ずつ上昇させ、各温度で染色する。

3 結果と考察

- (1) 方法(I)の色差が他の方法の色差と比べて小さかった。このことから、布に直接インディゴをつける方法が一番染まりやすいと考えられる。
- (2) 染色液中のヒドロサルファイトナトリウムの質量のみが増加したとき、染色した布の色差が小さくなった。このことから、ヒドロサルファイトナトリウムの質量が増加すると染まりやすくなると考えられる。
- (3) 方法(V)より、染色液の温度が上昇すると、染色した布の色差が大きくなった。このことから、低温の方が染まりやすいと考えられる。