

GB-2

いろ しんぴ 色の神秘

空、海、森などの自然から、生活に役立つ日用品に至るまで、私たちは「色」に囲まれて生きています。ここでは、3つの実験を通して、「色」の魅力をおおいに感じて頂きたいと思います。

◎プルシアンブルー反応

☆はじめに：「プルシアンブルー」の発見については多くの説があり、文献によって食違いも見られますが、次のような説があります。【18世紀、ある染料業者の研究員がいつものように赤色の染料を作ろうとしていた。ところが、必要なアルカリがたまたま手元になかったため、他の研究員から借りたアルカリを使ったところ、青色の染料ができた。これが、プルシアンブルーの起源である。】

「偶然発見された」プルシアンブルーは、現在ではインクや絵の具など様々なものに使われています。プルシアンブルーは、以下のようにして作ることが出来ます。

☆薬品：フェロシアン化カリウム、硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウム、純水

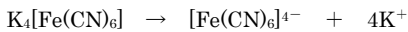
☆器具：試験管、ビーカー、メスシリンダー、こまごめピペット、ガラス棒

- ☆方法：1、フェロシアン化カリウム 0.42g を、純水 100ml に溶かします。・・・溶液A
- 2、硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウム 0.48g を、純水 100ml に溶かします。・・・溶液B
- 3、純水 10ml に、溶液A を 0.6ml、溶液B を 0.8ml 入れます。すると、溶液が青色に変化します。

☆まとめ：なぜ、このような変化が起こるのか、説明します。

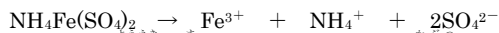
- 1、フェロシアン化カリウムを純水に溶かすと、フェロシアン化物イオンとカリウムイオンが出来ます。

フェロシアン化カリウム フェロシアン化物イオン カリウムイオン

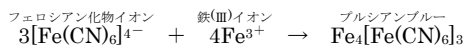


- 2、硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウムを純水に溶かすと、鉄(Ⅲ)イオン、硫酸イオン、アンモニウムイオンが出来ます。

硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウム 鉄(Ⅲ)イオン アンモニウムイオン 硫酸イオン



- 3、AとB 2つの溶液を混ぜると、フェロシアン化物イオンと鉄(Ⅲ)イオンが反応し、プルシアンブルーと呼ばれる青色の錯体が生成します。



◎色つきの樹脂をつくらう

☆はじめに：私たちの身の回りには、たくさんの樹脂があります。その中でも、作りやすかつ着色も簡単なために様々なものに使われているユリア樹脂を通して、色と樹脂の世界を、もっと身近に感じて頂こうとおもいます。

☆器具：ビーカー、こまごめピペット、ガラス棒、アルミカップ

☆薬品：尿素 (3グラム)、ホルマリン (9ml)、硫酸 (3滴) 食紅 (適量)

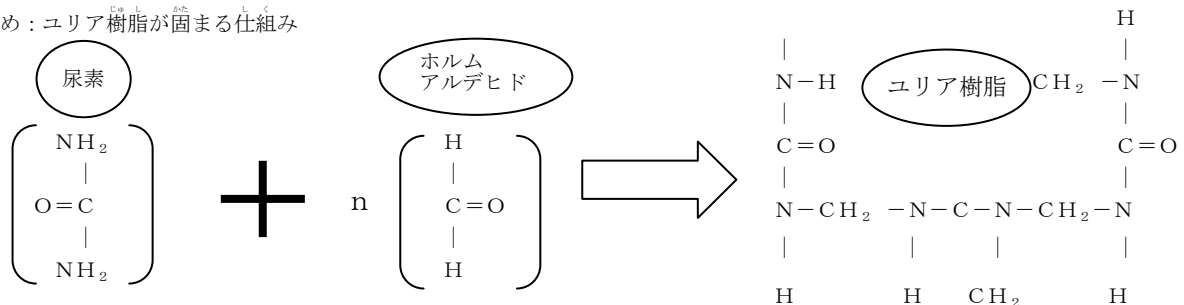
☆注意：ホルマリン (ホルムアルデヒド) は有毒です。

匂いを嗅いだり、発生した気体を吸うのはさげましょう。

☆方法：ビーカーに尿素、ホルマリン、食紅を入れて混ぜます。

溶液をアルミカップにあけます。硫酸を加え、混ぜると、固まります。

☆まとめ：ユリア樹脂が固まる仕組み



この反応は、硫酸が尿素 (NH_2CONH_2) とホルムアルデヒド (HCHO) から水 (H_2O) をとりだして、分子を繋げて行く反応 (縮合重合) です。

溶液の中にはたくさんの尿素とホルムアルデヒドがあり、どんどん反応して大きな分子になっていきます。そして、大きくなった分子たちは網のように絡み合い、固まってしまう。

○ユリア樹脂の性質、用途

ユリア樹脂は熱硬化性樹脂(熱を加えても軟らかくならない)と呼ばれる樹脂で、耐熱性、電気絶縁性(電気を通さない)耐薬品性に優れ、ボタンなどの雑貨、コンセントなどの電気器具に使われます。

◎アルミ板の着色

☆はじめに：身近にある金属製品を見てみてください。アルミ製の製品があるはず。そのアルミの表面にはある加工がされています。その加工法を利用してアルミ板を着色してみましょう。

ある溶液にアルミ板を入れ電流を流したあと、食紅などで色を付けた水などにアルミ板を入れるとアルミ板が着色されます。なぜ着色されるのか考えてみましょう。

☆器具：アルミ板、アルミ箔、電源装置

☆薬品：硫酸(2~3mol/L)、ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム、食紅、(緑茶、紅茶)、硫酸鉄(Ⅱ)

☆方法：1、ピーカーの内側にアルミ箔をまきつけ、そこに硫酸を入れます。アルミ箔を電源装置の陰極につなぎ、陽極をアルミ板につないでアルミ板を硫酸の中に入れます。それに直流12~20V程度で約20分、20~30℃に保ったまま電流を流します。

2、陽極のアルミ板を取り出し、60~70℃に温めておいた着色液(ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム・食紅・緑茶・紅茶など)中に数分浸します。浸したら水で軽く洗います。(このとき、ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウムで着色する場合、硫酸鉄(Ⅱ)水溶液に浸します。)

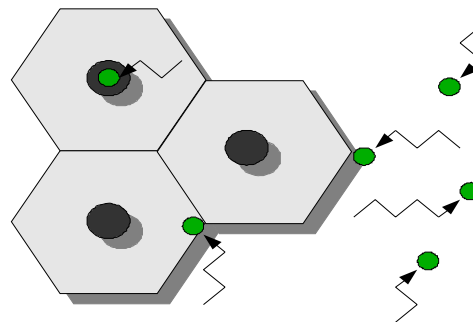
3、2の操作を数回繰り返します。

4、食紅の場合は食紅の色が、ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウムの場合は青色に、緑茶は黄金色に、紅茶は橙色に着色されます。

☆注意：薬品は触ってしまったらすぐに多量の水で洗い流してください。

☆まとめ：なぜ着色されるか説明します。

この実験では、陽極のアルミニウムの表面に酸化アルミニウムの膜ができます。その膜には小さな穴が開いていて、その穴に色素を入れることで、着色を行っています。着色液を加熱するのは、そうすることで着色液の中の色素の小さな粒の動きが激しくなり、穴に入りやすくなるからです。



このほかにも、ニッケルという物質を使ってアルミ板を着色する方法もあります。

長野県松本深志高等学校化学会

後藤誠也 安川朋昭 八幡開 高砂祥一 齋藤稜 山上晃大 黒雲勇希 丸山晃史 浅川裕太