

君も化学者!

青と赤のきれいな瞳を作ろう!

鉄板にある水溶液を滴下するだけで水溶液の色が青と赤の2色に変化します。それはまるで瞳みたい! 青と赤のきれいな瞳を作ってみましょう。

兵藤 友紀 (芝中学校・高等学校)

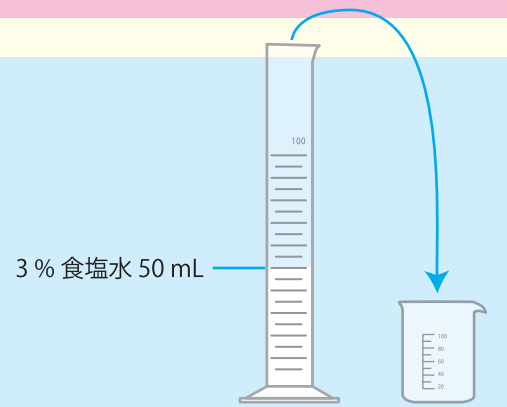
●実験は必ず理科の先生と一緒に行ってください。 ●実験するときは、保護めがねを着用してください。

準備するもの

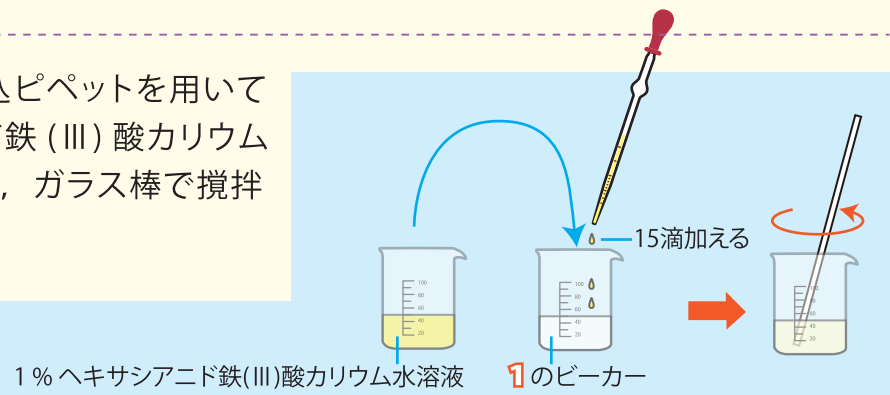
3% 食塩水, 1% ヘキサシアニド鉄(III) 酸カリウム水溶液, フェノールフタレイン溶液, 100 mL ビーカー 1個, メスシリンダー 1本, 駒込ピペット 1本, ガラス棒 1本, 鉄板*, 紙やすり
* 大きさは問わない。ここでは約 1.2 cm × 5.0 cm の長方形の鉄板を用いた。

実験方法

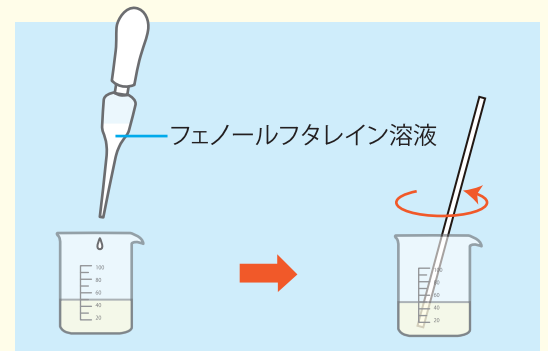
1 メスシリンダーを用いて 3% 食塩水を 50 mL はかり, 100 mL ビーカーに入れる。



2 **1**のビーカーに駒込ピペットを用いて 1% ヘキサシアニド鉄(III) 酸カリウム水溶液を 15 滴加え, ガラス棒で攪拌する。

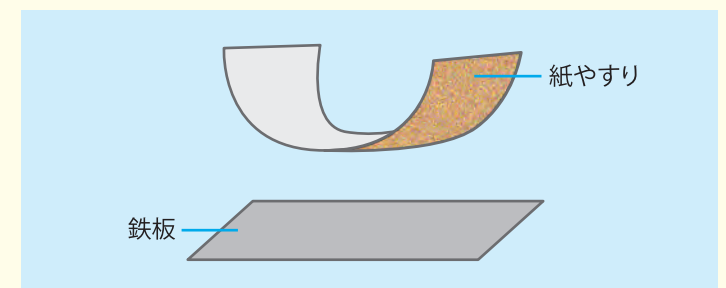


3 **2**のビーカーにフェノールフタレイン溶液を 5 滴加え, ガラス棒で攪拌する。



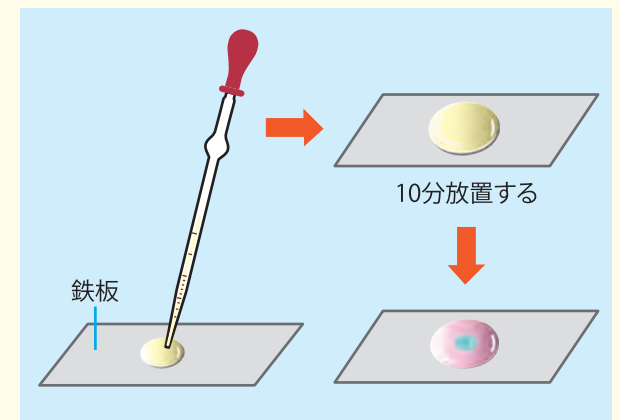
4 鉄板の表面を紙やすりで磨く (片方の面だけでよい)。

<注意>
指をけがしないように注意する (力まかせに磨かない)。不安な場合は軍手を着用するとよい。



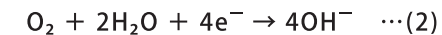
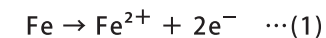
5 **4**の鉄板の表面に**3**の水溶液を数滴 静かに滴下して 10 分ほど放置する (この間の変化を観察する)。

<注意 1>
3の水溶液が鉄板のふちからこぼれないように, 滴下する水溶液の量に注意する。
<注意 2>
実験後の廃液には金属が含まれるので, 先生の指示にしたがって適切に処理すること。



実験の解説

鉄板上にヘキサシアニド鉄(III) 酸カリウム水溶液とフェノールフタレイン溶液を加えた食塩水を滴下すると, 滴下した水溶液の中心付近が青色に, 水溶液の周囲が赤色に変化します。このとき, 鉄板上では次の 2 つの反応が起こっています。



水溶液の中心付近では (1) のように鉄が溶け出し, Fe^{2+} が生じます。この Fe^{2+} がヘキサシアニド鉄(III) 酸イオンと反応することで, 水溶液の中心付近が青色に変化します。また, 水溶液の周囲では電子 e^- と空気中の酸素が (2) のように反応します。このとき OH^- が生じることで水溶液がアルカリ性となり, フェノールフタレインが赤色に変化します。鉄板を真上から観察すると青と赤の 2 色からなる瞳のように見えます。

鉄の酸化のしくみを初めて明らかにしたのはイギリスの化学者エバンス (1889 ~ 1980) で, この実験は「エバンスの実験」として知られています。鉄は空気中の酸素だけではなく酸化するだけでなく, 水を含むとゆっくりと酸化され, 電解質を含むと速く酸化されるようになります。海のそばでさびた鉄製品を見たことがあるかもしれませんね。なお, 鉄板の表面を紙やすりで磨くのは, 鉄板の表面にできた酸化物を取り除くためです。