

色分け水をつくろう

伊賀市立友生小学校 中矢 英二 2013年

概 要

基本的な実験器具である試験管やビーカーと駒込ピペットを使い、水と食塩水の濃度による比重を利用して、色分け水をつくる。

所要時間約 4 5分 ※前日の事前準備有り



目 的

色分け水はどのようにしてつくることができるのかを考え、物が水に溶けると溶けた分だけ重さが増えること、一定量の水に溶ける物の量には限りがあることの既習の知識から、水溶液の濃度の違いに目を向けさせ、実際につくってみることで比重の違いを確かめさせる。また、理科実験の大切な要素として、実験器具（ピペット）の正確な操作を実験活動を通して子ども達に身につけさせる。



準備物

- | | | | |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| ・ ペットボトル | … 1本 | ・ 食塩 | … 1袋 |
| ・ 食紅（赤） | … 1瓶 | | |
| ・ 試験管 | … 2人に1本程度 | ・ 駒込ピペット（5mL） | … グループに1本 |
| ・ 試験管立て | … グループに1台 | ・ 着色飽和食塩水 | … グループに適量 |
| ・ ビーカー（100mL） | … グループに1個 | ・ ぞうきん | … グループに1枚 |

方 法

1. 着色飽和食塩水をつくる（事前準備）

- （1）ペットボトルに水を7～8分目と食塩を適量入れ、キャップを閉めてから振って食塩を溶かす。食塩水が飽和状態になるまで、くり返し食塩を足しながら溶かし続ける。
- （2）飽和食塩水に食紅を少量ずつ加え、色をつける。
- （3）食塩を沈殿させるために、ひと晩おく。

2. 色分け水をつくる

(1) 試験管に水を入れる。

※ 水の量は試験管の1/5程度



(2) ピペットに着色飽和食塩水を採る。

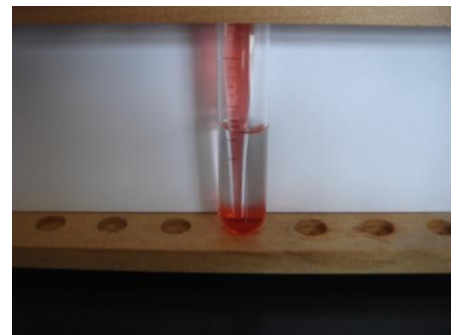
※ピペット内に気泡を入れない。

(ゴム帽にかける圧を一定に保つ！)



(3) 試験管の底にピペットの先をつけ、少しずつ着色飽和食塩水を注入する。

※注入しながらピペットの先を少しずつ上げていく。



(4) ゴム帽をつぶしたままピペットを静かに抜き取る。

※ピペット内に吸い込まないように！



(5) 完成！

※何度も挑戦してみよう！

全体を通しての注意点

授業で取り扱う場合には、冒頭に色分け水を見せ、「何だろう！」と子どもに思わせるインパクトが重要です。まずは先生自身が何度も練習をし、色分け水をつくる『色分けマスター』になってください。駒込ピペットは2 mlのものもありますが、一度に注入できる量を考えると5 mlのものが望ましいと思います。子どもの手の大きさに応じて使い分けさせるとよいでしょう。ピペットの持ち方やゴム帽の押し方等、正しい器具操作の指導に役立ててください。また、ピペットの先端は繊細で割れやすいので、取り扱いには充分注意するよう指導しましょう。

この授業では劇薬は使いませんが、飽和食塩水は目に入ると激しい痛みが伴いますので、実験後の手洗いや、目に入った場合すぐに水洗いするといったことを心がけてください。また、こぼれた飽和食塩水を放置すると結晶化しその部分が白くなります。常にぬれ雑巾で拭き取るよう指導しましょう。

解説

「軽いもの（水）から先に入れるのはなぜ？」

先に食塩水を入れ、その上に水を注入してもできるのではないか？と思われる方もいると思います。例えば水と油のように、もともと混ざらないものだと時間が経てば分離するのですが、水と食塩水の場合、分子同士の激しい衝突が起こるとそこで溶け合ってしまう。先に食塩水を入れてしまうと、水を注入した際に接面において（あるいは全体で）分子同士が衝突し、どうしてもその部分が溶け合ってしまうと上手く分離しません。

先に水を入れ、その後に食塩水を注入すると衝撃は試験管の底で受け止められますから、分子同士の強い衝突は起こらず、上手く分離させることができるのです。

しかし、液体の分子は流動的で絶えず小さな衝突を繰り返していくわけですから、時間が経つにつれ液体同士は溶け合っていきます。実験後は、ぜひそのまま経過観察していくことをお勧めします。



発展

☆完成したら、試験管をゆらしてみよう。

※試験管の底をはやく回すと、シュリーレン現象が見られる。

☆着色しない飽和食塩水でもやってみよう。

【解説】

水も食塩水も無色透明なのに、なぜ境が見えるのだろうか？

それは、光が通り抜けるときの曲がり具合（屈折率）が濃度によって違うから！水の中のガラスが見えることや、もやもやとしたかげろう、シュリーレン現象も同じ。

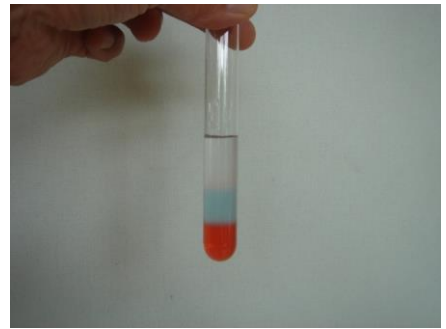


☆濃度を変えて，3色に挑戦しよう。

※2段目は絵の具で着色しました。

別の色の食紅でもOK！

※ここでは飽和食塩水（約26%）と約13%食塩水を使用。（13%食塩水は水300mLに対して食塩45g）



☆BTBで着色した，塩酸と水酸化ナトリウム水溶液でもできました。

【解説】

塩酸より水酸化ナトリウムの比重の方が高くしやすい。注入し始めは黄色になるが，注入し続けると，試験管の底に青色の溶液が溜まっていく。6年「水溶液の性質」で行ってもよい。



入手方法

- ・食塩は市販のもので充分対応できる。準備室に塩化ナトリウムがあれば実験できる。
- ・食紅は，スーパー等のお菓子作り材料コーナー（食品売り場）で購入できる。
- ・ペットボトルは何でもよいが、炭酸飲料用は中身が見やすい。サイズは500mLが扱いやすく，収納もしやすい。
- ・ビーカー，試験管，駒込ピペット等の器具は，理科室に常備されている。