

# 君も化学者!

## セロハンの穴を通り抜けるのは何!?

セロハンには目に見えないとても小さな穴が開いています。セロハンの穴を通り抜ける粒子が何か、調べてみよう!

兵藤 友紀 (芝中学校・高等学校)

●実験は必ず大人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

15% 塩化鉄(III)水溶液, BTB溶液(点眼瓶に入れておく), 1% 硝酸銀水溶液, 純水, 300 mL ビーカー 3個 (A), (B), (C), 試験管 2本, 駒込ピペット 3本, シート状のセロハン(約70 cm×70 cm程度)\*1, 実験用ホットプレート\*2, 輪ゴム

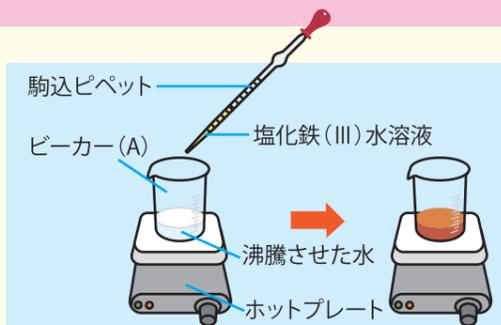
\*1 シート状のセロハン は、インターネットで購入できる。

\*2 実験用ホットプレートがない場合は、ガスバーナー、三脚、金網、点火器具で代用できる。

### 実験方法

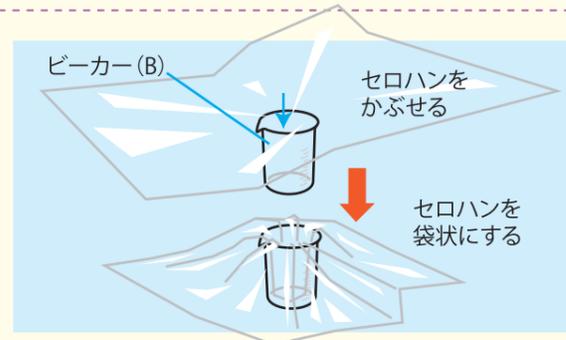
**1** ビーカー(A)に純水を約100 mL入れ、ホットプレート上で加熱する。沸騰したら、駒込ピペットで15% 塩化鉄(III)水溶液を2 mL加え、加熱をやめる

<注意>  
火傷に注意する



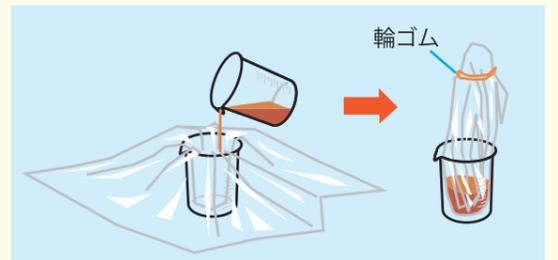
**2** ビーカー(B)にセロハンをかぶせ、ビーカーの中で袋状にする

<注意>  
セロハンを破らないように、丁寧に行う

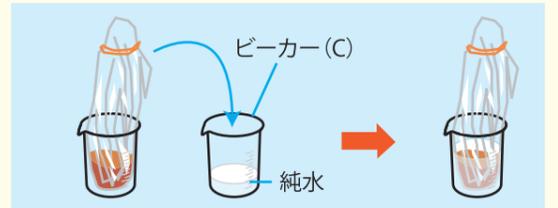


**3** 十分に冷めた**1**の水溶液をセロハンの袋に移し、セロハンの端を束ねて輪ゴムでしばる

<注意>  
ここでもセロハンを破らないように、丁寧に行う



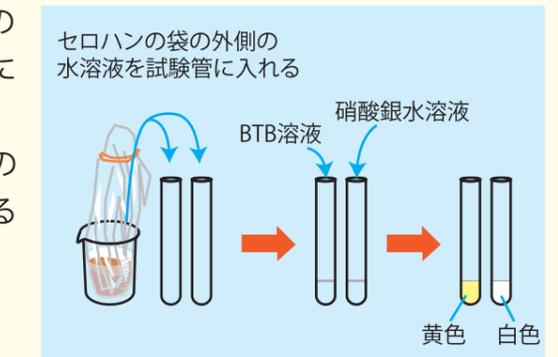
**4** ビーカー(C)に純水を約100 mL入れ、この中に**3**のセロハンの袋をゆっくりと沈める



**5** 10分ほど放置した後、**4**のセロハンの袋の外側の水溶液を駒込ピペットで試験管2本に2 mLずつ入れる

1本目の試験管にはBTB溶液を、2本目の試験管には1% 硝酸銀水溶液を数滴加える

<注意>  
硝酸銀水溶液を皮膚につけないように注意する(ゴム手袋をするとよい)



### 実験の解説

塩化鉄(III)  $\text{FeCl}_3$  水溶液を沸騰した水に加えると、次の反応が起こって赤褐色の水酸化鉄(III)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  が生成します(反応式(1))。



この  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  は水に溶けにくく、複数の分子が集まって大きな粒子を形成し、水溶液中に分散しています。このような粒子をコロイド粒子と言います。一方、塩化水素  $\text{HCl}$  は水溶液中で電離して、水素イオン  $\text{H}^+$  と塩化物イオン  $\text{Cl}^-$  になります。セロハンには目に見えないとても小さな穴が開いていて、イオンは通り抜られますが、コロイド粒子は通り抜けることができません。このため、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  は通り抜けることができません。セロハンの袋の外側の水溶液は無色透明のままです。しかし、 $\text{H}^+$  と  $\text{Cl}^-$  は通り抜けられるため、実験方法**5**のように、セロハンの袋の外側の水溶液に緑色のBTB溶液を滴下すると、酸性の原因である  $\text{H}^+$  のために溶液の色が黄色に変化します。そして、硝酸銀  $\text{AgNO}_3$  水溶液を加えると、 $\text{AgNO}_3$  中の銀イオン  $\text{Ag}^+$  と  $\text{Cl}^-$  が反応して、白色の塩化銀  $\text{AgCl}$  が生成します(反応式(2))。生成した  $\text{AgCl}$  は水に溶けにくいので、白く濁ります。 $\text{AgNO}_3$  水溶液は塩素の検出に用いられ、水道水に加えても白く濁ります。



※実験後の廃液は、先生の指示にしたがって適切に処理してください。