

カラフルカプセル

概要

化学反応を使ってカラフルなカプセルを作る。

対象年齢

小学校低学年以上

予算

総額 1,500 円程度
100 人分

所要時間

約 15 分

準備

準備時間： 短 普 長

<材料・準備品 (100 人分) >

- アルギン酸ナトリウム：5 g、400 円/1 袋 (10g)
- 塩化カルシウム：50 g、1,000 円/1 本 (500g)
- 水性絵の具：少量 数色 100 円/本 ●水 ●ビーカー
- スポイトまたは注射器 ●茶こし (網) ○サンプル瓶

<事前の準備>

- ① 1%アルギン酸ナトリウム水溶液をつくる。
(例:アルギン酸ナトリウム 5g に水 495ml の水を加えて攪拌する)
溶解するのに時間がかかるので、前日までに準備する。
- ② ①のアルギン酸ナトリウム水溶液に絵の具を加えて着色する。
絵の具の量は、色を確認しながら調整する。
- ③ 10%塩化カルシウム水溶液をつくる。
(例：塩化カルシウム 50g に水 450ml の水を加えて攪拌する)



手順

保護メガネ着用

1. 着色したアルギン酸ナトリウム水溶液を、スポイトや注射器などを用いて塩化カルシウム水溶液中に滴下する。このとき、液面より 5cm ほど上から落とすと丸くなりやすい。
2. 出来た粒 (カプセル) を茶こしでこす。塩化カルシウム水溶液は回収する。
3. カプセルを水道水で十分洗う。
4. 水を満たした持ち帰り用の袋や容器 (サンプル瓶等) に入れて観察する。



- 水で洗ったあとに硬さの観察をしたり、カプセルを潰したりして観察するとよい。
- 中に閉じ込めるのは絵の具以外の色素でも可能。

※残ったアルギン酸ナトリウム水溶液は、塩化カルシウム水溶液の中に入れて全て反応させる。
出来た固まりを取り除き、よく水を切ってから燃やすゴミとして処分する。固まり以外の液体は、水道水とともに流す。

主な実施記録・参考文献

2006.09～：化学のおもちゃ箱 2006,2008,2010,2012,2014,2015
2008.01：長岡市立日吉小学校 科学クラブ

原理・解説

このカラフルカプセルは化学反応によって出来た薄い膜が、色水を球体の中に閉じ込めている。ここではアルギン酸ナトリウムと塩化カルシウム水溶液の反応を利用している。

アルギン酸は天然多糖類で、単糖分子がグリコシド結合によって多数重合した糖である。食物繊維の一つで、昆布、ワカメに代表される海藻類のぬるぬるや、ネバネバした成分がアルギン酸である。

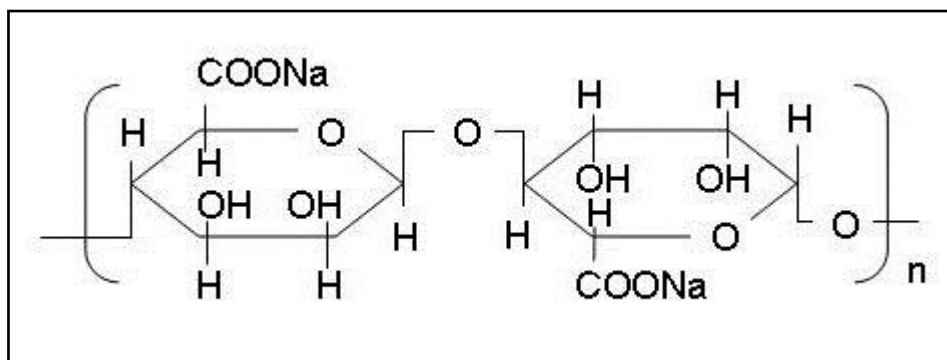
カプセルの作成方法は不溶化反応法と呼ばれる。アルギン酸のナトリウム塩は水溶性であるが、アルカリ金属以外の塩は不溶性である。ナトリウム Na や、カリウム K はアルカリ金属である。カルシウムは、アルカリ土類金属に属し、アルカリ金属ではない。

アルギン酸ナトリウムを含む水滴が、塩化カルシウム水溶液に触れると、ゲル化し、表面にアルギン酸カルシウムの不溶性膜ができる。人造イクラはこの不溶化反応法を応用したものである。

できたアルギン酸カルシウムの膜には半透性があるので、分子の大きさによって膜を物質が通過する速さが異なる。

アルギン酸ナトリウム（水溶性） + 塩化カルシウム（水溶性）

→ アルギン酸カルシウム（不溶性） + 塩化ナトリウム（水溶性）



アルギン酸ナトリウムの構造