

夏休み体験教室

色のマジック

—水の性質をしらべよう—

平成26. 8. 1

京都府保健環境研究所

すいようえき せいしつ 水溶液の性質

みなさんは、「酸性」^{さんせい}「アルカリ性」を知っていますか？

物質^{ぶつしつ}が水に溶けている状態^{じょうたい}の液体^{えきたい}を「水溶液」^{すいようえき}といいます。水溶液は、その性質^{せいしつ}で、「酸性」^{さんせい}「中性」^{ちゅうせい}「アルカリ性」の3つのグループに分けることができ、その度合い^{どあ}をpH^{ピーエイ}という指標^{しひょう}を用いて^{もち}表^{あらわ}します。

この教室では、次の3つの実験^{じっけん}を通じて、水溶液^{すいようえき}の性質^{せいしつ}を調べます。

今日の内容

実験1 ムラサキキャベツから色を取り出そう (約40分)

実験2 すいようえき ピーエイ
水溶液のpHをはかろう (約20分)

実験3 取り出した色で、紙を染めよう^そ (約40分)

はじめの前に！

1. 実験^{じっけん}に使う道具^{どうぐ}以外のものはさわらない

2. 包丁^{ほうちょう}やガラス器具^{きぐ}、皮ふにつくと危ない^{あぶ}液^{えき}があります

手袋^{てぶくろ}と保護^{ほご}メガネがあるので指示^{しじ}に従って使いましょう

3. 薬品^{やくひん}がついたときは、すぐに水道水^{すいどうすい}で洗い流しましょう

4. 一つの実験^{じっけん}が終わったら声をかけるので、トイレをすませたり、お茶をのみましょう

5. アンケート、名札^{なふだ}とひきかえにおみやぎをわたします

実験1 ムラサキキャベツから色を取り出そう

用意する物：ムラサキキャベツ 約150g、水 約200ml、包丁、まな板、ポリ袋、ポリ容器（またはバット）、紙（ろ紙、コーヒーフィルター、しょうじ紙、てんぷら敷紙など）

1. 色素を溶かし出す

ムラサキキャベツを細かく切ってポリ袋にいれ、水200mlを加えてよくもむ。

2. 紫色の液だけをポリ容器（またはバット）にしぼり入れる。（キャベツはポリ袋に残しておく。）

3. 紙を、しぼり出した液につける。

4. 紫色に染まったら取り出して、ドライヤーで乾かす。



おうちでも試してみよう。赤じそ、巨峰ブドウの皮、なすの皮などでもできるよ。でも、紫キャベツがきれいでわかりやすいんだよ。

実験2 すいようえき ピーエイチ 水溶液のpHをはかろう

用意する物：ムラサキキャベツの絞り汁、酢・洗剤液・重曹・灰など pH がちがう液、スポイト

身近なものの pH を測ってみよう。酢などの液体に、ムラサキキャベツの汁をスポイトで加えて色の変化をみてみよう。家に帰ったら、家にある他のものでも試してみよう。

液体	色	pH
スポーツドリンク		
炭酸水		
酢 (酢酸)		
レモン汁		
食塩水		
砂糖水		
水道水		
雨水		
蚊取り線香の灰を溶かした水		
虫さされの薬		
石けん水		
重曹		

なぜ色が変わるの？

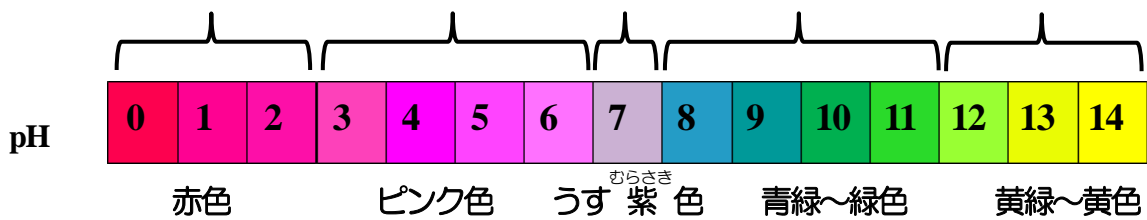
水溶液は、その性質で、「酸性」「中性」「アルカリ性」に分けることができます。そして、酸性やアルカリ性の強さは、pH（ピーエイチ）という単位であらわします。pHが小さいほど酸性の性質が強くなり、大きくなるほどアルカリ性の性質が強くなります。中性は、pH7です。

ムラサキキャベツの葉にはアントシアンという色素がふくまれています。これは、酸性で赤、

中性で紫、アルカリ性で青に、さらに強いアルカリ性になると無色に変化します。アントシアニン色素以外に黄色いフラボノイド色素も含まれているので、共にはたらくことにより、緑や黄色にも変化します。このようにpHによって様々な色に変わることから、酸性・アルカリ性を調べる指示薬に利用することができます。ムラサキキャベツの代わりに、赤シソ、ナスの皮、ブルーベリー、巨峰ブドウの皮、アサガオの花なども材料として使用できます。

※ ムラサキキャベツ指示薬で変化する色

水溶液の性質 強い酸性 弱い酸性 中性 弱いアルカリ性 強いアルカリ性



もっと試してみよう

身のまわりの水溶液を混ぜたらどうなるかな？

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を同じだけ混ぜるとどうなるかな？

酸性の水溶液を選び、紫キャベツの絞り汁をいれます。そこに、アルカリ性の水溶液を同じ量いれて、色の変化を見よう。

酸性の水溶液の名前	アルカリ性の水溶液の名前	色	水溶液の性質

同じ強さの酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を同じだけ混ぜると、酸性とアルカリ性が、それぞれの性質を打ち消しあって中性になります。これを「中和」といいます。

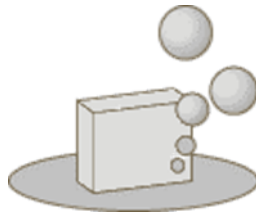
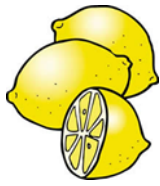
洗剤などには、他の洗剤と混ぜると有毒なガスが発生するものもあります。自宅でこの実験を行うときは、使用する商品の注意書きに従い、保護者の方と一緒に実験するようにしてください。

実験3 取り出した色で、紙を染めよう

用意する物：輪ゴム、ムラサキキャベツで染めた紙、ドライヤー、ゴム手袋、pHの違う水溶液
(pH0, 4, 11, 13)

染めた紙を小さな三角形に折りたたみ、輪ゴムでしばって、それぞれの角をpHのちがう水につけて色をつける。

- ※ 折り方や水のしみこみ具合を変えて、きれいな模様を作ってみよう。
- ※ 割りばしなどで紙に直接、pHがちがう水溶液をつけると絵が描けるよ。



(固形石けんを削って湯に溶かす)

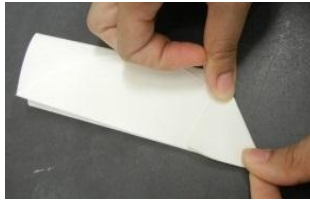


紙の折り方



1

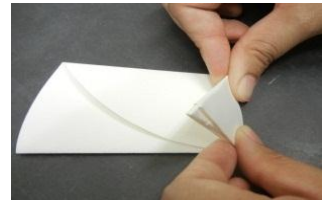
はんぶん
半分に折ります



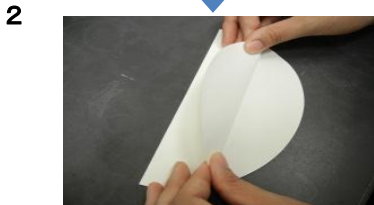
3

はし さんかく
端を三角になるように折
ります

5



3, 4を繰返すと



2

お かけ
折り返します
しうほう
両方とも折り返してください。



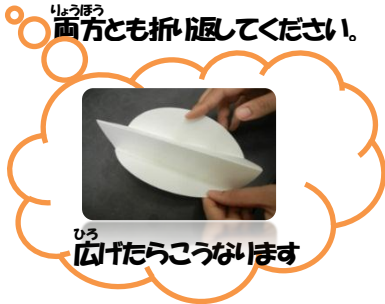
4

うらかけ
裏返して同じように折ります。

6



かんせい
完成!

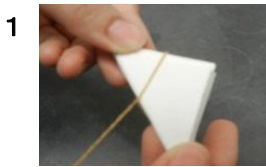


ひろ
広げたらこうなります



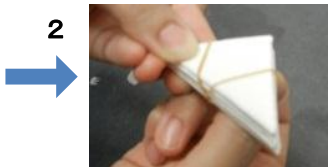
広げたらこうなります。

輪ゴムのかけ方



1

かど
三角の角に
輪ゴムを引っかけます。



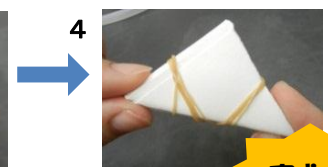
2

はんたいがわ
反対側の角にも
輪ゴムを引っかけます。



3

1, 2を繰返すと



4

完成!

丸い紙の他の折り方(おうちで試してみても)



1

半分に折ります。



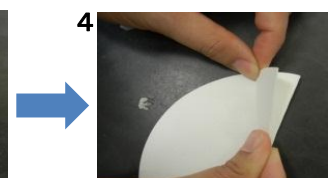
2

いちど
もう一度半分に折り、
あとを付けます。



3

2で付けた線に合わせて折
り、あとを付けます。



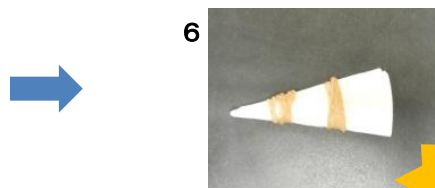
4

3で付けた線に合わせて折
り、あとを付けます。



5

2~4で付けた線の間に、
やまおたに
山折り谷折りになるように折り目
を入れていきます。



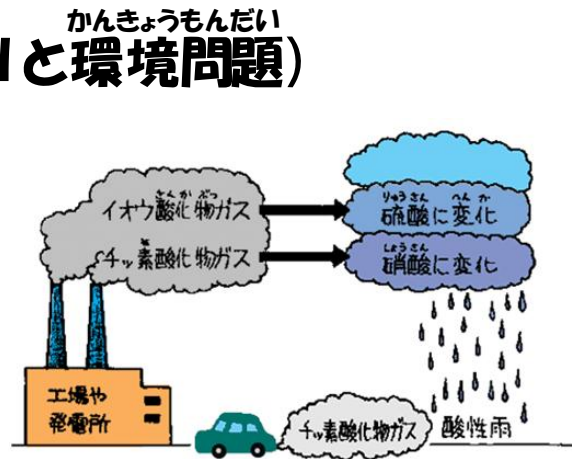
6

輪ゴムでしばって

完成!

酸性雨って知っている？(pHと環境問題)

大気中の汚れが溶け込んで、酸性になった雨を「酸性雨」とよびます。工場の煙や自動車の排気ガスには、イオウ酸化物やチッソ酸化物が含まれています。これらは空气中をただよっている間に、水や酸素と反応して硫酸や硝酸という強い酸となり、雲や霧に溶け込み、雨や雪になって地上に降ってきます。これが酸性雨です。



魚がすめなくなる



写真：地球の環境問題シリーズ4（ポプラ社）より

北ヨーロッパや北アメリカの国々では、酸性雨によって、土からアルミニウムなどの有害な物質が溶け出して川や湖に流れ込み、魚などの生き物がすめなくなる被害が出ています。えさになる生き物がいなくなった湖には、鳥などの動物も住めなくなり、「死の湖」になります。スウェーデンやノルウェーでは、国中の半分の湖が「死の湖」になってしまうと心配されています。（写真は、スウェーデンのゲルサヨン湖。魚がすめなくなりました）

森が消える

土にしみこんだ酸性雨は、植物の栄養分であるカルシウムやマグネシウムを溶かして流してしまいます。また、植物に害のあるアルミニウムなども溶け出して、根から取り込まれます。そうすると、木が育ちにくくなり、森全体が枯れてしまうことがあります。森には、多くの生き物がすんでいるので、森が枯れると、そうした生き物もすめなくなります。



酸性雨で木が枯れたドイツの黒い森（シュヴァルツヴァルト）

建物の彫刻が溶ける

のき下などからコンクリートの「つらら」ががっているのを見たことはありませんか？これは、酸性雨によって、コンクリートの成分が溶けて空気中の二酸化炭素と反応してできたものです。酸性雨は、コンクリートのほかに、大理石の建物や彫刻を溶かしたり、銅の屋根や銅像にさびを発生させたりします。



ヘルテン城にある砂岩の彫像（ドイツのルール地方）。右側の彫像が、61年後には、左側のようになりました。

写真：地球の環境問題シリーズ4（ポプラ社）より