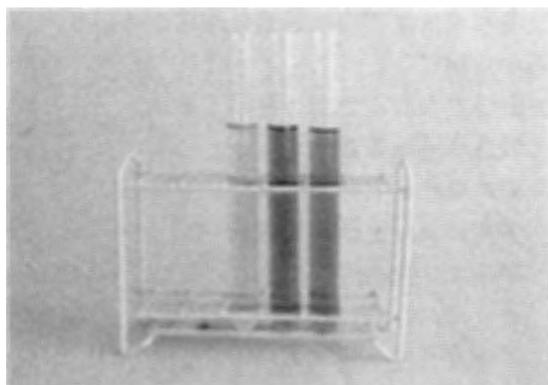


花の汁を使って 酸性とアルカリ性を調べよう

[対象：小学校1年生以上]

★ねらい 身近ないろいろな液体が酸性・アルカリ性のどちらなのかを花のしぼり汁をもちいて調べる活動を通して、化学変化に対する興味関心をもたせる。



黄色や赤～紫～青系統の花や葉の色素は酸性やアルカリ性になると色が変わるものが多い。理科実験に使われるリトマス試験紙もこの色素を元に作られている。

色が一瞬のうちに変化するこの実験は、子どもたちの驚きと興味を引き出すものである。また、身近な植物を実験に使うことができ、簡単なことから化学的なものの見方・考え方を養うことができる。

また、植物の色素の抽出にはビニール袋を使う方法があるが、握力の弱い小学校低学年でも比較的簡単に抽出できる装置を作り、用いている。

〔準備物〕

- ・花を中心とした植物
- ・色水しぼり器
フィルムケース（1）とアクリル棒（1）
- ・試験管・ビーカー
- ・ガーゼまたはろ紙
（コーヒー用のペーパーフィルター）
- ・酸性水溶液（0.1%程度の塩酸）
- ・純水（精製水や蒸留水）
- ・アルカリ性水溶液
（0.1%程度の水酸化ナトリウム水溶液）
- ・食酢、レモンの絞り汁、重ソウ（炭酸水素ナトリウム）、その他家庭にあるいろいろな水溶液や水に溶ける粉末
- ・セロハン紙

1 色水しぼり器の作り方

花びらから色水を作るには、ビニール袋を使う方法もある。しかし、小学校低学年のように握力の弱い場合は、濃い色にするには多量の花びらが必要となるなど大変である。

そこで、簡単に作れ、少量の花からでも十分な濃さの色水をしぼりとれる色水しぼり器を作成する。

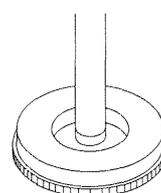
(1) 必要な材料

フィルムケース、突き棒（ガラス棒やアクリル棒、またはわりばし）

(2) 作り方

- ① フィルムケースのふたの中央に直径1cmほどの穴を開ける。穴はコルクボーラーや皮ポンチを使うと簡単に開けられる。（図1）

皮ポンチ
（コルクボーラー）



フィルムケースのふた

図1

- ② 突き棒を作る。先を丸めたアクリル棒やガラス棒が適当であるが、割りばしでもよい。（アクリル棒は比較的簡単に手に入り、落としても割れない特徴がある。）

2 色水のしぼり方

(1) 色水をしぼる。

- ① 花を色水しぼり器に入れる。量はフィルムケースに半分以上あればよい。また、水分の多い植物や、色の濃いものは半分以下でも十分に濃い液をしぼることができる。（図2）
- ② ふたをして突き棒でつく。このとき、少量の水を加えるとよいが、入れすぎると花卉が



図2



図3

浮遊してうまくいかない。(図3)

③ 十分突き崩したら、水をケースの半分程度入れ、よくかき回す。

④ ふたを取って、中の色水をビーカーに移す。このとき、ロートの底にガーゼをしいてこすとよい。ろ紙(ペーパーフィルター)でこしてもよいが、ろ過に時間がかかる。花びらのかすが少々残っていても実験には差し支えないので、ガーゼを利用した方がよい。(図4)

また、花はフィルムケースから出さないようにしながらよくしぼる。

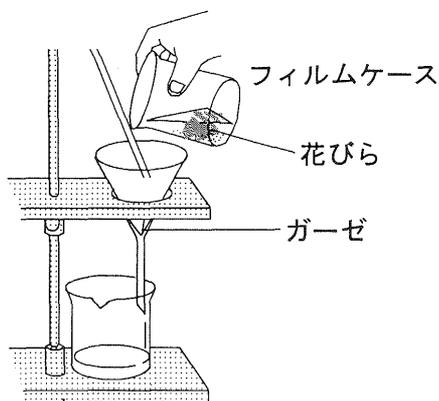


図4

⑤ もう一度ふたをしてよく突き崩し、ケース半分ほど水を加える。④と同じようにビー

カーに移す。

⑥ 色が薄くなるまで繰り返すことができる。

3 色水の変化を調べよう

色水に酸性やアルカリ性の水溶液を加えて、色の変化を調べる。

(1) 色水を少量ずつ試験管5本に取る。

端から順に

- ・酸性水溶液を色水と同じくらい
 - ・酸性水溶液を数滴
 - ・純水を色水と同じくらい
 - ・アルカリ性水溶液を数滴
 - ・アルカリ性水溶液を色水と同じくらい加える。
- それぞれ、強い酸性・弱い酸性・中性・弱いアルカリ性・強いアルカリ性を示す。

(2) それぞれの試験管の色の変化を調べる。

(図5)

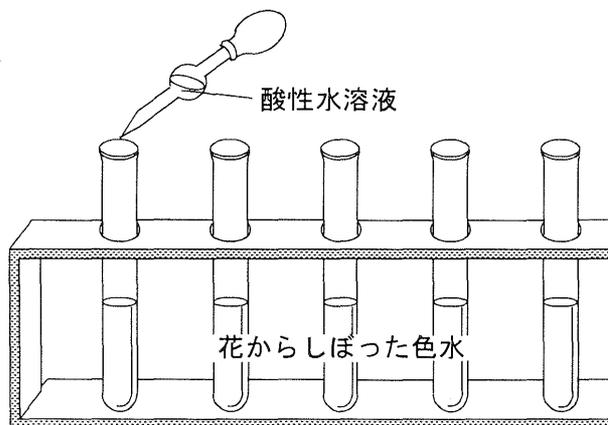


図5

(3) いろいろな植物をしぼって、色の変化を確かめる。また、きれいな色に変化する植物を見つけだして、名前を調べる。

※同じような色の花でも、違った色に変化することがある。また、花だけでなく葉も変化するものがある。

4 家庭で使われているいろいろな液体の性質を調べよう

(1) 無色の液体を調べる。

無色または淡色の液体はそのまま使うことができる。ただし、氷酢酸のように強い刺激臭のあるものや合成洗剤のように粘りけのあるものは薄め

た方がよい。

例…食酢、合成洗剤、レモンのしぼり汁、お茶

- ① 少量の色水を試験管にとる。
- ② 試したい液体を色水と同じくらい加える。
- ③ 2の試験管の色と比べて、同じ色や似ている色を見つける。
- ④ 見つけた色から、液体が酸性かアルカリ性かを調べる。

(2) 粉や固体を調べる。

白色系の粉や固体は水に溶かして調べる。

例…砂糖、食塩、重ソウ、石鹼

- ① 粉を水に溶かす。
- ② (1)と同じようにして、溶かした粉の性質を確かめる。

(3) 色の濃い液体を調べる。

濃い色のついた液体が色水と混ぜると、色の変化がわからなくなるので、次のようにして酸性・アルカリ性の成分を抽出する。

例…しょうゆ、みそ汁

- ① 透明セロハン紙の中央をくぼませ、そこに色の濃い液体を入れる。縁をまとめて縛って、袋にする。
- ② 純水を入れたビーカーに、濃い色の液体を入れたセロハン紙の袋を入れる。(図6)

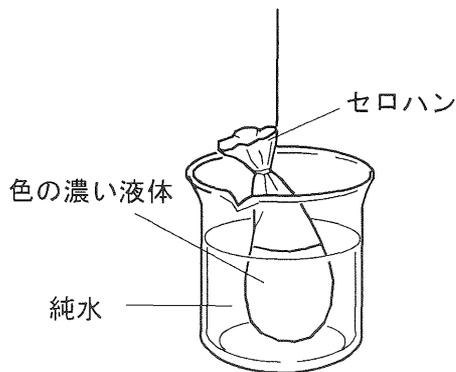


図6

- ③ 数分間放置する。
- ④ 純水を色水に加えて色の変化を調べる。

いろいろな色の花や、葉を使って色水を作ったり、家庭にあるいろいろな液体の性質を調べてみよう。

5 留意事項

- 植物によっては毒性を有するものがあるの

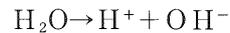
で十分に注意する。

- 植物の汁は衣服を染めることがある。実験にあたっては汚れてもよいような準備を行う。
- 実験に使う試料をなめないよう注意する。
- 色素は退色しやすいので、長い時間放置しないようにする。

6 資料

- pHについて

純粋な水は次のように電離する。



このとき、水素イオンと水酸化物イオンの濃度は同じで 10^{-7} モル/ℓである。

また、酸性水溶液では水素イオン(H^+)が、アルカリ性水溶液では水酸化物イオン(OH^-)が生じる。このとき、どちらの場合でも水素イオンと水酸化物イオンの濃度の積(溶解度積)が一定になる。すなわち、水素イオンの濃度が増えると(酸性が強くなっていくと)水酸化物イオンの濃度が減り、水素イオンの濃度が減ると水酸化物イオンの濃度が増える(アルカリ性が強くなっていくと)ことになる。

この性質を利用した、酸性・アルカリ性の強さを表す尺度をpH(ペーハーまたはピーエイチ)という。

pH(水素イオン指数)は水溶液中に含まれる水素イオン(H^+)の濃度から求める。通常は0~14の数値で表し、中性を $\text{pH}=7$ としている。また、7より小さい数値が酸性、7より大きい数値がアルカリ性を表す。数値は7より離れるに従って強い酸性やアルカリ性を示す。

- 主な酸性水溶液

「～酸」と名の付くものは酸性を示すものが多い。水溶液では水素イオン(H^+)を生じる。

共通する主な性質として、

- ・ 金属を溶かし水素を発生させる。
- ・ 青色リトマス紙が赤変する。
- ・ BTB液が黄変する。
- ・ 酸っぱい味の素になる。

などがあげられる。

理科実験では、塩酸、硫酸、炭酸などが使われる。

また、身近なものには

食酢（氷酢酸）、レモンのしぼり汁、

しょうゆ、炭酸（炭酸飲料）、

雨（酸性雨でなくても弱い酸性を示す）

などがある。

[0.1%塩酸の作り方]

濃塩酸（35%）2.9mlに水を加えて

1000mlとする。

pH≒2

○ 主なアルカリ性水溶液

「水酸化～」と名のつくものはおおむねアルカリ性を示すが、一般名では「水酸化」をつけないものもある。水溶液にすると水酸化物イオン（OH⁻）を生じる。

共通する主な性質として、

- ・赤色リトマス紙が青変する。
- ・BTB液が青変する。
- ・フェノールフタレインが赤変する。
- ・苦い味の素になる。

などがあげられる。

理科実験では、

水酸化ナトリウム、石灰水（水酸化カルシウム）、アンモニア、炭酸水素ナトリウム（重ソウ）、炭酸ナトリウム

などが使われる。

また、家庭内には

石けん、重ソウ、虫さされの薬、灰の上澄み液

などがある。また、水道水はごく弱いアルカリ性の地域が多い。

[0.1%水酸化ナトリウム水溶液の作り方]

水酸化ナトリウム1.2gに水を加えて

1000mlとする。

pH≒12

※アルカリ性水溶液は皮膚を腐食する性質があるので注意する。

○ 花の色素

花には、カロチン類(カロテノイド)、フラボン類、アントシアン類の3つのグループの色素がある。

カロチン類は黄色、橙色から赤色を示す色素でまれに紫色もある。ニンジン、トウガラシ、カボチャ、柿、トマトなどに多く含まれる。一般に水に溶けない。酸によって分解されやすい。

フラボン類は黄色を示す色素である。

アントシアン類は赤色、紫色、青色などを示す色素である。イチゴ、赤シソの葉、ブドウ、すももの果皮の皮など美しい色を示す部分に多く含まれる。水、アルコールに可溶。浮遊状態では不安定で、速やかに退色する。リトマスの色素もアントシアンである。

カロチン類は酸性やアルカリ性などの液性に関係なく色は変化しない。フラボン類は酸性が強くなるほど黄色が薄くなる。また、アントシアン類は酸性で赤色、中性で紫色、アルカリ性で青色を示す。

よって、オレンジ系の花は酸性やアルカリ性の水溶液を加えても大きな変化が得られないことが多い。逆に、紫や青系の花は色の変化が見られやすいと言える。

また、色は薄れやすく、1時間程度で色の変化を示さなくなるものもある。

○ 紫キャベツから作ったの色水の変化

pH

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	赤		桃				紫		青		青緑		黄緑	黄

色

<参考文献>

いまずぐできるわくわく化学実験143

～化学の授業にときめきと感動を～

制作者 鬼塚公志

<http://www.justent.or.jp/home/konan>

/INDEX.HTM