

青少年科学教室

ムラサキキャベツで
水溶液の性質を調べよう

—酸性・アルカリ性をはかる—

2011. 8. 3

すいようえき せいしつ 水溶液の性質

みなさんは、「^{さんせい}酸性」「アルカリ性」を知っていますか？
^{すいようえき}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（ピーエッチ）という単位であらわします。

この教室では、

- ① 酸性、中性、アルカリ性の水溶液がそれぞれどんな性質を持っているのかを調べます
- ② ムラサキキャベツで、水溶液のpHを測ることができる「^{しじやく}pH指示薬」を作ります
- ③ pH指示薬で、身のまわりにあるさまざまな水溶液のpHをはかります

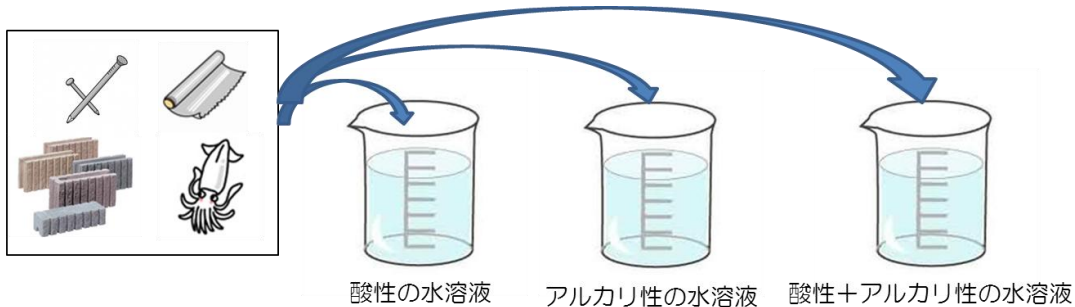
強い^{さんせい}酸性や強い^{すいようえき}アルカリ性の水溶液は、とても^{きけん}危険です。もし、手についたり、目に入ったりしたときは、すぐに水道水であらいましょう。

実験1 ^{さんせい}酸性・^{すいようえき}中性・^{せいしつ}アルカリ性の水溶液の性質を調べよう

知ってるかな？

酸性の水溶液の性質は？ アルカリ性の水溶液の性質は？

ここでは、「酸性の水溶液」「アルカリ性の水溶液」「酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜた液」に、さまざまなものを入れて、それらがどういう風に変化するかを見て、それぞれの水溶液の性質を調べます。



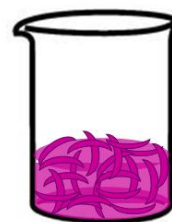
予想してみよう

	酸性の水溶液	アルカリ性の水溶液	酸性+アルカリ性の水溶液
さびたくぎ			
アルミはく			
たんぱくしつ (イカ)			
コンクリート			

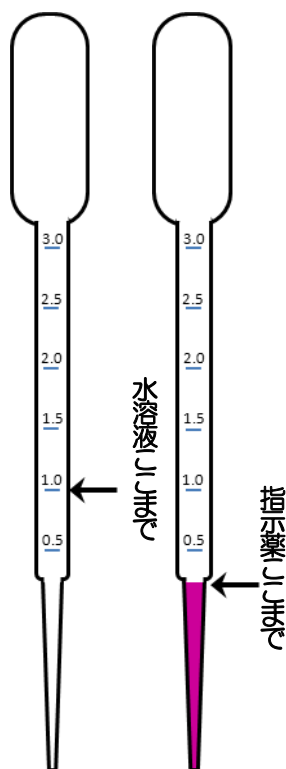
実験2 ムラサキキャベツで pH指示薬をつくる

用意する物：ムラサキキャベツ 約 100 g、エタノール 約 100 ml、包丁、まな板、コンロ、なべ（ステンレスバット）、軍手、ビーカー大（1000 ml）、ビーカー小（200 ml）、マイクロプレート、スポイト、色鉛筆

- ① ムラサキキャベツを包丁できざむ
- ② 色素を溶かし出す
ビーカー大にきざんだキャベツとエタノールを入れ、湯に入れる。
時々ふり混ぜながら、2~3 分後にキャベツが白くなったらビーカーを湯から取り出してさます
- ③ ビーカー小にむらさきの液（pH 指示薬）だけ移す
- ④ pH0 から pH14 の水溶液をスポイトで 1 ml ずつマイクロプレートに入れて、ムラサキキャベツ液を 0.3 ml（約 5 滴）落とし、しばらくしてから色の変化を見る
- ⑤ それぞれの色を色鉛筆で塗る

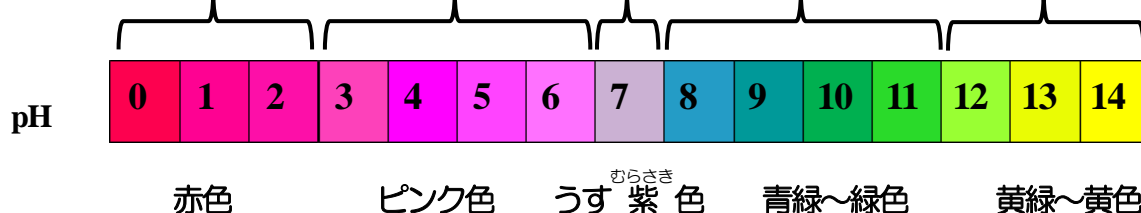


<結果>



pH	色をぬろう	何色かな？	pH	色をぬろう	何色かな？
0			8		
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7					

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



実験3 ^{しじやく}ムラサキキャベツの pH指示薬で、身のまわりの ^{すいようえき}水溶液の pHをはかろう


いろいろな ^{すいようえき}水溶液をスポイトで 1 ml ずつマイクロプレートの同じ番号のところに入れて、pH ^{しじやく}指示薬を 0.3 ml 落とし、色の変化を見ます。色鉛筆で色をぬり、実験2の結果と比べて、水溶液の性質を書きましょう。

番号	^{すいようえき} 水溶液の名前	色をぬろう	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)
1	^{さとう} 砂糖水		
2	スポーツドリンク (アクエリアス)		
3	炭酸 (ソーダ)		
4	サイダー		
5	レモンティ (午後の紅茶)		
6	^す 酢 (穀物酢)		
7	レモン汁		
8	食塩水		
9	日本酒		
10	水道水		
11	雨水 (7月7日)		
12	雨水 (7月28日)		
13	石けん水		
14	^{せんざい} 台所用洗剤 (キュッキュット)		
15	^{ひょうはくざい} 漂白剤 (ブリーチ)		
16	^{せんじょうざい} トイレ用洗剤 (サンポール)		
17	^{せんざい} 住居用洗剤 (マジックリン)		
18	^{かとりせんこう} 蚊取り線香の灰を溶かした水		

数字を丸で囲んだ水溶液は、ほかの水溶液と混ぜると危険です。ぜったいに混ぜてはいけません!

実験のまとめ

実験1

		酸性の水溶液 <small>すいようえき</small>	アルカリ性の水溶液	酸性+アルカリ性の水溶液
さびたくぎ 				
アルミはく 				
たんぱくしつ (イカ) 				
コンクリート 				

さて、どうなったかな？予想は当たりましたか？

酸性の水溶液は、鉄やアルミニウムなどの金属や、コンクリート・石灰岩・大理石などを溶かす性質があります。金属が溶けるときには水素の泡、コンクリートなどが溶けるときには、酸が成分の炭酸カルシウムと反応して、二酸化炭素の泡を出します。

アルカリ性の水溶液は、たんぱくしつを溶かす性質があります。

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、それぞれの性質を打ち消しあいます。これを「中和」といって、水溶液は、中性の性質になります。中性の水溶液は、酸性やアルカリ性の性質がなくなります。

実験2

酸性やアルカリ性などの性質は、pH（ピーエッチ）であらわすことができます。

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pH指示薬で、強い酸性は赤色、弱い酸性はピンク色、中性はうすむらさき色、弱いアルカリ性は青緑～緑色、強いアルカリ性は黄緑～黄色に変化します。

	酸性							中性	アルカリ性						
	強			弱					弱	強					
pH	0	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13
色															
ムラサキキャベツ指示薬で変化する色(ただし正確な色ではありません)															

実験3

実験3の結果を水溶液すいようえきの性質ごとにまとめましょう。

水溶液 <small>すいようえき</small> の性質	水溶液 <small>すいようえき</small> の名前
強い酸性 <small>きんせい</small>	
弱い酸性 <small>きんせい</small>	
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？

実験1で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「中和」されて、中性になることを実験しました。ここでは、実験3で使った水溶液どうしを混ぜると、性質が変わることを調べます。

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液から、1種類ずつ選んで、0.5 ml ずつ同じところに入れて、pH 指示薬を 0.3 ml 落として、色の変化を見ます。

	酸性の水溶液の名前	アルカリ性の水溶液の名前	色をぬろう	水溶液の性質
19				
20				
21				
22				
23				
24				

ろ紙を使ったムラサキキャベツ pH 試験紙でためしてみよう

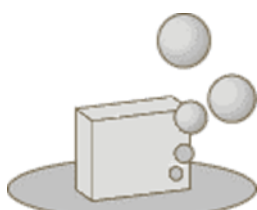
ムラサキキャベツの pH 指示薬は、ろ紙などの紙にしみこませて乾かすと、簡単に実験に使用することができます。

用意するもの：ムラサキキャベツ pH 試験紙、割りばし

- ① pH 試験紙のそれぞれの○の中に、試したい水溶液の名前を鉛筆で書く
- ② 割りばしの先を水溶液にひたす
- ③ ○の中心に、割りばしの先をつける
- ④ 色の変化を観察する

ろ紙に絵をかいてみよう

筆の先に、レモン汁や石けん水をつけて、ろ紙の上に絵がかけるよ

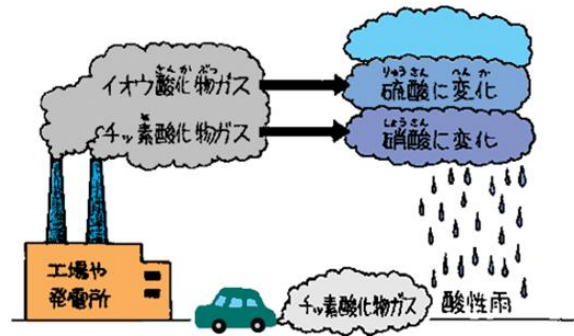


(固形石けんを削って湯に溶かす)



さんせい う 酸性雨って知っている？(pHと環境問題)

大気中の汚れが^と溶け込んで、酸性になった雨を「酸性雨」とよびます。工場の煙や自動車^{けぼり}の排気ガスには、イオウ酸化物やチン素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^{りゅうさん}硫酸や^{しょうさん}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

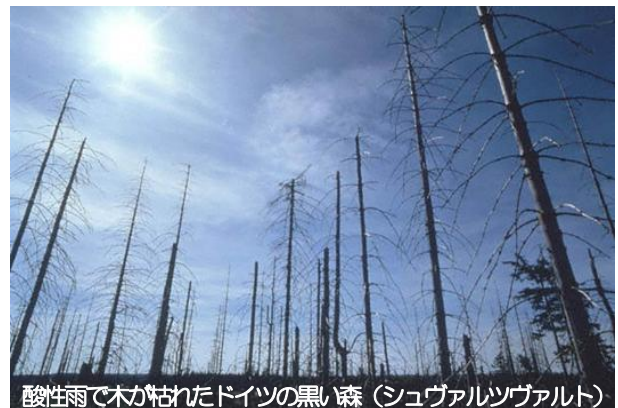


写真：地球の環境問題シリーズ4 (ポプラ社) より

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。



建物やちょうこくが溶ける

のき下などからコンクリートの「つらら」が下がっているのを見たことがありませんか？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も、大理石の建物やちょうこくを溶かししたり、銅の屋根や銅像にさびを発生させたりします。



写真：地球の環境問題シリーズ4 (ポプラ社) より

家でもためしてみよう

持って帰ってもうらもの

- ① 使用したマイクロプレート
- ② スポイト (2~3本)
- ③ ムラサキキャベツ pH指示薬^{しじやく} 5 ml (スポイト瓶)
- ④ ムラサキキャベツ pH 試験紙

*マイクロプレートやスポイトは、水道水で洗った後、乾かすと何度でも使用できます。

家で実験するときの約束

1. おとなの人といっしょにする
2. 「まぜるな！危険」と書かれた水溶液^{えんそけいひょうはくざい} (塩素系漂白剤) は、
ぜったいに、ほかの水溶液と混ぜない

保護者のみなさまへ

この教室では、小学6年生、中学1年生で学習する水溶液のpH (酸性・アルカリ性) を取り上げました。少しむずかしい概念ですが、水溶液の性質に酸性・中性・アルカリ性があること、酸性やアルカリ性水溶液の性質、色の変化でpHを測ることができることは、理解いただけたかと思います。

教室では、pH指示薬をつくるときに、包丁やコンロを使いました。また、水溶液の中には、塩素系漂白剤のように、酸性の水溶液と混ぜると非常に危険なものもありますので、ご家庭で実験されるときは、必ず大人の方がついてください。

今回は、ムラサキキャベツからpH指示薬をつくるのに、エタノールを加熱して、色素を抽出しました。この他にも、ビニール袋に刻んだムラサキキャベツとエタノールの代わりに水を入れて、袋の上から揉む、あるいは、エタノールを加熱せずに振り混ぜるだけでも少し時間はかかりますが、色素を抽出することができます。

さらに、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。

お子さんと一緒にいろいろお試してください。