

酸性，アルカリ性にも強弱があることを理解します
いろいろな指示薬で水溶液を調べてみよう（発展）

酸性・中性・アルカリ性の学習の発展として，リトマス紙やBTB液とは別の方法で，いろいろな水溶液を調べてみましょう。リトマス紙やBTB液の弱点は，弱酸性と弱アルカリ性がはっきりしない点です。ここで紹介する4種混合指示薬は，pH4～10の範囲ではpHが1変わるとに鮮やかに変色します。酸性，アルカリ性にも強弱があることを捉えさせ，水溶液の性質に対する興味・関心を一層高めたいものです。

1 4種混合指示薬について

作り方

チモールブルー5mg
 メチルレッド12.5mg
 ブロムチモールブルー50mg
 フェノールフタレイン100mg
 以上4種類の指示薬をエタノール100mLに溶かし，これに0.1mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加えて緑色にし，さらに水を加えて全量を200mLとする。
 ポリ点眼びん(10mL)に入れて使用する。

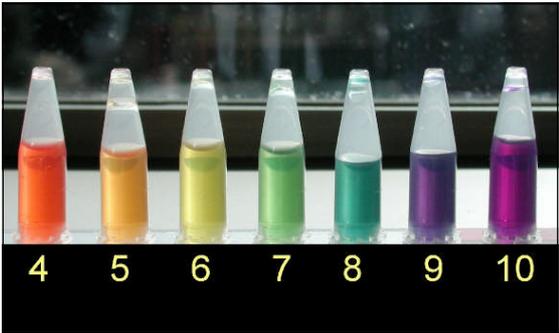


図1 比色サンプル

数字はpH，赤～黄～緑～青～紫のような鮮やかな色調で比較しやすい。

性質

4種混合指示薬に含まれるそれぞれの指示薬が，pHの値の変化によってどのような色を示すか，ということをもとめると表1のようになる。

表1 指示薬がpHの種々な値に対して示す色（理科年表1995より）

pH	4	5	6	7	8	9	10
チモールブルー	黄	黄	黄	黄	黄	緑	青
メチルレッド	赤	橙	黄	黄	黄	黄	黄
ブロムチモールブルー	黄	黄	黄	緑	青	青	青
フェノールフタレイン	無	無	無	無	無	桃	赤

4種混合指示薬の色は，それぞれのpHの値でこれらの色が混ざった色となる。

表2 混合指示薬がpHの種々な値に対して示すおよその色

pH	4	5	6	7	8	9	10
色	朱	だいだい	黄	緑(艱)	青緑	藍	紫

実際の使用法

(1) 準備

4種混合指示薬，身の回りのいろいろな水溶液(自分が調べたい水溶液を各自持参する)，マイクロテストチューブ(または試験管)，試験管立て，駒込ピペット

(2) 4種混合指示薬とpH（ピーエッチ）の説明

すでに学習した水溶液を用いて、指示薬の色の変化を紹介する。

pHについては、4, 5, 6が酸性、7が中性、8, 9, 10がアルカリ性であること、また、数字が小さいほど酸性が強く、数字が大きいくほどアルカリ性が強いことなどを説明する。

(3) 持参した身の回りの水溶液を4種混合指示薬で調べる

調べたい水溶液をマイクロテストチューブ(または試験管)に入れる。

マイクロテストチューブの中に混合指示薬を3滴程入れ、ふたをしてから上下に振ってよく混合する。(溶液の色が薄いようであれば、滴数を一律に増やして比較する。)

発色した色を比色サンプルと比べることによって、およそのpHを読みとる。隣り合う2色の中間の場合は、その中間の数値とする。

- ・生徒が持参する水溶液はお茶など弱酸性のものが多く、この指示薬を使用するメリットが大きい。
- ・溶液そのものが発色するため、片づけの際に異なる色の水溶液を混ぜ合わたいと思う生徒が少なくない。自由に実施させ、中和の学習につなげたい。

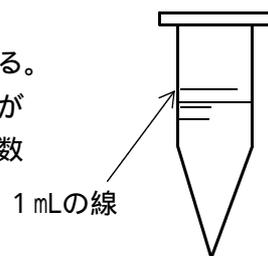


図2 マイクロテストチューブ

2 紫キャベツの煮汁について

作り方

紫キャベツ 5 g に対して水を約20mL加え、加熱する。

水が沸騰したらそのまま10分ほど煮詰める。

液体が真っ青になったら紫キャベツ液の完成。

アルコール抽出では長期保存可能。

<作り方> 水の代わりにエタノールを、水の場合の約半分の量加え、熱湯を入れた少し大きめのビーカーに入れて温める。このとき、絶対に火で加熱しないこと。引火のおそれあり。)



図3 紫キャベツ液の抽出

性質

紫キャベツの液の色とpHの関係はおおよそ次のとおりである。

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

高等学校での学習内容

「理科総合A（物理と化学の基礎編といえるもの）」

アルカリを塩基、アルカリ性を塩基性と呼ぶことと、水素イオンや水酸化物イオンなどイオンをもとに学習することが中学校とは異なります。しかし、平成元年度版指導要領の中3のイオンの学習とそれほど変わりません。

「化学 酸と塩基」

ここでは、「酸と塩基の定義」「酸と塩基の価数」「酸と塩基の強さ（電離度）」「水素イオン濃度とpH」「酸と塩基の指示薬」「中和反応と塩」「塩の分類」「中和滴定」などを学習します。

したがって、中学校段階でも酸とアルカリの強弱、pHなど、ある程度紹介しておく方が望ましいように思われます。