

食用色素を使ったpH指示薬

1 ねらい

水溶液をリトマス紙を用いて調べ、色の変化によって酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられるが、食用色素等を使って、身の回りにあるいろいろな水溶液の性質を酸性、アルカリ性の強弱も含めて、視覚的にとらえることができる。

2 準備するもの

- ・食用色素（ムラサキイモより抽出したもの）
- ・ビーカー
- ・試験管
- ・駒込ピペット（ガラス製スポイト）
- ・うずらの卵パック
- ・ガラス棒
- ・メスシリンダー（100mL）



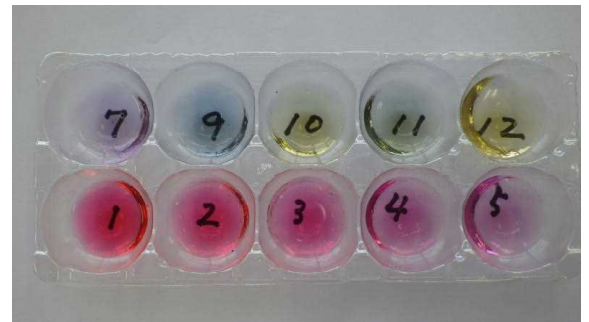
3 実験方法

(1) 食用色素を付属のスプーンで大盛り一杯(約0.2g)を水50mLに溶かし、指示薬とする。



(1)

(2) うずらの卵パックに駒込ピペットを用いてpH 1~13の標準溶液*を2mLずつ入れ、それぞれに指示薬を1mLずつ加える。この色の変化を指標とする。



(2)

(※標準溶液の作り方は下記参照)

(3) 試験管にいろいろな身の回りの水溶液を4mLずつ入れ、指示薬を2mLずつ加える。(2)で作った指標の色と比べ、酸性・アルカリ性の強弱を調べる。予想をたてて実験させると良い。



(3)

※標準溶液の作り方

① pH 1, 3, 5の溶液の作り方

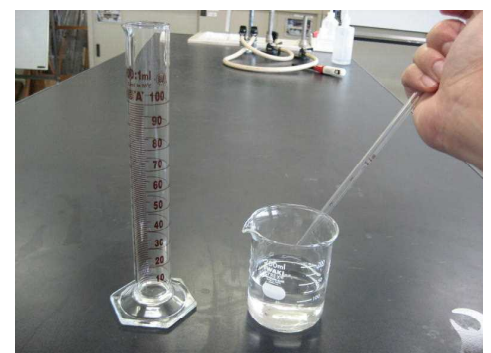
㊦ ビーカーに蒸留水を119mL用意し、濃塩酸（12mol/L）1mLを駒込ピペットで取り、ガラス棒で混ぜる。

0.1mol/L塩酸の水素イオン濃度は0.1mol/L = 10^{-1} mol/Lだから pH = 1の溶液となる。

㊧ ㊦の溶液1mLを取り、蒸留水で薄めて全体を100mLにする。

この水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ は0.001mol/L = 10^{-3} mol/Lだから pH = 3の溶液となる。

㊨ ㊧の溶液1mLを取り、蒸留水で薄めて全体を100mLにすると、pH = 5の溶液となる。



② pH 13, 11, 9 の溶液の作り方

① 水酸化ナトリウム（式量40）0.2gを天秤で量り、ビーカーの蒸留水50mLに加える。

この水溶液の $[OH^-] = 0.1 \text{ mol/L} = 10^{-1} \text{ mol/L}$ となるので、水素イオン濃度は $[H^+] = 10^{-13} \text{ mol/L}$ となり、pH=13の溶液となる。

② ①の溶液 1 mL を取り、蒸留水で薄めて全体を100mLにすると、pH=11の溶液となる。

③ ②の溶液 1 mL を取り、蒸留水で薄めて全体を100mLにすると、pH=9の溶液となる。

④ pH=7の溶液は、蒸留水をそのまま使用する。

《参考》

pH(水素イオン指数)とは…?

水素イオン濃度 $[H^+] = 10^{-x} \text{ mol/L}$
のときの x が pH にあたる

どんな水溶液でも

$[H^+] \times [OH^-] = 1 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$
が成り立つ(水のイオン積)

【濃塩酸はこんな薬品】

- ◎ 無色透明の液体。
- ◎ 蒸発すると、刺激臭のある塩化水素ガスとなるので要注意。
- ◎ 強い酸性を示し、金属などを腐食させたり、皮膚をただれさせたりする。もし皮膚に付着したら、すぐに水洗いをし、重曹水につけて中和する。

【水酸化ナトリウムはこんな薬品】

- ◎ ふつう市販の薬品の形は、粒状の固体で、白色で小豆の粒くらいの大きさである。
- ◎ 水によく溶け、その時多量の熱を出す。
- ◎ 潮解性があり、空気中に放置しておく、水分を吸収してベトベトするので、素早く計量する。
- ◎ 強アルカリ性でタンパク質を溶かす。皮膚についたら食酢等で中和させ、多量の水で洗い流す。

4 留意点

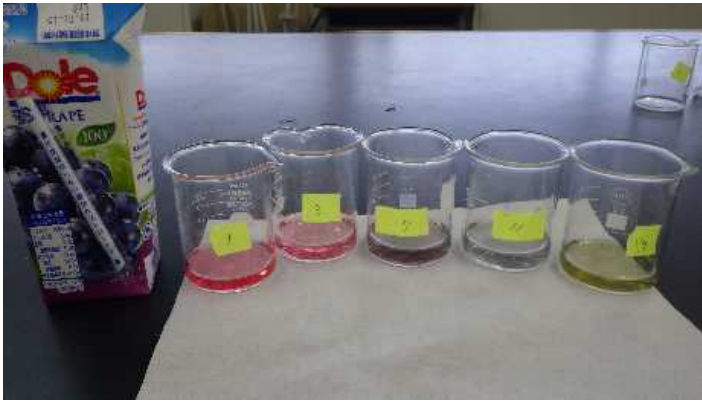
- (1) 使用する水は蒸留水を使用する。水道水や井戸水は、pH=7（中性）になっていないことがあるので注意する。（古い蒸留水の使用は避ける。）
- (2) 身の回りの水溶液でも酸性やアルカリ性の強いものがあるので、安全めがねを使用するなど注意が必要である。特に換気扇用洗剤などアルカリ性の強いものは、皮膚や衣類を冒しやすいので注意を払うこと。
- (3) pH 5, 7, 9 の溶液は調整が困難なため、pHメーター用の標準液(緩衝液)を利用しても良い。

5 発展

- (1) 身の回りの水溶液の例
 - ・清涼飲料水（スポーツドリンク）・食酢
 - ・雨水 ・洗剤（石けん水やシャンプー）
 - ・虫さされの薬 ・涙 ・だ液 ・温泉水
 - ・果物の汁 ・牛乳 等



(2) ムラサキキャベツを濾しだした汁、100%ブドウジュースやブルーベリーの飴を砕いたものを用いた色見本を使っても酸性、アルカリ性の大きな強弱を調べることができる。



100%ブドウジュースのpHによる色の変化



ブルーベリーの飴を砕いて各pHの水溶液に直接入れて溶かした時の色の変化