

「水溶液」(中学校第1学年)

# 酸性・アルカリ性の水溶液

SHOJI Ryuichi  
**莊 司 隆 一**  
 筑波大学附属中学校

## 実験のねらい

水溶液には酸性、中性、アルカリ性のものがあることは、小学校で学習している。ここでは、いろいろな酸やアルカリの水溶液について調べ、それらに共通する性質を見いだすことをねらいとする。

## 準備

**器具：**試験管（直径 16.5 mm）4 本，試験管たて，ガラス棒

**試薬：**うすい塩酸（0.5 mol/l，約 2%）<sup>\*1</sup>，水酸化ナトリウム水溶液（0.1 mol/l，約 0.4%），石灰水，食酢，BTB 溶液，リトマス紙，マグネシウムリボン，フェノールフタレイン溶液

<sup>\*1</sup> 0.5 mol/l（約 2%）の塩酸を作るには、濃塩酸（12 mol/l）25 cm<sup>3</sup> をビーカー（1000 cm<sup>3</sup>）にとり、水を加えて全体を 600 cm<sup>3</sup> にする。

## 実験操作（授業展開）

ア～エの 4 種類の水溶液を、それぞれ試験管に取り、試験管たてにたてておく。

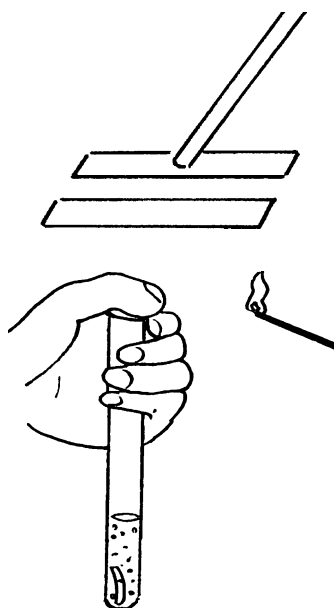
- ア うすい塩酸
- イ うすい水酸化ナトリウム水溶液
- ウ 石灰水
- エ 食酢<sup>\*2</sup>

水溶液の色を観察する。  
水溶液のにおいを調べる。

水溶液をガラス棒につけ、赤色と青色のリトマス紙につけ、色の変化をみる。なお、1 回ごとに、ガラス棒を洗びんに入れた蒸留水で洗い流す。

水溶液に BTB 溶液を加え、色の変化を見る。

それぞれの水溶液にマグネシウムリボンを加え、気体が発生する<sup>\*3</sup>かどうかを観察する。



<sup>\*2</sup> 食酢は塩酸にくらべると反応が遅いので、試験管に十分な量の水素がたまるのに時間がかかる。0.5 mol/l の塩酸だと、30 秒～1 分程度、食酢だと 1 分～2 分程度、気温が低いと反応は遅い。

<sup>\*3</sup> 発生する気体は水素なので、点火、爆発させて確認してもよい。発生する水素を試験管に集めるには、試験管の口を指で軽く押さえておく方法がもっとも簡単である。

## 【結果とまとめ】

	色	におい	リトマス紙の変化	BTB 溶液
ア	無色	なし	赤 変化なし，青 赤	黄色
イ	無色	なし	赤 青，青 変化なし	青色
ウ	無色	なし	赤 青，青 変化なし	青色
エ	うすい黄色	あり	赤 変化なし，青 赤	黄色

## 【解説】

青色リトマス紙を赤色に変え、BTB 溶液を加えると黄色を示す水溶液を酸性という。酸性の水溶液は、マグネシウムなどの金属をとかし、水素を発生させる。

赤色リトマス紙を青色に変え、BTB 溶液を加えると青色を示す水溶液をアルカリ性という。

リトマス紙も BTB 溶液も酸性かアルカリ性かを調べるものだが、BTB 溶液の方がはるかに敏感であり、わずかの pH の変化ですぐに変色する。例えば、pH6 の水溶液は、BTB 溶液では黄色になるが、青色リトマス紙では変色は確認できない。

## 【片付け】

使った試験管を洗うには、試験管ブラシでよく洗うことが基本であるが、時間が足りないときは、軽く水ですすいで終わらせてしまうこともある。その程度の洗い方で大きな支障がなければ問題はない。ただし、この実験では次の試薬を入れた試験管は試験管ブラシを使い、よく洗わないと汚れが残る。

### ・石灰水

洗い方が不十分だと、白色の汚れが残る。白色の汚れが落ちにくくなったら、塩酸を加えて溶かせばよい。

### ・フェノールフタレイン溶液（バリエーション 2 参照）

フェノールフタレインそのものは白色の粉末であり、これをエタノール溶液にして使っている。水に溶けにくいいため、水ですすいただけでは落ちにくい。このようなときは、少量のエタノールで洗うと簡単に汚れがとれる。

## バリエーション 1

調べる水溶液は理科室にある試薬を使うだけでなく、身

の回りのものを用いて、実験を行ってもよい。この場合、生徒が調べる水溶液を選択できるようにすると、実験に対する興味がより高まる。

前時に、身の回りにある水溶液を持ってこよう指示しておく。全員に少量ずつ持ってきてさせ、各グループで教師の用意した水溶液に、各自が持ってきた水溶液を加え、調べさせる。このとき水溶液を用意してきたかどうかを記録しておけば「関心・意欲」の評価資料の一つとして利用することもできる。

全員に持ってきてさせるのが困難な状況であれば、各グループで一つずつ用意させる。この場合は多めに用意させ、クラス全体で共有させてもよい。

なお、身の回りの水溶液の中には、色のついているものがある。例えばワインピネガーの赤はワインの赤のような濃さである。そのままでは指示薬の色がわかりにくいので、このような時は薄めて使うように指導する。

## バリエーション2

限られた時間のなかで、多くの水溶液を調べるのは困難である。一方で、生徒の中には、いろいろな水溶液を調べたいという思いもある。そこで多くの種類のサンプルを用意し、その中からいくつかを選択させて調べさせる。

水溶液の種類だけでなく、指示薬の種類を増やし、それも選択させることもできる。

前頁で示したア～エの試薬の他に、次のような水溶液や指示薬を用意して実験を行うとよい。

### ・酸性の水溶液

うすい硫酸、炭酸水、ほう酸水、レモン水（商品名ボカリスウェットなど）、トイレ用洗剤（酸性タイプ）

### ・アルカリ性の水溶液

水酸化バリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液、アンモニア水、風呂用洗剤（アルカリ性タイプ）

### ・指示薬

フェノールフタレイン溶液\*4、ムラサキキャベツ液\*5

\*4 アルカリ性で赤紫色、中性、酸性で無色を示す。

\*5 強いアルカリ性で黄色、弱いアルカリ性で緑色、中性で紫色、酸性で赤色を示す。細く刻んだものを湯やエタノールにつけて、色素を抽出するが、刻んだ状態で冷蔵庫に保存しておくことができる。

### 成功のコツ

操作そのものは、生徒にとってやさしい実験である。そこで、結果の予想がつきにくい水溶液を加えると、興味、関心が高まる。その意味でも、身の回りにあるものを用意させることは効果的である。

授業を組み立てる上で、もう一つ大切なことは、時間の問題である。1時間の授業の中で、説明やまとめも行うとすれば、片付けの時間も含め正味の実験時間は20分程度で十分であろう。授業時間内で全て終了させ、生徒も教師も納得して終わらせたい実験である。

連絡先：112 0012 東京都文京区大塚191（勤務先）

「定番！化学実験」では、ふだんの授業で行われる「定番」の化学実験を、簡単、安全、確実、効果的なものにしていくための工夫を、実践例をもとに紹介していきます。このため、必ずしも実験のオリジナリティーにはこだわりませんが、もとにしたアイデア等については文献等を明記します。

また、実験を安全・確実に成功させるための「成功のコツ」や、実験に役立つ書籍や便利な器具とその入手方法などワンポイントアドバイスを随時掲載していきます。

実験を行う際は、注意事項をお守りいただき、安全確認のため必ず予備実験を行った上で実施してください。

この「定番！化学実験」は、下記のメンバーが、運営を担当しています。

梶山 正明、城戸 律雄、小森 栄治、荘司 隆一、  
高梨 賢英、牧野 順子、平賀 伸夫、前川 哲也、  
宮内 卓也、山口 晃弘、山口 舞子

## 「化学実験虎の巻」欄原稿・アイデア募集

本欄では原稿ならびにアイデアを募集いたしますので、ふるってご応募下さい。また、本稿に関するご要望、ご意見をお寄せいただければ幸いです。

### 「化学実験虎の巻」

ご応募に当たっては、本誌所定の“「化学実験虎の巻」欄執筆データ案”を作成し、資料を添付してお送り下さい。企画委員会でご執筆事項のお願い等を追加したうえで、改めてご連絡申し上げます。

### 「化学実験虎の巻 便利な実験器具・道具」

市販されているいろいろな器具は、使う人により便利な面白

い使い方があり、またちょっとした工夫で全く別の用途に転用されたりしていると思います。ブンゼバーナーやリービッヒの冷却管とまではいなくても、先生方の独自の工夫の器具もあると思います。それらを、1ページ分でも、2、3行でもお知らせ下さい。

楽しい化学教育ができるように、多くの方々がアイデアをお寄せ下さることを期待しています。

連絡先 101 8307 東京都千代田区神田駿河台15

化学教育協議会 化学と教育編集委員会

電話 03 3292 6164 FAX 03 3292 6318