






9 水よう液の性質とはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 11 月下旬～12 月下旬 11 (12) 時間

【単元の見積】水溶液には何がとけているかに興味をもち、水溶液には気体や固体がとけているものがあることを調べたり、リトマス紙を使って水溶液を酸性、中性、アルカリ性になかま分けしたりすることを通して、水溶液の性質をとらえることができるようにする。また、水溶液は金属を変化させるかに興味をもち、推論しながら追究していくなかで、金属が水溶液によって質的に変化していることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 水よう液のちがいを調べよう 5 (5) 時間		
・身のまわりにどんな水溶液があるかを考え、塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水にはどんな物がとけているか、調べる。 【実験①】  実験の動画	2	1 薬品の扱い方 2 導入について「水溶液のちがいを調べよう」
・水溶液には、気体や固体が水に溶けているものがあることをまとめる。	1	
・いろいろな水溶液をリトマス紙につけて、性質を調べる。 【実験②】	1	
・水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。  実験の動画	1	3 ムラサキキャベツで指示薬を作ろう  CDに収録 掲示用データ
第 2 次 金属に水よう液を注ぐとどうなるか 6 (7) 時間		
・水溶液には、金属を変化させるはたらきがあるか調べる。 【実験③】  実験の動画	2	4 金属を塩酸に入れるとどうなるか
・塩酸にアルミニウム (または鉄) がとけた液を蒸発させて、出てきた物の性質を調べる。 【実験④⑤】  実験の動画	2 (3)	
・水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。	1	
・水溶液の性質とはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

1 薬品の扱い方

本単元では、食塩水、石灰水、うすいアンモニア水、うすい塩酸、炭酸水の 5 種類の水溶液を扱う。使用する水溶液はその用途に応じて適切な濃度で適切な量を使用させる必要があり、取り扱いにも十分留意しなければならない。ここでは、特に危険性のある塩酸及びアンモニア水について解説する。

(1) 塩酸の特徴

- ・市販の濃塩酸の濃度は $12\text{mol}/\ell$ 。
- ・水素と塩素の化合物である塩化水素 HCl (常温で気体) を水に溶かした溶液である。
- ・無色透明で、刺激臭があり、市販びんのふたととると、白煙 (塩化水素) が生じることがあるが、この気体を吸い込まないようにする。
- ・皮膚、衣類につけないようにする (皮膚についた場合、多量の流水で洗い流す)。

(2) アンモニア水の特徴

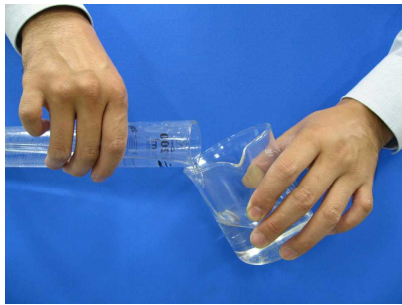
- ・市販の濃アンモニア水の濃度は $15\text{mol}/\ell$ 。
- ・無色透明で強い刺激がある。気体を吸い込まないようにする。
- ・揮発性があり、加熱すると気体のアンモニアが発生するので、気密容器に入れ冷暗所に保存する。

(3) 塩酸・アンモニア水の調整の仕方

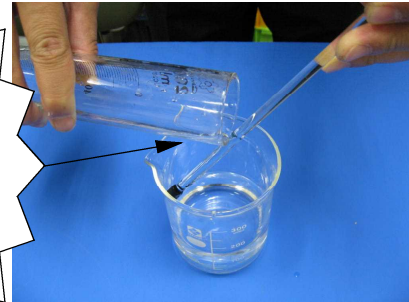
実験では、市販のびんに入ったものを水でうすめて使う。塩酸は、4 倍 ($3\text{mol}/\ell$) と 12 倍 ($1\text{mol}/\ell$) にうすめた 2 種類の濃度のもの調整し、アンモニア水は 5 倍 ($3\text{mol}/\ell$) と 15 倍 ($1\text{mol}/\ell$) にうすめた 2 種類の濃度のものを調整して実験によって使い分ける (表 1 参照)。

(例) うすい塩酸 (3 mol/l 水溶液, 市販びんのものを 4 倍にうすめた濃度) を 200ml 作る場合

① 水 150ml をメスシリンダーで測り, 300ml のビーカーに入れる。



② 市販の濃塩酸 50ml を①とは別の乾いたメスシリンダーで測り, ガラス棒を用いて少しずつ, ゆっくりと加える。



まず、水を入れ次に薬品を加える。逆にはいけない！

③ 必要ならば, 試薬びんに移し, ラベルを貼っておく。

ラベルの記入例

ラベルの枠の色(例) 酸・・・ アルカリ・・・青 その他・・・黒	うすい塩酸 (4倍) HCl H18.11.4 調整者 総合 太郎	ラベルに記入する事項 濃度・物質名 化学式 調整日 調整者氏名
---	---	---



※十分に換気して調整の作業を行う。

※濃塩酸に水を加えると, 発熱した水がはねて危険である。水に濃塩酸を加えるという手順を, 決して逆にはいけない。

表 1 実験で使用する塩酸・アンモニア水一覧

試薬名	塩酸 (酸性)		アンモニア水 (アルカリ性)	
	4 倍にうすめた塩酸	12 倍にうすめた塩酸	5 倍にうすめたアンモニア水	15 倍にうすめたアンモニア水
作りたい水溶液	4 倍にうすめた塩酸	12 倍にうすめた塩酸	5 倍にうすめたアンモニア水	15 倍にうすめたアンモニア水
調整方法	水に濃塩酸を加えて 4 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃塩酸 = 3 : 1 </div>	水に濃塩酸を加えて 12 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃塩酸 = 11 : 1 </div>	水に濃アンモニア水を加えて 5 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃アンモニア水 = 4 : 1 </div>	水に濃アンモニア水を加えて 15 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃アンモニア水 = 14 : 1 </div>
教科書の実験	p. 133 実験① p. 139 実験③ p. 141 実験④	p. 136 実験②	p. 133 実験①	p. 136 実験②

2 導入について「水溶液のちがいを調べよう」

導入においては, まずそれぞれの水溶液を, 視覚や嗅覚などを使いながらじっくり観察させるところから始める。次にどんな物が溶けているか既習事項を基にして, 水溶液を蒸発させて調べさせる。なお, ここでの「とけていたもの」とは, 物質そのものの名前ではなく, 「固体」や「気体」という表し方をするので注意する。

まとめ方の例

水よう液の名前	見たようす	におい	じょう発させると		とけていたもの
塩酸	とうめい	しない	においがした	何も残らない	気体
炭酸水	とうめい, あわが出ている	しない	においはしない	何も残らない	気体

食塩水	とうめい	しない	においはしない	白いつぶが出てきた	固体
石灰水	とうめい、上の方に白いものがういている場合もある	しない	においはしない	白いつぶが出てきた	固体
アンモニア水	とうめい	しない	強いにおいがした	何も残らない	気体

水溶液には、固体や気体が水にとけているものがある。

3 ムラサキキャベツで指示薬を作ろう

リトマス紙のように、酸性、中性、アルカリ性を色の变化で調べるときに使う薬品を「指示薬」という。教科書p. 137には、ムラサキキャベツのしるの指示薬が紹介されている。ここでは包丁やお湯を使わず、簡単に素早く指示薬を作る方法を紹介する。

準備物・・・ムラサキキャベツ、食塩、ポリ袋、ビーカー、試験管、スポイト
作り方

①ムラサキキャベツの葉を3～4枚手で小さくでちぎり、ポリ袋に入れる。



②食塩を一にぎり加えて、袋の上からよくもむ。



③適量（100～200ml ぐらい）の水を加えてさらによくもむ。



④汁の色が紫色になれば指示薬のできあがり。ビーカー等に小分けして使用する。



できれば、30分程度ポリ袋に入れたままにしておくと、より濃い色の指示薬ができる。

指示薬はあまり長持ちしないので実験ごとに作り直した方がよい。

※食塩を入れることで浸透現象が起こり、ムラサキキャベツの細胞に含まれる色素「アントシアン」を取り出すことができる。

※食塩は水に溶けても中性なので実験の結果に影響はない。

※冷凍したムラサキキャベツを解凍して使うと、食塩を入れなくても色が出やすい。

※スポイトの代わりに右の写真のような100円ショップ等で売られているたれびんを使うとよい。スポイトと同じように水溶液を少量ずつ滴下することができる。たれびんに試薬を入れて名称や印を付けておくことにより、試薬の間違いをなくすることもできる。ポリエチレン製のものがほとんどであり、酸性、アルカリ性両方に強い素材である。



実験の手順

汁を試験管に入れ（高さ3 cm，量5 ml程度），調べたい水溶液をピペットで加える。

酸性は赤色やピンク色，中性は変色せずに紫色のまま，アルカリ性は緑色～黄色へと変色する。

右の写真は，水酸化ナトリウム水溶液で黄色に，酢でピンク色にそれぞれ変色した様子。



※この実験では，酸性やアルカリ性の廃液が出る。わずかな量であるので，そのまま流しに捨てても環境等への影響を心配する必要はないが，環境教育や中学校以降での学習とのつながりを考えて，液性ごとに分別して回収したい。回収した廃液は，教師側で放課後の時間等を利用し，酸性，アルカリ性を混ぜて中和し，水道水でうすめながら流しに捨てる。分別回収用の掲示データが理科指導CDに収録してある。



4 金属を塩酸に入れるとどうなるか

教科書p.139の実験③では，スチールウール（鉄）やアルミニウムはくはくは，うすめた塩酸（4倍）を注いで，その反応の様子を観察する。この実験の留意点を挙げておく。

(1) 実験前の留意点

スチールウールは1 g程度，アルミニウムはくはくは1 cm角を4～5枚を4倍にうすめた塩酸に入れる。どちらも泡を出し20～40分ぐらいで溶けきる。しかし，表面に酸化膜ができているため溶け始めるまでに時間がかかる。そこで，あらかじめ使用するスチールウールやアルミニウムはくはくを，塩酸に短時間浸した後に水洗いしたものや，紙ヤスリで軽くみがいたものなどを用意しておくといよい。

(2) 実験中の留意点

気付いたことをノートやワークシートに記録する。換気を十分行い，水溶液が手についたり，目に入った場合は水道水で直ちに洗い流す。しばらくの間，このままにして，次の時間に観察する。

まとめ方の例

金属の名前	スチールウール (鉄)	アルミニウムはく (アルミニウム)
結果	とけた (変化した)	とけた (変化した)

塩酸はスチールウール（鉄）もアルミニウムはく（アルミニウム）もとけた。

(3) 金属を溶かしたの留意点

実験で使ったうすい塩酸やスチールウールを溶かした後の溶液は多量の水で十分希釈し，流しに捨ててもかまわない。ただしアルミニウムを溶かした溶液は，廃液として処理するか，液体を蒸発させ残った固体をゴミとして廃棄し，決して流しに捨ててはならない。