物の溶け方

物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べます。
「物が水に溶けても，水と物とを合わせた重さは変わらないこと」の理解が十分ではない，という調査結果が出ています。

本単元について

		３年（事物・現象を比べる）	４年（変化とその要因を関係付ける）	５年（条件制御しながら観察，実験を行う）	６年（推論する）	中学校（観察・実験の結果を分析し，解釈する）
粒子	粒子の保存性	物と重さ		**物の溶け方**	水溶液の性質	水溶液 状態変化 化学変化 化学変化と物質の質量 酸・アルカリとイオン
	粒子の結合					

本単元までの学習

「物と重さ」
・物の重さを比較する活動を通して，物は形が変わっても重さが変わらないことや，体積が同じでも物によって重さが違うことを学習している。

本単元の後の学習

「水溶液の性質」
・気体が溶けている水溶液，金属を溶かす水溶液，酸性・アルカリ性を示す水溶液など様々な水溶液の性質を学習する。
中学校「水溶液」
・溶解を粒子モデルを使ったり，グラフを用いたりして学習する。

本単元での学習

〇物の溶け方について興味・関心をもって追究する活動を通して，物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに，それらについての理解を図り，物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもつ。
・「物と重さ」で学習した「ものは形が変わっても重さは変化しない」という見方，考え方を予想に生かす。
・物は形が変わっても重さが変わらないことを質量保存の考え方と関わらせる。
☆目に見えない現象を図や絵を使って考える活動を大切に扱い，「空気と水の性質」で，空気と水の性質の違いを絵や図などで表現して説明する活動をしたことを生かし，溶けた塩の様子を絵や図で表し，推論する力を養う。
☆物によって一定量の水に溶ける量に違いがあることに気づかせる活動を大切に扱い，溶解度の学習の基礎とする。
☆実験を行う際には，液量計やはかり，ろ過器具，加熱器具，温度計などの器具の適切な操作について安全に配慮するように指導する。
☆一定量の水に溶けた物質の量の表をグラフ化する方法を指導し，グラフ化することのよさに気付かせる。

北海道立教育研究所附属理科教育センター

物の溶け方

物が水に溶けていく様子の観察を通して，溶けるという現象に興味・関心をもたせる方法を紹介する。また，溶ける前後で，質量の総和に変化がないことを観察させ，質量の保存について考えさせる方法を紹介する。

実験１　物の溶ける様子

ねらい

なにをする？　食塩が水に溶けるときの様子の観察

結果は？　食塩の粒から「もや（シュリーレン現象）」が見られ，食塩の粒は見えなくなる

結論は？　食塩は，目に見えないくらい小さな粒になって水に溶ける

準　備　茶こし，薬さじ，集気円筒，食塩，クッキングペーパー

方　法

１　クッキングペーパーの上に，薬さじで食塩を載せ，溶ける様子を観察する。

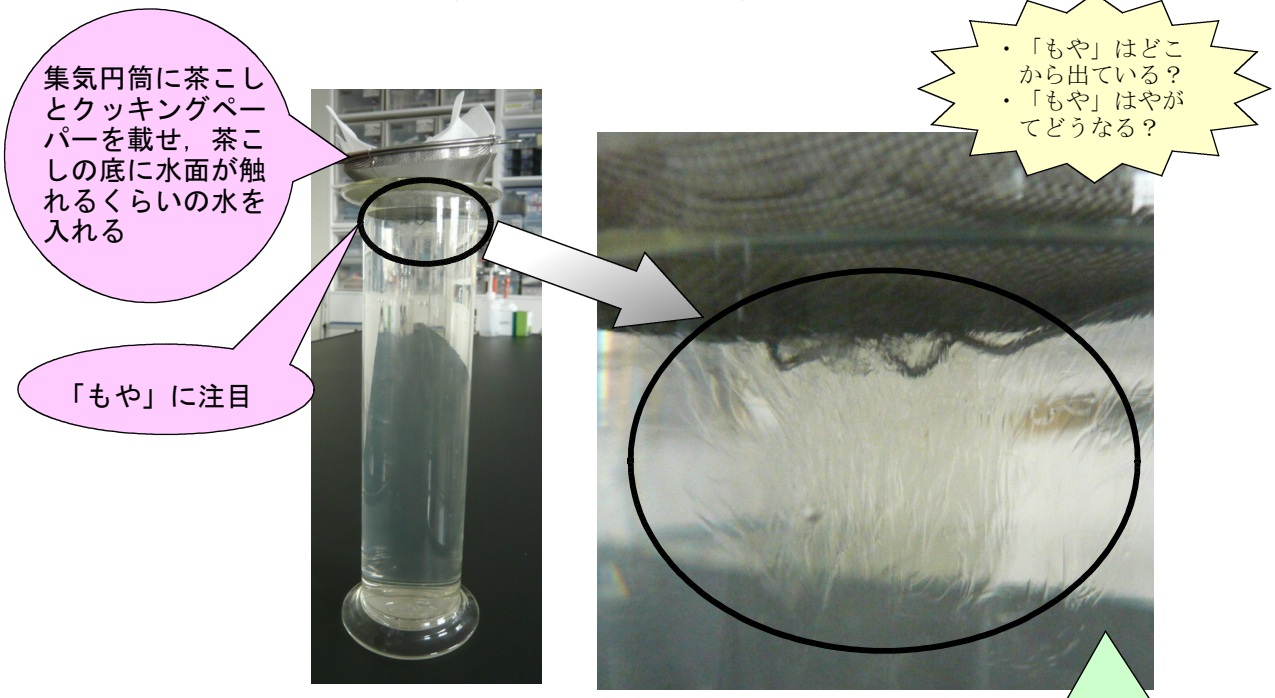

図　溶ける様子の観察

２　インスタントコーヒーや粉末ミルク，グラニュー糖など身の回りの物を方法１と同様に溶かし，溶け方の違いを観察する。

３　集気円筒の水を取り替え，食塩を数粒落とし，食塩の様子を観察する。

(1)「溶けている」ことが目で見てわかる理由を，クッキングペーパーの中に残っている固まりの大きさの変化や水の中に見える「もや」などから考えさせ，言葉や絵で表現させる。
(2) 溶ける様子を観察させ，溶かす物によって溶ける速さや「もや」が水の中を落ちる速さに違いがあることに気付かせる。
(3) 溶けて目に見えなくなった物がどうなったのかを考えさせ，図や文などで表現させる。

実験２　溶けた物のかさと重さ

ねらい

なにをする？　溶かす前の食塩の重さに水の重さを加えた全体の重さと，溶かした後の水溶液の重さを比べる

結果は？　食塩が水に溶けても，水と食塩を合わせた重さは変わらない

結論は？　食塩は水に溶けて見えなくなっても，食塩の重さは溶かす前と変わらない

準　備

三角フラスコ（50mL），ゴム栓（３号），食塩，洗びん，駒込ピペット，薬包紙，自動上皿はかり

方　法

1　洗びんや駒込ピペットを用いて，三角フラスコに40mLの目盛り線まで水を入れる。
2　薬包紙に食塩を10ｇ程度とる。
3　方法１，方法２の全てを自動上皿はかりに載せ，全体の重さをはかる。
4　三角フラスコの水に食塩を加え，三角フラスコにゴム栓をし，よく振って食塩を全て溶かす。
5　方法４でつくった食塩水のかさを三角フラスコの目盛りで確認し，方法１の水のかさと比べる。
6　食塩水入り三角フラスコと食塩を載せていた薬包紙を電子てんびんに載せ，再び全体の重さをはかり，方法３の重さと比べる。

食塩が溶けきった後
・食塩水のかさは？
・全体の重さは？

食塩を加えるときに
こぼさないように！

薬包紙を忘れずに！

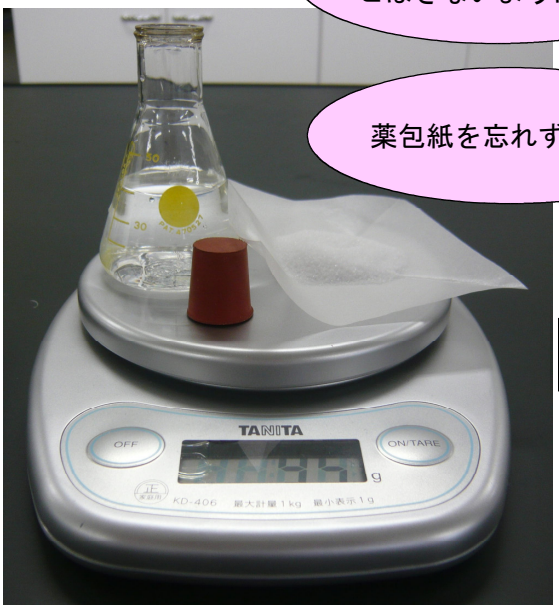

図１　食塩を溶かす前の全体の重さ

図２　食塩を溶かした後の全体の重さ

(1) 溶けて目に見えなくなった食塩の存在を確かめる方法を考えさせ，それぞれの方法で確かめさせる。
(2) 水に溶けた食塩の様子を図や文などで表現させる。

参考

イオン結晶である食塩の結晶は，ナトリウムイオンと塩化物イオンが結びついてできている。分子結晶であるスクロース（砂糖の主成分）の結晶は分子が結びついてできている。

また，液体に物質が溶けて均一な溶液になる現象を溶解という。

食塩を水に入れると，電離してナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれ，水の熱運動によって拡散し，やがて均一に混合した溶液になる。このとき，ナトリウムイオンや塩化物イオンは，極性分子である水とクーロン力で緩やかに結びついて存在しており，これを水和（溶媒和）という。

スクロースが水に溶けるしくみを，スクロースのかわりに分子でできた物質としてエタノールを例にすると，エタノール分子中には極性の大きいヒドロキシ基-OHがあり，水分子と水素結合で結びつき，水によく溶ける。スクロースも，その分子中に極性の大きいヒドロキシ基-OHがあり，水によく溶ける。一般に，極性の大きい分子は，水分子とクーロン力によって引きつけ合うので，水に溶けやすいものが多い。特に，電気陰性度の大きい酸素原子や窒素原子を含むヒドロキシ基やアミノ基-NH_2などをもつ分子は，水素結合により水と結びつき，水に溶けやすい。さらに，塩化水素のように水に溶けて電離し，イオンとなる極性分子もある。

実験３　再結晶の観察

ねらい

なにをする？　約60℃の塩化アンモニウムの飽和水溶液を，ゆっくりと冷やしたときの様子を観察

結果は？　試験管の中に雪が降るように，塩化アンモニウムが再結晶する現象が見られる

結論は？　高い温度で物を溶かした水溶液を冷やすと，水に溶けている物を取り出すことができる

準　備

塩化アンモニウム，ゴム栓（１号），試験管（直径15㎜×長さ120㎜），メスシリンダー（20mL），軍手，ビーカー，スタンド，湯（約60℃）

方　法

1　試験管に塩化アンモニウム８ｇを入れ，その後，水15mLをメスシリンダーではかり取り，試験管に入れる。

2　お湯を入れたビーカーに方法１の試験管を入れ，しばらく放置して試験管全体を温める。

3　試験管をお湯から取り出してゴム栓をし，軍手を着用して試験管をよく振り，塩化アンモニウムを全て溶かす。

※注意!!　溶かすときに，ゴム栓をしたままガスバーナーなどで直接加熱してはいけない。破裂の危険がある。

4　全部溶けたら，試験管をスタンドに固定し，試験管の中の様子を観察する。

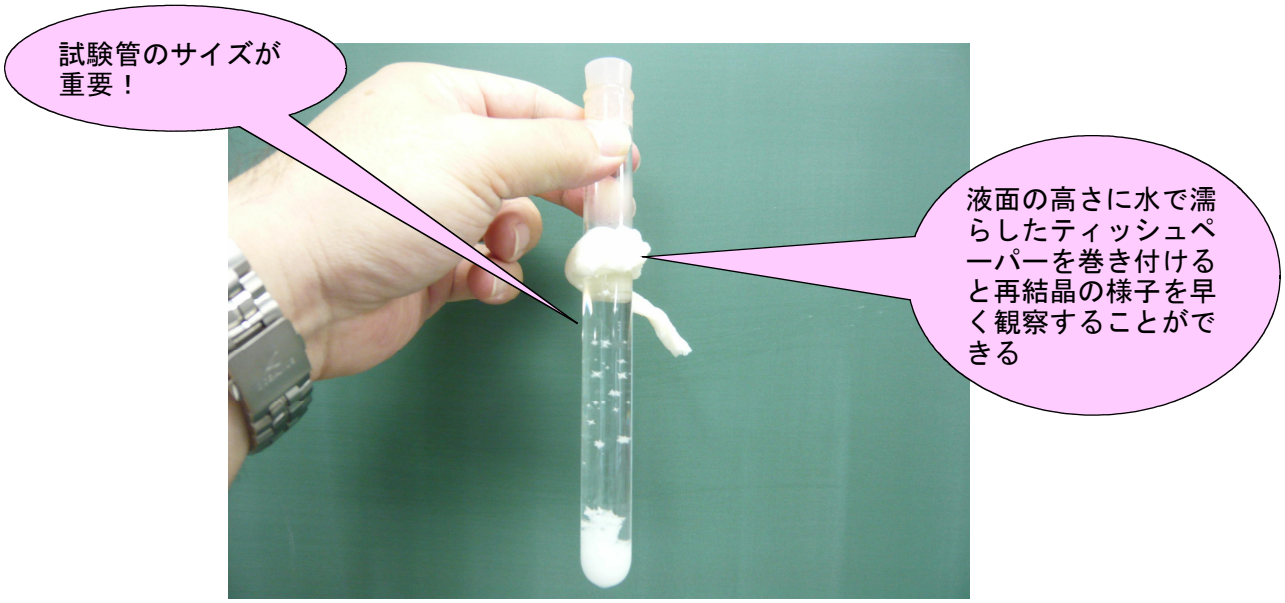

図　再結晶の観察

(1) 高温の飽和水溶液を冷やし，再結晶する様子を観察させ，温度と物の溶ける量の関係に気付かせる。
(2) 水に溶けた塩化アンモニウムが再結晶し，試験管の底に降り積もるまでの様子を図や言葉で表現させる。

参考

1　塩化アンモニウム（NH_4Cl）は，工業的に「塩安」の名で呼ばれる。水によく溶け，水溶液は弱い酸性を示す。肥料，試薬，医薬，工業用など多くの用途がある。

2　一定量の溶媒に溶ける溶質の量には限度があり，その限度まで溶質を溶かした溶液を飽和溶液という。また，溶解する溶質の限度の量を溶解度といい，溶質が固体の場合，溶媒100ｇに溶ける溶質の質量〔ｇ〕の値で表すことが多い。

表のように，塩化アンモニウムの溶解度は，温度による差が比較的大きく，高温の飽和溶液を冷やすことにより，結晶が析出する。

表　塩化アンモニウムの溶解度〔ｇ/100ｇ水〕と温度の関係

温度〔℃〕	0	10	20	25	30	40	60	80	100
溶解度〔ｇ/100ｇ水〕	22.7	24.9	27.1	28.2	29.3	31.4	35.6	39.6	43.6

化学データブック（培風館）より

一般にこのとき，溶液中に不純物が少量存在していても，その濃度は小さいので温度が下がっても不純物は析出せず，高純度の結晶が得られる。このように，溶解度の差を利用して物質を分離・生成する方法を再結晶という。

再結晶は，合成・抽出した医薬品，試薬の生成などに広く利用されている。