

単元 物のとけ方

目標 物が水に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら、物の溶け方の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

＜実験にあたって＞

○班で1実験とする。

＜実験材料＞ 食塩・ミョウバン（各 200g 程度をプラカップに入れておく、少なくなったら足す）、200mL ポリピーカー×4、100mL メスシリンダー×1、500mL 洗瓶×1、それ以外は各実験に記載

※ 各実験で使用するペットボトルおよび発泡トレイは、学校でご準備ください。

実験方法

事象提示用実験「シュリーレン現象を観察する」

＜実験材料＞ 炭酸飲料のペットボトル 1.5L×1（500mL でも可）、ストライプシート（シュリーレン現象\*観察用）、食塩（コーヒースユガーでも可） \*豆知識を参照

＜方法＞ 水を入れたペットボトルに、ストライプシートをセロハンテープで貼り付ける。食塩を水に入れ、食塩のつぶが落ちていく様子を観察する。



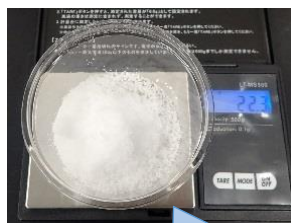
実験1「物（食塩・ミョウバン）+水の重さ、と水溶液の重さを比較する」

＜実験材料＞ ペットボトル 300mL（500mL でも可）×1、ろうと×1、薬包紙×数枚、デジタルばかり ×1、プラカップ（空）×1

＜方法＞ 空のプラカップに食塩 20g を量りとり。ペットボトルに、洗瓶とメスシリンダーを使って水 100mL を量りとり、ペットボトルに入れる。

食塩を薬包紙に移し、ろうとを使って、水が入ったペットボトルに入れる。ペットボトルをふり、食塩を溶かしたあと、重さを量る。

食塩 20g を量りとり

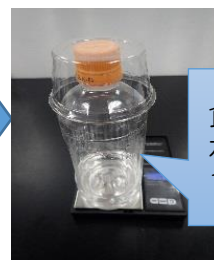


食塩 20g + カップ  
2.3g = 22.3g

水 100mL を量りとり



水 100mL + ボトル  
19.7g = 119.7g



食塩 + カップ +  
水 + ボトル =  
141.9 (誤差 0.1)

時系列

授業  
当日

90分

**実験2 「それぞれ水に食塩とミョウバンをスプーン1杯ずつ増やして溶かしていく。」**

＜実験材料＞ 計量スプーン(5mL)などx2、割りばしx2、マドラー(ガラス棒の代用)x2  
 ＜方法＞ ポリビーカー2つに、それぞれ50mLずつ水を入れる。割りばしと計量スプーンを使って、食塩とミョウバンをすり切り1杯ずつ量り、ポリビーカーの水に加え、マドラーで混ぜて完全に溶かす、を繰り返す。溶け残りが出る1杯前を記録する。

プラスチック容器

すりきり1杯

食塩とミョウバンが水にとける量(例)

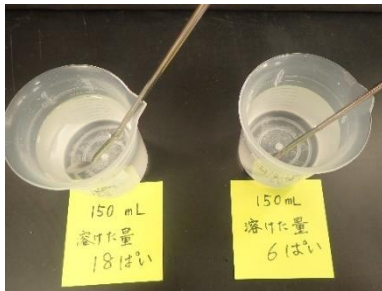


水	50mL
食塩	6杯
ミョウバン	2杯

各ポリビーカーは、そのまま実験3で使う。実験3が別日の場合、水の蒸発が考えられるため、ビーカーに印を入れておき、直前に水を足して調整しておく。

45分

**実験3 「水の量を増やして溶けた食塩とミョウバンの量を比較し、グラフにまとめる。」**



水を増やした時の食塩とミョウバンのとける量(例)

水	50mL	100mL	150mL
食塩	6杯	12杯	18杯
ミョウバン	2杯	4杯	6杯

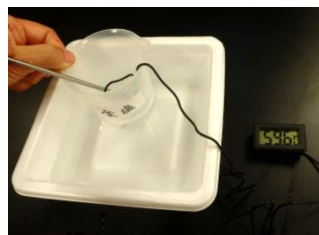
※実験2の結果

45分

**実験4 「水の温度を上げて食塩とミョウバンの溶ける量を比較し、グラフにまとめる。」**

＜実験材料＞計量スプーン(5mL)などx2、割りばしx2、マドラーx2、デジタル温度計x2、発泡トレイx2、お湯

＜方法＞ 洗瓶とメスシリンダーを使って水を量りとり、食塩用とミョウバン用のそれぞれのポリビーカーに50mLずつ入れる。発泡トレイにお湯を入れ、ポリビーカーを湯せんにかけて、20℃になるまで待つ。それぞれに食塩とミョウバンを、計量スプーンを使って1杯ずつ完全に溶かしながら入れ、とける量を記録する。適宜、マドラーを使いかき混ぜながら行う。同じように、続けて40℃、60℃についても調べ、記録する。



食塩(60℃)



ミョウバン(60℃)

温度を変えた時の食塩とミョウバンのとける量(例)

水の温度	20℃	40℃	60℃
食塩	6杯	6杯	6杯
ミョウバン	2杯	4杯	12杯

90分

※実験4の後、次の授業まで各ビーカーを保存しておく、ラップなどをかけておくとよい。

→ 温度が室温に下がって、食塩は少量、ミョウバンは多く析出する。

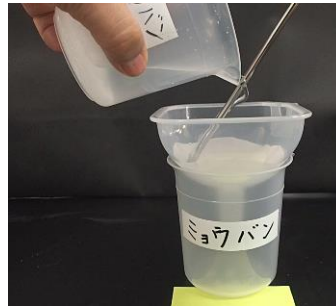
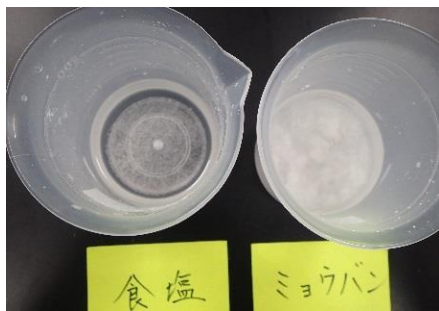
**実験5「水溶液を冷やして、食塩やミョウバンが出てくるか確かめる。」**

＜実験材料＞ 実験 4 で室温保存したポリビーカー（食塩、ミョウバン）、マドラーx2、デジタル温度計x2、発泡トレイx2、ろうとx2\*、ろ紙x数枚、氷

\* 各試薬専用のろうとをそれぞれ用意し、2班で交換して使えば、2班に2個で実施できる。

＜方法＞ 発泡トレイに氷水を入れ、実験 4 のポリビーカーをそれぞれ入れる。4℃以下になるまで冷やし、発泡トレイから取り出して、食塩、ミョウバンが出てきた様子を確認する。その後、ろうとにろ紙を入れ、マドラーを使って、上澄み液をろ過する。

※ろうと台があれば、ろうと台を使用する。



上澄み液をろ過して中に食塩やミョウバンが入っているか確かめる

45分

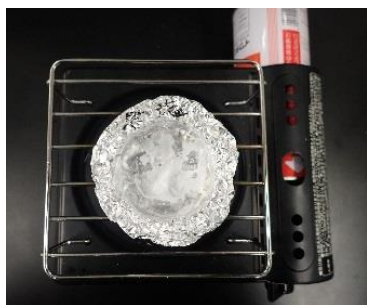
**実験6「食塩とミョウバンの各水溶液を蒸発させて、食塩とミョウバンを取り出す。」**

＜実験材料＞ 実験5で保存しておいたポリビーカー（食塩、ミョウバン）、ポリスポイトx2、アルミホイル蒸発皿\*x2、実験用ガスコンロx1、安全メガネ \*豆知識参照

＜方法＞ 各ポリビーカーからスポイトで上澄み液をとり、3～4滴をアルミホイル蒸発皿にとる。ガスコンロに置き、蒸発させる。



上澄み液を蒸発皿（アルミ）に3～4滴スポイトでとる



数秒



食塩とミョウバンの結晶

45分

実験用ガスコンロは1の弱火で蒸発させる。飛び散るため少し離れて観察する。アルミホイル蒸発皿を小さく作り、2皿のせても良い。※安全めがねをかける



食塩の結晶

ミョウバンの結晶

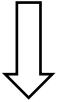
右の写真のように自然蒸発させる方法もある



数時間～1日



物のとけ方の指導計画例（16時間）

1	<p>塩が溶けるようすを観察することで、問題を見出し、予想する。</p> <p>○問題作りのための事象提示の例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水が入ったペットボトルなどの筒に塩・ミョウバンを溶かし、シュリーレン現象を観察する。</li> <li>・班ごとに、ペットボトルか長いビニールの筒でシュリーレン現象を確認する。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液の定義（物が水にとけた透明な液を水溶液という。）</li> <li>*小麦粉を水に溶かして違いを確認するとよい。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩やミョウバンは溶けてなくなってしまったのか？</li> </ul> <p>○問題「物（食塩やミョウバン）は水に溶けるとなくなってしまおうのだろうか。」</p> <p>○予想は児童各自がもつ。（根拠を絵や文で明記）</p>
3	<p>調べる方法を考え、各班で実験計画を立てる。</p> <p>○実験1→物（食塩・ミョウバン）+水の重さと水溶液の重さを比較する。 (実験方法は前頁を参照)</p>
4	<p>○班ごとの結果からクラスの結論を導く。</p> <p>○結論「物（食塩・ミョウバン）は水にとけて見えなくなってもなくなる。水にとけても、重さは変わらない。」</p> <p>○前時の考察の中から、問題につながるものを取り上げ、問題作りにつなげる。 「水にたくさん物（食塩・ミョウバン）をとかしてもとけるのだろうか？」</p>
5	<p>○問題「水に物（食塩・ミョウバン）がとける量には限りがあるのだろうか。」</p> <p>○予想は児童各自がもつ。（根拠を絵や文で明記）</p> <p>○班で実験方法を考える。→ クラスとして実験方法を決める。</p>
6	<p>○実験2 →それぞれ水に食塩とミョウバンをスプーン1杯ずつ増やして溶かしていく。 (実験方法は前頁を参照)</p>
7	<p>○班ごとの結果からクラスの結論を導く。</p> <p>○結論「決まった量の水にとける物（食塩・ミョウバン）の量には限りがあり、（ミョウバンより食塩の方が多くとけるように）、物によって水にとける量にはちがいがある。」</p>
8	<p>○問題「とけ残った物（食塩やミョウバン）をとかすにはどうしたらよいのだろうか」</p> <p>○予想は児童各自がもつ。（根拠を絵や文で明記）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の量を増やす。</li> <li>・水の温度を上げる。</li> </ul> <p>○クラスで水の量を増やす実験方法と水の温度を上げる実験方法を考える。</p>
9	<p>○実験3 →水の量を増やして溶けた食塩とミョウバンの量を比較し、グラフにまとめる。 (実験方法は前頁を参照)</p> <p>○結論「水の量を増やすと物（塩・ミョウバン）が水にとける量も増える。」</p>
10	<p>○実験4 →水の温度を上げて食塩とミョウバンの溶ける量を比較し、グラフにまとめる。 (実験方法は前頁を参照)</p> <p>○結論「食塩は水の温度を上げて、とける量はほとんど変わらない。ミョウバンは水の温度を</p>

	上げると、とける量が増える。」「水の温度を上げると、物にとける量の変化は物によってちがう。」
11	○温めた水溶液が冷めるとミョウバンが出てきた。・・・問題づくりにつなげる。 ○問題 「水溶液を冷やすと溶けている物（食塩・ミョウバン）を取り出すことができるのだろうか。」 ○クラスで実験方法を考え、決定する。
12	○実験5 →水溶液を冷やして、食塩やミョウバンが出てくるか確かめる。 (実験方法は前頁を参照)
13	○班ごとの結果からクラスの結論を導く。 ○結論 「水溶液を冷やすと溶けているミョウバンはとり出すことができるが、食塩はほとんどとり出すことができない。」
14	○海水から塩をつくる方法を知る。・・・問題づくりにつなげる。 ○問題 「水溶液の水を蒸発させて、とけている物を取り出すことができるのだろうか。」 ○実験方法は教師提案をする。 ⇨ 加熱蒸発実験（少量の水溶液を加熱）か自然蒸発を提案
15	○実験6 →食塩とミョウバンの各水溶液を蒸発させて、食塩とミョウバンを取り出す。 ○班ごとの結果からクラスの結論を導く。 ○結論 「水溶液の水をじょう発させると、水にとけていた物を取り出すことができる。」
16	○物のとけ方についてまとめる。

### <実験について>

#### ① アルミホイル蒸発皿の作り方

①アルミホイルを四つ折にする。  
ビニールテープの芯を用意する。

②中央にテープの芯を置き  
周りをつめる。

③最後に芯をぬく。



内径 4~5cm 程度

#### ② 実験道具について

本キットでは、実験道具が揃わない環境でも実験ができるように身近なものを使用しているが、実験道具の実物がある場合は、併用したり、演示したりするなど、実物を見せるとよい。

### <豆知識>

- ① シュリーレン現象とは、「透明な媒質の中で場所により屈折率が違うとき、その部分にしま模様やもや状の影が見える」現象。砂糖や食塩などの結晶を水中に入れて放置するなど、溶質の濃度が大きく異なる2種類の水溶液を混合したときに発生するもやのようなゆらぎ。等幅の縞模様が背景にあることで、観察しやすくなる。

- ② さじを使って、すり切り何杯溶けるかで、物が溶ける量を調べる際、すり切り 1 杯の食塩やミョウバンの重さをあらかじめ量っておくと、物が溶ける量を、おおまかな重さで確かめることができる。

すり切り 1 杯の重さ (測定例)

	塩化ナトリウム (食塩)	カリウムミョウバン
計量スプーン 5mL (小さじ)	約 6g	約 5g
薬さじ (大)	約 0.9g	約 0.8g

(注) 薬さじは、本来すり切りで使うものではない。

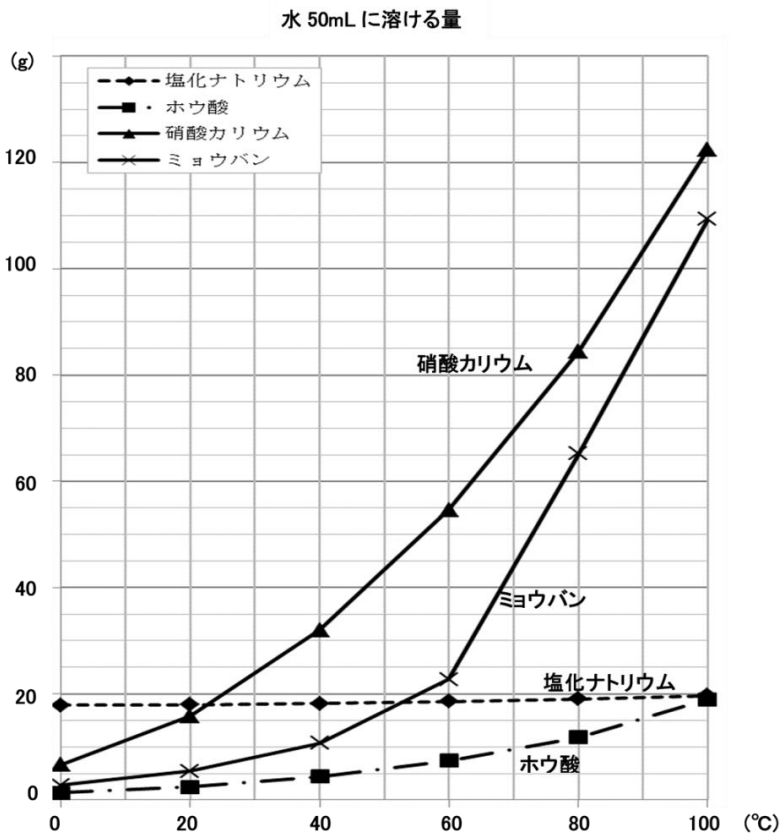
※指導書を参考に作成

③ ミョウバン (硫酸カリウムアルミニウム・12 水和物) →

食品添加物、染色剤や防水剤、消火剤、皮なめし剤、沈殿剤などに使われる (具体例 茄子の漬物の紫色を保つ、ミョウバン水で体臭予防など)、水溶液になると弱酸性  
\*現在はミョウバンを使用する教科書が多くなってきている。

ホウ酸 → 3%水溶液で目の洗眼液、ゴキブリ駆除剤 (ホウ酸団子)、殺菌剤・殺虫剤・医薬品・難燃剤などに使われる。

- ④ ホウ酸よりミョウバンの方が水の温度を上げたとき、溶ける量が多くなり、食塩との違いが分かりやすい (右図)。



※理科年表を参考に作成

- ⑤ ろ過とは、ろ紙などを使って固体と液体を分けることをいう。通常は、ろうと台を用いてろ過を固定するが、アルミホイルと 100 円ショップのろうとを使って、図 1 のように使用することもできる。アルミホイルをピーカーにかぶせ、ろうと先端がピーカーに当たる位置でろうとを差し込み、ろうとの先の切り口の長い方をピーカーに当てる。ろ紙の用意については図 2 を参照。

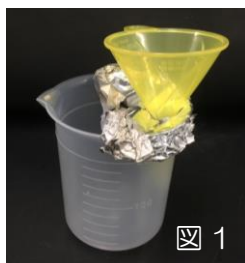


図 1

ろ紙の折り方

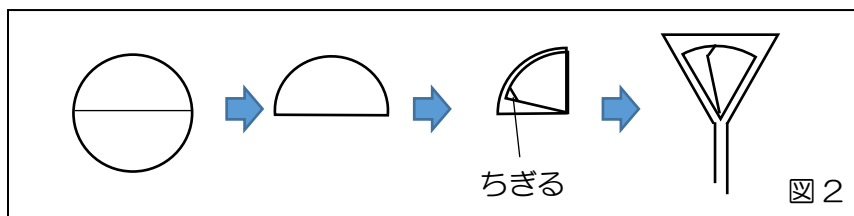


図 2

- ⑥ 実験 6 の蒸発実験では安全めがねが必要だが、実験用ガスコンロの火を 1 の弱火にすれば、ほとんど飛び散ることは無い。時間はかかるが、自然蒸発でも結果は得られる。

自然蒸発 → 口が広くて浅い容器に水溶液を入れ、風通しがよく、日光のよく当たる場所に置く。

- ⑦ 海水から塩を取り出す方法はインターネットで検索すれば動画で簡単に知ることができる。