

1. 単元名 水よう液の性質

2. 単元目標 いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもちつことができるようにする。

3. 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
・色々な水溶液の液性や溶けている物及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。【関1】 ・水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとしている。【関2】	・水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 【思1】 ・水溶液の性質や働きについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 【思2】	・水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙や加熱器具などを適切に使って、安全に実験している。【技1】 ・水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。 【技2】	・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。【知1】 ・水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。【知2】 ・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。【知3】

4. 主体的・協働的な問題解決を支えるための単元構想

(1) 単元構想のコンセプト

本単元では、水溶液の性質による「**分類の仕方**」に着目して単元の展開を構成した。

指導要領解説にもあるように、本単元のねらいは、水溶液は、

- ①酸性、アルカリ性及び中性のものがある
- ②気体が溶けているものがある
- ③金属を変化させるものがある

という3つの分類の仕方があることがわかるようにすることにある。

そこで、今回の単元構想では、この3つの分類方法を、**子どもたちの自然な思考の流れに乗りながら学習**できるようにすることを意識した。

例えば、単元の導入では、**見た目がどれも無色透明で同じように見える5つの水溶液を提示**し、どれがどの水溶液か見分ける活動を取り入れた。ねらいは2つある。1つ目は、子どもたちが5年の「物の溶け方」での学習の経験（溶けたものは取り出せる）や6年の「燃焼の仕組み」での学習の経験（石灰水は二酸化炭素を混ぜると白濁する）、そして生活経験（炭酸水は泡が出る）といった自分の持っている知識を生かすことで「**解決できそうだ**」という**見通し**をもって、意欲的に単元に入っていくことができるようにすること。2つ目は、既習の知識だけでは解決できないことで、リトマス試験紙や水溶液には気体が溶けたものもあることに**自然に出会う**ことができるようにすることである。

そして、新しい分類の仕方を知ることで、「他にも分類の方法はないのかな」と考えられるようにしていくことで、金属を変化させる水溶液についても、自然な思考の流れの中で新しい事象に出会っていくことができると考えた。

①水溶液の見分け方を考える

どれも無色透明な水溶液だね

どうやって、見分けられるかな？

水溶液の正体を探ることを目的にすることで、水溶液の性質について意欲的に問題解決に取り組んでいけるようにした。そのためにまず、導入で5つの水溶液を提示する。さらに蒸発させると溶けたものが取り出せることや石灰水は二酸化炭素に触れると白く濁ることなど、今まで学習してきたことを、思い出す時間をとることで、解決方法を考え判別することができるようになる考えた。

また、そこで見出された、「既習を生かしても見分けられない水溶液がある」「水溶液なのにすべて蒸発してしまった水溶液がある」という問題を、単元を通して解決していくことで、子どもたちが主体的に水溶液の性質に迫っていけるようにする。そして単元の最後に再び水溶液を見分ける活動を入れることで、学びを活用できるようにした。



②新しいものを問題解決に生かす

見分けのつかない水溶液があったわ

本単元では、リトマス紙や金属を溶かす水溶液など今までの学習では扱ったことのないものの提示が多く必要とされる。その中で子どもたちの問題意識をより高め、主体的・協働的に学習が進められるように、提示の仕方を工夫することを意識している。

リトマス紙については、導入の活動で既習を生かすだけでは判別できない、中性の食塩水と酸性のミョウバン水を入れることにする。子どもたちが、どちらがどの水溶液だろうと問題意識をもったところで、判別できる材料として、リトマス紙を提示するようにしている。

金属を溶かす水溶液があるということでも、酸性・中性・アルカリ性が出てきたところで、生活経験を問い、「酸性雨」や「洗剤」という言葉を引き出しておく、そこから問題が発見できる。言葉が引き出せなかった場合のために、酸性雨の影響を受けた銅像や金属を扱えない洗剤等の写真や実物を用意しておくことで、問題意識をもてるようにした。

③自分たちで考えた実験方法で問題解決

石灰水を使えば、見分けられるよ

リトマス紙を使えば、
大まかに分類できるね。

子どもたちが主体的・協働的に学習に取り組めるよう、自分たちで実験方法や実験手順を考え、見通しをもって問題解決をする場面を設定するようにした。

問題を解決するために、推論したことを証明する方法を友だちと出し合い、吟味することを通して、よりよい実験方法や実験手順を考えられるようにする。



(3) 単元デザイン

学習の系統

3年 じしゃくのふしぎ

3-①鉄は磁石に引き付けられる。

3年 ものと重さ

3-②物は、形が変わっても、重さは変わらない。

5年 もののとけ方

- 5-①目に見えなくなっても水に物は溶けている。
- 5-②物が水に溶ける量は、水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、その性質を利用して取り出せること。
- 5-③物が水に溶けても、物と水を合わせた重さは変わらないこと。(3-②)

6年 ものが燃えるとき

6-①石灰水は二酸化炭素に触れると反応して白くにごる。

6年 水よう液の性質

- 水溶液はリトマス紙などの色の変化によって、酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられる。
- 身の回りの水溶液は、すべて三つの性質に分類することができる。
- 水溶液には気体を発生するものがあり、発生した気体を集めて調べると空気と異なる性質を示すものがある。
- 集めた気体は水に入れると再び溶けてしまう。
- 水溶液には気体が溶けたものがあり、加熱すると溶けたものも水も空気中へ蒸発してしまい何も残らない。
- 水溶液には、金属を入れると金属が溶けて気体を発生したり、金属の表面の様子を変化させたりするものがある。
- 金属が溶けた水溶液から、溶けているものを取り出して調べると、元の金属とは違う新しいものができることがある。
- 水溶液は様々な見方で、その性質を分類することができる。

単元の流れ

○に数字は時数

1次 ①②

色々な水溶液の見分け方を考えよう。

- 予想をもとに、実験方法を考える。
- 結果を整理して考察する。
- だいたい見分けられた。
- 食塩水とヨウバン水の見分けがつかない。
- 水溶液なのに蒸発させたら何も残らないものがある。

2次 ③④

リトマス紙を使って水溶液の仲間分けをしよう。

- リトマス紙の使い方を知る。
- 結果を整理して考察する。
- 食塩水とヨウバン水は色の変化が違う。
- 水溶液は酸性、アルカリ性、中性に仲間分けできる。

3次 ⑤

炭酸水には、何がとけているのだろうか。

- 予想をもとに実験方法を考える。
- 結果をもとに考察する。
- 集めた泡は二酸化炭素だった。
- 二酸化炭素を水に溶かすこともできるんだ。

4次 ⑥⑦⑧⑨

水溶液には金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。

- 予想をもとに実験方法を考える。
- 結果を整理して考察する。
- 水溶液には金属を溶かして別のものに変化させるものがある。

5次 ⑩⑪

学習したことを生かして水溶液を見分けてみよう。

- 予想をもとに、実験方法を考える。
- 結果を整理して考察する。
- 学習したこと生かすことで、水溶液を見分けることができた。

主体的・協働的な問題解決の姿

<主体的な学び>

<協働的な学び>

1次

・提示された5つの水溶液について、どれがどの水溶液なのか調べる方法について、既習を思い出しながら考えようとしている。(5-②、6-①)

・水溶液の調べ方について、自分の考えをもって話し合いに参加し、友だちと考えを出し合いながら、グループごとに調べる方法を決めることができている。

・既習を生かしても判別できない水溶液や、既習とは違った結果を示した水溶液から、グループやクラスでの意見交流を通して問題を見出している。

2次

・リトマス紙の使い方や判別方法を確認しあいながら、導入で使った水溶液の性質を調べている。

・身近な水溶液の性質に興味をもち、調べるために用意をし、進んで実験に取り組んでいる。

3次

・炭酸水を蒸発させても何も残らなかったことについて、「目には見えなくなっても水は物に溶けている(5-①)」や「炭酸水からは、泡が絶え間なく出ている(本単元)」ことを元に、溶けているものが気体であることに見通しを持っている。

・炭酸水は何がとけた水溶液なのか調べるための実験方法について友達と考えを出し合いながらグループごとに決めている。

4次

・見えなくなった金属はどうなったのか、既習や現象をもとに考え、それを確かめる実験方法を考えている。(5-①、5-②、5-③)

・金属が溶けた水溶液を蒸発させて出てきたものが何なのか調べる実験方法について考えを出し合い、よりよい実験方法を考えている。(3-①、本単元)

・水溶液の性質や金属の質的变化について、推論したことを図や絵、文を用いて表現する。

5次

・提示された4つの水溶液の判別方法について、学習してきたことを生かして考えている。(本単元)

・水溶液の判別の仕方について自分の考えをもって話し合いに参加し、友だちと考えを出し合いながら、グループごとに調べる順番を決めることができている。

・実験結果を整理し、水溶液の判別をしている。

5. 各時の展開 (1・2 / 11 時間)

(1) 目標

・いろいろな水溶液の液性や溶けている物に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価 []
<p>1. 水溶液について、既習を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どんなものがあったかな。 ・食塩水は水溶液だったね。 ・透明で、均一に溶けているものだよ。 	<p>☆5本の試験管に入った無色透明の水溶液を提示する。 ☆食塩水、ミョウバン水、炭酸水、石灰水、塩酸の名前を提示して、どれがどの水溶液なのかを考えられるようにする。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 色々な水よう液の見分け方を考えよう。 </div>	
<p>2. さまざまな水溶液を見て、グループで見分け方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みんな見た目がほとんど同じだね。 ・食塩水やミョウバン水は、蒸発させると結晶が出てきたね。 ・石灰水は二酸化炭素を吹きかければ白く濁るはずだ。 ・塩酸や炭酸水も同じような方法で何かわかるかもしれない。 <p>3. 考えた方法で水溶液を確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素を吹きかけてみよう。 ・スライドガラスにのせて蒸発させてみるよ。 ・冷やしたらミョウバン水がわかるかな。 <p>4. 結果を共有し、学習問題をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石灰水はわかったよ。 ・食塩は白い固体が出てきた水溶液かな。 ・ミョウバンかもしれないね。 ・よくわからないものがある ・蒸発させる以外に水溶液を見分ける方法はあるのだろうか。 ・何も出てこなかった水溶液に何が溶けているか調べてみたい。 <p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学習した以外にもたくさん水溶液があることがわかったよ。 ・これから色々な水溶液の性質を調べてみたい。 ・水溶液の性質をもっと学習して自分でどれがどの水溶液かわかるようになりたいな。 	<p>☆5年生の学習から、中に何が溶けているか考えることで水溶液の名称を考えるようにする。 ☆5年生での既習を生かして、蒸発させることや、6年生で石灰水を用いて実験したことなどを想起できるようにする。 ☆ミョウバン水は薄めに作っておく。濃度が濃いと、冷やすことですぐに判断がついてしまう。</p> <p>☆あまりあわがでないように炭酸水は冷やさず、常温にしておく。</p> <p>☆見た目やにおいで分ける方法もあるが、においをかぐ場合は危険なものもあるので手であおいでかぐように伝える。 ☆実験する際には、安全眼鏡を着用し、近寄りすぎないなど安全面に注意する。(服装、髪の毛)</p> <p>☆表にしてまとめることで、グループの結果が比較しやすいように板書する。</p> <p>☆炭酸水には、何も残らないことを確認し、次時以降の課題へとつなげていく。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> いろいろな水溶液の液性や溶けている物に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。【関1】 </div> <p>☆何も残らなかったものがあり、塩酸などを見分ける方法がないか次時以降の課題となるようにここで確認をしておく。</p>

☆なぜ水溶液を見分ける実験なのか。

本単元では、水溶液をグループ分けしていく。見分けのつかないものを見分けていく活動を通して、5年生で学習した水溶液について想起させること(=食塩水、ミョウバン水)で、6年生で学習する水溶液の性質に無理なく広げていける。また、単元を通した見直しをもてることや分からないものが分かるようになりたいという思いや、自分たちで解決していきたいという思いをもつことができる。

準備する水溶液

食塩水
ミョウバン水



5年生で学習しているので、判別のしかたが考えやすい。

石灰水



6年生のものが燃えるときの学習で、学習しているので判別しやすい。

炭酸水



身近にある気体が溶けた水溶液

塩酸



1、2時間目では判別ができないこれから学習する水溶液

ポイント

- ・うすめにつくる
(析出するのを防ぐため)
- ・事前に準備すると膜が張るので、直前に準備する。
- ・冷やさず常温にしておくことで、泡がなるべくでないようにする。
- ・うすめにつくる
(にoinだけで判別できないようにするため。)

実験

食塩水 ミョウバン水 石灰水 炭酸水 塩酸

6年「ものが燃えるとき」の既習をいかす



石灰水なら二酸化炭素で白く濁るはずだ

食塩水 ミョウバン水 炭酸水 塩酸

5年「もののとけ方」の既習をいかす

食塩水
ミョウバン水

炭酸水
塩酸

蒸発させれば、溶けているものが出てくるはずだよ

結晶を見分けるのは難しいね

蒸発させても何も残らないよ。

次時以降の学習課題につながる
リトマス紙による判別へ

次時以降の学習課題につながる
炭酸水には何が溶けているんだろう？

(3 / 1 1時間)

(1) 目標

- ・水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙を適切に使って、安全に実験できる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 前時の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・5年生の学習でやったように、蒸発させてわかる水溶液とわからない水溶液があったね。・水溶液の性質を調べるために、他にはどんな方法があるのかな。	<p>☆蒸発でははっきりとわからないものもあることから、リトマス紙の必要性を感じられるようにする。</p>
<p>水溶液を仲間分けするには、どんな方法があるのだろうか</p>	
<p>2. リトマス紙の使い方を知る。</p> <ul style="list-style-type: none">・直接手で触ってはいけないんだね。・2種類の色で判断するんだ。・調べたものがわかるように、名前を付けておくようにしよう。 <p>3. 実験をして結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・青→赤になった水溶液があるよ。・赤→青に変化するものもある。・どちらも変化しない水溶液があったよ。・リトマス紙を使うと、性質によって3種類の水溶液に仲間分けすることができるんだね。・蒸発で分からなかった食塩水とミョウバン水はこれで判断できるね。・酸性って酸性雨と何か関係があるのかな。・アルカリという名前は聞いたことがあるよ。・身近な水溶液もすべて仲間分けできるのかな。 <p>4. 次時の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・身近な水溶液を持ち寄って確かめたい。・もっとたくさんの水溶液をリトマス紙で調べてみよう。	<p>☆リトマス紙を紹介し、使い方を伝える。</p> <p>☆色の変化を掲示して視覚的にわかりやすくする。</p> <p>☆食塩水とミョウバン水をつくり、リトマス紙で調べ、それぞれ性質を比較できるようにする。</p> <p>☆導入で使った水溶液と比較し、はっきりとわからなかったものを特定する。</p> <p>☆水溶液は酸性、中性、アルカリ性に分けられることを伝える。</p> <p>酸性 (塩酸・炭酸水・ミョウバン水) アルカリ性 (石灰水) 中性 (食塩水)</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙を適切に使って、安全に実験できる。【技1】</p>

<実験のポイント>

ここでは、リトマス紙を使って実験する。リトマス紙は、弱酸性、アルカリ性では反応しにくい。子どもたちは、弱酸性、アルカリ性のものを中性と判断する場合がある。BTB液はリトマス紙よりしっかりと反応するので、判断に迷ったときは、教師側でBTB液を使って確認することも必要である。

- リトマス紙は手で触ると変色する場合もあるため、ピンセットを使う。
- ガラス棒で水溶液をリトマス紙につけるが、1回1回水道水で洗う。ガラス棒はよく水をきる 것이大切である。

(4 / 1 1時間)

(1) 目標

- ・水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとする。
- ・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
1. 前時の確認をする。 ・リトマス紙で酸性・中性・アルカリ性が調べられたよ。 ・他の水溶液も調べてみよう。	☆事前に調べたい身近な水溶液を小分けにしてもってくるように伝えておく。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">身近な水溶液はどのような性質なのだろうか</div>	
2. リトマス紙を使って持ち寄った水溶液の仲間分けをする。 ・レモン水は酸性だったよ。 ・洗剤は酸性だった。 ・石けん水はアルカリ性だった。 ・お酢は酸性だね。 ・中性のものはあまりないのかな。 ・リトマス紙を使うと仲間分けが簡単にできるね。他にも仲間分けする方法はあるのかな。 ・水酸化ナトリウム水溶液は強いアルカリ性のようだよ。	☆リトマス紙の使い方について再度確認する。 ☆水酸化ナトリウム水溶液を紹介し、強いアルカリ性であることを調べる。危険性についても指導する。 ☆不確定な結果の水溶液は、演示実験をおこない共通認識する。 ☆結果の表し方について確認する。 ☆水酸化ナトリウムの扱いについて十分に指導する。
4. ふりかえりをする。 ・興味関心がもてるように、BTB液やムラサキキャベツの葉のしるでも調べられることを紹介する。	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとしている。【関2】 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。【知1】 </div>

<身近な物質は何性？>

酸性 <ul style="list-style-type: none"> ・トイレ用洗剤 ・酢 ・レモン ・トマト 	中性 <ul style="list-style-type: none"> ・砂糖水 ・重曹水 ・食塩水 	アルカリ性 <ul style="list-style-type: none"> ・石鹼水 ・お風呂洗剤 ・ガラス用洗剤 ・シンク用洗剤
--	---	--

※身の回りには多くの洗剤がある。アルカリ性の洗剤は、酸性の汚れに強い。(油汚れ、人の皮脂)
 酸性の洗剤は、アルカリ性の汚れに強い。(尿石、水垢、お風呂の黒ずみ) 中性洗剤は、洗浄力が弱い
 ため、洗浄物をいためない。様々な用途で使われる。(お風呂、トイレ、台所)

(5 / 1 1時間)

(1) 目標

- ・水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。
- ・水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 学習問題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・蒸発させても何も残らなかった水溶液には、何か溶けているのかな。・炭酸水は中に何か溶けているはずなのに残らなかったよ。・炭酸水に溶けているものがわかれば、塩酸についても何かわかるかな。	<p>☆蒸発しても何も出てこないことが、何も溶けていないことと言えるか考えさせるようにする。</p> <p>☆炭酸水で確かめることで、塩酸についても考えることができるようにする。</p>
<p>炭酸水には何がとけているのだろうか。</p>	
<p>2. 予想を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none">・泡が出ているから気体じゃないかな。・気体なら酸素か二酸化炭素かな。・飲めるということは体に悪くなさそうな酸素じゃないかな。・どうにかして集められないかな。	<p>☆6年生の「ものが燃えるとき」の学習を思い出し、気体の種類について予想するようにする。</p>
<p>3. 実験方法を話し合い、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・気体なら水中で集められるよ。・逃げないように試験管に取ろう。・集めた気体に火のついた線香を入れてみよう。酸素なら激しく燃えて、二酸化炭素ならすぐに消えるよ。・石灰水なら二酸化炭素を調べられるよ。	<p>☆生活経験や過去の実験をもとにグループで話し合い、あわの集め方や調べ方を考えるように話す。</p> <p>☆それぞれの気体の特徴を思いだし、どんな実験でどんな結果になるかまで考えるように促す。</p> <p>水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。</p> <p style="text-align: right;">【思1】</p>
<p>4. 結果をまとめ、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none">・石灰水が白くなったから二酸化炭素だとわかるよ。・火のついた線香はすぐに消えたよ。二酸化炭素だね。・炭酸水には気体である二酸化炭素がとけていたから、蒸発させても何も残らなかったんだね。・塩酸を蒸発させて何も残らなかったのは、同じように気体がとけていると思うよ。	<p>水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。【知2】</p>
<p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none">・炭酸ジュースを振ると出てくる気体は二酸化炭素だったんだね。・二酸化炭素は水に溶けるということかな。	

実験のポイント

- ◇炭酸水はできるだけ冷やしておき、温めると多くの気体が発生する。手で温めたり、お湯に入れたりする方法があるが、お湯の場合はやけどに注意が必要である。体温でも十分気体は発生する。
- ◇炭酸水を入れる容器にゴム栓がしっかりと入るか事前に確認しておくことが大切である。
- ◇水上置換法で集めるが気体を集める試験管に水が満たされていることを確認させる。
- ◇線香を入れる実験方法を子どもから出た場合、性質のわからない気体なので線香の火を入れることは爆発の危険があることを説明しておく。
- ◇試験管を持って気体と集める児童、炭酸水を集める児童などしっかりと役割分担をしておくことが大切である。できれば、ローテーションしてグループ内全員がそれぞれの役割を体感できるとよい。
- ◇火のついた線香入れてすぐに消えたとしても二酸化炭素とは言えない。窒素でも同じ結果が得られるので、石灰水で確認した後に、線香の火を入れ二酸化炭素であることを再確認させるのが望ましい。



炭酸水は二酸化炭素が水に溶けていたんだ。

二酸化炭素を水に溶かしてみたいな。どうなるのかな。



でも気体だから溶けてもよくわからないと思うな。

気体が溶けることの理解を深めよう！

- ◇ペットボトルに水を半分入れる。残り半分は二酸化炭素を入れる。

(ペットボトルは炭酸系の丸いものがよい)

- ◇冷たい水のほうが二酸化炭素は溶けやすい。⇒ペットボトルはかなりへこみます。

子どもも大いに盛り上がります

<別方法>

- ◇ペットボトルのふたの代わりに風船をつけてシェイクする。

(ペットボトルは、つぶれにくい四角のものがよい)

⇒なんと風船がペットボトルの内部に吸い込まれます。

※溶けた量が視覚的にとらえられます。

(6 / 1 1時間)

(1) 目標

- ・水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価 []
<p>1. これまでの学習を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・水溶液には、固体や気体が溶けているものがあったよ。・水溶液は、酸性・中性・アルカリ性に仲間分けできたよ。・ほかの仲間わけはないのかな。・酸性雨で銅像が溶けると聞いたことがあるよ。・洗剤には金属に使ってはいけないと注意書きをしているものがあるけど、金属を変化させる性質をもった水溶液もあるのかな。・強い酸性の塩酸なら変化するかもしれないよ。・銅像のように色が変わってしまうんじゃないかな。・危険だと言っていたし溶けてしまうと思うよ。	<p>☆身近なところにも、酸性のものがあることに気付かせることで、関心をもてるようにする。</p> <p>☆酸性雨のイメージから、物がとけるイメージをつかませる。</p> <p>☆実験をする際には、安全眼鏡をするなど安全面に留意する。</p>
<p>塩酸には、金属をとかすはたらきがあるのだろうか。</p>	
<p>3. 実験方法を話し合い、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・試験管に入れて確かめてみよう。・泡が出てきたよ。・熱を出しているようだ。・だんだん小さくなってきた気がする。 <p>4. 結果をまとめ、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none">・どちらの金属も見えなくなったので、塩酸に溶けたと考えられるね。・塩酸には金属を溶かすはたらきがあるとわかったよ。・見えなくなった金属はどうなったのだろう。・蒸発させれば食塩と同じように取り出せそうだ。 <p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none">・次は実際に塩酸を蒸発させて金属を取り出してみたいな。	<p>☆アルミニウムとスチールウールを使うことを知らせる。</p> <p>☆においや音、あわ、温度など気づいたことを観察の視点とする。</p> <p>☆観察の視点を使って、観察するように促す。</p> <p>☆自分の考察に根拠をもてるようにする。</p> <p>☆目で見える事象と考えられることを、言えるようにする。</p> <p>☆言葉にうまくできないときには、絵や図などで説明する方法を伝える。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p>水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。</p><p>【思1】</p></div>

酸性

- ・塩酸
- ・炭酸水
- ・ミョウバン水

リトマス紙の反応

青から赤へ変化する。

中性

- ・食塩水

リトマス紙の反応

色は変化しない

アルカリ性

- ・石灰水
- ・(水酸化ナトリウム)

リトマス紙の反応

赤から青に変化する。

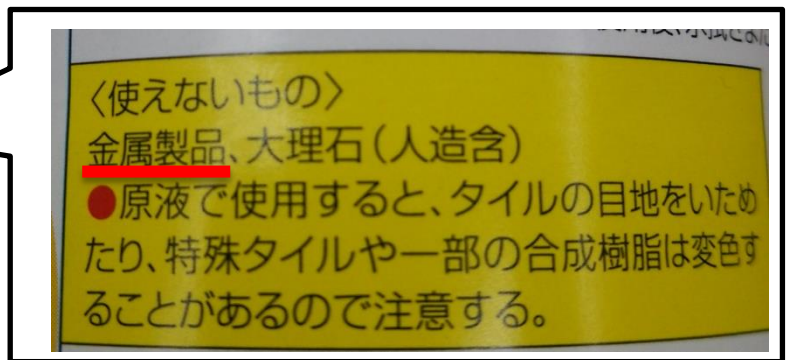
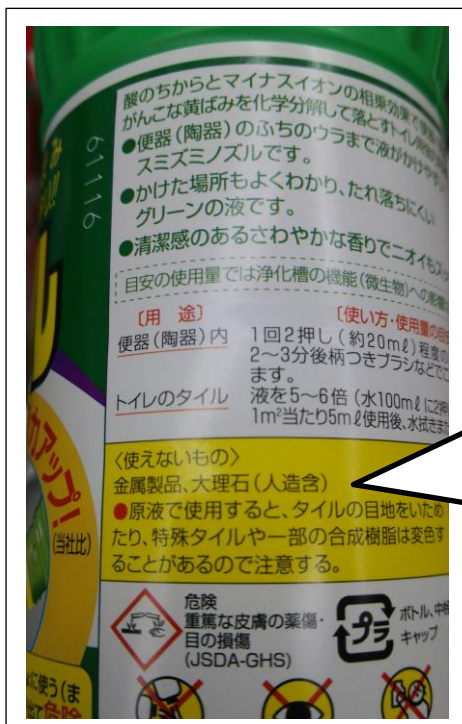
ほかにも仲間わけの方法はないのかな？

金属が溶ける学習への導入の工夫

☆身近なものから関心を高める。

- ・家などで使う洗剤の表示を見せる。
(金属に使ってはいけない など…)

- ・酸性雨などで変色している銅像を見せる。
(泣いているように見える。)



塩酸の使用について

塩酸は劇薬なので事前の安全指導をしっかりする。

- ① 換気をする
- ② 保護メガネをつける
- ③ 肌に触れないようにする
- ④ 火を近づけない
- ⑤ 間接的に手で仰いでにおいをかぐ
- ⑥ 使用後は適切に処理をする
- ⑦ 試験管に入れる量は $1/4 \sim 1/3$

金属の下処理について

アルミニウムや鉄は、放置すると酸化膜をつくるので実験結果を得るまでに時間がかかることがある。

- ① 紙やすりで表面を削る
- ② 塩酸につけ、反応がみられたら、取り出す。

※どちらの方法でも、使うまでは水につけておくと再び膜ができるのを防ぐことができる。

(7・8 / 11時間)

(1) 目標

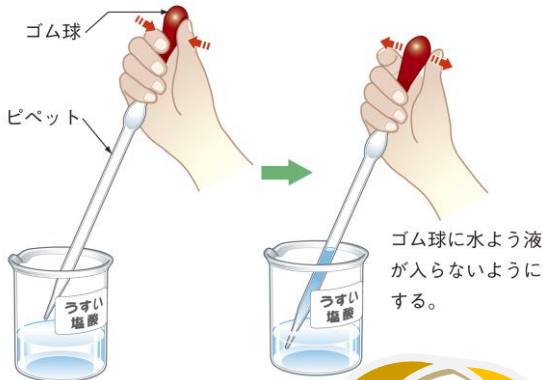
- ・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解する。

(2) 展開

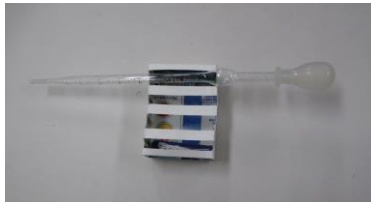
学習活動	☆指導・支援 評価 □□□
<p>1. 学習問題を確認する。</p> <div data-bbox="287 409 1281 468" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">見えなくなった金属は中に存在するのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none">・前回使った塩酸を蒸発させてみよう。 <p>2. 予想を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none">・食塩と同じように見えないけど中にはあると思うから、金属を取り出せると思う。・泡が出ていたから、気体になって外に出ていったんじゃないかな。・蒸発させても何も出てこないと思う。・ちょっと水溶液の色が変わっているから、中にはあると思うよ。何かは出てくるんじゃないかな。・出てきたとしたら金属なのかな。 <p>3. 実験方法を話し合い、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・食塩水の時と同じように蒸発皿で実験しよう。・元の金属とは違うようなものが出てきたよ。・出てきたんだからやっぱり金属なんじゃないかな。	<ul style="list-style-type: none">・見えなくなったが、水溶液の色が濁ったことから今までの溶け方とは少し違うことに気付けるようにする。・今までのことを参考にしながら、自分の考えをもてるように時間を確保する。・考えたことを言葉や絵で表すようにする。 <ul style="list-style-type: none">・蒸発させて鉄やアルミニウムが出たとしたら、どのように調べればよいかまで確認しておく。
<div data-bbox="312 1200 1257 1258" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">出てきたものは溶かした金属なのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none">・金属なら磁石につけて確かめてみよう。・金属ならもう一度塩酸に入れば泡を出して溶けていくよ。 <p>4. 結果をまとめ、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none">・水溶液中には溶けていたよ。・元の金属ではないものに変化したといえるね。・塩酸は、金属を別のものに変化させる性質があるとわかったよ。 <p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none">・ほかにも金属を変化させる水溶液はあるのかな。・強い酸性で金属が変化したから、強いアルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液でも確かめたいな。	<ul style="list-style-type: none">・溶けた液体、蒸発させる時の器具の扱い、出てきたものの取り扱いについて適宜助言する。・実験時は、安全めがねを着用するよう声をかける。・磁石やもう一度とかすための水溶液の準備をしておくように声をかける。・泡を出して溶けているかがポイントとなるので丁寧に観察できるようにする。・出てきたものが磁石につかないこと、もう一度塩酸に溶かしても泡が出なかったことから、金属が塩酸によって別のものに変化したことをおさえる。 <div data-bbox="842 1935 1442 2042" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">☆水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。 【知3】</div>

<実験器具の扱い方>

◎ピペットの持ち方



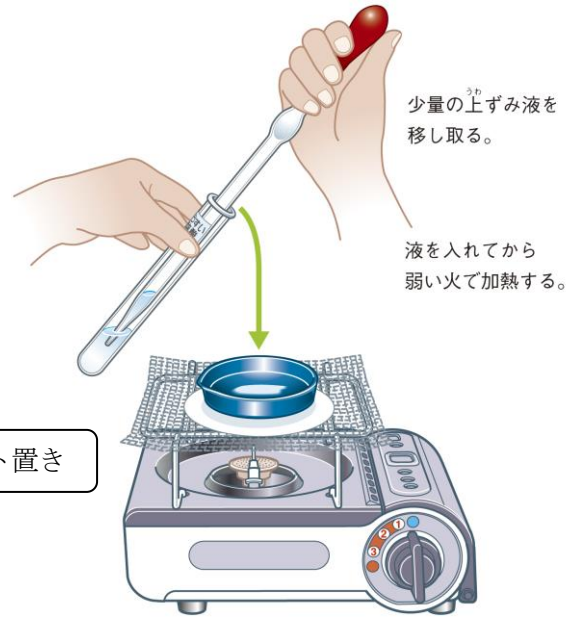
◎ピペットの置き方



牛乳パックで作ったピペット置き



◎蒸発のさせ方



<水酸化ナトリウム水溶液の特徴>

- ・ガラスを溶かす。
- ・空気中の水分を吸って溶ける（潮解性）。
- ・容器から取り出すときは薬さじを用いること。

- ・調整した水溶液はポリエチレンの容器にしておくといよい。
- ・ガラス容器に入れる場合は、ゴム栓を用いる。
- ・手早く量り取らないと表面がどんどんベトベトしてくる。
- ・溶けてしまうと色が見えづらいので、黒いさじが有効。



<生活への応用、一般化>

塩酸

- ・強い酸性で鉄やアルミニウムを溶かす

- ・トイレ用洗剤に含まれている。
- ・コンクリートや大理石を変化させ、いためてしま

水酸化ナトリウム水溶液

- ・強いアルカリ性で、たんぱく質を溶かす。

- ・風呂の排水パイプにつまった髪の毛を溶かすときに使われる。
- ・アルカリ性の温泉に入ると皮膚の表面が少しとけてぬるぬるした感じがする。

(9 / 11 時間)

(1) 目標

- ・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。
- ・水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価 []
<p>1. 学習問題を確認する。</p> <div data-bbox="296 539 1291 600" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"><p>水酸化ナトリウム水溶液には、金属を変化させる性質があるのだろうか。</p></div> <ul style="list-style-type: none">・危険な水溶液だから、注意して実験しないといけないね。 <p>2. 予想を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none">・塩酸は酸性だけど、水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性だよ。変化しないんじゃないかな。・強いアルカリ性で危険だと言っていたから、金属も変化するんじゃないかな。 <p>3. 実験方法を話し合い、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・塩酸の時と同じように比較して実験してみよう。・鉄とアルミニウムで実験すれば比べられるね。・アルミニウムからは泡が出てきて溶けたよ。・鉄の方は反応がないみたいだ。溶けないね。 <p>4. 結果をまとめ、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none">・塩酸と同じように金属を変化させる水溶液はあるんだね。・水溶液によって変化させるものには違いがあるとわかったよ。 <p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none">・酸性・中性・アルカリ性の違いが、関係しているのかな。・中性の食塩水や水には変化しないから、やっぱり水溶液の性質に違いがあると思った。	<ul style="list-style-type: none">・前時の学習から強いアルカリ性の水溶液も金属をとかすのかについて関心をもって調べていけるようにする。 <ul style="list-style-type: none">・水酸化ナトリウムの扱いについて再度十分に指導する。 <ul style="list-style-type: none">・金属が溶けていくときの水溶液の色や様子の変化に着目して観察するようにする。 <ul style="list-style-type: none">・水酸化ナトリウム水溶液は、蒸発させると危険なので、蒸発させないことを伝えておく。 <ul style="list-style-type: none">・塩酸と比較して表にまとめ、金属がどのように変化したのかを一目見てわかるようにする。 <ul style="list-style-type: none">・水溶液は金属を変化させると一概にまとめるのではなく、金属を変化させるものもある、というおさえにしておく。 <div data-bbox="817 1827 1422 2033" style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px;"><p>☆水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。【知3】</p><p>☆水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。【技2】</p></div>

ポイント1

「とける」から問題意識を！！

<食塩>

<塩酸>

予想1
あわ（気体）になって、空気中に出ていったと思う。

予想2
食塩のように、塩酸にとけこんでいると思う。

予想3
金属が別のものに変化して、とけているのかもしれない。

塩酸の中に入れた金属は目に見えなくなった。でも、塩酸の色はどんどん変化していった。中に金属の粒が散らばっているのだろうか？それとも・・・。

物質が溶ける前と後の変化をよく観察することで、食塩が水に溶けるときとは違うことに気付けるようにします。

ポイント2

「蒸発させて残った粉の溶け方」から観察力を！

もとの金属との比較がポイント！！

『とけた』ことで、児童の中には「同じものかも」という考えを持つ子もいます。

	<はじめ> (もとの金属)			<実験後> (蒸発皿に残ったもの)		
鉄	銀色	塩酸を加えると温かくなり、泡を出してとけた。	磁石を近づけると、ひきつけられた。	うすい黄色	<u>とけた</u> が、塩酸を加えると、 <u>温か</u> ならず、 <u>泡も</u> でなかった。	磁石にひきつけられなかった。
アルミニウム	銀色	塩酸を加えると温かくなり、泡を出してとけた。		白色	<u>とけた</u> が、塩酸を加えると、 <u>温か</u> ならず、 <u>泡も</u> でなかった。	

大事なことは、溶け方の違いです。

(10・11 / 11時間)

(1) 目標

- ・水溶液の性質や働きについて、これまでに行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 水溶液について、既習を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・リトマス紙を使えば、酸性・中性・アルカリ性を判断できるよ。・蒸発させて判断できるものもあるね。	<p>☆これまでの学習を掲示し、水溶液の性質について確認できるようにする。</p> <p>*数回の実験で判断できるように、食塩水・塩酸ミョウバン水・石灰水を使う。</p>
<p>学習したことを生かして、水よう液を見分けてみよう。</p>	
<p>2. 4種類の水溶液を見て、見分け方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none">・みんな見た目がほとんど同じだね。・危険なものがあるかもしれないから、確かめ方を考えないといけないな。・金属が溶けるかどうかで、塩酸か水酸化ナトリウム水溶液かはわかるよ。・二酸化炭素を吹きかけて白く濁れば石灰水だったよ。・蒸発させて白い固体が出てきたら、リトマス紙でも確かめると食塩水かミョウバン水かがわかる。	<p>☆水酸化ナトリウム水溶液である可能性もあることから、最初に蒸発して調べることは危険だと気付くように声をかける。</p> <p>☆調べる順番も大切であると気付くようにする。</p> <p>☆水溶液の特徴をそれぞれまとめ掲示しておき、何を調べると何がわかるのか、判断できるようにする。</p> <p>☆ノートや掲示物など、既習を確認しながら見通しをもって実験できるようにする。</p> <p>☆ホワイトボードを使い、グループで実験の手順や方法を話し合えるようにする。</p> <p>-----</p> <p>水溶液の性質や働きについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。【思2】</p> <p>-----</p>
<p>3. グループで考えた方法、手順で実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・まずはすぐに確かめられるリトマス紙を使って性質を調べよう。・二酸化炭素と反応して白く濁ったから石灰水だとわかった。・酸性の水溶液に鉄を入れたら泡を出して溶けたからこれは塩酸だな。	<p>*それぞれのグループがどのような実験をするのか確認し、安全に活動できるよう留意する。</p>
<p>4. 結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・自分たちで見分けることができたよ。	<p>☆結果をホワイトボードにまとめて黒板に貼り、視覚的にもわかりやすくする。</p>
<p>5. ふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none">・水溶液は性質によって色々な分け方をすることができるんだね。	<p>☆結果が違うところがあれば、理由や実験方法を確認し、正しい水溶液を判断できるようにする。</p>

話し合いの手立て ~ホワイトボード・既習の活用~



話し合いの際には、ホワイトボードを活用し、視覚的に実験の手順を共有できるようにする。

また、これまでに分かった水溶液の性質を一覧に記録しておくことで、「もし~したら~になるはずだから…」と、一人一人が既習を活用しながら考えることができるようにする。

学習した性質を記録しておく

水溶液	蒸発	リトマス紙	特徴
食塩水	固体 (食塩)	中性 (変化なし)	・蒸発させると、固体(食塩)が出てくる。 ・中性
ミョウバン水	固体 (ミョウバン)	酸性 (青が赤)	・蒸発させると、固体(ミョウバン)が出てくる。 ・酸性
炭酸水	二酸化炭素 (気体)	酸性 (青が赤)	・フツフツのあわがある。 ・酸性 ・二酸化炭素がとけている。
塩酸	気体	酸性 (青が赤)	・酸性 ・金属を溶かす。 ・気体がとけている。
石灰水	固体	アルカリ性 (赤が青)	・二酸化炭素を入ると白くにごる。 ・蒸発させると固体が出てくる。 ・アルカリ性
水酸化ナトリウム水溶液	絶対ダメ	アルカリ性	・危険 ・アルミニウムを溶かす性質がある。しかし鉄は溶かさない。 ・アルカリ性
重曹		アルカリ性	・アルカリ性



ある方法ですでに判断できた水溶液については、他の方法を試す必要はないことに気付かせることで、効率的に実験を進めることができるようにする。

単元の初めにもった問題意識、「水溶液にはどんな性質があるのか」「性質が分かれば自分でどの水溶液か判断することができるのではないか」という思いを、達成できたことを実感させたい。そうすることで、学習したことの有用性を感じられるようにする。

本時ワークシート例

調べる方法	A	B	C	D
見た目	×	×	×	×
リトマス紙	○ 中性	×	×	×
二酸化炭素				○
金属		○		
蒸発		×	○	
考えられる水溶液	A 食塩	B 塩酸	C ミョウバン	D 石灰

調べる必要がない

振り返り
自分達にしっかり技術力向上について事があった。
今までに勉強した事を生かし、水溶液を見分ける事ができた。
リトマス紙がとても役に立ったので、しっかり使い方を習って
いて良かった。特に水酸化ナトリウムを使う時は十分気を付ける。