

1. 単元名 水よう液の性質
2. 単元目標 いろいろな水溶液が金属と反応する様子を調べたり、リトマス紙などを使って物質を3つの性質にまとめたり、水溶液にとけているものを調べたりする活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育むとともに、その性質やはたらきについての考えをもつことができるようにする。

3. 科学的な見方や考え方を育む単元構想
 <科学的な見方や考え方>

6年 水溶液の性質

ア 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

イ 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

ウ 水溶液には、金属を変化させるものがあること。



「水溶液の性質」

- 水溶液は、酸性、アルカリ性、中性の3つの性質にまとめられる。
- 水溶液には、固体だけでなく、気体が溶けているものがある。溶けたものは水の中に存在している。
- 水溶液の中には、それに含まれるものによって金属を質的に変化させるものがある。
- 金属は、別のものに変化し、水溶液の中に存在している。
- 食塩が水に溶けるのと金属が水溶液に溶けるのでは同じ溶けるでも違う。

<科学的な見方や考え方を育むための手立て>

—— 概念を獲得するための手立て ——

①多面的な角度から結果を捉えられるようにする。

水に気体が溶けたことを確かめるために、児童が考え出したさまざまな方法で実験を行い、より効果的に水に気体が溶けていることを捉えることができる。

③④図や言葉で表現することを通して考えを深められるようにする。

水溶液にもものがとける現象を図や言葉で表現し意見交流をすることで、自分自身の考えを整理することができ、考えを深めていくことができる。

⑤水溶液の液性についてより実感をもって捉えられるようにする。

- ・身の回りで用いられている水溶液も、液性によって分類できることを確かめる。
- ・BTB液の色の変化によって、酸性・中性・アルカリ性の分類をより捉えやすくする。

—— 次の学習へつなげる種まき ——

②5年生で学習した水に塩が溶ける（溶解）と、塩酸に金属が溶ける（化学反応）とではものが溶ける様子は違ってくる。その違いを観点をもって観察することで、中学校の学習へとつながっていく。

4. 評価規準

自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象への知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな水溶液の液性や溶けている物及び金属を変化せる様子に興味・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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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使って、安全に実験をしている。(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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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)

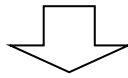
5. 単元の流れ (全11時間)

水溶液に溶けているものは何だろう

第1次①②

水溶液に溶けているものを調べよう。

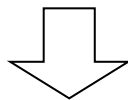
関① 思① 知②



第2次③④⑤⑥⑦

水溶液に金属を入れたときの変化を調べよう。

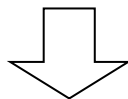
関① 思①② 技① 知③



第3次⑧⑨

水溶液の仲間分けをしよう。

技① 知①



第4次⑩⑪

身の回りの水溶液について調べよう。

関② 技②

- ・水溶液は、酸性、アルカリ性、中性の3つの性質にまとめられる。
- ・水溶液には、固体だけでなく、気体が溶けているものがある。溶けたものは水の中に存在している。
- ・水溶液の中には、それに含まれるものによって金属を質的に変化させるものがある。
- ・金属は、別のものに変化し、水溶液の中に存在している。
- ・食塩が水に溶けるのと金属が水溶液に溶けるのでは同じ溶けるでも違う。

水溶液には、固体だけでなく気体が溶けているものがあるんだ。溶けた気体は目には見えないけど水の中にあるんだ。

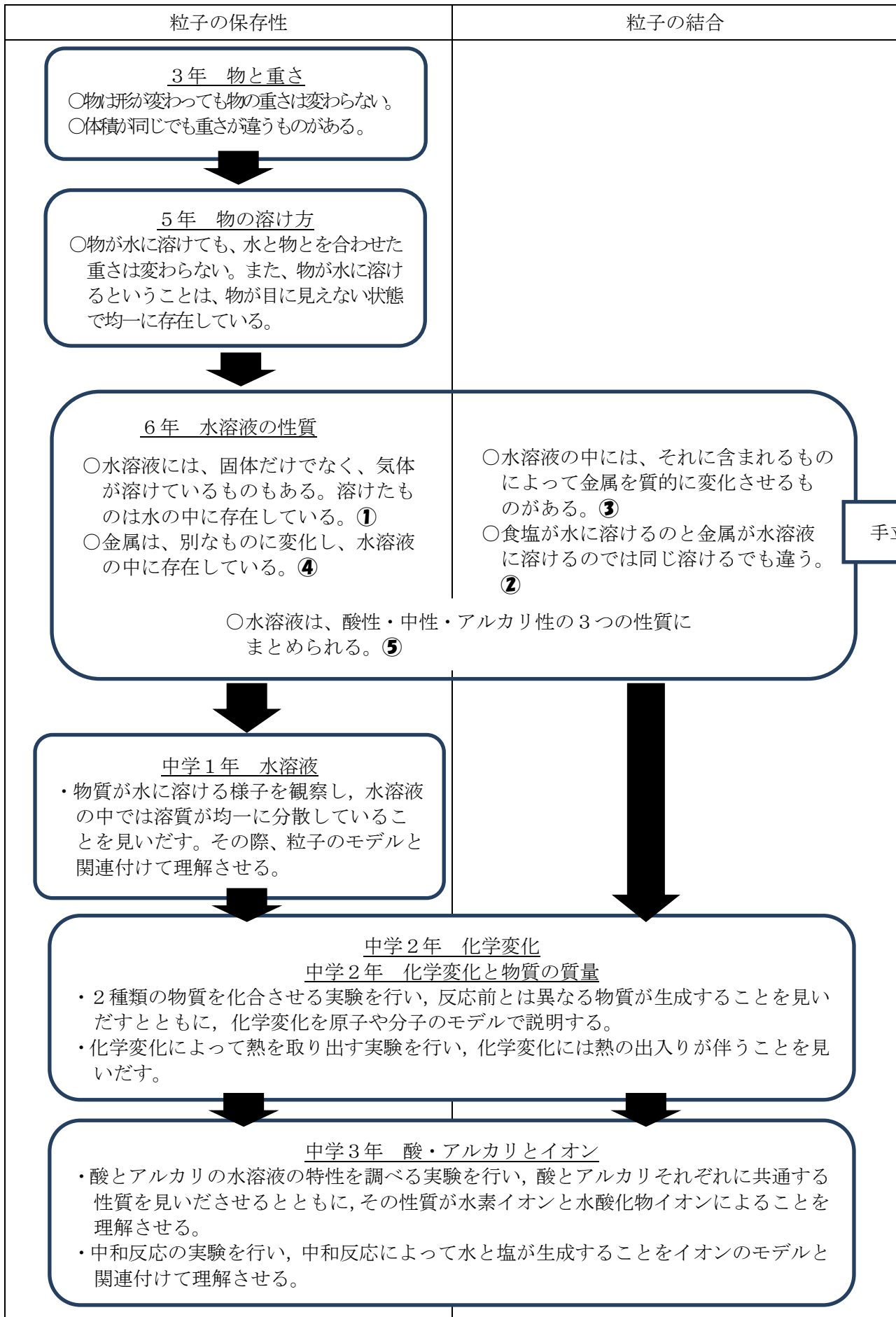
金属は水溶液の中で別のものに変化するけど、水溶液の中に入っているんだね。

水溶液は身の回りでたくさん使われているし、3つに仲間分けできるんだね。

水溶液には、金属を別なものに変化させるものもあるんだね。

6. 科学的な見方や考え方を育むための手立て

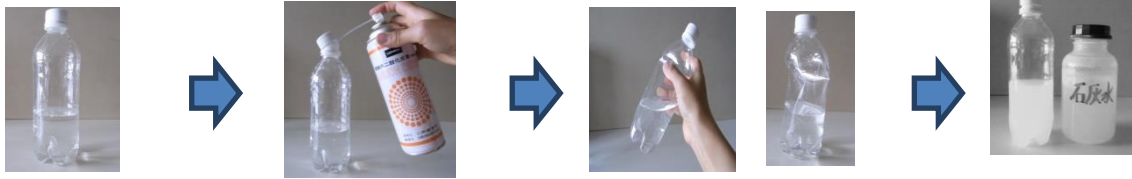
<内容の系統> 「粒子の保存性」「粒子の結合」



手立て

<概念を獲得するための手立て>

① いろいろな実験方法で確かめられるようにする。



● ペットボトルに CO₂ を封入し振ると CO₂ が水に溶けペットボトルがへこむ。その後、CO₂ が溶けた水に石灰水を加え、水に CO₂ が溶けたことを確かめる。



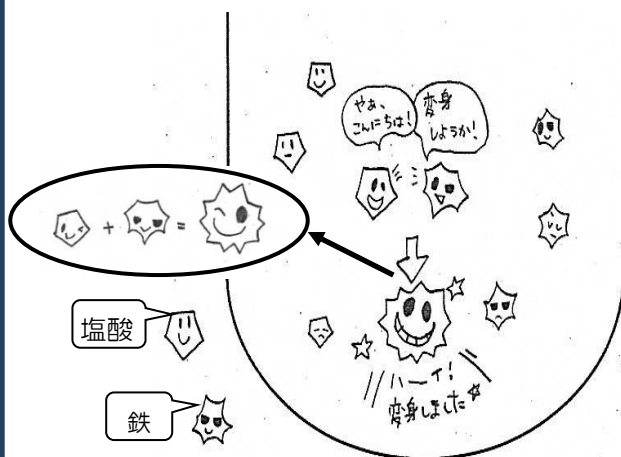
● 試験管に水を入れ、CO₂ を封入し振る。すると CO₂ が水に溶けるため指が吸い付くような感覚を体験できる。その後、CO₂ が溶けた水に石灰水を加え、水に CO₂ が溶けたことを確かめる。



● 水に直接 CO₂ を溶かす。その後、石灰水を使って水に CO₂ が溶けたことを確かめる。

気体が溶けたことを確かめるため、児童自身で証明する方法を考え実験を行っていく。これによって、主体的・体感的な活動の充実につながるだけでなく、交流を通して様々な角度から結果を得ることができるため、気体が水に溶けることをより効果的に捉えることができる。

③・④ 図や言葉で表現することを通して考えを深められるようにする。



塩酸と鉄は反応を起こして合体して謎の物質
よができた。水に食塩がとけるのはちがいの
入れた中物質と塩酸が合わさって新しい物質が
できている。

目に見えない現象を図や言葉で表現し、交流する活動を行う。それによって、金属が質的に変化したり、目に見えないけど存在していたりするなど、自分自身の考えを整理することができる。また、予想の段階でも表現することで見通しをもって実験することができる。

⑤水溶液の液性について、より実感をもって捉えられるようにする。

☆身の回りで用いられている水溶液調べ

【酸性】

トイレ用洗剤
水垢落とし用洗剤
シミ取り洗剤 など

【中性】

食器用洗剤
洗濯用洗剤
消臭剤 など

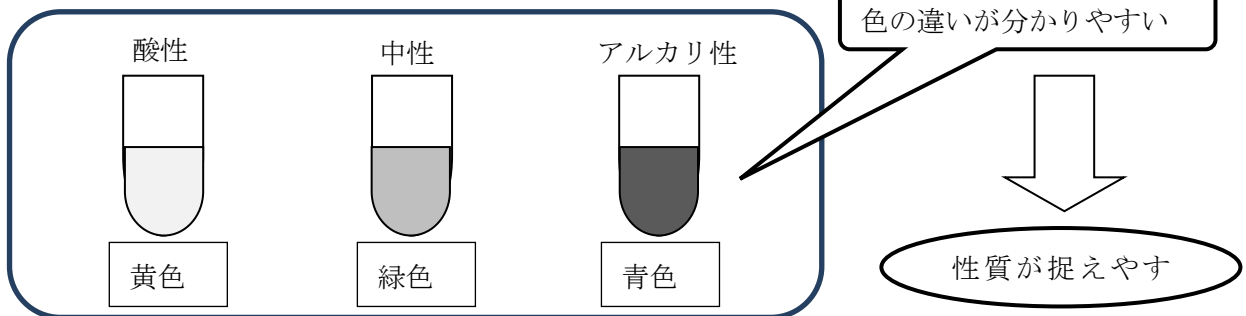
【アルカリ性】

配管用洗剤
カビとり用洗剤 など

※含まれる成分によって性質が変わる場合がある。

学習の中で取り扱う薬品に限らず、児童の身の回りで用いられている水溶液にも目を向けることによって、学習と日常の科学を結びつけることができる。それにより水溶液は、どんなものでも酸性・中性・アルカリ性に分類されるという見方や考え方を体験を通して育むことができる。

☆BTB 液による液性調べ

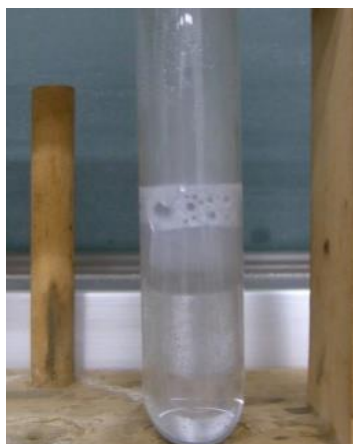


リトマス紙を使った液性調べはもちろんのこと、BTB 液を使った液性調べを行うことで、より明確に酸性・中性・アルカリ性の分類に迫っていくことができる。

②化学変化に伴う「変化」に着目させる。



観察（2回）の手順とポイント



(写真)

アルミニウムにうすい塩酸を加えた時の様子。

1. アルミニウムにうすい塩酸を加えた時の様子を自由に観察する。

○アルミニウムがどんどん小さくなっていくよ。

○泡が出ている。 ○試験管が熱くなった。 ○においがした。

○食塩が水に溶けるのとは違うみたいだ。



2. 自由観察での気づきの中から、変化（泡、熱、におい、音など）についての気づきを教師がひろい、子どもと整理する。

○泡には気づいたけれど、においは確かめなかったぞ。

○試験管に触らなかったから、熱くなったかどうかはわからないな。

○もう一度実験して、確かめてみたいな。



3. 観察の視点を共有し、再度、アルミニウムにうすい塩酸を加えた時の様子を観察する。

○本当に熱いよ。

○泡はだんだん勢いよくなってきた。

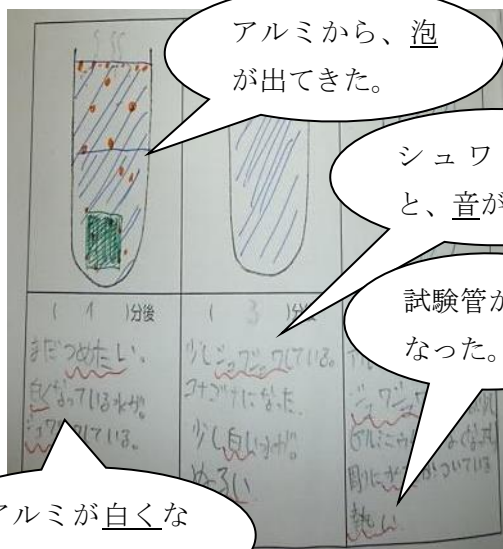
○塩酸の色が黒くなってきたよ。

○アルミニウムが溶け終わった後は、塩酸は透明に戻ったよ。

○パチパチ音がしていたよ。



4. 視点に注目しながら観察図に記録する。



アルミから、泡が出てきた。

シュワシュワと、音がした。

試験管が熱くなった。

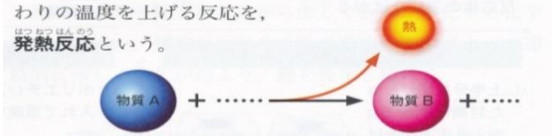
アルミが白くなっている。

このように、観察の視点を十分に意識させることで、児童は以後の実験においても、これらの視点を根拠にしながら、問題解決に向かうことができる。また、中学の学習へとつなげていくことができる。

中学2年 化学変化

化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。

このように、化学変化のさいに熱の発生をともない、まわりの温度を上げる反応を、発熱反応という。



「サイエンス2」（啓林館）抜粋

5年生までの『溶ける』と本単元の『溶ける』とでは、明らかに異なることがある。それは、前者は『溶解』という現象であるのに対し、後者は『化学反応』に伴う現象である。ここは、今までに学習してきた『溶解（保存性）』から『化学反応（結合）』へと見方や考え方が広がっていく大切な場面である。

そこで、化学的な反応に触れる際、児童に観察の視点を十分に考えさせることで、それらを意識してその後の実験に臨むことができる。また、それが中学校2年生の『化学変化』へとつながっていくのである。

(1) 目標

3種類の水溶液に溶けているものに興味・関心をもち、それぞれの水溶液に溶けているものを調べようとしている。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援※留意点（安全面・準備物） 評価
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 水溶液に溶けているものを調べよう </div> <p>1. 3種類の水溶液には何が溶けているのか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全部透明だね。何が溶けているんだろう。 ・一つだけ、泡がたくさんついているものがあるね。 ・どうやって溶けているものを取り出そうかな。 ・ミョウバンのように温度を下げたら溶けているものが出てくるかな。 ・食塩水のように水を蒸発させたら、溶けているものがきつと出てくるね。 <p>2. 結果から疑問に思ったことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩水と石灰水は、溶けていたものが残ったね。 ・炭酸水は、何も残らなかったね。炭酸水も水溶液の仲間なのに何も出てこないのはおかしいなあ。 ・炭酸水は何が溶けているんだろう。 <p>3. 炭酸水に溶けているものを予想し、実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泡が付いていたから気体が溶けているんじゃないかな。 ・酸素が入っているんじゃないかな。酸素は火を近づけたら激しく燃えるから、線香の火を近づけてみよう。 ・二酸化炭素が入っているんじゃないかな。石灰水を入れて確かめよう。 <p>4. 実験結果から水溶液に溶けていたものをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石灰水を入れると白く濁ったよ。炭酸水に溶けていたのは二酸化炭素だったんだ。 ・食塩水には食塩が、石灰水には石灰が、炭酸水には二酸化炭素がそれぞれ溶けていたんだね。 ・炭酸水に二酸化炭素が溶けていたということは、二酸化炭素が水に溶けるのかな。 	<p>☆水溶液とはどんなものかを確認する。</p> <p>☆3種類の水溶液（食塩水、炭酸水、石灰水）の正体は告げずに実験を行う。</p> <p>☆5年生での学習を振り返らせることで溶けているものを取り出す方法（蒸発乾固・温度を下げるなど）を想起させ、調べる方法を児童が考えられるようにする。</p> <p>☆固体が残ったり、何も残らなかったりした段階で、3つの水溶液は食塩水、炭酸水、石灰水のいずれかであることを伝える。</p> <p>※出てきたものと元々のものを比べられるように食塩や石灰を用意しておく。</p> <p>※加熱・蒸発した場合、溶けていた物が飛び散ることもある。安全めがねを着用し、近寄りすぎないなど安全面に十分配慮する。</p> <p>☆炭酸水も水溶液の仲間だが蒸発させても何も残らないことに注目させ、炭酸水には何が溶けているのかを追究していくようにさせる。</p> <p>☆炭酸水に溶けているものが予想できるように気体（泡）が出ていたことに注目させるとよい。</p> <p>☆気付きや生活体験といった根拠をもとに予想を書くよう声をかける。</p> <p>☆集めた気体の種類をどのように明らかにしていくかを、今まで学習した気体の性質をもとに考えられるようにする。</p> <p>※二酸化炭素をより多く集めるために炭酸水をよく冷やしておいてから実験する。</p> <p>☆表にしてまとめることで、水に何が溶けていたのかがわかりやすくなるよう板書を工夫する。</p> <div style="border: 2px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> いろいろな水溶液の溶けているものに興味・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】（発言・記録） </div>

ここで扱う炭酸水以外の水溶液は子どもたちにとって（生活・学習において）身近なものを準備する。なお取り出した際に区別がつくこと、後の液性調べ（酸性・アルカリ性・中性）につなげられることなどを考慮し、水溶液を選びたい。

使用する3つの水溶液

食塩水

- ・無色透明 中性の水溶液
- ・蒸発乾固で取り出せる。
- ・身近にあり5年「ものものけ方」で学習している。

石灰水

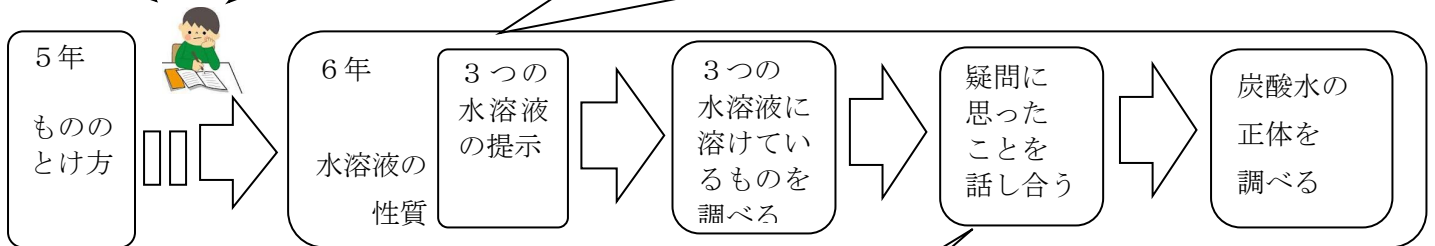
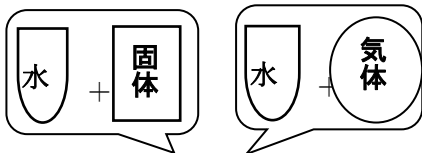
- ・無色透明 アルカリ性の水溶液
- ・蒸発乾固で取り出せる。
- ・6年「ものの燃え方」で学習している。

炭酸水

- ・無色透明だが細かい泡が発生する 酸性の水溶液
- ・蒸発乾固では取り出せない。
- ・身近にある気体が溶けた水溶液

導入の工夫

5年生で学習した水溶液について想起させ「水溶液は水に固体が溶けたもの」であることを確認する。また、単元の導入として炭酸水の実験から入ることによって5年生で学習した水溶液の考え方をそのままつなげることができる。つまり、5年生までもっていた「水溶液は水に固体が溶けたもの」という考えから、「水溶液には水に気体が溶けたものがある」という考えに無理なく広げていきやすいのである。



石灰水
食塩水
炭酸水

白い粉が出てきたぞ

あれ？

炭酸水

なににも出てこないよ

炭酸水に目を向けさせる

何が溶けているんだろう？

炭酸水には何が溶けているんだろう？

塩かな？ 石灰かな？

水溶液なのにおかしいぞ

板書例

水溶液に溶けているものを調べよう

水溶液・・・ 食塩水
石灰水 など
水に固体のものが溶けているもの

	A	B	C
実験方法	水を蒸発させる	／	冷やす
出てきた物	食塩	石灰	なし
水溶液名	食塩水	石灰水	炭酸水

炭酸水に溶けているものを調べよう

あわの正体を確かめる。
・二酸化炭素・・・石灰水に反応させる
・酸素・・・線香を入れる

結果 取り出したあわを石灰水に入れたら白くにごった・・・二酸化炭素

結論 食塩水には食塩が、石灰水には石灰が炭酸水には二酸化炭素が溶けている。



P.37の概念を獲得するための手立て①と関連しています。

3/13時間

(1) 目標

- ・二酸化炭素が水に溶けるのか調べることを通して、炭酸水の性質を推論しながら調べ、表現する。
- ・水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点 (安全面・準備物) [] 評価
<p>1.前時の活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水から出てきた泡を調べたら二酸化炭素だったね。 ・本当に二酸化炭素は水に溶けるの？ 	<p>☆前時を振り返り、炭酸水から出てきた気体は二酸化炭素だったことを確認する。</p> <p>☆児童が意欲的に取り組めるよう二酸化炭素が水に本当に溶けるのか具体物を提示しながら投げかける。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">二酸化炭素は本当に水に溶けるかを調べよう</div>	
<p>2.実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルに水と二酸化炭素を入れて振って見たらどうか。 ・ビーカーを使って、水に二酸化炭素を直接入れて見たらどうか。 ・試験管でもできそうだね。二酸化炭素が溶ければ炭酸水のように泡が出るかもしれないよ。 ・溶けたかどうかは、石灰水を入れたらわかるよ。 <p>3.二酸化炭素が水に溶けるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に二酸化炭素を入れて振ったらペットボトルがへこんだよ。 ・試験管に二酸化炭素を入れて振ったら指が吸いつけられたよ。 ・泡が出てないよ。二酸化炭素は本当に溶けているのかな？ ・ビーカーに石灰水を入れたら白く濁ったから、やっぱり二酸化炭素は溶けていたんだね。 ・どの実験でも石灰水が白くなったということは、二酸化炭素は水の中にあるんだね。 <p>4.二酸化炭素が水に溶けていく様子を図や言葉で表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すごい勢いでペットボトルがへこんだから、二酸化炭素が水に飲み込まれた感じがするな。 ・二酸化炭素を粒で描くとわかりやすいかな。 ・食塩水と同じで二酸化炭素が全体に広がっているのかな。 ・二酸化炭素は目に見えないけど、水の中に溶けているんだ。 <p>5.図や言葉を使ってまとめ意見を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素を取り出せたり、溶かしたりできるから二酸化炭素は水の中にあるんだね。 ・水溶液には、固体だけじゃなくて二酸化炭素のような気体が溶けているものがあるね。 ・他にも気体が溶けている水溶液ってあるのかなあ。 	<p>☆児童が考えた実験に対応できるようペットボトル、試験管、ビーカーなどの容器を準備しておく。</p> <p>☆二酸化炭素が溶けているかどうか確かめるにはどうしたらよいか考えさせ、石灰水に目を向けさせる。</p> <p>☆ペットボトルがへこんだり、試験管に指が吸いついたりするなど、体験的、体感的な活動を通して調べさせる。それだけでなく、石灰水を入れることにより、科学的な視点からも二酸化炭素が水に溶けたことを確かめられるようにする。</p> <p>☆調べた結果を整理していく。</p> <p>☆どんな実験を行っても共通の結果が得られることから、二酸化炭素が水に溶けたということに迫っていくようにする。</p> <p>☆目に見えない二酸化炭素が水に溶けていく様子を図や言葉で表すよう声をかける。</p> <p>☆5年生の時に行った食塩が水に溶ける様子（固体が全体に広がって目に見えなくなる）を想起させ、比較しながら二酸化炭素が水に溶ける様子を考えられるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <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】(発言・記録)</p> </div> <p>☆友だちの考えを元に自分の考えを明確にしたり、見なおしたりできるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <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】(発言・記録)</p> </div>

本時を行う意図

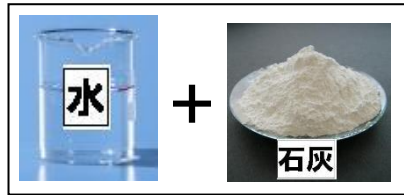
前時の活動で、炭酸水から出てきた気体は何かを、石灰水や線香を使って調べ、二酸化炭素だということが分かった。5年生で学習した「水溶液は水に何か溶けている」ということを確認すると、子どもたちから、「二酸化炭素は本当に水に溶けるの?」「炭酸水ができるの?」という疑問が生まれた。ただ炭酸水から二酸化炭素を取り出しただけでは、炭酸水の中に二酸化炭素が存在することを確認したにすぎない。水に二酸化炭素を溶かして「水+二酸化炭素=炭酸水」であることを確かめ、「水溶液には固体だけでなく気体が溶けているものもある。」ということを理解させたい。

具体物の提示例

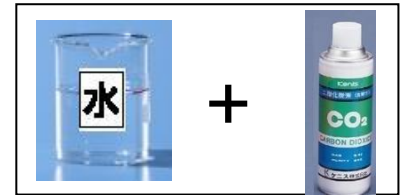
水+食塩=食塩水



水+石灰=石灰水



水+二酸化炭素=炭酸水?



いろいろな実験方法で確かめる

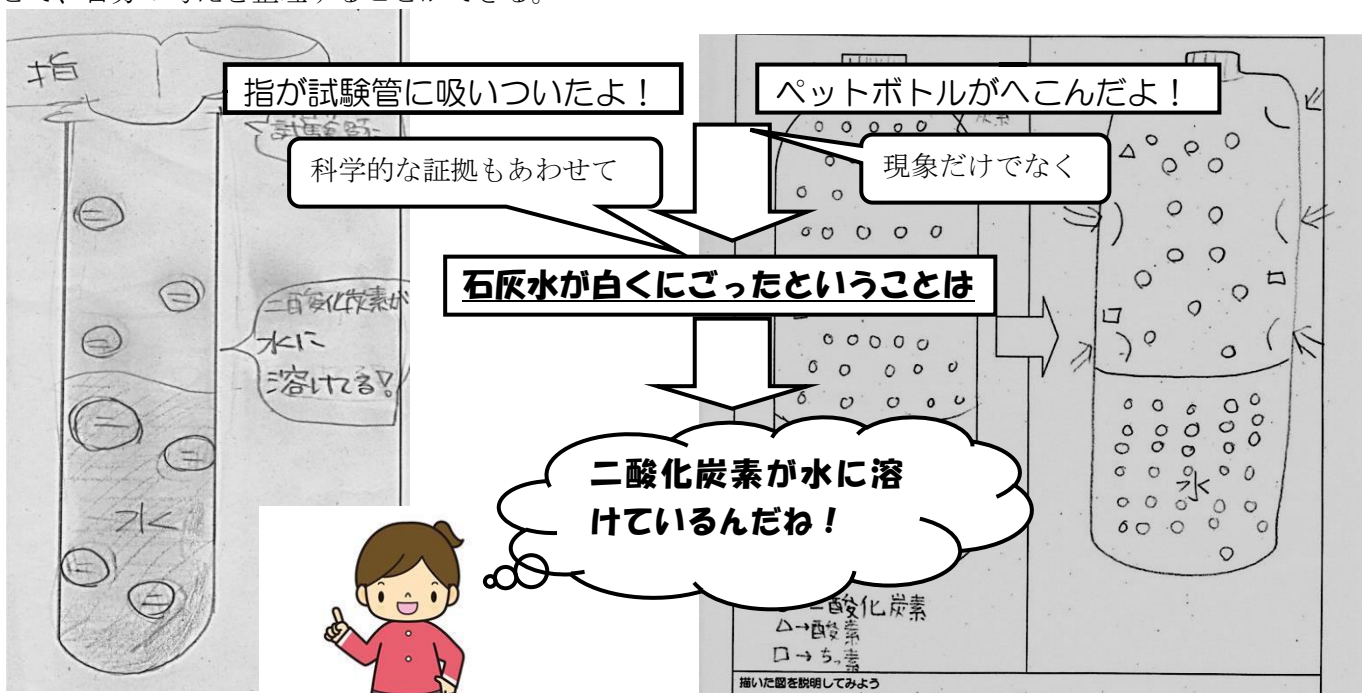
今回の実験では「水に二酸化炭素が溶ける」という結果を得るために、試験管、ビーカーなどを使って実験を行う。どの実験からも共通の結果



が得られることから、二酸化炭素が水に溶けたということをさまざまな方法で確認させたい。また、現象だけ(ペットボトルがへこんだ、指が吸いついたなど)に目を向けるのではなく、石灰水を入れ、白くにごることを確認させることによって、科学的にも水の中に二酸化炭素が溶けたことをとらえられるようにする。

図や言葉を使ったまとめ方について

目には見えない水溶液の中で、何が起きているのか図で表し、さらに図だけでなく文章と合わせて表現することで、自分の考えを整理することができる。





(1) 目標

アルミニウムに薄い塩酸を加えた時の様子に興味をもち、溶けたアルミニウムの様子について調べようとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価 ※留意点 (安全面・準備物)
<p>1. 演示実験を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あれ、アルミニウムが消えたぞ。 ・どこにいったんだろう。 ・何が起こったんだろう。 ・アルミニウムが溶けちゃったんじゃないかな。 ・自分でもやってみたいな。 	<p>☆炭酸水の時の実験を振り返りながら、水溶液の確認をする。</p> <p>☆炭酸水と同じように気体が溶けている水溶液として、塩酸を紹介する。</p> <p>☆演示実験はアルミニウムのゆくえに目が向くように、あえて反応途中を見せずに、その間に安全指導を行う。</p> <p>※安全指導については、右ページ参照。</p>
<p>うすい塩酸を加えたアルミニウムはどうなったのだろう</p>	
<p>2. アルミニウムに薄い塩酸を加え、どのように変化するか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムが小さくなっているよ。 ・泡が出ていたよ。 ・何か臭いはするかな。 ・試験管が熱くなっているよ。 ・食塩が水に溶けるのと違うみたい。 <p>3. 観察の視点を確認して、再度実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本当に熱いよ。 ・泡は、だんだん勢いよくなってきた。 ・塩酸の色が、黒くなってきたよ。 ・溶け終わった後は、透明に戻ったよ。 ・パチパチ音がしていたよ。 <p>4. 実験の結果をまとめ、塩酸の中のアルミニウムがどうなったかを、図や言葉を用いて考える。</p>	<p>☆アルミニウムに注目して観察するように声をかける。</p> <p>☆観察の視点は、泡、熱、色、音、においなど。</p> <p>☆3の活動につなげるために、観察の視点にかかわるつぶやきをひろっておく。</p> <p>☆5年生の「もののとけ方」の学習を想起させ、食塩が水に溶ける様子との違いに目が向くようにさせる。</p> <p>☆前の活動から気づいたことを整理し、観察の視点を共有する。</p> <p>☆変化の様子を観察図に記録するよう声をかける。</p> <p>※金属を溶かした水溶液は、次時に使用するので、保管しておく。</p> <p>☆炭酸水の時にかいた図を思い出させる。</p> <p>☆図や言葉をかかせるときには、試験管の観察図ではなく、アルミニウムのゆくえに着目させ、反応と関連付けながら表すように声をかける。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="153 1487 360 1570" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>科学的な根拠 (○○だから)</p> </div> <div data-bbox="496 1487 703 1570" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>予想 (こうなった)</p> </div> </div> <p>見えなくなった泡、におい、熱、音の発生、色の変化</p> <p>(細かくなって) 消えた食塩のように溶けている塩酸の中に入った泡になって出た溶けて別のものになった</p> <p>5. 塩酸の中のアルミニウムはどうなったかを、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属は泡になって出て行ったと思う。 ・熱が出ていったのだから、やっぱり別のものになったんだよ。 ・やっぱり塩酸の色が灰色になったのは、食塩のように小さくばらばらに広がったからだよ。 	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>いろいろな水溶液の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】(行動・発言・記録)</p> </div> <p>☆ここでは、意見の違いを交流するのではなく、いろいろな考えに触れる場とする。</p> <p>☆次時では、これらの考えをもとにアルミニウムはどうなったのかについて話し合っていくことを伝える。</p>

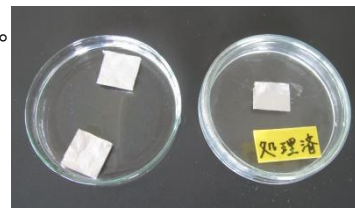
金属の下処理の仕方

塩酸や水酸化ナトリウムにアルミニウム、鉄を溶かす実験をすると、「溶けるまでに時間がかかり、時間内に終わらなかった」ということがある。アルミニウムや鉄はそのまま放置しておくで空気中の酸素を取り込み、表面に「酸化膜」を作る性質がある。そのまま塩酸に入れると、この酸化膜が溶けてから金属が溶けるので、どうしても時間がかかってしまう。そこで、本時ではあらかじめ酸化膜をとっておき、実験をスムーズに行えるようにした。酸化膜をとることを「下処理」と呼び、簡単にできる方法は次の通りである。

- ①表面を削る：紙やすりで表面をこする。
- ②薬品を使う：あらかじめ塩酸の中に入れ、表面から細かい泡が出てくるのを目安に、塩酸から取り出す。

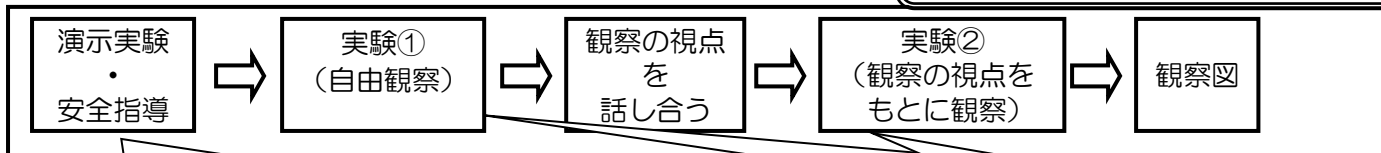
どちらの方法も、再び酸化膜を作るのを防ぐため、下処理後は水の中に入れて

保存しておき、実験前に水から取り出す。



アルミニウム片(2cm×2cm)
3Nの塩酸に約2分半浸す。
※室温やアルミニウムの厚さにより前後します。

学習活動1～3の流れと指導のポイント



演示実験の仕方とねらい

アルミニウムに塩酸を加えた後、試験管を段ボールなどで隠し、あえて反応途中を見せない。反応が起きている間に、安全指導を行う。アルミニウムが塩酸に溶けた結果だけを見せることで、興味をもち次の観察に取り組めるようにする。

塩酸の安全指導について

塩酸はとても危険な薬品(劇薬)なので、事前の安全指導を必ず行う。

- ①換気をする。
- ②保護メガネをする。
- ③肌に触れないようにする。
- ④火を近づけない。
- ⑤においをかぐときは間接的に、手で仰ぐ。
- ⑥使い終わってもむやみに捨てない。
- ⑦試験管に入れる量は1/4～1/5

実験を2度行うねらい

本時では、アルミニウムに塩酸を加える実験を2度行う。1度目の実験では、演示実験で湧いた興味を持続させるため、視点を与えず観察を行う。実験後は、食塩が水に溶ける様子を思い出させながら、観察の視点を板書に整理していく。その後、再度実験をし、観察の視点をもとに観察図を書かせることで、次時以降も「化学変化」に伴う変化(泡・におい・熱・色・音など)に目を向けて学習を進めていくことができる。

観察図とイメージ図の違いについて

観察図		
(例)		
入れたとき まだつめた。白くおぼれている水が溶けてきている。	しばらくして 少し溶けてきている。コブがなくなった。少し白くおぼれている。ぬい。	その後 アルミニウムが溶けた。溶けてきている。溶けてきている。溶けてきている。溶けてきている。熱い。

図や言葉

(イメージ図の例)

(言葉の例)

水に食塩がとけるのはちがいの。入れた牛乳が塩酸と塩酸が合わさって茶色い牛乳ができています。

Point!

- 実験中に起こった現象を図に残しておく方法
- ①現象を正確に記録する。
 - ②児童に明確な観点を与え、観察することが大切
↳ ・泡・におい・熱・色・音など

Point!

目に見えない現象をモデル化して表す方法。自分の考えを整理したり、友達に伝えやすくしたりするためのもの。
※観点をもちて観察したことを根拠に考えさせる。



(1) 目標

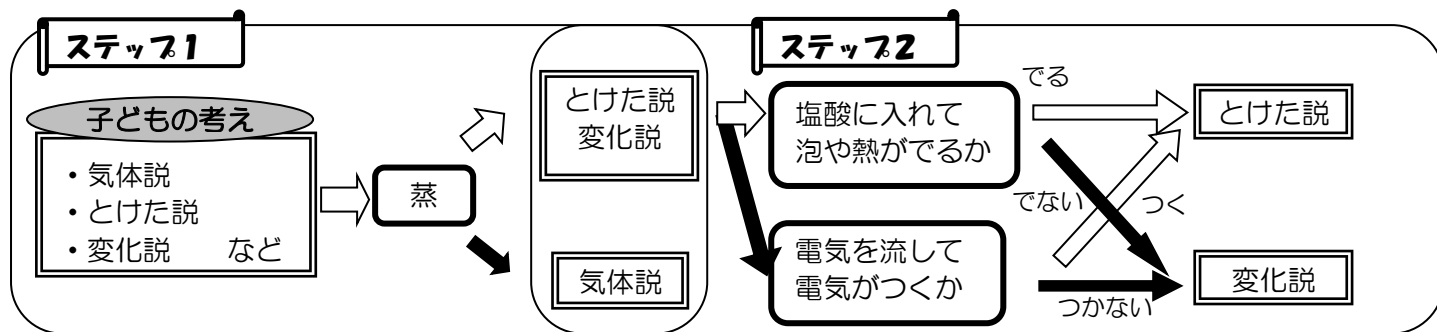
- ・ 蒸発皿に残ったものの性質を調べ、結果を記録することができる。
- ・ アルミニウムの変化を根拠に推論し、薄い塩酸がアルミニウムを質的に変化させたと考え、自分の考えを表現することができる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価 ※留意点 (安全面・準備物)
<p>1. アルミニウムに薄い塩酸を加えた結果を振り返る。</p>	<p>☆学習問題につなげやすいよう、前時で実験した水溶液を準備し、提示する。 ☆前時に出了た疑問を思い出させ、学習問題につなげていく。</p>
<p>塩酸に溶けたアルミニウムはどうなったのだろう</p>	
<p>2. 溶けたアルミニウムはどうなったか自分の予想を根拠にして確かめる方法を考え、実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食塩のときは蒸発させたらそのまま出てきたね。 ・ 食塩水のとくと同じように、蒸発させたら鉄がでてくと思う。 ・ 空気中に出ていったはずだから、蒸発させても何も残らないんじゃないかな。 ・ 蒸発させたら、アルミニウムじゃない何かが出てくと思うよ。 ・ 蒸発させて調べよう。 ・ アルミニウムは塩酸の中にあっただね。 ・ だけど、何か色が前と違うよ。なんでだろう？ ・ これって、アルミニウムなのかな？調べてみたいな。 	<p>☆前時で表現した図や言葉を活用し、予想の根拠が表現できるようにさせる。 ※安全対策を徹底させる。 ☆ガスコンロで行う場合は、できるだけ弱火で行い、試料が完全に水分を失う前に火を止めて余熱で乾燥させる。 ☆塩酸は炭酸水と同じように気体が溶けているものであることを再度確認し、蒸発して出てきた物質は塩酸ではないことを確認する。 ☆溶かす前と後を比べられるように、アルミニウムを提示しておく。 ☆色に着目し、塩酸による金属の変化に目が向くようにさせる。</p>
<p>3. 残った金属は、もとの金属と同じものなのかを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩酸に入れたら泡や熱が出るね。 ・ 電気を流して豆電球がつくかどうかでも調べられそうだ。 ・ 泡や熱はでなかった。 ・ 豆電球はつかないよ。 	<p>☆アルミニウムの性質を想起させる。 ※実験方法としては「塩酸に入れて、反応（熱・泡・におい・色など）を見る」「電気を流す」などが考えられるので、事前に用意しておく。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">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】（行動・記録）</p>
<p>4. 実験の結果をまとめ、塩酸に溶けたアルミニウムの様子を図や言葉で表し、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩酸に入れても、泡や熱がでなかったからアルミニウムじゃないものになったんじゃないかな。 ・ アルミニウムだったら電気を通すけど、通さなかったから別なものに変わったんだ。 ・ アルミニウムは塩酸のパワーによって、別なものに変わったんだね。 ・ 食塩が水に溶けるとのと同じ「溶ける」だけど、違いがあるんだね。 ・ 他にも塩酸で変化する金属ってあるのかな。 	<p>☆予想を振り返り、変化の様子を根拠に表現させる。 ☆金属が『何になったかは』言及しない。『塩酸によって別なものに変わった』などのおさえに留める。 ☆変化した金属に名前をつけさせることで、別なものに変化したことを捉えやすくさせることも考えられる。 ☆「溶ける」と「変化する」の言葉の整理をする。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">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、自分の考えを表現する。【思②】（発言・記録）</p>

根拠をもとに確かめる方法のフローチャート

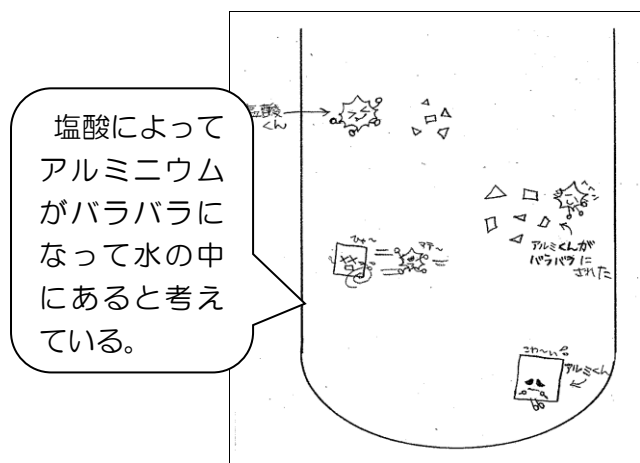
2. の予想を根拠に実験の方法を話し合う場面では、自分の仮説を立証するための実験方法について段階を踏んで考えさせることが大切である。そうすることで、児童が見通しをもって取り組むことができる。



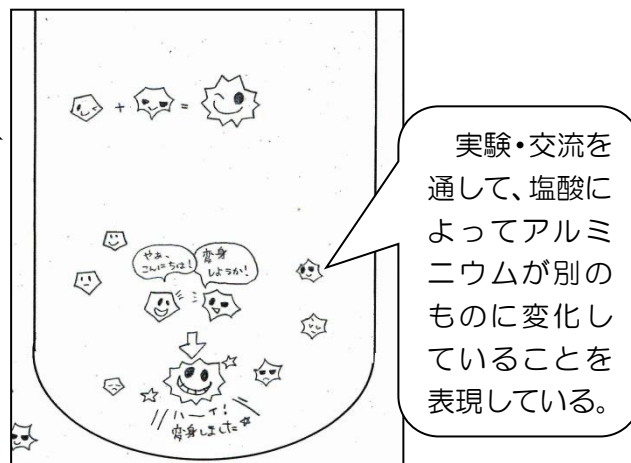
図や言葉を使って表現し交流をすることを通して考えを深めた例

【イメージ図の例】

実験前の子どもの考え



実験後の子どもの考え



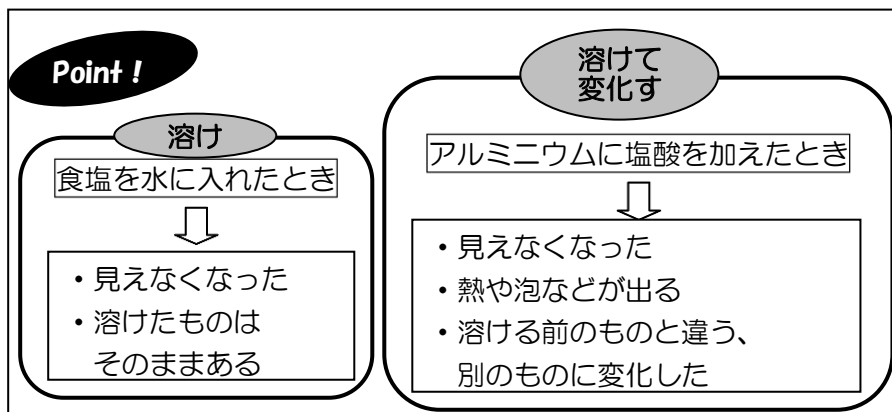
【言葉の例】

実験後の子どもの考え

「気体になって出ていくと予想したけれど、実験の結果から合わさって違うものになって水の中にあることがわかりました。」

「溶ける」と「変化する」の言葉を整理する

他の金属や他の水溶液の実験の中でも金属の質的な変化についての考えを広げていけるよう「溶けた」という、目の前の金属がなくなる現象に目を向けるだけでなく、「変化した」という、質的な変化を意識させることが必要となる。「溶ける」という表現と「溶けて変化する」という表現について、子どもと話し合いながら言葉の整理をし、教師が意識して使い分けていくことが大切である。これにより、子どもたちは金属の質的な変化に着目しながら、その後の実験を行うことができる。





(1) 目標

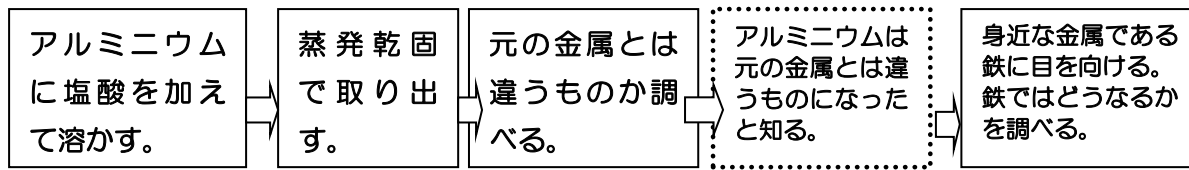
- ・薄い塩酸に入れたアルミニウムの変化から推論して、薄い塩酸が鉄を質的に変化させると考え、自分の考えを表現する。
- ・蒸発皿に残ったものの性質を調べ、結果を記録することができる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 []評価 ※留意点(安全面・準備物)
<p>1. 前時の学習をふり返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・別の物質へ変化した。 ・別の物質になっても塩酸の中にあった。 ・他の金属はどうなのかな。 ・鉄は硬そうだ。溶けるのかな。 	<p>☆身近な金属として鉄を紹介する。 ※今回の実験ではスチールウールを使用する。その理由は、台所など身近な所で使われていることや表面積が大きく塩酸と反応しやすいことなどである。ただし、鉄というと板のものをイメージする児童も多いのでスチールウールも鉄であることをしっかりおさえる。</p>
<p>うすい塩酸を加えた鉄はどうなるのだろう</p>	
<p>2. 鉄に塩酸を加える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムの実験のときと同じように泡や熱が出て溶けたから、違うものになっていると思うよ。 ・色が黒っぽくなってきたよ。 ・蒸発させれば中にあるかどうかわかるんだよね。 ・何か残ったよ。鉄とは違うものになったのかなあ。 ・元の金属と同じものか確かめてみよう。 	<p>※安全対策を徹底させる。 ☆溶けたときに、熱や泡などが出たことを根拠に、アルミニウムのときと同じように別のものへ変化したのではないかという考えをもたせたい。 ☆見た目の違いからも、鉄とは違うものになったと考えさせたい。</p>
<p>3. 蒸発皿に残った金属が元の金属と同じものなのかを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄を溶かした塩酸を蒸発させて、出てきたものに磁石を近づけてみよう。 ・塩酸をもう一度加えてみよう。 ・磁石に引き寄せられない。 ・塩酸を加えても泡が出ない。 	<p>※安全対策を徹底させる。 ※蒸発乾固をさせるとき 蒸発皿にとった水溶液の水分を加熱して蒸発させる時は、できるだけ弱火で行い、試料が完全に水分を失う前に火を止めて、余熱で乾燥させる。 ※溶かす前と後を比べられるように、鉄を提示しておく。</p>
<p>4. 実験の結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄は塩酸の働きによって、別のものになったんだ。 ・アルミニウムのときと同じだね。 	<p>※実験方法としては、磁石を近づける、もう一度塩酸を加えるなどが考えられるので事前に用意しておく。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">水溶液の性質を調べる工夫をし、加熱器具などを使って、安全に実験をしている。【技①】(行動・記録)</p>
<p>5. 薄い塩酸に鉄やアルミニウムを加えたときの変化についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属が溶けてなくなっちゃったよ。 ・鉄やアルミニウムは塩酸の働きによって、別のものになったんだ。 ・溶けたものは見えなくなっても水溶液の中にあるんだな。 ・塩酸以外にも金属を溶かす水溶液ってあるのかな。 	<p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">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】(発言・記録)</p> <p>☆塩酸の働きによって金属が別のものに変化したことを確認する。 ☆第5時のワークシートに書いた図なども参考にしながらまとめられるようにする。</p>

アルミニウムの実験から本時(鉄の実験)までの流れと指導のポイント

前時のアルミニウムを溶かす実験



POINT

本時の鉄を溶かす実験



POINT 1 アルミニウムの実験を根拠に推論させる。

アルミニウムを溶かす実験と鉄を溶かす実験を一緒に行わず、アルミニウムで結果をまとめたあと、鉄の実験を行う。そうすることで鉄の実験を行うとき、アルミニウムと塩酸の反応の様子（泡や熱）を根拠に予想を立て、推論させることができる。

POINT 2 見通しをもって調べる。

塩酸に溶けた鉄がどうなったのかを調べたり、鉄が変化したかを確認したりする問題解決の過程はアルミニウムの問題解決の過程と同じである。なので、アルミニウムのあとに鉄を行うことで、児童に見通しをもって調べさせることができる。

アルミニウムと鉄の実験のまとめ方

	アルミニウム	鉄
反応中の様子	泡や熱が出る	泡や熱が出る
蒸発させて出たものの見た目	白っぽい	黄色っぽい
もとの金属と同じものか	塩酸を加えても泡が出ない	塩酸を加えても泡が出ない
確かめたら	電気を通さなかった	磁石がつかなかった
もとの金属とは	別のものだった	別のものだった

→塩酸は金属を溶かし、元の金属とは別のものに変える。

この単元では「水溶液の中には金属を別なものに変えるものがある」とまとめることになるが、ここでは「塩酸は・・・」とまとめておく。次の学習で水酸化ナトリウムによる実験を行い、同じように泡や熱が発生することから推論して金属が別なものに変わることがわかり、その後「水溶液の中には・・・」とまとめる。



(1) 目標

- ・水溶液と金属の反応を調べ、結果を記録することができる。
- ・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	☆支援・留意点 ※留意点(安全面・準備物) [] 評価
<p>1. 薄い塩酸に鉄やアルミニウムを入れるとどうなったかを思い出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄もアルミも溶けて見えなくなったよ。 ・塩酸ってすごいパワーがあるんだよね。 ・塩酸とアルミや鉄がくっついたことで、何か別なものになったんだよね。 ・塩酸以外にも金属を溶かす水溶液ってあるのかな。 	<p>☆アルミニウムと鉄に塩酸を加えた時の様子を思い出させ、塩酸の働きによって、金属を別のものに変化させたことを確認する。</p> <p>☆別のものに変化したことを塩酸とアルミニウムのイメージ図から確認する。</p> <p>☆塩酸以外にも金属を変化させる水溶液がありそうか投げかけてみる。</p> <p>☆「溶ける」と「変化する」の言葉の整理を確認する。</p>
<p>塩酸以外にも金属を変化させる水溶液はあるのだろうか</p>	
<p>2. 塩酸以外の水溶液を考え、金属(アルミニウム・鉄)を変化させるのか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>食塩水</u>はどうか。 ・錆びるんじゃないかな。海岸の近くの金属は茶色く錆びているからね。 ・食塩水はなめられるから、変化させないよ。 ・<u>砂糖水</u>はどうか。 ・たぶん変化させないよ。砂糖水をスプーンでかき混ぜても変化しないもん。 ・甘いものって歯を溶かしたりするから、変化させるかもしれないよ。 ・<u>石灰水</u>もあるね。 ・金属を変化させるかもしれないよ。だって二酸化炭素に反応して白くなるくらいのパワーがあるもん。 ・石灰水は触れてしまっても、溶けたりしないから、危なくないし、きっと変化させないよ。 ・パイプユニッシュ(<u>水酸化ナトリウム水溶液</u>)はどうだろう。 ・配管掃除にも使われるくらいだからなあ。たぶん金属を変化させそうだよ。 ・でも排水管用って金属できていないんじゃないの？溶かしちゃったら大変なことになるよ。 	<p>☆身近な水溶液や今までに使ったことのある水溶液を想起させる。</p> <p>※ここで扱う水溶液については、中性・アルカリ性・酸性の3種類が含まれていれば、児童の実態等に合わせ調整するとよい。</p> <p>または、実験する水溶液が多い場合には、演示実験にしてもよい。</p> <p>※石灰水については、誤って触れてしまっても大きな害はないが、児童には、直接触れないよう指導しておく。</p> <p>※生活の中で使われている水溶液の一例として配管洗浄など(パイプユニッシュ)を紹介する。</p> <p>→成分表を見る→水酸化ナトリウム水溶液に注目させる。</p> <p>☆ワークシートにそれぞれの水溶液が金属を変化させるか予想し、記入させる。その際、これまでの生活経験などを元に予想の根拠となる考えを書くよう声かけをする。</p> <p>☆実験はグループで行い、結果を記録する。</p>

3. 2の活動で考えた水溶液で実験する。

- ・食塩水、砂糖水、石灰水は、鉄、アルミニウムともに変化がないね。
- ・水酸化ナトリウム水溶液は、アルミの方は泡が出ているけど、鉄は変化が起きていないな。
- ・塩酸とアルミニウムの時は、泡とか熱が発生したけど、水酸化ナトリウム水溶液も塩酸の時と同じだね。
- ・塩酸の時は、アルミニウムも鉄も変化したけど、水酸化ナトリウムは鉄には反応しないね。なんでだろう。

4. 実験の結果を整理する。

- ・水酸化ナトリウム水溶液は、アルミニウムは変化させるけど、鉄は変化させないんだね。
- ・なんで溶かすものが違うのかな。水酸化ナトリウムと塩酸は何が違うのかな。
- ・食塩水や砂糖水、石灰水は鉄やアルミニウムを変化させなかったよ。
- ・溶けた金属は、取り出していないけど、塩酸に加えた時と同じように変化しているのかな。
- ・塩酸の実験と同じように泡や熱が出たから、変化しているんじゃないかな。

5. わかったことをまとめる。

- ・塩酸の時と同じで、アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を加えると、別のものになるんだね。
- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は溶かすことのできる金属が違うんだね。何かひみつがあるのかな。
- ・水溶液には、金属を違うものに変化させるものがあるんだね。

※危険がないよう安全面に十分配慮する。

☆実験を通しての科学的な現象に注目させる。観察ポイント！（泡・熱・音・色・においなど）

※石灰水は、泡が発生してくるが、熱などは発生しない。そのため、化学変化は起きているが、塩酸や水酸化ナトリウムの反応とは異なる。実験を行う中で、児童が石灰水の変化に着目した場合には、児童の実態に合わせて取り扱ってもよい。

☆希釈した水酸化ナトリウム水溶液は、反応が遅いため、実験時間を十分確保する。

※発生する気体は、水素なので、火気厳禁。

☆アルミニウムや鉄を効率よく反応させたい場合には、事前に下処理を行っておくとよい。

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】（行動・記録）

☆前時で行った塩酸の結果も掲示しておく。

☆水酸化ナトリウム水溶液に溶けた金属は、取り出すことができない(安全上)。したがって、観察ポイントを考えながら塩酸の時の反応と比較することで、「変化した」ことを確認しておく。

☆実験の結果をグループ→全体へと広げていく。

☆結果を全体で確認するために、表にして掲示できるようにする。

☆水酸化ナトリウム水溶液に金属が溶けた様子を図や言葉で表し、塩酸の時の反応の様子と比較できるようにさせる。

☆黒板に示した分類から次時の学習へつなげられるようにしたい。

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】（記録）

本時の学習活動のつながりとポイント

- ◆金属（アルミニウム・鉄）を入れた試験管にうすい塩酸を加えた時の様子を思い出す。

学習活動1
前時を
振り返る。

金属に塩酸を加えたことで、金属が別なものに変化したことを確認する。その際に、観察のポイントである「泡・色・熱・音・におい」などがあったことを再度確認し、食塩などを水に溶かした時とは異なることを確認する。

- ◆塩酸以外に金属を変化させる水溶液があるのかを考える。

ここで学習する水酸化ナトリウム水溶液は、児童にとって身近な水溶液ではない。そこで、生活の中で使われている水溶液の一例として、配管洗浄等を紹介する。配管洗浄などが、日常のどんな場面で使われているのかを確認することで、下記の予想を立てる際のヒントにさせる。

品名/排水パイプ用洗浄剤 液性/アルカリ性
正味量/800g 成分/水酸化ナトリウム(1.8%)、
次亜塩素酸塩、界面活性剤(アルキルアミノオキド)



学習活動2
塩酸以外の
水溶液を考
え、金属が
変化するの
か予想する。

- ◆これまでの生活経験などを元に、予想を立てる。

子どもたちに、塩酸以外にも金属を変化させる水溶液があるのかと問うと、これまでに実験してきた水溶液を挙げてくる。なぜその水溶液は金属を変化させると思うのか、または変化させないと思うのか理由をこれまでの生活経験を元に考えさせ、予想を立てる。なお、ここで扱う水溶液の数は、後に、学習する仲間分け(酸性・アルカリ性・中性)を意識しながらも、児童の実態に応じて変えてもよい。

水溶液	アルミニウム	鉄	予想した理由
食塩水	×	×	食塩は人間も食べるから変化しない。
炭酸水	○	○	塩酸の時に炭酸のように泡が出たから。
砂糖水	○	○	歯が溶けるから変化する??
石炭水	×	×	二酸化炭素には反応しないと思う。
水酸化ナトリウム水溶液	×	×	金属を溶かした配水管(パイプ)も溶けるから、変化しない。

- ◆考えた水溶液で実験する方法を確認する。

実験方法
の確認を
する

塩酸の時の実験と同様、2種類の金属(アルミニウム・鉄)を使う。また、観察のポイント(泡・色・熱・音・におい等)に注目して実験を行うことを確認する。

☆実験の準備について

水溶液ごとに色の異なるビニルテープを用意し、試験管に水溶液の名前を書いたラベルを貼る。また、ビーカーにも試験管と同じ色のラベルを貼ると分かりやすくなる。

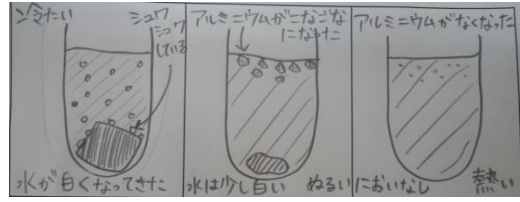


学習活動3

実験をする。

◆予想した水溶液で実験をする。

- ①実験を行う際には、観察ポイント(泡・色・熱・音・におい等)に注目しながら試験管の中で、どのような反応があったのかを観察図として記録させる。



- ②実験した結果を表にまとめることで、変化があったのか、なかったのかが一目で分かるようにさせる。

※危険がないよう安全面に十分配慮する。

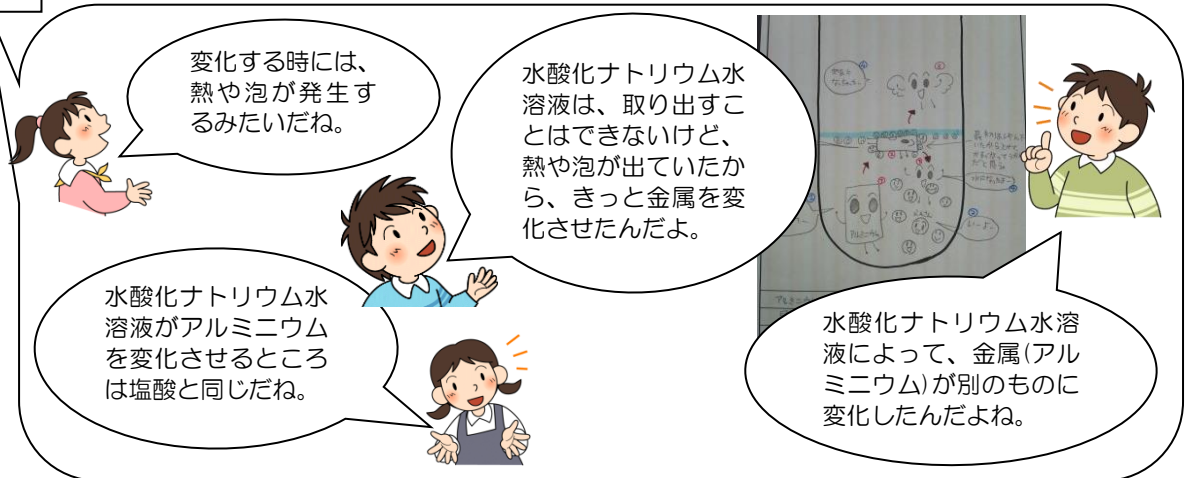
(立って実験する・においを嗅ぐ時は、手であおぐ・安全めがねをつける・水酸化ナトリウム水溶液をおぼんの上に乗せ、机の真ん中に置く・万が一体に付いてしまった場合には、速やかに洗い流すなど)

水溶液	結果(○・×)	観察から気づいたこと
食塩水	アルミニウム	× なにも変化なし、気味もなかった
	鉄	× なにも変化なし、気味もなかった
炭酸水	アルミニウム	× 中に泡がはじける音がする
	鉄	× 中に泡がはじける音がする
石灰水	アルミニウム	○ 濁った
	鉄	× 変化なし、熱い、ぬるい
砂糖水	アルミニウム	× 変化なし
	鉄	× 変化なし
水酸化ナトリウム	アルミニウム	○ 溶解、裏のアルミが浮いた、熱くなった
	鉄	× 変化なし、熱くない

学習活動4

実験の結果を整理する。

◆実験結果を記入し、結果を整理する。また、水酸化ナトリウム水溶液によって変化した金属は、安全上取り出すことができない。そこで、アルミニウムに水酸化ナトリウムを加えた時の様子を図や言葉で表現し、塩酸での実験の際に描いた図と比べることで、変化した金属は取り出せないが、変化しているであろうと考えられるようにする。



アルミニウムも鉄も変化し

アルミニウムは溶かすが鉄は変化させな

両方とも変化させな

○塩酸

○水酸化ナトリウム水溶液

○食塩水 ○砂糖水

(○石灰水)

○炭酸水

〈気づいたこと〉

〈気づいたこと〉

〈気づいたこと〉

・試験管が熱くなった。

・アルミニウムの時は、試験管が熱く

・泡や熱は出なかった。

・泡が出た。

なったり、泡が出たりしたが、鉄の

時は熱くなったり、泡が出たりしなかった。

学習活動5

わかったことをまとめる。

◆このように、板書でわかりやすく分類することで、次時の学習へつなげていく。



P.38の概念を獲得するための手立て⑤と関連しています。

10・11 / 13時間

(1) 目標

- ・リトマス紙等の試薬を使って、水溶液の性質を調べ、結果を記録することができる。
- ・水溶液は、3つの仲間に分けられることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点 (安全面・準備物) 評価
<p>1. 前時までの学習を思い出そう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムも鉄も変化させた水溶液があったね。 ・アルミニウムは変化させるけど鉄は変化させない水溶液があったね。 ・どちらも変化させない水溶液があったね。 ・水溶液には金属を変化させるものと変化させないものに分けられるんだね。 ・水溶液には固体が溶けているものと気体が溶けているものにも分けられるよ。 ・水溶液にはいろいろな分け方があるんだね。 ・ほかにも分け方ってあるのかな？ 	<p>☆前時までのふりかえりを行い、変化させる金属の違いや溶けているものの違いなどによって水溶液がいくつかの仲間に分けられることを板書等で確認する。そして、他にどんな分け方があるのかを児童に考えさせるようにする。</p>
<p>水溶液には他にどんな分け方があるのだろうか？</p>	
<p>2. 実験の計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どんな水溶液を使おうかな？ ・今まで使った水溶液を使おう。 ・ぼくは塩酸も水酸化ナトリウム水溶液も金属を変化させたから、同じ仲間に分けられると思うよ。 ・私は、炭酸水と食塩水と砂糖水は同じ仲間になると思う。だって飲めるもん。 ・炭酸水だけ泡が出ているから、炭酸水とその他かで分けられるかな？ ・石灰水だけ白く濁るから、他の水溶液と違う仲間だと思うな。 ・変化させるものが違うんだから、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は違う仲間かもしれないよ。 	<p>☆今までに使用した水溶液を想起させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【使用する水溶液】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・石灰水 ・炭酸水 ・砂糖水 ・水酸化ナトリウム水溶液 ・食塩水など </div> <p>☆使用する水溶液は酸性・アルカリ性・中性の3種類が含まれていれば、児童の実態等に合わせて調整するとよい。</p> <p>☆予想する際には、これまでの実験の結果や生活経験を根拠にするように声をかける。</p> <p>☆リトマス紙を紹介し、使い方を確認する。その際、どのような色の変化があるかには言及しない。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【リトマス紙の取り扱い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手で触らずに必ずピンセットで扱う。 ・ガラス棒の先に水溶液をつけて、リトマス紙の端につけて調べる。 ・ガラス棒は使うたびに洗ってよく拭く。 </div>

3. 実験する。

- ・石灰水と水酸化ナトリウムは赤いリトマス紙が青く変化したね。
- ・塩酸は青いリトマス紙が赤く変化したよ。炭酸水は赤っぽくなったけど、よく分からないなあ。
- ・BTB 液で調べると、黄色っぽくなって色の変化がよく分かったよ。塩酸と似ているみたいだね。
- ・食塩水と砂糖水はどちらも変化しなかったね。
- ・水酸化ナトリウム水溶液と石灰水は BTB 液が青くなったよ。
- ・食塩水と砂糖水は BTB 液が緑になったね。

4. 実験結果を整理し、まとめる。

- ・リトマス紙でも BTB 液でも同じ仲間分けになったね。
- ・塩酸と炭酸水は同じ仲間だね。
- ・塩酸と炭酸水は同じ仲間なのにどうして、BTB 液の色が少し違ったのだろう？
- ・水酸化ナトリウム水溶液と石灰水は同じ仲間だね。
- ・食塩水と砂糖水は同じ仲間だけど、炭酸水は違ったよ。
- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は違う仲間だったね。

- ・水溶液は酸性、アルカリ性、中性に分けられるんだね。

☆実験はグループで行い、結果はその都度記録するように声をかける。

☆炭酸水の反応はリトマス紙では分かりにくいので、BTB 液を使用してもよい。その際は、いろいろな分け方にふれさせるため、炭酸水だけでなく、すべての水溶液で実験する。

水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス試験紙や加熱器具などを適切に使って、安全に実験をしている。【技①】（行動・記録）

☆実験の記録をもとに、色の変化に着目して水溶液を分類させる。

☆BTB 液を使用した場合は、リトマス紙と同じ仲間分けになっていることに着目させる。

☆実験の結果をグループ→個人→全体へと広がっていく。

☆水溶液は3つに仲間分けされることを確認する。

☆水溶液には酸性・アルカリ性・中性があることを伝える。

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している。【知①】（記録）

リトマス紙と BTB 溶液を使った実験と液性の学習のポイント

学習活動1 前時を振り返る。

1次と2次の学習をふりかえる中で、水溶液は溶けているものの違いや変化させる金属の違いなどによって「仲間分け」ができることを確認し、学習問題につなげていく。

溶けているものの違い

固体	気体
食塩水	炭酸水
石灰水	塩酸
砂糖水	
水酸化ナトリウム水溶液	

変化させる金属の違い

アルミも鉄も変化させる。	アルミは変化させるが鉄は変化させない。	どちらも変化させない
塩酸	水酸化ナトリウム	食塩水
		炭酸水
		砂糖水
		石灰水

ほかにも分け方ってあるのかな？



学習活動2 実験の計画を立てる。

水溶液の分け方を予想する。その際、既習や生活経験をもとに根拠をもって予想をたてるように声をかける。

金属を変化させるかどうか

A グループ	B グループ
塩酸	炭酸水
水酸化ナトリウム水溶液	食塩水
	砂糖水

泡があるかどうか

A グループ	B グループ
炭酸水	塩酸
	水酸化ナトリウム水溶液
	石灰水
	食塩水
	砂糖水

私は塩酸も水酸化ナトリウム水溶液も金属を変化させたから、同じ仲間に分けられると思うよ。

炭酸水だけ泡が出ているから、炭酸水とその他で分けられるのかな？

【導入の板書例】

今までの実験から

固体	気体
食塩水	炭酸水
石灰水	塩酸
砂糖水	
水酸化ナトリウム水溶液	

アルミ・鉄○	アルミ○ 鉄×	アルミ・鉄×
塩酸	水酸化ナトリウム	食塩水
	水溶液	炭酸水

○変化させる
×変化させない

水溶液にはほかにどんな分け方があるのだろうか？

金属を変化させるかどうか

A グループ	B グループ
塩酸	炭酸水
水酸化ナトリウム	食塩水
	砂糖水

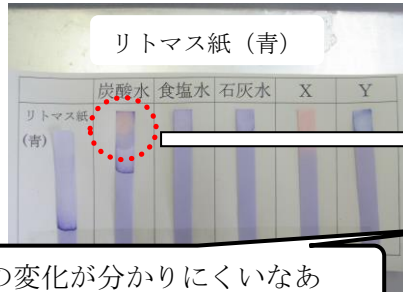
泡があるかどうか

A グループ	B グループ
炭酸水	塩酸
	水酸化ナトリウム
	石灰水
	食塩水
	砂糖水

学習活動3
実験する

リトマス紙の色の变化を調べ、記録していく。炭酸水などの色の变化がよく分からないものをきっかけにして、BTB液を紹介してもよい。

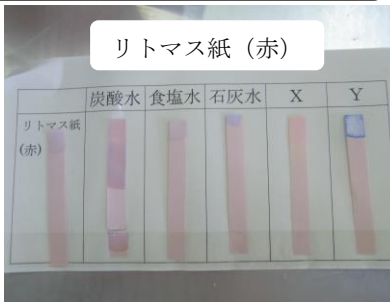
リトマス紙



色の变化が分かりにくいなあ

BTB液

BTB液を使うと炭酸水は、黄色に変化したよ。塩酸と同じ仲間なんだね。



BTB液という薬品を使ってみる？色の变化が分かりやすいかもしれないよ

学習活動4
まとめる

【まとめの板書例】

リトマス紙の変化

青→赤	赤→青	変化なし
塩酸	石灰水 水酸化ナトリウム水溶液	食塩水 砂糖水

青いリトマス紙を赤く変化させる水溶液は、酸性。

赤いリトマス紙を青く変化させる水溶液はアルカリ性。

リトマス紙の色を変化させない水溶液は中性。というんだよ

3つに仲間わけできるんだね。

今までに学習した分け方とは少し違うんだね

BTB液の変化

黄(青→赤)	青(赤→青)	緑(変化なし)
塩酸 炭酸水	石灰水 水酸化ナトリウム水溶液	食塩水 砂糖水

まとめ

水溶液は酸性・アルカリ性・中性の3つに分かれる。

リトマス紙を使った分け方とBTB液を使った分け方は、同じ結果になるんだね



P.38 の概念を獲得するための手立て⑤と関連しています。

12 / 13 時間

(1) 目標

水溶液の性質や働きを考え、身の回りで使われている水溶液を見直そうとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) 評価
<p>1. 身の回りで使われている水溶液にはどんなものがあるか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酢、しょうゆ・台所用洗剤があるんじゃないかな。 台所で使う以外の洗剤もあるよ。 コーラ、オレンジジュースなどは水溶液なのかなあ。 水溶液は酸性・アルカリ性・中性に分けることができたね。 身の回りにある水溶液も3つの液性に分けられるのかな。 配管洗浄剤の他にも金属を溶かす性質の水溶液は身の回りにあるのかな。 リトマス紙やBTB液で性質を調べてみたいなあ。 	<p>☆水溶液のとらえ方(有色・無色透明)についても一度確認する。その際、オレンジジュースなどのように濁りのあるものは水溶液として扱わないことに注意する。</p> <p>☆家庭などで使われている身近な水溶液を考えさせる。</p> <p>☆いくつか例示できる水溶液を事前に用意しておく。例えば、同じ用途でも液性の異なる酸性洗剤・アルカリ性洗剤・中性洗剤などを意図的に用意しておくとうい。</p>
<p>身の回りの水溶液がどんな性質があるのか調べてみよう</p>	
<p>2. それぞれの水溶液にどんな性質があるのか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酢は酸性だと思うよ。酸っぱいものは酸性だって聞いたことあるよ。金属を溶かした塩酸は酸性なのだから、アルミニウムも鉄も溶かすと思うよ。 食器用洗剤は中性だと思うよ。酸性やアルカリ性のもので洗ったら、体に入ったときに悪そうだな。鉄やアルミニウムは溶かさないとと思うよ。 配管洗浄剤には水酸化ナトリウムが含まれていたな。同じような場所で使っているからお風呂用カビとり洗剤はアルカリ性じゃないかな。 <p>3. 水溶液の性質を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酢は青のリトマス紙を赤に変えて、BTB液を加えたら黄色になったよ。酸性だ。でも金属は溶かさなかったよ。 トイレ用洗剤は青のリトマス紙を赤に変えて、BTB液を加えたら、黄色になったよ。金属を溶かしたよ。 食器用洗剤を付けてもリトマス紙に変化はなかったよ。BTB溶液を加えたら緑色だったよ。やっぱり金属は溶かさなかったよ。 お風呂用カビとり洗剤は赤のリトマス紙を青に変えて、BTB液を加えたら、青色になったよ。アルミニウムを溶かしたよ。 <p>4. 調べたことを発表し、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酢とトイレ用洗剤は、酸性だね。酢は、金属を溶かさなかったけど、トイレ用洗剤は溶かしたよ。 食器用洗剤は中性だね。やっぱり金属は溶かさなかったよ。 お風呂用カビとり洗剤はアルカリ性だね。水酸化ナトリウム水溶液と同じでアルミを溶かしたね。 <p>5. 分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 理科の実験で使った水溶液だけでなく、身の回りの水溶液も3つの性質に仲間分けされるんだね。 液性の違いで、使われる場所や目的が違ったね。 水溶液の性質の違いをうまく利用しているんだね。 同じ酸性の仲間でも金属を溶かさな水溶液もあったな。酸性やアルカリ性の強さが関係あるのかなあ？ 	<p>※ここでいう性質は、水溶液に溶けているものの違い、金属を溶かすもの溶かさなものの、酸性・中性・アルカリ性などが考えられるが、水溶液に溶けているものの違いについては、実験に危険が伴うことから行わない。</p> <p>☆生活経験や今までの実験結果を根拠に予想させることで、児童が見通しをもって実験できるようにする。</p> <p>☆記録する際には、観察のポイント(泡、熱、音、においなど)を意識しながら行うよう声をかける。</p> <p>※劇物指定にあたるものは、濃度を十分に下げて実験をさせる。</p> <p>※安全指導を十分に行う。</p> <p>☆実験はグループで行い、1グループにつき多くても2種類の水溶液を扱うに留める。</p> <p>☆今まで学習した塩酸や水酸化ナトリウムなども登場させておく。</p> <p>☆それぞれのグループで行った実験結果を、黒板にまとめる。</p> <p>☆どんな水溶液も3つの液性に分けられることから、今までの学習と身近にある水溶液がつながっていることを意識させる。</p> <p>☆身の回りの水溶液は、その性質を利用し活用されていることに気付かせたい。</p> <p>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】(記録)</p>

●児童から挙がると考えられる身の回りで用いられている水溶液と水溶液ではない液体の例

液性	水溶液	水溶液ではない液体
酸性	酢	オレンジジュース、果汁（レモンなど）、スポーツドリンク
中性	食塩水、砂糖水	墨汁・牛乳
アルカリ性	石けん水	味噌汁

ここでは牛乳など、水溶液ではない液体も児童から名前が挙がるのが考えられる。しかし、有色もしくは無色透明なものが水溶液であるということを再確認し、牛乳は不透明であるから水溶液とは異なるものであるということを確認させる。

●身の回りの洗剤の例

身近な水溶液でも3つの性質に分類ができること、またそれぞれの液性を活かして用途を変えていることに気づかせたい。そこで、似た用途で様々な液性がある洗剤を例にあげることが考えられる。

	洗剤の種類	アルミ	鉄	用途や特性
酸性	トイレ用洗剤【強酸】	○	△	便器(陶器、金属以外の素材)に使用され、洗浄効果が高いもの。
	台所用洗剤【弱酸】	×	×	肌への影響が少ない
中性	食器用洗剤	×	×	人体に影響がないもの
アルカリ性	配管洗浄剤	○	×	アルカリ性の水溶液はタンパク質を溶かす性質があり、風呂の配管用洗剤が強いアルカリ性を示すのは、配管に詰まった髪の毛などを溶かすため。
	お風呂用カビとり洗剤	○	×	洗浄効果が高いもの。
	洗濯用洗剤	×	×	アルカリ性のものが多いが、絹や羊毛などの動物性繊維は、タンパク質でできているため、中性の洗剤も作られている。

●洗剤を取り扱う上での注意事項①

有害な気体が発生する可能性があるため、違う種類の洗剤を混ぜ合わせるはいけな。特に、お風呂のカビ取り用洗剤には、「次亜塩素酸ナトリウム」という物質が含まれており、漂白殺菌作用がある。次亜塩素酸ナトリウムは水に溶け、強いアルカリ性を示し、トイレ用洗剤に含まれる塩酸などに出会うと、中和反応が起き、有害な気体である塩素ガスを発生させる。なお、実験中、児童にはゴム製の手袋をさせ、水溶液に直接触れたり混ぜたりしないなどの安全指導を必ず行っておく。実験後は水溶液を教員が種類ごとに回収し、十分に希釈して廃棄をする。

●洗剤を取り扱う上での注意事項②

洗剤の表示を必ず確認し、含まれている劇物の濃度が3パーセント以下になるように調整してから実験を行う。実験は、安全面の確保や教師が把握するうえでも、1グループにつき多くても2種類の水溶液を扱うに留める。



●まとめの板書例

結果

水溶液	リトマス紙	B T B 液	液性	鉄	アルミニウム
酢	青→赤	黄	酸性	×	×
トイレ用洗剤	青→赤	黄	酸性	○	○
食器用洗剤	変化なし	緑	中性	×	×
お風呂用カビとり洗剤	赤→青	青	アルカリ性	×	○
塩酸	青→赤	黄	酸性	○	○
水酸化ナトリウム水溶液	赤→青	青	アルカリ性	×	○

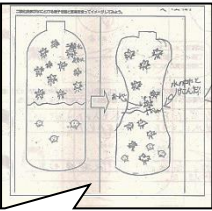
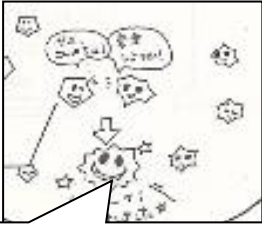
結論

- 学習で使った水溶液だけでなく、身の回りの水溶液も3つの性質に仲間分けされ、金属を変化させるものもある。
- 身の回りの水溶液は、性質の違いをうまく利用して使われている。

(1) 目標

・今まで学習したことを、整理しながらまとめる活動を通して、水溶液の性質とはたらきについて理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点 (安全面・準備物) [] 評価
<p>1. 今まで調べたことを振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水に溶けているものを調べたね。 ・塩酸にアルミや鉄を入れて調べたね。 ・塩酸以外の水溶液でも調べたね。 ・水溶液が、酸性、中性、アルカリ性のどの仲間に入るかをリトマス紙を使って調べたよ。 ・身近な水溶液についても調べたね。 	<p>☆今までの学習を振り返りながら、どのようなことを調べたかについて発表させる。</p> <p>☆発表されたものを「水溶液による金属の質的变化」「水溶液の液性」「水溶液に溶けているもの」に関するものに大まかに分類し、まとめるときのポイントにする。</p>
<p>水溶液について、調べて分かったことをまとめよう</p>	
<p>2. 水溶液について調べて分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今までのワークシートを見直してみよう。 ・キーワードになる大事な言葉があるぞ。 ・言葉だけでなく、図を使ってまとめよう。 ・どんな実験をしたかも入れると分かりやすいね。 <p>・水溶液には食塩水のような固体がとけたものだけでなく、炭酸水や塩酸のように気体が溶けているものがあった。</p> <p>・塩酸や水酸化ナトリウムのパワーが、金属を別なものに変化させた。食塩の溶け方とは違ったよ。このパワーが生活の場面にも使われている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="118 1420 395 1720">  <p>気体も水の中に溶けているんだね。</p> </div> <div data-bbox="411 1406 724 1720">  <p>金属も別なものになって水溶液の中に入ったよ。</p> </div> </div> <p>・水溶液は、酸性、中性、アルカリ性の3つに分けられる。身の周りの水溶液もそうだった。</p>	<p>☆調べたことや実験方法を中心にまとめるのではなく、活動1でまとめた3つのポイントについて、どのようなことが分かったかをまとめられるようにする。</p> <p>☆考えを広げるために、食塩の溶け方（水溶液）と比較したり、身近な水溶液の性質やはたらきと関連させたりするよう声をかける。</p> <p>☆水溶液の目に見えない部分も表現するために、言葉だけでなく図などを利用させる。</p> <p>☆今までの学習から出てきた新たな疑問などがあれば書くよう促し、これからの学習につながるようにする。</p> <p>☆まとめるのが困難な児童に対しては、実態に応じてまとめる際のキーワードを提示したり、小見出しが合ったワークシートを渡したりする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>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】(記録)</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <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】(記録)</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <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】(記録)</p> </div>

単元のまとめについて

単元のまとめは、
何をしたらいいのかな？



「水溶液の性質」の単元では、単元のまとめとして、本時のようにわかったことなどをまとめる活動の他にも、正体のわからない水溶液を今までの学習を生かして調べる活動や、身の回りの水溶液を調べる活動、リトマス試験紙以外の指示薬を使い水溶液の液性を調べる活動など、様々な活動が考えられる。

どの活動を単元のまとめにするかは、児童の実態や思考の流れ、単元展開、教師側の意図などにより変わってくる。今回は、

- レポートにまとめることで、今までの学習で育んだ考えを整理しながら、自分の考えをまとめることができる。
- 実験の結果や考察を振り返り、図や言葉でまとめることによって、指導要領でのポイントでもある「科学的な思考力・表現力の育成」につなげることができる。
- 子どもが、この単元の出口で、どのような考えをもつことができただかを見取ることができる。

このような理由から、「水溶液について、調べて分かったことをまとめよう」という活動を単元のまとめとして行うことにした。

まとめるときのポイント



どうやって、まとめさせたら
いいのかな？

1. 「何について」まとめるか

本時の導入で、子どもたちに「今まで何について調べたか」を発表させ、それを「水溶液による金属の質的变化」「水溶液の液性」「水溶液に溶けているもの」に関するものの3つに大きく分類し、これらについてまとめられるようにする。

2. 「何を」まとめるか

調べたことや実験方法だけでなく、どのようなことが分かったのかをまとめられるようにする。また、考えを広げるために、①食塩の溶け方（水溶液）と比較したり、②身近な水溶液の性質やはたらきと関連させたりするよう声をかける。

児童の考えを広げるための声かけ例

- ①『食塩が水に溶ける』のと、『金属が水溶液に溶ける』では何が違うのかな。』
- ②「洗剤に酸性、中性、アルカリ性があるのはどうしてかな。塩酸や水酸化ナトリウム水溶液が変化させる金属の違いと関係があるのかな。」

3. 「何で」まとめるか

今までの学習で使ってきたイメージ図なども入れながら図や言葉でまとめると、目に見えない世界をよりわかりやすくまとめることができる。教師も子どもの考えを見取りやすくなる。