

# 6年生部会

## 水溶液





# 第6学年 理科学習指導案

日時 2019年 8月30日 金曜日 6校時目  
児童 恵庭市立恵庭小学校 6年3組 34名  
指導者 小林 駿太

## 1. 単元名「水よう液」

## 2. 単元について

### 理科学習における児童の実態

- ・理科を好きと答える児童が多く、実験には意欲的に取り組んでいる。
- ・根拠をもって予想をすることに苦手意識を持っている子が多い。
- ・事象を整理し、自ら課題を見いだせる児童が少ない。
- ・生活経験や既習事項などを生かして、予想することができる児童が少ない。

### 単元の総括目標

いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動をとおして、水溶液の性質やはたらきについての見方や考えを養う。

### 単元の評価規準

#### 【自然事象への関心・意欲・態度】

- 同じように見える水溶液の違いに興味をもち、すすんで学習に取り組もうとする。
- 塩酸を金属に注いだときの変化に興味をもち、意欲的に調べようとする。

#### 【科学的な思考・表現】

- 水を蒸発させても何も出てこない水溶液について、何が溶けているのかを考え、表現する。
- 塩酸に溶けた金属がどうなったのかを考え、表現する。
- 金属を溶かした液から出てきた物がもとの金属かどうかを確かめる適切な実験方法を考え、表現する。

#### 【観察・実験の技能】

- 実験器具や薬品を正しく使い、水溶液の性質やリトマス紙の色の変化、塩酸に溶けた金属がどうなったかを確かめ、記録する。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- 水溶液には、いろいろな性質の違いがあることを理解する。
- 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。
- 水溶液には、酸性、アルカリ性、および中性のものがあることを理解する。
- 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。

### 研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、自ら問題解決し、自己の成長を実感できる子どもの育成

- (1) 理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方
  - ・考え方を可視化し、自己の考えの筋道を客観的に捉えることができるよう、フローチャートの形で整理し、思考のプロセスを図式化する。
- (2) 振り返りの日常化
  - ・予想と比較し振り返りを行い、次への課題につながるようにする。
- (3) 教材・教具の工夫・開発
  - ・自分たちで進めていけるように実験手順を示したものを用意する。

### 本単元で育てたい能力

- ・プログラミング的思考につながる論理的思考力を育て、自分の予想や考えを根拠をもとにして示しながら表現する力
- ・考察や結果をもとにして、次の課題・実験に繋げていく力
- ・積極的に話し合い、実験方法や手順を考えようとする態度
- ・水溶液や実験器具を正しく扱える知識と技能

### 3. レディネステストの結果と考察(34名回答)

#### 1 理科の学習について

(1) 理科の勉強はすぎですか。○をつけましょう。

( はい23名    どちらでもない6名    いいえ5名 )

(2) 理由を書きましょう。

(はいの理由) ・実験が楽しい・おもしろい・実験が好き・実験でいろんなことがわかる・実験とかを整理するところ・実験ができるから・最初結果がわからず、自分で考えることが楽しい・実験や理科学用語が好き・予想を立てるのが好き・普段考えないことを考え、仮説などを立てて実験するのがいい・いろいろな器具が使えるから楽しい

(どちらでもないの理由) ・実験は好きだけど、まとめるのが苦手、テストとなると困る、予想を立てるのが苦手だから

(いいの理由) ・たくさん書くことがある・実験が大変・テストであまり点数がとれないから・ノートまとめができないから

(3) 理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

(役に立つ27名    役に立つとは思わない7名 )

(4) 理由を書きましょう。

(役に立つの理由) ・生活上で役立つかもしれない・将来のため・知っていたら役に立つから・今まで生活してきて、理科で習ったことを活用できているから・理科の学習を通して生活で使えているから・何をしたら危険とかがわかるから

・どうすればこうなるのかなどの考えに役立つから・見通しをもって行動する力が身につくから

・日常でもこういうようになるのかなと思えるようになったから・困っている時につかえるから

(役に立たないの理由) ・家では理科のことをやる機会がないから・大人になっても普段そんなことを考えないと思うから

・日常で役に立つとは思わないから

理科の学習に関心・意欲が高い。日常生活と結びつけながら、活動や話し合いを行い、学習を進めていきたい。

#### 2 今まで学んだこと、今までの経験

1 形のちがいと重さ、もののちがいと重さについてまとめました。次の文の( )に言葉を入れたり、言葉をえらんだりしましょう。

(1) 四角いねんどを丸い形にかえたとき、ねんどの重さは(重くなります・軽くなります・**変わりません**)。

正答34名(100%)

(2) 同じ体積のねんどとはっぼうポリスチレンの重さは、(同じです・**ちがいます**)。

正答34名(100%)

2 ものの温度と体積についてまとめました。次の文の( )の中の言葉を選びましょう。

(1) 空気は、あたためると体積が( **大き**く・小さく )なり、冷やすと体積が( 大きく・ **小さ**く )なります。大き $\Rightarrow$ 正答24名(71%)    小さ $\Rightarrow$ 正答24名(71%)

(2) 水は、( **空気と同じように**・空気とちがって )、温度によって体積が( **変わります**・変わりません )。空気と同じように $\Rightarrow$ 24名(71%)    変わります $\Rightarrow$ 24名(71%)

(3) 金ぞくは、( **空気と同じように**・空気とちがって )、温度によって体積が( **変わります**・変わりません )。空気と同じように $\Rightarrow$ 13名(38%)    変わります $\Rightarrow$ 23名(68%)

3 水たまりの水のゆくえについてまとめました。次の文の（ ）に言葉を入れましょう。

(1) 水は、あたためなくても、(水蒸気)になって空気中に出ていきます。 正答⇒25名(74%)

このように、えき体から気体に水のすがたが変わることを(蒸発)といいます。 正答⇒23名(68%)

(2) 空気中の(水蒸気)がもので冷やされて、 正答⇒14名(41%)

気体からえき体に水のすがたが変わることを(結露)といいます。 正答⇒5名(15%)

4 もののとけ方についてまとめました。次の文の（ ）に言葉を入れたり、言葉を選んだりしましょう。

(1) ものが水にとけてとうめいになった液を(水溶液)といいます。 正答⇒25名(74%)

(2) 食塩もミョウバンも、水にとける量には限度があり、その限度は食塩とミョウバンで

(同じです・**ちがいます**)。 正答⇒34名(100%)

(3) ものが水にとける限度は、とかす水の(量)や(温度)によって変わります。

量⇒25名(74%) 温度⇒27名(79%)

(4) 食塩を水にとかしたあとの食塩水の重さは、とかす前の食塩と水を合わせた重さと比べて、

(重く・**同じに**・軽く)なります。 正答⇒17名(50%)

5 食塩やミョウバンを湯にとかしたあと、そのまま置いておきました。

(1) しばらくすると、とかしたミョウバンだけが出てきました。ミョウバンが出てきて、食塩が出てこない理由を書きましょう。 正答⇒15名(44%)

(2) とかした食塩はどのようにしたら出てきますか。 正答⇒10名(27%)

#### <器具の名前シリーズ>

この名前を知っていますか？

①こまごめピペット…2名(5%) ②蒸発皿…2名(5%) ③ビーカー…32名(94%)

④安全めがね…21名(62%) ⑤金網…6名(18%) ⑥電子てんびん…6名(18%)

⑦試験管…20名(59%) ⑧さじ…11名(32%)

5年生の時の学習内容が十分に身につけていないことがわかった。また、器具の名前については、よく使うもの以外はほとんど覚えていないのが現状である。本単元を通して、定義を抑え、正しい知識を身につけさせる必要がある。

3 これから学ぶこと

(1) 知っている「水溶液」の名前をたくさん書いて下さい。

コーヒー ミョウバン水 食塩水 アンモニア水 紅茶 洗剤 アルコール水 海水 炭酸水 石灰水 砂糖水  
塩酸 スポーツドリンク 入浴剤

最も多かったのは、食塩水、ミョウバン水、アンモニア水であった。一方で、水溶液ではないものを書いている児童もいた。水溶液の定義をしっかりと抑えて、授業を進めていく必要がある。

## 4. 単元構造図

### (第1次 水溶液の違い①②)

4種類の水溶液（食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水）を、今まで学習した方法をつかって見分けよう。

- 見分け方を考える。（食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水・アンモニア水）
- ・におい・見た目・二酸化炭素を使う・蒸発などの方法から、フローチャートを使用し自分たちの考えを根拠を示しながら実験方法を考える。
- ・実験の正しいやり方、実験器具の名前を確認する。

「たぶん、こうじゃないかな？」  
まだ、正確に確定しきれない。

### (第2次 水溶液とリトマス紙③④)

見分けられなかった水溶液はどうすれば仲間分けできるだろうか。

- 見分け方を考える。（①塩酸・アンモニア水 ②食塩水・炭酸水・石灰水）
- ・リトマス紙の使い方と性質を知る。
- ・リトマス紙を使って水溶液を仲間分けする。①⇒②

### (第3次 炭酸水に溶けているもの⑤⑥)

炭酸水には何が溶けているのだろうか。

- 炭酸水には何が溶けているのかを考え、予想して実験する。

### (第4次 水溶液と金属⑦⑧⑨⑩)

水溶液（塩酸）には金属を変化させる働きがあるのだろうか。

- 水溶液（塩酸）には金属を変化させる働きがあるか考え、予想して実験する。

塩酸に溶けた金属は、どうなったのだろうか。

- 酸に溶けた金属はどうなったかを考え、予想して実験する。

蒸発して出てきたものは、もとの金属なのだろうか。

- 蒸発して出てきたものは、もとの金属なのかを考え、予想して実験する。

### (第5次 5つの水溶液を見分ける⑪⑫)

学習したことを生かして5つの水溶液を見分けてみよう。

- 学習したことを生かして見分け方を考える。
- ・班でどの方法で行うか、どの順番で行うかを考え、フローチャートを完成させる。
- ・フローチャートを使用し、自分たちの考えを根拠を示しながら実験する。

詳しく見分けていくために、水溶液の性質を学習していく。

「こうだから、こうなる」  
今までの学習をいかし、根拠を基にして水溶液を見分ける。

5. 単元の指導計画

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
	<p>1 / 13 (本時)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>課題 4種類の水溶液(食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水)を、 今まで学習した方法をつかって見分けよう。</p> </div> <p>○水溶液とはなにかを確認する。</p> <p>○身の周りの水溶液を用いて見分ける体験活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インク、水、シロップを見分ける。</li> </ul> <p>○見分ける方法はどんな方法があるかを確認し、実際に見分ける。</p> <p>○どんな方法を使って見分けたのか再度確認する。</p> <p>○塩酸、石灰水、炭酸水、食塩水、水の見分け方をグループで考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フローチャートを使用し、自分たちの考えを根拠を示しながら実験の方法を考える。</li> </ul>	<p>・既習事項から「水溶液とはものが水にとけて透明になった液」であることを確認する。</p> <p>・体験活動を行うことで、次の4種類の水溶液を見分ける活動につなげる。</p>
<p>第一次</p> <p>水溶液の違い</p>	<p>2 / 13</p> <p>○前時の確認をする。</p> <p>○前時で不確かなところを全体で確認する。</p> <p>○全体で再度、フローチャートを完成させ、全体で考えた方法で実験を行う。</p> <p><b>実験</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・様子を観察する。</li> <li>・においをかぐ。</li> <li>・二酸化炭素を水溶液の中に入れる。</li> <li>・蒸発させる。</li> </ul> <p><b>結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水は泡が出ていた。</li> <li>・塩酸はつんとするにおいがした。</li> <li>・石灰水は二酸化炭素を入れると白くにごった。</li> <li>・食塩水と石灰水は水を蒸発させると白い個体が残った。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>まとめ 見分けるためには、におい・見た目・蒸発・二酸化炭素との反応で調べるとよい。</p> </div> <p>○最後にアンモニア水を提示して、見分け方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ただし、正確に見分けるには、それぞれ性質を詳しく知る必要がある。</li> </ul> <p>○単元を見通した学習課題を確認し、最後にもう一度5種類の水溶液を見分ける活動を行うことを周知する。</p>	<p>・水溶液を調べるとき の安全面について再度確認する。</p> <p>・実験方法を説明し、安全に行えるようにする。</p> <p>・室内を換気する。</p> <p>・実験の結果から、新たな疑問をもち、次からの学習につなげる。</p>

		学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第二次 水溶液と リトマス紙	3 / 13	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           課題 見分けられなかった水溶液はどうすれば仲間分けできるだろうか。         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">           予想・実験（観察）・結果・振り返りなど         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の確認をする。</li> <li>○リトマス紙の使い方と性質を知る。</li> <li>○実験の予想を立てる。</li> <li>○実験の仕方を確認する。</li> </ul>	教師のはたらきかけ ・リトマス紙の使用方法和注意点について指導する。 ・酸性、中性、アルカリ性の変化について指導する。 酸性            青⇒赤 中性            変化なし アルカリ性   赤⇒青
	4 / 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の確認をする。</li> <li>○実験を行い、結果をまとめる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           まとめ リトマス紙を使えば、酸性、アルカリ性、中性と分けることができる。         </div>	・リトマス紙の扱い方を再度確認し、安全面に考慮して実験を行えるようにする。

		学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第三次 炭酸水に 溶けているもの	5 / 13	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           課題 炭酸水には何が溶けているのだろうか。         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">           予想・実験（観察）・結果・振り返りなど         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○蒸発させても何も残らなかった炭酸水には、何がとけているのか考える。</li> <li>○実験の予想を立てる。</li> <li>○実験の仕方を確認する。</li> </ul>	教師のはたらきかけ ・予想をもとに、実験方法や結果の見通しをもたせる。 ・炭酸水をふったときに出た泡から、溶けているものの予想を立てさせる。
	6 / 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験を行い、結果をまとめる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           まとめ 水を蒸発させても何も出てこなかった水溶液には、気体がとけている。         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○水を入れたペットボトルに二酸化炭素を入れてよく振る実験を行う。気体がとけたことを確認する。</li> </ul>	・蒸発させても何も残らなかった塩酸とアンモニア水については、教える。



	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第四次 水溶液と金属	<p>7 / 13</p> <p>課題 塩酸には金属を変化させる働きがあるのだろうか。</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○教科書の温泉の写真の文を読み取る。</p> <p>○駒込ピペットの使用方法を確認する。</p> <p>○予想し、実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルミニウムに塩酸を注いで様子を調べる。</li> </ul> <p>○結果をまとめる。</p> <p>まとめ 塩酸は金属を溶かすはたらきがある。</p> <p>○溶けた金属はどうなったのかな？</p>	<p>教師のはたらきかけ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今までより濃い塩酸を使用するため、取扱いは十分に注意させる。</li> <li>・塩化水素が発生するため、火の気のないところで行い、十分に換気をする。</li> <li>・発熱反応なので試験官には触れないように注意する。</li> <li>・必ず安全メガネを着用させる。</li> </ul>
	<p>8 / 13</p> <p>課題 塩酸に溶けた金属は、どうなったのか。</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○前時の確認をする。</p> <p>○予想し、確かめる方法を考える。</p> <p>○実験を行い、結果をまとめる。</p> <p>まとめ 液を蒸発させると白い個体が出てきた。</p> <p>○これはもとあった金属なのかな？</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を振り返り、溶けたもの取り出す方法を考えさせる。</li> </ul>
	<p>9 / 13</p> <p>課題 蒸発して出てきたものは、もとの金属なのだろうか。</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○前時の確認をする。</p> <p>○出てきた白い個体がなんなのか考察する。</p> <p>○出てきた白い個体がもとの金属かどうか確かめる方法と考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出てきたものがアルミニウムだとしたら、どう調べてればよいのかを伝える。</li> <li>・「重さを量る」が児童から出てこない場合は教師から提示する。</li> </ul>
<p>10 / 13</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○前時の確認をする。</p> <p>○出てきた白い個体がもとの金属かどうか確かめる実験を行う。</p> <p>○結果をまとめる。</p> <p>まとめ 塩酸に溶けた金属は、もとの金属とは性質の違う別のものに変化した。</p>		

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第五次 5つの 水溶液を 見分ける	<p>11 / 13</p> <p>課題 学習したことを生かして5つの水溶液を見分けてみよう。</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○今まで学習してきたことをいかして、水溶液を見分けるためには、どのような実験をすればよいか考える。</p> <p>○塩酸、石灰水、炭酸水、食塩水、アンモニア水の見分け方をグループで考える。</p> <p>・フローチャートを使用し、自分たちの考えを根拠を示しながら実験の方法を考える。</p>	<p>教師のはたらきかけ</p> <p>・これまでの学習から、実験方法を考え、見通しをもたせる。</p> <p>・フローチャートに戸惑っている場合は、1時間目に作成したものを見せる。</p>
	<p>12 / 13</p> <p>予想・実験（観察）・結果・振り返りなど</p> <p>○グループで考えた方法で実験する。</p> <p>○結果をまとめる。</p> <p>まとめ 水溶液の特徴や性質をもとに考えることで、より正確に水溶液を見分けることができる。</p>	<p>・1時間目に作成した、フローチャートと比べ、自分たちの予想や考えを根拠をもとにして示しながら実験を行えたかを確認させる。</p>
	<p>13 / 13</p> <p>評価</p>	

## 6. 本時の目標

◎自然事象への関心・意欲・態度

- ・4種類の水溶液を比べることから、それらの違いに興味・関心をもち、これまでの学習をもとに水溶液のいろいろな性質を調べようとしている。

◎観察・実験の技能

- ・実験器具を正しく使い、水溶液の性質の違いを確かめ、その結果を記録する。

◎自然事象についての知識・理解

- ・水溶液にはいろいろな性質の違いがあることを理解する。

◎科学的な思考・表現

- ・今までの既習事項をいかして、4種類の水溶液を見分ける適切な実験方法を考え、表現する。

## 7. 本単位時間の展開(1(本時), 2/13)

一単位時間	児童の学習	教師の留意点
1/13【本時】 1 振り返り 2 課題設定	<p>○水溶液について既習事項を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ものが水に溶けて、透明になったものだね。</li> </ul> <p>○身の回りの水溶液を用いて見分ける体験活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インク赤、水、シロップ(いちご)を見分けるにはどうしたらよいだらう?</li> </ul> <p>○グループごとにインク、水、シロップの見分け方を考え確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・見た目が違う。</li> <li>・においがあるものとなないものがある。</li> </ul> <p>○フローチャートを用いて、どんな方法を使って見分けたのか再度確認する。</p> <p>『○○は△△で見分けました。なぜなら～だからです。』</p> <p>○4種類の水溶液(食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水)を提示し、見分け方を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項や生活経験を踏まえ、児童が問題を見い出す。</li> <li>・3種類の水溶液をグループごとに観察させる。試験管に色別にテープを貼り、黒板に水溶液の種類を示しておく。</li> </ul>
3 予想	<p>課題 4種類の水溶液(食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水)を、今まで学習した方法をつかって見分けよう。</p> <p>○見分ける方法を予想し、個人でワークシートに記入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今まで学習してきた方法を思い出して、考えてみよう。</li> <li>・インク、水、シロップの見分け方から、においや見た目でもわかるかも。</li> <li>・石灰水に二酸化炭素を入れたら白く濁ったね。</li> <li>・5年生のときにやった実験で、食塩水は水を蒸発させたら塩の結晶が出てきたよ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・思いつかない場合、ヒントカードを用いて想起させる。</li> <li>・「少ない手順で」行える実験方法を考える。</li> </ul>
4 見通し	<p>○個人で考えたワークシートをもとに、グループでフローチャートを用いて実験方法の手順を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・話し合う時間を確保する。</li> </ul>
5 実験・観察	<p>○考えた実験方法とその理由をグループごとに発表する。</p>	

2/13	<p>○課題から実験の方法までを振り返る。</p> <p>○前時の学習から、不確かだったものは何かを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・におい・見た様子・蒸発させたとき</li> <li>・二酸化炭素を入れたとき…</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全眼鏡を使用させる。</li> <li>・匂いを嗅ぐ際は、手で仰いで嗅ぐ。</li> <li>・安全に十分に注意して行わせる。</li> </ul>
2 実験・観察	<p>○実験の仕方と注意事項を確認する。実際に4種類の水溶液の性質を確かめる。</p>	
3 考察	<p>○結果を共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩酸はきついにおいがした。</li> <li>・白く濁ったので、石灰水はわかった。</li> <li>・食塩水と石灰水は水を蒸発させると白い個体が残った。</li> <li>・炭酸水は泡が出ていた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に作成したフローチャートを見ながら、再度フローチャートを作る。</li> </ul>
4 まとめ	<p>まとめ</p> <p>見分けるためには、におい・見た目・蒸発・二酸化炭素との反応で調べるとよい。</p>	
5 新たな疑問への気づき	<p>○このアンモニア水は他の水溶液と見分けることができるかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・においがあるので塩酸と同じになるね。どちらがアンモニア水なのか正確に見分けることができたらいいな。</li> <li>・正確に見分けるためには、それぞれの性質をもっと詳しく知る必要があるね。</li> </ul> <p>○見分けがつかないことに気づき、次への課題につなげる。</p>	
6 振り返り	<p>○今日の学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見分けることができなかった水溶液を見分ける方法を、次からの課題となることを確認する。</li> </ul>

## 8. 板書計画

8月30日（金）

予想 におい・見た目…

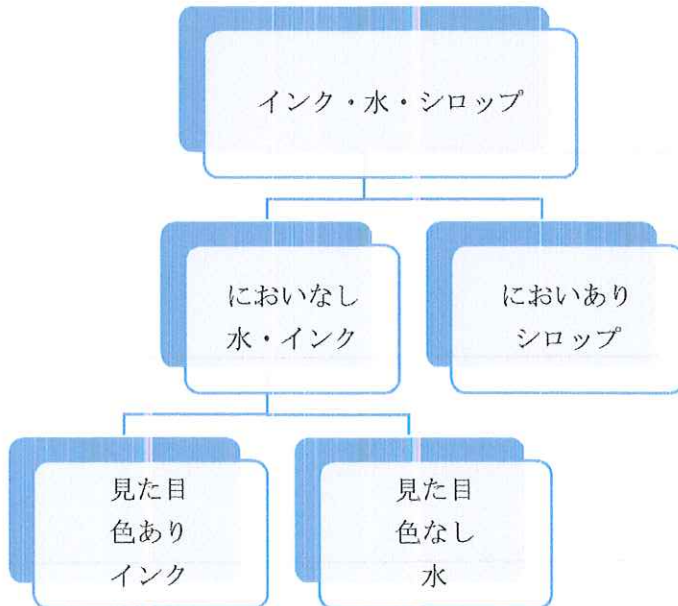
④ 4種類の水溶液（食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水）を、今まで学習した方法をつかって見分けよう。

インク・水・シロップの見分け方①  
フローチャートで紹介する。

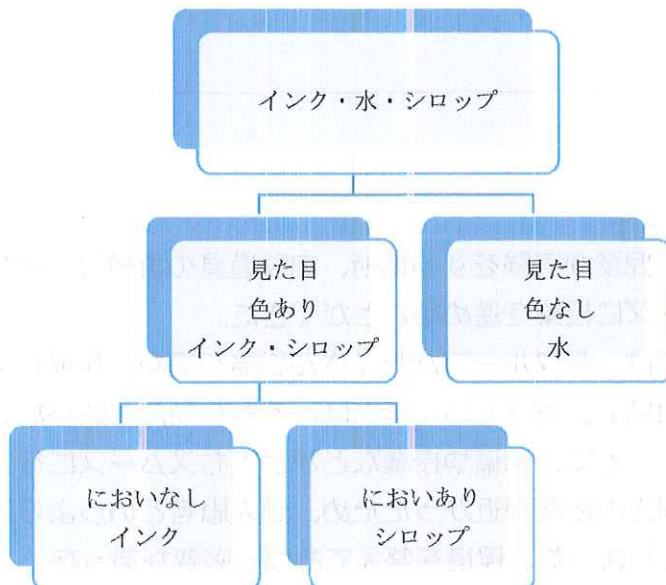
インク・水・シロップの見分け方②  
フローチャートで紹介する。

※各グループで考えたフローチャートは、前方に工夫して掲示します。

フローチャート図①



フローチャート図②



**4種類の水溶液（食塩水・塩酸・炭酸水・石灰水）を、  
今まで学習した方法をつかって見分けよう。**

○今までの経験をいかして、見分け方を予想してみよう。

水溶液	見分け方
塩酸	
食塩水	
石灰水	
炭酸水	

10. 授業を振り返って

(1) 授業者から

- 前回の事前授業の反省から、児童が実験をする場所、実験道具の再検討、そして発問を簡単にすることにより、スムーズに授業を進めることができた。
- フローチャートの作成場面では、各グループがたくさん議論を重ね、作成していた。予想の段階でフローチャートを用いて、考えていくことはとても有効だと感じた。
- 理科専科の先生がいてくれたことで、準備や授業などがとてもスムーズに行えた。
- 個人思考の場面では、児童同士の距離が近かったため、個人思考というよりは、グループでの話し合いのようになってしまった。環境を整えてあげる必要があった。

## (2) 話し合いから

### 【討議の柱】

#### ① 目的意識を持った実権・観察について

##### ○予想の立て方と生かし方

- ・「ワークシート」を使い個人で見分け方を考えた。これが既習事項を活かす手だてとなった。また、このワークシートで考えを持たせることで、グループで話し合うためのきっかけにもなり有効であった。
- ・既習の学習内容や生活経験を根拠として、理科の見方・考え方を働かせる手だてがいくつかあるが、その中の「図でかかせる」「交流して共有する」「いくつかの選択肢から選ばせる」「結果を見通してより妥当な実験方法を考える」に注目した。その方法として恵庭では『フローチャート』をグループで作りに上げることで児童が根拠のある予想を持たせるようにした。
- ・予想する前に「インク液」「シロップ液」「水」でフローチャートのやり方をテンポ良く教師演示したことで、スムーズに学習に入ることができた。
- ・「フローチャート」は、結果として大変有効な手だてだった。今まで一辺倒な予想しかでなかったものが、どの班も生き生きと話し合い、つぶやきを反映しながら多種多様なフローチャートを完成させていた。そこには、しっかりと条件と根拠（ある・なし）があった。
- ・ただその条件に、2つ以上の要素が入ってしまった班もあり、「条件は1つずつ」と付け加える必要があったと思う。
- ・調べる水溶液にまだ習っていない「塩酸」や、生活の中では聞いたことや飲んだことがある「炭酸水」があったことで、「分からないから消去法でいこう!」といった発想も出て、話し合いが活性化した班もあった。
- ・調べる水溶液が手元になかったことは、予想するだけというメリットと全く想像できないデメリットにもなった。しかし、「早く実物を見て実験したい!」という意見が多くあり、導入段階において大変効果的であった。

#### ② その他

##### ○教材教具の工夫

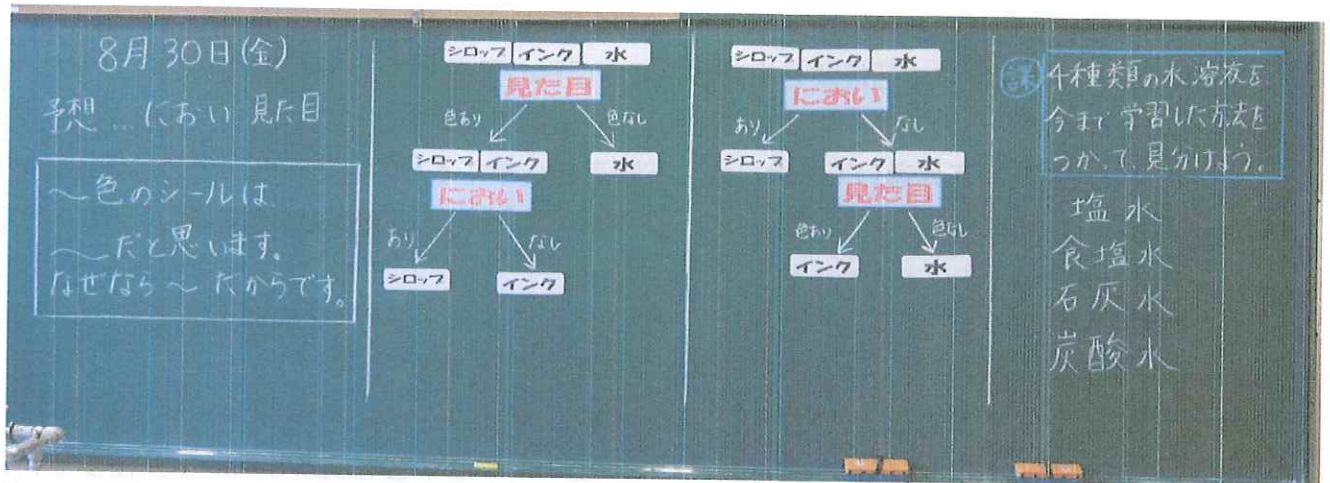
##### 『フローチャート』

- ・フローチャートを大きなホワイトボード上で作成したこと。
- ・条件を書かせるチャートは、色を変えて提示し見やすくしたこと。
- ・それぞれの水溶液が書かれたボックスをたくさん用意し、スライドするだけでよくしたこと。→書かなくていいので時間短縮にもなった。
- ・条件に対し「ある・なし」と分けたことは、プログラミング的思考を視覚化したことになり、思考の整理がしやすかった。

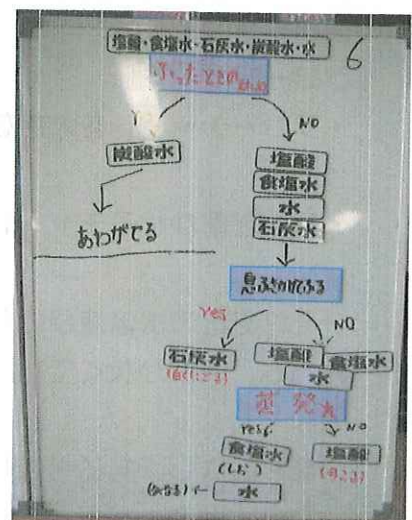
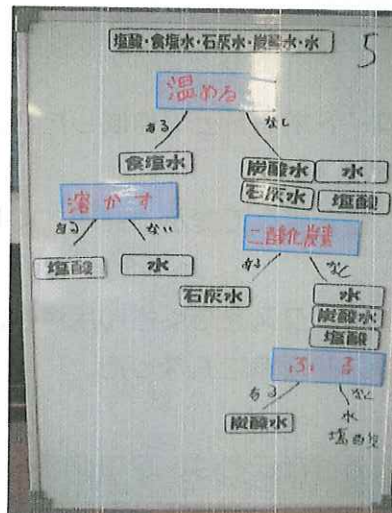
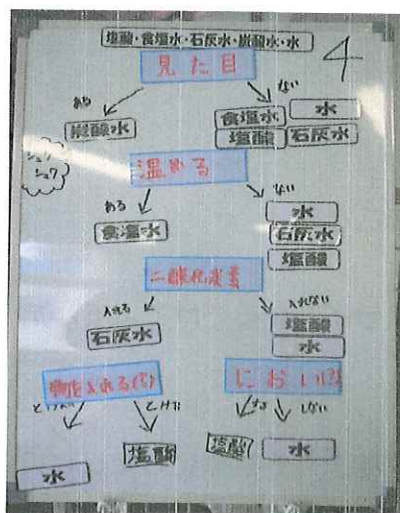
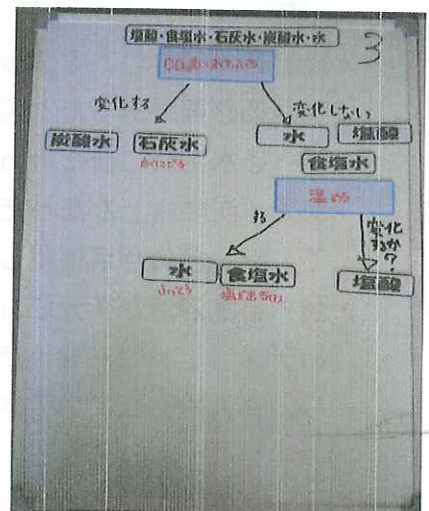
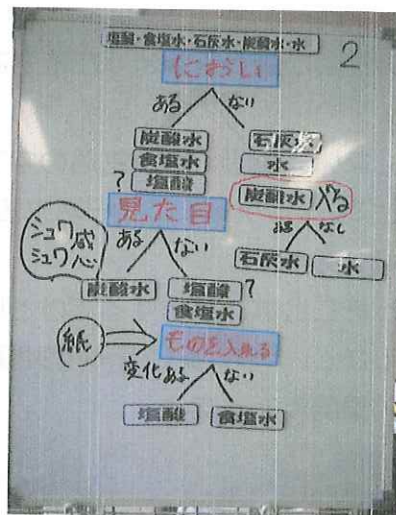
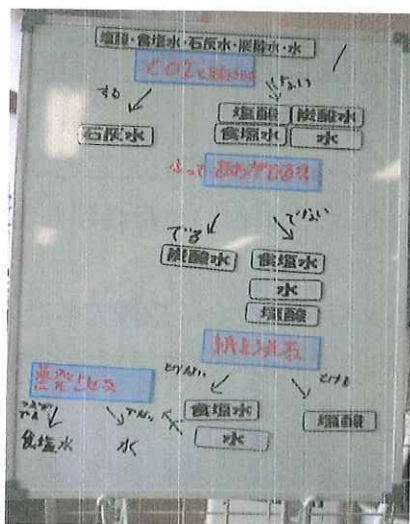
○振り返り

- ・作成したフローチャートを確認しながら実験することで「確証」「反証」を得ることができる。
- ・まとめの時間に最終的なフローチャートを完成し、整理していく。

本時の授業



各グループのフローチャート図





# 理科学習指導案

日時 2019年 9月10日

児童 北広島市立北の台小学校 6年2組 32名

指導者 小田桐 清昭

## 1. 単元名「水溶液」

## 2. 単元について

### 理科学習における児童の実態

- ・理科に対する関心が高く、進んで実験に取り組む児童が多い。根拠のある予想を立てられる児童は少ないが、既習の学習や生活経験から考える指導を行っているところである。また、実験結果からどのようなことがいえるのかを考察するときに、一度課題に立ち返って考えさせる指導を行っている。実験結果を根拠にしっかりとした考察ができる児童が増えてきている。

### 単元の総括目標

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・関心をもって追及する活動を通して、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」をもつことができるようにする。

### 単元の評価規準

#### 【自然事象への関心・意欲・態度】

- 金属にうすい塩酸を加えたときの様子に興味を持ち、金属が変化する様子を調べようとしている。
- これまでの学習をふり返りながら、自ら道の水溶液の性質や働きを調べ、何の水溶液かを見分けようとしている。

#### 【科学的な思考・表現】

- 金属にうすい塩酸を加えたときの変化から推論して、うすい塩酸が金属を質的に変化させたと考え、自分の考えを表現している。
- 二酸化炭素が水に溶け、体積が減る現象について自ら行った実験結果と照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。

#### 【観察・実験の技能】

- 水溶液と金属との反応を調べ、結果を記録している。
- リトマス紙などを使って、水溶液の性質を調べ、結果を記録している。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- 水溶液には、金属を変化させるものや気体が溶けているものがあることを理解している。
- 水溶液には、酸性・中性・アルカリ性の3つの仲間に分けられることを理解している。

### 研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、自ら問題解決し、自己の成長を実感できる子どもの育成

#### (1) 理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方

- ・思考を「見える化」するイメージ図を描かせ、言葉だけでなく、図で思考を表現させ、予想を立てるための根拠とさせる。

#### (2) 振り返りの日常化

- ・児童が既習事項や生活経験を次の学習や新たな問いにつなげられるよう「振り返り」の場の設定を工夫する。

#### (3) 教材・教具の工夫・開発

- ・学んだことが、身の回りの生活でどのように役立っているのかを実感できる教材
- ・実験結果が正確にでるような、教具の工夫。

### 本単元で育てたい能力

- ・ものを粒子としてとらえ、溶ける様子を質的・実体的な視点でとらえる力。
- ・解決した問題や現象と日常生活で見られる科学的事象とを結びつける力。
- ・実験器具を正しく使い、安全・正確に実験を行う力。
- ・学んだ知識を生活に役立てる力

### 3. レディネステストの結果と考察

#### 1 理科の学習について

(1) 理科の勉強は好きですか。○をつけましょう。

- ・はい…81%      ・どちらでもない…19%      ・いいえ…0%

(2) 理由

- ・実験や観察、実際に確かめてみたりすることが楽しい。 2 1
- ・自分の考えをまとめられる。 3
- ・実験の結果を予想したり、わかったことを発表するのが楽しい。 3
- ・身のまわりや日常でどんなものがあるかを考えるのが楽しい。 2
- ・今まで知らなかったいろいろなことがわかるから。 2
- ・覚える言葉が増えてきたから。内容が難しい。 2
- ・学ぶ内容によって好きな物と嫌いな物がある。
- ・実験は楽しいが、それ以外は楽しくない。
- ・問題が苦手

(3) 理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

- ・役に立つ…100%      ・役に立つとは思わない…0%

(4) 理由

- ・てこの原理などは物を運んだり災害時など困ったときにも役立つ。 1 3
- ・将来、仕事に就いたときに使うかもしれない。 4
- ・空気中の気体の割合など、何かの役に立ちそう。
- ・植物の性質がわかったら畑で作物を良い方法で育てられる。 2
- ・生活の中で理科で学んだことをよく見つける。 2
- ・いろいろなことが科学で解明できるから。 2
- ・便利な道具がなくても理科の実験からわかることを役立てられる。
- ・電気の実験などは役に立っている。
- ・体の中の臓器の働きがわかったから。 2
- ・地球温暖化対策に役立つ。
- ・道ばたに落ちている種などがすぐにわかるようになる。
- ・わからないことは実験をすればわかる。

#### 《考察》

理科学習には意欲的に取り組む子が多く、実験や観察などに関心を持って取り組んでいる。また、ほぼ全員が「理科は役に立つ」と考えていて、生活の中で生かそうとする子や実験結果を予想したり考察することが楽しいと感じている子も多い。

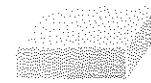
② 今まで学んだこと、今までの経験

【形のちがいと重さ、もののちがいと重さ】

- (1) 四角いねんどを丸い形にかえたとき、ねんどの重さは
- ・重くなる…3%
  - ・<sup>かる</sup>軽くなる…3%
  - ・かわらない…94%



- (2) 同じ体積<sup>たいせき</sup>のねんどとはっぼうポリスチレンの重さは、
- ・同じ…9%
  - ・ちがう…91%



ねんど      はっぼうポリスチレン

【水蒸気・蒸発・結露】

- (1) 水は、あたためなくても、（水蒸気…81%）になって空気中に出ていく。このように、えき体から気体に水のすがたが<sup>か</sup>変わることを（蒸発…59%）という。

- (2) 空気中の（水蒸気…53%）がもので<sup>ひ</sup>冷やされて、気体からえき体に水のすがたが<sup>か</sup>変わることを（けつろ…16%）という。

【もののとけ方】

- (1) ものが水にとけてとうめいになった液<sup>えき</sup>を（水溶液…59%）という。

- (2) 食塩もミョウバンも、水にとける量には<sup>げんど</sup>限度があり、その限度は食塩とミョウバンで（ちがう…94%）。

- (3) ものが水にとける限度は、とかす水の（量…84%）や（温度…69%）によって変わる。

- (4) 食塩を水にとかしたあとの食塩水の重さは、とかす前の食塩と水を合わせた重さ<sup>くら</sup>と比べて、（重く…53%    同じに…38%    軽く…9%）なる。

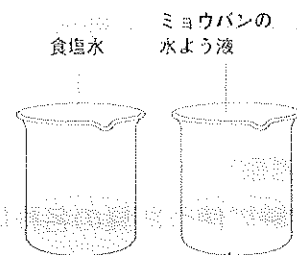
【食塩やミョウバンの溶け方】

- (1) とかしたミョウバンが析出し、食塩が出てこない理由。

正答    25%

誤答    53%

無回答    13%



- (2) とかした食塩を出す方法

正答    22%

誤答    72%

無回答    6%

《考察》

水溶液、蒸発、結露などの理科用語はあまり定着していない。質量保存の法則についてはおおむねわかっているが、設問の意味を理解できていないことによる誤答が多いと思われる。

食塩とミョウバンの温度による溶け方の違いについては理解していても、温度を下げると析出することには結びついていない子が多い。溶けた物の取り出し方については、「あたためる」という回答が多数あった。水分を「蒸発させる」ために温めるという目的が理解されていない子が多いように思われる。

### ③ 器具の名前



駒込ピペット…3%  
※スポイト…63%



蒸発皿…9%



ビーカー…72%



安全めがね…63%



(加熱用)金網…6%



電子天秤…6%



試験管…63%



薬さじ…6%

### 知っている「水溶液」

- |              |           |           |        |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| ・ミョウバン 10    | ・炭酸水 9    | ・石灰水 7    | ・砂糖水 7 |
| ・アンモニア水 4    | ・塩酸 2     | ・ほう砂水溶液 2 | ・水素水   |
| ・スポーツドリンク 2  | ・無回答 10   |           |        |
| ・水酸化ナトリウム水溶液 | ・アルコール水溶液 | ・アンモニア水   | ・水道水   |
| ・化粧水         | ・海水       | ・氷水       |        |

### 《考察》

実験に使う器具の名称はあまり覚えていない。実験の際には使い方も含めていない説明をして、安全に留意させることが重要である。水溶液は透き通っていて均一な液体であることは理解していても、「水に何かが溶けたもの」という基本的な概念がわかっていない子もいる。

全体として、「もののとけかた」などの既習事項の定着が低い。過去の学習内容を振り返りながら新出の学習内容を丁寧に積み上げていくことが必要である。

## 4. 単元構造図

### (第1次 水よう液のちがい)

5種類の水溶液には、どのような性質のちがいがあるのだろうか。

- ・見た目の様子、におい、水を蒸発させたときの様子（溶けているもの）で分類する
- ・見た目やにおい、水を蒸発させたときの様子など、いろいろな性質に違いがある。

水を蒸発させても何も出てこなかった水溶液には、どのようなものがとけているのだろうか。

- ・炭酸水から出ている気体が二酸化炭素かどうかを調べる。
- ・水を蒸発させても何も出てこなかった水溶液には、気体が溶けているものがある。

### (第2次 水よう液とリトマス紙)

5種類の水よう液は、リトマス紙の色をどのように変化させるのだろうか。

- ・5種類の水溶液をリトマス紙につけて、色の変化を調べる。
- ・酸性の水溶液は、青色のリトマス紙を赤色に変える。アルカリ性の水溶液は、赤色のリトマス紙を青色に変える。中世の水溶液は、どちらのリトマス紙の色も変えない。

紫キャベツやぶどうジュースの試薬を使って、身の回りの水溶液の液性についてしらべよう。

- ・身の回りにある水溶液（酢・レモン汁・洗剤など）は、酸性、中性、アルカリ性の液性があることを知る。
- ・そのほかの試薬として BTB 溶液を紹介。住宅洗剤の重曹がアルカリ性、クエン酸が酸性であることを調べる。

### (第3次 水よう液と金属)

酸性の水溶液は金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。

- ・アルミニウムに酸性の塩酸と炭酸水を注ぐとどうなるだろうか。
- ・塩酸にとけた金属はどうなったのだろうか。
- ・液から水を蒸発させると、塩酸に溶かした元の金属が出てくるかどうかを調べる。
- ・出てきたものが元の金属かどうかを調べる。
- ・塩酸に溶けた金属は、元の金属とは性質のちがう別のものに変化したと考えられる。

水溶液と金属の関係をさらに調べよう。

- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液に、鉄とアルミニウムがとけるかどうか調べる。

### (第4次 学んだことを生活に役立てよう)

塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせるとどうなるだろう

- ・BTB 溶液を使って塩酸と水酸化ナトリウムの中和を体験する。

水あかの汚れをとるには、どんな洗剤を使うとよいだろうか。

- ・身の回りの汚れの性質と洗剤の液性を調べて、効果的に汚れを除去できる洗剤を考える。
- ・PH 表を使って、汚れの性質と洗剤の液性の関係について調べる
- ・アルカリ性の水あかは、酸性のクエン酸だとよく落ちる。

5. 単元の指導計画

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第一 次	<p>1～2 / 13</p> <p>5年の水溶液の復習 「とけるとは」、「水溶液とは」、「溶けたものは水の中でどうなった」、「取り出すことはできたか」など。</p> <p><b>課題</b> 5種類の水溶液には、どのような性質のちがいがあるのだろうか。</p> <p>○5種類の水よう液（塩酸、炭酸水、食塩水、水酸化ナトリウム・アンモニア水）を提示し、その種類を見分ける方法について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・見た目の様子、におい、水を蒸発させたときの様子（溶けているもの）で分類する</li> <li>・蒸発させたときに、白いものが残った水溶液には、個体が溶けていたといえそうだね。</li> </ul> <p><b>まとめ</b> 見た目やにおい、水を蒸発させたときの様子など、いろいろな性質に違いがある。</p> <p>ふり返り 蒸発させても何も残らなかった水溶液には何がとけているのかな。 炭酸水からはあわがでていいるから、気体がとけているのかな</p>	<p>5年生の復習 特に、食塩が水にとける様子をイメージ図で確認し、今後イメージ図を描く時の参考にさせる。</p>
	<p>3・4 / 13</p> <p><b>課題</b> 水を蒸発させても何も出てこなかった水溶液には、どのようなものがとけているのだろうか。</p> <p>○蒸発させても何も出なかった水溶液には何がとけているか予想する。</p> <p>(実験)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水から出ている気体が二酸化炭素かどうかを調べる。 あわを集めて、線香の火を近づける、石灰水を入れる。</li> <li>・あわの正体は二酸化炭素だ。</li> <li>・ペットボトルに二酸化炭素と水を入れて振るとどうなるか調べる。 →ペットボトルがへこんだ。</li> <li>・ペットボトルはなぜへこんだのだろうか？</li> <li>・二酸化炭素が水に溶けて減った分へこんだんだと思う</li> <li>・炭酸水は、水に二酸化炭素が溶けたものだ。</li> </ul> <p><b>まとめ</b> 水を蒸発させても何も出てこなかった水溶液には、気体が溶けているものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・5種類の水よう液を、個体がとけているもの、気体が溶けているものに分類、整理する。</li> <li>・塩酸は「塩化水素」、アンモニア水は「アンモニア」という気体が溶けていることを教える。</li> </ul> <p>ふり返り どんな気体も水にとけるのかな。 気体が溶けた水溶液には、他にどんなものがあるのかな。 炭酸水を家でつくる機械があるけど、二酸化炭素のボンベでいれているんだね</p>	<p>炭酸水から出ているあわや、塩酸、アンモニア水ののにおいに着目させる。</p> <p>水上置換であわを試験管（2本）に集め、線香の火と石灰水の実験を行う。</p> <p>二酸化炭素を入れたペットボトルがどうしてへこんだのかを、イメージ図を描かせ、説明させる。</p>
第二 次	<p>5・6 / 13</p> <p>水溶液の違いを調べる方法として、リトマス紙の色の変化で調べる方法を伝える。</p> <p>液の性質に、酸性・中性・アルカリ性があることを教える。 リトマス紙の色の変化と液性の見分け方について教える</p> <p><b>課題</b> リトマス紙を使って5種類の水よう液の液性を調べよう。</p> <p>(予想) ・塩酸は「酸」という字があるから酸性だと思う。 ・炭酸水は人が飲むものだから、中性だと思う。酸性やアルカリ性は体に悪そうなイメージがある。</p>	<p>リトマス紙を使う時にピセットを使うことを指導する。</p>

う 液 と リ ト マ ス 紙	<p>・アンモニア水はにおいがくさいから中性ではないと思う。</p> <p>(実験) 5種類の水溶液をリトマス紙につけて、色の変化を調べる。 ・炭酸水は色がはっきりとは変わらなかった。うっすらと赤くなった。 酸性が弱いのかな。</p> <p>まとめ 塩酸と炭酸水は酸性で、食塩水は中性、石灰水とアンモニア水はアルカリ性である。</p> <p>ふり返り ・ほかの水よう液も何性が調べてみたい。</p> <p>課題 紫キャベツの汁を使って、いろいろな水溶液の液性を調べよう。</p> <p>・紫キャベツやぶどうジュースは、液性によって色が変わる様子を見せる。 ・前時にリトマス紙で調べた5種類の水よう液に指示薬を入れ、色の変化を調べる。 ・酸性～赤 中性～紫 アルカリ性～緑・黄色になることを確認する。 ・PH表をもとに、酸性やアルカリ性には、強・弱があることを知る。 ・液性の強さによって、色の違いがあることにも気づかせる。 ・調べてみたい水よう液が何性が調べる。 ・酢・レモン果汁・ホウ砂水・ ・お掃除洗剤のクエン酸は酸性、重曹はアルカリ性であることを知る。</p> <p>・酸性・アルカリ性を見分ける指示薬に、BTB溶液があることを教える。 ・雨수에 BTB 溶液を入れると、うっすらと黄色くなった。すごく弱い酸性なのかな。</p>	<p>自分が調べてみたい水溶液を家から持ってくることを指示</p>
第 三 次 水 よ う 液 と 金 属	<p>学習の内容・活動</p> <p>7 / 13</p> <p>課題 酸性の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。</p> <p>(予想) 酸性の水溶液は金属を溶かす 金属はとけないと思う。</p> <p>(実験) 金属に酸性の水溶液を注ぐと、金属はどうなるか調べよう。 金属(アルミニウム・鉄)に酸性の水溶液(塩酸・炭酸水)を注いで、変化の様子を観察する。 ・塩酸を注ぐと気体や煙がでて、アルミニウムが溶けた。 ・溶けているとき、試験官がとても熱くなった。 ・炭酸水を注いでも変化はなかった。</p> <p>まとめ 塩酸はアルミニウムをとくはたらきがある。</p> <p>ふり返り ・金属(アルミニウム)が溶けるなんてびっくりだった。 ・アルミニウムが溶けて透明になったけど、アルミニウムはどこにいたのだろうか。 ・アルミニウムは塩酸の中に残っているのかな。</p> <p>8 / 13</p> <p>課題 塩酸に溶けた金属(アルミニウム)はどこにいったのだろうか。</p> <p>(予想) ・消えてなくなった。 ・食塩みたくに見えない小さな粒になって残っている。 ・気体がでていたから、金属は気体になってなくなった。</p>	<p>教師のはたらきかけ</p> <p>教科書P.131の玉川温泉の資料や、酸性雨が銅像を溶かしている資料をみて、酸性の水溶液が金属を変化させるのか考えさせる。</p> <p>塩酸を湯煎して温度を高くしておき、反応速度を高める。</p> <p>ふり返りで、「アルミニウムが塩酸の中にのこっているか」を取り上げ、次時の課題につなげる。</p> <p>食塩が溶けた時のイメージ図をもとに、鉄やアルミニウムがどうなったのかをイメージ図で考えさせる。</p>

・アルミニウムが水溶液の中にあるかどうかを確認する方法を考える。  
 (実験) 溶けた水溶液を蒸発させる。

まとめ 溶けたアルミニウムは白い個体となって塩酸に残っている。

・白っぽい粉のようなものができた。

ふり返り

白い個体は、アルミニウムなのだろうか？

9・10/13

課題 出てきたものはアルミニウムなのだろうか。

(予想)

- ・塩酸を蒸発させても何もでないし、アルミを溶かしたら出てきたのだから、これはアルミニウムである。(食塩の時と同じことが言える)
- ・溶け方が食塩の時とは違って、気体も発生していたので、アルミニウムではない。
- ・見た目が全然違うのでアルミニウムではない。

○蒸発させて出てきた個体がもとの金属と同じものかどうかを調べる方法を考え、実験の計画を立てる。

- ・出てきた個体がアルミニウムならば、
  - ・塩酸を注ぐとあわを出して溶けるはずだ。
  - ・水を注ぐ・・・
  - ・電気を通す・・・
  - ・重さは・・・

(実験)

・班で確かめてみたい実験を選び、確かめさせる。

(結果)

・出てきた個体はアルミニウムと違う結果になった。

まとめ 出てきた個体は元の金属(アルミニウム)ではない。  
 もとの金属(アルミニウム)は塩酸に溶けて、性質のちがうものに変化したと考えられる。

ふり返り

- ・白い個体がアルミニウムではないことはわかったが、何なのだろうか。
- ・塩酸のほかに、金属を溶かす水溶液はあるのだろうか。

11/13

課題 水溶液と金属の関係をさらに調べよう。

酸性のクエン酸とアルカリ性の重曹の表示ラベルを提示

使用方法の注意から、使ってはいけないものの中に、クエン酸は×アルミ、鉄、重曹は×アルミに着目させ、どうして使ってはいけないのかを、塩酸がアルミを溶かすことから考えさせる。

(実験) 中性の食塩水、アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液をアルミニウムと鉄に注ぎ、変化を観察する。

結果

	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液	食塩水
	(酸性)	(アルカリ性)	(中性)
アルミニウム	○ (気体を出してとける)	○ (気体を出してとける)	× (とけない)
鉄	○ (気体を出してとける)	× (とけない)	× (とけない)

ふり返りから次時の課題を設定

今までの実験結果をもとに、根拠のある予想を立てさせる。

自分の予想をもとに、実験の結果を予想した仮説として表現させる。

クエン酸-×アルミ・×鉄  
 重曹- ×アルミ  
 の使用方法が書かれたラベルを提示。

液性と金属の関係を予想させる。



	<p><b>まとめ</b> 水溶液によって、溶かすことができる金属がちがう。</p> <p>ふり返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性の塩酸だけが金属を溶かすと思っていたが、アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液もアルミニウムを溶かすことがわかった。</li> <li>・水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムは溶けたのに、どうして鉄はとけないのだろう。</li> <li>・洗剤に使用できないと書いてあったのは、その金属を変化させてしまうからだと思う。</li> </ul>	<p>洗剤によっては金属を変化させてしまうものがあるので、使用方法をよく見て使うことが大切であることを伝える</p>
	<p><b>学習の内容・活動</b></p>	<p><b>教師のはたらきかけ</b></p>
<p>第 四 次 学 ん だ こ と を 生 活 に 役 立 て よ う</p>	<p>12 / 13</p> <p><b>課題</b> 酸性とアルカリ性を混ぜ合わせるとどうなるだろうか？</p> <p>(予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ちょうど混ぜて中性になると思う。</li> <li>・両方の性質を持つ水溶液になると思う。</li> </ul> <p>(実験)</p> <p>BTB溶液を使い、水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の中和を行う。</p> <p><b>まとめ</b> 酸性とアルカリ性をちょうどよく混ぜると中性になる。</p> <p>畑に石灰（アルカリ性）をまくのは、酸性になった土を中性に戻すためであることを知る。</p> <p>ふり返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性とアルカリ性を混ぜると中性になることが分かった。</li> <li>・反対の性質だからお互いに打ち消し合って中性になるのだと思う。</li> </ul> <p>13 / 13</p>	<p>身の回りで生活に生かしている中和の例を紹介。</p>
	<p><b>課題</b> がんこな水あかの汚れをとるには、どんな洗剤を使うとよいのだろうか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水あか汚れの成分が何性かを調べる。</li> <li>・水あかはアルカリ性物質だ。</li> </ul> <p>(予想)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルカリ性の汚れだから、酸性の洗剤を使うと中和されてとけるのかな。</li> <li>・アルカリ性には同じアルカリ性の方が仲間同士溶けるのかな。</li> </ul> <p>(実験)</p> <p>水あかがついたピーカーにクエン酸と重曹の水溶液を吹きかけて、汚れの落ち具合を観察する。</p> <p>(結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クエン酸の方が水あかが落ちた。</li> </ul> <p>(考察)</p> <p>汚れの性質と反対の性質をもつ洗剤がよく落ちる。</p> <p><b>まとめ</b> アルカリ性の水あか汚れは、酸性のクエン酸だとよく落ちる。</p> <p>ふり返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚れの種類と性質から、使う洗剤を選ぶとよいことがわかった。</li> <li>・家のシンクの汚れを酸性の水よう液（酢）で取れるか試してみたい。</li> </ul>	<p>汚れの性質から、洗剤の液性を考えた予想を立てさせる。</p>

## 6. 本時の目標

◎自然事象への関心・意欲・態度

- ・今までに学習した酸性、アルカリ性の性質を利用して、身近な汚れを落とすことに対して興味を持ち、意欲的に調べようとしている。

◎科学的な思考・表現

- ・酸性とアルカリ性を混ぜると中和することから、汚れが洗剤によってどう変化するかを考えて予想している。

## 7. 本単位時間の展開(13/13)

一単位時間	児童の学習	教師の留意点
1 課題設定	<p>○安全な住宅用洗剤として今話題の「重曹とクエン酸」を紹介。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・家でも重曹を使っているよ。クエン酸も使っている。</li> </ul> <p>「どんな汚れにも重曹もクエン酸は効果があるのかな？」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どっちを使ってもいいんじゃない？</li> </ul> <p>「重曹とクエン酸の液性はどうだった？」</p> <p>(既習事項: 重曹・・・アルカリ性、クエン酸・・・酸性)</p> <p>「身の回りの洗剤には、酸性とアルカリ性があるけど、どう使い分けたいのかな？今日は、この水あかがついたピーカーをきれいにしたいんだけど、どちらの洗剤を使ったらいいのか調べてみよう」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課題 がんこな水あかの汚れをとるには、どんな洗剤を使うとよいのだろうか</p> </div>	<p>重曹とクエン酸の水溶液を用意する。</p> <p>そのほかの洗剤の成分表示を提示し、ほかの洗剤にも液性があることを伝える。洗剤の液性を PH 表に表示する。</p>
2 予想	<p>「水あかって何からできているのだろうか？」</p> <p>○水あか汚れの成分は、水に溶けていたミネラルやカルシウムなどの石鹸カスであることを伝える。</p> <p>○水あか成分をBTB溶液に溶かして液性を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水あか汚れはアルカリ性だ。</li> <li>油汚れや皮脂汚れは酸性であることを伝える。</li> </ul>	<p>水あか(石灰水を放置してついた汚れ)がついたピーカーを用意</p> <p>調べた「水あか」がアルカリ性、「油汚れや皮脂汚れ」が酸性であることをPH表に表示する。</p>
3 実験・観察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルカリ性の汚れだから、酸性の洗剤を使うと、それぞれの力が打ち消し合って(中和されて)、汚れが落ちやすくなると思う。</li> <li>・アルカリ性の汚れには、同じ仲間のアルカリ性の方が、汚れがとけて落ちやすくなると思う。</li> </ul> <p>・水あかが付いたピーカーに重曹水とクエン酸水を吹きかけて、汚れの落ち具合を調べる。</p>	<p>評価規準</p> <p>PH 表をもとに、根拠のある予想(それぞれの液性を考えた予想)を立てることができる(思考・表現)</p>
4 考察	<p>結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クエン酸の方が水あかが落ちた。</li> <li>・クエン酸に汚れが溶けているようだった。</li> <li>・泡が出て反応しているようだった。</li> <li>・重曹はあまり変化がなかった。</li> </ul> <p>「油汚れや皮脂汚れを落とす」と表記している重曹の裏面のラベルを提示。</p> <p>→酸性の油や皮脂汚れには、アルカリ性の重曹がいいんだね。</p> <p>PH表に汚れの液性を示し、汚れと反対の液性の洗剤が汚れを落とすことをつかませる。</p>	
5 まとめ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>まとめ アルカリ性の水あか汚れは、酸性のクエン酸だとよく落ちる。</p> </div>	<p>PH 表で、汚れとそれを落とす洗剤を互いに線で結ぶ。</p>
6 振り返り	<p>振り返り</p> <p>汚れの種類と性質から、反対の性質を持つ洗剤を選ぶとよいことがわかった。</p>	

## 8. 板書計画

(参考の図本)

9/10

**予想** がんこな水あかよごれをとるには  
どんな洗剤を使うとよいか

水あか アルカリ性のよごれ

(予想) クエン酸 重曹

(理由) アルカリ性のよごれだから酸性のクエン酸だとよごれがとれる。中和してなくなる。

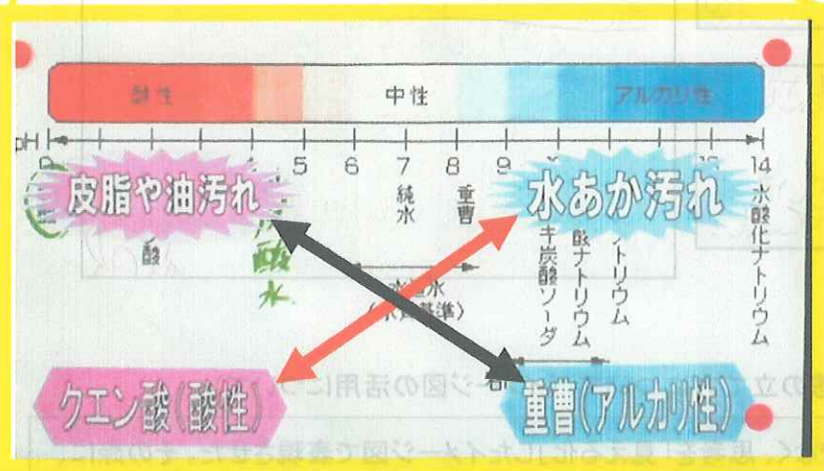
同じアルカリ性だとけてよごれがとれる。

(結果) クエン酸を入れた方がよごれがとれた。重曹は変化なかった。

(考察) よごれと反対の液性の洗剤がききめがあると考えられる。

(実験) 2つの洗剤をそれぞれ入れて変化を見る

① アルカリ性の水あかよごれは酸性のクエン酸だとよくとれる



## 9. 資料

### ① 児童のノートより

#### (本時の予想)

クエン酸 (酸性) と水あか (アルカリ性) を混ぜると中和になるから、水にながれる。

酸性とアルカリ性を混ぜたときに、おたがいて打ち消しあって中性になったから、アルカリ性のよごれには酸性を混ぜることで打ち消しあって中性になり、水あかがとれると思う、だから

★ 水あかがアルカリ性だから、クエン酸が酸性をつがうので、混ぜたら中性になると思う。アルカリ性と酸性を混ぜると中和、⇒ 水にながれる。

酸性とアルカリ性を混ぜると中和になり、そのよごれを水で流すと、よごれが落ちると思う。

BTB 溶液を使ったことで、水あかがアルカリ性であることがすぐに調べられた。また、前時で酸とアルカリの中和実験をおこなったことで、「中和して中性になることでよごれが落ちる」と考えた児童がほとんどだった。

(本時の考察)

①ちがう液性どうしがとけるのがあがた。

よごれの液性に対して、洗剤の液性は逆か  
とれることがわかった。  
水あかばクエン酸と、打ち消し合。てよこ  
れがとれた。

酸性とアルカリ性を混ぜると中和する。  
これはそのよごれの反対の液性たよ  
くとれる。

水あか(アルカリ性)とクエン酸の反応だけでなく、手垢や皮脂汚れ(酸性)が重曹(アルカリ性)で落ちることから、汚れと反対の液性が高いことがわかった児童が多かった。

(本時の振り返り)

アルカリ性のよごれをおとすには、酸性  
の洗剤を使う。酸性のよごれをおとす  
にはアルカリ性の洗剤を使うと良く  
おとせるのがわかた。

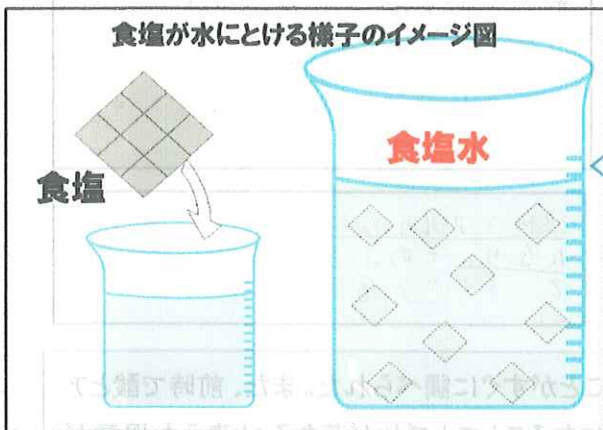
かんこなヨゴレでも、  
水よう液の性質を利用すれば  
簡単におとせるようになるのは、  
びっくりしました。  
ほかにもたくさん水よう液。  
がこの世の中にあるので、  
ほかにも、B7Bよう液を  
つが、て調べてみようと思  
ました。

酸性のよごれ → アルカリ性の洗剤  
アルカリ性のよごれ → 酸性の洗剤  
よごれの液性の反対の液性の洗剤を  
使うとよい!

②理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方について (イメージ図の活用について)

予想するときに、自分の言葉だけでなく、思考を「見える化」したイメージ図で表現させた。その際に、食塩が水にとける様子をモデル図として、とけ方の違いやとけているもの違いを自分なりに表現させた。ただ、個々の思いを自由に表現させると、多様なイメージ図になり、思考を共有することが難しくなるので、表現の約束やきまりを段階的に指導していく必要があると感じた。粒の大きさや形などで何を表現したのか、科学的な思考を高める手立てにつながると考えられる。

(様子) (製)



5年生の「もののとけ方」で学習した食塩が水に溶ける様子をイメージ図で表したものをモデル図とした。これをもとに、二酸化炭素が水にとける様子や塩酸にアルミニウムを溶かした様子をイメージ図で表現し、交流した。

◎塩酸に溶けたアルミニウムがどうなったかを予想する場面での予想とそのイメージ図

課題  
塩酸にとけた金属(アルミニウム)はどこにいったのだろうか。

〈予想〉  
アルミニウム  
塩酸の中にアルミニウムを入れると、とけて泡が出て、泡は気体となって出ていく。

〈予想〉  
塩酸の中にアルミニウムを入れたら、ふ、とすると、泡が出て、泡は気体となって出ていく。泡は気体となって出ていく。

アルミニウム  
塩酸  
泡が出て、泡は気体となって出ていく。

? 予想  
アルミニウム  
別の物に変わる  
塩酸とアルミニウムが合わさって別の物質に変わっていると思う

予想  
塩酸の中にアルミニウムをいれ、泡が出て、泡は気体となって出ていく。

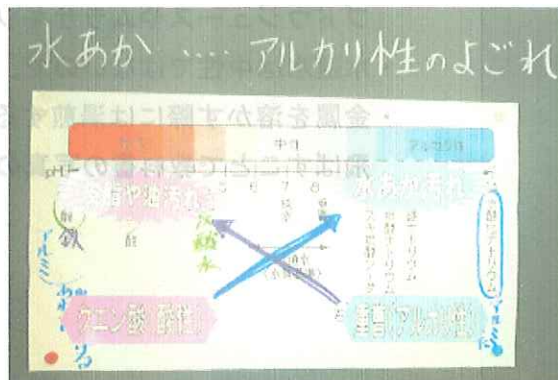
予想  
塩酸の中に入れたアルミニウムはとけて、気体となり湯気と一緒に出ていった。

10. 授業を振り返って

(1) 授業者から

前々時で酸でもアルカリでも金属が溶けることを確認し、前時で酸とアルカリを混ぜると中和して水溶液の性質が変化することを扱っている。本時ではほとんどの児童がこの学習をもとにして正しい予想をしていた。「水垢」と同じアルカリ性の方が「水垢」を落とすだろうという考えがもっとあったほうが話し合いが盛り上がったのではないだろうか。

石灰水で作った「水垢」を落とす実験は、当初はスプレーする方法を考えていたが、ビーカーに液を直接注ぐ方式で行った。一瞬にして「水垢」が溶けていく様子が見られたので良かった。学んだことを生活に生かしたいと振り返っていた児童が多く、水溶液の性質を学ぶことが「汚れを取る」という実生活に役立つことを実感させられたのではないか。



## (2) 話し合いから

### 【討議の柱】

#### ① 目的意識をもった実験・観察 〈予想の立て方と生かし方〉

- ・ 予想するためにどんな情報が必要かという確認をしてから予想させたことが生かされていて、前時に学んだことをもとにした予想を立てていた。
- ・ 児童が立てた予想の取り上げ方が上手だった。反対の予想をした子も含めて、ほぼ全員が根拠をもって予想していた。
- ・ 予想したことを明確に検証できる実験だったので、実験結果に基づく考察からキーワードに着目させて、「まとめ」までつなげることができていた。

#### ② 「振り返り」の日常化

- ・ ほとんどの子が学習内容と結びついた振り返りを書けていた。単元全体を振り返って、今後の生活にもつなげるような内容だったり、もっと詳しく調べたいことなどを具体的に書いていた児童も多かった。
- ・ 単元を通して「振り返り」を習慣化させることができ、児童が抵抗なく書けるようになっている。

#### ③ その他 〈教材教具の工夫〉

- ・ 石灰水の水垢を使ったことで、酸とアルカリの違いが「汚れを取る」という実生活に結びつける学習になった。様々な物質が混在した汚れの場合は単純に酸とアルカリの違いだけで落とすことは出来ないが、一つの方法として液性の違いを利用



することができることを実感させることはできた。用意した水垢汚れの液性を BTB 溶液で調べることで、アルカリ性であることを明確に印象づけることができた。

- ・ 液性を調べる試薬として紫キャベツはよく使われるが、最近は店頭であまり見かけない。
- ・ ブドウジュースやムラサキツユクサなどアントシアニンを含むものなら代用できる。
- ・ 水道水は中性ではないので、薬局に売っている精製水（蒸留水）を使った。
- ・ 金属を溶かす際には湯煎すると反応が早いことや塩化アルミニウムはしっかり水分を飛ばすことで教科書の写真のような「白い粉」になることがわかった。

# 理科学習指導案

日時 2019年9月5日

児童 江別立野幌小学校 6年生 11名

指導者 阿部 実

1. 単元名「水よう液」

2. 単元について

## 理科学習における児童の実態

- ・理科はとても好きな子供たちである。学力も高く、次から次へと疑問が出てくる子供たちである。理科は自分たちの生活に役に立つと考えている子供が多い。
- ・「ものの燃え方」の学習では、缶に薪を入れて火を燃やし、焼きそばを作らせた。どのようにしたら安定して燃え続けるかを考えさせた。食べたいという気持ちもあり、必死に考え、缶に穴をあけることを思いついた。こうした理科的な体験の積み重ねが、理科好きの子にしたのだろう。

## 単元の総括目標

いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、水溶液の性質やはたらきについての見方や考え方を養う。

## 単元の評価規準

### 【自然事象への関心・意欲・態度】

- 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。
- 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。

### 【科学的な思考・表現】

- 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。

### 【観察・実験の技能】

- 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、安全に実験をしている。
- 水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。

### 【自然事象についての知識・理解】

- 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。
- 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。
- 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。

## 研究主題とかがわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、自ら問題解決し、自己の成長を実感できる子どもの育成

- (1) 理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方
  - ・生活経験や既習内容を生かし、話型「～であれば～する～になるだろう」やイメージ図（個々の考えを見える化）を手だてとして、科学的な思考や表現を引き出す。
- (2) 振り返りの日常化
  - ・主体的な学び（自らの学習活動を振り返って意味付けする、得られた知識や技能を基に思考を連続させ、新たな疑問を次の課題につなげる）を引き出す「振り返り」の場を設定する。
- (3) 教材・教具の工夫・開発
  - ・思考の流れを整理したり、既習内容を引き出ししたりできるようなワークシートや板書を活用する。

## 本単元で育てたい能力

- ・水溶液の性質や働きをとらえ、質的な変化に対する見方や考え方
- ・実験器具を正しく使い、安全で正確に実験を行う技能
- ・対話（問い、友達、結果）を通して、より妥当な考えを見出す力
- ・生活を見直そうとする態度（学んだことを日常生活や新たな問いに結びつける）

1 理科の学習について

(1) 理科の勉強は好きですか。○をつけましょう。

( はい⇒10人    どちらでもない⇒1人    いいえ )

(2) 理由を書きましょう。

- ・予想を立てて実験するのが楽しい。(同様多数)    ・知らないことが知れて楽しい
- ・実験や観察するのが好き(同様多数)    ・次から次へと疑問が出てくる
- ・植物の体の仕組みなどを覚えるのが大変だから

(3) 理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

( 役に立つ⇒11人    役に立つとは思わない )

(4) 理由を書きましょう。

- ・お米をかむと甘くなるという勉強をしたから    ・気温や植物などを育てるときに役立つから
- ・バーベキューや塩水など身近なことで理科は生活に必要なだと感じるから
- ・火や空気の性質は知っておいたほうがよいと思うから
- ・自分の体のはたらきを知ることで健康にも役立つから

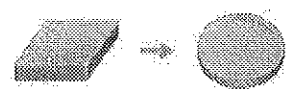
理科の学習が好きで、役に立つと考えている児童が大変多い。理科の学習が好きと答える児童も多く、意欲的な子どもたちである。予想する・実験する・次への疑問を考えるなどの活動を多く取り入れながら一人一人の科学的思考を広げていきたい。

2 今まで学んだこと、これまでの経験

『体積と重さ』

(1) 四角いねんどを丸い形にかえたとき、ねんどの重さは

( 重くなります・<sup>かろ</sup>軽くなります・かわりません⇒11人)。



(2) 同じ体積<sup>たいせき</sup>のねんどとはっほうポリスチレンの重さは、( 同じです・ちがいます⇒11人 )。

『ものの温度と体積』

(1) 空気は、あたためると体積が( 大きく⇒6人・小さく⇒5人) なり、<sup>ひや</sup>冷やすと体積が( 大きく⇒6人・小さく⇒5人) なります。

(2) 水は、( 空気と同じように⇒9人・空気とちがって⇒2人), 温度によって体積が( かわります⇒10人・変わりません⇒1人)。

(3) 金ぞくは、( 空気と同じように⇒3人・空気とちがって⇒6人), 温度によって体積が( かわります⇒4人・わりません⇒5人・無回答⇒2人)。



『水のゆくえ』

- (1) 水は、あたためなくても、(水蒸気⇒8人・気体⇒2人・無回答⇒1人) になって空気中に出ていきます。このように、液体から気体に水のすがたが<sup>か</sup>変わることを(蒸発⇒7人・無回答⇒4人) といいます。
- (2) 空気中の(水蒸気⇒5人・水⇒3人・気体⇒3人) がもので<sup>ひ</sup>冷やされて、気体からえき体に水のすがたが<sup>か</sup>変わることを(結露⇒3人・蒸発⇒3人・無回答⇒5人) といいます。

3年生の体積と重さの学習は定着しているが、4年生のものの温度と体積の学習の内容に関しては、反対の答えを記述するなど定着が十分とはいえない。水や空気の状態変化もふり返りながら、水溶液の学習を進めていく必要がある。

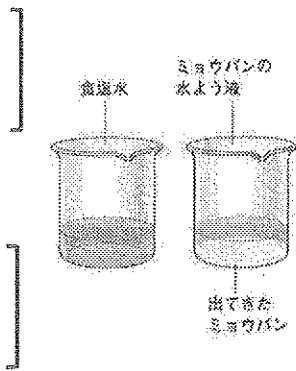
『もののとけ方』

- (1) ものが水にとけてとうめいになった<sup>えき</sup>液を(水溶液⇒9人・よう液⇒1人・水蒸気⇒1人) といいます。
- (2) 食塩もミョウバンも、水にとける量には<sup>げん</sup>限度があり、その限度は食塩とミョウバンで(同じです・ちがいます⇒11人) 。
- (3) ものが水にとける限度は、とかす水の(量⇒9人・温度⇒9人・体積⇒2人・重さ⇒1人・種類⇒1人) によって変わります。
- (4) 食塩を水にとかしたあとの食塩水の重さは、とかす前の食塩と水を合わせた重さと<sup>くら</sup>比べて、(重く⇒5人・同じに⇒5人・軽く⇒1人) になります。
- (5) しばらくすると、とかしたミョウバンだけが出てきました。ミョウバンが出てきて、食塩が出てこない理由を書きましょう。

- ミョウバンが水にとけきれていない⇒6人
- ミョウバンはあたたかいと出てくる⇒1人(おいしい!)
- ミョウバンはとける量が少ない⇒1人 無回答⇒3人

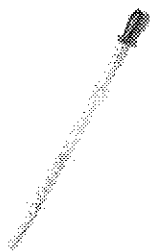
- (6) とかした食塩はどのようにしたら出てきますか

- 水を蒸発させる⇒7人 冷やす⇒2人
- ろ過⇒1人 無回答⇒1人

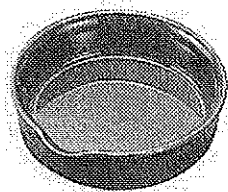


5年生のものとけ方では、とけているものを取り出すために温度を下げたり蒸発させたりする活動を行った。水溶液の単元でもこれらの活動は重要になってくるので、その活動の意味をきちんと理解させるために既習事項と関連付けながら取り扱っていく必要がある。

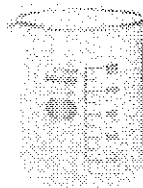
<器具の名前シリーズ>  
この名前を知っていますか？



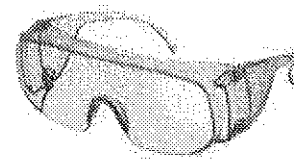
○⇒9人  
×⇒2人



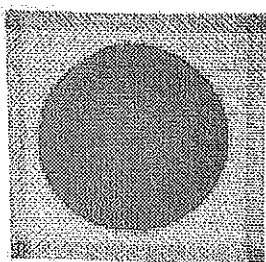
○⇒5人  
×⇒6人



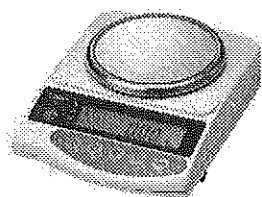
○⇒11人  
×⇒0人



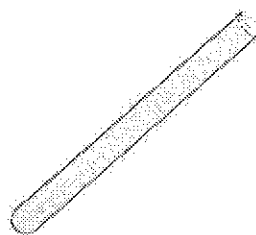
○⇒11人  
×⇒0人



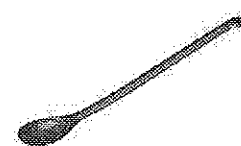
○⇒5人  
×⇒6人



○⇒4人  
×⇒7人



○⇒10人  
×⇒1人



○⇒6人  
×⇒5人

### ③ これから学ぶこと

(1) 知っている「水溶液」の名前をたくさん書いて下さい。

(私たちが普段の暮らしの中で利用している水溶液には、どのようなものがあるかな。)

(知っていることを書こう)

- ・食塩水
- ・ミョウバン水
- ・ヨウ素液
- ・塩酸
- ・砂糖水
- ・炭酸水
- ・石灰水
- ・酢
- ・醤油

実験器具については、正しい名称で答えられなかった児童も多い。葉さじを「さじ」電子天秤を「はかり」蒸発皿を「はいざら」など。半年で中学生になる児童なので理科用語とともに正しい名称を使えるようにしたい。

4. 単元構造図 (14時間)

第一次  
水溶液とは

復習 水溶液とは？

- ・つぶが小さくなって見えなくなることを「溶ける」
- ・水溶液は、ものが水に溶けて透明になったもの
- ・溶ける量は決まっている（溶解度）（再結晶）

何の水溶液かな。

- ①水道水 ②塩酸 ③炭酸水 ④食塩水 ⑤砂糖水  
⑥石灰水 ⑦アンモニア水 ⑧ホウ酸水溶液

見た目で見えるよ。  
泡だもの。炭酸水。

石灰水は二酸化炭素で調べよう

塩酸は、大理石をとかして二酸化炭素を発生させたね

ウッ。においでわかる。アンモニア。

蒸発させたらあま  
いにおい。  
砂糖だ！

う～ん④と⑧がわからない。  
どっちな食塩水なんだけど…。  
そしたら片方は…。ホウ酸？  
どうすれば…。

この薬品（BTB溶液）で色が黄色になったらホウ酸水溶液だよ

他の水溶液もしらべてみたい

塩酸 ⑧ホウ酸水溶液 炭酸水 砂糖水 水道水 食塩水 石灰水 アンモニア水

濃い黄色

緑色

濃い青色

酸性

中性

アルカリ性

青リトマス→赤変

赤リトマス→青変

水溶液は、酸性・中性・アルカリ性になかまわけできる。

☆ボイルの発見

蒸発した時、何も残らなかったのもある

白いものが出てきたのもある

塩酸は何が解けているのだろう

蒸発すると残らない水溶液は、他にアンモニア水溶液と炭酸水

蒸発して何も残らない水溶液は、何が溶けるいるのだろう

炭酸水は、何が溶けているか

味 → 上方置換 → 石灰水 → 二酸化炭素が溶けている

気体の溶ける水溶液もある

CCレモンを飲む→スーパーCCレモン  
味 酸っぱさ。リトマス紙の反応 BTBの反応

クエン酸の性質をしらべよう

クエン酸で10円玉みがき チョークを溶かす マグネシウムを溶かす

酸性の水溶液の性質を調べてみよう

塩酸で 10円玉につける チョーク マグネシウム

- ・酸性のものは、酸っぱい味がする
- ・酸性の水溶液は、水では溶けないものを溶かす性質がある

☆マヨネーズやケチャップ、ソースで10円玉

酸は他の金属も溶かすのかな

(強い酸性の) 塩酸は金属を溶かすのか

鉄 アルミニウム 銅 の溶解実験

- ・塩酸は鉄やアルミニウムを溶かすことができる
- ・銅のように溶かせない金属もある

☆酸性雨の話

鉄が溶けた後液を蒸発させると

鉄が出てくるのかな

塩酸で溶けた金属を蒸発させてみよう

出てきたものは、鉄なのか 性質を調べる

観察 鉄の性質磁石 電気を通す

- ・塩酸に溶かされた鉄は、別の物質になった



アルカリ性のものも金属を溶かすのか

（強いアルカリ性の）水酸化ナトリウム水溶液は金属を溶かすのか

リトマス紙・BTB溶液の反応  
鉄 アルミニウム 銅 の溶解実験

- ・水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムを溶かすことができる
- ・鉄や銅は溶かせない


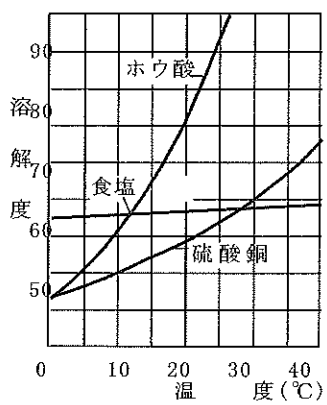
アルミを溶かす塩酸と水酸化ナトリウムを  
混ぜるともってアルミを溶かすのかな

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜるともって  
アルミニウムは溶けるのか

- ・溶けにくくなる → 酸性とアルカリ性を混ぜると 中性？  
BTB溶液が一滴で黄色く 一滴で青色 上手にすると緑色になる

- ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜるとお互いの性質を打ち消し合う。
- ・中性になる。（中和）

5. 指導計画

	学習内容・活動	教師のはたらきかけ
<p style="writing-mode: vertical-rl;">(復習 水溶液とは)</p>	<p>1・2/14</p> <p><b>(復)</b> A (硫酸銅) B (絵の具青) を水に溶かしてみよう</p> <p>「溶ける」「混ざる」のちがいを観察、理解 「水溶液」の意味 シュリーレン現象の観察</p> <p><b>(考)</b> ① 水溶液は、水に溶けて透き通った液体 ① こさは、均一</p> <p><b>(復)</b> 食塩とホウ酸を溶かしてみよう。</p> <p><b>(考)</b> ① 溶ける量は決まっている (溶解度) ① 温度が下がると再び出てくるのもある (再結)</p> <p>透き通ってなく沈殿しない牛乳は、コロイド溶液とい います。高校で勉強します。</p> <p>② みそ、醤油、砂糖、牛乳、土、ニクロム酸カリウム・墨汁</p>	<p>教師のはたらきかけ</p> <p>演示 実験を観察 </p> <p>透き通っているのは、粒が 目に見えない小さな粒にな ったということ</p> <p>食塩とホウ酸の溶解度曲線 で説明</p> 
<p style="writing-mode: vertical-rl;">第一次 水溶液のなかまわけ</p>	<p>3.4/14</p> <p><b>(問)</b> 8つの液体の正体を自分の知っている 方法で つきとめよう。</p> <p>①水道水 ②塩酸 ③炭酸水 ④食塩水 ⑤砂糖水 ⑥石灰水 ⑦アンモニア水 ⑧ホウ酸水溶液</p> <p><b>見通しを持った試行実験</b></p> <p>・観察 (見る・におい)・蒸発・二酸化炭素・大理石</p> <p>①蒸発しても何も残らない … 水道水 ②大理石を溶かす … 塩酸 ③泡が見える … 炭酸水 ④蒸発させると白いもの … ? 食塩? ホウ酸? ⑤蒸発させるとべっこう飴のにおい … 砂糖水</p>	<p>ビーカー、試験管にはビニ ルテープで色分け</p> <p>※はっきりわかっていない水 溶液はなめてはいけない。</p>



蒸発したとき、何ものこらなかったもの？

第一  
次  
水  
溶  
液  
の  
な  
か  
ま  
わ  
け

7/14 (本時)

(問) 蒸発させて何も残らない水溶液 (塩酸・アンモニア水溶液・炭酸水) は、どんなものが溶けているのだろうか

- (考) ①何かは溶けている。  
 ②蒸発すると残らない何かとはどんなもの？  
 ③気体??  
 ④気体は、水に溶けるの？

(課) 炭酸水は何が溶けているのだろうか

炭酸水から気体を取り出してみよう

置換 → (火) → 石灰水 → 二酸化炭素

○二酸化炭素は水に溶けるのか

ペットボトルに水 → 二酸化炭素ポンペ → へこむ

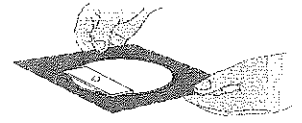
○炭酸水メーカーの観察。

味が変わっている

(結) 炭酸水は二酸化炭素が溶けていた。

- (考) ①水溶液には、気体が溶けているものもある。  
 ②塩酸には、どんな気体が溶けているのだろうか

濃塩酸の観察。気体。



思考の時間を持つ

班で交流

炭酸水の結果から他の水溶液についても類推してみる

8・9/14

(課) 酸性の水溶液の性質を調べてみよう

○クエン酸の性質を調べてみよう

CGレモン クエン酸 味 リトマス紙の反応

10円玉がき チョークを溶かす マグネシウム粉を溶かす  
(マヨネーズ・ソース・ケチャップで10円玉)

食品添加物のクエン酸で実験する



第二次 酸性の水溶液

○塩酸の性質を調べてみよう

においを嗅ぐ

10円玉をつける チョークを溶かす マグネシウム粉を溶かす

⑥ 酸性の水溶液は水では溶かせないものを溶かすことができる

⑦ ① 酸性が強い水溶液は、反応がはやくなる。  
② 塩酸は、どんなものでも溶かすことができるのかな

塩酸を扱うときの注意

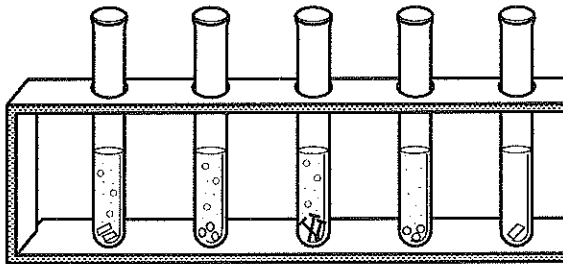
- ・安全メガネ
- ・においの嗅ぎ方
- ・こぼしたときの対処

塩酸で鉄をとかしてみたい。

第三次 水溶液と金属

10/14

⑧ (強い酸性の) 塩酸はどんな金属も溶かすことができるのか調べよう。



アルミニウム 亜鉛 鉄 鉛 銅  
↑ ↑ ↑ ↑ ↑  
水素を発生する 反応しない

はじめ水素を発生するが、やがて反応が止まってしまう。

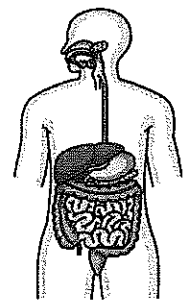
⑨ 塩酸は、鉄やアルミニウムなどの金属を溶かすことができるが、銅のように溶かせないものもある

※酸性雨の話

⑩ ① 酸性雨がコンクリートや鉄や建物を溶かす意味がわかった。  
② どんなことに役立っているのかな???

(事前に溶け方の予備実験をしておく。)

- ・安全メガネ
- ・たおしたときの対処



胃液の働き思い出す  
役に立つ酸とそうでない酸  
について考察する

溶けた金属は蒸発するととりだせるのか

11/14

- 食塩水の蒸発乾固→食塩が取り出せる
- 前時の塩酸でスチールウールを溶かしたものを提示

**課** 塩酸で溶けた鉄を蒸発させてとりだしてみよう

粉のようになったものは、鉄なのか

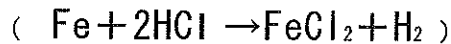
**課** 2 塩酸で溶けた溶液を溶かして蒸発させたものは、鉄なのだろうか

確かめ方を考える。

- ・鉄なら磁石につく
- ・鉄なら電気を通す  
(水に溶かす)

**結** 鉄ではない別のもの変わった。

中学校で勉強するけど・・・といって化学変化について軽くふれる



**考** ① 食塩は、化学変化しないんだなあ。

② アルカリ性のものは、金属を溶かさないのでか

**アルカリ性の水溶液で金属を溶かしてみよう**

12/14

**課** アルカリ性の水溶液も金属を溶かすのか

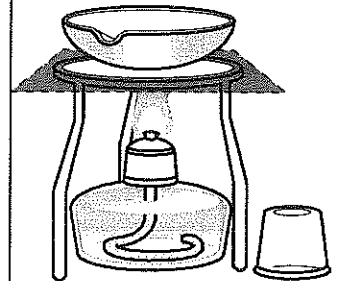
水酸化ナトリウム水溶液とアンモニア水溶液を準備

実験方法を考える。(塩酸の実験と同じように準備する)

鉄・亜鉛・鉛・銅・アルミニウム

○軽く予想してみる(当てずっぽう???理由あり???)

気体を吸わないようにする。



※化学反応式は、中学校の学習に興味を持たせる程度に扱う。

塩酸と同じ劇物であることを確認させ、十分に安全に注意させる。

- ・安全メガネ
- ・立って実験
- ・体についたときの処置の仕方

⑥ アルカリ性の水溶液はアルミニウムだけ、溶かすことができた。

水酸化ナトリウム と 塩酸を混ぜるとアルミはもっと溶けるのかな

13・14/14

塩酸はアルミニウムを溶かした。

水酸化ナトリウムもアルミニウムを溶かした

⑦ 塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜるとアルミニウムをもっと溶かすのだろうか

○ 激しく溶けるようになる。

○ 酸性とアルカリ性を混ぜるのだからきっと溶けなくなる

⑧ 全くとけなくなった

⑨ (強い酸の) 塩酸と (強いアルカリ性の) 水酸化ナトリウム水溶液を混ぜるとなぜアルミニウムを溶かさないのでか

B T B 溶液で調べてみよう

一滴で 色が変わった!

緑色になるかも → 中性になった

⑩ ① 酸性とアルカリ性を混ぜると中性になる。

② 中性の別の物質になった。



塩酸      水酸化ナトリウム      塩化ナトリウム      水

塩化ナトリウムって何だ?

食塩の成分表示を見る

じゃあ食塩水?なの?



事前に中和する濃度の水溶液を作っておく

しばらく放置し結晶を作る

混ぜるな危険! の意味を教える。



6. 本時の目標

○科学的な思考・表現

- ・炭酸水に気体が溶けているかどうか調べる方法を考え、表現できる。
- ・水溶液には気体が溶けているものもあることを推論する。

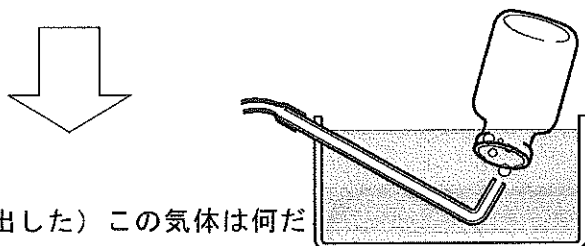
○自然現象についての知識・理解

- ・水溶液の中には、気体が溶けているものもあることがわかる。

7. 本時の展開 (1/14)

学習の内容・活動	教師のはたらきかけ・留意点
<p>前時想起 水溶液のなかまわけ</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>TQ.1 蒸発させると何も残らない水溶液（塩酸・アンモニア水溶液・炭酸水）には、どんなものが溶けているのだろう。</p> </div> <p>○個人思考</p> <p>○班で交流</p> <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>④ ①何かは溶けている。 ②蒸発すると残らない何かとはどんなもの？ ③気体？？ ④気体は、水に溶けるの？</p> </div> <p>⑤なるほど、気体だったら残らないね。 今日は、塩酸やアンモニアは危険だから炭酸水で調べてみます。</p> <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>⑥炭酸水は何が溶けているだろうか。</p> </div> <p>⑦炭酸水の気体（あわ）を取り出してみよう。 どうすれば良いかな。</p> <p>⑧酸素を取り出したときにやった！ 気体だけを取り出せた。</p>	<p>○水溶液のマグネットで酸性中性アルカリ性のなかまわけ</p> <p>○蒸発させると出てくるもの出てこないもののなかまわけ</p> <p>○考えにくい場合は、「残ったもの（食塩水、ホウ酸水、石灰水）の方は、どんなものだから残ったの？」と聞いて思考を促す</p> <p>NUボードにまとめる</p> <p>水溶液の意味をおさえる</p> <p>1 L の市販の炭酸水を見せて</p>

準備 → (市販の) 炭酸水を使って水上置換



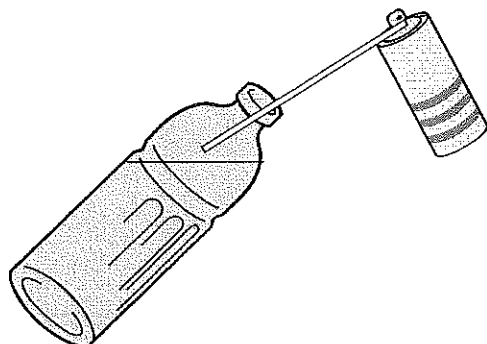
① (取り出した) この気体は何だ  
みんなの知っている気体は?  
酸素・二酸化炭素・窒素・(水蒸気) +

- ◎ 酸素だったらろうそくの火をつけると激しく燃える
- ◎ 窒素、二酸化炭素だったらすぐ消える
- ◎ 二酸化炭素だったら石灰水を白くにごらせる。

**結** 炭酸水には、二酸化炭素が溶けていた



① 本当に二酸化炭素は、水に溶けるのか



- ◎ ペットボトルがへこんだぞ。
- ◎ 溶けたということ。 → 説明
- ① 水が炭酸水を入れると炭酸水に変わったことどうすると確かめられるか。
- ◎ 飲む?
- ① 水は何性? 炭酸水は何性?
- ◎ BTB溶液で調べよう。



◎ 青→黄色に変化した 酸性だ。

※ 気体の取り出し方、酸素や二酸化炭素を発生させたときのことを思い出させる。

※ 児童を前に集め一緒に実験する

時間を考えて石灰水で実験。

1.5Lのペットボトル  
二酸化炭素ポンペ

① 味も調べたいね。

炭酸水メーカーで炭酸水を作ってみます。  
よく観察しましょう。

③ 水とくらべて 飲む → 変な味。炭酸水だ。

※ 金のボトルに二酸化炭素が圧縮して入っていることを話す。

① 水溶液には、気体が溶けているものもある。  
② 塩酸には、どんな気体が溶けているのだろうか

※時間が余れば、濃塩酸のふたを開け気体が出てくるところを観察。  
青色リトマス紙を近づけるだけで赤変するところを見せる。

### 8. 板書計画

ホウ酸水 | 石灰水

塩酸 | アンモニア

砂糖水 | 食塩水

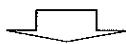
炭酸水

④ 炭酸水は、気体が溶けているのか。  
水に気体は、溶けるのか。

TQ.1 蒸発させると何も残らない水溶液  
(塩酸・炭酸水・アンモニア水溶液)  
には、どんなものが溶けているのだら

何か とけているはず  
蒸発すると残らないものって？

⑤ 炭酸水には、二酸化炭素が溶けていた



気体？

① 水溶液には、気体が溶けているものもある。  
② 塩酸には、どんな気体が溶けているのだろうか

## 9. 授業の振り返り

### (1) 授業者から

- 液体に固体や気体は溶けていると考えてほしいが、液体に液体が溶けているのでは…と考えた場合のもっていき方が難しいなと思っていた。
- “思考の連続” を考えたときに、今回の場面が授業場面に合っていると思い、実践した。

### (2) 話し合いから

#### 【理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方】

- 何が溶けているかを予想させるときに、液体に液体が溶けているのでは…という予想が出てこないようにする手立てとして、単元の始めに塩酸やアンモニア水の原液を見せておくとうよかったのではないかと（すでに水に何かが溶けていると思わせておく）。
- 授業の始めに、スライドガラスに各水溶液を付けて蒸発させる活動があったからこそ、個体や気体が溶けているという考えだけでなく、“粒の大きいものと小さいもので違う” “液体・微細なもの・気体で違う” というような多様な予想が生まれたのではないかと。
- 子どもたちの予想の中には、“液体が溶けている” というのがあってもよいのではないかと。
- TQ (Teacher Question) …「蒸発させると何も残らない水溶液（塩酸・アンモニア水溶液・炭酸水）には、どんなものが溶けているのだろう。」があったから、子どもたちは予想の段階で深く思考することができたのではないかと。

#### 【教材・教具の工夫・開発】

- 実験用具を子どもたちに用意させたり（自主的に準備していた）、実験を子どもたちに体験させたりと、確証に至る過程がとてもうまかった。
- 二酸化炭素が本当に溶けているかを確認する実験で、水を入れたペットボトルに二酸化炭素を入れて振るとペットボトルがへこむという現象は、子どもたちにとって興味深いものだった。  
⇒なぜ、ペットボトルがへこむのかを時間を取って考えさせるとよかった。
- 炭酸水メーカー（授業最後に炭酸水を作ることができることの確認に使用）は、安全に水に二酸化炭素を溶かすことができるし、実際に飲ませて炭酸を味わう（体験する）こともでき、とてもよかった。
- 1時間の中で、さまざまな方法で検証していく過程がとてもうまかった。





# 第6学年 理科学習指導案

日時 2019年 8月29日 6校時

児童 石狩市立生振小学校6年1組 5名

指導者 今野 一哉

## 1. 単元名「水よう液」

## 2. 単元について

### 理科学習における児童の実態

- ・理科好きな子が多く、実験を楽しみにしている子が多い。
- ・予想したことを確かめる過程を楽しめる子が多い。
- ・既習事項や生活経験から予想をたてるのが難しい子が多い。知識が先行。
- ・水溶液についての既習事項を覚えている子は半数程度。

### 単元の総括目標

色々な水溶液を使い、その性質や金属を変化させる現象についての要因を推論しながら調べ、見出した問題を計画的に追求する活動を通じて、水溶液の性質やはたらきについての見方や考え方を養うようにする。

### 単元の評価規準

#### 【自然事象への関心・意欲・態度】

- 水溶液の違いに興味を持ち、進んで学習に取り組もうとする。
- 水溶液中の金属の変化に興味を持ち、進んで学習に取り組もうとする。

#### 【科学的な思考・表現】

- 蒸発させても何も出てこない水溶液について、何が解けているのかを考え、表現する。
- 塩酸に溶けた金属がどうなったのかを考え、表現する。
- 金属を溶かした液から出てきたものが、元の金属かどうか確かめる適切な方法を考え、表現する。

#### 【観察・実験の技能】

- 実験器具などを正しく使い、水溶液の性質やリトマス紙の色の変化、塩酸に溶けた金属がどうなったのかを確かめ、記録する。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- 水溶液は性質の違いがあり、気体が溶けているもの、酸性・中性・アルカリ性のものがあることを理解する。

### 研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、自ら問題解決し、自己の成長を実感できる子どもの育成

- (1) 理科の見方や考え方を働かせた予想の立て方
  - ・既習事項の提示や生活経験の想起、児童の思考に役立つ体験活動を取り入れる。
- (2) 振り返りの日常化
  - ・毎時間、自分の言葉で振り返ることにより、授業への理解を深めることや次の授業への見通しを持たせる。
- (3) 教材・教具の工夫・開発
  - ・児童が興味・関心を持って活動できる教材の選定。

### 本単元で育てたい能力

- ・根拠のある予想や仮説を発想する力。
- ・学習したことを生活に結びつけようとする力
- ・協力して実験に取り組む力
- ・実験から考察し、自分の言葉でまとめる力。

### 3. レディネステストの結果と考察

#### 1 理科の学習について

(1) 理科の勉強は好きですか。○をつけましょう。

はい 5    どちらでもない 0    いいえ 0

(2) 理由を書きましょう。

・実験が楽しい・面白いから 3    ・わからなかったことがわかるようになるから 2    ・色々な不思議を見つけたり、わかったりすると楽しいから    ・結果がわかったら知識が増えるから。    ・実験の時に色々な反応が見られるから。

(3) 理科は自分の生活に役立つと思いますか。    役に立つ 5    役に立つとは思わない 0

(4) 理由を書きましょう。

・植物の必要性がわかる    ・色々な危険を知ることができる    ・今の生活で化学がないと困る。  
・学んだ知識を生活で使うともっと得して生活できる。

<今まで学んだこと、今までの経験について>

#### 2 もののとけ方について、次の文の(       )に言葉を入れたり、言葉を選んだりしましょう。

(1) ものが水にとけてとうめいになった液を (水よう液 5) といいます。

(2) 食塩もミョウバンも、水にとける量には限度があり、その限度は食塩とミョウバンで (同じ 0・ちがう 5)。

(3) ものが水にとける限度は、とかす水の (かさ 1、量 4) や (温度 5) によって変わります。

(4) 食塩を水にとかしたあとの食塩水の重さは、とかす前の食塩と水を合わせた重さ<sup><5></sup>と比べて、(重くなる 3・同じ 2・軽くなる 0)。

#### 3 食塩やミョウバンを湯にとかしたあと、そのまま置いておきました。

(1) しばらくすると、とかしたミョウバンだけが出てきました。ミョウバンが出てきて、食塩が出てこない理由を書きましょう。

・とけきれていなかったから。・ミョウバンのとける量は温度によって変わるから。・ミョウバンの方がとけづらかったから。・ミョウバンは水が冷えると出てくるから。・食塩は氷らせないと出てこないから。

(2) とかした食塩はどのようにしたら出てきますか。

・食塩水の水を蒸発させる。2    ・あたためたり、冷やしたりする。    ・冷やす。    ・こおらせる。

#### 4 実験器具の名前

○駒込めピペット (正答 0 誤答 3 無回答 2)    ○蒸発皿 (正答 0 誤答 1 無回答 4)

○ピーカー (正答 5 誤答 0 無回答 0)    ○安全眼鏡 (正答 3 誤答 2 無回答 0)

○加熱用金網 (正答 0 誤答 3 無回答 2)    ○電子てんびん (正答 0 誤答 4 無回答 1)

○試験管 (正答 3 誤答 2 無回答 0)    ○薬さじ (正答 0 誤答 4 無回答 1)

<これから学ぶこと>

5 知っている「水溶液」の名前をたくさん書こう。

(知っていることを書こう)

- ・食塩水 ・炭酸水 ・アクエリアス ・洗ざい ・みりん ・日本酒 ・砂糖水 ・リンス ・レモネード
- ・コーヒー ・麦茶 ・おでんの汁 ・シャンプー ・かき氷シロップ ・石灰水 ・うがい薬 ・ラムネ
- ・ビール ・ワイン ・しょう油 ・ボディソープ

(見解)

- ・理科が好きな子どもたちなので、その意欲や興味を持続させるよう児童の「なぜ」「どうして」を大切にしながら、課題を設定し、解決していきたい。
- ・水溶液の定義やものが溶ける限度の条件は理解しているが、質量保存の法則や食塩とミョウバンの飽和条件の違いなどはっきりと理解していない。予想→実験→結果→考察→まとめという形を定着させ、しっかりと学習内容を身につけさせたい。
- ・実験器具については、実験を通して覚えさせるだけでなく、スライドショー等でも指導する。

#### 4. 単元構造図

##### 第1次 水溶液のちがい（5時間）

5種類の水溶液に溶けている物には、どのようなちがいがあるのだろうか。

- ・固体が溶けている物とそうでないものがある。
- ・蒸発させて、白い物(固体)が残る水溶液(食塩水, 石灰水)には、固体がとけている。

炭酸水には、どんな気体がとけているのだろうか。

- ・炭酸水には二酸化炭素がとけている。
- ・塩酸には塩化水素, アンモニア水にはアンモニアがとけている。

##### 第二次 水溶液とリトマス紙（4時間）

5種類の水溶液はリトマス紙を使うと、どのように仲間分けができるだろうか。

- ・リトマス紙を使うと、酸性, 中性, アルカリ性の三つの仲間に分けられる。

身近な水溶液も酸性, 中性, アルカリ性に分けられるだろうか。

- ・身近な液体も酸性・中性・アルカリ性に分けることができる。
- ・他の試薬も使ってみよう。

##### 第二次 水溶液と金属（4時間）

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。

- ・水溶液には、金属をとかすものがある。

塩酸にとけたアルミニウムや鉄は、どうなったのだろうか。

- ・塩酸にとけたアルミニウムや鉄は液の中にあり、蒸発させると色や形を変えて出てくる。

アルミニウムや鉄がとけた液から出てきた固体は、もとの金属と同じ物なのだろうか。

- ・塩酸に金属がとけた液から出てきた固体は もとの金属とちがう物に変化した

5. 単元の指導計画

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第一次 水溶液の ちがいが	<p>1 / 13</p> <p><b>課題</b> 5種類の水溶液に溶けている物には、どのようなちがいがあろうか。</p> <p>* 5種類の水溶液 塩酸 石灰水 アンモニア水 炭酸水 食塩水</p> <p><b>予想</b> とけているものが違う。</p> <p>どのような方法で調べたらよいか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・見た目を比べる・においをかぐ・色のちがいを見る。</li> <li>・蒸発させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水に何かが溶けている物、色がついていても透明な物が水溶液であることを確認し、身近な水溶液につなげるようにする。</li> <li>・トイレ用洗剤、台所用を示し、これから学習する水溶液が身近な物で洗剤、食器洗い用洗剤あることを捉えさせる。</li> </ul>
	<p>2・3 / 13</p> <p><b>課題</b> 5種類の水溶液に溶けている物には、どのようなちがいがあろうか。</p> <p><b>予想</b> ・見た目・におい・色を比べる。 ・蒸発させる</p> <p><b>実験（観察）</b> 見た目を比べる おおいをかぐ ・色のちがいを見る。 蒸発させる。</p> <p><b>結果</b> 見た目やにおいでわかる水よう液もあるが、わからないものもあった。 蒸発させると固体が出てくる水溶液と何も残らない</p> <p><b>まとめ</b>・固体が溶けている物とそうでないものがある。 ・蒸発させて、白い物(固体)が残る水溶液(食塩水、石灰水)には、固体がとけている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最初に水道水の見た目やにおいを比較したり、蒸発させる示範実験を行い、白い跡が残った物は固体が出てきたという捉えをしないことを確認する。</li> </ul>
	<p>4・5 / 13</p> <p><b>課題</b> 炭酸水には、どんな気体がとけているのだろうか。</p> <p><b>予想</b> ・酸素だと思う。・二酸化炭素だと思う。</p> <p><b>実験</b> ・集めた気体に、火がついたものを入れる。 ・気体を集めて石灰水を注ぐ。 ・気体検知管を使う。</p> <p><b>結果</b> ・火がすぐに消えた。 ・石灰水が白くにごった。 ・二酸化炭素の濃度が上がった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項の空気中の気体の割合を掲示し、どの気体を推測できるようにする。</li> </ul>

<p>まとめ 炭酸水には二酸化炭素がとけている。 塩酸には塩化水素，アンモニア水にはアンモニアがとけている。</p>	<p>・他の気体がとけている水溶液，塩酸、アンモニア水はとけている気体を教える。</p>
--	--

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第 二 次 水 溶 液 と リ ト マ ス 紙	<p>6・7 / 13</p> <p><b>課題</b> 5種類の水溶液はリトマス紙を使うと、どのように仲間分けができるだろうか。</p> <p><b>予想</b> 炭酸水、塩酸は酸がつくから酸性だと思う。 水は何も溶けてないから中性だと思う。</p> <p><b>実験（観察）</b> 調べたい水溶液をリトマス紙の端にガラス棒を使って付ける。</p> <p><b>結果</b> 青色のリトマス紙→赤色・・・酸性 赤色のリトマス紙→青色・・・アルカリ性 どちらの色も変えない・・・中性</p> <p>まとめ リトマス紙を使うと、酸性、中性、アルカリ性の三つの仲間に分けられる。</p> <p><b>振り返り</b> ・もっといろいろな水溶液を調べてみたいな。</p>	<p>教師のはたらきかけ</p> <p>・リトマス紙の性質と色の変化について教える。</p> <p>・ガラス棒は1回ごとに水で洗う。</p>
	<p>8・9 / 13</p> <p><b>課題</b> 身近な水溶液も酸性、中性、アルカリ性に分けられるだろうか。</p> <p><b>予想</b> ・アルカリイオン水（アルカリ性）名前にアルカリが付くから。 ・酢（酸性）すっぱいから ・弱酸性石けん（酸性）</p> <p><b>実験（観察）</b> 調べたい水溶液をリトマス紙の端にガラス棒を使って付ける。</p> <p><b>結果</b> リトマス紙の色の変化によって酸性・中性・アルカリ性に液体を分ける。 *BTB溶液による反応を見る。</p> <p>まとめ 身近な液体も酸性・中性・アルカリ性に分けることができる。</p> <p><b>振り返り</b> ・身近な水溶液も酸性・中性・アルカリ性に分けられることがわかった。 ・*BTB溶液の色の違いがわかりやすかった。</p>	<p>・リトマス紙の変化と結果は、すぐその場で記入するよう指示する。</p>

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第三次 水溶液と金属	<p>10 / 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10円玉をクエン酸と台所用洗剤で磨く活動を行い、金属が水溶液の働きで変化したことをとらえる。</li> </ul> <p><b>課題</b> 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。</p> <p><b>予想</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変化させる働きがある。10円玉の色が変わったから。</li> <li>・ 他の金属も変化すると思う。</li> <li>・ 塩酸はアルミニウムとスチールウール(鉄)をとかさと思う。</li> <li>・ 炭酸はとかさないと思う。ペットボトルをとかさないから。</li> </ul> <p><b>実験(観察)</b> ・アルミニウムとスチールウール(鉄)に塩酸、炭酸水を注ぐとどうなるか調べる。</p> <p><b>結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウムとスチールウール(鉄)は塩酸を注ぐと泡を出して溶ける。</li> <li>・ 炭酸水は変化しない。</li> </ul> <p><b>まとめ</b> 水溶液には、金属をとかさなものがある。</p> <p><b>振り返り</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウムとスチールウール(鉄)はとけると予想していたけど、あんなに泡を出しながらとは思わなかった。</li> </ul>	<p>・ 10円玉をクエン酸や台所用洗剤に浸し、磨いて比べる体験活動を行う。</p> <p>・ 安全面の注意</p> <p>・ 時間がかかるので、湯煎の準備。</p>
	<p>11 / 13 (本時)</p> <p><b>課題</b> 塩酸にとけたアルミニウムや鉄は、どうなったのだろうか。</p> <p><b>予想</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 液体の中にないと思う。</li> <li>・ 液体の中にあると思う。</li> <li>・ 液体の中にあると思うけど、アルミニウムや鉄じゃなくなっていると思う。</li> </ul> <p><b>実験(観察)</b> ・前時で蒸発させて取り出す。</p> <p><b>結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄の方はさびたような黄色っぽい粉みみたいな物が出てきた。</li> <li>・ アルミニウムの方は白い粉が出てきた。</li> </ul> <p><b>まとめ</b> 塩酸にとけたアルミニウムや鉄は液の中にあり、蒸発させると色や形を変えて出てくる。</p>	<p>・ 前時で実験した塩酸にアルミニウムと鉄を入れて溶かした液体を観察したり、既習事項などを理由にしたりして根拠のある予想を立てさせる。</p>

・振り返りなど

- ・液体の中になかったけど、蒸発させたら粉が出てきたので、液体の中にあることがわかった。
- ・液体の中あったと思ったけど、出てきたものはアルミニウムや鉄なのかな。

12 / 13

**課題** アルミニウムや鉄がとけた液から出てきた 固体は、もとの金属と同じ物なのだろうか。

- 予想**
- ・見た目が違うので、違うものだと思う。
  - ・見た目は違うけど、食塩と同じようにもとの金属だと思う。

\*調べる方法を考える。

**実験（観察）**

- ① 見た目を比べる。
- ② 磁石につけてみる。
- ③ 電気を通してみる。
- ④ 塩酸にとかす。
- ⑤ 水にとかす。
- ⑥ 出てきたものと、その前のものの重さを比べる。

**結果** 出てきたもの

<アルミニウム>

- ① 色が違う
- ② 磁石につかない
- ③ 電気を通さない
- ④ 塩酸 泡を出さずとける
- ⑤ 水にとける
- ⑥ 重くなる

<鉄>

- ① 色が違う
- ② 磁石につかない
- ③ 電気を通さない
- ④ 塩酸 泡を出さずとける
- ⑤ 水にとける
- ⑥ 重くなる

**まとめ** 塩酸に金属がとけた液から出てきた固体は もとの金属とちがう物に変化したものである。

・実験前のアルミニウムや鉄と、蒸発させて出てきたものを観察・比較することで変化の様子を捉えさせ、課題設定につなげる。

・なぜその方法で調べられるのか根拠を持って考えさせる。  
・自分の考えた方法で実験できるように準備する。

## 6. 本時の目標

- ◎塩酸にとけた金属がどうなったのかを考え、表現する。（思考・表現）
- ◎実験器具や薬品を正しく使い、塩酸に溶けた金属がどうなったのかを確かめ、その結果を記録する。（技能）





<p>4 結果</p>	<p>鉄が溶けた液体を蒸発させるグループに分かれて実験をしよう。</p>	<p>みの注意、顔を近づけないこと、余熱を使った蒸発、出てきたものが飛び散るのを防ぐガラスの容器</p>
<p>5 考察</p>	<p>5 実験結果を記録し、交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄の方はさびたような黄色っぽい粉みたいな物が出てきた。</li> <li>・アルミニウムの方は白っぽい粉が出てきた。</li> </ul>	<p>・考察したことから</p>
<p>6 まとめ</p>	<p>6 結果から考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・蒸発させたら粉が出てきたことから、塩酸にとけたアルミニウムや鉄は液の中にあつたと考えることができる</li> </ul>	<p>まとめる。</p>
<p>7 ふりかえり</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>まとめ 塩酸にとけたアルミニウムや鉄は液の中にあつて、蒸発させると色や形を変えて出てくる。</p> </div>	<p>時間があればノートに書く。</p>
<p>7 ふりかえり</p>	<p>7 今日の学習を振り返り</p> <p>○今日の学習のふりかえりをしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルミニウムや鉄は液の中にないと思っていたけど、蒸発させると粉が出てきたので、液体の中にあることがわかった。</li> <li>・予想通り、蒸発させると粉が出てきたので、液体の中にあることがわかった。</li> <li>・蒸発させると粉が出てきたので、液体の中にあることがわかったけど、あの粉は元の金属なのだろうか？</li> </ul> <p>○この出てきた粉は、元の金属と同じものだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形は違うけど、同じ金属だと思う。</li> <li>・違うものになったんじゃないかな。</li> </ul> <p>○次の時間は、出てきた粉が元の金属かどうか調べてみよう。</p>	<p>・見た目が違うことから同じアルミニウムや鉄ではないかといことをとらえさせ、次時の学習課題につなげる。</p>

## 8. 板書計画

<p>前時の結果の紙</p>	<p>課題 塩酸にとけたアルミニウムや鉄は、 どうなったのだろうか</p>	<p>安全実験のための 注意事項</p>
	<p>&lt;予想&gt;</p> <p>○液の中にある ・色が少し変わっている ・食塩と同じ</p> <p>○液の中にない ・泡といっしょに出た。 ・けむりが出ていた。</p>	<p>&lt;実験結果&gt;</p> <p>アルミニウム → 白い粉 鉄 → 黄色っぽい粉</p>
	<p>&lt;実験方法&gt;</p> <p>それぞれの液を蒸発させる。</p>	<p>まとめ</p> <p>塩酸にとけたアルミニウムや鉄は液の中にあり、蒸発させると色や形を変えて出てくる。</p>

## 9. 授業を振り返って

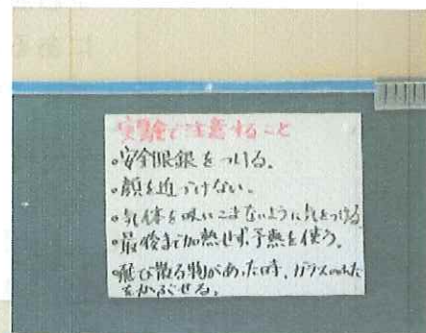
### (1) 授業者から

今日は昨日の段階で塩酸の中にアルミニウムを入っているのではないかと予想をしていた子もいたようだ。課題の設定がよくなかったのか、課題を把握できず、予想の段階で時間がかかってしまった。予想しづらかった課題であったと反省している。

液体の中にあるという予想が全部だろうと考えていたが、そうではなく前回の実験を基に違う予想を立てているところはよかった。全然わかっていない子については「食塩の時はどうだった」などと既習事項から予想させた。

実験方法は蒸発させる、凍らせるとでてきたが、蒸発させる実験を行うようにした。実験するときに注意するところはもう少し確認したかったが、黒板に掲示して確認できたのはよかった。

時間が少し足りなかったなので、すぐにまとめに入った。振り返りも行ったが、振り返りが少しずれているのは思考の流れが課題のせいでもあると考える。



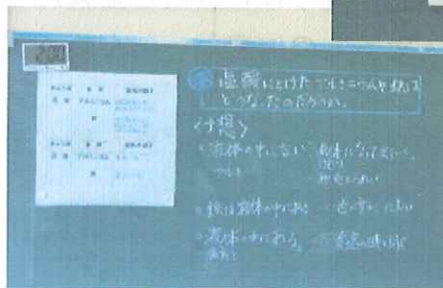
### (2) 話し合いから

#### 【討議の柱】

#### ① 目的意識をもった実験・観察について

##### ○ 予想の立て方と生かし方

- ・ 予想には時間がかかってしまった。
- ・ 予想のさせ方については「何を書いたらいいんだろう」となっている部分があった。
- ・ 塩酸に溶けている鉄、アルミニウムをそれぞれ個別に考えさせるとよかったのではないかな。
- ・ いつもは図を描かせないので、文だけでもよかった。
- ・ 図はやったことがないと難しい。
- ・ 大人だったら食塩を思い出してやると思うが、子供であれば新しいものになると考える



のが難しいということがわかった。

- ・ 課題は「塩酸に溶けたアルミニウムや鉄は液体の中にあるのだろうか」とした方がよかった。
- ・ 比較できるもの、現象を見せられるものがあると予想が立てやすい。
- ・ 予想の根拠を述べるができるよう指導をしていきたい。



## ②その他

### ○教材教具の工夫

- ・ 余熱をつかってはねないように工夫した。
- ・ さらに、ガラスのふたで内容物が飛ばないように工夫した。（蒸し焼きの状態）
- ・ 耐熱ガラスではなくても大丈夫だった。（ダイソーの100円のポウル皿）
- ・ 熱くなる部分があるのでそれは注意が必要。
- ・ 軍手をはいて触ると滑る。
- ・ 火を消した後にかぶせると飛ばないし、割れない。（教科書はアルミホイルを形づくってかぶせる。）
- ・ ガラスの方が中が見えてよい。
- ・ 鉄とアルミニウムを溶かすことで、いろいろな予想を出すことにつながったと考える。（教科書はアルミニウムだけ）
- ・ この後も、鉄とアルミニウム両方でいこうかと考える。



### ○振り返り

- ・ 振り返りの時に比較ができたのがよかった。
- ・ 次にこういうこともやってみたいということも出ていたのでよかった。
- ・ ただわかったことを言うだけになってしまった振り返りもあった。
- ・ 不思議だった、感想をつけるパターンが後は多い。
- ・ 次につながる振り返り、深める振り返りが出ていたので良いと考える。
- ・ 既習事項とくっつけて考えることがある。
- ・ 自分の予想と比べて考える「振り返りのパターン」が多くなってきた。
- ・ 感想で終わってないところがよい。



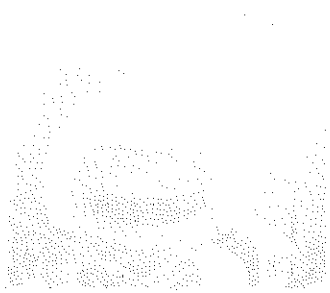


圖 1 香港人稱之為「大鑊」的「大鑊椅」。

「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。



「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。

「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。

圖 2 香港人稱之為「大鑊」的「大鑊椅」。

「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。

「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。

圖 3 香港人稱之為「大鑊」的「大鑊椅」。

「大鑊椅」是香港人對「大鑊椅」的稱呼。這把椅子是香港人最喜愛的款式，因為它既舒適又實用。這把椅子的設計非常簡單，但非常耐用。它是由木料製成的，而且非常輕便，容易搬動。這把椅子在香港的各個地方都可以看到，從家庭到辦公室，從學校到公園。這把椅子是香港人生活的一部分，也是香港文化的一個縮影。

