

## 理科学習指導案

- 1 日時 令和元年10月11日(金)
- 2 場所 理科室
- 3 学年・学級 第6学年 男子10名 女子1名 計11名
- 4 単元名 水溶液の性質 【学習指導要領 A(2)「水溶液の性質」イ】
- 5 単元について

### (1) 単元観

本単元は、小学校学習指導要領理科のA(2)水溶液の性質 ア「水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性があること。」イ「水溶液には、気体が溶けている物があること。」ウ「水溶液には、金属を変化させる物があること。」を踏まえて設定した物である。

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

### (2) 児童観

本学級の児童は、第5学年「物の溶け方」の学習で、物が水に溶ける量には限界があることや、物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと、またこの性質を利用して、溶けている物を取り出すことができることなどを、条件を制御しながら学習している。

また、本単元の学習に関わって、水溶液の性質について実態調査を行い、次のような結果が得られた。

問題	正答率
I 水溶液の性質について問う問題 (シュワシュワしている、鉄を溶かす等)	36%
II 水溶液の液性について問う問題 (酸性・中性・アルカリ性)	0%
III 物の溶け方を問う問題 (透明になる、蒸発させると取り出せる等)	68%

これらの結果から、物が水に溶けて水溶液になることや、それを蒸発させると取り出すことができることなど、第5学年で学習している内容については、概ね理解できていると言える。

しかし、**課題①**炭酸水がシュワシュワしていることや、危険な水溶液があることなど、性質について知っていることもあるが、「シュワシュワしているのはなぜか。」など、疑問を持っている児童は少ない。また、**課題②**全ての児童が、水溶液を固体が溶けた液体だと捉えており、気体が溶けている物があることを想定できていない。

また、**課題③**理科の授業において、自分の考えをもちることが難しい児童が27%いる。友達に説明したり、友達の考えに質問したりすることによって、自分の考えを柔軟に見直すことはできるが、**課題④**より妥当な実験方法を作り上げていくことが難しいという実態がある。

### (3) 指導観

- 第6学年で育成を目指す問題解決の力…自然の事物・現象を多面的に考え、自分が既にもっている考えを検討し、より科学的な物に変容させ、より妥当な考えをつくりだすこと。
- 本単元で重視する「もの」化の視点…「もの」からはてな? 「もの」を用いて考える。
- 本単元で使用する「もの」…自然の事物・現象や既習事項、生活経験、実験器具

指導にあたっては、児童が主体的に問題解決の活動に取り組めるような場面を設定する。

まず、**課題①**単元の導入では、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液など、児童が知らない水溶液ではなく、**④重曹、ミョウバン、食塩、固形入浴剤など身の回りの様々な固体を水に溶かし、水溶液を作る活動を行う。**第5学年の学習のように、蒸発させることで溶けた固体は取り出せることや、リトマス紙を使うと水溶液の性質が分かることを捉えさせることで、身の回りの水溶液についての疑問を引き出す。さらに、**課題②**固体が溶けた水溶液を作る活動を行った上で、気体が溶けている水溶液(炭酸水・塩酸)に気付かせる等、単元構成を問いがつながる展開となるように工夫し、気体が溶けている物があることを確実に捉えさせる。

次に、**課題③**児童が自分の考えをもち、しっかりと考えることができるように、**④「もの」を適切に配置する。既習事項の掲示や、実験方法を考える際に使える実験器具などを、児童が自由に見て、「もの」を用いて考えることができるようにする。**

また、話し合いでは、**課題④**お互いに考えた予想や実験方法などについて**④既習事項や生活経験・実験器具などの「もの」を用いて表現させ、それに対して質問させたり、気付いたことを伝え合わせたり**することを通して、自らの考えを大切にしながら、他の人の考えを取り入れて、より妥当性の高い考えを導くことができるようにする。

このように、児童自身が「もの」からはてな?を見つけたり、「もの」を用いて考えたりすることで、自然の事物・現象を多面的に考え、より妥当な考えをつくり出し、学習内容について理解を深めることができるようにする。

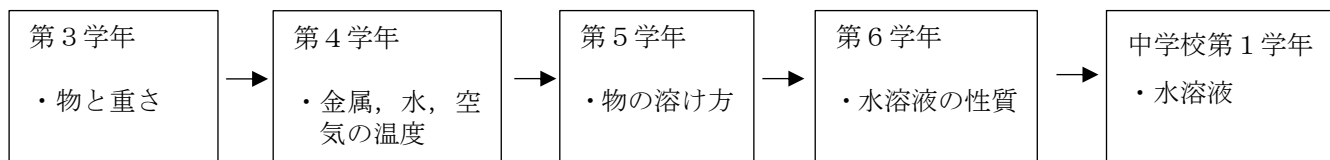
## 6 単元の目標

いろいろな水溶液をリトマス紙などを使って3つの性質にまとめたり，水溶液に溶けている物を調べたり，金属と反応するようす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，その性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

## 7 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>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関心を持ち，自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。</li> <li>水溶液の性質や働きを適応し，身の回りにある水溶液を見直そうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の性質や働きについて予想し，検証計画を立て，多面的に追究し，表現している。</li> <li>水溶液の性質や働きについて，自ら行った実験結果と予想を照らし合わせ，自分の考えを表現している。</li> <li>実験結果から予想・検証計画の妥当性を検討している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>水溶液の性質を調べ，その過程や結果を記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液には，酸性，中性及びアルカリ性があることを理解している。</li> <li>水溶液には，気体が溶けている物があることを理解している。</li> <li>水溶液には，金属を変化させる物があることを理解している。</li> </ul>

## 8 学習内容の関連と系統（粒子）「見方」…質的・実体的な視点



## 9 指導計画（全14時間）

次	時	学習内容	観点				児童の思考の流れ	評価 （・評価規準）
			関	思	技	知		
1	1	身近な物で水溶液をつくる ○5年生での学習を想起しながら，身の回りの固体を溶かし，水溶液を作る。	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>いろんな固体が溶けて，水溶液になるんだな。</li> <li>この水溶液は，どんな性質があるんだろう。</li> <li>なめても良さそうな物と，ダメそうな物があるね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の性質について関心を持ち，知っていることや疑問，気付きを進んで発表している。</li> </ul>
2	2	水溶液の仲間分け ●水溶液は，リトマス紙で，どんな仲間に分けることができるだろうか。 ○自分たちが作った水溶液のどれが仲間なのかについて予想を立て，リトマス紙を使って実験を行い，結果をまとめる。		◎		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>弱酸性のボディークリームソープのCMをみたことがあるから，弱酸性があると思う。</li> <li>洗剤で，混ぜるな危険っていうのがあるから，性質が違う物があると思う。</li> <li>リトマス紙は，酸性，中性・アルカリ性を見分けることができるんだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の仲間分けを生活経験を基に考えて，実験計画を立てている。</li> <li>リトマス紙を使って実験をし，結果や分かった水溶液の性質をまとめることができる。</li> </ul>
3	3	水溶液に溶けている物 ●炭酸水には何が溶けているのだろうか。 ○水溶液の中に溶けている物に疑問を持ち，炭酸水の中に溶けている物について予想を設定し，実験方法を考える。 （本時）		○			<ul style="list-style-type: none"> <li>予想は，「炭酸水には，酸素が溶けているだろう。」です。理由は，二酸化炭素が入っていると，体に悪いと思うからです。</li> <li>予想は，「炭酸水には，二酸化炭素が溶けているだろう。」です。理由は，二酸化炭素が入っていると聞いたことがあるからです。</li> <li>予想は，「炭酸水には，泡が出るバブみみたいな固体が溶けているだろう。」です。理由は，バブを溶かし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸水の中に溶けている物について予想を持ち，それを検証するための方法を多面的に考え，表現している。</li> </ul>

						<p>た時にも、泡が出たからです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>石灰水や気体検知管を使ったら実験できそうだね。</li> </ul>	
	4	<p>○考えた実験方法を基に水溶液の中に溶けている物を調べるための実験を行い、仮説を検証する。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>二酸化炭素を集気瓶に集めた時みたいにやったらいいね。</li> <li>やっぱり、炭酸水には、二酸化炭素が溶けているんだね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸水に溶けている物について、様々な実験によって、多面的に調べることができる。</li> </ul>
	5	<p>●<b>水に二酸化炭素が溶けた水溶液は、炭酸水になったと言えるのだろうか。</b></p> <p>○水に二酸化炭素が溶けた水溶液は、炭酸水になったといえるかについて予想を設定し、実験する。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分たちでも炭酸水を作ることができるかな？</li> <li>水に二酸化炭素が溶かすにはどうしたらいいのだろうか。</li> <li>水に容器を浸けて、二酸化炭素を入れていけばよさそうだね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸水の中に溶けている物について、検証を行い、気体が溶ける水溶液があることを理解している。</li> </ul>
4	6	<p><b>水溶液と金属</b></p> <p>●<b>うすい塩酸には、金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。</b></p> <p>○うすい塩酸に金属を入れた時の変化について推論し、予想を設定し、実験方法を考える。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>予想は、「うすい塩酸に金属を加えると、形が変化するだろう。」です。理由は、酸性雨で溶けている銅像を見たからです。</li> <li>予想は、「うすい塩酸に金属を加えると、形が変化するだろう。」です。理由は、レモン汁を十円玉につけると、色が明るくなるからです。」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい塩酸が金属を変化させる働きがあるかどうかを予想し、それを検証するための実験方法を考え、表現している。</li> </ul>
	7	<p>○考えた実験方法を基に、うすい塩酸と金属の関係について調べるための実験を行い、予想を検証する。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい塩酸に金属を入れると、泡を出して溶けたね。</li> <li>見えなくなった鉄は、どうなったんだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい塩酸には、金属を変化させる性質があることを理解している。</li> </ul>
	8	<p>●<b>見えなくなった金属は、どうなったのだろうか。</b></p> <p>○うすい塩酸の中に溶けて見えなくなった金属の行方について予想を設定し、実験方法を考える。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>予想は、「見えなくなった金属は、気体になって空気中に消えたと思います。」理由は、物を溶かした時のように、液体の量が増えていないからです。</li> <li>予想は、「見えなくなった金属は、中に溶けて見えなくなっただろう。」です。理由は、食塩水の実験でも、蒸発させたら、粉が出てきたからです。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい塩酸に溶けて見えなくなった金属が、どうなったのかについて予想し、検証するための実験方法を考え、表現している。</li> </ul>
	9	<p>○考えた実験方法を基に、見えなくなった金属の行方について調べるための実験を行い、予想を検証する。</p>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸発させたら、粉が出てきたから、見えないだけで、金属は水溶液の中に入っていることが分かるね。</li> <li>黄色の固体は、磁石に付かないから、金属じゃないね。</li> <li>塩酸は、金属を他の物質に変えるんだね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>見えなくなった金属の行方を、安全に気をつけて調べることができる。</li> </ul>
	10	<p>●<b>出てきた固体は、もとの金属と同じなのだろうか。</b></p> <p>○出てきた固体が、もとの金属と同じなのかについて予想を設定し、実験方法を考え、検証する。</p>			◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>予想は、「出てきた固体は、もとの金属と同じだろう。」です。理由は、高い温度で溶かさないと、鉄は形を変えないから、水溶液に浸けたくらいでは、変わらないと思うからです。</li> <li>予想は、「出てきた固体は、もとの金属とは違うだろう。」です。理由は、色が黄色くなっているから、性質も変わったと思うからです。</li> <li>磁石に付かないから、金属ではないとわかるね。</li> <li>塩酸に入れたら、泡を出して溶け</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい塩酸に溶かして取り出した固体が、もとの金属と同じかについて予想を立て、検証するための実験方法を多面的に考え、表現している。</li> <li>うすい塩酸に溶かして取り出した固体が、もとの金属</li> </ul>

						ないから、金属ではない。	と同じかについて、安全に気をつけて調べることができる。
1 1	<p>●塩酸のほかにも、金属を変化させる水溶液はあるのだろうか。</p> <p>○塩酸と同じように、金属を変化させる水溶液があるかどうかについて推論し、根拠を設定し、実験方法を考える。</p>		○			<ul style="list-style-type: none"> <li>予想は、「うすい水酸化ナトリウム水溶液に入れると、金属が変化するだろう。」です。理由は、うすい水酸化ナトリウム水溶液も塩酸と同じで危ないと先生が言われていたからです。</li> <li>仮説は、「うすい水酸化ナトリウム水溶液に入れると、金属が変化するだろう。」です。根拠は、アルカリ性の洗剤にも、危険と書いてある物があるからです。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩酸のほかにも、金属を変化させる水溶液があるかどうかについて、予想を立て、検証するための実験方法を多面的に考え、表現している。</li> </ul>
1 2	<p>○考えた実験方法をもとに、金属を変化させる水溶液について調べるための実験を行い、仮説を検証する。</p>		○		<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい水酸化ナトリウム水溶液に鉄やアルミニウムを溶かしたら、アルミニウムだけ溶けたね。</li> <li>塩酸と違いがあるね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>うすい水酸化ナトリウム水溶液に金属を溶かす実験を、安全に気をつけてすることができる。</li> <li>塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の性質の違いを理解している。</li> </ul>	
5	1 3	<p>単元を通じた課題</p> <p>●5つの水溶液は、何なのだろうか。</p> <p>○ラベルがついていない5つの水溶液が、何かを当てるための方法を、既習事項を活用して考える。</p>		○		<ul style="list-style-type: none"> <li>どれがどの水溶液なんだろう。危険な水溶液もあるから気を付けなといけないな。</li> <li>リトマス紙を使ったら、性質を調べられそうだね。</li> <li>鉄を使ったら、塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の違いが分かりそうだよ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5つの水溶液がなんなのかを確かめる実験方法を多面的に考え、表現している。</li> </ul>
	1 4	<p>○考えた実験方法を基に、5つの水溶液を調べるための実験を行う。</p>		○		<ul style="list-style-type: none"> <li>いろんなやり方があるね。</li> <li>もっと少ない手順で調べるにはどうしたらいいのだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5つの水溶液がなんなのかを、様々な実験によって多面的に調べることができる。</li> </ul>

10 本時の展開

(1) 本時の目標

炭酸水に溶けている気体について予想し、それを確かめるための実験方法を考え、表現することができる。

(2) 評価規準

炭酸水の中に溶けている物について予想を持ち、それを検証するための方法を多面的に考え、表現している。

(3) 準備物

炭酸水、試験管、ゴム栓、ゴムチューブ、水槽、試験管立て、石灰水、マッチ、スポイト、線香、燃えがら入れ、蒸発皿、ガスボンベ、実験用ガスコンロ、集気瓶、気体検知管

◇この授業で使用する「もの」化の視点…○「もの」からはてな? ○「もの」を用いて考える ○物を用いて表現する

学習活動	○指導上の留意点◆支援	評価規準
<p>1 問題を確認する。</p> <p>T: これまで、いろんな固体を溶かした水溶液について、調べてきたね。では、この水溶液はなんでしょうか。</p> <p>C: シュワシュワしている。</p> <p>C: 炭酸水だと思います。</p> <p>T: 炭酸水には何が溶けていますか?</p> <p>C: 酸素が溶けていると思う。</p> <p>C: 泡が出る固体が溶けていると思うな。</p> <p>C: 二酸化炭素が溶けていると聞いたことがある。</p> <p>T: 食塩水は食塩が入っているね。炭酸水なんだから、炭酸が入っているんじゃないの?</p>	<p>○指導上の留意点◆支援</p> <p>○これまで、重曹や食塩、クエン酸など、身の回りのさまざまな固体を用いて水溶液を作って、溶けている物を取り出したり、リトマス紙で性質を調べたりする実験をしてきたことを想起させる。</p>	

「もの」からはてな?

C: なにが溶けているんだろう。

## 2 本時の課題をもつ。

炭酸水には、何が溶けているのだろう。

## 3 予想を考える。

C: 予想は、「炭酸水には、二酸化炭素が溶けているだろう。」です。理由は、炭酸水には、二酸化炭素が溶けていると聞いたことがあるからです。

C: 予想は、「炭酸水には、酸素が溶けているだろう。」です。理由は、二酸化炭素が溶けていたら、炭酸のジュースを飲んだ時に、体に悪いと思うからです。

C: 予想は、「炭酸水には、泡が出るタブレットみたいな物が溶けていると思います。」理由は、お風呂にバブを入れたときに、泡が出てくるからです。

C: 予想は、「炭酸水には、二酸化炭素が溶けているだろうです。」理由は、炭酸を飲んだ後に、げっぷが出るから、呼吸に必要な二酸化炭素が体内に入りすぎて体から出てくると思うからです。

C: 予想は、「炭酸水には、空気が溶けているだろう。」です。理由は、炭酸水を飲んだら体内に入れても問題ない物だと思うからです。

C: 予想は、「炭酸水には、炭酸が溶けているだろう。」です。理由は、炭酸水という名前だから、炭酸が入っていると思うからです。」

## 4 実験方法を考える。

T: 自分の予想を確かめるために、どんな実験をしたらいいかを考えましょう。

C: 石灰水を使ったらいいと思うな。

C: 集気瓶に、気体を集めたらいいかも。

## 5 実験方法を予想グループで交流し、発表する。

C: ぼくは、炭酸水に溶けているのは酸素だと思うので、物の燃え方の学習の時のように、水の中にチューブを通して、炭酸水から出てくる気体を集めて、その中で、火をつけた線香を入れると、よく燃えると思います。

C: ぼくは、炭酸水に溶けているのは二酸化炭素だと思うので、石灰水を使って実験をすればよいと思います。物の燃え方と同じように、炭酸水から気体を集めて、石灰水を入れて、白く濁るかどうかを調べたらいいと思います。

C: ぼくは、炭酸水に溶けているのはバブのような泡が出る固体だと思うので、蒸発皿で蒸発させてから、固体が出てくるかどうかを調べたらいいと思います。

C: ぼくは、炭酸水に溶けているのは、二酸化炭素だと思うので、数値がはっきりするように、気体検知管を使って実験をしたらいいと思います。

C: ぼくは、炭酸水に溶けているのは、空気だと思うので、気体検知管を使って、溶けている気体の成分の割合を調べたらいいと思います。

### <期待する児童の姿>

炭酸水に溶けている物の正体について、既習事項を活用しながら、実験方法を考え、物を用いて分かりやすく説明する姿。

友達のをよく聞き、より良い実験方法になるように、質問したり、アドバイスしたりして、協働的に学ぶ姿。

## 6 振り返りをする。

C: これまでの実験方法を使ったら調べられそう。

C: ○○君の説明が、前やった実験を使って説明していたから、分かりやすかった。

○既習の内容や既有知識を基に根拠を書かせる。

「もの」を用いて考える

○実験に必要な道具を自由に使うことができるようにする。

◆実験方法を考えるのが難しい児童には、既習事項の掲示物を一緒に確認して、どんな実験が使えるかを考えさせる。

◆実験方法を考えるのが難しい児童には、グループ活動で、考えをもつことができるようにする。

○他の人のよい考えは、ノートにメモさせる。

○どうしたら、より良い実験になるか、質問をしたり、アドバイスしたりさせる。

◇炭酸水の中に溶けている物について予想をもち、それを検証するための方法を多面的に考え、表現している。(ノート・発表・行動観察)

「もの」を用いて表現する

### 板書計画

10/11 水溶液の性質

炭酸水には、何が溶けているのだろう。

酸素

二酸化炭素

空気

固体

ネーム

ネーム

ネーム

ネーム

①酸素

①二酸化炭素

①空気

①固体

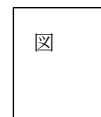
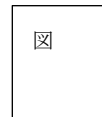
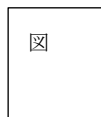
②酸素が入っていないと、体に悪いと思うから。

②炭酸水には、二酸化炭素が溶けていると聞いたことがある。

②炭酸水を飲んだら体内に入れても問題ない物だと思う。

②お風呂にバブを入れたときに、泡が出てくるから。

①



②

・これまでの実験方法を使ったら調べられそう。  
・○○君の説明が、前やった実験を使って説明をしていたから、分かりやすかった。