

## 第 6 学年 理科学習指導案

### 1 単元名 「水よう液の性質」 (大日本図書 6年)

### 2 単元について

- 本単元は、新学習指導要領解説理科編の第 6 学年「A(2)水溶液の性質」の内容を受けて、設定したものである。具体的には、水溶液について、溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、①水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、②水溶液には、気体が溶けているものがあること、③水溶液には、金属を変化させるものがあることの 3 点を理解することができるよう指導する。この際、水溶液の性質や働きについて追及する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するよう指導することが大切である。

本内容は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の結合」「粒子の保存性」に関わるものであり、第 3 学年「A(1)物と重さ」、第 5 学年「A(1)物の溶け方」の学習を基礎とし、中学校「第 1 分野(4)化学変化と原子・分子」、「第 1 分野(6)化学変化とイオン」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、水溶液について、溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

- 本学級の児童は、6 月より理科の学習でレポート課題に取り組んでいる。レポートに整理する際、進んで既習事項を書きだすなど学びを振り返る姿が見られる反面、レポートの経験が少ない分一人学習に意識が偏り、交流活動が十分でない様子がうかがえる。

児童(全 8 名)に対して、9 月に実施した理科学習と本単元内容に関するアンケートの回答は、以下の通りである。

#### 【理科に関する意識調査】

	回答			
	はい	まあまあ	あまり	いいえ
① 学習課題に対する、予想や実験方法を考えることができるか。	3 名	3 名	2 名	0 名
② 観察、実験は進んで取り組んでいるか。	3 名	5 名	0 名	0 名
③ 実験結果をもとに、結論を書くことができるか。	2 名	4 名	2 名	0 名

## 【水溶液に関する事前調査】

	記述内容（人数）
A 知っている水溶液の種類を全て書きましょう。	砂糖水（8名） 食塩水（7名） ホウ酸水溶液（2名） 海水，お茶，水道水，炭酸水，ミョウバン水溶液（各1名）
B 水溶液の性質で知っていることを全て書きましょう。	物を溶かすには限りがある。（5名） 物によって，水に溶ける量が違う。（2名） 食塩は，水が多いほど溶ける。温めるとよく溶ける。気体も水に溶ける。アルカリ性，酸性，弱酸性がある。無色透明のものや有色透明のものがある。（各1名）

意識調査の②より，ほとんどの児童が進んで実験に取り組んでいると考えていることが分かった。授業でも，自分で確かめたいと実験する様子がよく見られる。一方で，①③のように，検証計画の立案に関することや結論を導くことに対して，やや苦手意識をもつ児童がいることが分かった。水溶液の種類を尋ねると，名前を挙げられない児童はいなかった。また，水溶液の種類として挙げられたものは，砂糖水や食塩水などのこれまで学習したものが多かった。水溶液の性質については，温度や水の量と物が溶ける量の関係や水溶液の色の違いにとどまらず，液性について挙げる児童がいた。本単元の内容について，言葉を知っているなどの知識がある児童がいることがうかがえた。

- 本単元の指導に当たっては，以下の2点に取り組む。1点目は，単元全体を貫くレポート課題を提示し，その解決に向けて，1単位時間における問題解決の活動を行うような単元構成をすることである。2点目は，単元末に学習を振り返り，学習課題に対して妥当な考えをつくりだし表現する時間を設定することである。それを踏まえ，本単元の指導計画を，「レポート課題をつかむ」，「調べる①」，「調べる②」，「調べる③」，「考え・まとめる」という流れで設定する。

1点目については，本単元の導入部分「レポート課題をつかむ」で，「5つの水溶液の正体は何だろうか（水，食塩水，炭酸水，塩酸，水酸化ナトリウム水溶液）」を提示する。この課題解決に向けて，「調べる①」，「調べる②」，「調べる③」においては，水と水溶液を比較することや複数の検証実験を行うことを通して，水溶液の性質を多面的に理解することをねらう。

2点目については，「考え・まとめる」で，これまでの学びを生かしてレポート課題の解決を行う。まず，レポート課題「5つの水溶液の正体は何だろうか」に対して，どのような実験をどのような手順で行えばよいかを順序立てて考えさせるために，思考ツール（ステップチャート）を用いて実験計画を立案する時間を設定する。このとき，既習事項を根拠として，より少ない実験で判別するという視点で，5つの水溶液を判別するための実験計画を立案させるようにする。

本時の指導に当たっては，①事象提示②学習問題の設定③予想・仮説の設定④検証計画の立案⑤観察，実験の実施（一人一実験）⑥結果の整理⑦考察の展開⑧結論の導出という学習過程を設定する。レポート課題に関わる気付きや結論を自分のワークシートに記述したり，グループで共有できるようにホワイトボードに整理したりする活動を取り入れることで，学んだことがレポート課題のどの部分で生かされるかを考えさせ，思考のつながりをもたせるようにする。

### 3 単元の目標

- 水溶液について、溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、水溶液には、気体が溶けているものがあること、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とともに、観察、実験などに関する技能を身に付けるようにする。
- 水溶液の性質や働きについて追究する中でより妥当な考えをつくりだし、表現できるようにする。

### 4 評価規準

#### 【現行の評価の観点による評価規準】

自然事象への 関心・意欲・態度【関】	科学的な 思考・表現【思】	観察・実験の 技能【技】	自然事象についての 知識・理解【知】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液の性質に興味・関心をもち、自ら水溶液を区別しようとしている。</li> <li>○ 水溶液とムラサキキャベツ液の性質を利用し、自ら身の回りにある水溶液を調べようとしている。</li> <li>○ 水溶液の性質やはたらきを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液を判別するための手順について、既習事項などから推論し、自分の考えを表現している。</li> <li>○ 炭酸水の性質について、予想をもち、推論しながら追求し、表現している。</li> <li>○ 水溶液に金属を入れると起こる反応について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液に入れた金属の反応を調べ、その過程や結果を記録している。</li> <li>○ リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。</li> <li>○ 薬品を適切に使用し、安全に水溶液の働きを調べている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <li>○ 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。</li> <li>○ 水溶液は、酸性、アルカリ性及び中性の3種類に分けることができることを理解している。</li> </ul>

#### 【新しい評価の観点による評価規準】

※新学習指導要領の評価の観点で示した。

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に 学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <li>○ 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。</li> <li>○ 水溶液は、酸性、アルカリ性及び中性の3種類に分けることができることを理解している。</li> <li>○ 水溶液に入れた金属の反応を調べ、その過程や結果を記録している。</li> <li>○ リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。</li> <li>○ 薬品を適切に使用し、安全に水溶液のはたらきを調べている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液を判別するための手順について、既習事項などから推論し、自分の考えを表現している。</li> <li>○ 炭酸水の性質について、予想をもち、推論しながら追求し、表現している。</li> <li>○ 水溶液に金属を入れると起こる反応について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液の性質に興味・関心をもち、自ら水溶液を<u>区別</u>している。</li> <li>○ 水溶液とムラサキキャベツ液の性質を利用し、自ら身の回りにある水溶液を<u>調べて</u>いる。</li> <li>○ 水溶液の性質やはたらきを適用し、身の回りにある水溶液を見直している。</li> </ul>

※佐賀県教育センター「プロジェクト研究（小学校理科教育研究委員会）」の試案である。

## 5 単元計画 (全 13 時間 本時 6 / 13)

過程	時	児童の学習活動	教師の手立て	評価規準と評価の観点 【】
レポート課題をつかむ	1	○ 5つの水溶液(水, 食塩水, 炭酸水, 塩酸, 水酸化ナトリウム水溶液)の変化の様子を観察する。	・ 「5つの水溶液の正体は何か調べたい」という意欲を引き出すために, それぞれの水溶液の異なる変化を見せる。	・ 自分で道具を準備したり実験したりするなど, 進んで水溶液に関わろうとしている。 【関】
	2	○ レポート課題を解決するための計画を立てる。	・ 調べる内容を引き出し学習計画に生かすために, レポート課題を提示し, 水溶液の性質について学習することを伝える。	・ どのようなことを学習すると良いのかなど, 計画の立案をしている。 【思】
5つの水溶液の正体は何だろうか。(レポート課題) (水, 食塩水, 炭酸水, 塩酸, 水酸化ナトリウム水溶液)				
調べる①	3	○ 炭酸水を蒸発させて, 水溶液には気体が溶けているものがあるのか調べる。	・ 炭酸水に発生している泡に注目させるために, 炭酸水と水を並べて提示する。	・ 実験の結果を基に, 判別に使える炭酸水の様子を説明している。 【思】
	4	○ 炭酸水には, どのような気体が溶けているのか調べる。	・ 二酸化炭素の存在を確かめる実験を発想できるように, ものの燃え方で行った実験を問う。	・ 実験の結果を基に, 判別に使える炭酸水の性質を説明している。 【思】
	5	○ 二酸化炭素を水に溶かすと, 炭酸水ができるか調べる。	・ 二酸化炭素が水に溶けることとペットボトルがへこんだことをつなげて理解できるように, イメージ図で表現する時間を設定する。	・ 実験の結果を基に, 気体が水に溶けることを理解している。 【知】
調べる② 本時	6	○ 5つの水溶液に鉄・アルミニウムを入れたときの, 様子を調べる。	・ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が金属と反応するときの特徴を捉えさせるために, 「熱」「泡」の2点を意識する。	・ 実験の結果を基に, 判別に使える塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の性質を説明している。 【思】
	7	○ 塩酸に溶けたアルミニウムを取り出すことができるかを調べる。	・ 安全に実験を行うことができるように, 実験を始めてから終わるまでは, 常に防護めがねを使用させる。	・ 加熱器具をはじめとする実験器具を安全に用いている。 【技】
	8	○ アルミニウムを溶かした塩酸から取り出した物は, アルミニウムか調べる。	・ 取り出した物がアルミニウムか確かめる実験を発想できるように, アルミニウムに関する既習内容を振り返る。	・ 実験の結果を基に, 塩酸が金属を変化させる性質があることを説明している。 【思】

調べる③	9	○ リトマス紙を使い、水溶液の液性について調べる。	・ 液性に対する興味を引き出すために、酸性、中性、塩基性それぞれの洗剤を提示する。	・ リトマス紙を適切に用いて液性を調べている。【技】
	10	○ リトマス紙やムラサキキャベツ液を使い、身の回りにおけるいろいろな水溶液について調べる。	・ 身の回りの液体を液性という視点で捉え直すことができるように、身の回りにおける水溶液を持参して調べてもよいことを伝える。	・ 液性の試薬を用いて、身の回りの水溶液の液性を進んで調べている。【関】
考え・まとめる	11	○ レポート課題を解決する実験計画を立てる。	・ レポート課題を解決するための実験や手順を整理できるように、ステップチャートを紹介する。	・ 学習した水溶液の性質を基に実験計画を立案している。【思】
	12	○ 5つの水溶液の正体を調べる。	・ 水溶液の正体について納得できるように、自分が整理した実験や手順を基に実験を行わせる。	・ 実験の結果を基に、5種類の水溶液を判別している。【思】
	13	○ レポートにまとめる。	・ より妥当な考えが表現できるように、どのようなことが書いてあると良いかを事前に伝える。	・ どのようにすれば水溶液の判別ができるかをレポートに表現している。【思】

## 6 本時の目標

5つの水溶液に入れた鉄やアルミニウムの反応を調べ、水溶液の種類や金属の種類によって、反応の違いがあることについて、自分の考えを説明することができる。(科学的な思考・表現)

## 7 展開 (全13時間 本時6/13)

児童の学習活動と児童の意識	教師の手立て ※ <b>ゴシック体</b> は、年間を通して取り組む手立てに関するもの
1 演示実験から、学習問題を立てる。 Aの水溶液にくぎを入れる。 Bの水溶液にくぎを入れる。 ・ Aは変化しないけど、Bは泡が出ている。 ・ くぎの素材は鉄かな？ アルミかな？	○ 児童の興味を引き出すために、1つは児童に選ばせ、もう1つは教師が選び、塩酸とそれ以外の水溶液での比較をさせる。 ○ 金属の反応に目を向けさせるために、金属光沢や硬さは伝えるが、鉄であることは伝えないようにする。
【学習問題】…5つの水溶液に鉄やアルミニウムを入れると、反応の仕方は違うのだろうか。	
2 予想を立てる。 ・ 金属を入れると、泡が出る物があったから、違いはするけど、どれだろう。 ・ 鉄とアルミで様子は違うの？	○ 安全に実験を行うために、触覚を用いた観察は試験管を触ること、嗅覚を用いた観察は試験管の上の辺りの空気を手で引き寄せてかぐことに限定することを伝えた上で、違いがあるのかを問い掛ける。

<p>3 実験計画を立案する。</p> <p>《実験の手順》</p> <p>① 5つの水溶液を入れた5本の試験管に、それぞれ<u>鉄くぎ</u>を入れ、反応を観察する。</p> <p>② 5つの水溶液を入れた5本の試験管に、それぞれ<u>アルミニウム箔</u>を入れ、反応を観察する。</p> <p>4 実験し、結果を記録する。 (一人一実験)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩酸に鉄くぎを入れると、少しの泡が出て、アルミ箔を入れると熱くなりたくさん泡が出た。</li> <li>・水酸化ナトリウム水溶液にアルミ箔を入れたときだけ、熱くなり泡がたくさん出た。</li> <li>・他の3つは変化しなかった。</li> </ul> <p>5 実験結果を振り返り、考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩酸に入れた鉄とアルミニウム、水酸化ナトリウム水溶液に入れたアルミニウムは、泡と熱を出しながら溶けていった。</li> <li>・塩酸は鉄とアルミニウム、水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムと反応するけど、他の3つは反応しないので、反応の仕方は違う。</li> </ul> <p>6 学習問題に対する結論を出す。</p>	<p>○ 実験に見通しを持たせるために、演示実験を基にすることを伝え、あらかじめ準備しておいた道具を見せる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><u>実験に必要な道具</u></p> <p>鉄くぎ アルミニウム箔 防護めがね 試験管 試験管立て ガラス棒 ピンセット ビーカー サンドペーパー</p> <p><u>調べる水溶液</u></p> <p>水 塩酸 炭酸水 食塩水 水酸化ナトリウム水溶液</p> </div> <p>○ 次時に塩化アルミニウムと水との反応を扱う際に、アルミニウムと塩酸との反応とは様子が違うことに気付かせるために、「熱くなっている」「泡が出ている」の2点を意識して机間支援を行う。</p> <p>○ 実験の客観性・再現性を高めるために、実験が終わった児童同士で交流させ、差違点があったときには、納得できるまで実験をするように促す。</p> <p>○ 「泡のようす」「熱さ」の2点について、ようすの違いに気付かせるために、様子の変化が見られた水溶液を赤線で囲んで焦点化し、その反応の様子共通点を問い掛ける。</p> <p>○ レポート課題を解決する際に学習したことを活用することができるように、反応の違いを生かした水溶液の判別方法として気付いたことをワークシートに書き込んでよいことを伝える。</p> <p>○ 全員にとって納得のいく結論にするために、児童数名の結論の共通点を問い掛ける。</p>
<p><b>【根拠】</b>… 5つの水溶液に鉄とアルミニウムを入れると、塩酸は鉄とアルミニウムが、水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムが、それぞれ泡と熱を出して溶けた。また、それ以外の水溶液は変化がなかった。</p> <p><b>【結論】</b>… 5つの水溶液に鉄やアルミニウムを入れると、反応の仕方は違う。</p>	
<p>7 学習を振り返り、レポート課題の解決に使えるような判別方法があるか考える。</p>	<p>○ 一人一人が判別方法を明確に捉えることができるように、まず自分で判別方法を書き、その後交流させる。</p>

## 8 本時の評価

評価規準	5つの水溶液に入れた鉄やアルミニウムの反応を調べ、水溶液の種類や金属の種類によって、反応の違いがあることについて、自分の考えを表現している。 【科学的な思考・表現】		
判断する目安 (判定基準)	十分満足できる状況(A)	おおむね満足できる状況(B)	努力を要する状況(C)
	塩酸は鉄、アルミニウムを、水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムを、熱と泡を出しながら溶かすので反応の仕方が違うことと、以降使える判別方法を併せて記述している。	塩酸は鉄、アルミニウムを、水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムを、熱と泡を出しながら溶かすので反応の仕方が違うことを記述している。	(B)に達していない記述
→(B)、(C)と判断した児童への支援		→判別の方法で活用できる実験結果を赤で囲ませる。	→実験結果を基に、本時の学習問題に合うようなキーワードを提示して、結論を記述させる。
評価方法	ワークシートの記述		