

第6学年 理科学習指導案

日 時 平成27年11月20日（金）5，6校時
 児 童 1組 男8名 女14名 計22名
 2組 男9名 女13名 計22名
 授業者 1組 片沼 光輝
 2組 高橋 あんな

1 単元名 「水溶液の性質とはたらき」（新しい理科6 東京書籍）

2 単元について

(1) 児童について

理科の学習に対する意識調査では、全員が「理科の学習が好き」または、「どちらかというが好き」と回答した。特に観察や実験などの活動を好むことが分かった。しかし、予想を立てたり、考察したりすることに苦手意識をもっている児童が多いことも分かった。このことから、理科の学習に対する関心意欲は高いが、思考力や表現力には課題があるといえる。

本単元にかかわる事前調査では、児童は、既習事項や生活経験から様々な水溶液を知っている。しかし、そのほとんどは固体が溶けている物で、気体が溶けていたり、金属を変化させたりする水溶液があると考えている児童はほとんどいない。また、酸性、中性、アルカリ性という言葉を目にしたことがある児童は多いが、その性質まで知っている児童はいない。

(2) 教材について

本単元は、小学校学習指導要領第6学年「A（2）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調べ、水溶液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。」と位置付けられている。本内容は、第5学年「A（1）物のとけ方」の学習を踏まえて、粒子についての基本的な見方や概念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もつことができるようにすることがねらいである。

(3) 指導にあたって

第1次では、単元の導入として、身の回りにある水溶液について考えさせたい。そして、食塩水、石灰水、アンモニア水、塩酸、炭酸水、ホウ酸水の6つの水溶液の違いについて調べさせる。実験を通して、水溶液には、固体が溶けている物と気体が溶けている物があることをとらえさせる。また、気体が水に溶けることを図に表し、説明する場面を設定することで、粒子に対するイメージをもたせたい。

第2次では、リトマス紙を使って水溶液を酸性、中性、アルカリ性になかま分けする活動を行い、水溶液の性質について理解させたい。

第3次では、金属を溶かす水溶液はあるのか、溶けた金属はもとの金属と同じ性質かどうかを調べることを通して、水溶液には、金属を変化させるものがあることを捉えさせる。用いる金属としては、鉄とアルミニウムの2種類を扱う。また、塩酸によって金属が変化したことを図に表すことでイメージ化を図り、理解を深めさせたい。

3 単元の系統性

3年	4年	5年	6年	中学校
・物と重さ		・物のとけ方	・水溶液の性質とはたらき	・水溶液の性質（1分野1年） ・化学変化とイオン（1分野3年）

4 単元の目標

身の回りの水溶液に興味をもち、水溶液には固体や気体が溶けている物があることを調べ、リトマス紙を使って酸性、中性、アルカリ性になかま分けすることを通して、水溶液の性質を捉えることができるようにする。また、水溶液は金属を変化させるかに興味をもち、推論しながら追究する中で、金属が水溶液によって質的に変化していることを捉えることができるようにする。

5 単元指導計画（11時間扱い）

次時	主な学習活動	評価				指導上の留意点 〔主な手立て〕	
		関	思	技	知		
第1次 水溶液にとけている物 (2組本時)	1	○		○		【関】水溶液に溶けている物に興味をもち、進んで調べる方法を考え、調べている。 (発言・行動観察)	・水溶液についての気付きや疑問から課題設定させる。 〔手立て1〕
	2					【技】水溶液を蒸発させ、残ったものを、記録している。 (行動観察・記録)	・安全に留意して加熱器具を使ったりにおいを嗅いだりさせる。 〔手立て3〕
	3		○		○	【思】水を蒸発させると白い物が残った水溶液には何が溶けていたか推論し、考えを表現している。 (発言・記録) 【知】水溶液には、固体が溶けている物があることを理解している。 (発言・記録)	・結果を比較し、水溶液の違いについて、互いの考えを交流させる。 〔手立て2〕
	4		○			【思】水溶液には、気体が溶けているものがあることを、二酸化炭素が水に溶ける実験結果をもとに、図や言葉で表現している。 (発言・記録)	・図や言葉で説明させ、グループで考察させる。 〔手立て2〕 ・アンモニアが水に溶ける演示を行う。 〔手立て3〕
第2次 水溶液のなかま分け	5			○		【技】リトマス紙を正しく扱って水溶液を調べ、結果を整理している。 (行動観察・記録)	・水溶液を変える度に、ガラス棒を洗い、拭き取ってから使わせる。 〔手立て3〕
	6		○		○	【思】リトマス紙の色から、水溶液を3種類になかま分けし、説明している。 (発言・記録) 【知】水溶液には酸性、中性、アルカリ性のものがあることを理解している。 (行動観察・記録)	・リトマス紙の色の変化に着目しながら考えを交流させ、水溶液を分類させる。 〔手立て2〕 ・身の回りの水溶液でも調べさせる。 〔手立て5〕
第3次 水溶液のはたらき (1組本時)	7	○				【関】水溶液が金属を変化させるかに興味をもち、進んで予想し、観察している。 (発言・行動観察)	・資料や生活経験をもとに予想させる。 〔手立て1〕
	8			○		【技】器具を正しく操作して、金属が溶けた水溶液を蒸発させ、溶けていた物を取り出している。 (行動観察・記録)	・塩酸に溶けた金属がどうなったか予想させてから実験させる。 〔手立て2・4〕
	9		○			【思】実験結果をもとに、取り出した物は、もとの金属とは別の物であると考え、金属が変化したことを図で表現している。 (発言・記録)	・鉄の性質を根拠に、推論させる。 〔手立て4〕 ・鉄が変化したことを図で表し、イメージをもたせる。 〔手立て2〕
	10		○			【思】実験結果をもとに、取り出した物は、もとの金属とは別の物であることを結論付け、金属は塩酸によって変化したことを推論し、表現している。 (発言・記録)	・アルミニウムの性質を根拠に、推論させる。 〔手立て4〕 ・アルミニウムが変化したことを図に表しイメージをもたせる。 〔手立て2〕
11	・金属を変化させる水溶液があるか他の水溶液でも確かめる。 ・水溶液の性質と働きについてまとめる。			○		【知】水溶液の性質と働きについて理解している。 (発言・記録)	・身の回りにある水溶液を、これまでの学習と結び付けて考えさせる。 〔手立て5〕

6 授業1 (5校時) の学習指導 2組 (4/11)

(1) 本時の目標

二酸化炭素を水に溶かしたときの現象をもとに、水溶液には気体が溶けているものがあることを図や言葉を用いて説明することができる。

(2) 本時の指導にあたって

〔手立て2〕 個人で考察した後、意図的に構成したグループで考えを交流する。自分の考えを見直し、補足したり、修正を加えたりすることによって、科学的な思考・表現ができるようにする。

〔手立て3〕 アンモニアが水に溶ける現象を見せることによって、実感を伴った理解を図り、本時の学習内容を深めることができるようにする。科学的な思考・表現をさせるために、6年生で重点となるのは、推論することである。炭酸水とアンモニア水の実験結果をもとに、塩酸にも気体が溶けていると推論させる。本単元で扱う6つの水溶液のうち、蒸発させても何も残らない3つの水溶液について考え、「水溶液」と一般化してまとめることができるようにする。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ	1 前時の学習内容を想起する。	○ 6つの水溶液を蒸発させたとき、どのような違いがありましたか。 ・ 固体が溶けている水溶液があった。 ・ 何も残らない水溶液があった。	・ 前時に学習した水溶液の性質について想起させる。	【準備物】 ・ 表
3分	2 学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">水溶液には、気体が溶けているものがあるのだろうか。</div>	○ 課題を確認しましょう。	・ 何も残らない水溶液には何が溶けているのかを、固体が溶けていたことと比較して考えさせ、課題を確認する。	
見通す	3 予想を立て、話し合う。	○ 気体が溶けている水溶液はあるのでしょうか。 ・ ある／ない。 ・ 塩酸やアンモニア水からは、においがするから、ある。 ・ 炭酸水からは、たくさんの泡が出ているから、ある。 ・ 蒸発させても何も残らないから、ない。	・ 予想の根拠も考えさせる。	
5分	4 実験を行う。 (1) 炭酸水から取り出した気体を石灰水に入れる。	○ 炭酸水には二酸化炭素が溶けているのか確かめましょう。 ・ 石灰水が白く濁った。 ・ 炭酸水には二酸化炭素が溶けている。	・ 二酸化炭素かどうかを確かめる方法や石灰水の性質を確認する。 ・ 二酸化炭素が含まれていることを見せる演示を行う。	・ 炭酸水 ・ 石灰水 ・ ガラス管 ・ ゴム栓 ・ ゴム管 ・ ビーカー ・ 保護眼鏡
調べる	(2) 水に二酸化炭素を入れて、よくふる。	○ 水に二酸化炭素が溶けるのかどうか調べましょう。 ・ 水に二酸化炭素を入れて、よくふったら、ペットボトルがへこんだ。	・ 器具の使い方や実験方法の手順を確認する。 ・ 保護眼鏡を着用させ、安全に留意して作業を行わせる。	・ ペットボトル ・ 曲がるストロー
	(3) ペットボトルの中の液を石灰水に入れる。	・ ペットボトルの液を石灰水に入れたら、石灰水が白く濁った。		・ 水槽 ・ 二酸化炭素ボンベ
15分	(4) 実験結果を確認する。		・ ホワイトボードに班の結果を記入させる。	・ ホワイトボード

深める 17分	5 考察する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実験結果からどんなことが分かるでしょう。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 二酸化炭素が入っている部分が水に溶けて、体積が減り、その分ペットボトルがへこんだことが分かる。 ・ 二酸化炭素は気体だから、気体が溶けたと分かる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で図や言葉を用いて考えを表現させる。 ・ グループで考察させる。 ・ 全体で考えを交流させ、結果を考察する。 [手立て2] <p>評価【思】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 水溶液には気体が溶けているものがあることを、二酸化炭素が水に溶ける実験結果をもとに、図や言葉で表現している。 (行動観察・記録) </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 理解が不十分な児童には、水溶液とは、水に何かが溶けた物であることを確認させ、実験では水に何を溶かしたのかを指導者と確認する。 ・ アンモニアが水に溶ける演示を行う。 [手立て3] 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 図 ・ ワークシート ・ 掲示用図
	6 演示実験を見て事象について考える。	<ul style="list-style-type: none"> ○ アンモニアに水を入れて、よくふるとどうなるでしょう。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ペットボトルはへこむ。 ・ アンモニアが水に溶けた。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ アンモニア ・ ピペット ・ ペットボトル
まとめる 5分	7 まとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 塩酸には何が溶けていると考えられますか。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸発させても何も残らなかったから、塩酸にも気体が溶けていると思う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 水溶液には、気体が溶けているものがある。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭酸水、アンモニアの実験結果をもとに、塩酸には何が溶けているのか考えさせる。 	
	8 次時への見通しをもつ。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 別の方法で水溶液をなかま分けしましょう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水溶液には溶けている物を調べる方法の他にも、なかま分けをすることができることを伝え、次時への課題意識につなげる。 	

(4) 板書計画

<p>課題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 水溶液には、気体がとけているものがあるのだろうか。 </div> <p>〈蒸発させても何も残らない〉 アンモニア水 塩酸 炭酸水 気体がとけている？</p> <p>予想</p> <p>ある</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩酸やアンモニア水からはにおいがするから。 ・ 炭酸水からは泡が出ているから。 <p>ない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸発させても何も残らないから。 	<p>実験</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 図 炭酸水の気体採集(水上置換) </div> <p>炭酸水にはCO₂がとけている。</p> <p>CO₂は水に溶ける？</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 水上置換</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 振る</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 石灰水に注ぐ</div> </div> <p>結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ペットボトルがへこんだ。 ・ 石灰水が白くにごった。 	<p>考察</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 CO₂が溶ける前</div> <div style="font-size: 2em;">⇒</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 児童の考え(溶けた後)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">図 児童の考え(溶けた後)</div> </div> <p>〇〇さん 〇〇さん</p> <p>気体 CO₂は水に溶けた。 →炭酸水</p> <p>気体 アンモニアは水に溶けた。 →アンモニア水</p> <p>気体 水に溶けるだろう。 →塩酸</p> <p>まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 水溶液には、気体がとけているものがある。 </div>
---	---	---

7 授業2 (6校時) の学習指導 1組 (10/11)

(1) 本時の目標

アルミニウムが溶けた液を蒸発させて取り出した物の性質から、アルミニウムは塩酸によって別の物に変化したと考えることができる。

(2) 本時の指導にあたって

[手立て4] 見通しをもって実験できるように、検証の仕方を話し合わせる。その際、既習事項であるアルミニウムの性質(水には溶けず、塩酸に泡を出して溶けること)を想起させることで、それを根拠に推論できるようにする。

[手立て2] アルミニウムの質的变化について、児童同士が考えを交流しやすいように、図に表し、説明させる。ここでは、アルミニウムの質的变化と塩酸の性質とを関係付けて推論させ、現象への理解を深めることができるようにする。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ5分	1 学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">取り出した物は、もとの金属なのだろうか。</div>		・前時の実験では、取り出した物が鉄と違う性質だったことを想起させる。	【準備物】 ・鉄が塩酸によって違う物になったことを示す掲示
見通す 10分	2 予想を立てる。 3 検証の仕方を話し合う。	○取り出した物は、もとのアルミニウムだと思いますか。 ・別の物だと思う。 理由は、色がちがうから。 ○どうすれば確かめられますか。 ・もとの金属(アルミニウム)の性質と比べる。 ・水に溶けず、塩酸に泡を出して溶けるなら、アルミニウムであろう。 ・水に溶けるなら、アルミニウムではないであろう。	・アルミニウムの性質を根拠に個別に記述させ、推論させる。 [手立て4]	・アルミニウムの性質を示す掲示
調べる 15分	4 実験する。 (1)塩酸を注いで調べる。 (2)水を注いで調べる。 (3)実験結果を確認する。	○塩酸を注いで調べましょう。 ○水を注いで調べましょう。 《塩酸を加えたとき》 ・アルミニウムは、泡を出して溶けた。 ・取り出した物は、泡を出さずに溶けた。 《水を加えたとき》 ・アルミニウムは、水に溶けなかった。 ・取り出した物は、水に溶けた。	・実験方法を確認し、見通しをもたせる。 ・反応をよくするため、塩酸を温めて実験する。 ・グループごとの結果を全体で交流する。	・保護めがね ・試験管(各班4本) ・ピペット ・塩酸 ・水 ・温めた水 ・アルミニウム ・アルミニウムをとかした液からとり出した物

深める 10分	6 考察する。	○実験結果から、どんなことが考えられますか。 ・取り出した物はアルミニウムとはちがう物だと考えられる。 ・アルミニウムは塩酸によって別の物に変化したと考えられる。	・実験結果を根拠に、考えを記述させる。 ・アルミニウムが変化したことを図に表し、イメージをもたせる。 [手立て2]
まとめる 5分	7 実験のまとめをする。	取り出した物は、もとの金属とはちがう物である。 塩酸は、金属を変化させる。	・前時の実験結果も合わせて結論付ける。 ・評価【思】 取り出した物は、もとの金属とは別の物であることを結論付けている。(発言・記録)
	8 次時への見通しをもつ。	・他の水溶液でも調べることを伝える。	

(4) 板書計画

<p>取り出した物は、もとの金属なのだろうか。</p> <p>鉄 × アルミニウム ?</p> <p>予想 アルミニウムとは、ちがう。 理由は、～</p> <p>実験方法 アルミニウムの性質と比べる。</p>	<p>実験</p> <p>図 実験の仕方を示す図</p> <p>結果</p> <p>表 実験結果</p>	<p>考察</p> <p>・取り出した物は、アルミニウムとはちがう物であると言える。 ・アルミニウムは塩酸によって変化したと考えられる。</p> <p>図 塩酸によるアルミニウムの変化</p> <p>図 塩酸によるアルミニウムの変化</p> <p>取り出した物は、もとの金属とはちがう物である。 塩酸は、金属を変化させる。</p>
---	--	--