

2017年度コラボミュージアム作品づくりコンテスト

小学校・中学校部門 アピールシート

平成 30 年 1 月 25 日

所属名： 東京都 渋谷区立 上原小学校
実践学年組： 6年 1組
氏名： 水谷 光雄

教科	理科
実践期間	29年 9月 1日 ~ 29年 11月 10日
実践タイトル（35文字以内） 理科 水溶液の性質学習ノート 1~7	
実践の目的 理科学習におけるノートづくりをコラボノートで行い、それぞれの検証結果をリアルタイムでシェアすることで、協働的な追究活動の円滑化を図る。 、	
実践のポイント・工夫 これまで、自分のノートに書いた「仮説」や「実験結果のデータ」などを全体でシェアするために、次の2点のようなデメリットが生じた。 ①改めて画用紙や模造紙などに拡大して書く2度手間 ②書画カメラで映し出すために教師の前に進み出る順番待ちという時間ロス 上記2点の解消を図るには、コラボノートをコラボする場面のみに用いていては、2度手間というデメリットは変わらない。そこで、あえて、本格的な自分のノート作りという「個の活動」をコラボノートで行うこととした点が本実践のポイントである。この発想の転換により、自分のノートが完成した瞬間、「他のページに送る」機能を利用することで、時間ロスや2度手間をすることなく、全体やグループごとの話し合い活動につなげることが可能となった。	
実践内容（簡単に） ①水溶液の酸性・アルカリ性調べを行った際、各自アルカリ性は青い付箋、酸性は赤い付箋にまとめ、「付箋まとめ」機能を使って集約し共有した。 ②写真記録した実験結果を張り付けて、実験結果をわかりやすくまとめた。 ③各自の「仮説」や「検証する方法」などについても集約し、誰がどの実験を行っているのかを共有した。 ④各自の実験方法と実験結果なども集約し、全体で検証し合うことで、多面的に検討した結論を導くことができた。 ⑤教師が作成したフォーマットを複製して児童のページを作り、全体でまとめたことを教師側から配信したり、参考になる画像資料を一齊添付したりした。	

(コラボノートを) 使用してよかったですを教えてください。

- ①「仮説」や「実験結果」を決まった色の付箋に書けば「付箋まとめ」機能により、自分のノートが完成した瞬間、発表用のデータも同時に完成したことになり大変便利である。
- ②実験結果の写真記録をした場合、ノートではプリントアウトしたものを張り付けなければならないため教師の仲介を必要とするが、コラボノートなら容易に貼り付けることができ、わかりやすくまとめることができる。
- ③グループで活動したとき、分担して記録したデータや写真を「他のページに送る」機能により、すぐシェアすることができる。
- ④自分とは違う実験方法で検証した友達のノートを、教師の仲介なく、見たいときにすぐ見ることができ、自分の考えをまとめる際に活用できる。
- ⑤単元の学習が終了した段階で、児童ごとに集約することができるので、自分のノートとして手元に残すことができる。その際、友達のよいノートも、自分のノートに加えておくことが可能なので、ノート作りが上達する。
- ⑥参考になる画像なども資料として添付することができるので便利。

実践記録の概要（単元略案）

※コラボノートを活用した場面だけではなく、全体の学習の流れとコラボノートをどの場面でどのように活用したか記載してください。

全14時間

時数	学習活動	先生の指導・支援 および評価	コラボノート の活用
1	やってみよう（共通体験） 日光林間学校で10円玉を源泉につければ黒くなる体験をしたのとは反対に10円玉をきれいにする水溶液もあるのか試してみよう。	10円玉の変化に興味をもちながら意欲的に活動しているか。 ※水溶液の性質に違いがあることを体験するための活動である。	予想や結果を自分のページにまとめる。 結果を集約し共有する。
2	やってみよう（共通体験） 各自が持ち寄った身の回りにある水溶液をリトマス紙を用いて仲間分けしてみよう。	リトマス紙の性質を理解し適切に使用して水溶液を区別している。 水溶液はリトマス紙の色の変化によって酸性・中性・アルカリ性の3つに分けられることを理解している。	予想や結果を自分のページにまとめる。 結果を集約し共有する。
3	事象提示 水上置換でペットボトルに半分ほど二酸化炭素を集めたのち、密閉して振るとへこんでしまう事象を提示する。	二酸化炭素が水に溶ける可能性の根拠として、メダカの飼育体験や身の回りの炭酸飲料などに気付かせたい。	

	<p>①問題 「ペットボトルは、なぜへこんだのだろうか？」</p> <p>②自分なりの解釈 「ペットボトルがへこんだのは、二酸化炭素が水に溶けることで体積が減ったからではないか？」</p> <p>③仮説の設定 「ペットボトルがへこんだんは、二酸化炭素が溶けて体積が減ったからだろう。ならば、ふる前と後の水に石灰水を入れて比べれば確かめられるはずだ」</p> <p>④実験計画の立案 「振る前の水とふった後の水に石灰水を5cc入れ、白濁するか確かめる。もし、振る前は白濁せず、振った後は白濁すれば、仮説は立証されたといふことができる」</p>	<p>へこんだ理由について、自分なりの解釈を図や言葉にまとめ、互いの解釈を交流し合う。</p> <p>漠然とした自分なりの解釈を、検証することが可能な仮説の形に書き直す。</p> <p>仮説に表した確かめる内容について、具体的な量や方法を記したレシピに起こすと同時に、どんな結果が出たら、何が言えるのかという見通しをもたせておく。</p>	<p>互いのノートを自分の端末で見あいながら、少人数で交流する。</p> <p>仮説の文言について他の児童の記述も参考にしながら検討する。</p> <p>計画が適切かどうか、互いのノートを見通しをもたせておく。</p>
4	<p>実験タイム 実験を実施し、記録をとる。</p> <p>交流タイム 各班の結果報告・検討・結論導出</p> <p>結論 「二酸化炭素と水を入れて振ったペットボトルがへこんだのは、二酸化炭素が水に溶けて体積が小さくなつたからだと考えることができる」</p>		<p>結果を写真に記録し、張り付けてまとめる。</p> <p>各班の実験結果を1ページに集約し、自分の端末で見て検討する。</p>
5	<p>事象提示 「酸性雨のために溶けたと思われる大理石像の写真と、金属製の像の写真提示」</p> <p>やってみよう(共通体験) 「理科室でも、塩酸や炭酸水などの酸性の水溶液を用いて、酸性雨のように金属を溶かすことができるか確かめよう」</p> <p>自分なりの予想 実験方法の確認 「炭酸水5ml+スチールウール」</p>	<p>環境問題を取り上げたニュースや書籍、社会科の学習などで、酸性雨が金属を溶かしうるものであるという情報は、大半の児童がすでにもっている。そこで、溶かすかと化さないかを問題として追究するではなく、メディア情報として知っていることを確かめる活動と位置付けて取り組む。そのために、ここでは、仮説や解釈、実験方法の立案の時間は設定しない。</p>	<p>ノートに資料写真を添付することで、各自が自分の手元でじっくりと写真を観察する。</p>

	「炭酸水5ml+アルミニウム片」「9%塩酸5ml+スチールウール」「9%塩酸 5ml+アルミニウム片」の4本の試験管を準備する。	薬品が手や衣服につかないよう安全に注意すること、万一、ついた場合は直ちに手を洗うこと、換気に注意することなど安全面について十分確認する。	共通の実験方法なので、内容については、教師の方から一斉に児童ページに配信する。
6	実験タイム 実験を実施し、記録をとる。 交流タイム 気付いたことや結果の報告 実験のまとめ(期待する記述例) 「塩酸に入れたアルミニウムやスチールウールからは泡が出て溶けた。試験管も熱を帯びていた」「炭酸水はどちらも溶けなかった。量を増やしたり、温度を上げたりしても変化なかった」「塩酸に金属が溶ける様子は、水に食塩が溶ける様子とは違った」	変化のない炭酸水については、5年生の時の学習経験から要望が出た場合は「温度を上げる」「量を増やす」などの追加措置をとらせる。 酸性の水溶液である塩酸は、アルミニウムや鉄などの金属を溶かすことを理解する。	結果を写真に記録し、張り付け各自まとめる。 各班の実験結果を1ページに集約し、自分の端末で見ながら検討し確認し合う。質問があればそれに交流し解決する。
7	やってみようから生じた問題① 炭酸水で溶けなかったのは? 酸性の強さの違いか? 塩酸と炭酸水の違いか? 実験計画の立案 炭酸水と同じくらいの強さに薄めた塩酸を作り、再度、実験する。「もし、酸性の強さの違いが原因なら、薄い塩酸でも溶けないはず」「もし、塩酸と炭酸水の違いなら、少しくらい薄めても溶けるはず」	前回、期待した結果が得られなかっただ事象について、そのままにせず、実験計画を見直して再検証してみようという態度を大切にする。 リトマス紙よりも、もう少し詳しく液性を調べることのできる紫キャベツを用いる。	どちらの立場にたって検証をすすめるか、付箋で投票し、全体の傾向を共有する。 共通の実験方法なので教師から一斉にそれぞれのページに配信する。紫キャベツの資料写真も添付する。
8	実験タイム 実験を実施し、記録をとる。 交流タイム 気付いたことや結果の報告 実験のまとめ(期待する記述例) 「炭酸水と同じくらいに薄めた塩酸では、実験時間内では、前回のように泡を出して溶けることはなかった。炭酸水で溶けなかったのは、酸性の力が弱かったからだと考えることができる。」	紫キャベツの抽出液は、あらかじめ、こちらで用意しておく。	金属を入れたときの様子を前回ノートにまとめておいた写真と比較しながら観察する。

	<p>やってみようから生じた問題② 「溶けた鉄やアルミニウムを水に溶けた食塩のように取り出すことはできるだろうか？」</p> <p>9 解決の手がかり 「水に溶けた食塩は、冷やしたり蒸発させたりすることで取り出すことができた(既習事項)」</p> <p>自分なりの解釈 「アルミニウムや鉄の溶ける様子は、水に食塩が溶ける様子とは違っていたけど、なくなってはいないから取り出せるのでは？」 「溶けるときに激しい泡が出ていたから、泡として出て行ってしまったんじゃないかな？」</p> <p>仮説の設定 「溶けたアルミニウムや鉄は塩酸の中にあるはずだ。ならば、食塩を取り出したのと同じように取り出すことができるはずだ」 「溶けたアルミニウムや鉄は、泡になって出ていったから、蒸発させても何も残らないか、出てきても重さが減っているはずだ」 「溶けたアルミニウムや鉄は別のものになって塩酸の中にあるはずだ。溶け方が食塩とは違っていたからだ」</p> <p>実験計画の立案 ①アルミニウムや鉄が溶けた塩酸を冷やしたり、蒸発させたりして出てくるかどうかを観察する。 →冷やす方法でも出てきて、蒸発させる方法でも出てくれれば、食塩と同じように取り出せたと考えることができる。 →どちらかでは出てきてどちらかでは出でなければ食塩と同じように取り出せたとは言えない。</p>	
	<p>塩酸にアルミニウムが溶けたという事象を既習事項や実際に観察した様子と結び付けて自分なりの解釈をしている。</p> <p>それぞれの考えが分かれるところなので、端末で友達の考え方を見合いながら交流する。</p> <p>既習事項と結び付けて考えるほかすでに情報として知っている場合も、その考え方の根拠を示すことができれば、排除せず認めたい。</p> <p>誰が冷やす方法で誰が蒸発させる方法かを集約し共有することで、同じ実験をする者同士で協力して取り組ませる。</p>	<p>5年生のときの学習の資料を添付し配布する。</p> <p>出された仮説を集約し、誰がどの仮説について追究しようとしているのかを共有する。</p>

	<p>②出てきたものを観察し、元のアルミニウムや鉄と同じ性質をもっているかを確かめる。 →元の金属と同じなら、溶かす前と後で同じ重さのはずだ。 →元の金属と同じなら、もう一度塩酸に入れたとき、泡を出して溶けるはずだ。 →元の金属と同じなら、水に入れても溶けないはずだ。 →元の金属と同じなら、電気を通すはずだ。</p>	<p>この実験でわかることわからないことを整理し、実験の目的が不明確にならないよう配慮する。</p>	<p>各自が考えた見通しを集約し、全体で共有する。</p>
10 11 12 13	<p>10・11はアルミニウムについて 12・13は鉄について、同じ流れで確かめる。</p> <p>実験①タイム 実験を実施して結果を記録する</p> <p>交流①タイム ・温度を下げても出てこなかった ・蒸発させたら白いものが残った ・見た感じは、元の金属とはまるで違うものだ</p> <p>実験②タイム 実験を実施して結果を記録する</p> <p>交流②タイム ・元のものより重さが増えていた ・金属をやすりで削った粉は水に浮いたが、出てきた粉は水に溶けてしまった。 ・鉄を溶かした塩酸から出てきたものは磁石につかなかった。 ・出てきたものが電気を通すか確かめてみたが豆電球はつかなかつた。</p> <p>結論 「金属を溶かした塩酸を蒸発させると粉状のものを取り出すことができる。しかし、それは元の金属と同じものとはいえないでの、金属を</p>	<p>実験結果を写真に記録し自分のノートの整理する。</p> <p>塩酸に溶けた金属が、元の金属とは別の物に変わってしまった可能性を、実際に観察した様子と結び付けて考えている。</p> <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。</p>	<p>実験の様子を動画や写真で記録し、自分のノートに整理する。</p> <p>実験の結果をまとめた各自のノートを端末で見あいながら、様々なグループの実験結果を交流し、多面的な視点から結論を導かせるようにする。</p>

	<p>溶かした塩酸を蒸発させても元の金属を取り出すことはできない。」「金属が塩酸に溶ける現象は、水に塩が溶ける現象とは違うと考えことができる。」</p>	
14	<p>やってみよう 「水溶液の性質が関わっていると考えられる身近な場面を見つけて確かめよう。」</p> <p>①鉄の鉄でジャムを煮ると鍋が黒くなることを、ジャムの代わりに酸性のクエン酸を入れて湯を沸かして観察し確かめる。</p> <p>②シソでつけた梅干しが赤くなることを梅の代わりに酸性である酢をシリにかけてみることで観察し確かめる。</p> <p>③油汚れは重曹で落ちることを、油の液性、重曹の液性を調べた結果と結び付けて説明してみる。</p> <p>④きんぴらごぼうのごぼうが緑色になっていることがある場合を、ごぼうにアルカリ性である重曹、酸性であるクエン酸を加えて煮てみて、観察し確かめてみる。 など</p> <p>実験を実施し、結果を得る。</p> <p>学習感想をまとめる。</p>	<p>あらかじめ、料理や掃除など、自分たちの生活の中にある水溶液の性質が関わっているのではないか、と考えらる事象について調べ、集めさせておく。</p> <p>各自が取り組む実験の方法を集約し共有する。</p> <p>実験の結果を動画や写真に記録し、各自ノートに整理する。</p> <p>石鹼は、5千年前、古代ローマ時代に羊の肉から滴り落ちた油と木の灰が混ざったものから偶然発見されたという資料を参考のために添付する。</p>

『水溶液の性質とはたらき』

授業者 渋谷区立上原小学校 6 年 1 組担任 水谷光雄 児童数 23 名 場所 理科室

1. 目標

○現行指導要領解説理科編 第 3 章 第 4 節第 6 学年 1 目標

(1) 燃焼、水溶液、てこ及び電気による現象についての要因や規則性を推論しながら調べ、見いたした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や規則性についての見方や考え方を養う。

ここでは、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容として、「A(1)燃焼の仕組み」及び「A(2)水溶液の性質」を設定する。「A(2)水溶液の性質」については、水溶液から気体を発生させたり、水溶液が金属を変化させたりする様子などから水溶液の性質を推論しながら調べ、水溶液の性質をとらえるようとする。

○新学習指導要領 第 4 節 第 2 各学年の目標及び内容 1 目標 より

(1) 物質・エネルギー

- ①燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- ②燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについて追究する中で、主にそれらの仕組みや性質、規則性及び働きについて、より妥当な考えをつくりだす力を養う。
- ③燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについて追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

2 内容

○現行指導要領解説理科編 第 3 章 第 4 節第 6 学年 2 内容 より

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とする。

- 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。

本内容は、第 5 学年「A(1)物の溶け方」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」にかかわるものである。

ここでは、いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる粒子について興味・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つことができるようになることがねらいである。

- ア 水溶液には、色やにおいなどの異なるものがある。また、同じように無色透明な水溶液でも、溶けている物を取り出すと違った物が出てくることがある。このようないろいろな水溶液をリトマス紙な

どを用いて調べ、色の変化によって、酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられることをとらえられるようとする。

イ 水溶液には、液を振り動かしたり温めたりすると、気体を発生するものがある。発生した気体を容器に集めてその性質を空気と比較して調べると、空気とは異なる性質を示すものがある。また、集めた気体を水に入れると再び水に溶けてしまう。さらに、水溶液を加熱すると、固体が溶けている場合と違って溶けている物も水も空気中へ蒸発して何も残らないものがある。これらの実験から、水溶液には気体が溶けているものがあることをとらえるようとする。

ウ 水溶液には、金属を入れると金属が溶けて気体を発生したり、金属の表面の様子を変化させたりするものがあることをとらえるようとする。また、金属が溶けた水溶液から溶けている物を取り出して調べると、元の金属とは違う新しい物ができていることがある。これらの実験から、水溶液には金属と触れ合うと金属を変化させるものがあることをとらえるようとする。

ここで扱う対象としては、例えば、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。これらの水溶液の使用に当たっては、その危険性や扱い方について十分指導するとともに、保護眼鏡を使用するなど安全に配慮するように指導する。

また、ここで扱う金属については、例えば、鉄やアルミニウムなど、生活の中でよく見かけているもので、性質や変化がとらえやすいものを使用することが考えられる。

ここでの指導に当たっては、水溶液の性質や金属の質的变化について十分に説明するために、推論したことを見や絵、文を用いて表現することが考えられる。

なお、実験に使用する薬品については、事故のないように配慮し管理するとともに、使用した廃液などについても、環境に配慮し適切に処理する必要があることを指導する。

○新学習指導要領 第4節 第2 各学年の目標及び内容 2 内容より

A物質・エネルギー

(2) 水溶液の性質

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、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次の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こと。

(7) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

(8) 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

(9) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

イ 水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考え方をつくりだし、表現すること。

3 本単元で働かせる見方・考え方

(1) 見方

本単元では、気体と固体という溶けている物の違いに目を付けて分類したり、リトマス紙による色の変化の違いに目を付けて分類したりする活動や金属が溶ける前と後での量的な変化・質的な変化に目を付けて追究する活動を通して、見た目だけでは区別することができない水溶液の性質や働きの違いを捉えられるようとする。

(2) 考え方

見た目で区別することができない水溶液の性質や働きの違いに迫るためにには、これまでの既習事項を「解決の手がかり」として総動員する必要がある。

溶けているものの違いに目を付けて分類する場合の手がかりとなる考え方は、第4学年で学習した、「水は、温度によって水蒸気や水に変わること。」や第5学年で学習した、「物が水に溶ける量は水の量、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」とある。

また、塩酸などを用いて金属を溶かすとき、溶ける前の金属の様子と溶けた後の金属の様子を比べ

て追究する活動の手がかりとなる考え方は、第5学年で学習した、「物が水に溶ける量は水の量、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。」と「物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。」、また第3学年で学習した、「電気を通す物と通さない物があること。」や「磁石につく物とつかない物があること」である。この既習事項を手がかりとすることで、溶かす前の金属の質感と溶かした後に蒸発乾固させて得られたものの質感の違いを比べて考えたり、溶かす前の金属の重さと溶かした後に蒸発乾固させて得られたものの重さを比べて考えたり、溶かす前の金属と溶かした後に蒸発乾固させて得られたものが電気を通すかを比べて考えたり、溶かす前の金属と溶かした後に蒸発乾固させて得られたものが磁石につくかどうかを比べて考えたりすることで、溶かす前の物質と溶かしたあとにえられた物質が同じものと言えるのかどうかを特定することができるのではないか、という考え方につながるものと思われる。

4 本单元で育成する資質・能力

(1) 知識・技能

- 以下の3点について、自分なりの解釈にもとづいた実験を実施し、結果を得て、その結果を検討した上で、自分なりの考えにまとめ、理解している。
 - (?) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。
 - (i) 水溶液には、気体が溶けているものがあること。
 - (ii) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。
- 上記を達成するための方法として、リトマス紙や万能試験紙、ムラサキキャベツの液による性質の特定の仕方を理解して、正しく用いることができる。
- これまでの学年で学習した、蒸発乾固などの実験方法を適切に実施することができる。

(2) 思考力・判断力・表現力等

- 目の前の事象について、生活経験や既習事項を手がかりに自分なりの解釈をもち、その解釈から、実証性のある仮説を立てることができる。
- 見た目だけでは判別のつかない水溶液の性質や働きの違いについて、自分の仮説にもとづいた追究方法を考え、自分の目的にあった再現性のある実験方法を立案し、実施することができる。
- 実験で得られたデータを有效地に活用するための記録の仕方を工夫することができる。
- 実験で得られたデータが、自分の仮説を確証するものか反証するものかについて判断し、客観的な考察をすることができる。

(3) 学びに向かう力・人間性等

- 未知の課題について、これまでに自分が身に付けた見方や考え方を用いて追究し、新たに得られた情報をと既知の情報を結びつけて考えることで、それまでの自分の見方や考え方から、新しい見方や考え方へ広げることができる。
- 学習したことを自分の生活場面の中でいかすことともに、自分の日々の何気ない生活の中には、科学の巧みな仕組みや働きを利用しているものがあることに気付くことができる。

5 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①リトマス紙の色の変化で、水溶液を酸性・中性・アルカリ性の3つに仲間分けできることを理解している。 ②二酸化炭素と水を入れて振ったペットボトルがへこむ現象を見	①日光高原学園で10円玉を黒くした経験や、反対に身の回りの水溶液を用いて10円玉をきれいにする経験から、水溶液の性質に興味をもち、水溶液の性質や働きについて予想や仮説をも	①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。 ②水溶液の性質や働きを適用し、

<p>たとき、二酸化炭素が水に溶けた可能性を推測し、それを確かめるための方法を立案し、安全に実験をして結果を適切に記録することができる。</p> <p>③身の回りの水溶液の性質をリトマス紙やムラサキキャベツ液を使って調べ、結果を適切に記録することができる。</p> <p>④酸性雨などの現象から、金属を変化させる水溶液の性質を推測し、金属に酸性の水溶液を注ぐと変化するかを調べるために、安全に実験をし、結果を適切に記録することができる。</p> <p>⑤計画に従い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。</p>	<p>って推論しながら追究し、表現している。</p> <p>②実験により得られた結果について、自分の仮説を確認するものか反証するものかを結果の質的な変化や量的な変化に着目して判断することができる。</p> <p>③結果が仮説を確認するものであった場合には、得られたデータを根拠にした自分なりの考えを結論の形にまとめることができる。</p> <p>④結果が仮説を反証するものであった場合には、再実験の必要性、や仮説の妥当性について、クラス全体で検討し、対応を考えることができる。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 カリキュラムマネジメント

(1) 他教科との連携

- ①6年社会科「世界の未来と日本の役割」～環境問題の解決に向けて
- ②6年家庭科「工夫しようおいしい食事」「共に生きる生活」～考えようこれからの生活
- ③6年総合的な学習の時間「酸、アルカリの性質を使った身の回りの生活の知恵調べ」

(2) 単元計画におけるマネジメント

- ①追究のアイテムであるリトマス紙を提示するタイミングを「気体が溶けた水溶液」について追究する前段階にすることで、石灰水以外の実験方法をとれるようにする。
- ②日光高原学園での体験を活動のきっかけとすることで、水溶液には様々な性質やはたらきがありそうだ、という見通しと追究への意欲を喚起する。
- ③酸性度やアルカリ性度への関心に合わせた、ムラサキキャベツ液の紹介。
- ④学習したことをもとに日常生活の中にある酸性やアルカリ性の巧みな利用に気付く活動の設定。
- ⑤児童はすでに様々な情報を得ていることを前提とし、見たり聞いたりして知っていることも自分がなりの解釈として認め、それらを自ら確かめてみたいという意欲を大切にした計画。
- ⑥子ども達のもつ事前情報をそろえるための「やってみよう」という場面と、仮説を立てる追究場面を明確に分ける。
- ⑦自分が追究すべきことをより明確にするために、仮説を立てる前には、目の前の事象と既存の知識や経験との共通点や相違点を整理することで「自分なりの解釈」をもたせ、それらを友達と自由に交流し合う活動を設定する。

(3) 協同学習の成果を高めるためのマネジメント

- ①実験の結果を評価する場面では、結果だけに着目してわかったつもりになることを防ぐため、常に何を調べ、何がわかったのかを意識させるよう「結果の見通し」を記述しておくことで、追究の手続きについて、整理したり見直したりする場面において、交流の視点を明確にする。
- ②そのための時間を確保するため、タブレットパソコンによるワークシート（コラボノート）を活用し、自分のノートへの記述と交流用のものへの2度手間を解消する。

7 単元の内容と児童の実態を照らした場合に想定される学習活動

(1) 児童の実態

本学級の児童は、多くが放課後、学習塾に通ったり、定期的な通信教材に取り組んだりするなど、家庭学習ですでに知識は得ていることが多い。そこで、どのような場面を設定することで問題解決の意欲が高まるのかを考えるために、事前にアンケートを行った。

すると、知識面では、今回も、多くの児童が「酸性」「中性」「アルカリ性」ということについて、なんらかの予備知識をすでに得ていることがうかがえた。しかし、実際にそれらの水溶液を使って確かめた経験はなく、塩酸がアルミニウムや鉄を溶かすことができると知っていて、なおかつ、蒸発乾固で出てきたものは元のアルミニウムや鉄とは違う物であると知っている児童でも、アルミニウムや鉄が塩酸に溶ける場面については、塩酸が一方的にアルミニウムを溶かしているというイメージをもっているというように、あやふやな理解になっていることがうかがえる。また、「酸性」と言えば「塩酸」であり、「アルカリ性」と言えば「水酸化ナトリウム」であるというように、その理解は、学習した内容に留まっており、自分の身の回りの生活の中に、いかに酸やアルカリの性質が上手に利用されているかということにまで考えが及んでいないことがうかがえる。

そこで、先人達が、料理や掃除などの場面で、いかに古くからその性質を利用し、豊かに暮らす工夫を行ってきたのか、ということについて知る場面を設定することで、実感をともなった理解につなげていきたい、と考えた。

今回の学習で、単なる「知識」として得ていた情報について、自らの手で検証するという作業をすることで、人々が昔から受け継いできた知恵に気付くことが出来たら、と期待している。

(2) 想定される具体的な学習活動

本単元で取り扱う酸性やアルカリ性、中性の水溶液は、我々の身の回りにあふれているにもかかわらず、日常生活の中でそれらを意識して生活していることは少ない。つまり、向き合った事象を自分なりに解釈するための情報を児童があまりもっていないということを意味している。そこで、本単元の指導計画を作成するに当たっては、自分なりの解釈をするための根拠となる「手がかり」をいかにして児童に与えたらよいのか、ということを念頭に置いた。そして、手がかりとなる既習事項や生活経験があまり期待できない場面では、意図的に「やってみよう」と銘打った共通体験を織り交ぜることとした。

本学級の児童は、日光高原学園の源泉見学の際に、10円玉を日光湯元温泉の源泉に浸すと黒くなつたという経験をしている。そこで、今回は、身近にあるもので10円玉を浸すときれいになる水溶液を探すという活動を共通体験として取り入れた。この経験をすることで、水溶液には源泉のように10円玉を黒くする性質をもつものや、反対に、きれいにする性質をもつものがあることを知らせ、どうやら水溶液は、溶けているものの違いによって、その性質が異なるようだ、ということに着目させ、「水溶液の性質」ということについて目を向けていきたい。

この10円玉の共通体験によって、最初に「水溶液の性質」に目を向けさせることから、この単元を進めるにあたっての重要なアイテムである「リトマス紙」について、まず、指導することとした。

身の回りの水溶液は、リトマス紙を用いることで、その色の変化から容易に「酸性」の水溶液、「中性」の水溶液、「アルカリ性」の水溶液という3つに仲間分けができるなどを知らせたのち、酸性の水溶液を中心に取り扱いながら、「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性質をもつものがあること」を検証していくこととした。

その理由は、次時の「二酸化炭素は水に溶けるのか」ということを確かめる実験にある。リトマス紙を知らない状態では、二酸化炭素が溶けたかどうかを「石灰水」を用いて調べるしかないが、リトマス紙というアイテムを知っておくことで、ペットボトルを振る前までは中性を示していたものが、振った後に酸性に変わることでも、二酸化炭素が水に溶けたことを証明することが可能になる。さらに、石灰水以外の方法を手に入れておくことは、「二酸化炭素以外の気体も溶けるのだろうか」と、児童の疑問が広がった場合、「酸素」について調べることを可能にすることにもなる。

また、「水溶液には金属を変化させるはたらきがあるのか」という問題を設定する際にも、「酸性」という言葉を知っていることで「酸性雨」という現象を想起することができ、仮説を設定する際に、「酸

性雨が大理石や金属で出来た像を溶かす被害が出ている」という事実をその根拠とすることができますようになるのではないかと考えた。さらに、家庭から持ちよった身の回りの水溶液の仲間分けも先に経験することから、洗剤などの成分表示表などに「金属には使用しないように」と書かれていたことを根拠とする児童が出てくることも期待している。そして、アルミニウムが溶けた塩酸を蒸発させたとき出てくる固体は元のアルミニウムか、という問題を考える場面では、5年生のものの溶け方の学習や、3年生の重さの保存の学習、豆電球の学習などの既習事項を解決の手がかりとして、総動員することで、自分なりの根拠をもった追究活動とさせていきたい。

8 学習指導計画（全12時間 本時 第10時）

時	○主な学習活動 ※主な学習活動を支える補助活動	△留意点 ◎評価規準
第一 次	<p>やってみよう（共通体験） 日光高原学園の時に 10 円玉を源泉につければ黒くなつた。では、反対に 10 円玉をきれいにする水溶液はあるのか調べてみましょう。</p> <p>「ここに 3 つの水溶液を用意しました。それぞれに 10 円玉をつけて様子を観察してみましょう」 A 台所用洗剤 B レモン水 C 石灰水 ・AC は変わらないけど、B はきれいになった ・溶けている物によって働きが違うのかな？</p> <p>○追究の前提となる知識の確認 「温泉のように 10 円玉を黒くする水溶液があつたり、反対に 10 円玉をきれいにする水溶液があつたり、水溶液によって性質が違うんですね。水溶液の性質は、リトマス紙を使うとその色の変化により、酸性の水溶液、中性の水溶液、アルカリ性の水溶液の 3 つに仲間分けができます。」</p> <p>やってみよう 2 「A、B、C の水溶液の性質をリトマス紙を使って、調べてみましょう」 ※酸性 …青いリトマス紙が赤くなる。 アルカリ性…赤いリトマス紙が青くなる。 中性 …どちらも変化しない。 ・A は、赤いリトマス紙も青いリトマス紙も変化しない。 ・B は、青いリトマス紙が赤くなった。 ・C は、赤いリトマス紙が青くなつた。</p> <p>○学習感想を書く</p>	<p>△この場面では、方法を考えさせることが目的ではなく、体験させることが目的である。</p> <p>—— ◎関・意 —— 10 円玉の表面の変化に興味をもちながら、意欲的に活動している。 【記録分析・発言分析】</p> <p>△「液の性質に違いがあるのだろうか」という問題を設定することもできるが、性質について調べる方法は既習事項ではないため、問題とはせず、教えるべきこととしておさえる。</p> <p>—— ◎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。 【記録分析・発言分析】</p>
水 溶 液 の 仲 間 分 け	<p>やってみよう（共通体験） 「それぞれが持ちよった身の回りにある水溶液をリトマス紙を使って仲間分けをしてみよう。」</p> <p>○仲間分けの手順を確認する。 ・試験管に薄めた水溶液を用意する。 ・ガラス棒を用いて、シャーレ上のリトマス紙に液をつけ、液性を判定する。</p>	<p>△調べる水溶液は、薄めたものを使わせる。 △調べる水溶液に、直接触れないように注意させる。</p>
2		

	<p>○もちよった水溶液をリトマス紙で仲間分けする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・～酸という名前のものは酸性だね。 ・体を洗う石鹼は、固形のものはアルカリ性だけどボディーソープは酸性のものが多いね。 ・すっぱいものは酸性みたいだね。 ・砂糖水や食塩水は赤色リトマス紙も青色リトマス紙も変化しないね。 ・石灰水は赤色リトマス紙が青色に変わったよ。 ・お酢は青色リトマス紙が赤色に変わったよ。 ・炭酸水も青色リトマス紙が赤色に変わったよ。 ・アンモニア水は赤色リトマス紙が青色に変わったよ。ニオイも強いよ。 ・ホウ酸の水溶液は、青色リトマス紙が赤色に変わったよ。 <p>○それぞれのグループの結果や気付いたことを報告し合い、共有する。</p> <p>○学習感想を書く</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3つにわけることができる。 ・家庭にある水溶液は、酸性のものが多いようだ。 ・「金属には使わないでください」と書いてある洗剤もあった。 	<p>△調べる水溶液同士を絶対に混ぜ合わせないことを徹底する。</p> <p>△トイレ用洗剤など強力なものは持ち運びが危険なので、学校で用意することを伝えておく。</p> <p>④観察・実験 リトマス紙の性質を理解し、適切に使用して、水溶液を区別している。 【記録分析・発言分析】</p> <p>△それぞれの結果を黒板に掲示し確認する。</p> <p>④知識・理解 水溶液は、リトマス紙の色の変化によって、酸性・中性・アルカリ性の3つに分けられることを理解している。 【記録分析・発言分析】</p>
第一次 氣 体 が 溶 け た 水 溶 液	<p>事象提示 水上置換で、ペットボトルに半分くらい二酸化炭素を集めたのち、密封してよくふると、ペットボトルがへこんでしまう、という事象を提示する。</p> <p>問題 「ペットボトルは、なぜ、へこんだのだろうか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に二酸化炭素が溶けたからじゃないかな？ <p>解決の手がかり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5年生の学習で、メダカを育てたとき、エアーポンプを使っていた。 ・6年生の人や動物の体の学習で、魚は水の中の酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すと学習した。 <p>自分なりの解釈</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルがへこんだのは、中身が減ったから。その中身は水と二酸化炭素しか入っていないなくて、水の量は変わったように見えないから、二酸化炭素が溶けたんじゃないかな。 ・魚はエラで呼吸しているから、エアーポンプで送った空気をそのまま吸えるわけじゃないから、水に溶けたものを取り入れているということだから、二酸化炭素は水に溶けるんじゃないかな。 <p>仮説の設定 仮説「ペットボトルがへこんだのは二酸化炭素が水に溶けて、体積が減ったからだろう。なぜなら水の量は変わっていないようだから、減ったのは二酸化炭素の方だと思うからだ。」</p> <p>仮説「ペットボトルがへこんだのは、二酸化炭素が水に溶けたからだろう。なぜなら、魚は水に溶けた酸素を取り入れているから、酸素が溶けるなら二酸化炭素も溶けるはずだ。」</p>	<p>△ペットボトルがへこむ実験を、二酸化炭素が溶けたことを確かめるための証明実験として扱うのではなく、事象提示の場面で取り上げることで、へこむという現象を子どもたちになりに解釈させ、二酸化炭素が水に溶けた可能性に気付かせたい。</p> <p>△気体が水に溶ける可能性の根拠として、メダカの飼育や炭酸飲料水などに気付かせたい。</p> <p>△ペットボトルがへこんだ理由について、自分なりの解釈を図にかかせ、互いの解釈を交流させ合う。</p> <p>△ペットボトルがへこんだのは、ペットボトルの中の体積がへったからであることを、全体の共通認識として押さえておく。</p>

	<p>実験計画の立案</p> <p>実験 二酸化炭素と水を入れてよく振る前と、よく振ったあとの水溶液に石灰水を入れて白くなるか調べる。</p> <p>見通し一 もし、振る前は白濁せず、振った後に石灰水が白濁したら、二酸化炭素が水に溶けたと言うことができる。</p> <p>実験 二酸化炭素を入れる前の水の液性と、二酸化炭素を入れてよく振ったあとの水溶液の液性を調べて、液性が変わるか調べる。</p> <p>見通し一 振る前は中性だった水が、もし、振った後に炭酸水と同じ酸性に変わっていたら、二酸化炭素が溶けたと言える。</p> <p>○実験をシミュレーションし、手順、器具について確認をしておく。</p>	<p>△実際にペットボトルの実験を再現し、それまでの方法で検証させる。その際、どのタイミングで何をしたら、何がわかるのか、ということについて、しっかりと見通しをもたせておく。</p>
4	<p>実験タイム</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験を実施し、記録をとる。 <p>交流タイム</p> <ul style="list-style-type: none"> 各班の結果報告、検討、結論の導出をする。 <p>結論 「二酸化炭素と水を入れて振ったペットボトルがへこんだのは、二酸化炭素が水に溶けて、体積が小さくなつたからだ、と考えることができる。」</p> <p>学習のまとめ</p> <p>○期待したい記述例</p> <ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素を入れてへこむのがとても不思議だった。 二酸化炭素が溶けることを確かめることができたので、酸素も溶けるかどうか試してみたいと思った。 二酸化炭素は、とても水に溶けやすいんだな、と思った。だから、炭酸水など、飲み物にたくさん利用されているのかなと思った。 	<p>△仮説・見通しを踏まえ、報告する。</p> <p>◎知識・理解 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。 【行動観察・記録分析】</p> <p>△期待したい記述例を目指す教師の支援 →「普通の空気のときはなぜへこまなかつたのだろうね」 (比べる視点を育てるために) →今回学習したことを一般化するためのとても大切な視点なので、検証するための場を設定する。 (自分の調べたいことを調べるという意識を高めるために)</p> <p>→学習した二酸化炭素の性質と自分の生活を結びつけて振り返ってごらん、という促しがら、こうした記述に結びつけたい。</p>
第三 次 金 属 を	<p>事象提示</p> <p>1 枚目：酸性雨のために溶けてしまった大理石で出来た石像の写真</p> <ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素を発生させると、石灰石のかけらを塩酸で溶かしたのと同じだね。 <p>2 枚目：酸性雨のために溶けてしまったとされる金属製の像の写真</p> <ul style="list-style-type: none"> 大理石の像ほどではないけれど、確かに表面が溶けて流れ出しているようだ。 酸性雨は石だけではなく金属も溶かすのかな？ <p>やってみよう 「理科室でも塩酸や炭酸水などの酸性の水溶液を用いて酸性雨のように金属を溶かすことはできるだろうか？」</p>	<p>△二酸化炭素を発生させる実験で、大理石が塩酸で溶けることは体験しているので、そちらの写真から揭示する。</p> <p>△環境問題を取り上げたニュースや書籍、社会科の学習などで、酸性雨が金属を溶かし合う物であるという情報はすでに幾人かの児童はもっている。そこで、溶かすか溶かさないかについて仮説を立てて追究するの</p>

<p>溶 か す 水 溶 液</p> <p>自分なりの予想</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸は、金属を溶かすと思う。酸性雨よりも塩酸の方が強い酸だから。でも、炭酸水は溶かさないんじゃないかな。炭酸水のふたは金属だったよ。 ・塩酸や炭酸水には金属を溶かすことができると思うけど、きっととても時間がかかるはたらきだと思うから理科室では難しいかも。酸性雨も一回の雨だけでは、溶かすことはできないと思うから。 <p>実験の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次の4本の試験管を用意して様子を観察する。 <ul style="list-style-type: none"> ①炭酸水 5ml + スチールウール ②炭酸水 5ml + アルミニウム片 ③塩酸(9%) 5ml + スチールウール ④塩酸(9%) 5ml + アルミニウム片 	<p>ではなく、幾人かの既存の知識を確かめ共有する活動として取り組む。</p> <p>△塩酸が手や衣服につかないように注意し、ついた場合は直ちに水で洗う、換気に注意することを徹底する。</p>
<p>6 気付いたこと</p> <p>実験タイム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験をし、記録をとる。 <p>交流タイム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各班の結果の報告と検討。 <p>①塩酸を入れたアルミニウムからは、時間がたつと次第に激しく泡が出て、溶けた。</p> <p>②塩酸を入れたスチールウールからも、泡が出てアルミニウムよりもはやく溶けた。</p> <p>③アルミニウムやスチールウールを溶かした塩酸の試験管は熱を帯びていた。</p> <p>④炭酸水の方は、アルミニウムもスチールウールも両方とも溶けなかった。</p> <p>⑤炭酸水の方は、量を増やしたり、温度を上げたりしてみたが、あまり変化に変わりはなかった。</p> <p>⑥塩酸に金属が溶ける様子は、水に食塩などが溶ける様子とはかなり違った。</p> <p>学習のまとめ</p> <p>○期待したい記述例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水の方は、金属を溶かさなかった。時間が必要だと言う人もいたが、試験管を触っても塩酸のように熱も帶びていなかったから、たぶん、溶かしていないと思った。 ・炭酸水の方は、もう少し時間をかけて観察を続けてみる必要があると思った。 	<p>△変化のない炭酸水について児童から要望が出た場合、「量を増やす」「温度を上げてみる」などの追加措置をとらせる。</p> <p>——◎知識・理解——</p> <p>酸性の水溶液である塩酸は、アルミニウムや鉄などの金属を溶かすことを理解する。</p> <p>【行動観察・記録分析】</p> <p>△溶けた、溶けないの結果だけで最終判断するのではなく、いろいろな角度から考えてみることを助言する。</p>
<p>今回の「やってみよう」から生まれた問題①</p> <p>その違いの原因は→ 酸性の強さの違い?</p> <p>その違いの原因は→ 塩酸と炭酸水の違い?</p>	<p>△酸性雨と同じ酸性の水溶液なのに炭酸水では金属を溶かすことが出来なかった原因を追究することで、期待した結果が得られな</p>

	<p>追加の実験方法の立案 「炭酸水と同じくらいの強さに薄めた塩酸をつくり、その中で、アルミニウム片やスチールウールが溶けるかを調べる」</p> <p>見通し一 もし、酸性の強さの違いなら、炭酸水と同じ強さの薄い塩酸の中ではアルミニウム片やスチールウールは溶けないはずだ。</p> <p>見通し一 もし、同じくらい薄めても、塩酸には溶けたとしたら、それは、炭酸水と塩酸の性質の違いによるものだ、といえる。</p> <p>○実験をシミュレーションし、確認する。</p> <p>追加の実験タイム</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 炭酸水の入った試験管にムラサキキャベツ液を入れて色の変化を確かめる。 2 塩酸の入った試験管にムラサキキャベツ液を入れて色の変化を確かめる。 3 塩酸の入った試験管に水を加え、炭酸水の試験管と同じ色になるまで塩酸を薄める。 4 薄めた塩酸（2本用意）に、それぞれアルミニウム片とスチールウールを入れて、溶けるかどうかを観察する。 <p>追加の交流タイム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各班の結果を報告、検討詩、結論を導出する。 <p>結論 「酸性の強さを炭酸水と同じくらいに薄めた塩酸の中では、アルミニウム片もスチールウールも、泡を出しながら溶けることはなかった。このことから、前回、炭酸水でアルミニウム片やスチールウールが溶けなかつたのは、酸性の力が弱かったからだ、と考えることが出来る。」</p> <p>学習のまとめ</p> <p>○期待したい記述例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回の実験で、弱い酸性では金属を溶かすことは出来なかつたから、酸性雨は、どのくらいの酸性度なのかを知りたいと思った。 ・炭酸水も、薄めた塩酸も泡を出して激しく溶かすことは出来なかつたが、長い時間をかければ、ゆっくりと溶かすことが出来るのかもしれないから、もう少し時間をかけて調べてみたいと思った。 	<p>かつた場合にそのままにせず、実験計画を見直そうという態度を育てる。</p> <p>④知識・理解 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると中性になることを理解する。 【行動観察・記録分析】</p> <p>△リトマス紙よりも、もう少し詳しく液性を調べる方法として、ムラサキキャベツの液で調べる方法を用いる。</p> <p>△あらかじめ、ムラサキキャベツをエタノールに浸して液を抽出しておく。</p>
7		
8		

<p>今回の「やってみよう」から生まれた問題②</p> <p>「溶けた鉄（スチールワール）やアルミニウムを、水にとけた食塩のように取り出すことはできるだろうか？」</p> <p>解決の手がかり</p> <p>9 水に溶けた食塩やミョウバンは水の中にあり、冷やしたり蒸発させたりすることで取り出すことができた。</p> <p>自分なりの解釈</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムや鉄が塩酸に溶けるとき激しく泡が出たり発熱したりした。その様子は、食塩やミョウバンが水に溶けるときとは違ったけど、消えてなくなったわけではないのではないか。 ・溶けるときに激しく泡が出ていたから、泡になって出て行ってしまったんじゃないかな。 <p>仮説の設定</p> <p>仮説「溶けたアルミニウムや鉄、塩酸の中にあるであろう。ならば、食塩やミョウバンを溶かしたときと同じ方法で取り出すことが出来るはずだ。」</p> <p>仮説「溶けたアルミニウムや鉄は、泡になって出て行ったのであろう。ならば、溶けた水溶液を蒸発させても何も残らないはずだ。」</p> <p>仮説「溶けたアルミニウムや鉄は、別の物になって塩酸の中にあるであろう。なぜなら、泡が激しく出たり、熱が出たりするなど、食塩やミョウバンが水に溶けるのとは、かなり様子が違っていたからだ。だから、出てきたからと言って、それをすぐにアルミニウムだ、鉄だと決めつけることはできないと思う。ならば、出てきた物をさらに調べる実験が必要だ」</p> <p>実験計画の立案</p> <p>実験①「アルミニウムや鉄が溶けた塩酸を冷やしたり、蒸発させたりして、出てくるかどうかを観察する。」</p> <p>実験②「出てきたものを観察し、元のアルミニウムや鉄と同じ性質をもっているかを確かめる。」</p> <p>実験①について</p> <p>見通し一 塩酸を冷やしたり、蒸発させたりすることで、もし、何か出てきたら、アルミニウムや鉄が溶けた塩酸を冷やしたり、蒸発させたりして、出てくるかどうかを観察する。</p>	<p>△5年生の「物の溶け方」の学習と同じ流れを踏む。</p> <p>—◎思考・表現—</p> <p>塩酸にアルミニウムが溶けたという事象を既習事項や実際に観察した様子と結びつけて自分なりの解釈をしている。</p> <p>【行動観察・記録分析】</p> <p>△それぞれの考えが分かれるところだと予想されるので、十分な交流をさせたい。</p> <p>△出てきた物は元のアルミニウムとは別の物ではないか、という仮説が出てこなかった場合は、実験結果が得られた段階で「出てきた物の様子が元のアルミニウムとは違うようだが…」という補助発問をすることで、追加の実験を企画させる。</p> <p>—◎思考・表現—</p> <p>5年生のときの経験を関係づけて、解決の方法を考え、見通している。</p> <p>【発言分析・記録分析】</p> <p>△予想される実験の結果から、何が言えて、何が言えないのか、ということをしっかりとと考えさせておく。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>ウムや鉄はすべてが気体になって出て行ってしまったわけではないことがわかります。</p> <p>見通し→ でも、それが、元のアルミニウムや鉄を取り出せたということかどうかは、出てきたものが元の金属と同じ性質を示すかどうかをさらに調べてみないとわかりません。</p> <p>実験②について</p> <p>見通し→ 元の金属と同じだとしたら、溶かす前の重さと同じになるはずだ。</p> <p>見通し→ 元の金属と同じだとしたら、塩酸に入れたら泡を出して溶けるはずだ。</p> <p>見通し→ 元の金属と同じだとしたら、水に入れても溶けないはずだ。</p> <p>見通し→ 元の金属と同じだとしたら、電気を通すはずだ。</p> <p>○実験をシミュレーションし 実験に必要な用具、ふさわしい器具を準備して、セットする。</p>	
10 11 アルミニウム 12 13 スチールウール	<p>実験タイム（実験①）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を実施し、その結果を記録する。 <p>交流タイム（実験①）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度を下げても何も出てこなかった。 ・蒸発させたら白い物が出てきた。 ・見た感じは、元のアルミニウムやスチールウールとは全くちがった感じだ。 <p>実験タイム（実験②）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を実施し、その結果を記録する。 <p>交流タイム（実験②）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重さを量ったら、元の金属よりも重くなっていた。 ・アルミニウムを削った粉は水に浮いたけど、アルミニウムを溶かした塩酸から出てきたものを水に入れたら白く濁り、少し溶けたようだ。 ・出てきた粉を塩酸に入れたら溶かすことが出来た。しかし、泡は出なかった。 ・スチールウールを溶かした塩酸から出てきたものに磁石を近づけても、磁石にはつかなかつた。 ・出てきた粉が電気を通すか確かめたが、うまく確かめることができなかつた。 <p>結論</p> <p>「金属を溶かした塩、酸を蒸発させると、粉状のものを取り出すことが出来る。しかし、それは、元の金属と同じとは言えないでの、塩酸に溶かしたアルミニウムやスチールウールは取り出すことは出来ない。」</p> <p>学習のまとめ</p> <p>○期待される記述例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸に金属を溶かすと、別のものになってしま 	<p>△この実験でわかること、わからないことを整理し、追加実験の検討につなげる。</p> <p>○観察・実験</p> <p>何を調べるために、何をするのか、を意識しながら、実験に取り組み、記録している。</p> <p>【行動観察・記録分析】</p> <p>○思考・表現</p> <p>塩酸に溶けたアルミニウムは別の物に変わってしまった可能性を実際に観察した様子と結びつけて考えている。</p> <p>【行動観察・記録分析】</p> <p>○知識・理解</p> <p>水溶液には、金属を変化させるものがあるがあることを理解している。</p> <p>【行動観察・記録分析】</p>

		うことがわかった。別のものに変わってしまう 原因は、溶かしたときに激しく出ていた泡や、 熱に関係があると思った。
第四次 応用と 発展 14	やってみよう 「水溶液の性質が関わっていると考えられる身近な場面を見つけ確かめてみよう。」 ・鉄のお鍋でジャムを煮るとき、鉄のお鍋が黒くなることをジャムのかわりに酸性であるクエン酸を入れて湯を沸かし、鉄鍋の色が変化するかどうかを観察してみよう。 ・シソで漬けた梅干しが赤くなることを梅の変わりに酸性であるお酢をシソにかけてみて、その変化の様子を観察してみよう。 ・油汚れは、重曹を使うと落ちると言われていることを油汚れの液性が酸性かどうか調べ、アルカリ性である重曹を用いて汚れが落ちるか確かめてみよう。 ・きんびらごぼうのゴボウが緑色になっていたことがあることをゴボウに、アルカリ性である重曹や酸性であるクエン酸を加えて煮てみて、その色の変化を観察してみよう。 ○自分の考えを確かめる実験を実施し結果を得る。 ・やっぱりシソの色が赤くなったぞ。 ・ジャムじゃなくても、鉄の鍋を黒くすることができたぞ。 ・ゴボウはアルカリ性の水溶液で煮ると緑色になるみたいだ。 ・油汚れは重曹で落とすことができたけど、油汚れをこすっているうちに泡が出てきた。	<p>△あらかじめ料理や掃除など、自分たちの生活の中にある水溶液の性質が関わっているのではないか、と考えられる事象を集めさせておく。</p> <p>△油汚れに重曹、水あか汚れにクエン酸がブームになっていることを知らせる。</p> <p>△学習した、酸性やアルカリ性の水溶液を用いて、身近な現象の原因が、酸性やアルカリ性の水溶液によるものなのかどうか、それぞれ確かめる方法を考えて、解決する。</p> <p>○自分の考えを確かめる実験を実施し結果を得る。 ・やっぱりシソの色が赤くなったぞ。 ・ジャムじゃなくても、鉄の鍋を黒くすることができたぞ。 ・ゴボウはアルカリ性の水溶液で煮ると緑色になるみたいだ。 ・油汚れは重曹で落とすことができたけど、油汚れをこすっているうちに泡が出てきた。</p> <p>○学習感想を書く ・自分たちの知らないところで、酸性やアルカリ性ということとすごく関わり合いながら生活していることが分かった。 ・昔から、酸性やアルカリ性の性質が、暮らしの知恵になっていることが分かった。</p>

9. 本時の学習

(1) 目標

・塩酸に金属を溶かしたとき、蒸発乾固で得られた物は元の金属と同じものと言えるかどうかを検討する。

(2) 展開 (本時 11 / 14)

配時	学習活動	児童の反応
↑ 前時までに学習↓	1 本時の確認をする。	<p>塩酸を蒸発させることで、溶けた元の金属を取り出すことが出来るのか、この時間は、アルミニウムを溶かした塩酸から確かめてみましょう。</p> 
	2 実験タイム（実験①について）	<p>仮説「アルミニウムやスチールウールを溶かした塩酸を蒸発させたら、元の金属を取り出すことが出来るだろう。食塩やミョウバンを取り出すことができたからだ」</p> <p>仮説「アルミニウムやスチールウールを溶かした塩酸を蒸発させても、取り出すことは出来ないだろう。前回、冷やしても取り出せなかったから、もう、溶けるときに泡になって出て行ってしまったと考えられるからだ。」</p> <p>仮説「アルミニウムやスチールウールを溶かした塩酸を蒸発させても、元のものは取り出すことは出来ないだろう。なぜならば、溶ける様子が食塩やミョウバンとは違って泡を出していたからだ。何かが出てきたとしたら、それは、泡になって出て行った分の残りが出てきたのだと思う」</p> <p>※以上の仮説から、塩酸を蒸発させて何かが出てくるかどうかをまず確かめ、その様子から、出てきた物がもとのものと同じかどうかを確かめる仮説を立てます。</p>
5	3 交流タイム（実験①を受けて、新たな仮説を交流する）	<p>蒸発させたら白っぽい物が出てきました。でも、溶ける前のアルミニウムとは、だいぶ様子が違います。もしも、出された物がもとのアルミニウムと同じなら…</p> 
20	4. 実験タイム（実験②について）	<p>やはり、出てきた物が元のアルミニウムなのかを検討する必要がありそうですね。それでは、実験タイム②に入り、データを集めてみることにしましょう。</p> <p>仮説「元のアルミニウムと同じなら、溶かす前と重さが同じはずだ」 → 粉の重さを確かめる。</p> <p>仮説「元のアルミニウムと同じなら、泡を出して塩酸に溶けるはず」 → 塩酸に入れて観察する。</p> <p>仮説「元のアルミニウムと同じなら、水には溶けないはず」 → 水に入れて観察する。</p> <p>仮説「元のアルミニウムと同じなら、電気を通すはず」 → 豆電球で確かめてみる。</p>
10	5. 交流タイム（実験②について）	<p>重さを量ってみたら、元の重さの3倍くらいになっていました。</p>  <p>塩酸には溶けたけど、泡が出ませんでした。</p> <p>アルミニウムを削ったものを水に入れたら水に浮いたけど白い粉は白く沈りました。</p> <p>電気を通すか確かめてみましたが、豆電球はつきませんでした。ただ、粉なのでうまくいっていないかもしれません。やり方が</p>
10	6. 結論を得る	<p>「実験の結果から、アルミニウムが溶けた塩酸から、元のアルミニウムを取り出すことは出来ない。白い粉を取り出すことはできるが、それは、元のアルミニウムとは性質がちがうものと考えることができる。」</p>
	7. 学習のまとめ	<p>次回は、スチールウールについて、確かめる実験をしてみましょうね。</p> 

△ : 指導上の留意点

◎評価

△前時までに実験に必要な器具を準備させ、自分たちの取り組む実験の手順をシミュレーションさせておく。

△換気に注意し、安全眼鏡を着用して実験させるなど安全を最優先に配慮する。

◎关心・意欲「金属を変化させる様子に興味・関心をもち、調べようとしている」
【行動観察・記録分析】

△出でき方、溶けるときの様子を食塩やミョウバンのときと比べながら考えさせるようにする。

◎思考・表現「塩酸に溶けたアルミニウムは別の物に変わってしまった可能性を、実際に観察した様子と結びつけて考えている。」
【行動観察・記録分析】

△出できた物がアルミニウムかどうかを確かめる方法について、既習事項を元に考えるよう促す。

△アルミニウムが塩酸の働きで変化したという見方や考え方につなげるために、見た目、重さ、溶け方などから判断し、推論させる。

△スチールウールの場合を合わせて、「塩酸は金属を別のものに変化させる」という見方や考え方を一般化させる。