

単元名 「水溶液の性質」

単元目標

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求する活動を通して、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。

単元の評価規準

＜自然象への関心・意欲・態度＞

- ・いろいろな水溶液の液生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、推論しながら追求し、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。

指導場の立場

(1) 単元について

第6学年内容「A物質・エネルギー」の「(2) 水溶液の性質」には、「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ちことができるようにする。」が示され、「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、金属を変化させているものがあること。」という具体的な内容が取り上げられている。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・関心をもち追求する活動を通して、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ことができるようにすることがねらいである。

本単元では、水溶液の違いを調べたり、水溶液で金属を変化させたりする活動を通して、「水溶

液にはどのような性質や働きがあるのか」ということを問題とすることができる。そして、水溶液の性質を指示薬の色の変化から3つの性質にまとめたり、水溶液を加熱し溶けている物を調べたり、金属を溶かしたり、溶けている物を取り出したりして調べたりするなど、水溶液の性質について推論しながら追求する学習活動を十分に行うことができる。指導にあたっては、推論したことを図や絵、文を用いて表現するようにすることが考えられる。

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「粒子の結合」、「粒子の保存性」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2)身の回りの物質」の学習につながるものである。

(2) 児童について

省略しています。

(3) 学習指導の工夫について

第1次では、見た目や臭い、また、第5学年の学習を振り返り、蒸発させると溶けているものを取り出すことができることを生かして、5種類の水溶液を判別することから始める。この実験を通して、固体が取り出せないものがあることを知り、気体が溶けていることに気づかせたい。さらに、今までの知識や実験の技能が活かせることで、学習への関心を強めさせたい。

第2次では、リトマス紙での水溶液の性質の調べ方を指導する。リトマス紙の色の変化を整理する中で、水溶液の性質が3つの仲間に分けることができるということに気づかせたい。また、この学習の発展として、身近な材料（紫キャベツ、紅いも、なすなど）を指示薬として水溶液の性質を調べる学習を行う。この活動を通して、理科の学習をより身近なものに感じさせたい。

第3次では、水溶液と金属の関係を調べていく実験を行う。透明な水溶液の中で起こる現象を扱うため、見えない部分で起きている現象をイメージしたり、金属の質的变化について十分に説明したりするために、推論したことを図や絵、文を用いて表現するようにする。

単元計画

第1次「水溶液にとけているもの」

	学習な学習活動	教師の支援（●安全への配慮）																								
1 2 時	<p>○フェノールフタレインの入ったグラスに、水酸化ナトリウム水溶液を入れ、色の変化を見る。次に塩酸を加え、色が透明になる現象を見せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラスの中に何か薬品が入っているのだろうか。 ・水溶液の種類がちがうのではないか。 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> 5つの水溶液の性質を調べよう </div> <p>○5種類の水溶液（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"> ・よく観察して、違いを見つけたらいい。 ・においをかいでみるといい。 ・蒸発させて、何が溶けているか調べてみるといい。 <p>○上記の方法で水溶液の特徴を調べ、まとめる。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>水溶液</th> <th>観察</th> <th>におい</th> <th>蒸発</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A: 塩酸</td> <td>無色透明</td> <td>あり</td> <td>残らない</td> </tr> <tr> <td>B: 炭酸水</td> <td>泡が出る</td> <td>なし</td> <td>残らない</td> </tr> <tr> <td>C: 食塩水</td> <td>無色透明</td> <td>なし</td> <td>白いもの</td> </tr> <tr> <td>D: アンモニア水</td> <td>無色透明</td> <td>あり</td> <td>残らない</td> </tr> <tr> <td>E: 水酸化ナトリウム</td> <td>無色透明</td> <td>なし</td> <td>白いもの</td> </tr> </tbody> </table> <p>○まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 水溶液は見た目、におい、蒸発させることで種類を見分けることができるものと、できないものがある。 </div>	水溶液	観察	におい	蒸発	A: 塩酸	無色透明	あり	残らない	B: 炭酸水	泡が出る	なし	残らない	C: 食塩水	無色透明	なし	白いもの	D: アンモニア水	無色透明	あり	残らない	E: 水酸化ナトリウム	無色透明	なし	白いもの	<p>○色が変わった理由などを話し合わせて、水の性質の違いに興味を持たせる。</p> <p>○見た目は透明だが、種類（性質）がちがうことを押さえる。</p> <p>○教科書などをもとに、水溶液を扱うときの注意事項を確認する。</p> <p>○実験は、机の上を整頓し、必要ない物は机の下に片付けるようにする。</p> <p>●蒸発させることが危険な水溶液（水酸化ナトリウム水溶液）に関しては、教師が演示実験を行う。</p> <p>○蒸発させたとき、何も残らない水溶液があることを確認し、何が溶けているか投げかけることで、次時の学習課題を設定する。</p>
水溶液	観察	におい	蒸発																							
A: 塩酸	無色透明	あり	残らない																							
B: 炭酸水	泡が出る	なし	残らない																							
C: 食塩水	無色透明	なし	白いもの																							
D: アンモニア水	無色透明	あり	残らない																							
E: 水酸化ナトリウム	無色透明	なし	白いもの																							
	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見た目で判断できるものがある。 ・水溶液の種類は、においで見分けることができるものがあつた。 ・水溶液に溶けているものを取り出すことで、種類を見分けることができるものがあつた。 ・塩酸・炭酸水・アンモニア水は何も残らなかったよ。 	<p>○前時の学習を振り返ると共に、蒸発させたときに、何も残らなかった水溶液には、なにが溶けているのか考えさせるようにする。</p> <p>○塩酸・炭酸水・アンモニア水の中で、炭酸水を取り上げ、調べていくようにする。</p>																								

<p>時</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> 炭酸水に溶けているものを調べよう </div> <p>○溶けているものを予想し、それを調べる方法を考える。 〔溶けているものについて〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸発させたときに何も残らなかったから、溶けている物は、空気中に出ていったんじゃないかな。 ・炭酸水からは泡が出ているから、気体が溶けていると思うよ。 <p>〔調べる方法〕</p> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水からでる気体を集めてみよう。 ・酸素や二酸化炭素なら、線香の火や、石灰水を使って調べることができるよ。 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火を近づけたら危険な気体もあるので、まず、石灰水で調べよう。 <p>○実験をし、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石灰水が白く濁った。 ・線香に火を入れたら、すぐに消えた。 <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> 炭酸水には、二酸化炭素が溶けている。 </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> 二酸化炭素を水に溶かしてみよう </div> <p>○水を入れたペットボトルに、ポンベの二酸化炭素を入れて、よく振る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルがへこんだ。 ・二酸化炭素が溶けたら、容器がへこむんだ。 <p>○まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 二酸化炭素は、水に溶ける。 </div>	<p>○炭酸水から、泡（気体）が出ることに注目させ、気体が溶けていることを確認する。</p> <p>○これまで学習してきたことをふり返り、知っている気体（窒素、酸素、二酸化炭素）と、その気体を調べる方法を確認するようにする。</p> <p>●未知の気体に点火することは危険がともなうことを意識させる。</p> <p>○実験結果を根拠にしながら出てきた気体が何であるかまとめるよう助言する。</p> <p>○ペットボトルがへこむ現象をイメージ図に表し、交流する。</p> <p>○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知らせる。</p>
----------	--	--

第2次「水溶液の仲間分け」

	主な学習活動	教師の支援
	<p>○水溶液を見分ける方法が他にないか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最初の実験で、水溶液の色が変わったのが利用できないかな。 	<p>○導入実験を振り返り、水溶液の性質によって、色が変わる薬品があることを想起させる。</p>

1 時	<p>○リトマス紙の使い方を説明する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">リトマス紙を使って、5つの水溶液の性質を調べよう</div> <p>○リトマス紙に5つの水溶液をつけて、色の変化を調べ、結果をまとめる。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">水溶液</th> <th style="width: 25%;">赤色のリトマス紙</th> <th style="width: 25%;">青色のリトマス紙</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塩酸</td> <td>変化なし</td> <td>赤色に変化</td> </tr> <tr> <td>炭酸水</td> <td>変化なし</td> <td>赤色に変化</td> </tr> <tr> <td>食塩水</td> <td>変化なし</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>アンモニア水</td> <td>青色に変化</td> <td>変化なし</td> </tr> <tr> <td>水酸化ナトリウム</td> <td>青色に変化</td> <td>変化なし</td> </tr> </tbody> </table> <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 塩酸・炭酸水は、青色のリトマス紙を赤色に変化させた。 食塩水は、リトマス紙の色を変化させなかった。 アンモニア水・石灰水は、赤色のリトマス紙を青色に変化させた。 </div> <p>・水溶液は3つの仲間に分けることができそうだ。</p> <p>○水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3つの性質に仲間分けできることを知らせる。</p>	水溶液	赤色のリトマス紙	青色のリトマス紙	塩酸	変化なし	赤色に変化	炭酸水	変化なし	赤色に変化	食塩水	変化なし	変化なし	アンモニア水	青色に変化	変化なし	水酸化ナトリウム	青色に変化	変化なし	<p>○水溶液の性質を調べる方法の一つに、リトマス紙を使って調べる方法があることを知らせる。</p> <p>○リトマス紙の使い方を、演示しながら十分に説明する。</p> <p>○実物投影機で手元を拡大しながら説明する。</p> <p>●水溶液が手や目につかないようにすることを確認する。</p> <p>●水溶液が混ざらないように、実験ごとにガラス棒をよく洗うことを確認する。</p> <p>○リトマス紙の色の変化で、水溶液を3つの仲間に分けることができるよう整理する。</p> <p>○リトマス紙の色の変化で、水溶液の3つの性質を仲間分けしたものを、酸性・中性・アルカリ性ということを知らせる。</p>
	水溶液	赤色のリトマス紙	青色のリトマス紙																	
塩酸	変化なし	赤色に変化																		
炭酸水	変化なし	赤色に変化																		
食塩水	変化なし	変化なし																		
アンモニア水	青色に変化	変化なし																		
水酸化ナトリウム	青色に変化	変化なし																		
3 時	<p>○酸性・中性・アルカリ性を見分ける方法確認する。</p> <p>・リトマス紙</p> <p>酸性 : 青 → 赤</p> <p>中性 : 変化なし</p> <p>アルカリ性 : 赤 → 青</p> <p>○リトマス紙以外にも、身近な材料をもちいて、水溶液の酸性・中性・アルカリ性を調べる方法があることを知らせる。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">身近な材料を使って酸性・中性・アルカリ性を見分けよう</div> <p>○5種類の水溶液を用いて実験し、結果をまとめる。</p>	<p>○紫キャベツの他に、紅いもや入手が簡単で、準備の手間が必要ないナスの漬け物の汁を利用する。</p> <p>○5種類の水溶液以外にも、児童が水溶液であると考えられるものをあらかじめ準備しておくことも考えられる。</p>																		

	塩酸	炭酸水	食塩水	アンモニア	水酸化ナトリウム
ナス	赤	ピンク	紫	緑	黄
紫キャベツ	赤	ピンク	紫	緑	黄
紅芋	赤	ピンク	紫	緑	黄

○まとめる

植物の汁の中には、酸性・中性・アルカリ性によって色が変わる物がある。

第3次「水溶液と金属」

	主な学習活動	教師の支援
1	<p>○腐食した金属像の写真を見て気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面が溶けたようになっているよ。 ・酸性雨が原因じゃないかな。酸性雨が金属やコンクリートを溶かすって聞いたことがあるよ。 ・酸性の水溶液は、金属を溶かすのだろうか。 <div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>金属に、酸性の水溶液（塩酸）を加えてみよう</p> </div>	<p>○腐食した金属像などの画像を見せ、その原因などを話し合わせ、酸性雨などの金属を変化させる水溶液に興味を持たせる。このとき、酸性雨そのものは簡単な説明にとどめ、金属を変化させる水溶液が存在するという認識をもたせる。</p>
2	<p>○金属に塩酸を加えると、どのように変化するのか調べる。</p>	<p>○酸性の水溶液の中で、塩酸を取り上げ、塩酸が金属を変化させるか調べるようにする。</p>
時	<p>○実験をし、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄とアルミニウムから泡が出てきた。 ・泡の量がどんどん増えていく。 ・試験管が熱くなった。 ・金属はなくなってしまった。 <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金属に塩酸を加えると、熱や泡を出して溶ける。</p> </div> <p>○塩酸に溶けた鉄はどうなったのか、イメージ図にかき、考えを交流し、その考えを確かめる方法を考える。</p>	<p>○身近にある金属として、スチールウールとアルミニウムを提示する。</p> <p>○金属が溶けていく様子や発生する気体の様子、手触りで感じる温度変化などを記録させる。</p> <p>○個々の自由なイメージをもとに、図をかかせ考えを交流する。</p> <p>○金属が小さな粒子に分かれて溶け出すイメージを持たせたい。</p> <p>○第1次の学習を活かし、予想を確かめる計画を考えさせる。</p>

<p>3 時 (本 時)</p>	<p>○前時にかいたイメージ図をもとに、溶けた金属の行方の予想と確かめる方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みえないくらい小さくなっている。 ・気体になって、空気中に出て行った。 ・蒸発させれば確かめることができる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>塩酸に溶けた鉄はどうなったのか調べよう</p> </div> <p>○実験をし、結果をまとめる。</p> <p>【実験1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸の中に溶けていたけど、見た目は鉄とは違う。 ・出てきた金属はもとの鉄と同じ性質をもっているのだろうか。 <p>○析出した物質の性質も鉄とは異なるか調べる方法を考える。</p> <p><方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石をちかづけてみる。 ・塩酸に溶かしてみる。 <p>【実験2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石に引きつけられない。 ・塩酸に溶かしても泡や熱が出ない。 <p>○イメージ図の付け足し、修正をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <p>出てきた金属はもとの金属とは性質がちがう</p> </div>	<p>○もとの金属に含まれる不純物や金属の酸化の状態、塩酸の保管状態などにより、教科書と同じ色にならない場合がある。この実験では、もとの金属の色と異なることが分かればよいとする。</p> <p>○金属の性質の学習を思い出し、その性質を調べる方法を考えるようにする。</p> <p>○予想と結果を比較し、イメージ図の付け足しや修正をするようにする。</p>
<p>4 時</p>	<p>○塩酸に溶けたアルミニウムはどうなったか予想をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>塩酸に溶けたアルミニウムはどうなったのか調べよう</p> </div> <p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時と同じように実験1と実験2をおこなう。 <p>○まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <p>アルミニウムは塩酸によって、別のものに変化する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムも鉄と同じ結果が得られることから、 	<p>○前時の学習を想起し、予想を立てるようにする。</p> <p>○前時の学習と合わせて、『塩酸は金属を別のものに変化させる』と一般化させる。</p>

○薄い塩酸に金属を入れるとどうなったか確認する。

- ・泡と熱を出しながら溶けた。
- ・溶けて、別の物に変化した。

塩酸以外にも、金属を変化させる水溶液があるか調べよう

○塩酸以外の水溶液で実験する。

- ・中性の水溶液は、金属を変化させないと思う。
- ・アルカリ性の水溶液は、金属を変化させそうだ。

5 ○実験をし、まとめる。

水溶液	鉄	アルミニウム
炭酸水	溶ける	溶ける
食塩水	溶けない	溶けない
アンモニア水	溶けない	溶ける
石灰水	溶けない	溶ける

○まとめる

酸性の水溶液は、鉄・アルミニウムを溶かす。
アルカリ性の水溶液は、アルミニウムを溶かす。
中性の水溶液は、どちらも溶かさない。

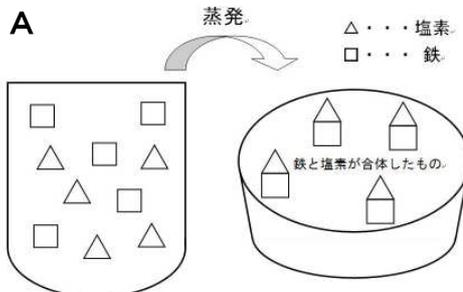
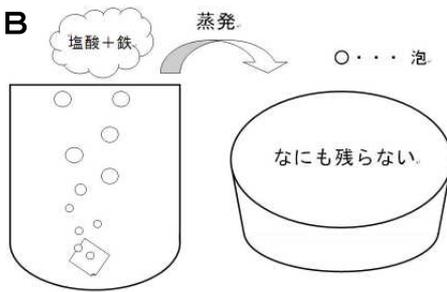
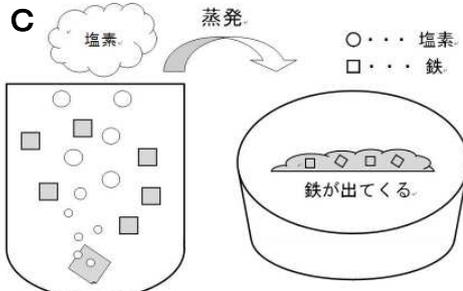
○塩酸に金属を溶かしたときと比較するため、泡の出る様子や温度変化などに注目するよう助言する。

○水溶液によって、溶かす金属に違いがあることをおさえる。

○酸性・中性・アルカリ性で、溶かす金属が違うことをおさえる。

時

本時案

目標	塩酸に鉄を溶かした水溶液を蒸発させて溶けている物質を取り出したり、その物質の性質を調べたりする活動を通して、塩酸が鉄を別の物質に変化させたことを見いだすことができる。	
学習課題	教師の支援	評価
<p>1 めあての確認をする</p> <p>2 実験をする</p> <p>【実験1】</p>	<p>○前時までの実験を想起させ、めあてを確認するようにする。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> 塩酸に溶けた鉄はどうなったのか調べよう </div> <p>○前時にかいたイメージ図をもとに、溶けた金属の行方の予想と確かめる方法を確認する。</p> <p><予想される児童のイメージ図></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A: 水溶液の中には、塩素と鉄があり、水を蒸発させるとそれが組み合わさった別の物が出てくる。</p> <p>B: 鉄は、泡となって空気中に出て行ったので、水を蒸発させてもなにも残らない。</p> <p>C: 食塩と同じように水の中で、見えにくいくらい小さくなっているので、水を蒸発させたら、鉄が出てくる。</p> </div> <p>C</p> 	

【安全上の注意事項】

- 液や粉が目に入らないように、必ず安全眼鏡を着用させる。
- 水分を蒸発させる際、塩化水素が発生するため、窓を開け、換気扇を回し、換気を十分におこなう。

実験 1 の結果を確認する。

○実験 1 の結果を実物投影機で拡大提示し、出てきた物質が見た目は明らかに鉄とは異なることを確認する。

【実験 2】

○析出した物質の性質も鉄とは異なるか調べるための方法を考える。

<方法>

- ・ 磁石を近づけてみる。 ・ 塩酸に溶かしてみる。
- ・ 電気を通してみる。

○析出させる物質（塩化鉄）の量を考え、電気を通す方法が困難である場合、電気を通す方法は扱わないようにする。

実験 2 の結果を確認する。

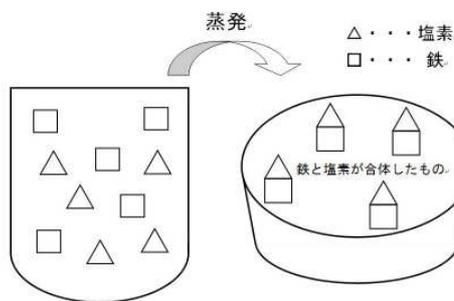
○もとの鉄と、析出した物質の性質を比較し易くするために、もとの鉄で実験をした場合の結果を確認しておく。また、並べて板書をするようにする。

	色	磁石を近づける	薄い塩酸に加える。
鉄	銀色	引きつけられる	泡を出して溶ける。 発熱する。
析出した物質	黄色	引きつけられない	泡を出さずに溶ける。 発熱しない。

3 考察をする

○イメージ図の付け足し、修正をし、発表する。

<イメージ図の例>



鉄は、塩酸によって別のものに変化した。

4 次時への見通しをもつ。

○鉄以外の金属についての話題を取り上げることにより、次時への見通しをもち易くする。

○蒸発皿に残った物の性質を調べ、結果を記録している。

【技】

(行動・記録)

○予想を振り返りながら、実験結果から考察できることを図や文で説明することができる。

【思・表】

(発言・記録)