

問題解決の力

1 単元名 水よう液の性質（第6学年）

2 本単元の内容

(1) 単元の見方

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ようすについて興味・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とすることができるようにすることがねらいである。

(2) 単元計画（10時間扱い）

時	●学習内容・学習活動	働かせたい見方・考え方	育てたい問題解決の力
1	●身の回りの水溶液の性質について、疑問を整理する。 ・5年生の学習を想起し、身近にあるいろいろな水溶液について見直す。	質的な見方 実態的な見方 比較	問題を見いだす力
2 ・ 3	●個体や気体が溶けた水溶液について調べる。 ・水溶液には個体や気体が溶けているものがあるかを調べ、まとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力
4 ・ 5	●リトマス紙を使って、水溶液の仲間分けをする。 ・水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力
6	●うすい塩酸を鉄やアルミニウムに加えて変化を調べる。 ・水溶液には金属を変化させるはたらきがあるかを予想し、金属に塩酸や炭酸水を注ぐとどうなるかを調べ、まとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較 関係付ける	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力
7	●見えなくなった金属のゆくえを予想し、実験で確かめる。 ・塩酸に鉄やアルミニウムが溶けた液を蒸発させて、出てきたものの性質をまとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較 関係付ける	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力
8	●いろいろな水溶液を金属に加えたときのような実験を行えばよいのかについて10時間かけて学習を進めていくことを単元の課題とする。 ・水溶液には、金属を変化させるものがあることを実験してまとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較 関係付ける	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力
9 ・ 10	●今まで学習したことを使って、無色透明の5種類の水溶液の名前を当てる。 ・より良い方法や効率的な方法を考え、調べてまとめる。	質的な見方 実態的な見方 多面的な見方 比較 関係付ける	予想や仮説の基に観察・実験を行う力 結果を整理する力

3 本実践のポイント

第1時の導入で、6～7種類の無色透明な水溶液を提示し、「それらの正体をつきとめるにはどのような実験を行えばよいのか」について10時間かけて学習を進めていくことを単元の課題とする。さらに、毎時間のワークシートの中に、第9・10時で使えそうな知識を蓄積していくものを加える。そのことで、児童は毎時間見通しを持って学習を進めることができると考えた。

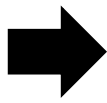
4 本時の展開① (6 / 10)

(1) 目標

金属に水溶液を注ぐと変化するかどうかに興味をもち、塩酸には金属を溶かす性質があるということを知ることができる。

(2) 展開

① 導入



左の写真を見せ、その原因を推論させた。

T : 金属でできた像に白い筋ができて
いるのはなぜだろう？

C1 : 雨に関係があるんじゃないかな。

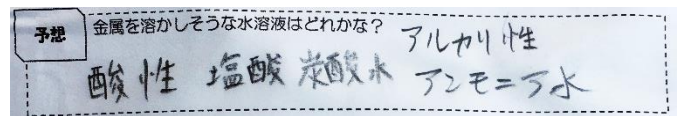
C2 : 酸性雨って聞いたことがあるよ。

② 問題をつかむ

問題 水溶液には金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。

③ 予想する

導入で「酸性雨により金属が変化させられている」ということを確認しているため、問題に対する予想としては、学級全員が「水溶液に金属を変化させるはたらきがある」と答えた。そのため、ここでは【金属を溶かすような水溶液はどれか？】を予想させた。



質的・実体的な見方

すると、右図のように「酸性の水溶液」や「塩酸」と予想した児童が多かった。また、「アルカリ性の水溶液」と予想した児童もいたため、本時は予想した児童が多かった。

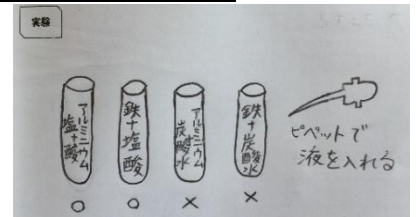
酸性の水溶液である「塩酸」と「炭酸水」を扱うこととし、次時以降にアルカリ性の水溶液を扱うこととした。

④ 実験【塩酸と炭酸水には、金属を溶かすはたらきがあるのだろうか。】

質的・実体的な見方

1 試験管にアルミニウムと鉄を入れ、うすい塩酸と炭酸水をそれぞれ注ぐ。

実験方法を確認する際、それぞれの組み合わせで、金属が溶けるかどうかを予想させた。(溶ける=○、溶けない=×) ほとんどの児童が「塩酸は金属を溶かし、炭酸水は金属を溶かさないと予想した。予想の理由としては、「炭酸水は飲み物なので、金属を溶かさないとと思う。」ということが挙げられた。(塩酸が金属を溶かす理由をもう少し考えさせられれば良かった。)



→ 予想や仮説を基に観察・実験を行う力

2 金属や液のようすを観察して、記録する。

実体的・多面的な見方・比較・関係付ける

鉄に塩酸を加えるとすぐに泡やにおいが発生した。しかし、児童の予想に反してアルミニウムに塩酸を加えても特に変化が見られなかった。また、鉄に塩酸を加えた物も、泡やにおいはあるものの、授業時間内には鉄の姿が残っていたため「本当に溶けているとは言いきれない」という結論に至った。そこで、「そのまましばらく置いておけば良いのではないか。」という児童の発言から、しばらく様子を見ることにした。結果、アルミニウムも泡を出し、やがてどちらも姿が見えなくなったことから「塩酸は鉄もアルミニウムも溶かす」という結論に至った。また、炭酸水を注いだ鉄は溶けることはなかったが、茶色く変色していることから「炭酸水は鉄を錆びさせるはたらきがある」という結論に至った。

結果	とけたもの →○	とけなかったもの →×	
		塩酸	炭酸水
アルミニウム	X⇒○ (時間がかかった)	X	
鉄(スチールウール)	○ (溶けにくい)	X	⇒茶色い茶色

① 時間をかけると??

→ 結果を整理する力

⑤ まとめ【塩酸は鉄とアルミニウムを溶かした。しかし、アルミニウムは溶け始めるまでに時間がかかる。】

比較・関係付ける

まとめをした後、「同じ酸性の水溶液で反応に差があるのはなぜか？」を、図を基に学級全体で話し合った。話し合いの中で児童は「酸性の水溶液にも強弱があり、強い酸性ほど金属を溶かせる。」という結論に至った。

●なぜ同じ性質の水溶液で反応に差があるのか？

酸性	中性	アルカリ性
塩酸 (強)	炭酸水 (弱)	食塩水

コラム 酸性雨とは

ふつう、雨には空気中の二酸化炭素がとけているため、雨水は(弱酸性生)を示す。しかし、石油や石炭などの(化石燃料)や、ゴミを燃やした時に出る気体を雨水にとけると、ふつうの雨水よりも(予備酸性生)の悪水になって降る。これを酸性雨とよび、環境破壊の一つの要因になっている。


最後に酸性雨について上記のように確認し、本時の授業を終了した。

5 本時の展開② (10/10)

(1) 目標

既習の実験方法と結果を根拠としながら、未知の水溶液の中身を少ない実験回数で見分けることができる。

(2) 展開

T: 教師の発問 C: 児童の反応	○留意点等
<p>T「ここに5種類の水溶液があります。」</p> <p>C「中身は何ですか？」</p> <p>T「塩酸、石灰水、食塩水、アンモニア水、ホウ酸水のいずれかです。」</p> <p>T「班ごとに考えた方法で、水溶液の中身を当ててみましょう。」</p>	<p>○名前の書かれていない、試験管に5色のシールを貼った水溶液を用意する。</p> <p>○児童に「何か先生に聞きたいことはありますか？」と質問させてもよい。</p> 

今まで学習したことを使って水溶液の中身を当てることができる

<p>T「どんな方法がありましたか？」</p> <p>C「温めて個体がでるかでないか調べました。」「においがあるかないか。」</p> <p>T「実験の回数や、使う用具は少なければ少ないほどよいです。」</p> <p>「実験時間は20分間です。」</p> <p>T「注意点を話します。」</p> <p>T「班で実験手順を確認できましたか。」</p> <p>T「実験を始めましょう。」</p> <p>C「においがあれば、アンモニア水か塩酸だ。」「リトマス紙で石灰水とホウ酸水と食塩水を見分けるぞ。」「水溶液一覧プリントを見直してみよう。」</p>	<p>○前時の学習を振り返り、どんな方法で水溶液を同定したか想起させる。</p> <p>○実験回数や時間を制限することで学習意欲を高める。</p> <p>○前時に使用したワークシートやノートも参考にしてよいことを伝える。</p> <p>○例えば、石灰水を調べるために5種の水溶液に二酸化炭素ガスを入れて調べてはいけない理由等を再度確認する。←水溶液の性質が変わってしまう。</p> <p>○もし手や目に水溶液がついたらすぐに流水で洗うことを伝える。</p>
	<p>○机間指導し、どのような順番で水溶液の正体を同定しているのか把握する。</p> <p>○併せて安全に実験を行っているか、内容を理解しているか確認・把握する。</p> 

T「結果を黒板に記入しましょう。」



C「他の班と結果が同じだ。合っているかも。」

T「今日学習でわかったことを書きましょう。」

○黒板に結果を記入させることにより、教師は実験の進行状況が確認でき、児童にとっては、実験結果を他の班と比較・吟味できる。



○他の班と結果が異

なった場合には、再実験してよいことを伝える。

○授業の感想（面白かった・楽しかった等）を書くのではなく、この授業を通してどんな力が身についたか、どんなことが分かったかを中心に書かるとよい。

今まで学習したことを使って水溶液の中身を当てることができた。

T「片づけをしましょう。」

○残り時間や児童の実態に応じて、どこまで片づけるのか児童に具体的に指示する。

<本授業までの手立てについて>

(1) ワークシートの活用

水溶液の正体を調べよう
6年 組 ()

【問題】
目の前に、赤・青・黄・白・緑色のラベルが貼った5本の試験管がある。中に入っているのは、
・ホウ酸水
・塩酸
・石灰水
・食塩水
・アンモニア水
のどれかである。どの試験管にどの水溶液が入っているか、当ててみよう。

【実験結果の予想】 (下の表を自由に使ってよい) (どの順番で実験するのがいだろうか?)

_____	を使って	_____	になれば、
水溶液の正体は、	_____	か	_____
			である。

_____	を使って	_____	になれば、
水溶液の正体は、	_____	か	_____
			である。

_____	を使って	_____	になれば、
水溶液の正体は、	_____	か	_____
			である。

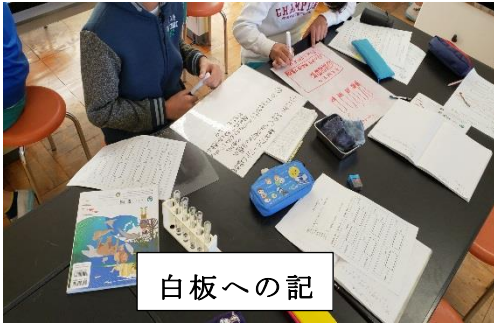
未知の水溶液をいきなり同定する授業展開は、児童の個々の能力差が出てしまう懸念があった。また、45分間という授業では、①グループ内で実験方法を吟味・決定→②実験開始、とするには時間が足りないことが予想された。

そこで、事前に一人一人が自分の意見を持つために、左のようなワークシートを希望に応じて配付し、書き方を説明した。意見交換の際、このワークシートを使って説明する児童もいれば、自分のノートに書いたものを使って友達に説明する児童



もいた。

(2) 話し合ったことをもとにグループでの実験方法を決定・発表



白板への記

個々の実験方法を紹介した後、どの方法で実験を行うかグループごとに内容を吟味していった。そして実験方法の手順が決まった班からホワイトボードに実験手順を記入させ、発表する形式をとった。

その理由は

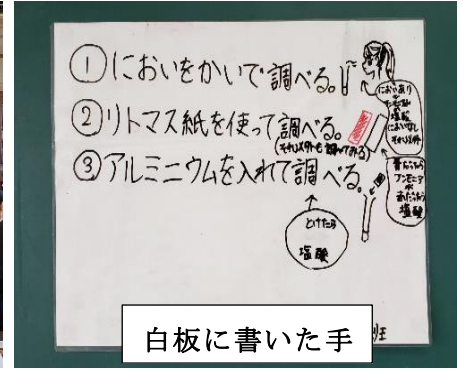
- ①ホワイトボードに記入...グループごとの共通理解が深まる。
- ②皆の前で発表...他グループの考えを聞き、必要に応じて実験手順の修正も可とすることができる、ためである。

以上から手立て (1) (2) を通して、児童が自分なりの考えを持って本時の授業に参加できたのではないかと考える。

この学習は中学校「化学変化」「化学変化と物質の質量」「水溶液とイオン」へとつながっていく。



発表の様



白板に書いた手