

「水よう液 -性質や働きの違いで見分けよう-」(13時間扱い)

授業者 若竹 淳一

1 教材の特徴

学習内容の系統性

本単元に関わる内容は、物質・エネルギーの「粒子」の分野にあたります。「粒子」を柱とする内容は「粒子の存在」「粒子の結合」「粒子の保存性」「粒子のもつエネルギー」の4つに分かれており、本単元は「粒子の結合」と「粒子の保存性」に該当します。このうち「粒子の保存性」については3年生の「物と重さ」で質量保存、5年生の「物の溶け方」で水溶液の重さは溶質と溶媒の重さを合わせたものであることを学んでいます。本単元では溶質が固体ではない塩酸やアンモニア水を学習することで、水溶液の性質やその違いについてより多面的に調べ、理解していきます。「粒子の結合」については、本単元で初出であり、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液に金属がとけることを扱います。これは中学校2年生の化学変化につながる重要な事項です。

見方・考え方

小学校学習指導要領
解説理科編 p13~14

本単元では「主として質的・実体的な視点で捉える」「多面的に考える」ことが重要です。水溶液の性質を理解するためには、当然質的な視点で水溶液を捉える必要があります。また見えないけれどもそこに存在するという実体的な視点も必要不可欠です。また水溶液を見分ける方法は複数存在するため、水溶液の性質を理解したうえで、多面的に考えることが大切です。

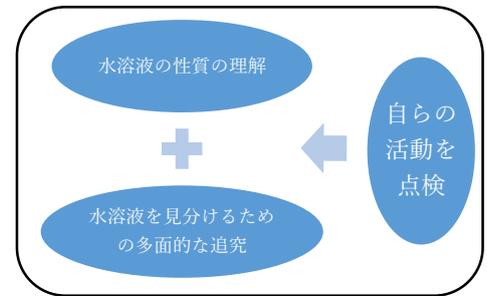


図1 本単元の目的

本単元の目的

そこで、本単元では、溶質の違いに目を向けて、それぞれの水溶液の性質を理解するとともに、水溶液を見分けるために、多面的に考え、追究していくこと、さらにはその活動について自らが意識して点検していくことを目的とします。

教材の難しさと解決の方策

水溶液を見分けて分類する際の見通しが立てづらいことから、実験が場当たりのになり、水溶液を当てられたかどうかという「クイズ形式」に陥ってしまうことが見られます。この「クイズ形式」に陥ってしまう原因として、まず分類の階層性が整理されていないことがあげられます。水溶液を分類する際には、やみくもに金属を入れたり、蒸発させてみたりするのではなく、まず液性を特定し、論理的に考えていくことが大切です。また、対話的な学習がなされておらず、自分の思いのままに進めてしまうことも課題としてあげられます。



図2 水溶液を分類する際に気をつけること

以上のことを改善するため、数本の試験管に入っている水溶液を何種類かに分類する問題提示ですぐに水溶液が特定できないようにすることやマイクロプレート実験により、一人一人の活動量を保証し、対話による確かな理解が可能になるような工夫を行うこととしました。

伊藤恵太・松本謙一
(2013)

小出英統・芝原寛泰
(2011)

中心となる概念

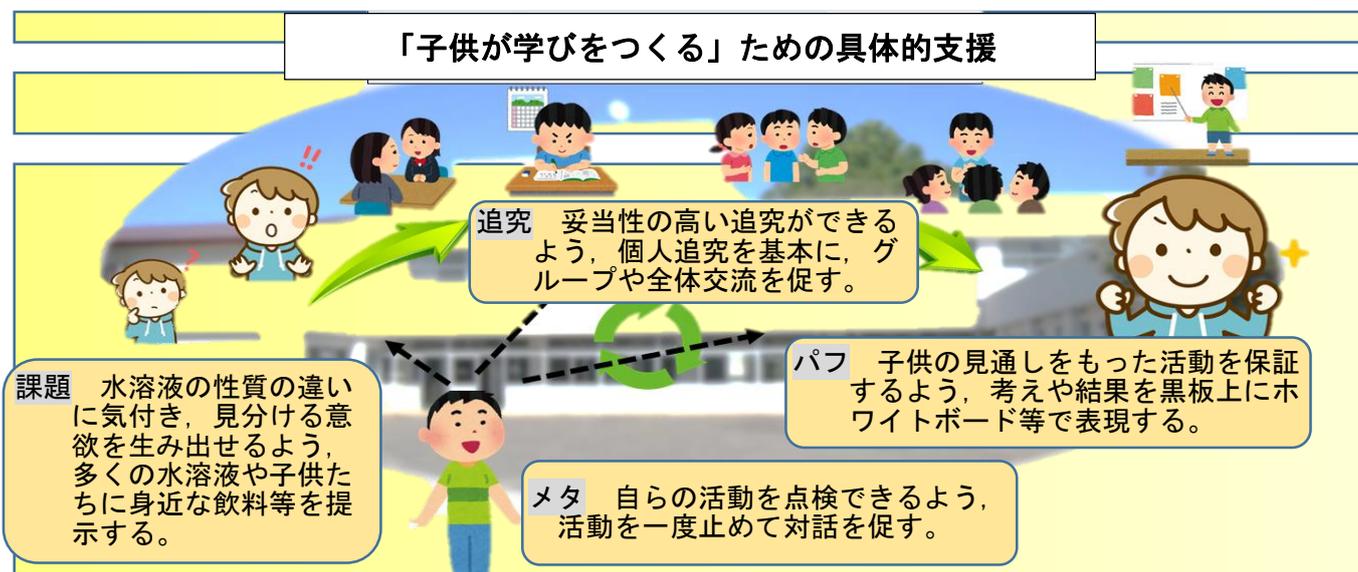
溶質が固体に限らず、塩化水素やアンモニアなど気体の物があることにふれることで、溶質の種類は数多くあると気付くことができます。このように多くの水溶液が存在することの実感、今後中学校や高校での学びを視野に入れると意義があります。また、多面的な考え、追究のために、様々な方法で水溶液を分類することは、子供達一人ひとりに多様な実験方法の試行を促します。この多様な実験の結果が同じになることは、実験の実証性や再現性という理科に欠かすことのできない概念を習得する上で大切な学びとなります。

2 本単元の目標と学習内容を身に付けた姿、具体的支援（課題設定、追究、パフォーマンス、メタ認知）

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多面的に分析しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、水溶液の性質や働きについて論理的な考え方を養う。

**本単元で鍛える
見方・考え方** 水溶液は、それぞれ異なる性質があることや、塩酸など金属をとかした水溶液が変化していることを質的・実体的な視点で捉えます。また酸性かアルカリ性か、気体が溶けているのか固体が溶けているのかなど、多面的に追究することで水溶液そのものをよりの確に捉えることができます。

「子供が学びをつくる」ための具体的支援



メタ認知を促す 対話による 自らの活動点検

子供が「仮説」を立案する際に予想、実験方法や、自分の予想が正しかった場合、どのような実験結果となるはずなのかという、結果の見通しをもつようにします。この時、自分の考えだけではなく、グループや学級全体の「仮説」を確認するようにします。これは「仮説」を立案することが難しい子への配慮になります。また、自らの考えとは異なる多様な考えに触れておくことで、実際に得られた実験結果が自分の見通しと異なった場合に、様々な方法で活動を点検するための素地となります。

個人の追究を基本に妥当性の高いものを模索

マイクロプレートを用いた個人による追究を基本として設定します。一人ひとりの個別実験により、自らの実験が学習に生かされているという有用感を得ることができます。また、実験の再現性・客観性においても数多くの結果から裏付けられることで、妥当性の高いものを模索することができます。

本単元の 学習内容を 身に付けた姿

知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう力
<ul style="list-style-type: none"> 水溶液の性質や液性の違いについて理解している。 実験器具を正しく使い、記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液に何が溶けているのか、また水溶液の変化について論理的、多面的に分析し考え、表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの水溶液の性質に興味をもち、液性の特徴と使用方法を関係付けて、日常生活に適用しようとする。

4 単元計画

時	子供の学習活動 (○)
1	<p>○ 多くの水溶液と水と比較しながら、その違いについて話し合う。</p> <p>○ 単元で解決すべき問題を生み出し、全体で共通理解する。</p> <p>水よう液の性質を調べて、見分けることができるようにしよう。</p> <p>課題 子供から出される疑問を集約し、協同的に問題を生み出すことで、解決したいという必要感のある学習計画を立案する。</p>
2	<p>それぞれの水よう液の性質の違いは何だろうか。</p> <p>○ 見た目やにおい、蒸発させたときの様子で水溶液の性質の違いを調べる。</p> <p>追究 多くの実験結果から違いを検証できるよう、マイクロプレートを用いた個別実験を行うようにする。</p> <p>対 実験結果を確実なものとするよう、異なる結果であれば再検証するよう促す。</p>
3	
4	<p>蒸発させても何も出てこない水よう液は何が溶けているのだろうか。</p> <p>○ 炭酸水から出ている気体が二酸化炭素かどうか調べる。</p>
5	
6	<p>○ リトマス紙について知り、水溶液の液性を調べる。</p> <p>対 グループ内で実験結果がすぐに交流できるよう、マイクロプレート上にリトマス紙を置くようにする。</p>

時	教師の支援 (課題, 追究, 対, メタ)
7	<p>○ 塩酸に金属を入れ、その変化の様子を観察する。</p> <p>塩酸にとけた金属はどうなったのだろうか。</p> <p>○ 液を蒸発させ、塩酸にとかした金属が出てくるかどうか調べる。</p>
8	
9	<p>○ 出てきたものがもとの金属なのかどうかを調べる方法を考える。</p> <p>対 もとの金属の場合とそうでない場合の2つを想定できるよう、どのような実験方法で確かめられるかをチャート図などで表すよう促す。</p> <p>対 実験結果を確実なものとするよう、異なる結果であれば再検証するよう促す。</p>
10	
11	<p>今まで学んだことをもとに、6種類の液体を仲間分けしよう。</p> <p>○ 水溶液を見分ける方法を考え、チャート図に表しておく。</p> <p>追究 自ら考えた方法をもとに見分けることができるよう、マイクロプレートを用いた個別実験を行うようにする。</p> <p>対 実験方法や結果を客観的に検証できるよう、実験を一度中断し点検する活動を設ける。</p>
12	
13	<p>酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液を混ぜ合わせると性質はどうなるのだろうか。</p> <p>○ 今まで学んだことをもとに、混ぜ合わせたときの性質について考え、調べる。</p>

5 本時案 (11・12/13)

本時の目標

水溶液を見分ける方法について、既習事項を生かして論理的に計画を立て、その内容と結果を表現することができる。

学習活動 (○) と子供の姿

教師の支援 (☆, 課題, 追突, パワ, マ) と評価 (◇)

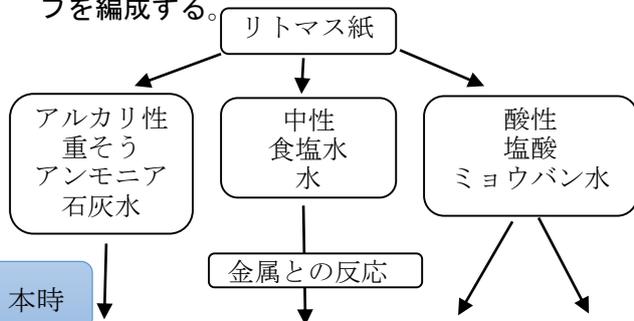
今まで学んだことをもとに、6種類の液体を仲間分けしよう！

○ 液体を見分けるための仮説を立てる。

何が溶けているかわからないから、まずはリトマス紙を使うと、ある程度分けられそうだね。

蒸発して固体が出てくるものから調べていけばよさそうだ。

○ 水溶液を見分ける手順をチャート図に表して考えを理解し合い、同じような考え方のグループを編成する。



本時

○ 実験方法を確認する。

○ 実験器具の準備をする。

蒸発用のコンロはみんな使うから持ってこよう。



○ 自分のチャート図に沿った実験を行う。

アルカリ性の液体がたくさんあるから・・・

あれ、CとDが同じみたいだぞ。

○ 実験を一度止め、仲間の結果をもとに自らの活動を点検する。

ぼくのリトマス紙の結果がみんなと違うから、もう一度やってみよう。

みんなの結果と同じだから、どうやら合っていそうだぞ。

○ 実験を再開し、全体での結論を出す。

Aが食塩水、Bが石灰水、CとDが塩酸、Eがミョウバン水、Fが重そうなので5つに仲間分けできた。

課題 今まで学んだことをもとに考えることができるよう、水溶液の性質を分類した一覧表を掲示する。

☆ 確実に見分ける必要感をもつことができるよう、6種類の液体が全て異なるものではない可能性があることを伝える。

マ 自らの手順を確認することができるよう、水溶液を見分ける手順をチャート図に表し、互いの考えを交流し、点検する場面を設定する。

◇ 水溶液を見分ける方法について、既習事項を生かして論理的に計画を立てる。【考】

☆ 時間内に液体の仲間分けができるよう、実験に要する時間をあらかじめ指定し、チャート図どおりにいかない場合を想定しておくよう促す。

追突 自ら考えた方法をもとに見分けることができるよう、マイクロプレートを用いた個別実験を行うようにする。

マ 実験方法や結果を客観的に検証できるよう、実験を一度中断し点検する活動を設ける

パワ 結果からわかったことを学級全体で共有できるよう、黒板等に掲示する。

◇ 水溶液を見分ける方法について、既習事項を生かした論理的な計画に従って、その内容と結果を適切に表現する。【考】