



さらっと いきいき あったかい
高知家の教育

令和に求められる資質・能力を育成する授業づくりへの羅針盤 ～授業で力をつける～



発行
R6年12月12日
西部教育事務所



西部管内の
講座 HP

【中学校学習指導要領解説 理科編で確認】

ア 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

⑦金属イオン

金属を電解質水溶液に入れる実験を行い、金属によってイオンへのなりやすさが異なることを見いだして理解すること。

イ 化学変化について、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。



宿毛市立片島中学校
三木太志 教諭
単元(6) 化学変化とイオン
(イ) 化学変化と電池
⑦金属イオン

化学変化とイオン	水溶液とイオン【7時間】	化学変化と電池【7時間】
○どのような水溶液に電流が流れるのだろうか？ ・複数の水溶液に電圧を加え、電流が流れるかを調べる。 →水溶液には、電流が流れるものと流れないものがある。 →電流が流れるとき、電極に変化が起きている。 ・溶液や溶質の状態と電流を流すことができるかを調べる。 →溶液や溶質の状態では電流を流さないが、水溶液にすると流れる。水溶液にすることで、電流を流すことができるようになる。 →電流が流れているときは、電極で化学変化が起きている。 ○電解質水溶液に電流が流れているときどのような化学変化が起こるだろう。 ・これまでの実験から水溶液中の化学変化や溶質の状態に着目して、課題を設定し、探究していく。 ・電解質水溶液である塩酸と塩化銅に電流を流した時に起こる化学変化について、2年生の化学変化の知識及び技能を活用して、仮説を立て実験方法を構想し、検証するようにする。 ※水の電気分解の知識と関連付け、仮説を立てる。 →塩酸に電流が流れると陰極から塩素、陽極から酸素が発生する。 →塩化銅水溶液に電流が流れると陰極から塩素、陽極から銅が発生する。 ・電極の向きを変えて、演示実験を行う。 →溶けているものは、電流が流れたときに発生する電極が決まっている。溶けているものが＋と－の電気を帯びていることを見いだせる。 ・電解質は水溶液中では、どのような状態になっているのだろうか？ →電解質が水に溶けた時、プラスとマイナスをもったイオンに分かれることを見出す ・電解質水溶液には電気を帯びた粒子(イオン)が存在している。 ※電解質水溶液に電流が流れる仕組みについて、これまでの実験結果や金属の中を電流が流れる様子などを関連付けて推論させる。 ○イオンと原子はどのような関係があり、イオンはどのようにできているのだろうか？ ・原子のつくりをイオンができることから電気的視点で推論する。 →原子は中性子と＋の電気を帯びる陽子、原子核の周りに－の電気を帯びる電子がある。 ・原子中の電子が放出されることで陽イオンに、電子を受け取ることで陰イオンになる。 ・化学変化の知識と関連付けて、イオン記号を使って表せることを理解する。 →原子、分子と同じように、イオンも記号で表すことができる。イオン記号で表すことで化学変化のようすを定量的に捉えることができる。 ※本単元の実験結果をイオンモデルと関連付けて捉え直す活動を設定させる。	イオンのモデルを用いて解釈したり、説明したりする学習活動を計画的に設定している 1. 1の課題の追究 ○電解質水溶液中で銅と亜鉛では何が違うのだろうか？ ・硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液中での銅と亜鉛の変化を観察する。 ・亜鉛板の反応について、これまでの知識を活用し、イオンのモデルを用いて表現する。 ※化学変化とイオンの関係性をモデルを用いて表現したことを活かして考えさせる。 →亜鉛は銅よりも電子を放出しやすく、イオンになりやすいのではない。 →亜鉛板と銅板の変化を比較、関連付けることで、金属の種類によってイオンへのなりやすさがあるのではないかと考えることができる。(説明仮説) ○金属の種類によって、イオンのなりやすさに違いがあるのだろうか？ ・前時までの学習を活かして、仮説を考える。 ・課題解決に向けて、金属イオンがけた水溶液と複数の金属を用いて、仮説を検証する実験の計画を立案する。 ・検証を行い、実験の結果から仮説について考察する。 ※起こった反応について分析解釈し、金属のイオンのなりやすさについて根拠をもって表現させる。またイオンのなりやすさが電子の放出やすさであることに繋げられるように、モデルを用いて表現させる。 →金属の種類によってイオンへのなりやすさに差があり、マグネシウム、亜鉛、銅の順にイオンになりやすい。→起こった化学変化をモデルを用いて分析することで、イオンになりやすい金属の共通点などを見いだせる。 →化学電池では、イオンへのなりやすさが異なる金属を電極として用いる必要があると考えられる。なぜだろう？ 2. 2の課題の探究 ○電池はどのような仕組みで電池を生み出しているのだろうか？ ・ダニエル電池のつくりを理解し、どのような仕組みで電流を取り出しているのかイオンのモデルを用いて説明する。(説明仮説) ※電流が流れることから、電子の移動が起きていることに気付かせる。 ・各種の反応を、これまで習得した知識や技能を活用しながら、イオンのモデルを用いて説明する。 ※各電極で起こった反応、実際の電極の様子などと関連付けて説明することで妥当性を高めさせるようにする。 →亜鉛が電子を放出し、亜鉛イオンになって溶け出す。放出された電子が銅板に移動することで、電流が発生する。銅板に移動した電子を水溶液中の銅イオンが受け取り銅原子になり、銅板に付着した。	

ポイント①：資質・能力の育成に向けた単元構想と評価の一体化

本単元を通して、**イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現する力**の育成が求められています。単元計画(左図)においても、実験の結果をイオンのモデルと関連付けて分析して解釈する場面が計画的に位置付けられています。内容や時間のまとまりを見通して資質・能力を育成するためにも、**計画的な指導**を心がけていきましょう。また、**その指導によって、生徒に資質・能力が育成されたを見取る評価を行うことも**大切です。単元の過程を通して、評価をしていくためには、**指導の計画と評価の計画**が必要になります。単元計画を作成する際には、**どの場面で、どのように評価するかまで計画し**、指導と評価の一体化を充実させていきましょう。

評価については、「**指導と評価の一体化**」のための**学習評価に関する参考資料**を活用していきましょう。



ポイント②：化学変化をイオンのモデルと関連付け、深く理解すること

深い理解を伴う知識の習得につなげていくためには、**生徒がもつ知識を活用して思考することにより、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、知識を他の学習や生活の場面で活用できるようにしたりするための学習**が必要となります。

本単元においては、観察、実験を通して得られた結果をイオンモデルを用いて解釈することで、**結果を深く理解できるように**しています。微視的な見方を働かせることで、目では見えない化学変化の仕組みを考えることができます。そうすることで、「金属板に赤色の物質が付着した」という目で見える結果を「亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンになって硫酸銅水溶液中に溶け出し、硫酸銅水溶液中の銅イオンが放出された電子を受け取って、銅となり金属板に付着した」という目で見えない仕組みまで考えることができ、より深い理解を伴う知識の習得につなげることができます。

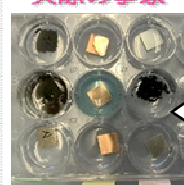
協議

化学変化と電池の事物・現象について、常にイオンモデルを用いて思考したり、説明したりする力を育成するためには、どのような指導を行うとよいか。



- 目には見えていないけど、何が起きているかを解明するときにはモデルを使うとよいことを実感する活動を小学校、中学校と継続して指導していくことが大事。
- 見えないものをモデルで表すことへの価値付けが弱いので、覚えるだけの知識になってしまっている。
- 具体と抽象の往還が大事。
- デジタルコンテンツなどを効果的に活用する。

実際の事象

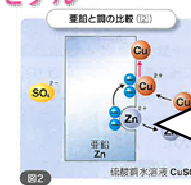


金属板に赤色の物質が付着した。

関連付ける

事象に対する深い理解

モデル



硫酸銅水溶液中の銅イオンが放出された電子を受け取って、銅となり金属板に付着した。

【本時の目標】

3種類の金属のイオンへのなりやすさについて調べる実験を行い、その結果を根拠として示しながら表現することができる。【思考力、判断力、・表現力等】

【本時の見方・考え方】：巨視的・微視的な見方 比較する・関連付ける

3種類の金属を硫酸塩に入れる実験を行い、金属板の変化に着目しながら結果を分析、解釈し、根拠を示しながら結論を導き出す。
実験結果をイオンのモデルと関連付けて分析し、比較することで、イオンへのなりやすさについて巨視的・微視的な視点から捉える。



三木 太志 教諭

課題

金属の種類によってイオンへのなりやすさに違いはあるのだろうか？

使用する金属：Cu, Zn, Mg
水溶液：Cu²⁺, Zn²⁺, Mg²⁺ 水溶液

めあて

金属の種類によってイオンへのなりやすさに違いがある調べ、根拠を示しながら表現する

視点

金属板のようす（水溶液の色）
板の体積、液の濃度

結果

実験の目的、手順、観察の視点、結果の予想を確認することで見通しを持たせていました。

考察

Cu板 ... 色はほとんど変わらない
Zn板 ... Cu²⁺(水)に入ると銅が溶けた
Mg板 ... Cu²⁺(水)に入ると黒い物質
Zn²⁺(水)に入ると黒い物質

金属の種類によってイオンへのなりやすさに違いがある
Mg, Zn, Cuの順にイオンになりやすい
まとめ
金属の種類によってイオンになりやすい順番がある
イオン化傾向

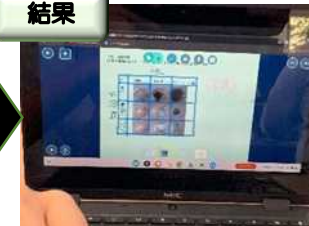
実験

各班が主体的に実験に取り組み、結果の整理、考察まで行うことができていました。

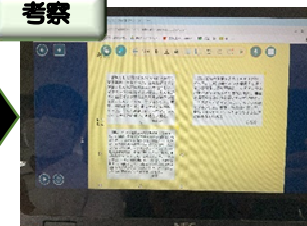
実験



結果



考察



各班が主体的に実験に取り組み、結果の整理、考察まで行うことができていました。

ポイント③：生徒が見通しをもって観察、実験をすること

理科の目標には「見通しをもって観察、実験を通して」とあります。この見通しをもって観察、実験を行うことは、観察、実験の際、生徒に観察、実験を何のために行うか、観察、実験ではどのような結果が予想されるかを考えさせることとなります。これまでは、「今から結果を共有しましょう。」「今から考察して、10分後に共有しましょう。」というように教師の指示のもと、探究の過程が進んでいく授業が少なからず見られました。観察、実験までの課題設定、見通しという過程を大切にすることで、生徒の主体的な探究活動につながります。本時においても、生徒自身が観察、実験→結果の整理→考察を進める姿が見られました。

ポイント④：探究の過程における1人1台端末の活用

本時の授業においては、1人1台端末を活用して、実験の結果を写真や動画機能で記録し、考察の際に見返していたり、クラウドを活用して他の班の実験結果を参照したりしていました。1人1台端末の活用については、探究の過程の中で、どのように活用することが主体的・対話的で深い学び、理科の資質・能力の育成につながるかという視点を大事に活用を推進していきましょう。

講師からの助言



国立教育政策研究所
神 孝幸 調査官

問題を生徒自身が探究の過程を学び進めるために大切なポイント

- 科学的な探究の過程において、大切なのは「課題の把握」「課題の探究」「課題の解決」の3つのプロセスです。この3つのプロセスを位置付けた授業づくりをしていくことが大切です。生徒自身が課題を見いだすことで、自分事の課題として取り組むようになります。
- 生徒が主体的に探究活動を行うためには、生徒が解決したい「学習課題」となっているかが重要です。問題を見いだして、課題を設定する場面において大切なことは、生徒に示す事象をどうするかということ、どのような言葉を投げかけ（発問）、生徒に何を気付かせたいかということです。

科学的な事象をモデルで表すために大切なこと

- モデルで表すことの良さを生徒が実感できているかどうか大切になります。そのためには、事象を説明したり、解釈したりする場面においてモデルを用いさせ、その便利さや良さを確認、共感する場面を位置付けていきましょう。またモデルで説明したり、解釈したりする場面においては、事物・現象（巨視的な見方）とモデル（微視的な見方）を往還させながら、関連付けて理解させていくことを意識して指導しましょう。

授業づくり講座を終えての

声

- 知識や理解していることを活用して、さらにその能力を高められることを生徒に自覚させながら、授業を進めることの大切さを感じることができました。
- 探究の過程を通して見通しをもたせながら授業を進め、同時にICTを効果的に活用しながら生徒一人ひとりに思考させることで理解を深めていくことができることを感じました。
- 小学校と中学校とのつながりを強く意識することができました。理科の見方・考え方や学習過程に沿った授業展開を大切にしたいと思います。