

中学校第3学年 理科 学習指導案

1 単元名

「単元4 化学変化とイオン 1章 水溶液とイオン 1 電流が流れる水溶液」(大日本図書)

2 単元について

(1) 単元観

私たちの生活では、様々な場面で化学変化の恩恵を受けている。例えば、水溶液中のイオンを利用して自動車部品等のめっきを行っている。本単元は、これまでの「水溶液中の粒子概念」「電気分解における化学変化」「電流の正体としての電子」などの学習内容をふまえて、ここでは、様々な水溶液に適切な電圧をかけ、水溶液の電気伝導性や電極に生成する物質を調べる観察や実験を通して、結果を分析して解釈させる。特に、溶けている物質には電解質と非電解質があることを見いださせることとイオンの存在及びイオンの生成が原子の成り立ちに関係することを理解させることがねらいである。

1年単元2「物質のすがた」では、溶解・拡散の粒子モデルで学習しているが、溶質の粒子が水の粒子の間に拡散していることを習得しており、食塩水と砂糖水のそれぞれの溶けている状態を同じ現象と捉えている。また、2年単元3「電流とその利用」では、電流の正体が電子であることを理解しているが、水溶液中でのイオンの移動についての概念はまだ未形成である。これらのように、今までの「物が溶ける」という概念だけでは説明できないような水溶液の電気伝導性について、既習内容を組み合わせながら、新たな粒子モデルとして考えていくことは、生徒自らが理科における実体的な見方を働かせながら知識を構築していくことにつながる。

これらのことから、「化学変化とイオン」の単元の導入である「1 電流が流れる水溶液」において、観察・実験結果と新たな粒子モデルを関連付けて考えさせる学習活動を行うことは、未来の創り手となる「豊かな学び」の創造につながるものであると捉える。

(2) 系統観

小学校第5学年	第1学年(9月)	第2学年(5月, 11月)	第3学年(10月)
物の溶け方 ・物が水に溶ける量の 限度, 量の変化	物質のすがた ・物質の状態変化 ・水溶液	化学変化と原子・分子 ・物質の成り立ち ・いろいろな化学変化	化学変化とイオン
小学校第6学年		電流とその利用 ・電流と回路 ・電流の正体	1章 水溶液とイオン 1 電流が流れる水溶液
水溶液の性質 ・酸性, アルカリ性, 中性 ・金属を変化させる水溶液			2 化学変化と電池 3 酸・アルカリとイオン 終章 中和をイオンで考える

(3) 生徒観

- 本学級の生徒は37人である。
- 熊本県学力調査の結果から、観点別にみると「自然事象についての知識・理解」と「自然事象への関心・意欲・態度」は県平均を上回っているものの、「観察・実験の技能」については県平均とほぼ同じである。領域別にみると、「地球」において大幅に上回っているが、「エネルギー」では県平均を下回る。小問分析では、「観察・実験・測定方法を考える問題」や「比較して表現したり説明したりする問題」を苦手とし、質問紙調査では、難問への挑戦に対する意識が課題であるといえる。
- 第1回共通テストでは、基本的な知識が身に付いている生徒が多いものの、観察・実験の操作上の問題や実験結果の処理・作図、既習の知識について自分で説明する問題に関しての誤答が多い。これらのことから、自然事象への関心・意欲が高く、基礎・基本の定着ができている生徒が比較的多い反面、観察・実験の技能の定着が不十分で、自ら実験方法を考えたり、自分の考えを表現したりすることを苦手としていることが分かる。

(4) 指導観

- 本単元は、既習内容では説明できないイオンについて、イオンの存在が分かる観察・実験を通して、生徒自らが新たな粒子モデルを構築していく単元である。そのため、水溶液中のイオンを「電気を帯びる粒子の移動」と捉えることができるように、色のついた粒子の移動とイオンを結び付けることができる「塩化銅水溶液の寒天」を用いた実験を行い、次時の塩化銅水溶液の電気分解の実験につなげる。
- 生徒が現在持っている見方・考え方を働かせ、思考の変容が把握できるような単元シートを工夫する。
- 生徒自ら実験方法を考えたり、自分の考えを表現したりすることを苦手としている生徒の実態から、理科の「比較する」「関係付ける」「条件を制御する」「多面的に考える」などの科学的に探究する方法をどの場面で用いればよいのか明確に提示する。
- インクルーシブ教育の観点から、実験手順や確認してほしい結果については学習の意図に応じて ICT 機器を用いて焦点化して見せるようにする。

研究の視点1

「見方・考え方」に着目した問いの工夫

見方・考え方に着目した単元構成を行い、次の①から③のように学習活動を展開していく。

- ①実体的な視点でとらえることができるように、液中の溶質の状態を粒子モデルで考えさせる。
- ②「比較する」「関係付ける」などの考え方で、観察・実験結果を整理させる。
- ③観察・実験結果と粒子モデルを関連付けて考えさせる。

研究の視点2

学びを実感する
振り返りの工夫

単元シートの活用においては、次の④から⑦のように振り返りを行う。

- ④観察・実験方法や結果を整理できる単元シートの工夫を行う。
- ⑤単元の学習前後で、見方・考え方がどのように働いたか生徒自身が気付くことができるように、各時の終末で自分の考えを確認させる。
- ⑥電解質水溶液や電解質について粒子モデルを用いて班内で互いの意見を伝え合う活動を通して、結論を練り上げさせる。
- ⑦生徒自身で本時の学習をふまえた振り返りができるように、「振り返りの視点」を明確に定めて、自己評価をさせる。

3 単元の目標と評価規準（参考：国立教育政策研究所作成「評価規準の設定例」）

単元の目標	水溶液に電流を流す実験を行い、水溶液の電気伝導性について理解するとともにこれらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けて考えることができる。		
自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
水溶液の電気伝導性、原子の成り立ちとイオンに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとしている。	水溶液の電気伝導性、原子の成り立ちとイオンなどに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行い、水溶液の種類と電気伝導性、イオンの存在、イオンのモデルと関連付けて自らの考えをまとめ、表現している。	水溶液の電気伝導性、電気分解などに関する観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	水溶液には電流が流れるものと流れないものがあること、イオンが存在すること、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

4 指導・評価の計画（5時間取扱い 本時3／5）

単元を貫く問い：食塩水と砂糖水では、「溶けている」状態にはどのような違いがあるのだろうか？

次	時	学習活動	評価及び研究の視点
1 水 溶 液 と イ オ ン	1	1 砂糖水，食塩水，塩化銅水溶液，食紅の水溶液の電流の流れ方の違いについて知る。	【関心・意欲・態度】①行動観察，単元シート 【研究の視点2】 ⑤単元の学習前後で，見方・考え方がどのように働いたか生徒自身が気付くことができるように，各時の終末で自分の考えを確認させる。
	2	2 溶ける前と後で性質が変わる物質と変わらない物質の違いについて，粒子モデルで考える。	【関心・意欲・態度】①行動観察，単元シート 【研究の視点1】 ①実体的な視点でとらえることができるように，液中の物質の状態を粒子モデルで考えさせる。
	3 (本時)	3 塩化銅水溶液寒天を用いた電気分解を行い，色が移動する原因を考える。	【科学的な思考・表現】①単元シート，発表 【研究の視点2】 ②「比較する」「関係付ける」などの考え方で，観察・実験結果を整理させる。 ③観察・実験結果と粒子モデルを関連付けて考えさせる。
	4	4 塩化銅水溶液の電気分解を行い，電極にできる物質と前時で移動した青色の粒の性質を関連付けて考える。	【科学的な思考・表現】①単元シート，行動観察 【研究の視点1】 ②「比較する」「関係付ける」などの考え方で，観察・実験結果を整理させる。 【観察・実験の技能】①行動観察 【研究の視点2】 ④観察・実験方法や結果を整理できる単元シートの工夫を行う。
	5	5 塩化銅水溶液には電流が流れるが，固体の塩化銅に電流が流れない理由を，今までの粒子モデルを基に考え，イオンの存在について知る。	【知識・理解】①単元シート，発表 【研究の視点1】 ②「比較する」「関係付ける」などの考え方で，本時の実験結果もふまえて，粒子モデルで記入させる。 【研究の視点2】 ⑤単元の学習前後で，見方・考え方がどのように働いたか生徒自身が気付くことができるように，各時の終末で自分の考えを確認させる。 ⑥電解質水溶液や電解質について粒子モデルを用いて班内で互いの意見を伝え合う活動を通して，結論を練り上げさせる。 ⑦生徒自身で本時の学習をふまえた振り返りができるように，「振り返りの視点」を明確に定めて，自己評価をさせる。

5 本時の学習（3／5）

(1) 目標

塩化銅水溶液の寒天に電流が流したときの青色の粒の移動と電気を帯びた粒の動きとを関連付けて考えることができる。【科学的な思考・表現】

(2) 展開

過程	学 習 活 動	指導上の留意点及び評価	備考
導入 10分	<p>1 前時の粒子モデルを確認する。</p> <p>学習目標(めあて)</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">塩化銅水溶液に電流が流れる理由を粒子モデルで説明しよう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">[本時の問い] 塩化銅水溶液の中の青い粒子は、電流が流れるとき、どのような動きになるのだろうか？</div>	<p>○食紅の水溶液では食紅の青い粒子が「拡散」しているが、塩化銅水溶液では電流が流れるので違うことを確認する。</p> <p>○様々な考えを基に、共通していることは、「粒子が動くこと」や「電気が関係すること」であったことを確認する。</p>	
展開 35分	<p>2 課題について調べる。</p> <p>(1) 塩化銅水溶液寒天に電流を流し、どのような変化が見られるか予想を立てる。</p> <p>(2) 塩化銅水溶液寒天に電流を流し、色の移動について調べる。</p> <p>(3) 結果を整理する。</p> <p>(4) なぜ青色の粒子が、一極に寄っていったのかを考える。(班で)</p> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; margin: 5px 0;">【言語活動】(設定の意図) 一極に青色の粒が寄っていくことと、青色の粒の性質を関連付けて説明させる。</div> <p>(5) 考えたことを発表する。</p>	<p>○前時の「電極の変化に対する気付き」を思い出させて、電極と電極の間に絶縁体を入れ、電極と電極の間に何かの移動があることに気付かせる。</p> <p>○青色の粒がどのように移動するのかを電流を流す前後で様子を確認し推測させる。</p> <p>徹底指導 (ポイント) ○10倍速で撮影した動画を用意し、青色の部分が一極へと移動することをおさえる。</p> <p>能動型学習 (ポイント) 【研究の視点1】 ②「比較する」「関係付ける」などの考え方で、観察・実験結果を整理させる。 ③観察・実験結果と粒子モデルを関連付けて考えさせる。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>評価：科学的な思考・表現(単元シート、発表)</p> <p>B基準 塩化銅水溶液の寒天に電流が流したときの青色の粒の移動と電気を帯びた粒の動き粒の動きとを関連付けて考えることができる。</p> </div> <p>A基準 B基準に加え、一極に青色の粒が移動したことを粒子モデルで説明することができる。</p> <p>〈B基準に達していない児童(生徒)への手立て〉 ○色の動きが電流を流した結果であることに着目させて表現させる。 ○粒子モデルと関連付けて発表させる。</p>	寒天実験セット 単元シート
整理 5分	<p>3 本時の学習を振り返り、次時の内容を知る。</p>	<p>○次時は、色付きの電気を帯びた粒が移動する結果から、そのまま電流を流し続けると、電極でどんな変化がでるのか調べることについて伝える。</p>	