

学校名： 安芸太田町立 戸河内中学校 授業者： 原田 優次

教材作成者： 原田 優次

授業日時	平成 26 年 9 月 30 日 5 時間目	教科・科目	理科
学年・年次	3 学年	児童生徒数	23 人
実施内容	水溶液とイオン	本時／この内容を扱う全時数	15 / 25
教科書及び教科書会社	啓林館『未来へ広がるサイエンス 3』		

授業のねらい（本時の授業を通じて児童生徒に何を身につけてほしいか、この後どんな学習につなげるために行うか）

塩化水素水溶液（塩酸）に電流が流れる理由を考え、説明できるようになる。

この後、「塩化銅の電気分解」や「化学変化と電池」についても扱う。そのような実験においても、現象を考察する際に有効な「知識や概念」を養う学習である。「イオンの動きと電子の流れ」係や「イオンの生成が原子の成り立ち」を実験結果から考察する。

メインの課題（授業の柱となる、ジグソー活動で取り組む課題）

本時のジグソー活動では、塩化水素の水溶液に電流が流れた理由を考察する。前時の実験事実を整理、分析し、現象の背後にある電子やイオンのミクロな出来事を想像する。仲間と協力して、両極で起きた反応をホワイトボードに描き、「電気分解の物語」をつくって説明する。

児童生徒の既有知識・学習の予想（対象とする児童生徒が、授業前の段階で上記の課題に対してどの程度の答えを出すことができそうか。また、どの点で困難がありそうか。）

- ①教科書でも、自然事象を「粒子概念」を活用して解明していく学習は 1 年時から行っている。しかし、生徒が自ら生み出したイメージではなく、進んで使ってみようとする意欲には個人差がある。
  - ②元素記号・化学式・化学反応式・イオン式・電離式など、生徒にとっては区別が付きにくい科学用語が多く、何を使って表現すべきか迷う場面が多い。また、イオンの生成過程が理解できていない生徒にとっては、イオン式は無意味な記号に過ぎず、それを活用した自然現象の理解は困難である。
  - ③知識を活用して思考、判断し、自分の言葉や図で説明する能力を培うことが、これまでの指導の中では不十分であった。
- ※以上の学習状況から考えて、分子やイオンのモデルを活用して現象を説明することは、多くの生徒にとって困難ではないかと予想される。

期待する解答の要素（本時の最後に児童生徒が上記の課題に答えるときに、話せるようになってほしいストーリー、答えに含まれてほしい要素。本時の学習内容の理解を評価するための規準）

- ①電流は、電子が回路を一巡することによって流れる。
- ②水溶液中に存在する二つのイオンの存在に気付く。
- ③塩化水素水溶液の中では、電子ではなくイオンが電流を伝える役割を果たしている。
- ④陰極では、水素イオンが電子を受け取って、水素分子（気体）が発生する。
- ⑤陽極では、塩化物イオンが電子を放出して、塩素分子（気体）が発生する。

各エキスパート<対象の児童生徒が授業の最後に期待する解答の要素を満たした解答を出すために、各エキスパートで抑えたいポイント、そのために扱う内容・活動を書いてください>
A：イオンと原子と分子…塩素原子がイオンになる仕組み。塩化物イオンが原子に戻る仕組み。塩素原子が2個結びついて塩素分子ができる過程を理解する。同様に、水素の場合についても考える。
B：電子の流れと水溶液…金属の場合、自由電子が移動して電流が流れる。それでは、電解質の水溶液の場合はどうなのか？ その疑問を提起する。
C：陰極と陽極で何が起きた…塩化水素は水溶液中で2つのイオンに電離していることを図や式で理解する。そして、発生した気体の化学式とモデル図を確認し、両極で何が起きたのかに思考を当てさせる。
シグソーでわかったことを踏まえて次に取り組む課題・学習内容
「塩化銅の電気分解」「化学電池の仕組み」を、イオンや電子、原子、分子の概念を活用して解明する。

### 本時の学習と前後のつながり

時間	取り扱う内容・学習活動	到達して欲しい目安
これまで	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子構造。</li> <li>○電子配置。</li> <li>○金属元素・非金属元素の性質。</li> <li>○イオンの生成過程。</li> <li>○イオンからなる物質の化学式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子番号36番までの元素の電子配置を図に描ける。</li> <li>○金属元素・非金属元素の性質を、電子配置等から説明できる。</li> <li>○1価・2価の陽イオン・陰イオンが生成される過程を説明できる。</li> <li>○イオンからなる物質の化学式を書ける。</li> </ul>
前時	○前時には、実験によって塩化水素水溶液（塩酸）の電気分解の様子を確かめる。	○陰極から水素、陽極から塩素が発生することを確認。
本時	○塩化水素の水溶液（塩酸）に電流が流れる理由を考え、説明する。	○両極での電子の授受の様子をイメージし、図やイオン式・化学式で電気電導性の根拠を表現できる。
次時	○塩化水素水溶液（塩酸）に電流が流れる理由を考え、個人レポートにまとめる。	○思考結果を、自分の言葉や図で表現し、分かりやすく伝えようとする工夫が見られる。
この後	○「塩化銅の電気分解」「亜鉛と銅の電池」についても、実験結果を分析、考察する。	○図やイオン式・化学式・化学反応式等を使い、自分の言葉で実験結果を説明できるようになる。

上記の一連の学習で目指すゴール
<p>水溶液に電流を流す実験を行い、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を見いだすこと。</p> <p>電気分解の実験を行い、電極に物質が生成することからイオンの存在を知ること。また、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを知ること。</p> <p>電解質水溶液と2種類の金属などを用いた実験を行い、電流が取り出せることを見いだすとともに、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを知ること。</p>

本時の学習活動のデザイン

時間	学習活動	支援等
4	<p>導入</p> <p>○前時の実験を想起させる。</p> <p>○今日の課題「塩化水素の水溶液に電圧を加えると、なぜ電池の一極から+極に電子が流れ続けるのか」を確認する。</p> <p>①エキスパート活動</p> <p>A：イオンから塩素分子・水素分子が生成される過程</p> <p>B：電流と電子の流れ</p> <p>C：電離と気体の発生</p>	<p>○事前に、学習前の生徒の考えを把握し、学習後の変化と比較する。</p> <p>○「金属でもないのに電子が流れ続けるのはなぜか」がポイントになることを説明する。</p> <p>○各エキスパート活動で、電気分解によって起きている事象を考察する基礎知識を得る。</p>
15	<p>②ジグソー活動</p> <p>○エキスパート活動で学んだ内容を交流し、電気分解によって起きている現象を、ミクロな視点で考察する。</p> <p>○ホワイトボードを使って「電気分解の物語」を図に描いていく。</p>	<p>○疑問が話し合われている場合は、その内容をエキスパート活動で担当した生徒にアドバイスをを行う。</p>
40	<p>③クロストーク活動</p> <p>○ホワイトボードに描いた図を使って、各班の考察結果を発表する。</p>	<p>○ここは自信があるけど、ここがよく分からないという具体的な説明を大切にする。</p> <p>○自分たちの物語との共通点や違いを比較しながら説明を聞かせる。</p>
48	<p>学習の振り返り</p> <p>○今日の課題に対して自分が考えたことを振り返り、思考結果を個人レポートにまとめることを予告する。</p>	<p>○自分の言葉や、自分らしい図式を使って説明させる。教科書の書き写しや、人の真似ではなく、自分らしいレポートの作成を大切にさせる。</p>

グループの人数や組み方

3人×6グループ

基本的には生活班で学習を進めるが、極力3人班のグループ編成を行う。