

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10月16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	化学電池の原理	本時/この内容を扱う全時数	18/25
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、亜鉛と銅の極板を入れ、2つの極の間を導線で結ぶと電流が流れる原理を考え、説明できるようになる。

「イオンの動きと電子の流れ」や「イオンの生成が原子の成り立ち」「金属と陽イオンへのなりやすさ」を統合し、実験結果を分析考察する。

メインの課題（授業の柱となる、シグソー活動で取り組む課題）

本時のシグソー活動では、化学電池の原理を考察する。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、「電池の原理の物語」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亜鉛は塩酸に溶けるが、銅は溶けない。これは陽イオンへのなりやすさが原因である。
- ②原子番号30番の亜鉛は塩酸に溶け、2価の陽イオンになるが、この時2個の電子を導線に放出する。電子を放出する役割を果たすため、電池では一極の働きをする。
- ③亜鉛によって放出された「電子」が銅極板側に移動して電流が発生する。
- ④銅極板では、電子が水素イオンに受け渡され、水素分子（気体）が発生する。
- ⑤金属の「亜鉛」、または水溶液中の「水素イオン」がなくなるまで、電流は流れ続ける。

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＞
<p>A：電子を放出して亜鉛原子は亜鉛イオンになる 亜鉛の電子配置から、亜鉛は2価の陽イオンになり、2個の電子を放出することを理解する。そのため、電池では亜鉛が一極の働きをすることを説明できるようになる。</p> <p>B：酸に溶ける金属Zn・溶けない金属Cu 金・銀・銅は酸に溶けないが、亜鉛・鉄は酸に溶け、気体の水素を発生させる。この差は、原子のイオンへのなりやすさが原因であることを理解し、電池では、どの原子がイオンになり、どのイオンは原子に戻るのかを説明できるようになる。</p> <p>C：「亜鉛極板（－）」と「銅極板（＋）」で何が起きたのか？ 電池の実験において、亜鉛側では極板の腐食、銅極板では水素分子（気体）の発生が起きたことを想起する。また、亜鉛側が一極、銅側が＋極になっていることを確認し、実験で起きた現象を正しく説明できるようになる。</p>
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
化学電池には様々な種類があるが、大きく分けて「一次電池」と「二次電池」の違いがあることを理解する。

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"> ○原子構造。 ○電子配置。 ○金属元素・非金属元素の性質。 ○イオンの生成過程。 ○イオンからなる物質の化学式。 <ul style="list-style-type: none"> ○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。 	<ul style="list-style-type: none"> ○原子番号36番までの元素の電子配置を図に描くことができる。 ○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。 ○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。 ○イオンからなる物質の化学式を書ける。 ○両極での電子の授受の様子をイメージし、図やイオン式・化学式で電気伝導性の根拠を表現できる。
前時	<ul style="list-style-type: none"> ○前時には、電池の実験を行い、現象を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○陰極から水素、陽極から塩素が発生することや、＋極－極の存在を確認。
本時	<ul style="list-style-type: none"> ○化学電池の原理を解明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○実験結果を分析考察し、化学電池の原理を説明できるようになる。
次時	<ul style="list-style-type: none"> ○化学電池の種類を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○一次電池・二次電池の違いを理解し、エネルギーの変換の視点で現象を捉えることができるようになる。
この後	<ul style="list-style-type: none"> ○「酸・アルカリとイオン」について実験を基に考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○酸とアルカリの特性の基となるイオンの存在や、中和によって水と塩が生成されることを理解する。

上記の一連の学習で目指すゴール

化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。
--

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「電池の原理を解明しよう」を確認する。</p> <p>①エキスパート活動</p> <p>A：電子を放出して亜鉛原子は亜鉛イオンになる</p> <p>B：酸に溶ける金属Zn・溶けない金属Cu</p> <p>C：「亜鉛極板（－）」と「銅極板（＋）」で何が起きたのか？</p>	<p>○事前に，学習前の生徒の考えを把握し，学習後の概念の変化と比較する。</p> <p>○「塩化水素水溶液（塩酸）に，亜鉛と銅の極板を入れ，2つの極の間を導線で結ぶと電流が流れたこと」を正しく想起させる。</p> <p>○各エキスパート活動で，電池の原理を分析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，化学電池の原理を，原子・イオン・電子などのミクロな粒子の視点で考察する。</p> <p>○ホワイトボードを使って「化学電池の物語」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行う。</p>
38	<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>
45	<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，思考結果をまとめる。</p>	<p>○自分の言葉や，自分らしい図式を使って説明させる。</p>

グループの人数や組み方

4人×6グループ

基本的には生活班で学習を進めるが。欠席がある場合は，学級担任と相談しながらグループ編成を行う。