

1 単元名 これも あれも たぶん きっと化学電池?～水溶液とイオン～

2 単元目標

- ・水溶液やイオンに関する事象に進んで関わり、それらを実験結果や資料などから生活とのつながりを考えたり、科学的に探究したりする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- ・水溶液とイオン、電気分解や電池の事象から課題を見いだし、目的意識をもって実験し、実験結果を分析して解釈し、根拠をもって自分の考えを表現する。(科学的な思考・表現)
- ・水溶液とイオン、電気分解や電池に関する実験や計算演習の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録・整理などの技能の基礎を獲得する。(観察・実験の技能)
- ・電解質水溶液とイオン、原子やイオンの構造、電池とイオン、電気分解とイオンに関する基本的な概念や原理・法則を理解する。(自然事象についての知識・理解)

3 単元の構想にあたって

(1) 教材について——生活に活かす理科、生活で生きる理科を——

本単元「水溶液とイオン」では、イオンや電子など目には見えず、理解しにくい様々な概念を取り扱う。そのため、モーター、電子オルゴールなどを使用することにより、電流の流れを確認させ、電流の大きさに注目させたい。実験の予想や結果解釈の際には、根拠のある理由付けをさせ、予想や解釈について全体的話し合いの場で表現することで、科学的思考を育てていきたい。また、予測されている東海・東南海地震が実際に起きたら、情報の入手が生死を分けること、その情報を入手するためには、電気が不可欠である。本単元で扱う「化学電池」の学習活動のまとめとして、災害時にも身近なものから電気がつくれないのではないかと、災害時に必要なラジオが聴けるのではないかと考えることで、理科をより身近で、生活に結びついたものになるようにしたい。学級の仲間と試行錯誤し、話し合いを進める中で、ラジオが使える成功体験をさせることから、理科と身近な生活との関わりを考えたり科学的な見方を高めたりすることにつながると考え、単元を構想した。

(2) 目指す生徒の姿と具体的な手だて

理科では「学びを楽しむ生徒」を具体的に「自然の事物・現象に進んで関わり、友達と考えを伝え合う中で科学的な見方・考え方を高める生徒」とした。仕事の学習では、四つの手だてを通して、動滑車やてこを使うと仕事の大きさがどうなるか予想することにより、学級の仲間と関わり合いながら、実験を進めることができた。本単元でも、教材に合った四つの手だてを継続して実践する。電解質や非電解質の水溶液に関する実験後の段階では、①振り返りカードから座席表を作成し、個々の考えを把握した上での意図的な指名や活動での教師支援を行う。電気分解などの実験後は、②授業の内容を押さえるラストクエスチョンをし、知識の定着をはかり日常生活との関わりを確認する。化学電池で電子オルゴールなどの動作を見る実験では、③実際に見る・触るなどの五感を使った授業の導入をし、生徒の意欲を高める。イオンや電子の動きなどを学ぶ際などには、④数字や図を取入れ表現しやすくした実験・観察の記録などを手だてとして考えている。その中で、電気分解や化学電池などの事象を小グループでの実験や、学級全体を前に集めて行う話し合いを行うことによって、学級の仲間と積極的に関わり合いながら、実験を進める姿を期待したい。

(3) 単元構想(指導計画)表「これも あれも たぶん きっと化学電池?～水溶液とイオン～」(11時間完了)

段階	時	学 習 活 動	指 導 ・ 支 援 と 評 価
導 入 / 実 験 1 ・ 2 / 習 得	1 2 3 4 5	<p><電流が流れる水溶液を調べよう></p> <p>1 実験を通して、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理解する。</p> <p>2 H型試験管を使って塩酸を電気分解し、陰極、陽極の反応から塩素と水素に分解されたことを理解する。</p> <p>3 塩化銅水溶液を電気分解し、陰極についた金属を乳棒でこすった後の反応と、赤インクをうすめた水を脱色させる反応から、銅と塩素に分解されたことを理解する。</p> <p>4 電解質の水溶液では、電離してできた、イオンが電気を運ぶため、電流が流れることを理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 様々な電解質水溶液、非電解質水溶液を知るために身近なもので水溶液を作り、実験する。 塩酸の電気分解後の塩素を身近なものとしてとらえさせるために、漂白剤やプールの水の殺菌に使われていることを伝える。 イオンが電気を運ぶことを理解しやすくするために、電流の正体は電子であること、電流と電子の流れ方は逆であることをクルックス管を使い復習する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 電解質、非電解質の性質を理解したか。 (授業の様子、小テストなど) 塩酸、塩化銅水溶液の分解実験に意欲的に取り組むことができたか。 (授業の様子、ワークシート、振り返りカードなど) </div>
習 得	6 7	<p><原子の構造・イオンの構造を知ろう></p> <p>5 原子の構造を理解する。 ・原子は電子、陽子、中性子からなる。</p> <p>6 イオンの構造を理解する。 ・陽イオン、陰イオンがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 学習に先立ち、2年生で習った原子の記号などをフラッシュカードを使い復習する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 原子やイオンの構造が理解できたか。 (授業の様子、小テストなど) </div>
実 験 3 ・ 4 / 活 用 / 習 得	8 9 10 本 時 11	<p><化学電池を作る① 電池とイオンの関係を知ろう></p> <p>7 様々な金属と食塩水を組み合わせ、電流が取り出せるか実験する。 ・電極板は銅板と亜鉛板、電解質水溶液は食塩水で電子オルゴールを鳴らす。 ・電極板は銅板と亜鉛板、電解質水溶液はうすい塩酸で電子オルゴールを鳴らす。</p> <p><化学電池を作る② My化学電池は本当に使えるか?></p> <p>8 災害時を想定し、身近なものを利用して、化学電池の電流を大きくして、ラジオをつける計画をペアで立てる。</p> <p>9 8で立てた計画を実際に実験し、班で話し合うなかで、電流の大きさを大きくし、ラジオを聞く。</p> <p>10 燃料電池の仕組みを学ぶ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ガルバーニの実験から、電流が取り出せたことを学び、電池作りに対する意欲を高める。 電子オルゴールやモーターを用いて、電流を取り出すことができたか確認する。 電圧が大きくなる化学電池の計画を立てる。 既習知識を使い電流を大きくする方法をペアや班で話し合い、ラジオを聞くことで、挑戦する気持ちを育てる。 燃料電池を身近なものにするため、燃料電池を利用しているもの、これから利用されるものを調べ、発表する場を設ける。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 化学電池でラジオを聞く実験に意欲的に取り組んだか。 化学電池の仕組みを理解し、科学的な思考を高めることができたか。 (授業の様子、ワークシート、振り返りカードなど) </div>

4 本時の指導 (10/11)

(1) 本時の目標

- ・化学電池でラジオ聞くために、学級で協力して、極板や水溶液の組み合わせと電圧の大きさ、電極で起こる化学変化などの知識を活用することができる。 (科学的な思考・表現)

目指す生徒の姿

化学電池でラジオを聞く方法を、既習事項をもとに考える姿

○関わり合いの場面

- ・化学電池の極板や水溶液の組み合わせや大きさ・分量などの設定を考え、話し合う場面

○関わり合うための具体的な手だて

- ・実物を操作しながら、その場で考えを検証する場面の設定
- ・全体発表で生徒の考えをつないだり、確かめさせたりするなどの教師支援

(2) 学習過程

学 習 活 動	教師の支援及び指導上の留意点
<p>1 学習課題の確認をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>化学電池を使ってラジオを聞こう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・災害時の行動をまとめた模造紙で情報を得るには電気が必要であることを確認する。 ・災害時を想定しているため、材料は身近なものを使用することを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒全員に黒板が見えるように、いすを持って前に座るように指示する。 ・化学電池でラジオを聞くため、小さな電圧で聞くことができるものを使用する。 ・自分たちが作る化学電池を確認するため、前時に書いた計画書を配る。 ・ラジオを聞くために必要な電圧の大きさを確認し、実験の目安にするとともに意欲を高める。
<p>2 化学電池の計画書を学級全体で共有する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・強いアルカリ性と書かれていたカビとりハイターストロングを使います。 ・強い酸性のサンポールを使います。 ・災害時に手に入りやすそうな鉄釘を極板に使います。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・極板はペアごとに用意し持ってくるが、10円玉を想定した丸い銅板は用意しておき、ペアごとに選べるようにする (貨幣に関する法律への配慮のため)。 ・様々な種類の溶液、極板の結果がわかるように、意図的指名をし、選んだ理由を答えるよう伝える。
<p>3 ペアで化学電池をつくる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・酢は酸っぱいから電圧が大きくなると思ったが、そこまで大きくならなかった。 ・ふたつの極板を動かすと、電圧の大きさが変わった。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に実験する前に、安全面の徹底を図るため、溶液はまぜないよう伝え、目立つように板書しておき、実験中も教師が確認する。 ・全員が実験に参加でき、関わり合うことができるように、前後の同性のペアで実験を行う。 ・ラジオを聞くために必要な電圧の大きさがわかるように、化学電池に電圧計をつなぐよう指示する。

<p>4 ペアでしたそれぞれの化学電池の工夫を認め合い、化学電池を改良する。</p> <p>・ 2枚の極板の距離を近づけると抵抗が小さくなって、電圧が大きくなるのかな。</p> <p>・ <u>ふたつの化学電池を直列につなぐと電圧が大きくなるはずだ。</u></p> <p>5 班ごとにラジオを聞くための工夫を発表し、全員の前で実験を見せる。</p> <p>・ 極板同士の距離を近づけました。</p> <p>・ <u>ふたつ化学電池を直列につなげて電流を大きくしました。</u></p> <p>・ <u>2個の化学電池を直列につなげるとラジオの電源がついたから、3個に増やすと聞くことができるのではないかと思います。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工夫を認め合った後、電圧を大きくするため、化学電池を改良して良いことを伝える。 ・ 学習活動5での全体発表に活かすため、机間指導をし、各ペアの工夫した点を把握する。 ・ 学習活動5でラジオをすぐに聞くことができるように、より大きな電圧が流れたペアの化学電池を代表として前に設置する。 ・ 生徒全員が各班の化学電池の工夫を見ることができると、いすを持って前に座るように指示する。 ・ 発表の内容をまとめるために、同じような工夫をしていた班をつなげて指名する。 ・ 全ての班の発表が終わっても、ラジオが聞けない場合には、ラジオには電池が1本ではなく数本入っていることに気付かせ、学習活動6につなげる。
<p>6 前にある代表の化学電池を3個、直列につなげてラジオを聞く。</p> <p>7 ラストクエスチョンを解く。</p> <p><u>ラジオを聞くための工夫はどのようなものがあったと考えられるか。</u></p> <p>8 本時の振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の感想やわかったこと <p>9 片付けをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 化学電池自体が抵抗になるため、電圧の大きかった化学電池を3個使って直列につなげる。 ・ 学習内容を振り返るために、最初の席に戻りワークシートを記入する。 ・ 全員がラストクエスチョンを解くことができ、達成感を味わわせるため、様々な工夫があることを再度押さえる。 ・ 振り返りに電圧を大きくする方法や、みんなで協力したことに関することを書いてある生徒を指名し、授業内容を確認する。 ・ 実験で使用した化学電池等は、トレイの中に入れて前に持ってくるように指示し、安全面や実験の片づけの徹底を図る。

(3) 評価

- ・ 化学電池でラジオ聞くために、学級で協力して、極板や水溶液の組み合わせと電圧の大きさ、電極で起こる化学変化などの知識を活用することができたか、学習活動3～5の様子やワークシートの記述から判断する。(科学的な思考・表現)