

中学3年生（化学変化と電池：化学変化と電池）

～自作燃料電池で電気エネルギーを作り出そう！～

○単元計画・構成

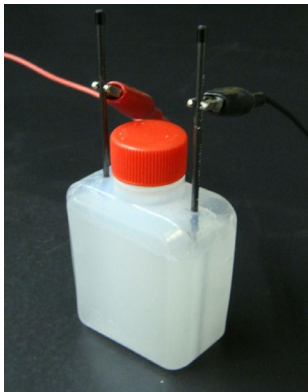
項目	内容
実施時期	6月ごろ
キーワード	燃料電池，電気とそのエネルギー
単元計画・構成 (全10時間)	<p>第1次 水溶液は電流を流すか（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな水溶液に電流を流し，電解質と非電解質に分ける。 ・塩化銅を合成により，塩化銅の組成を学習する。また，金属の性質について理解する。 <p>第2次 電解質の水溶液が電流を流すのはなぜか（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩化銅水溶液の電気分解を行い，陽極と陰極に発生する物質を調べる。 ・塩化銅水溶液の電気分解から，電荷を持った粒子の存在に気づく。 <p>第3次 イオンはどのようにしてできるのか（3時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子の構造について知り，イオンの生成について理解する。 ・塩化銅水溶液の電気分解について，イオンを用いて説明する。 ・塩酸の電気分解を行い，イオンを用いて説明する。 <p>第4次 電池のしくみはどのようにになっているか（3時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・亜鉛，銅，マグネシウムと電解質水溶液の化学変化から，電気エネルギーが取り出せることを理解する。 ・果物電池や備長炭電池など，さまざまな電池を学習する。 ・水素と酸素が化合する化学変化により，電気エネルギーを生み出すことができること（燃料電池）を理解する。（1/3 本時案）
他の単元との 連関	<p>小4 テーマ名：電流の働き～エコに使おう！電気パワー～</p> <p>小6 テーマ名：電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～， 水溶液の性質</p> <p>中2 テーマ名：電流（電気とそのエネルギー）～日常生活と電力の利用～</p> <p>中3 テーマ名：エネルギーと物質（エネルギーとエネルギー資源） ～放射線～，～様々なエネルギーとその変換～， ～エネルギー資源とその利用～， 自然環境の保全と科学技術の利用</p>
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	<p><エネルギー教育の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池は，運動エネルギーから化学エネルギーに変換し，さらに電気エネルギーに変換する装置であること。 ・燃料電池はエネルギー効率がよく，二酸化炭素の排出が少ないこと ・自作の燃料電池装置を使って実験を行い，エネルギーの変換を実感することができる。 ・日常生活や社会に燃料電池が導入され始め，エネルギーの効率利用と二酸化炭素排出削減に効果がある。 <p><理科の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池は，水素と酸素が化合する化学変化により，電流を発生させることができる装置である。

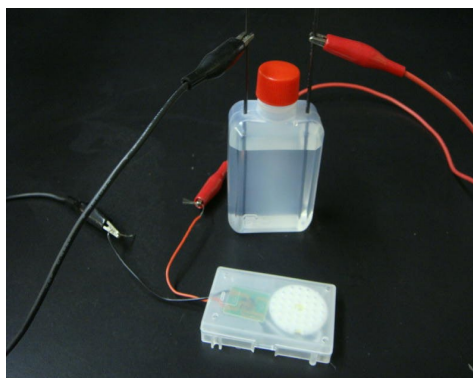
評価規準	<p><エネルギー教育の視点></p> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池は、運動エネルギーから化学エネルギーに変換し、さらに電気エネルギーに変換する装置であることを理解している。 ・燃料電池はエネルギー効率がよく、二酸化炭素の排出が少ないことを理解している。 ・身近な材料から燃料電池を作り、手回し発電機で発生させた水素と酸素から電流を取り出す基本的な技能を身に付けている。 <p>(思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池がエネルギー資源の有効利用につながり、二酸化炭素排出削減に効果的であることを見だして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。 <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学電池や燃料電池に関心をもち、電池で電気エネルギーが取り出されているしくみを調べ、見通しを持ち振り返るなど、科学的に探究しようとしている。
	<p><理科の視点></p> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりには様々な電池があり、生活の中に利用されていることを理解している。 ・燃料電池が水の電気分解の逆向きの反応であることを理解している。 <p>(思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池の反応を原子や分子と結び付けて、化学反応式で表現し説明しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。 <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近に電池がたくさん使われていることに興味をもち、電池で電気エネルギーが取り出されるしくみについて、見通しを持ち振り返るなど、科学的に探究しようとしている。

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名：化学変化と電池：化学変化と電池

～自作燃料電池で電気エネルギーを作り出そう！～

第4次 電池のしくみはどのようになっているか (10 時間目/全 10 時間)

学習過程	指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点
1. 前時の復習をする 2. 本時の目標を知る <div data-bbox="236 533 954 629" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 燃料電池をつくり、電気エネルギーをとりだそう。 </div>	○電池は、電解質の水溶液にと2種類の金属を触れると電池ができることを確認する。 ○本時の目標を提示する。
3. 水の電気分解について復習をする 【演示実験】 4. 水素と酸素が化合する反応から、水ができることを確認する 【演示実験】	○2年生のときに学習した「水の電気分解」についての実験を行い、+極に水素、-極に酸素が発生することを確認する。 ○電気エネルギーを使用していることも気づかせる。 <準備物> 電気分解装置, 電源装置, ミノムシクリップコード, 5%水酸化ナトリウム水溶液, マッチ, 線香 ○水の合成バックを用いて、水素と酸素を化合すると水ができることを塩化コバルト紙によって確認する。 <準備物> 水の合成バック, 塩化コバルト紙
<div data-bbox="245 1160 1158 1256" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 水素と酸素の反応から電気エネルギーを取り出すことは可能だろうか？ </div>	
5. 学習課題について、自分の意見を明確にする	○学習課題について、理由もつけて自分の意見を明確にするよう促す。
6. 自作燃料電池を制作する 	○プレゼンテーションソフトを使用して、制作の手順を説明する。 ・容器に5%水酸化ナトリウム水溶液 80cm ³ と吸水ポリマー2.3gを入れ、水分を吸収させる。 ・ふたをしたのち、容器の肩に釘で穴をあけ、鉛筆の芯を差し込む。 ※水酸化ナトリウム水溶液の取り扱いに十分注意させ、万一手に付いたりすれば水でよく洗い流す。 ○電池になっていないことを確認する。 ・実験装置に電子オルゴールをつないで、電流が発生しないことを確認する。
7. 手回し発電機で水素と酸素を発生させたのち、電子オルゴールが鳴るかどうかの実験を行う	○PCを使用して、実験の手順を説明する。 ・実験装置に手回し発電機を接続し(赤が+極), 1分間まわし続ける。



8. 結果を確認する

9. 結果から言えることを記述する

10. 結論を発表する

11. 燃料電池自動車のモデルカーを動かす

12. VTRを視聴する

- ・ +極の周囲, 一極の周囲に気泡ができていることを確認する。
- ・ 手回し発電機を取り外して, 電子オルゴールを接続する。(+, -を間違わないように)
- ・ 音が鳴るかどうかなを確認する。

※机間指導を行い, 安全に実験を行っているかを確認する。

○自分の班と他の班の結果を比較して確認するよう促す。

○学習課題に対する自分の意見と照らし合わせながら, 実験結果から言えることを書かせる。

○ワークシートに書いたことをもとにして, 結論を発表する。

○燃料電池自動車のモデルカーを走らせ, 燃料電池のしくみを確認し, 興味を持たせる。
 ・水の電気分解は, 光電池を用いて太陽光で行うことで, 二酸化炭素を排出しないシステムを構築できることにふれる。

○備長炭を使用した大型実験用燃料電池や家庭用燃料電池のしくみを取り扱ったVTRを視聴させ, 燃料電池のしくみの復習と実生活における燃料電池のしくみについて確認する。

13. 本時のまとめを行う

○本時のまとめを行う。

- ・水の電気分解では、電気エネルギーを使って水を水素と酸素に分解する。
- ・燃料電池ではこの逆の反応が起こっている。すなわち、水素と酸素から水ができるとき、電気エネルギーが放出される。
水素+酸素→水+電気エネルギー

- ・エネルギー効率と二酸化炭素を排出が少ないことにもふれる。
- ・自己評価プリントに記入させ、本時の目標が達成できたかを確認するように促す。