

1 単元名 化学変化と電池

2 単元の目標

- ・観察や実験などを通して水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けることができる
- ・水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・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、事象や結果を分析して解釈し、自分の考えを表現できる
- ・水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりでみるができる

3 単元について

(1) 教材観

人類が消費するエネルギーは、膨大であり、地球全体の環境に大きく影響を与えている。エネルギーとして消費しているものは、おもに化石燃料であり、これらを燃焼して出る二酸化炭素が地球温暖化の原因とされている。それを解決するために再生可能エネルギーが注目されている。現在では、再生可能エネルギーから、水素をつくることができ、水素で走る燃料電池車が注目されている。本単元に関しては、中学校第2学年の「化学変化と原子・分子」で物質が原子や分子でできていること、「電流とその利用」で電流が電子の流れに関係していることを学習している。本単元では、これらの上に立って、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、実験を行う。さらに、酸とアルカリの性質を調べる実験及び中和反応の観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係すること、中和反応をイオンのモデルと関連付けて理解できるようにする。燃料電池は、燃料を酸化させて電気エネルギーを得ることである。これらの学習は、燃料電池自動車（水素自動車）などの化学変化を利用した身近なものへの興味・関心を高め、物質の微視的な見方や考え方を養う上で意義深い。

(2) 生徒観

本学級は、男子17名、女子14名である。観察・実験が好きで、意欲的に取り組む生徒が多い。1年次より、観察・実験の際には、既習事項を振り返りながら根拠を基に予想や仮説を立てさせる場面をできるだけ多く設定してきたので、少しずつ予想や仮説を書くことができる生徒が増えてきた。しかし、先日行った学習状況実態調査の結果には「自分の考えを他の人に説明したり、文章に書いたりする事は難しい」に対して、あてはまるが33%、まああてはまるが41%であった。また、「友達の間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりしている」に対して、あまりあてはまらないが16%、あてはまらないが5%であった。そこで、興味、関心が高まるような課題を与え、自分の考えをつくらせたり、班で交流させたりして、自分の考えがさらに深まるようにさせたい。また、環境問題の種類について知っている生徒は少なく、地球温暖化という言葉を知っていても、その原因についてまで知っている生徒はほとんどいない。そこで、地球温暖化の原因にも触れながら、その解決になる取り組みまで考えさせたい。

(3) 指導観

本単元の指導にあたっては、物質の微視的な見方や考え方を、観察、実験を通して一層高め、イオンという粒子の存在に気付かせ、それを用いて化学現象を解釈し、論理付けて説明できるようにさせたい。そのために、まず、色々な水溶液に電流が流れるかどうかを調べる実験を行い、また、電解質の水溶液に電流を流したときの変化をじっくり観察させ、両極から発生する気体や析出する物質を確かめながら、イオンという粒子の存在を理解させる。次に、電池の実験から電解質の水溶液と2種類の金属から電流が取り出されることに気付かせる。また、酸・アルカリとイオンでは、酸性を示す物

質が水素イオン、アルカリ性を示す物質が水酸化物イオンであることを、中和反応の実験を通して理解させる。最後に酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせ中和させることを、イオンのモデルを用いて説明できるようにする。また、水の電気分解を行い、水素と酸素ができることを理解させ、その後に、逆の化学変化を起こすことで電気が生じるかどうかを、燃料電池を作る実験で確認させる。そして、燃料電池を利用した電気自動車が販売されていることを説明し、そのメリットとデメリットを調べさせる。最後に、水素自動車と環境問題を関連付けて考えさせ、環境問題についての考えが深まるようにしたい。

4 単元の評価基準

知識・理解	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
原子がイオンに変化する現象についての基本的な概念や原理・法則を理解できる	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象の中に問題を見だし、結果を分析して解釈し、自分の考えを表現できる	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象を日常生活との関わりで捉えることができる

5 ESD との関連

(1) 本学習で働かせる ESD の視点

- ・有限性…エネルギー資源（化石燃料など）には限りがあるので、それらの代わりになるものが必要となっていること
- ・相互性…化石燃料を使用することで、環境への影響が懸念されている。二酸化炭素や窒素酸化物などの有害物質を排出しない、または排出量を少なくすることが求められる

(2) 本学習を通して育てたい ESD の資質・能力

- ・多面的、多角的に考える力（クリティカルシンキング）
理科の学習で頻繁に出てくる気体の1つである水素が、私たちの生活でどのように利用されているかを考える

(3) 本学習で変容を促す ESD の価値観

- ・自然環境、生態系の保全を重視する
自動車から排出される二酸化炭素が地球温暖化につながっていることから、二酸化炭素を排出しない水素自動車の価値について考える

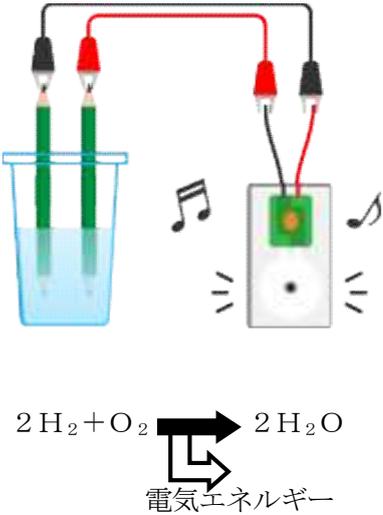
(4) 達成が期待される SDGs

目標 7（エネルギー）

目標 13（気候変動）

6 展開の概要（全5時間）

時	学習活動・内容	水素に関する ○問い・内容	支援の内容・手だて・ねらい	評価
1	1 水素について学習してきたことを振り返る。 2 身近にあるものを使って、電池を作らせる。 +極：十円玉 -極：一円玉 電解質水溶液：食塩水 ろ紙、電子オルゴール	○水素にはどのような性質があるのだろうか？ ・水素は軽い気体、水に溶けにくい、火を近づけると爆発して燃える	ねらい：化学電池ができる条件に気付かせる ●気体の性質で学習した水素の性質を思い出させるために、水素についてのイメージマップを書かせる	電池には、電解質水溶液と異なる2種類の金属が必要であることを理解できる

2	<p>1 化学電池をつくり、プロペラが回ることを確認する +極：銅板 -極：亜鉛板 電解質水溶液：塩酸</p> <p>2 電極付近を観察する +極：水素が発生する -極：亜鉛板がとける</p>	<p>○化学電池ができているときには、電極付近ではどのような化学変化が起きているのだろうか。</p> <p>・+極付近の水素イオンは、電子を受け取り、水素原子となり、水素原子どうしが結びついて水素分子となる。</p>	<p>ねらい：化学電池の電極付近の様子を観察させ、電流が流れる仕組みを理解させる</p> <p>●電極付近の化学変化や電子の移動を視覚的に理解できるように、パワーポイントを使って説明する</p>	<p>亜鉛板が溶けて亜鉛イオンとなるときに電子を放出し、その電子の移動によって電流が流れていることを理解できる</p>
3	<p>1 一次電池と二次電池の違いを知る 一次電池：電圧がもとに戻らない電池 二次電池：充電によって電圧が、元に戻る電池</p> <p>2 水の電気分解を行う +極：酸素が発生する -極：水素が発生する $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (電気分解)</p>	<p>○水は電気分解されると、何という物質になるだろうか。</p> <p>・電気分解によって水は水素と酸素に分解することができる。</p> <p>・-極に水素が発生する。</p>	<p>ねらい：いろいろな電池の特徴と水の電気分解を理解する</p> <p>●燃料電池の仕組みを理解させるために、2年生で学習した水の電気分解を振り返る</p> <p>●水が水素と酸素に分解されることを理解させるために、化学反応式を使って説明する</p>	<p>水の電気分解と逆の化学変化が起こることで、電気を取り出すことができることを理解できる</p>
4	<p>1 燃料電池を身近なものを使って作る</p>  <p>$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 電気エネルギー</p>	<p>○水素と酸素が結びついて水ができるときに、電気を取り出すことができるだろうか。</p> <p>・水素と酸素が結びついて水ができる化学変化で電気が生じ、それによって電子オルゴールになる。</p>	<p>ねらい：水素と酸素が結びつき、水ができる化学変化で電気が生じることを確かめる。</p> <p>●電気分解によって水溶液中に発生する気体が水素や酸素であり、それらがなくなって水になるときに電気が生じていることで電子オルゴールになっていることを説明する</p>	<p>水素と酸素が結びついて水ができる化学変化で電気が生じていることを理解できる</p>

5	<p>1 私たちの生活に、水素がどのように利用されているかを考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TOYOTA が発売している水素自動車 (FCV) である「MIRAI」について学ぶ <p>2 水素自動車の普及についてのメリットとデメリットについて考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ メリット <ul style="list-style-type: none"> ① 二酸化炭素を排出しないため環境にやさしい ② 騒音が少ない ③ エネルギー変換効率がよい ・ デメリット <ul style="list-style-type: none"> ① 値段が高級 ② 水素ステーションが全国に少ない ③ 水素の供給するために二酸化炭素が排出する 	<p>○水素が私たちの生活でどのように利用されているだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水素が私たちの生活に欠かせない自動車の燃料として使用されている。 ・水素自動車は、水素と酸素を結び付けて水ができるときに生じる電気を利用して動いている。 ・水素自動車から排出されるのは、水なので環境にやさしい。 ・水素の供給についてはいくつか課題がある。 	<p>ねらい:燃料電池の活用によって自動車が動いていることを知り、そのメリットとデメリットについて考えることができる</p> <ul style="list-style-type: none"> ●私たちの生活に関わっている水素自動車を、視覚的に捉えさせるために、動画を見せる。 ●インターネットで、水素自動車のメリットやデメリットを調べさせる。 	<p>水素は、自動車の燃料として使用され、その時に排出される物質が、水であるため、環境にやさしいことを理解できる</p>
---	--	---	---	--