

◆授業のポイント◆

- ・ 生徒一人一人が意欲的に学習に取り組む個別実験の導入
- ・ 生徒が自ら構築した考えや意見を、図や表、モデルなどを用いた論述形式で相手にわかりやすく説明させるための支援の工夫

理科学習指導案

日 時 平成21年5月29日(金) 2校時
学 級 3年5組(男子17名 女子18名 計35名)
授業者 教 諭 山 口 幸 作

1 単元

化学変化とエネルギー (大単元 エネルギー)

2 単元について

現在、身のまわりには、様々なエネルギーが存在している。私たちはこれらのエネルギーを利用して生活を豊かにしている。例えば、電化製品などは多様なかたちで存在するエネルギーを変換することによって、より便利にエネルギーを生活に役立てている。しかし、エネルギーという用語は、日常生活の中でよく使われている語句の一つであり一般化されているにもかかわらず、資源と混同するなどその概念まで把握されていることは少ない。また、エネルギーは視覚的にとらえにくく、「エネルギーとは何か」を一言で説明することも難しい。したがって、今後の社会状況において極めて重要な課題であるエネルギーについて、身近な事象を通して基本的な物理的概念の初歩的な考え方とその規則性を学び、再びこの認識を日常生活に当てはめて考えることは大切なことである。

本単元では、化学変化にともなうエネルギーの出入りや酸化・還元、イオンに関する観察、実験を行い、化学変化とエネルギーとの関連を深めるとともに、酸化や還元が酸素の関係する反応であることや電池がイオンと呼ばれる粒子を利用していることについて、日常生活と関連づけて科学的な見方や考え方を養うことを主なねらいとしている。

生徒はこれまでに、小学校では、基礎的な電気の回路、物質の水へのとけ方や水溶液の性質とはたらき、物が燃えるときの様子について学習している。また、中学校では、1学年で物質の特徴や状態変化について、2学年では、電流や化学変化と原子と分子について学習しているが、電流や化学変化等の既習事項とエネルギーとのつながりを理解したり、多様なエネルギーのかたちを把握したりしている生徒は少ない。また、基礎・基本定着度調査における通過率を見ると、観察、実験の技能・表現の観点において苦手とする生徒が多く実験結果等から規則性を導き出す力が十分についていない状況がうかがえた。したがって、この単元「エネルギー」では、できるだけ多くのエネルギー変換の例を、実験を通して経験させるとともに、これを単に実験室内で終わらせることなく、日常生活の実際の場面に当てはめて考察させ、科学的な見方や考え方を養っていきたい。

指導にあたっては、生徒の関心・意欲を高めるために個別実験を取り入れることにより、生徒を意欲的に実験へ取り組ませ、基礎的・基本的な技能の習得を行わせる場面を設定する。また、それぞれのグループの実験データを共有した後、ホワイトボードを活用し、その結果から図やグラフ、モデルなどを使って練り合い、高め合いを充実させることでエネルギーの概念を構築させていきたい。さらに、学習した内容を日常生活と関連させていくことで社会の課題となっているエネルギー問題に対する関心を高めるとともに、環境保全に積極的に取り組む姿勢も育成していきたい。

3 単元の目標

- (1) エネルギーの変換や酸化と還元に関する現象に関心をもち、意欲的に観察、実験を行うことができる。
- (2) エネルギーの変換や酸化と還元に関する現象について調べる方法を考え、実験結果をもとに規則性を見だし発表することができる。
- (3) エネルギーの変換や酸化と還元に関する現象について観察・実験を通して、観察、実験の基礎操作を習得したり、自らの考えをわかりやすく説明することができる。
- (4) エネルギーの変換や酸化と還元についての基本的な概念や原理・法則を理解し、基礎的な知識を身につけることができる。

4 単元の指導計画

章	節	時間	指導目標	学習内容
2 章 化 学 変 化 と エ ネ ル ギ ー	1 化学変化と熱エネルギーの関係を調べよう	3	化学変化とエネルギーとの関わりについて興味・関心をもたせ、実験から、化学変化には熱エネルギーの出入りをともなうことがあることを理解させる。また、物質がもつ化学エネルギーについて理解させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">化学変化と熱エネルギーの関係を調べる。</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">化学変化と熱エネルギーの関係を調べることができたか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">化学エネルギーについて理解する。</div>
	2 化学変化によって物質を取り出すことができるだろうか	2	金属の酸化物を還元する実験を行わせ、生成する物質を調べて結果を記録させたり発表させたりする。また、この反応を原子・分子モデルなどを用いて考察させ、還元は酸化物が酸素をうばわれる反応であることを理解させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">酸化・還元の実験を行う。</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">酸化・還元の実験を行うことができたか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">酸化・還元について理解する。</div>
	3 資源としての金属	1	金属をはじめ、日常生活で使用している限りある資源を有効に利用する必要があることを理解させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">金属を長く利用するための工夫を考える。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">物質資源の有効な利用法を考える。</div>
	4-1 水溶液に電流が流れるか	3	さまざまな水溶液に電流を流したときの様子を調べさせ、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させる。また、水溶液にとけている物質には電解質と非電解質があることを理解させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">水溶液の通電性の実験を行う。</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">水溶液の通電性の実験を行うことができたか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">電解質と非電解質について理解する。</div>
	4-2 イオンと原子のなり立ち	4 本時 (1/4)	電気分解の実験を行わせ、電極に物質が生成することから粒子のモデルと関連づけてイオンの存在を理解させる。また、イオン式が正しく書けるようにさせる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">電気分解の実験を行う。</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">電気分解の実験を行うことができたか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">イオンについて理解する。</div>
4-3 化学変化と電池	4	電解質水溶液と2種類の金属などを用いて電池を作る実験を行わせ、電池は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理解させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">電池の実験を行う。</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">電池の実験を行うことができたか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">電池の原理について理解する。</div>	

5 本時の学習（1 / 4）

(1) 題 材 「イオンと原子のなり立ち」

(2) 目 標

- ① 電極に生成する物質を予想し，課題解決に向けて電気分解の実験を進んで行うことができる。
- ② 電極に物質が生成することから，電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在を見いだすことができる。
- ③ 電解質水溶液の電気分解の実験を行い，陽極と陰極に出てきた物質を調べることができる。
- ④ 原子がプラスやマイナスの電気を帯びたものをイオンだと理解することができる。

(3) 授業設計の工夫

① 生徒一人一人が意欲的に学習に取り組む個別実験の導入

本時では，2人から3人の小グループで実験を行わせる。実験の少人数化を図ることにより生徒一人一人が自分の課題をもち，課題解決に向けて主体的に実験に取り組む姿勢を育て，基礎的・基本的な技能の習得も図りたい。また，個別実験を進めるにあたり，実験装置の小型化・簡略化を行う。そのことにより，実験時間の短縮や廃液の減少に努めていきたい。次に，電気分解によって電極周辺にできる物質を個別に予想させ，小グループ毎に生成される物質が予想通りか調べる方法を既習事項や実験をもとに考えさせる。

② 生徒が自ら構築した考えや意見を，図や表，モデルなどを用いた論述形式で相手にわかりやすく説明させるための支援の工夫

水溶液に電流が流れるとき陽極や陰極で物質が生成する理由を考えさせる。その後，それぞれの考えをグループ毎にホワイトボード上で粒子モデルを使って説明させ，練り合い，高め合いを充実させる。粒子モデルは，表現の幅をもたせられるように記号や言葉を書きこめるようにする。それぞれ異なる実験結果の考察から規則性を見つけ出させ，その後グループ同士で説明活動を行わせることにより，より確かな概念の形成ができるように導いていきたい。

(4) 展 開

過程	時間	形態	学 習 活 動	指導上の留意点 ◎評価
導 入	5	一 斉	<div style="text-align: center;"> はじめ ↓ <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">事 象 提 示</div> <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px; margin-left: 5px;">1</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">課 題 設 定</div> <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px; margin-left: 5px;">2</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px; width: fit-content;"> 水溶液に電流が流れるとき， 水溶液の中でどんな変化が 起きているのだろうか。 </div> </div>	1 前時の授業の確認を演示実験で行い，電流が流れる電解質水溶液の場合，電極の周囲で変化が起きていることに気づかせる。 2 本時の学習課題を確認させる。

