

# 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成 21 年 11 月 19 日 (木) 5 校時

学 級 3 年 B 組 (男子 20 名 女子 10 名 計 30 名)

場 所 理科室

指導者 教諭 阿 部 睦 子

- 1 単元名 6 エネルギー  
第 2 章 化学変化とイオン 第 4 節 イオンと原子のなり立ち

## 2 単元について

本単元では、エネルギーに関する観察・実験を通して、エネルギーの基礎を理解するとともに、エネルギーに関する事象を日常生活と関連づけて推察する科学的な見方、考え方を育成することが、主なねらいである。身近な事象を通して基本的な物理概念の初歩的な考え方とその規則性を学び、日常生活にあてはめて考えさせる。第 1 章では、力学的エネルギーをもとにしてエネルギーの定義とエネルギー変換について認識を深める。第 2 章では、化学変化とエネルギーとの関係を中心として日常生活の場面でのエネルギーや、そのエネルギーを使ってとり出される金属などの物質についてとり扱い、はば広くエネルギー観・物質観がつかかわれるようにしている。また、学習指導要領が改訂され、第 1 分野 (6)「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、これらの事象・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」ことをねらいとし、本年度から移行措置として、水溶液の電気的な性質、電気分解などをとり上げ、水溶液の性質や化学変化を、観察や実験を通して理解させるとともに、これらの現象をイオンのモデルと関連づけて考え、微視的な見方や考え方を育てることが付加された。小学校第 6 学年の「水溶液の性質」、中学校第 1 学年の「(2)身の回りの物質」で学習している「気体の発生と性質」と「物質の水への溶解度」、第 2 学年の「(3)電流とその利用」「(4)化学変化と原子・分子」をもとに組み立てられている。水溶液の電気伝導性から溶けている物質には電解質と非電解質があることを見いださせ、電気分解の実験からイオンの存在及びイオンの生成が原子の成り立ちに関係することを理解させ、イオンの概念を形成していく。

## 3 生徒の実態

全体的に落ち着いた雰囲気です。授業に取り組める。2 年時の学習定着度状況調査では、「自然事象についての知識・理解」は正答率が高いものの、「観察・実験の技能・表現」に課題が見られた。実験・観察には興味を持って積極的に取り組む男子生徒が多いが、器具の関係からグループ実験が多くなるため、他の生徒にまかせ、実際に手を触れないでしまう生徒もいるので、できるだけ少人数での実験ができるようにさせたい。

また、考察する場面では、自分の考えをまとめ積極的に発表できる生徒がいる反面、自分の考えをまとめられず発表が苦手な生徒がいる。加えて、すぐ正答ばかり求めたがる生徒もあり、研究テーマに関連する「基礎的・基本的な知識及び技能を活用する学習活動」について充実させていく必要がある生徒が多いといえる。

そこで、まず、自分の考えをまとめること、そしてそれをもとに発表でき、さらにグループ・全体的話し合いで他の人の考えを聞いて自分の考えを深めるといいうように、生徒の思考力を高めさせていきたい。そしてさらに、学んだことが日常生活と結びつくということを感じかせ、興味・関心を持たせていきたい。

「エネルギー」という用語は、日常生活のなかでよく使われる語句の一つであるが、ことばで説明することが難しく、また、エネルギー概念での理解も難しいと思われる。そのため、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、また、それを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えさせたい。さらに、エネルギーが熱として放出したり、化学変化でエネルギーを得ることでの問題点を考えさせることによって、地球規模で考えていくことや日常生活のあり方を考えさせていきたい。

## 4 単元の目標と単元の評価規準

### (1) 単元の目標

化学変化によって熱エネルギーや電気エネルギーをとり出す実験、および、酸化・還元の実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りがともなうことや、酸化や還元には酸素が関係していることを化学反応式やモデルを通して見いだすとともに、エネルギーや金属資源の有効な利用を、日常生活の事象と関連づけて科学的にとらえる見方や考え方を養う。

(2) 単元の評価規準

単元名	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象について の知識・理解
第2章 化学変化とエネルギー	化学変化にともなうエネルギーの出入りや、酸化・還元に関する実験を進んで行い、発熱・吸熱反応や電池のしくみ、金属資源の有効利用と日常生活との関連などに、興味・関心を持つ。	化学エネルギーや酸化・還元の学習内容を、日常生活と関連づけてとらえ、環境と結びつけながら、エネルギーや金属資源の利用について、自らの考えをもち科学的に考察することができる。	化学変化にともなうエネルギーの出入りや、酸化・還元の実験を行い、実験の基礎操作を習得するとともに、自らの考えを見だし、実験・観察の報告書を作成し、発表することができる。	化学変化には熱や電気などのエネルギーの出入りがともなうことや、酸化・還元の化学反応式を理解し、それらが日常生活でどのように利用されているかを、力学的エネルギーや化学変化と関連づけて説明することができる。

5 指導計画と評価規準

第4節-1 水溶液には電流が流れるか 3時間

第4節-2 イオンと原子のなり立ち 5時間

学習内容	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
塩化銅溶液に電流を流したとき電極に起こる変化を調べる。		実験結果から電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することを指摘する。	塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、それぞれの陽極と陰極にできた物質を調べることができる。陽極と陰極付近のようすの観察とできた物質を正確に記録することができる。	
水溶液に電流が流れるようすをモデルを用いて考察する。		電解質の水溶液に電流が流れるときのようすを粒子のモデルと関連づけて考察することができる。		原子とその構造について説明できる。原子の構造から、ふつう原子が電気を帯びていない状態であることを指摘できる。
原子の構造とイオンについて説明を聞く。	イオンについて興味をもつ。			イオンは電子を失ったり受けとったりして電気を帯びた原子であることを指摘できる。水素イオンと塩化物イオンの構造のちがいを説明できる。イオン式を正しく書くことができる。
塩酸の電気分解をイオンのモデルで説明する。 (本時)		電解質の水溶液の中の原子の状態についてモデルで説明できる。		
電離や電解質、非電解質についてイオンのモデルで説明する。	原子の記号に+や-がついているのがあるのに興味をもち新たな見方や考え方ができるようになる。	砂糖水を例に非電解質の水溶液には電流が流れないことを説明できる。		

第4節-3 化学変化と電池

4時間

6 本時の指導

(1) 本時の目標

塩酸の電気分解を行い、それをイオンと原子のモデルを使い説明できる。  
(科学的な思考)

(2) 本時における具体の評価規準

	具体の評価規準		C (支援が必要な生徒)への具体的な手だて	評価方法
	B 概ね満足できる	A 十分に満足できる		
科学的な思考	塩化物イオン、水素イオンの電極への移動が正確に表され、それぞれの物質になるようすが説明できる。	塩化物イオン、水素イオンの電極への移動が正確にでき、そこでの電子の移動もモデルで表すことができる。	塩化銅水溶液の電気分解の結果やイオンとはどのようなものかを確認させる。	机間巡視 挙手 発言

(3) 本時について

新学習指導要領の「指導計画の作成と内容の取り扱い」の中に課題解決のために探求する学習活動について①から③の問題解決の段階の場面での具体例が示されている。

①問題を見だし観察、実験を計画する活動

考えを発表する機会を与えたり、検証方法を議論したりしながら考えを深めあうなどの活動

②観察・実験の結果を分析し解釈する活動

データを図、表、グラフなどの多様な形式で表したり、結果について考察する活動

③科学的な概念を使用して考えたり説明したりする活動

レポートの作成、発表、討論など知識及び技能を活用する活動、

つまり、理科においては特に観察実験を位置づけた問題解決型の学習が重要であり、実験・観察をしっかり行った上で、その前後の活動を充実させることが特に大切であるといえる。そして、新学習指導要領の理科の目標における「科学的に探求する能力の基礎と態度を育てる」ためにも上記の活動は欠かすことのできないものである。

また、「小学校学習指導要領解説 理科編」では、「実感を伴った理解」を掲げているが、これは中学校の生徒にも必要であると考えられる。実感を伴った理解は、「具体的な体験を通して得られる理解」「主体的な問題解決を通して得られる理解」「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」であり先に述べた観察実験を位置づけた問題解決型の学習につながる。

本時では、①の予想や仮説の場面で考えたことと、②の結果の場面での考えを比較させることで、その通りになった場合は自分の考えを深めさせ、その通りにならない場合はそれはどうしてかと検討させていくことを考えた。

次に、研究テーマとのかかわりについてであるが、本校では基礎的・基本的な知識及び技能を活用する学習活動を通して、「基礎・基本を身につけ、意欲的に学ぶ生徒の育成」を研究目標に掲げている。前述の学習指導要領と深くかかわる内容であるので本時に併せて具体的に記す。

本単元での基礎・基本は「電気分解の実験を行い、電極に物質が生成することからイオンの存在を知り、また、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを知る。」こととしている。なお本時の基礎的・基本的事項は次の3つである。

①陰極には-の電気が引かれること。陽極には+の電気が引かれること。

②原子が電気を帯びたものをイオンといい、電子を失ったものが+の電気を帯びた陽イオン、電子を受け取ったものが-の電気を帯びた陰イオンになる。

③水素イオンは陽イオンであり、塩化物イオンは陰イオンである。

このことを既習事項として活用し、

①イオンが電極に引かれる。水素イオンは陰極、塩化物イオンは陽極に引かれる。

②イオンが原子になる。水素イオンは陰極から電子を受けとり水素原子に、塩化物イオンは陽極に電子をあたえて塩素原子になる。

③気体が発生する。水素原子2個、塩素原子2個が結びついて気体が発生する。

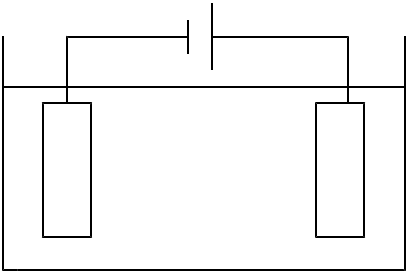
これらのことを予想や結果の場面で、イオンや原子をモデルを使って表し、考えたり説明できるようにさせる。また、グループで考え、発表し、討論する場面を設定し、自分のことばで考え発表する言語活動を行うことで、思考力や表現力を高めていきたい。

(4) 本時の展開

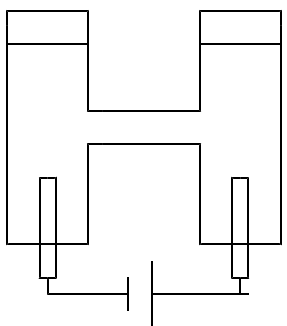
段階	学 習 活 動	指導上の留意点	評価・方法
導 入 (7)	1 既習事項の確認 ・塩化銅水溶液の電気分解でできた物質を確認する。 ・イオンについて確認する。  2 学習課題の把握	・発生した物質が陰極，陽極のどちらか確認させる。 ・イオンは原子が電気をおびたものであることをモデルを使い確認させる。	挙手・指名
	塩酸に電流を流したとき， 陰極と陽極でおこる変化を説明しよう。		
展 開  33	3 学習課題の追求 (1) 予想 ・陰極と陽極でおこる変化を予測する。 【既習事項の活用(思考・判断力)】 ・電気 の 性質や電気分解で発生した気体を考え，活用する。 ・個人で考えてみる。 ・グループで考えてみる。(話し合いの場の設定) ・全体で確認する。  (2) 実験方法の確認 ・実験の器具と手順の確認 予想から陰極と陽極にできる物質の確認方法を考える。  (3) 実験 ・準備を確認し、グループごとに実験を行う。  4 課題の解決 (4) 結果 ・プリントに記入し発表する。  (5) 考察 ・結果から陰極・陽極で発生した物質がわかる。 ・陰極と陽極でおこる変化を、イオンと原子のモデルを使って説明する。 【表現する活動(表現力)】 ・科学的なことばや概念を使用して考えたり、説明する。	・陽極に引かれる塩素は水溶液中では－の電気を，陰極に引かれる水素は＋の電気を帯びていることに気づかせたい。  ・自分の考えをもたせ、グループで意見交換させる。  ・予想した気体の性質を考えさせる。 ・実験上の注意 塩酸が手についたら洗う。 塩素は有毒なので吸い込まない。  ・塩素の体積が少ないことにも気づかせる。  ・気体は電気を帯びていないことから，電極で電子の受け渡しがあることに気づかせる。  ・指名し発表させる。	プリント記入 発表・挙手   机間指導   プリントに記入 発表  塩酸の電気分解をイオンのモデルで説明することができたか。(科学的な思考)
終 末  7	5 本時のまとめ 陰極と陽極でおこる変化を，まとめる。  6 次時の内容の把握	・水溶液に電流が流れるのはイオンが関係することについてふれておく。 ・次時の内容を告げる。 ・プリントを回収する。	

実験

目的

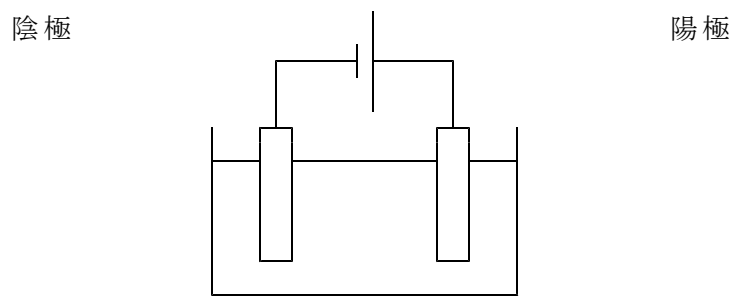
予想  陰極は  
  
陽極は

方法

( 陰極 )		( 陽極 )
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px;"></span>

結果

考察



まとめ

陰極では	<hr/> <hr/> <hr/>	が引かれ になり になる。
陽極では	<hr/> <hr/> <hr/>	が引かれ になり になる。