

# 理科学習指導案

指導学級：3 年 1 組 3 0 名  
指導場所：第 1 理 科 室  
指 導 者：教諭 大 田 耕 造

## 1 単元名 「化学変化とイオン」( 大単元：エネルギー 第 2 章「化学変化とエネルギー」)

## 2 単元について

私たちの日常生活では、さまざまな場面で化学変化が利用されている。例えば、還元という化学変化を利用して、酸化物から金属を取り出したり、水溶液中のイオンを利用して製品のメッキを行ったりと、化学変化の恩恵を受けている。また、化学変化により、身近なもので電気エネルギーを取り出し、電池として利用されている。しかしながら、生徒たちはこのような化学変化を利用して生活していることに気付かず、様々な場面で利用されている現象を理学的視点でとらえていない。したがって、化学変化の利用と日常生活を関連付けて、科学的な見方や考え方でとらえさせることは大変意義のあることである。

本単元では、化学変化の観察、実験を行い、水溶液における電気伝導性について理解させるとともに、これらの事物・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育てることが主なねらいである。その際、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することや、電池においては化学エネルギーが電気エネルギーに変換されることを理解させながら、化学変化が私たちの生活において極めて重要な役割を果たしていることに気付かせることが重要である。

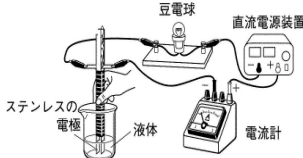
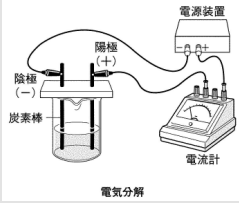

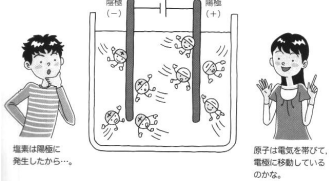
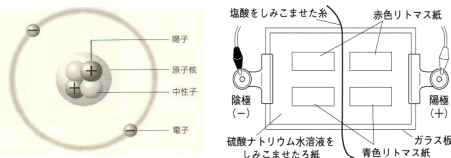
生徒は小学校において、基礎的な電気回路、物質の水へのとけ方、水溶液の性質とはたらきについて学習してきた。また、中学校では、物質の特徴や状態変化、化学変化と原子と分子、化学変化には熱エネルギーを伴うことについて学習しており、これらの学習につなげて、目に見える物質の性質や反応を目に見えない原子、分子、イオンの概念を用いて統一的に考察していく必要がある。学級の実態としては、観察、実験とても意欲的に行うが、その結果から科学的に考察したり、新たな課題を解決するために、観察、実験を企画したりすることなどを、苦手と感じている生徒が多い。

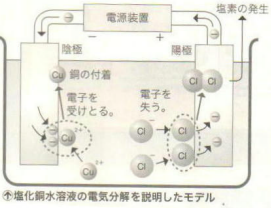
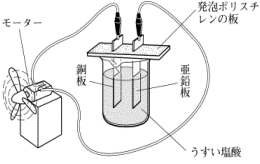
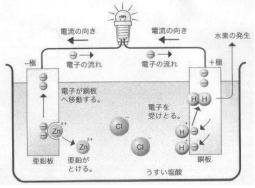
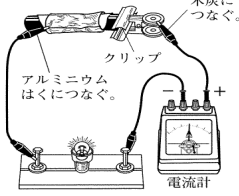

そこで、指導に当たっては、電気をもつ、イオンと呼ばれる粒子があることをはじめから教え込むのではなく、まず、電解質の水溶液に電流を流したときの変化をじっくり観察させ、両極から発生したり、析出したりする物質を確かめさせる。このような手順を踏みながら、その理由を生徒に話し合わせ、水溶液中には+と-の電気をもった粒子があり、それらが陽極と陰極に引かれるのではないかという仮説を、生徒から引き出したい。そして、その仮説を基に、モデルを活用しながら、イオンの概念を形成させたい。一方、実験をできるだけ少人数化したり、学習内容を日常生活の場面に当てはめて展開したりすることで、学習意欲を高め、実感を伴った理解を促したい。また、単元指導計画や単位時間の指導計画に、言語活動を適切に位置付けながら、思考力・判断力・表現力の向上につなげたい。

## 3 単元の学習目標

- (1) 水溶液とイオンに関する事物・現象に進んでかかわり、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かかわりでみようとする。
- (2) 水溶液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、実験などを行い、結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。
- (3) 水溶液とイオンに関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。
- (4) 観察や実験などを通して、水溶液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、知識を身に付けている。

#### 4 単元の学習計画及び評価規準

時間	学習の内容	評価規準
1	<p>1 水溶液には電流が流れるか。</p> <p>○ 食塩の固体には電流が流れないが、食塩水にすると電流が流れる理由を考え、どんな水溶液にも電流が流れるのか予想し、実験計画を立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 食塩水に電流が流れる理由を考え、自分なりの考えをまとめることができる。(科学的思考)</li> <li>◆ どの水溶液に電流が流れるか予想し、実験の計画を立てることができる。(技能・表現)</li> </ul>
2	<p>○ いろいろな水溶液に電流が流れるかどうかを調べ、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知る。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 水溶液に電流が流れるかどうか調べ、その結果を正確に記録することができる。(技能・表現)</li> <li>◆ 物質を水にとかしたとき、電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることを説明できる。(知識・理解)</li> </ul>
3	<p>2 イオンと原子の成り立ち</p> <p>○ 塩化銅水溶液に電流を流したとき、陰極には銅が付着し、陽極からは塩素が発生することを調べることができる。</p> <p>(本時)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、陽極と陰極にできた物質を調べ、正確に記録することができる。(技能・表現)</li> <li>◆ 結果から、陽極には塩素、陰極には銅が付着したことを判別できる。(科学的思考)</li> </ul>
4	<p>○ 塩酸に電流を流したとき、陰極には水素が発生し、陽極では塩素が発生することを調べることができる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 塩酸の電気分解の実験を行い、陽極と陰極にできた物質を調べ、正確に記録することができる。(技能・表現)</li> <li>◆ 結果から、陰極には水素、陽極には塩素が発生したことを判別できる。(科学的思考)</li> </ul>
5	<p>○ 塩化銅水溶液や塩酸に電流が流れるようすをモデルを用いて考察する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 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付けて考察することができる。(科学的な思考)</li> </ul>
6	<p>○ 原子の構造とイオンについて理解し、イオンの移動を見る。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 原子の構造について説明できる。(知識・理解)</li> <li>◆ 原子が電子を失ったり、受けとったりすることで、電気を帯びたイオンになることを指摘できる。(知識・理解)</li> <li>◆ イオン式を正しく書くことができる。(知識・理解)</li> </ul>

7	<p>○ 電離や電解質，非電解質について区別し，塩化銅水溶液や塩酸の電気分解をイオンのモデルで説明する。</p>  <p>全塩化銅水溶液の電気分解を説明したモデル。</p>	<p>◆ 電解質，非電解質が水にとけた状態についてモデルを使って説明し，電解質の水溶液の中の原子の状態について，イオンのモデルで説明できる。(科学的な思考)</p>
8	<p>3 化学変化と電池</p> <p>○ 電解質の水溶液から，電流をとり出すことができることを知る。</p>	<p>◆ 電池のしくみに興味・関心をもつ。(関心・意欲・態度)</p> <p>◆ 電解質の水溶液に2種類の金属を入れると電池になることを説明できる。(知識・理解)</p>
9	<p>○ 電解質の水溶液から電流をとり出す実験を行い，結果から，どのようなことがわかったか考察し，レポートにまとめる。</p> 	<p>◆ 電解質の水溶液から，電流をとり出すことができる。(技能・表現)</p> <p>◆ 実験結果を正確に記録できる。(技能・表現)</p>
10	<p>○ 電池のしくみをイオンのモデルで説明する。</p> 	<p>◆ 電池のしくみをイオンを使って考察できる。(科学的な思考)</p> <p>◆ 化学エネルギーから電気エネルギーへの変換について説明できる。(知識・理解)</p>
11	<p>○ 簡易式の電池をつくって，電気をとり出す実験を行う。</p> 	<p>◆ 電池に興味をもって，実験を行うことができる。(関心・意欲・態度)</p> <p>◆ 簡単な電池を作成し，電気をとり出すことができる。(技能・表現)</p>
12	<p>○ 生活の中で使われている電池について調べる。</p> 	<p>◆ 身の回りの電池や燃料電池について調べ，レポートを作成し，発表できる。(技能・表現)</p>

## 5 本時の実際 ( 3/12 )

### (1) 題材名

「 塩化銅水溶液の電気分解 」

### (2) 学習目標

ア 塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い，結果を正確に記録することができる。(技能・表現)

イ 実験結果から，陽極には塩素が発生し，陰極には銅が付着したことを判別できる。(科学的思考)

(3) 授業設計の視点

ア 理科学習に進んで取り組むための観察、実験などの工夫

実験に意欲的に取り組ませるために、少人数化を図り、できるだけ多くの生徒が目的意識を持って、現象に直接触れられるようにした。また、電極に発生した塩素が身の回りでも使われていることに触れ、においだけでなく、脱色作用があることや電解質の水溶液を利用し、金属の加工も行われていることなど、日常生活との関連を図りながら実感を伴った理解の定着を図る。

イ 科学的に探究する能力をはぐくむために重点化した言語活動を位置付ける工夫

電極に発生する物質について、根拠をもたせて判別させる。陰極に発生する銅の特徴は、既習内容とも関連付けて特定させる。また、実験結果から考察させるときに、自分の考えをまとめられない生徒に対しては、キーワードを与えながら個別指導を行う。

(4) 授業の展開

過程	時間	学習活動	指導上の留意点と評価（◆は評価項目）
導入	10分	1 塩化銅水溶液の電極に変化が見られる事象を見て、学習課題を見いだす。	○ 塩化銅水溶液に電流を流すと、電極に変化があることに気付かせ、学習課題を見いださせる。  ----- <視点イ> ----- 電極の変化を見いださせ、自分の考えをまとめさせる。
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     &lt;学習課題&gt;                       塩化銅水溶液に電流を流したとき、電極にはどんな物質が発生するのだろうか。                 </div>	
展開	10分	2 陽極と陰極から発生する物質を予想する。 ・ 陽極では気体が発生する。 ・ 陽極では塩素が発生する。 ・ 陰極から銅が付着する。	○ 根拠ある予想を持たせ、互いに確認させる。 ○ 極を意識した予想を立てさせることで目的意識を持たせる。
		3 実験方法を企画する。 ・ におい、色、金属光沢、電流が流れるか。 <div style="text-align: center;"> </div>	----- <視点イ> ----- 発生した物質を判別するには、どのようなことを調べるとよいか、既習内容を活用させ考えさせる。
展開	10分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     &lt;実験&gt;                      塩化銅水溶液に電流を流して、電極に起こる変化を調べよう。                 </div>	----- <視点ア> ----- 実験はペアで行い、目的意識を持って、意欲的に実験を行わせる。
		4 実験を行い、陽極や陰極での変化を正確に記録し、発生した物質が何であるか確かめる。 <div style="text-align: center;"> </div>	○ 電極から塩素が発生するため、保護眼鏡をして、実験を行わせる。 ○ 気体のおいを調べるときは、気体を深く吸い込まないように、手であおぐようにかがせ、教室の換気も十分に行う。 ○ 使い終わった塩化銅水溶液は、決めら

	25分	<p>5 結果から，考察を行い発表する。</p> <p>6 まとめを行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt; まとめ &gt;</p> <p>塩化銅水溶液に電流を流すと，陰極の表面が赤色変化し，金属光沢が現れることから銅が付着することがわかる。また，陽極から気体が発生し，そのにおいや脱色作用から，塩素が発生することがわかる。</p> </div>	<p>れ場所に集めさせる。</p> <p>○ 電極の陽極と陰極を逆につなぎかえ，電極から発生する物質は決まっていることや塩素の脱色作用について確認させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt; 視点イ &gt;</p> <p>実験の結果を正確に記録し，科学的根拠を持たせ，考察させる。</p> </div> <p>○ 机間指導を行い，うまくまとめられない生徒には，キーワードを与えながら指導を行う。</p> <p>◆ 実験結果を正確に記録し，その結果から，陽極には塩素が発生し，陰極には銅が付着したことを判別できたか。</p>
終末	5分	<p>7 生活の中でも，電解質水溶液の電気分解を利用するとことによって，身近な製品が作られていることを知る。</p> <p>8 次時の予告を聞く。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">&lt; 視点ア &gt;</p> <p>電気分解によって，身近な製品が作られていることに気付かせ，理科を学ぶことの意義や有用性を実感させる。</p> </div>