

## 単元名 「科学技術と人間」

### 1 単元の目標

- ・酸化と還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだすとともに、金属資源の有効な利用を日常生活と関連づけて科学的な見方や考える態度を養う。
- ・人間が利用しているエネルギーには、水力、火力、原子力などさまざまなものがあることを理解するとともに、エネルギーの有効な利用を日常生活と関連づけて科学的な見方や考える態度を養う。

### 2 単元の評価規準

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関心・意欲・態度	「製鉄所の写真」や「酸化銅と炭素の還元実験」の結果などから、金属の酸化物から金属をとり出す方法を意欲的に調べようとしている。	「製鉄所の写真」や「酸化銅と炭素の還元実験」の結果などから、金属の酸化物から金属をとり出す方法を意欲的に調べ、その方法で金属をとり出そうとしている。
	新しいエネルギー資源に興味をもち、環境との調和について進んで調べようとしている。	新しいエネルギー資源に興味をもち、エネルギーの有効利用や環境との調和について進んで調べようとしている。
思考	「酸化銅と炭素の還元実験」の結果をもとに、酸化銅が水素によって還元される反応を、化学反応式でかくことができる。	「酸化銅と炭素の還元実験」の結果をもとに、酸化銅が水素によって還元される反応のようすを粒子モデルで考察し、化学反応式でかくことができる。
	「発電と発電のしくみ」をもとに、水力、火力、原子力発電に共通するしくみを見いだすことができる。	「発電と発電のしくみ」を見て、エネルギーの移り変わりをもち、水力、火力、原子力発電に共通するしくみを見だし、エネルギーの有効利用について考察することができる。
技能・表現	「酸化銅と炭素の還元実験」を行い、酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの変化を、調べることができる。	方法をくふうして「酸化銅と炭素の還元実験」を行い、酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの変化のようすを観察し、レポートに記述することができる。
	水力、火力、原子力等による発電の長所や短所を調べ、創意ある調査報告書を作成できる。	水力、火力、原子力等による発電の長所や短所を調べ、自分の考えをまとめた創意ある調査報告書を作成できる。
知識・理解	酸化と酸化物について、これまで学習したことから例をあげて説明できる。	酸化と酸化物について、日常生活と関連づけながら例をあげて説明できる。
	太陽光、風力、地熱、波力発電や、燃料電池など、代表的な新しいエネルギー資源について説明できる。	太陽光、風力、地熱、波力発電や、燃料電池など、代表的な新しいエネルギー資源について、日常生活と関連づけながら説明できる。

### 3 補充的な学習と発展的な学習、少人数指導の工夫

酸化銅と炭素の還元実験を行い、還元には炭素が必要なことを理解する過程で、炭素が酸化して二酸化炭素が発生し、銅がとり出せることを理解できない生徒がいる。そんな生徒のために、有機物のお菓子を用いて酸化銅の還元実験を行い、お菓子に含まれる炭素と酸化銅の酸素が化合して、二酸化炭素が発生することを通して、還元についての理解を補充する。また発展的な学習

では、有機物には、炭素と水素が入っていることから、二酸化炭素の発生だけでなく、水の発生についても気づかせ、還元についての理解を深める。

#### 4 補充的な学習と発展的な学習、少人数指導へ進むための評価

##### 【評価規準】技能・表現

「酸化銅と炭素の還元実験」を行い、酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの変化を、調べることができる。

##### 【評価のねらい】

酸化銅の還元実験について、有機物を用いて検証することを通して、還元について理解しているかどうかを、学習シートや発言・発表、学習履歴シートなどで分析し、「技能・表現」の観点から評価する。

#### 5 指導と評価の計画

次	時	学習活動	主な評価規準	学習履歴シート
第1次	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・照明や金属製品、通信技術の分野では、科学技術の発展が、わたしたちの生活をどのように便利にしてくれたかについて話し合う。</li> <li>・金属が、身のまわりのどのようなところに使われているか、さびがどうやって起こるかについて話し合う。</li> </ul>		学習のはじめに 金属のさび
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属が燃えるには、なにが必要か、また、金属が燃えるとどんな物質ができるか、話し合う。</li> <li>・図1、2などを参考にして、マグネシウムや銅が、酸素と化合するときに見える物質や、金属のさびについての説明を聞く。</li> <li>・酸化と酸化物について説明を聞く。</li> <li>・鉄鉱石などを参考にして、自然にある金属の酸化物について説明を聞く。</li> </ul>	知識・理解	金属の酸化と酸化物
第2次	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製鉄所などを参考に、酸化銅から、酸素を引きはなして銅をとり出すには、どのようにすればよいか、自分の考えを発表する。</li> <li>・酸化銅と炭素を混ぜ合わせると、どのような反応が起こるか、モデルや化学式から、変化のしかたを予想する。</li> <li>・「酸化銅と炭素の還元実験」を行い、酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの変化を調べる。</li> </ul>	関心・意欲・態度 技能・表現	酸化銅と炭素の混合物の加熱
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果から、酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱すると、二酸化炭素が発生して赤色の銅ができることの説明を聞く。</li> <li>・酸化物が酸素をうばわれる化学変化を化学反応式で表し、還元についての説明を聞く。</li> <li>・酸化と還元は、化学変化のなかで同時に起こることについての説明を聞く。</li> <li>・炭素と同じように、水素が酸化物から酸素をうばうはたらきがあることについての説明を聞く。</li> <li>・酸化銅が水素によって還元されて銅になる化学反応式を考える。</li> <li>・金属資源の利用の歴史や日本古来の製鉄についての説明を聞く。</li> </ul>	思考	還元

補充・発展	5	<b>補充的な学習</b> ・お菓子を使って酸化銅を還元する実験を行い、お菓子は炭素が含まれることから還元を理解を補充させる。	<b>発展的な学習</b> ・お菓子を使って酸化銅を還元する実験を行い、二酸化炭素と水ができることから、お菓子は、有機物であり、還元することができることの理解を深める。		<b>補充的な学習と発展的な学習の選択</b>
	6	・金属を長く利用するためのくふうについて、自分の考えを発表する。 ・金属をさびから守るくふうや、金属をさびから守って長い間使用することは、資源の有効利用であることの説明を聞く。 ・金属などの物質資源の量には限りがあること、リサイクルが資源を長く使い続けるためにも必要であることの説明を聞く。 ・物質資源を最大限に循環させるためにわたしたちがなにをしていくべきかを話し合う。			金属の加工とリサイクル
第3次	7	・身のまわりではどんなエネルギーが使われているのか、エネルギーはどのようにしてつくられるのか話し合う。 ・電気エネルギーは、エネルギー資源からどのようにしてつくり出されているか話し合う。 ・水力、火力、原子力発電のしくみや長所や短所を調べて話し合う。 ・水力、火力、原子力発電に共通するしくみについてまとめる。	思考  技能・表現		
	8	・水力、火力、原子力発電を、運用のしやすさや、環境の観点、資源としての観点から考えた、それぞれの長所、短所についての説明を聞く。 ・エネルギーを効率的に利用するしくみについて、説明を聞く。 ・エネルギー資源の大量消費がもたらす問題について考え、発表する。 ・快適で便利になった生活が、エネルギーの大量消費によって支えられていることや、今後の課題についての説明を聞く。 ・新しいエネルギー資源として期待できるものにはどんなものがあるか調べる。 ・新しいエネルギー資源について、自分で調べたことを発表する。	関心・意欲・態度		発電のしくみ
	9	・新しいエネルギー資源の説明を聞く。 ・エネルギー問題に関して、人類にとってこれからすべきことや、日常の生活のなかでなにができるかを話し合う。	知識・理解		新しいエネルギー 学習を終えて

## 6 補充的な学習の指導

### (1) 本時のねらい

身近なお菓子を使って酸化銅の還元実験を行い、銅がとり出せることを確認し、お菓子に含まれる炭素が酸化銅の酸素と結びつき二酸化炭素が発生することについての理解を補充する。

### (2) 準備

生徒 教科書、資料集  
お菓子(チョコレート、アメ、せんべい、甘納豆、クッキー、かりんとう、他)  
教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート、薬包紙、加熱器具、酸化銅  
試験管、試験管ばさみ、乳鉢、乳棒、乾電池、豆電球、導線、電子てんびん  
塗れ雑巾、マッチ、石灰水

### (3) 展開

課程	学習活動	教師の支援及び留意点 ( 努力を要すると判断される生徒への具体的な手立て )
つかむ	各自の目標を確認する。  班に分かれる。 本時の学習内容を確認する。 本時のねらいをつかむ。	既習事項の酸化銅の還元実験について、還元には、炭素が必要なことを確認させる。 理解が不十分なところから、各自の目標を立てさせる。 ・還元について理解を深める。 補充する学習内容が分からない生徒に対し、既習の学習カードや履歴シートから、見いだすよう支援する。 生徒の目標ごとに班を編成する。  本時のねらいを提示する。
予想する	予想する。	実験を提示する。 炭素で還元した実験結果をもとに、予想が立てられるよう助言する。
追求する	実験の手順を確認する。	実験の手順を説明する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>乳鉢に酸化銅を2.0g、お菓子を0.4gとり、乳棒でよくかき混ぜる。 乾いた試験管によく混ぜたものを薬包紙にとって入れる。 スタンドに試験管の口がやや下になるように固定し、加熱器具で加熱する。 加熱の時に発生する煙を水上置換法で集め、石灰水を入れて反応を調べる。 反応が終わったら、塗れ雑巾の上に試験管をおく。 試験管の下の方の部分を 試験管ばさみではさみ直し、全体を加熱し、内部に生じた液体を気化させる。 もう1度、塗れ雑巾の上に試験管を置き、試験管が冷えるまで待つ。 (火傷にはくれぐれも注意する。) 試験管が十分に冷えたら、手で試験管をもって逆さにする。そして、机の上にしいた薬包紙の上にできた銅をとり出す。 とり出した銅で、金属光沢を確認したり、電流が流れることを確認する。</p> </div>
	気づいたことをメモする。	観察する場所を示し、どうなっているのか示したりして確認させる。
考察する	実験結果から、銅ができたことを見いだす。  お菓子を蒸し焼きにすると、炭ができることから、炭素が含まれていることを見いだす	結果から、金属光沢や電流が流れることに着目させ、銅ができたことに気づかせる。 金属光沢、電流が流れることは、金属であることを助言する。 お菓子を蒸し焼きにして、炭ができることを演示実験で行い、含まれる炭素が還元させたことを確認させる。 二酸化炭素ができたことを確認させる。
まとめる	還元について式を書いてまとめる。	既習の学習シートなども確認させ、理解を補充させる。 以下のようにまとめ理解を深める。  酸化銅 + 炭素      銅 + 二酸化炭素

## 7 発展的な学習の指導

**(1) 本時のねらい**

身近なお菓子里を使って酸化銅の還元実験を行い、銅が還元され、二酸化炭素と水が発生することを確認することを通して、還元についての理解を深める。

**(2) 準備**

生徒 教科書、資料集  
お菓子(チョコレート、アメ、せんべい、甘納豆、クッキー、かりんとう、他)  
教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート、薬包紙、加熱器具、酸化銅  
試験管、試験管ばさみ、乳鉢、乳棒、乾電池、豆電球、導線、電子てんびん  
塗れ雑巾、マッチ、石灰水、塩化コバルト紙

**(3) 展開**

課程	学習活動	教師の支援及び留意点 ( 努力を要すると判断される生徒への具体的な手立て )
つかむ	<p>各自の目標を確認する。</p> <p>班に分かれる。 本時の学習内容を確認する。 本時のねらいをつかむ。</p>	<p>既習事項の酸化銅の還元実験について、還元には、炭素と水素が必要なこと、さらに有機物は、それらを含む物質であることを確認させる。 お菓子里を加熱して二酸化炭素と水ができることを演示実験で示す。 理解が不十分なところから、各自の目標を立てさせる。 ・還元について理解を深める。 ・有機物について理解を深める。 生徒の目標ごとに班を編成する。</p> <p>本時のねらいを提示する。</p>
予想する	<p>予想する。</p>	<p>実験を提示する。 炭素で還元した実験結果をもとに、予想が立てられるよう助言する。</p>
追求する	<p>実験の手順を確認する。</p>	<p>実験の手順を説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>乳鉢に酸化銅を2.0g、お菓子里を0.4gとり、乳棒でよくかき混ぜる。 乾いた試験管によく混ぜたものを薬包紙にとって入れる。 スタンドに試験管の口がやや下になるように固定し、加熱器具で加熱する。 加熱の時に発生する煙を水上置換法で集め、石灰水を入れて反応を調べる。 反応が終わったら、塗れ雑巾の上に試験管をおき、液体を塩化コバルト紙で調べる。 試験管の下の方の部分を 試験管ばさみではさみ直し、全体を加熱し、内部に生じた液体を気化させる。 もう1度、塗れ雑巾の上に試験管を置き、試験管が冷えるまで待つ。 (火傷にはくれぐれも注意する。) 試験管が十分に冷えたら、手で試験管をもって逆さにする。そして、机の上にしいた薬包紙の上にできた銅をとり出す。 とり出した銅で、金属光沢を確認したり、電流が流れることを確認する。</p> </div> <p>気づいたことをメモする。</p>
考察する	<p>実験結果から、銅ができたことを見いだす。</p> <p>お菓子里は、有機物であることから、炭素と水素が還元されたことに気づく。</p>	<p>結果から、金属光沢や電流が流れることに着目させ、銅ができたことに気づかせる。 金属光沢、電流が流れることは、金属であることを助言する。 お菓子里は、有機物であることから、含まれる炭素と水素が還元させたことを見いだす。 二酸化炭素と水ができたことを確認させる。</p>

ま と め る	還元について式を書いてまとめる。	既習の学習シートなども確認させ、理解を補充させる。 以下のようにまとめ理解を深める。  酸化銅 + 有機物（炭素、水素） 銅 + 二酸化炭素 + 水
------------------	------------------	---