

## 理科学習指導案

指導者 千葉哲朗

- 1 日時 平成24年7月6日(金) 2校時
- 2 学級 上田中学校2年4組 男子14名 女子16名 合計30名 4階 第2理科室
- 3 主題 1 化学変化と原子・分子 第3章 酸素がかかわる化学変化  
2 酸化物から酸素をとる

### 4 主題について

本単元では学習指導要領(4)の「化学変化についての観察、実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連付けて見る見方や考え方を養う。」ことがねらいである。小学校では6学年で「燃焼の仕組み」について学習している。また、中学校1年生で「(2)身の回りの物質」について学習している。ここでは、化学変化についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、化合や分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連付けて見る微視的な見方や考え方を養わせる。

生徒は、理科の学習に対する興味や関心が高い。その一方で、日常生活で化学変化が活用されていたとしてもそのことについて知らない生徒が多く、身近なものを科学的な視点でとらえようとする生徒の育成が求められている。また、実験観察に興味を持って取り組むが、なぜその実験が必要であるか考えることや、結果を基に考察することができない生徒もおり、分析・解釈する力が不十分である生徒もいる。

そこで、本単元においては、日常生活や社会と関連した例として、酸化では金属がさびることなど、また、還元では鉄鉱石から鉄を取り出して利用していることについて考えさせていきたい。その際、化学変化のようすを原子や分子のモデルを用いて考察させ、反応する物質と生成した物質では構成する原子の組み合わせが変わることに気づかせていきたい。また、実際に工場で行われている還元の方法としてプラスチックを還元剤として行う方法を紹介し、同じ方法を実験で取り上げる。その時の化学反応によって、原子の組み合わせが変わり、発生した物質から、プラスチックにふくまれる原子の種類を考えさせたい。また、酸化や還元は、酸素の関係する反応であることを見い出させ、酸化と還元は酸素をやりとりする逆向きの反応であることに気付かせたい。

### 5 指導と評価の計画(別紙)

### 6 本時の達成目標

自然事象への関心・意欲・態度	日常生活と関連付けながら酸化物から酸素を取り除く反応に興味を持ち意欲的に取り組んでいる。
科学的な思考・表現	酸化銅から酸素をうばい取る方法を原子モデルを用いて説明している。 <生徒の記述例> ・還元は酸化物から酸素を奪う化学変化であり、物質に炭素や水素が含まれるとき、そのはたらきで還元される。
観察・実験の技能	酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱し、銅を取り出す実験を手順に従って行っている。
自然現象についての知識・理解	還元が、酸化物から酸素を奪う反応であることを理解している。

## 7 本時の指導構想

### (1)「教えて考えさせる授業」に関わって

本時は、評価基準の「科学的な思考」の「酸化銅から酸素を引き離して銅をとりだす方法について、これまでの学習をもとに、原子・分子のモデルなどを用いて説明している」を主にねらったものである。

- ①【説明する】…学習してきた酸化について確認し、金属の多くは、自然界で酸化物として存在していることを確認したうえで、「酸化物が酸素を奪われる化学変化を還元という」ことを教科書の記述を用いて確認し、自然界にある酸化物から酸素を奪い、純粋な金属を取り出していることを説明する。酸化銅の水素による還元を演示実験で示し、その時の原子の移動を原子モデルを用いて確認する。
- ②【理解の確認】…酸化銅の還元の実験を行い、理解の確認をはかる。化学変化の前と後の生成物を調べ、何によって酸化銅から酸素を奪われたかを確認し、還元反応を原子モデルを用いて説明する場面を設け、炭素が酸素を奪ったことの理解状況をモニタリングする。
- ③【理解深化】…炭素や水素によって酸化銅が還元されたことの理解を深めるため、水素や炭素の原子をふくんでいる『プラスチックを用いて酸化銅を還元できるのはなぜか』という理解深化課題に取り組みさせる。有機物を用いて還元する実験を通して、酸化物から酸素が奪われたことだけでなく、理解の確認と同じように、化学反応の後の生成物にも注目させ、どのような反応が起こり還元されたかを考察させる。また、生成した物質から還元とは酸素を奪われる反応であると同時に、還元剤の酸化も行われていることに気付かせる。
- ④【自己評価活動】…還元とは、酸素を奪うための反応であったが、「炭素や水素だけでなく、身近な有機物でも還元でき、有機物中の水素や炭素のはたらきで還元されること」や。還元されるときには「水素も炭素も必ず酸化され、還元と酸化が同時に起こっている」ことが記述できるようになってほしい。

### (2)「表現すること」にかかわって

本時で大切にしたい「表現する」活動は次の2点である。

1点目は「理解の確認」で酸化銅の還元の実験の結果をもとに化学変化を原子モデルの移動を用いて説明する活動。2点目は「理解深化」段階で実験結果をもとに分析解釈して考察する場面となる。なぜ、プラスチックを用いて酸化銅が還元されるかを有機物には水素と酸素の原子が含まれていることを用いて説明させたい。

8 本時の展開

段階	学習活動	指導上の留意点	評価の観点・方法	教材・教具等
説明する	<p>1 銅などの金属が酸化物として存在していることの説明を聞く。</p> <p>2 「還元」について教科書を使って確認する。 『酸化物が酸素を奪われる化学変化を還元という』</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>酸化銅 + 水素 → 銅 + 水</p> <math display="block">\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}</math> </div> <p>3 課題を確認する。</p>	<p>・実際、水素を用いた酸化銅の還元を演示実験で見せ、原子の移動をモデルで示す。</p>	<p><b>【知識・理解】</b></p> <p>還元が、酸化物から酸素を奪う反応であることを理解している。</p> <p>〈発言内容〉 A:原子モデルで説明している。 C:教科書の記述を確認させる。</p>	<p>試験管 スタンド 水素ボンベ</p>
理解の確認	<p>4 実験5を行う。</p> <p>5 還元の仕組みをモデルで表すことができる。</p>	<p>・実験上の注意点を確認させる。</p> <p>・生成する物質に注目させ、原子モデルの式と一致することを確認させる。</p>		<p>酸化銅 炭素粉末 ガスバーナー</p>
理解深化	<p>5 有機物を用いて還元できることを確認する。</p> <p>・プラスチック（ポリエチレン）による酸化銅の還元を行う。</p> <p>・還元後の生成物から、なぜ、酸化銅が還元されたか考察する。</p> <p>6 学習課題に対して振り返り、本時のまとめを確認する。</p>	<p>・ポリエチレンを用いて酸化銅の還元を行う時に発生した物質が何かを確認させる。</p>	<p><b>【科学的な思考・表現】</b></p> <p>プラスチックを用いて酸化銅を還元させたとき、その理由を生成物から見いだすことができる。</p> <p>〈記述・発言内容〉 A：炭素と水素の原子が含まれていることを指摘している。 C：理解確認を振りかえる。</p>	<p>酸化銅 ポリエチレン ガスバーナー</p>
自己評価活動	<p>7 自己評価する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・還元とは、酸素を奪うための反応であったが、炭素や水素だけでなく、身近な有機物でも還元でき、有機物中の水素や炭素のはたらきで還元されることが分かった。</p> <p>・還元されるときに、水素も炭素も必ず酸化され、還元と酸化が同時に起きていることが分かった。</p> </div>			