

# 理 科 学 習 指 導 案

広島市立〇〇中学校 教諭 〇〇 〇〇

- 1 日 時 平成21年11月〇日
- 2 学年・組 第3学年〇組
- 3 場 所 広島市立〇〇中学校 理科室
- 4 単 元 名 第6単元 化学変化とその利用 「2章 金属資源と酸素の化学変化」

## 5 単元について

### ○ 教材観

本単元は、酸化や還元の実験を通して、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを実験から見いだすことが主なねらいである。生徒は、中学校第2学年において、さまざまな化学変化と原子・分子について学習し、化学変化が原子・分子の結合の変化であるという微視的な見方や考え方を学んでいる。この酸化・還元においても、実験結果を原子・分子モデルを使った微視的な視点で考察し、酸素の関係する反応であることをとらえさせることを通して、酸化や還元という反応が私たちの生活に重要な役割を果たしていることにも気付くことができる教材である。

学習指導要領に記されている改善の具体的事項としては、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」などの科学的な見方や概念を柱として理科の内容が構成され、科学に関する基本的概念の一層の定着を図ることが挙げられている。第3学年では、第5単元「運動とエネルギー」において、物体の運動やエネルギーに関わる内容を取り上げ、エネルギー概念の形成するとともに、幅広いエネルギー観を育ててきている。また、小学校第6学年では、ものの燃え方について、そして、中学校第2学年ではさまざまな化学変化、原子・分子や化学式・化学反応式について学び、粒子概念、物質観を身に付けてきている。本単元は、小学校、中学校を通して学習し身に付けてきたエネルギー観、物質観を総合的に理解する上で有意義な単元であると考えられる。

### ○ 生徒観

生徒は、これまでに物質の燃焼や気体の発生、化合や分解など、さまざまな化学変化の学習や、それぞれの生活体験を通して、個々が化学変化に関わる基本的な概念を身に付けてきた。また、化学変化を原子・分子をモデルでとらえ、化学変化がその原子の組み替えであるという概念を基に、化学反応式を学んできた。しかし、この原子・分子モデルのイメージが本学年の生徒に十分、定着しているとは言えない状態である。

本校の生徒は、おおむね学習に対して前向きに取り組んでいるが、学び方や学習の内容が理解できないまま授業に参加し、学習への不応感を抱えている生徒も少なくない。また、学習に前向きに取り組む生徒たちも、「何？」を答える一問一答の課題に対しては、積極的に発表する場面がよく見られるが、「なぜ？」「どうして？」という理由を答える課題に対しては、自信をもって表現できないという実態が見られる。

### ○ 指導観

指導に当たっては、考えることが楽しいと思えるような授業を行うことにより、生徒の学習へのモチベーションを高めたい。また、学び方のスキルを身に付けさせることにより、思考力を高めることにつなげたい。そこで、導入において二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼実験を行う。「空気中よりも二酸化炭素中の方が激しくマグネシウムが燃焼する」という、生徒たちの中に培われてきた「二酸化炭素中でもものは燃えない」という固定化された概念とは異なる実験結果から生じる「なぜ？」という生徒の疑問を学習課題とすることで、学習のモチベーションを高めたい。また、実験結果を自分なりに解釈して化学反応のモデル化を図ることにより、科学的な思考力・判断力の向上に繋げたい。

そこで、二つのポイントに留意することとする。一点目は、実験結果をモデル化し表現させることでイメージしやすくするということである。モデル化したイメージを根拠として現象を説明させ、実験結果から自らの理論を構築していくという学習過程を繰り返しながら、科学的な思考力を育てたい。

もう一点は、グループワークを取り入れ、生徒同士の関わりによって思考を深めさせたい。課題について個人で考え、自分自身の考えを固めた上で、グループで話し合い、ホワイトボードへ記入する過程を通して互いの意見の相違点・疑問点を解決し、思考を深めさせたい。個→班→全体→個という思考の流れを大切に、指導を進めていきたい。

第3学年ということもあり通塾率も高く、既に酸化・還元については、知識として言葉を知っている生徒はかなりの割合になると予想される。そのため本時では、あえて難易度の高い問いを生徒に問いかけ、生徒の中の意見の多様性や固定概念を引き出し、生徒の既有的知識や考えを活用した授業を展開したい。

## 6 単元の目標

化学変化に伴うエネルギーの取り出しや金属資源の取り出しについて観察・実験を行い、物質と化学反応の利用について理解するとともに、これらの事象を日常生活と関連付けて科学的にみる見方や考え方をもちることができるようにする。また、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するとともに、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もちことができるようにする。

## 7 単元の流れ

### ◆ 第1章 化学変化とエネルギー

熱の出入りを伴う実験をし、化学変化には熱の出入りが伴うことを理解する。また化学エネルギーと熱の関係について理解できる。

### ◆ 第2章 金属資源と酸素の化学変化

酸化と酸化物という用語を定義し、酸素と化合する化学変化についての理解を深める。また、還元の実験を通して、還元が酸化と逆の反応であることを理解し、酸化と還元が同時に起きていることに気付くことができる。

鉄の精錬を紹介することで、還元にはエネルギーを多量に要することに気付き、日常生活で鉄がさびないように工夫していることが理解できる。

### ◆ A章 水溶液とイオン

さまざまな水溶液に電流を流したときのようなすを調べることで、物質には電解質と非電解質があることを理解する。また、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、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説明できる。

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うことで、電気エネルギーが取り出せることを理解し、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説明できる。

## 8 単元の学習指導と評価の計画表

### ◆ 第1章 化学変化とエネルギー（2時間）

#### 1 熱はどんなときに発生するか（2時間）

### ◆ 第2章 金属資源と酸素の化学変化

章	時	学習活動	評価の観点				評価規準
			関	科	観	知	
3 金属資源と酸素の化学変化	第1時 (本時)	二酸化炭素中におけるマグネシウムの燃焼実験を行い、マグネシウムの燃焼とともに、二酸化炭素から酸素が奪われていることを見いだす。	●	●			マグネシウムの燃焼において、どのような化学変化が起こっているのかを考えようとし、その化学変化を原子・分子のモデルを用いて、説明することができる。
	第2時	【実験3】酸化銅と活性炭を混ぜて加熱したときの化学変化を調べよう、の実験を行い、酸化物から酸素を奪われる化学変化について理解する。			●		酸化銅の還元の実験を安全に行い、実験結果をワークシートに記録することができる。
	第3時	実験3で起こった化学変化を原子のモデルで考えさせ、還元を定義する。その後、金属の利用の歴史や金属をさびさせない工夫、鉄の精錬についての説明を聞く。		●		●	酸化物の還元を原子・分子のモデルを用いて、説明することができる。 人類の金属をさびさせない工夫や金属の利用について説明できる。

- ◆ A章 水溶液とイオン（1 1時間）
  - a 水溶液に電流が流れるか（2時間）
  - b 電解質の水溶液に電流が流れるのはなぜか（2時間）
  - c イオンはどのようにしてできるのか（4時間）
  - d 電池のしくみはどのようにになっているか（3時間）

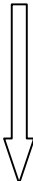

9 本時の目標

- ・ マグネシウムの燃焼において、どのような化学変化が起こっているのかを考えようとしている。【関心・意欲・態度】
- ・ マグネシウムの燃焼において、どのような化学変化が起こったのか、原子・分子のモデルを用いて、説明することができる。【科学的な思考】

10 準備物

学習プリント、二酸化炭素（ボンベ）、マッチ、線香、スチールウール、マグネシウムリボン、集気瓶、ガラス板、ガスバーナー、灰皿、薬さじ、ピンセット、ホワイトボード、ホワイトボードマーカー

11 学習の展開

	学習の内容・学習活動	教師の指導 (◇)・支援 (○)	評価規準	評価方法
導入	<p>1 二酸化炭素が満たされた集気瓶内に火のついた①～④を入れ、実験を行う。(①～③は演示実験。)</p> <p>① マッチ ② 線香 ③ スチールウール ④ マグネシウム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験の結果をワークシートに記入する。</li> <li>・ 各班の実験結果を黒板にも板書し、全体で共有する。</li> </ul>	<p>○ 有機物・鉄の燃焼を行うことによって、酸化(燃焼)が酸素に関わる反応であることに気付くことができるようにする。</p> <p>【安全上の配慮】</p> <p>◇ 実験の際には、マグネシウムの燃焼により発生した白煙を吸い込まないように注意する。</p>		
展開	<p>なぜ、マグネシウムは二酸化炭素の中で燃えたのだろうか？</p>			
	<p>2 二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼について、モデル図を用いて説明する。</p> <p>① ワークシートに、自分の考えを表現する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>② それぞれの考えを班内で交流する。また、ホワイトボードを活用し、班の意見を話し合いながらまとめ、表現していく。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>③ 班毎に表現したのを見て回り、最も支持された班が全体発表を行い、全体での共有を行う。</p> <p>3 モデル図・化学反応式より、実験の結果得られる物質について考え、再度、集気瓶の中を確認する。</p>	<p>○ 「二酸化炭素中では、ものは燃えない」という概念と実験結果の矛盾を提示することで、課題へのチャレンジを高めることができるようにする。</p> <p>○ 描画法により絵や図を用いて表現させることで、自分なりの考えを具体的に表現することができるようにする。</p> <p>○ ワークシートに書けない生徒には、マグネシウムや二酸化炭素の組成を確認することによって、自分なりの考えをもつことができるようにする。</p> <p>○ 自分の考えと他の考えの相違点を比較しながら全員の考えを一つにまとめるよう促し、よりよい考え方に気づき、思考を深めることができるようにする。</p> <p>○ 交流がスムーズに行えない班には、教師が生徒同士の意見を引き出し、つないでいくことにより、活動を進めることができるようにする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ どのような化学変化が起こっているのかを考えようとしている。</li> <li>・ マグネシウムの燃焼において、どのような化学変化が起こったのか、原子・分子のモデルを用いて、説明することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 観察</li> <li>・ ワークシート</li> </ul>
まとめ	<p>4 モデルや化学反応式をもとに、還元について整理する。</p> <p>5 次時に行う【実験3】酸化銅の還元に見通しをもてるようにレポートを作成する。</p>	<p>◇ 一人一人が実験方法を確認するとともに、実験の予想をたてることで、次時の実験への目的意識と見通しをもつことができるようにする。</p>		