

# 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成22年10月13日(水) 5校時  
学 級 洋野町立中野中学校 2年A組33名  
会 場 理科室  
授業者 平賀 ユカ子

## 1 単元名(教材名) 「化学変化と原子・分子」

## 2 単元(教材)設定の理由

### (1) 教材や指導価値について

本単元では、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みる微視的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

本単元の学習では、中学校第1学年での物質の状態変化の学習を踏まえ、物質そのものが変わる化学変化の初歩的な概念を学びとらせるとともに、分解や化合、酸化や還元などの実験を行い、基礎的な技能を習得させながら化学変化の不思議さや面白さを十分に実感させていきたい。また、目に見える物質の性質や反応を目に見えない原子、分子などの粒子のモデル化によって説明する方法に慣れさせ、現象を科学的に探求する能力を育てていきたい。

### (2) 生徒の実態

生徒は、小学校第6学年で植物体が燃えるときには空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること、中学校第1学年で固体や液体、気体の性質と物質の状態変化、物質の性質や変化の調べ方の基礎を学習してきた。本単元の学習は中学校第2学年で初めての化学分野の学習である。

生徒は4月から、2人や3~4人、4~7人などの小グループで実験や観察を行ってきた。実験や観察に関わろうとしない生徒はおらず協力的に取り組んでいるが、操作や記録、準備や片付けなど役割の面で固定化している傾向がある。一人ひとりが基礎的な技能を習得できるように配慮が必要である。また4月からノート指導により、課題解決型の学習の流れを意識させながら学習を進めてきた。進んで発表する生徒は少ないものの、自分なりに予想を立て、実験や観察を行い、結果を整理できるようになってきている。今後は、根拠を持って予想する、予想や結果から考察する力を高めていきたい。

### (3) 「自ら学び自ら修める生徒の育成」を実現する指導構想

学年の初めに「年間シラバス」、章や節の初めに「単元シラバス」を配布し、生徒が学習の大きな見通しを持つことができるようにするとともに、課題解決型の学習の流れを意識させながら1時間ごとの見通しを持つことができるように学習を進めてきた。見通しをもつことで、学習内容や実験や観察に対しての目的意識が高まり、学習への意欲が高まるであろうと考える。また、「単元シラバス」には学習計画だけでなく、毎時間の生徒の自己評価や感想、学習内容に対する質問を記述させるようにしている。積極的に授業で評価したり、取り上げたりして生徒の思いや実態をとらえ、授業改善に役立てている。このことに継続的に取り組み、本校の目指す「自ら学び自ら修める生徒の育成」につなげていきたい。

### 3 単元の指導目標

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するとともに、これらの事象を原子・分子のモデルと関連づける見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化のしくみに対する興味・関心を高める。

### 4 単元の評価規準

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
化学変化と原子・分子に関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。	化学変化と原子・分子に関する事物・現象について、観察・実験などを行ったり事象の生じる要因や仕組みを科学的に考察したりして、問題を解決することができる。	化学変化と原子・分子に関する事物・現象について観察・実験などを行い、基礎操作を習得するとともに、規則性を見い出したり自らの考えを導き出したりして、観察・実験の整理ができる。	化学変化と原子・分子についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につける。

### 5 単元の指導計画と評価規準

化学変化と原子・分子 全37時間

第1章 物質の変化 14時間

第1節 カルメ焼きはなぜふくらむのか（5時間）

第2節 物質はどこまで分解できるか（5時間）

第3節 物質はなにからできているか（2時間）

第4節 分子とは何か（1時間）

第5節 物質は記号でどう表されるのか（1時間）

第2章 物質どうしの化学変化 13時間

時	学習目標	評価規準	評価方法
第1節 物質どうしはどう結びつくのだろうか			
1	物質どうしが結びつく化学変化があることを理解できる。	水素と酸素の混合気体に点火するとどのような変化が起きるかわかる。	記述、発言、観察
2	化学変化を原子・分子のモデルと関連づけて考えることができる。	どのようにしたら、鉄と硫黄を結びつけることができるか、自分の考えを記述できる。	記述、発言、観察
3	実験結果から、化合のようすを考察できる。	鉄と硫黄の混合物を熱すると、あとに別の物質ができることを実験結果から指摘できる。	記述、発言、観察
第2節 燃えるとはどのようなことなのか			
4 本時	燃焼は、物質と酸素の化合する反応であることを理解できる。	鉄が燃えると、酸素と化合することをモデルを用いて説明できる。	記述、発言、観察

5	物質と酸素の化合によってできる物質を推論できる。	金属や有機物が燃焼したあとにできる物質を原子・分子のモデルで記述できる。	発言、記述、観察
第3節 化学変化が起こるときに物質の質量は変化するか			
6	物質が化学変化したときの前後の物質の質量を調べる実験を行い、結果を整理することができる。	物質が化学変化したときの前後の物質の質量を調べる実験を行い、結果を正確に記録している。	発言、記述、観察
7	質量保存の法則について説明できる。	既習事項や実験結果から、物質の出入りがなければ化学変化の前後で質量は変化しないことを指摘できる。	発言、記述、観察
第4節 化学変化を記号で表すにはどうすればよいか			
8	化学変化を原子や分子のモデルを使って表わすことができる。	原子の数に注意しながら、化学変化を原子や分子のモデルで表わしている。	発言、記述、観察
9	化学変化を化学反応式で表すことができる。	原子・分子のモデルを化学式に置き換えて化学変化を記述できる。	発言、記述、観察
第5節 化学変化が起こるとき、物質の質量の割合はどうなっているか			
10	金属と酸素を化合させたときの金属の質量と化合物の質量の関係について推論できる。	金属を酸素と化合させたときの質量の増加を予想し、自分の考えを記述できる。	発言、記述、観察
11	ある質量の金属と化合する酸素の質量に限度があることを理解できる。	実験結果をグラフに表し、金属を熱し続けても、質量は増加しなくなることを指摘できる。	発言、記述、観察
12	もとの金属の質量と化合した酸素の質量は、比例していることを理解できる。	実験結果から、ある質量の金属と化合した酸素の質量の関係をグラフに表し、そこから規則性を指摘できる。	発言、記述、観察
13	2種類の物質から化合物ができるとき、一定の質量の割合で化合することを理解できる。	金属と化合する酸素の質量を比で表し、その質量比が常に一定であることを指摘できる。	発言、記述、観察

移行措置教材 化学変化と熱・還元 8時間

## 6 エネルギー

### 第2章 化学変化とエネルギー

第1節 化学変化と熱エネルギーの関係を調べよう（3時間）

第2節 化学変化によって物質をとり出すことができるだろうか（4時間）

第3節 資源としての金属（1時間）

単元のまとめ 2時間

## 6 本時について

(1) 本時の指導目標

鉄が燃えると、酸素と化合することを説明できる。

(2) 本時の指導過程

授業の初めに、シラバスを見ながら前時の想起を行う。課題設定では、小学校で学習した「燃える」という現象を中学で学習している目に見えない原子のモデルを使って説明しようと投げかけ、生徒の意欲を高めながら、学習課題を引き出したい。次に、鉄を燃やす前の鉄と酸素の原子の様子を全体で確認しながらモデル化する。モデル化したものをもとに、燃やした時の原子のふるまいを予想して記述させる。このとき、目に見えない鉄や酸素のふるまいによってどのような目に見える変化が起こるかにも触れておき、水が集気瓶中に吸い込まれる原因を生徒が指摘できるようにしておきたい。考察では、予想で用いたモデルに立ち返り、予想や実験結果を検討しながら鉄が燃えるようすをモデルを用いて説明させたい。授業の最後には、シラバスへの自己評価等を記入させながら、家庭学習の視点や次時の見通しを持たせるようにする。

(3) 本時の評価規準

観点	具体的評価規準	評価方法	○ B「おおむね満足できると判断される」 ☆ Bに到達しない生徒への手立て
関心・意欲・態度	鉄の燃焼に関心を持って実験を行い、予想や結果、考察を記述しようとしている。	記述、発言、観察	○鉄の燃焼に関心を持って実験を行い、予想や考察を原子のモデルを用いて記述しようとしている。 ☆燃える前の鉄と酸素の原子の様子を確認する。☆友人の予想を参考にさせる。☆実験の分担を明らかにさせる。☆実験手順をプリントで確認できるようにする。
科学的な思考	鉄が燃えると、酸素と化合することを原子のモデルを用いて説明できる。	記述、発言、観察	○鉄が燃えたとき酸素と化合することを原子のモデルを用いて説明できる。 ☆集気瓶中に水が吸い上げられた原因を考えさせる。☆原子の性質(原子は増えたり、無くなったりしない)を確認する。 ☆燃えると質量が増えることを確認する。

(4) 本時の展開

段階	学習活動	学習内容	時間	○研究に関わる留意点 ■教材、教具
導 入	1、前時の復習をする。	・復習をする。	2	○シラバスの活用 ・分解、化合
	2、学習課題の設定をする。	・物質が燃える現象から、課題を見出す。 物質が燃えるとき、どのようなことが起きているか原子のモデルを使って説明しよう。	3	・小学校第6学年、中学校第1学年での学習内容の活用
課題 物質が燃えるときに、どのようなことが起きているか。				
展 開	3、予想をもつ。	・鉄が燃えたとき、鉄や酸素の原子はどのようにふるまうのか考える。 (予想される生徒の考え) 鉄が燃えるとき… ・酸素の原子が激しく鉄の原子とぶつかる。 ・鉄の原子が燃えて無くなる、小さくなる。 ・酸素の原子が鉄の原子にくっつく(化合する)。	15	・燃える前の原子の様子をモデル化して確認しておく。 ■マグネットを操作して発表させ、考えを共有しながら、実験の見通しを持たせる。 ・目に見えない原子のふるまいによって、どのような目に見える変化があらわれると予想されるかも確認する。
	4、実験する。	・酸素で満たした集気瓶の中で、鉄を燃やす実験を行う。	12	■班(5~6人)実験 ・安全の為、気体ボンベを回収してから点火させる。 集気瓶、ガラス蓋、酸素ボンベ、水槽、燃焼台、着火器具、スチールウール、バット
	5、結果を確認する。	・酸素の体積が小さくなり、水が集気瓶中に吸い込まれた。	3	
	6、考察する。	・予想と実験結果から、鉄の燃焼をモデル化しながら考える。 (予想される生徒の考え) 鉄が燃えるとき… ・酸素の原子が鉄の原子にくっつく(化合する)。  ・空気中で鉄を燃やすと、質量が増える現象から、考察を確かめる。	10	■燃焼後、色が変わったこと、磁石につかなくなったことを確認する。
物質が燃えるとき、その物質には酸素が化合している。				
終 末	7、学習の振り返りをする。	・自己評価、質問や感想を記入する。	3	○シラバスの活用
	8、次時の学習の見通しを持つ。	・次時の学習の見通しをもつ。	2	