

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19年〇月〇日
- 2 学年・組 第2学年
- 3 場 所 理科室
- 4 単 元 名 化学変化と原子・分子

5 単元について

○ 教材観

本単元は、化合や分解などの化学変化における物質や質量の変化を調べ、物質の変化やその量的な関係を理解させるとともに、これらの事象を、原子・分子のモデルと関連付けて説明する微視的な見方や考え方を身に付けることが主なねらいである。

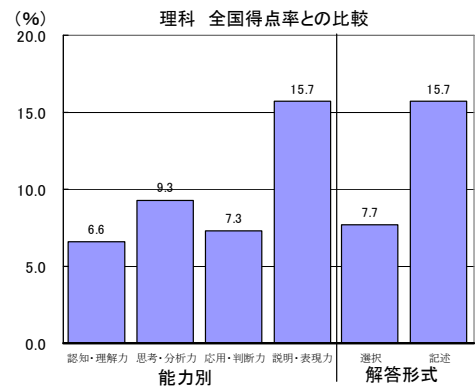
中学1年では、「身の回りの物質」でいろいろな物質の性質や状態変化、水溶液の性質などを学習している。従って、状態変化との比較がしやすい熱分解の実験から“物質のもとになるもの”の存在に気付かせ、原子・分子の粒子概念にたどりつかせたい。次に、身近な現象である燃焼から物質どうしが結合することに気付かせ、これを微視的な視点でとらえ直しながら、化学変化の事実と、その変化の担い手としての原子・分子の結合を結び付けるようにしたい。実験結果はできるだけモデルで表すことを優先させ、原子・分子モデルのイメージが定着した状態で、化学反応式を導入し、化学変化を原子の組み換えとしてとらえさせるとともに、化学反応式の有用性を体験させたい。化学変化にともなう質量変化については、その規則性が原子の考えを支持するものであることを理解させ、物質を構成している単位は、原子・分子であるという微視的な見方や考えをより深めるものとして位置付けたい。

原子・分子のモデルを使った微視的な見方や考え方は、化学変化の基礎的な概念を養うとともに、事象を微視的な視点と巨視的な視点で考察する力を養うことになると考える。

○ 生徒観

生徒は、これまでに、物質の燃焼や気体の発生など、さまざまな化学変化を調べてきているが、それらの現象を化学変化という視点ではとらえていない。そのため、生活体験から、物質の加熱による変化や燃焼などを「あたりまえのこと」としてとらえがちである。また、化学変化と状態変化の区別がつきにくかったり、分解と混合物の分離を同じ現象としてとらえるなどの誤った概念を形成する可能性がある。従って、これらの、誤概念や既存の知識や考えを活用した授業を展開することが有効であると思われる。

平成19年4月に実施した標準学力検査(NRT)の結果から、本学年の生徒は概ね理科の学力は定着していると判断できる。特に、自分の考えを表現する力が全国平均と比較して優れている。これは、予想する場面、考察する場面で、自分の考えを表出させる取り組みを重点的に実施してきたためと考えられる。継続してこの取り組みを実施するとともに、思考・判断する場の工夫を図ることで、さらなる学力の向上を目指していきたいと考えている。



○ 指導観

本単元の学習を展開するに当たっては、実際に実験で調べた結果（目に見えないもの）を、見える形にする活動を重視し、巨視的な現象を微視的な視点で常に対比させながら考察することを大切にしたい。その際、事象との出会いを工夫し、生徒が自ら問題をつかむことができるような場を設定し、生徒の問題意識にもとづいた思考過程を考慮しながら学習を進めていきたい。特に、予想の段階では、生活体験や既習経験をもとに、問題意識を高めるための討論を行ったり、描画法を用いたりし、イメージとして自分なりの考えを表現させたい。そのことにより、自分の考えと比較しながら目的意識をもって実験に取り組むことができると考えられる。また、実験結果から自らが仮説を設定し、自らの理論を構築していくという学習過程を構成し、科学的思考力を育てたい。

6 単元の見目標

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させるとともに，これらの事象を原子，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。

7 単元のねらい（指導目標）

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
いろいろな物質の化学変化に関心を持ち，進んで観察，実験を行ったり，それらの事象を日常生活と関連付けて考察したりしようとする。また，物質が何からできているか考察しようとする。	化学変化についての観察や実験などを行い，規則性を見いだすことができる。また，それらの化学変化と原子・分子の関係を見いだすことができる。	化学変化を調べる実験を行い，実験の基本操作を習得するとともに，化学変化について自らの考えを導き出した観察・実験報告書を作成したり発表したりすることができる。また，化学変化を化学反応式で表すことができる。	化合，分解などにおける物質の変化や量的な関係についての原理・法則や基本的な概念を理解している。また，原子や分子を化学式で表し，化学反応式の作り方を理解する。

8 単元指導計画（全17時間）

第1次 物質の成り立ち（10時間）

学習内容	学 習 の 流 れ	留意点
<p>物質X（酸化水銀）が酸素と水銀に分かれることから，物質Xが何であるかを考え，分解についての仮説を設定する。</p> <p>酸化銀の熱分解反応から，自分たちの仮説の妥当性を検証する。</p> <p>【本時】</p>	<p style="text-align: center;">第1時 問題把握の場面設定</p> <p>演示1：物質X（酸化水銀）の加熱分解 予想1：酸素と水銀がでてきたのはなぜか 実験1：酸化銀の加熱分解</p> <ul style="list-style-type: none"> 物質Xを加熱するとどうなるか予想した後で，酸素と水銀が発生することを知る。 酸素と水銀が発生した理由を描画法で考え，仮説を設定する。 <p>仮説 「物質Xは，酸素と水銀でできており，加熱するとバラバラに分かれる。」</p> <ul style="list-style-type: none"> 酸化銀の加熱分解から，仮説の妥当性を検証する。（検証1） 	<p>既存の知識や考えで説明できない現象を提示し，認知的葛藤を生起させる。</p> <p>状態変化では説明できないことに気付かせる。</p> <p>物質を構成するもとの物質に気付かせる。</p>
<p>炭酸水素ナトリウムが炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水に分かれることを理解し，結果から自分たちの仮説の妥当性を確認する。</p> <p>炭酸水素ナトリウムの加熱分解が料理に利用されていることを知る。</p>	<p style="text-align: center;">第2・3時 問題の探求</p> <p>実験2：炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べる。 演示2：ホットケーキをつくる</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸水素ナトリウムが炭素，水素，酸素，ナトリウムからできていることから，これを加熱すると何ができるか予想を立て，調べる方法を考える。 実験2の結果から，自分たちの仮説が正しいことを確認する。 炭酸水素ナトリウムを利用して，ホットケーキが膨らむことを確かめる。 	<p>類似の問題解決的な学習を行わせる事で，自分たちの考えが正しいことを実感させる。</p> <p>予想させることで，粒子のイメージを徐々ににつくらせる。</p> <p>探究方法を考えさせる。</p> <p>化学変化を日常の現象と結び付けることで，その有用性を理解させる。</p>

<p>水の電気分解を行い、電気を流すことで水が酸素と水素に分かれることを見だし、仮説の妥当性を検証するとともに、仮説の一部修正をする。</p>	<p style="text-align: center;">第4・5時 問題の探求</p> <p>予想2：水を加熱すると分解するか。 演示3：水蒸気の加熱実験 実験2：水の電気分解を行い、水も分解されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水を加熱し続けると、どうなるか予想した後、水蒸気を加熱しても分解されないことを知る。 加熱する代わりに、電気を流す方法があることを知り、電気分解装置の使い方を習得する。 水の電気分解を行い、水が酸素と水素に分かれることを見いだす。 仮説の一部修正を行う。「物質には、もともになる物質があり、加熱したり、電気を流したりすると、もとの物質を取り出すことができる。」 	<p>水は、熱を加えるだけでは、分解しないことを知らせる。</p> <p>電気分解装置の使い方 の練習を行う。</p> <p>水も 3000℃以上になると一部が熱分解することを知らせる。</p>
<p>生成した物質から成分を推定できることを理解し、化合物について理解する。 化学変化と状態変化の違いを理解する。</p>	<p style="text-align: center;">第6時 構成した考えのモデル化</p> <p>実習：四つの事象をモデルで表し、状態変化との違いを説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酸化水銀、酸化銀、水、炭酸水素ナトリウムがどのようにしてできているか、モデルで考える。 化学変化と分解の違いをモデルで説明する。 	<p>これまで、構成した考えで説明できることを感得させる。 モデルで表現させることで、状態変化と化学変化の違いを明確にさせる。</p>
<p>全ての物質は、原子でできていることを理解するとともに、原子が結び付いて、分子ができていることを知る。 原子や物質を化学記号を使って書き表す方法を理解する。</p>	<p style="text-align: center;">第7～10時 構成した考えの深化</p> <p>観察1：原子の電子顕微鏡写真・ビデオを視聴する。 実習1：分子模型を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 科学者の考えるミクロな世界を知り、これまで構成した考えと科学の理論を結びつける。 原子と分子、原子記号について説明を聞く。 単体と化合物の化学式の書き方を知る。 分子模型を作成することで、これまでの学習のまとめをする。 	<p>自分たちの理論と科学の理論とを比較させ、観察・実験の意義を感得させる。</p>

第2次 化合物をつくってみよう（3時間）

- ① 炭素と酸素、水素と酸素の化合（1時間）
- ② 鉄と硫黄の化合（1時間）
- ③ 銅と硫黄の化合（1時間）

第3次 化学変化の規則性（4時間）

- ① 化学変化するの質量の変化（1時間）
- ② 化学変化を化学式で表す（1時間）
- ③ 化学変化する物質どうしの質量の間の規則性（2時間）

9 本時の目標

- 酸化水銀の熱分解反応からそれが何でできているかを考えようとしている。【関心・意欲・態度】
- 酸化銀の熱分解実験を安全に行い、結果を記録することができる。【技能・表現】
- 酸化銀の熱分解反応から、物質Xが酸素と水銀に分かれた理由を説明できる。【科学的な思考】

10 準備物

学習プリント、教材提示装置、酸化水銀、酸化銀、試験管(2)、スタンド、ゴム栓、ゴム管、加熱器具（ガスバーナー・マッチ・灰皿）、金属製薬さじ、通電検査装置、線香、水そう

1 1 授業過程

	学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法
問題の把握	<p>1 オレンジ色の粉末(物質X)を加熱するとどうなるかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・液体になる。(状態変化) ・なくなる。(状態変化) ・燃えて黒くなる。(燃焼) ・二酸化炭素になる。(燃焼) 等 <p>2 演示実験を観察し、物質Xが酸素と水銀に分かれることを知る。 物質X → 酸素 + 水銀</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 酸化水銀であることは言わない。 ○ 予想は、個人で考えさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・理由も発表させるが深入りしない。 ・考えたことが状態変化、燃焼であることに気付かせる。 ○ 酸化水銀の熱分解実験を演示する。 <ul style="list-style-type: none"> ・線香の火が大きくなることから酸素が発生したことに気付かせる。 ・金属光沢があり、電流を流すことから水銀であることに気付かせる。 	<p>※既習事項をもとに、予想できていることを評価する。 (肯定的評価)</p>
問題追究	<p>3 物質Xを加熱すると酸素と水銀に分かれた理由を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質Xの中に、もともと酸素と水銀があったから。 <p>4 自分の考えを発表しあう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質Xは、酸素と水銀が結び付いてできたものである。 <p>5 酸化銀を加熱したときの変化を予想する。 酸化銀 → 酸素 + 銀</p> <p>6 予想を発表する。</p> <p>7 酸化銀の熱分解実験を実施する。(班実験)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験終了後片付けをすませ、結果をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分の考えを描画法で表現させることで、粒子概念の導入を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・状態変化や燃焼では、説明できないことを確認する。 ・個人で考えさせた後、班員と相談しても良いことを伝える。 ・生徒のモデルを一部紹介し、物質を構成するもとの物質に気付かせる。 ○ 考えをまとめ、仮説として設定する。 「物質Xは、酸素と水銀でできており、加熱するとバラバラに分かれる。」 ○ 仮説を検証するために、構成がわかっている“酸化銀”を加熱したときの変化を調べることを提案する。 <ul style="list-style-type: none"> ・酸化銀は、酸素と銀が結び付いたものであることをモデルで示す。 ○ 予想が正しければ、仮説に妥当性があると考えて良いことを確認する。 ○ 実験方法を知らせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・酸化水銀の加熱実験と同じ方法で、調べることができる。 ・銀は金属さじで金属光沢を調べ、電流が流れることで確認できる。 ○ 安全面の確認を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・加熱をやめる前に、試験管からガラス管を抜き取る。 ・机の上に物は置かない。 ・椅子は机の中に入れる。 ・片付け後、プリントをまとめる。 ○ 早く終わった班の結果を、黒板に記入させる。 	<p>㊦ 結果から物質Xが何でできているかをモデルで考えることができる。 (プリント・発表)</p> <p>※酸化水銀の熱分解と関連付けたことを評価する。(肯定的評価)</p> <p>㊧ 実験を安全に行い、結果を記録することができる。(様相観察、プリント)</p>
問題解決	<p>8 実験結果の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素と銀が取り出せた。 <p>9 実験結果からわかることを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素と銀が結び付いてできた酸化銀を加熱すると酸素と銀に分かれることから、物質Xは、酸素と水銀でできている。 <p>10 物質Xが酸化水銀であることを知り、仮説の妥当性を承認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 黒板に書かれた結果と自分の班の結果を比較させる。 ○ 酸化銀を加熱すると酸素と銀に分かれることから、仮説の妥当性を考えさせる。 ○ 物質が酸素と水銀が結びついて酸化水銀という物質であることを知らせる。 ○ プリントを提出させる。 	<p>㊨ 物質X(酸化水銀)は、酸素と水銀がくっついてできたものであることを説明できる。 (発表、プリント)</p> <p>※授業で頑張ったところを評価する。 (肯定的評価)</p>