

## 単元名 「化学変化と原子・分子」その2

### 1 単元の目標

・2種類の物質を化合させる実験を行い、反応前とは異なる物質が生成することを見いだすとともに、化学変化は原子や分子のモデルで説明できること、化合物の組成は化学式で表されること、および化学反応は化学反応式で表されることを理解する。また、化学変化に関係する物質の質量を測定する実験結果から、反応の前後では物質の質量の総和が等しいこと、および反応する物質の質量の間には一定の関係があることを見だし、これらの事象を日常生活と関連づけて科学的な見方や考え方を養う。

### 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
<b>関心・意欲・態度</b>	物質が結びついて別の物質ができることに興味をもち、生成物を予測する話し合いに進んで参加しようとしている。	物質が結びついて別の物質ができる化学変化に興味をもち、生成物を予測する話し合いに進んで参加し、確かめようとしている。
	物質が燃えるときの变化や、燃えたときにできる物質に興味をもち、いろいろな物質を調べようとしている。	物質が燃えるときの变化や、燃えたときにできる物質に興味をもち、物質による変化のちがいを調べようとしている。
<b>思考</b>	金属が燃焼したときに二酸化炭素ができない理由を、原子・分子で説明できる。	金属が燃焼したときに二酸化炭素ができない理由を、原子・分子のモデルで説明できる。
	「銅の加熱実験」の結果から、物質の出入りがなければ化学変化の前後で化学変化に関わる物質全体の質量は変化しないという規則性を推論できる。	「銅の加熱実験」の結果や、モデルから化学変化の前後で化学変化に関わる物質全体の質量は変化しないという規則性を見いだすことができる。
<b>技能・表現</b>	「スチールウールの燃焼実験」を行い、スチールウールを燃やしたときにできる物質について、調べることができる。	「スチールウールの燃焼実験」を行い、スチールウールを燃やしたときにできる物質は、もとの物質とはちがう物質であることを調べることができる。
	「銅の加熱実験」を行い、化学変化の前後での物質の質量を正しく測定し、結果を表にまとめることができる。	「銅の加熱実験」を行い、化学変化の前後での物質の質量を正しく測定し、結果を表にまとめ、自分の考えを加えて発表することができる。
<b>知識・理解</b>	化合は、化学変化の一つであることを説明できる。	化合は、化学変化の一つであることを、例をあげて、原子・分子のモデルで説明できる。
	質量保存の法則について、例をあげて説明できる。	質量保存の法則について例をあげて、原子・分子の粒子モデルで説明できる。

### 3 補充的な学習と発展的な学習、少人数指導の工夫

#### 補充的な学習と発展的な学習

質量保存の法則について理解できない生徒がいる。いろいろな化学変化でもいえることを、開放系、閉鎖系の実験を通して、理解を補充したい。また、質量保存の法則について、モデルを用い原子の性質を考えることを通して、質量保存の法則についての理解を深めたい。

### 少人数指導

化学反応式を用いて、化学変化を表すことを指導するとき、化学記号をよく覚えていない生徒や、原子や分子について理解できていないために化学反応式で表せない生徒が予想される。下位層の生徒には、モデルを用いたり、化学記号を確認させるなど、個に応じたきめ細かな指導を行う。

## 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

### 少人数指導へ進むための評価

#### 【評価規準】学習履歴シート

化学変化を記号で表し、化学反応式を完成させることができる。

#### 【評価のねらい】

化学変化について記号を用いて表すことができ、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評価する。

### 補充的な学習と発展的な学習

#### 【評価規準】知識・理解

質量保存の法則について、例をあげて説明できる。

#### 【評価のねらい】

質量保存の法則についてモデルを用いて表すことができ、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、「知識・理解」の観点で評価する。

## 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>水素と酸素とが結びついて水ができることの説明を聞く。</li><li>他の物質どうしを結びつけるにはどうすればよいかを話し合う。</li><li>鉄と硫黄を結びつけるには、どのようにしたらよいか話し合う。</li><li>「鉄と硫黄の化合実験」を行い、鉄と硫黄の混合物を熱したときの変化を調べる。</li><li>実験結果から、鉄と硫黄との反応のようすや、できた物質についてまとめる。</li></ul>	関心・意欲・態度	学習のはじめに
	2	<ul style="list-style-type: none"><li>実験結果から化学変化のしくみを考えたり、銅と硫黄の反応を見たりしながら、化合、化合物、化学変化との関係について説明を聞く。</li><li>化合のようすを原子・分子のモデルで考える。</li><li>硫化鉄は混合物か純粋な物質かその理由とあわせて自分の考えをまとめ、発表する。</li></ul>	知識・理解	鉄と硫黄の化合
第2次	3	<ul style="list-style-type: none"><li>スチールウールの燃焼を見ながら、物質が燃えるときの変化について話し合う。</li><li>物質が燃えるにはなにが必要か、物質が燃えると、どんな物質ができるかについて話し合う。</li><li>「スチールウールの加熱実験」を行い、スチールウールが燃えるときにできる物質と燃えたあとに残る物質を調べる。</li><li>燃焼についてまとめる。</li></ul>	関心・意欲・態度 技能	スチールウールの燃焼
	4	<ul style="list-style-type: none"><li>金属と酸素が化合するときに見える物質についてモデルを使いながら説明を聞く。</li><li>金属以外の物質と酸素の化合について説明を聞く。</li><li>燃焼してできた物質から考えて、もとの物質が成分</li></ul>	思考	酸素と結びつく化学変化

		としてふくんでいる原子を推測する。		
第3次	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質の溶解や状態変化の写真を例にして、質量の保存性について話し合う。</li> <li>これまでに学習した化学変化をとりあげ、その化学変化の前後で全体の質量が変化するかを話し合う。</li> <li>炭素と酸素、銅と酸素が化合するときのモデルから、反応の前後で質量はどう変化するかについて話し合う。</li> </ul>		
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>「銅の加熱実験」を行い、物質が化学変化する前後の質量を測定し、結果を表にする。</li> <li>実験の結果から、反応前後の質量変化の有無とその理由について、自分の考えをまとめて発表し、話し合う。</li> <li>閉鎖系では、反応の前後で物質全体の質量に変化がないことの説明を聞く。</li> <li>質量保存の法則について、説明を聞く。</li> <li>化学変化の前後で、反応に関係する物質の、原子の種類と数には変化がないことについての説明を聞く。</li> </ul>	技能	質量保存の法則
第4次	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学式と化学反応式について説明を聞く。</li> <li>モデルや化学式を使って、鉄と硫黄の化合を化学反応式でかき表す方法についての説明を聞く。</li> <li>炭素と酸素の化合を化学反応式でかき表す手順についての説明を聞く。</li> <li>銅と酸素の化合を化学反応式でかき表す手順についての説明を聞き、粒子モデルや化学式を使って、右辺と左辺の原子の数を合わせ、化学反応式でかく。</li> </ul>		化学反応式
	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>H<sub>2</sub>と2 H<sub>2</sub>とのちがいについて説明を聞く。</li> <li>水素と酸素の化合をモデルを使わずに、化学反応式でかき表す方法や手順について説明を聞く。</li> <li>塩酸と水酸化ナトリウム水溶液から塩化ナトリウムと水ができることの説明を聞く。</li> </ul>		
第5次	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属を熱し続けたときの質量変化について話し合う。</li> <li>金属を熱し続けたとき、化合する酸素の質量はふえ続けるかについて話し合う。</li> <li>「金属を熱し、質量を調べる実験」を行い、金属を熱する前後の質量を測定し、質量の変化を調べ、実験結果をグラフに表す。</li> <li>実験結果から、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確認する。</li> </ul>	思考	
	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>各グループの実験結果の表から、金属の質量と、できた酸化物の質量や化合した酸素の質量との関係をグラフに表す。</li> <li>金属の質量と、できた酸化物の質量や化合した酸素の質量との決まりについて考える。</li> </ul>		
	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>反応する物質の質量の割合についてまとめる。</li> <li>物質はいつも一定の質量比で化合することの説明を聞く。</li> <li>物質をつくる原子どうしは、決まった数で結びつくことについて説明を聞く。</li> <li>マグネシウムと酸素との化合や銅と酸素の化合をモデルで考える。</li> </ul>	知識・理解	酸素と結びつく割合

補充・発展	12	<b>補充的な学習</b> ・いろいろな化学変化の前後の質量を測定する実験を行って、質量保存の法則について、理解を補充する。	<b>発展的な学習</b> ・原子モデルを用いて、質量保存の法則についての理解を深める。	補充的な学習と発展的な学習の選択

## 6 補充的な学習の指導

### (1) 本時のねらい

いろいろな化学変化の前後で質量を測定し、質量保存の法則について学習を補充する。

### (2) 準備

生徒 教科書、資料集

教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート、うすい塩酸、石灰石、うすい水酸化ナトリウム水溶液、硫酸、水酸化バリウム、銅粉、電子てんびん

### (3) 展開

課程	学習活動	教師の支援及び留意点
つかむ	各自の目標を確認する。  本時の学習内容を確認する。  本時のねらいをつかむ。	化学変化と状態変化の違いを確認する。  いろいろな化学変化の前後で質量は本当に保存されるのかを考え、各自の学習目標を考えさせる。 ・質量保存の法則は、どのような法則なのかを既習の学習シートから確認する。 ・いろいろな化学変化を行い、質量保存について調べたことを確認する。 本時のねらいを提示する。
予想する	それぞれの実験について、化学変化のようすと、前後の質量について予想する。	どんな化学変化をするのか予想する。 二酸化炭素が発生する。 わからない。 化学変化の予想から、前後の質量についての予想を考えさせる。
	実験を行う。	実験方法を説明する。(興味関心に応じて行う)
<b>&lt;実験&gt;</b> <b>塩酸と石灰石を反応させる。(質量保存実験器を用いる)</b> <b>硫酸と水酸化バリウムをピーカーの中で反応させる。</b>		
追求する	化学変化のようすを観察し、前後の質量を測定する。	班ごとに分かれて行う。 ・安全に正確にできるよう、実験の手引き書を用意する。
考察する	実験結果から、質量保存の法則がなりたっているか確認する。 なりたっていない場合、どうしてなのか理由を考える。 モデルで表し、検証を行う。	法則がなりたっていない場合の理由が見いだせない生徒には、気体の質量に着目するよう助言する。  モデルを学習シートに記入し、原子の性質と照らし合わせて検証させる。 化学変化によって分割されない。 種類によって、質量や大きさが決まっている。 化学変化によって、他の種類の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。

まとめる	いろいろな化学変化でもその前後の質量は保存されることをまとめる。	質量保存の法則についての理解を補充する。
------	----------------------------------	----------------------

## 7 発展的な学習の指導

### (1) 本時のねらい

原子モデルを用いて、質量保存の法則についての理解を深める。

### (2) 準備

生徒 教科書、資料集、原子モデル

教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート

### (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>本時の学習内容を確認する。</p> <p>本時のねらいをつかむ。</p>	<p>銅を燃焼させる実験の結果から、化学変化の前後では、質量は保存されることや、結びつく酸素の量は決まっていることを確認する。</p> <p>銅が酸化する反応を式で表すことを通して、各自の目標を記述させる。</p> <p>質量保存の法則についてモデルを使って考えられることを伝える。</p> <p>本時のねらいを提示する。</p>
確認する	<p>原子とは、どういうものか確認する。</p>	<p>モデルを用いて、原子の性質について確認する。</p> <p>化学変化によって分割されない。</p> <p>種類によって、質量や大きさが決まっている。</p> <p>化学変化によって、他の種類の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。</p> <p>原子の性質を学習シートに記入し、追求の手引きとさせる。</p>
追求する	<p>銅と酸素が結びつくようすをモデルで表す。</p> <p>閉鎖系の状態をモデルで表し化学変化の前後で質量が変わらないことを確認する。</p> <p>原子の性質から、化学変化の前後で質量が変わらないことをモデルから確認する。</p>	<p>銅と酸素のモデルを用いて、机上に並べる。</p> <p>酸素は、分子の状態にいるので、1つの銅に対し、1つの酸素が結びつき、全ての酸素原子が銅原子に結びつくように数をそろえる。</p> <p style="text-align: center;">銅 銅 + 酸素 銅酸 銅酸</p> <p>原子の性質 と照らし合わせながら、質量保存の法則について理解を発展させる。</p> <p>水素と酸素が化合して水ができる化学変化をモデルを用いて、質量保存されていることを確かめる。</p>
考察する	<p>学習シートの問題を解く。</p>	<p>以下の問題を解かせる。</p> <p>マグネシウムが酸素と化合して酸化マグネシウムができるとき、マグネシウムの原子が50個ならば、これと化合する酸素の分子は、何個か。</p> <p>酸素が銅と化合して酸化銅ができるとき、酸素の分子</p>

		が20個ならば、これと化合する銅の原子は何個か。原子のモデルを机上に並べて考えさせる。また、学習シートに図を書かせ、イメージをつかめるように支援する。
まとめる	学習シートに考えをまとめる	既習の学習シートなども確認させ、質量保存の法則について理解を発展させる。