

(3) 授業実践

① 単元名「化学変化と分子・原子」

② 単元の目標

○ 化学変化についての観察，実験を意欲的に行い，化学変化を原子，分子のモデルと関連付けて考えようとする。

(自然事象への関心・意欲・態度)

○ 化学変化の化合，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，原子，分子のモデルと関連付けて考えることができる。

(科学的な思考)

○ 化学変化の観察，実験の基本操作を習得するとともに化学変化を科学的に探究する方法を身に付け，それらの過程や結果及びそこから導き出された自らの考えを表現することができる。(観察・実験の技能・表現)

○ 化学変化の化合，分解などにおける物質の変化やその量的な関係を原子，分子の概念で理解している。(自然事象についての知識・理解)

③ 単元計画

1 物質の成り立ち (11時間)

ゴシック体で表現された部分は利用した粒子モデル

時	学習活動・内容	指導上の留意点	◎は評価(評価の観点:評価の方法)
1	<p>物質をつくっているものはなんでしょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> エタノールと水の混合による体積の変化の演示実験を見て、体積が減少した理由を考える。 粒子で考えると都合が良いこと、粒子の大きさが違うことで、体積の減少が説明できることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 小豆と白ゴマをピーカーに入れ、理由を考えさせる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 粒子モデルを使って、体積が減少したことを説明できたことから、物質は粒子のようなのだと気付かせる。 ビー玉とBB弾の粒子モデルを使い、粒子の状態を確認する。 	◎物質が粒子でできていることに気づき、粒子の考え方で考えようとする。(自然事象への関心・意欲・態度:観察)
2	<p>水の状態変化を粒子モデルを使って考えてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の状態変化を粒子モデルを使って考える。 水の状態変化で質量が変化しないのはなぜか粒子モデルを使って考える。 分子について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 5mmの発泡スチロール球を使い、理由を考えさせる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 粒子の集まり方が変わること、状態変化が起きていることを理解させる。 それぞれの状態で含まれる粒子の数が変化しないことに着目させ、質量が変化しないことに気付かせる。 	◎質量が変化しないことを粒子の考え方で考えることができる。(科学的な思考:ワークシート)
3	<p>酸化銀を熱分解して、酸化銀の成分を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学変化、分解を理解する。 分解という化学変化はどのようにして起きているか粒子モデルを使って考える。 原子について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 3色に分けた発泡スチロール球、粘土玉を使い、考えさせる。 粒子モデルを使い考えたことを、円形シールを使い表現させる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎酸化銀の熱分解の結果から、成分を考え意見交換することができる。(観察、実験の技能・表現:付箋紙、ワークシート)
4	<p>炭酸水素ナトリウムを熱分解して、炭酸水素ナトリウムの成分を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸水素ナトリウムの成分を実験の結果から考える。 	<ul style="list-style-type: none"> グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎炭酸水素ナトリウムの熱分解の結果から、成分を考え話し合うことができる。(観察、実験の技能・表現:付箋紙、ワークシート)
5	<p>水を電気分解して、水の成分を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の成分を実験の結果から考える。 水の電気分解がどのように起きているのか、粒子モデルを使って考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 水の電気分解がどのように起こったか、2色に分けた発泡スチロール球を使い、考えさせる。 粒子モデルを使い考えたことを、円形シールを使い表現させる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎水の電気分解を粒子の考え方で考えることができる。(科学的な思考:ワークシート)
6	<ul style="list-style-type: none"> 分子について知る。 原子について知る。 原子と分子の関係を知る。 原子の性質を知る。 粒子モデルで物質を表現する。 単体・化合物について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子、分子の考え方を今まで学習した化学変化に関係付けて振り返らせる。 	◎3色に分けた発泡スチロール球と粘土玉、3色に分けた円形シールを使い、実際に物質を表現させる。そのとき、原子の種類によって大きさと質量が違うことを実感できるようにする。(観察、実験の技能・表現:ワークシート)
7	<ul style="list-style-type: none"> 原子の記号について知る。 化学式について知る。 原子記号や化学式で物質を表す方法を知る。 粒子モデルを自作して、操作し、原子、分子の理解を深める。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時に作成した粒子モデルを円形シールで表現し、それを化学式に表現し直す活動を行わせる。 化学式から分かる原子の種類と数を利用して、自作した粒子モデルを使って、物質を表現させる。 	◎原子、分子の概念と化学式の理解を深めるために、自作平面粒子モデルを操作することができる。(観察、実験の技能・表現:自作した平面粒子モデル)
8			◎原子の記号と化学式について理解できる。(自然事象についての知識・理解:ワークシート)

2 化学変化と物質の質量 (11時間)

時	学習活動・内容	指導上の留意点	◎は評価(評価の観点:評価の方法)
1	<p>スチールウール(鉄)を、空気中で加熱したときの変化を調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素を燃やすと酸素が結びつき水ができることに気付く。 加熱前と加熱後の質量の変化を知る。 質量が増加したことを自作した粒子モデルを使い考える。 化合について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄に何か結びついたので質量が増えたという考えに気付かせる。 水素を燃やすと酸素が結びついたことから、鉄を燃やしたときにはどうなるかを考えさせる。 生徒が自作した粒子モデルを使い、考えさせる。 粒子モデルを使い考えたことを、円形シールを使い表現させる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎自らの考えを、円形シールを使い表現し、意見交換することができる。(観察、実験の技能・表現:ワークシート)
2		◎鉄と酸素の化合における物質の変化やその量的な関係について、原子、分子のモデル(原子、分子の概念)と関連付けて考えることができる。(科学的な思考:ワークシート)	
3	<p>鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 加熱前と加熱後の物質の性質の違いを実験をして確認する。 鉄と硫黄の化合がどのように起きているのか、自作した粒子モデルを使い考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒が自作した粒子モデルを使い、考えさせる。 粒子モデルを使い考えたことを、円形シールを使い表現させる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎化学変化の観察、実験の基本操作を身に付けることができる。(観察、実験の技能・表現:観察)
4		◎鉄などの金属が酸素以外の物質と結びつく化合について理解できる。(自然事象についての知識・理解:ワークシート)	
5	<p>炭酸水素ナトリウムに塩酸を加えて化学変化させると質量はどう変化するか考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> どのような化学変化が起きるか言葉の式を知る。 化学式、原子の記号、粒子モデルを使い、反応前と反応後の原子の種類と数が同じであることに着目する。 二酸化炭素が逃げられる状態の実験を行い、質量が減少したことについて考える。 二酸化炭素が逃げられない状態の実験の演示を見て考えを深める。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学変化が複雑であるので、ワークシートと自作粒子モデルを使い、原子の種類と数に着目する活動をさせる。(ワークシートに円形シールを使い表現させる。) ワークシートで着目した考え方から、質量が変化しないと予想したのに、実際には質量が減少したことについて、粒子モデルを使い考え、二酸化炭素が空気中に出ていった分が関係していることに気付かせる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 二酸化炭素が逃げられない状態で質量を比較すると、予想したとおり質量が変化しないことを確認させる。 	◎原子、分子の考え方から、質量の保存が説明できる。(科学的な思考:ワークシート)
6		◎質量保存の法則を理解できる。(自然事象についての知識・理解:ワークシート)	
7	<ul style="list-style-type: none"> 化学反応式について知る。 化学反応式で今まで学習した化学変化を表す。 	<ul style="list-style-type: none"> 今まで学習した化学変化を自作粒子モデルで表してから、化学反応式で表す。 	◎自作粒子モデルを利用して、化学反応式の係数の理解をさせる。
8		◎化学反応式と原子、分子の考え方を関連付けることができる。(科学的な思考:ワークシート)	
9	<p>化合する物質の質量の割合を調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 化合するときの質量の変化について調べる。 化合する2種類の物質の質量の割合について調べる。 銅と化合する酸素の割合について調べる。 化学反応を考えていく上で、原子、分子の考え方が必ず基礎になっていることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 自作粒子モデルを使い粒子の数に着目させ、考えさせる。 比例関係を示すグラフから銅と酸化銅、銅と酸素が比例関係であることに気付かせる。 グループで意見の交換をし合い、考えをまとめる。 	◎化合する物質の質量の比について原子、分子の考え方で考えることができる。(科学的な思考:ワークシート)
10		◎物質の組み合わせによって化合する質量には決まった比があることを理解できる。(自然事象についての知識・理解:ワークシート)	
11			

④ 本時の指導

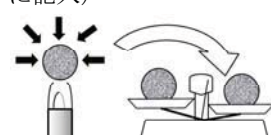
ア 目標

鉄と酸素の化合における物質の変化やその量的な関係について、原子、分子のモデルと関連付けて考えることができる。

イ 資料・準備物

ワークシート、考えカード、意見交換シート、自作粒子モデル、2色の付箋紙、短冊黒板、円形シール、実験器具、実験に使用する薬品

ウ 展開

学習内容・活動	時間	教師の働きかけ 及び 留意点 ◎：評価 ☆：生徒の考えを導き出す手立て
1 学習の課題を確認する。 スチールウール(鉄)を、空气中で加熱したときの変化を調べよう。	5分	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートを配る。 教師の行った実験をビデオに撮り、スクリーンで見せる。
2 演示実験のビデオを見る。		
3 水素を燃やすと酸素が結びつき水ができることを、自作した粒子モデルを使って考え、言葉の式にする。(ワークシートに記入)	15分	<ul style="list-style-type: none"> 水の電気分解の様子と、そのときに発生した水素を試験管に取りマッチの火を近づけると爆発し、試験管の内側についた液体を塩化コバルト紙で水であることを確認する様子を撮影したビデオを見て、水の電気分解とは逆向きの変化もあることを確認させる。 水の電気分解のときの言葉の式を思い出させるとともに、自作した平面的な粒子モデルを使って水素と酸素から水ができる化学変化を考えさせ、言葉の式を発表させる。
4 加熱する前のスチールウールと加熱後のスチールウールでは質量がどう変化するか、または変化しないか各自で予想する。(ワークシートに理由をつけて記入)	10分	<ul style="list-style-type: none"> 水素を燃やすと水ができたが、鉄を燃やすとどうなるかという投げかけからスチールウールを加熱した場合の予想の活動へうつらせる。
5 実験をして次のことを確認する。 ① 加熱前後で性質が変化したこと、新しい物質が生成した。 ② 加熱後、質量が増加した。(ワークシートに記入)	20分	<ul style="list-style-type: none"> 水素を燃やしたときの言葉の式を参考にさせて予想を立てさせたい。 実験前にワークシートへの結果の記入の仕方を確認させる。 表面の様子や、手触り、電流が流れるかどうか、塩酸に入れたときの様子から別の物質になったことをつかませる。(金属の性質がなくなった。) 天秤が加熱した後にできた物質の方に傾いたことから、加熱後に質量が増加したことに気付かせる。 考えカードを配る。
		
6 スチールウール(鉄)を加熱すると、別の物質になり質量が増加したことについて、自作した粒子モデルを使って考える。(考えカードに理由をつけて記入)	14分	<ul style="list-style-type: none"> スチールウール(鉄)の加熱で起きた反応を自作した平面的な粒子モデルで再現させ、質量の増加に酸素が関係していることに気付かせたい。 粒子モデルを使って考えたことをカード上に表現するために円形シールを利用し考えた理由を書かせる。
7 意見交換活動を行い、考えを深める。 ① 意見交換シートにグループ全員の考えカードを貼る。 ② 自作粒子モデルを操作したり、円形シールを使ったりして友達に自分の考えを説明する。 ③ 2色の付箋紙を使って、意見を出し合う。(青：意見、感想、赤：疑問) ④ 話し合った結果をワークシートに記入する。 ⑤ それぞれのグループの代表が短冊黒板に考えを書き、発表する。	19分	<ul style="list-style-type: none"> 意見交換シートと2色の付箋紙を配る。できるだけたくさん付箋紙を使い、意見交換して考えが深められるようにする。 演示実験の結果の他に考えの根拠として使える既習事項は、「原子は、その種類ごとに質量が決まっている。同じ種類の原子はどれも同じ質量である。」「結びつく原子の組み合わせによってさまざまな物質になる。」と考えられるので原子、分子について今まで学習したことを、実験室の見えるところに掲示しておく。 鉄に何か結びついたので質量が増えたという考えから、結びついたのは空気ではないか、さらには空気中の酸素であるという考えに気付かせたい。 実際の酸化鉄の原子の組み合わせを説明する。 Fe₃O₄ は鉄の原子3個と酸素原子4個で表現されるが、構造が複雑なので原子の個数と化学式の紹介で止めておく。
8 考え方を全体でまとめる。(ワークシート)	7分	
9 化合について知る。 鉄+酸素→酸化鉄 さびも酸化鉄 (ワークシート)	10分	<ul style="list-style-type: none"> 自らの考えを、円形シールを使い表現し、意見交換することができる。
10 自己評価をする。		<ul style="list-style-type: none"> 鉄と酸素の化合における物質の変化やその量的な関係について、原子、分子のモデルと関連付けて考えることができる。