

単元名 物質の状態変化(1分野 単元2-4章)

配当時間 8時間

単元の目標 (1) 身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、状態変化と熱、物質の融点と沸点についての基本的な概念や原理・法則などを理解したり、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けたりすることができる。

(2) 状態変化について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見いだして表現するなど、科学的に探究することができる。

(3) 状態変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。

標準的な展開例

10240203_001

学 習 活 動	留 意 事 項 など
<p>1 物質の状態変化について興味をもち、学習課題をつかむ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○身の回りにある物質を状態によって区別し、状態が変化する例を挙げる。 <ul style="list-style-type: none"> ・雨や雪、霧など。 ・水を冷やすと氷になる。 ★物質の状態が変化することについて話し合おう。 ○物質の状態変化について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・温度によって変化する。 ・状態変化すると体積が変化する。 ○物質の三つの状態について知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・固体、液体、気体 ・温度の変化により、固体⇄液体⇄気体に変化する。 ○温度計の使い方を知る。 <p>2 物質が状態変化するときの温度を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○水の状態変化について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・水を加熱→100℃になると水蒸気に変化 ・水を冷却→0℃になると氷に変化 ★状態変化するときの温度は、物質の種類によって決まっているか調べよう。 ○セタノールとパルミチン酸が固体から液体に変化するときの温度を調べる。 <p>○物質が状態変化するときの温度は、物質によって一定であることを知る。</p> <p>3 融点や凝固点、蒸発、沸騰、沸点について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ★状態変化と温度との関係について考えよう。 ○グラフの表し方を知る。 ○固体⇄液体の状態変化と温度変化の関係についてグラフに表す。 ○液体⇄気体の状態変化と温度変化の関係についてグラフに表す。 ○状態変化についてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・第4学年の「金属、水、空気と温度」の学習から、水が氷や水蒸気になったときのことを想起させる。 ・水以外の状態の変化についても考えさせる。 <p>【評】物質の状態変化について話し合う活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質の状態により、形や体積の変化のしやすさが異なることを説明する。 ・二酸化炭素などのように固体から気体へ、気体から固体へ変化することもあることを知らせる。 ・教科書P.128の基礎技能を基に、温度計の使い方を確認させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・第4学年の「金属、水、空気と温度」の学習を想起させ、水の状態変化と温度の関係について話し合わせる。 ・教科書P.128の図4を参考に、水が状態変化をしている間は、温度は変化せずに一定であることを説明する。 ・ビーカー内の水の温度が一定になるように、ガラス棒でかき混ぜながら加熱させる。 ・突沸を防ぐため、沸騰石は必ず加熱前に入れておくように指示する。 ・セタノールとパルミチン酸でも、状態変化している間の温度は一定であることを説明する <p>【評】物質が状態変化するときの温度を調べる活動を通して、「知識・技能」を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数のグループの結果を比較し、その結果が同値であることから、物質によって一定であることを説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ・教科書P.131の基礎技能を基に、グラフの表し方を説明する。 ・教科書P.130の「参考」の実験を演示し、その結果をグラフに記入させる。 ・記入したグラフを基に、パルミチン酸が溶けている間は、温度が変化せずに一定であることを確認させる。 ・教科書P.131の「参考」の実験を演示し、その結果をグラフに記入させる。 ・記入したグラフを基に、水やエタノールが沸騰している間は、温度が変化せずに一定であることを確認させる。 <p>【評】状態変化と温度変化の関係をグラフに表す活動を通して、「知識・技能」を評価する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・融点、凝固点、蒸発、沸騰、沸点について説明する。

- 4 ロウが状態変化するときの体積や質量の変化を調べる。
 ○エタノールの状態変化について振り返る。
 ★物質が状態変化するときの体積や質量の変化を調べよう
 ○ロウが状態変化するときの体積や質量の変化を調べる。

- 状態変化と体積・質量の関係をまとめる。
 ・状態変化しても、質量は変化しない。
 ・状態変化によって、体積は変化する。

- 5 物質が状態変化するときの体積や質量の変化について理解する。
 ○物質が状態変化するときの物質の体積や質量について振り返り、話し合う。
 ・固体<液体<気体の順に体積は増加していく。
 ・質量は変わらない。
 ★物質の状態変化を粒子モデルを使って表そう。
 ○粒子モデルの表し方について話し合う。
 ・固体、液体、気体を同じ体積で表したほうが比較がしやすい。
 ・同じ体積の中に入っている粒子の数で説明ができる。
 ○物質の状態変化を粒子モデルを使ってまとめる。
 ・状態変化では、物質をつくっている粒子と粒子の間隔が変化することによって、物質の体積は変化する。

- 水の状態変化について知る。

6～8 液体同士の混合物を分けるための実験の計画を立てる

- ★水とエタノールの混合物からエタノールを取り出す方法を見いだそう。
 ○水とエタノールの混合物からエタノールを取り出す方法について話し合う。
 ・ろ過や再結晶では、取り出すことができない。
 ・沸点の違いを利用する。
 ○エタノールを取り出す実験の計画を立てる。

- 水とエタノールの混合物からエタノールを取り出す実験を行う。

- 実験によって集めた液体の性質を調べる。
 ・1本目の液体はエタノールの性質が多い。
 ・3本目の液体は水の性質が多い。
 ・沸点を利用すると、混合液を分けることができる。
 ○蒸留について知る。

- ・融点や沸点は物質の種類によって決まっているため、物質を区別する手がかりになることを説明する。

- ・教科書P.134の図7を演示して、エタノールが気体に状態変化すると、体積が増えることを確認させる。
 ・ロウを加熱する際には、引火するおそれがあるので、十分注意させる。ホットプレートや電気鍋などを活用するとよい。
 ・溶けて液体の状態になっているロウを予め準備しておいてもよい。
 ・ビーカーを持つときは、火傷をしないように必ず軍手を着用させる。
 ・ビーカーが熱い状態で直に電子てんびんに置くと故障の原因となりやすいので、板などを間に挟むとよい。

【評】状態変化と体積・質量の関係をまとめる活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

- ・密度についても触れておく。

- ・それぞれの状態で、形の変えやすさと密度を表現するにはどうしたらよいか考えさせる。

- ・教科書P.138の図10を参照させながら、物質の状態変化の粒子モデルについて説明する。

- ・状態変化で物質の質量が変化しないのは、粒子の種類や数が変化しないためであることを捉えさせる。

【評】物質の状態変化を粒子モデルを使ってまとめる活動を通して、「思考・判断・表現」を評価する。

- ・液体の水が固体の氷に状態変化すると、氷のときの方が水のときよりも密度が小さくなることを押さえる。

- ・教科書「疑問から探究してみよう」のページは、自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす活動を重視する。

- ・液体から固体を取り出す方法を想起させる。

- ・教科書P.141を基に、実験の計画を立てさせる。

【評】エタノールを取り出す実験の計画を立てる活動を通して、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。

- ・出てくる物質や集めた液体を火に近づけないように指示する。
 ・加熱をやめるときは、試験管に集めた液体にガラス管の先が入らないように注意させる。

【評】水とエタノールの混合物からエタノールを取り出す実験を通して、「知識・技能」を評価する。

- ・実験の結果から、1本目はエタノールの性質を、3本目は水の性質を示したことを押さえる。

- ・教科書P.145の図16を基に、混合物を加熱した場合、沸点や融点は決まった温度を示さないことを確認させる。

【備考】

ここでは、物質の状態が変化する様子について、見通しをもって観察、実験を行い、物質の状態変化における規則性を見いださせ、粒子のモデルと関連付けて理解させることが主なねらいである。

状態変化と熱では、物質を加熱したり冷却したりすると状態が変化することを観察し、状態が変化する前後の体積や質量を比べる実験を行い、状態変化は物質が異なる物質に変化するのではなくその物質の状態が変化するものであることや、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いださせ、粒子のモデルと関連付けて理解させることがねらいである。

粒子のモデルと関連付けて扱う際には、状態変化によって粒子の運動の様子が変化していることにも触れる。

なお、状態変化の様子を観察する際には、体積が変化することによって、容器の破損や破裂などの事故が起こらないように留意する。

物質の融点と沸点では、物質は融点や沸点を境に状態が変化することや、融点や沸点は物質によって決まっていること、融点や沸点の測定により未知の物質を推定できることを理解させるとともに、混合物を加熱する実験を行い、沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見いだして理解させることがねらいである。

純粋な物質では、状態が変化している間は温度が変化しないことにも触れる。また、沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見いださせるために、例えば、みりんや赤ワインなどの混合物からエタノールを分離する実験が考えられる。

日常生活や社会と関連した例としては、沸点の違いを利用して石油からさまざまな物質を取り出していることなどを取り上げることが考えられる。