

第1学年 理科 学習指導案		日時	令和3年1月29日(金)
単元名	物質の姿とその変化	学年・ 組・人数	第1学年A組 男子12名 女子15名 計27名
指導者	寺地 祐人	場所	1年A組 教室

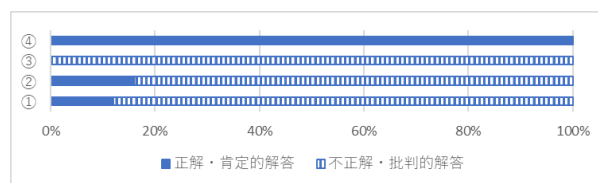
1 単元観

中学校学習指導要領(平成29年告示)では、第1分野2内容(2)(ウ)⑦「物質の状態変化についての観察、実験を行い、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して理解すること。」、④「物質は融点や沸点を境に状態が変化することを知るとともに、混合物を加熱する実験を行い、沸点の違いによって物質の分離ができることを見いだして理解すること。」と示されている。

本単元では、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、状態変化は物質そのものが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、状態の変化の前後の物質の体積や質量を量る実験を行い、状態変化によって物質の質量は変化しないが、物質の体積は変化することを粒子モデルと関連させて理解させることがねらいである。また、物質が状態変化をするときの温度を測定し、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、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。

2 生徒観

本単元に関する小学校での既習事項の定着度合いの調査として、①「水に物質が完全に溶けたとは、どのような状態のことであるか。」、②「水は、氷・水・水蒸気と姿を変えるが、どのように変化していくか、温度を明確にして説明しなさい。」、③「水は、氷・水・水蒸気と姿を変えるが、同じ質量でも姿によって体積が変化する。体積の大きい順に並べ替えをしなさい。」の3項目について質問を行った。結果は、それぞれの項目において正解した生徒の割合は①が14%、②が16%、③が0%であった。このような結果になった理由としては、目に見える反応を目に見えない概念で捉えることができていることや、水の状態変化について身の回りの現象と関連付けができていないことが考えられる。一方で、すべての生徒が、④「理科において図・グラフ・表を用いることは大切である。」という項目では肯定的な解答であったことから、理科において図・グラフ・表は大切であるという意識はあるが、図・グラフ・表を学習内容の理解に結びつけることができていることが考えられる。



3 指導観

本単元を貫く学習課題として「身の回りの混合物から様々な物質を取り出そう」を設定し、混合物から様々な物質を取り出せることを体験させ、日常生活で目にする物質の状態変化へ目を向けさせたい。

指導にあたっては、まず、「お酒の中から、エタノールや砂糖を取り出すことはできるのか。」と問い、砂糖は水分を蒸発させることで取り出すことができるが、エタノールは蒸発によっては取り出すことができないことに気づかせる。さらに、「エタノールと砂糖は何が違うのか。」と問うことで、2種類の物質は状態が異なることについて見いださせ、本単元の課題意識を持たせる。

次に、「エタノールの性質を調べよう」という課題を設定し、エタノールは温めたり、冷やしたりすると状態が変化することを見いださせる。ここで「状態変化にはどのような規則性があるのだろうか」と問うことで、物質の状態変化では体積は変化するが質量は変化しないことや、物質は融点や沸点を境に状態が変化することを理解させる。この際に、物質の状態変化のようすを粒子モデルで表すように指導することで、肉眼では見ることのできない粒子をモデルを使って捉えることの利点についても気づかせるようにする。また、融点や沸点の実験においては、実験結果をグラフで表すことを通して、グラフと学習内容の理解の結びつけができるように指導する。

最後に、「お酒からエタノールを取り出すためにはどうしたらいいだろうか。」と問うことで、エタノールの性質である沸点が水よりも低いことを利用した蒸留について見いださせ、実際にエタノールを取り出す実験を行う。さらに、「身の回りの混合物から様々な物質を取り出そう」という課題を設定し、自分の興味のある物質についてこれまでの学習をもとに実験を行わせる。そうすることで、日常生活と学習内容を結び付け、自ら日常の現象を探究しようとする態度も育てたい。

4 単元構想

めざす姿	<ul style="list-style-type: none"> ・物質の状態変化を、粒子モデルを用いて説明することができる。 ・グラフ等を用いて沸点の違いを利用して混合物から物質を分離する実験を計画することができる。 ・自分の興味のある混合物の性質を調べ、適切な実験方法を考え、安全に実験ができる。
-------------	---

目標	単元の課題 「物質の姿とその変化」 身の回りの混合物から特定の物質を適切な実験方法を用いて取り出すことができる。			
	学習課題・発問	生徒の学習活動	評価基準	評価方法
ふりかえる	◎ふりかえり (1)	・自分の行った実験を交流する。	[主体的に学習に取り組む態度]	WS
思考	◎探究 (2) 「身の回りの混合物から様々な物質を取り出そう。」	・自分の興味のある混合物について調べ、その中の物質の取り出し方について考え、実験を行う。	[知識・技能] [思考・判断・表現] [主体的に学習に取り組む態度]	実験レポート WS 発表
思考	◎整理・分析 「お酒からエタノールを取り出すにはどうしたらいいのだろうか。」	・これまでの学習をもとに、取り出し方について考え、交流する。 ・自分たちで考えた方法をもとに実験を行う。	[思考・表現・判断]	実験レポート WS 発表
思考	◎情報収集 (3) 【本時 2/3】 「エタノールの性質を調べよう。」 「状態変化のようすを粒子モデルを使って説明しよう。」 「状態変化と温度にはどのような関係があるのだろうか。」	・エタノールを温めたり、冷やしたりすると、状態が変化することを確認する。 ・ブタンの状態変化のようすを、物質の状態変化と温度を関連付けて粒子モデルを用いて説明する。 ・エタノールの状態変化についての実験を行ない、質量と体積の変化、温度との関係について図や粒子モデルを使って考える。	[知識・技能] [思考・表現・判断]	実験レポート 発表
知識				
関心				
	◎課題設定 (2) 「お酒から砂糖やエタノールを取り出すことはできるだろうか。」 「エタノールと砂糖は何が違うのか。」	・お酒から、砂糖とエタノールを取り出す方法を考える。 ・砂糖とエタノールの違いについて考え、課題意識を持つ。	[主体的に学習に取り組む態度]	WS 発表

本校で育成する資質・能力
【主体性】
学習内容が日常生活と結び付いていない生徒が多い。身の回りの物質・現象を取り上げることで、自ら学習内容を日常生活の中で見つけ出し探求する姿勢を身につけさせたい。

生徒の実態	<ul style="list-style-type: none"> ・ほとんどの生徒が物質の体積変化について正しく理解できていない。 ・すべての生徒が理科において原理や図・グラフ・表は大切であると感じているが、学習内容と結びついていない。 ・日常生活と学習内容が結びついていない生徒が多い。
-------	---

5 本時の展開

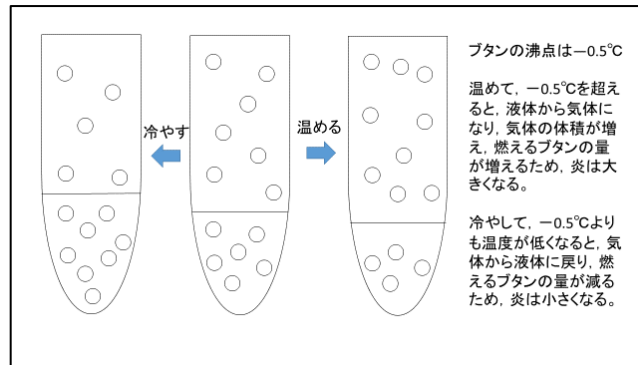
(1) 本時の目標

ブタンの状態変化のようすを、物質の状態変化と温度を関連付けて粒子モデルを用いて説明することができる。

(2) 学習の展開

学習内容 (○) 学習活動 (・)	指導上の留意点 (◇) (◆)「努力を要する」と判断した生徒への 手立て	評価基準 [観点] (評価方法)
<p>1○既習事項の確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の実験のようすを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>前時の実験 エタノールを入れた袋にお湯をかけると袋が膨らみ、しばらくすると袋はしぼんでいく。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・物質を粒子モデルで表すことの利点について確認する。 	<p>◇前時の実験が想起できるよう、TV で提示する。</p> <p>◇水溶液の学習で水溶液内の物質を粒子モデルで表したことを全体で共有する。</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;"> <p><くめあて>状態変化のようすを、粒子モデルを使って表すことができる。</p> </div>		
<p>2○学習課題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・演示実験を見る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>演示実験 液体のブタンを試験管に入れ火をつける。温めたり、冷やすと炎が大きくなったり、小さくなる。</p> </div>	<p>◇演示実験が見えやすいように教卓の周りに集める。</p> <p>◇課題意識を持たせることができるように、温度と炎の大きさについて全体で確認をする。</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;"> <p><学習課題>ブタンの炎が大きくなったり、小さくなったりする理由を粒子モデルを使って説明しよう。</p> </div>		
<p>3○課題解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習課題についてグループで考え、まとめる。 	<p>◇グループに1つずつ、液体のブタンを試験管に入れ試験管の口に風船を付けたものと、氷水を用意し、実際にブタンの状態変化のようすを観察することができるようにする。</p> <p>◇ブタンの性質について黒板に拡大したものを貼る。</p>	
<p>4○学習課題について発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに全体で発表する。 	<p>◇グループ全員が1回は発言するようにさせる。</p> <p>◇発表後に評価を行い、その場で良かった点・改善点をフィードバックできるようにする。</p>	<p>[思考・判断・表現]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モデルを用いて根拠をもとに、課題に対して自分たちの考えを発表している。(ホワイトボード・発表)
<p>5○学習のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まとめを答えをノートに書く。 	<p>◆書けない生徒には、よかったグループの意見を書かせるようにする。</p>	

(3) ホワイトボード例



(4) 評価基準

尺度 (評点・レベル)	記述語
S (理想的)	ブタンの状態変化の実験のようすを粒子モデルを使って表すことができ、ブタンの炎が大きくなったり、小さくなったりする理由を、温度によって、ブタンの状態が変化することを見だし、状態変化によって気体の粒子の量が変化することに着目して説明することができる。
A (合格)	ブタンの状態変化の実験のようすを粒子モデルを使って表すことができ、ブタンの炎が大きくなったり、小さくなったりする理由を、状態変化によって気体の粒子の量が変化することに着目して説明することができる。
B (乗り越えさせたい実態)	ブタンの状態変化の実験のようすを粒子モデルを使って表すことができる。

(5) 板書計画

<p>単元名 物質のすがたとその変化</p> <p>めあて</p> <p>状態変化のようすを、 粒子モデルで表すことができる。</p> <p>学習課題</p> <p>ブタンの炎が大きくなったり、小さくなったりする理由を粒子モデルを使って説明しよう</p>	<p>各班のホワイトボードを貼り付ける。</p>
<p>実験図</p> <p>・ブタンを温めたとき、冷やしたときの炎のようすの写真を提示する。</p>	<p>まとめ</p> <p>ホワイトボードの例を貼る。</p>

(6) 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>○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について理解している。</p> <p>○混合物を加熱する実験を行い、沸点の違いによって物質の分離ができることについて理解している。</p>	<p>○物質の状態変化と物質の沸点・融点についての観察、実験を行い、その結果や資料を分析して解釈し、物質の状態変化と物質の融点・沸点についての規則性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。</p>	<p>○状態変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しを持ったり振り返りなど、科学的に探究しようとしている。</p>

6 話し合いのデザイン（単元を通して）

引き出す発問① お酒の中から砂糖やエタノールを取り出すことはできるだろうか。

お酒を加熱し、水を蒸発させると水飴状の砂糖は取り出せる。

エタノールは、固体でないから水を蒸発させても取り出すことができない。

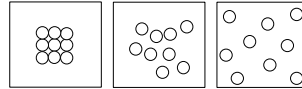
引き出す発問② エタノールの性質にはどのようなものがあるだろうか。

温めたり、冷やしたりすると気体や液体に姿を変える。

調べる発問 状態変化にはどのような規則性があるか調べよう。

融点や沸点を境に固体、液体、気体と姿を変える。沸点や融点は、物質によって決まっている。

状態変化では、物質の体積は変化するが、質量は変化しない。



考える発問 お酒からエタノールを取り出すにはどうしたらいいのだろう。

エタノールは、沸点が水と比べると78℃と低いため、加熱するとエタノールの方が先に気体になる。気体になって出てきたものを冷やすと再び液体になる。この方法を使うとお酒の中からエタノールだけを取り出すことができる。

深める発問 身の回りの混合物から様々な物質を取り出してみよう。

固体の場合は水溶液を加熱して、水を蒸発することで取り出すことができる。

液体や気体の場合は、加熱して沸点の違いを利用して、気体として取り出したものを、冷やして液体にする蒸留を用いることで取り出すことができる。