

## 第1学年 理科学習指導案

平成28年10月21日(金)

須崎市立朝ヶ丘中学校

1年B組男子12名 女子11名

授業者

1 単元名 物質のすがた 物質の状態変化

2 単元について

(1) 単元観

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、加熱や冷却によって粒子の運動の様子が変化することを含めて、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。物質が状態変化するときの温度を測定し、融点や沸点は物質によってさまざまであること、融点や沸点の測定により道の物質を推定できること及び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ことがねらいである。

(2) 生徒観

学習規律が整っており、自分の言いたい意見が素直に言える環境である。入学直後と1学期終了時に行った授業に関するアンケートの結果を下の表に示す。

	入学直後(%)	1学期終了時(%)	増減
①理科の勉強が好きですか	82.0	85.9	+3.9
②理科の実験や観察は好きですか	93.0	93.0	±0
③実験や観察の結果から、自分の考えをまとめることが得意である。	55.0	82.8	+27.8

アンケート結果からは特に③に関して、肯定的な回答が大幅に伸びているが、授業の中では、実験結果から考えられることを自分の言葉で表現できない生徒が多数存在する。

また、1学期中間考査による記述式問題の正答率は69.9%であり、無解答率は0%であったのに対し、1学期期末考査では正答率50.7%、無解答率12.4%であった。正答率の低下や無解答率の上昇の要因としては、実験結果を表にまとめたり、グラフ化したりする活動を意識して行えていなかったり、個人思考において考えたことを全体へ発表する場が少なく、班やグループ活動においても全員でひとつの意見をまとめていくというよりも、理解度が高い生徒の意見を頼って班の意見として提示することが多いことから、効果的な班活動が行えていないと考えられる。

以上のことから、班やグループ活動により、一人一人が意見を出し合うことと同時に、個人思考や自分でまとめる時間の確保及び自分の言葉で図を用いながら説明させる手立てをしていきたい。

(3) 指導観

この単元では、身の回りの物質についての観察や実験を通して、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の状態変化が粒子の運動に帰属することを見いださせ、温度と状態変化の関係から物質は固有の沸点や融点があることを理解させる。その際には、冷却や加熱によって物質そのものの温度が変化し、状態変化によって質量は不変であるが、体積は変化することに気づかせる。前単元で学習し

た密度の考え方も含めることによって物質の定量的な理解・考え方が自ら表現できるように、観察・実験の結果から、自分の言葉や粒子のモデルを使った図による表現を促す。今まで学習した知識を用いて考えを表現する力を、学習を進める上で生徒に身につけさせるように指導する。

ホワイトボードを利用した班やグループ活動によってひとりひとりが意見を出し合い、考えをひとつにまとめていく過程において、自分の意見をグループ内で表現し発言する活動を継続して行っていく。何を班活動で発言すればいいのか、何を考えなければいけないのかが分からない生徒が依然としている。そのような生徒に対しては、教師側がキーワードやリード文を提示したり、班活動における役割をひとりひとりに与えるといった手立てにより、課題達成に向けてひとりひとりが主体的・協同的に学習を進められるようにする。

### 3. 単元の目標

物質を加熱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だし、粒子のモデルと関連付けて理解させる。

### 4. 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとする。	状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、粒子のモデルと関連付けた状態変化による体積の変化、融点や沸点を境にした物質の状態変化、沸点の違いによる物質の分離などについて自らの考えを導き、表現している。	状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	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、物質は融点や沸点を境に状態が変化すること、沸点の違いによって物質の分離ができることなどについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

5.指導と評価の計画(全7時間)

時数	○指導のねらい(目標) ・学習内容、学習活動	評 価					
		関	思	技	知	評価規準	評価方法
1	○固体・液体間の状態変化について理解させる。 ・ろうの状態変化による体積と質量の変化を調べる。				◎	◎固体・液体・気体の状態変化と温度の関係及び物質が温度によって状態変化することを理解し、知識を身につけている。	行動観察・ノート・ワークシート
1	○状態変化における粒子の運動の考え方を見いださせる。 ・エタノールを加熱する実験により、液体から気体へ状態変化を粒子のモデルを使って説明する。		◎			◎液体から気体へ状態変化を粒子のモデルで説明することができる。	行動観察・ワークシート
1	○状態変化についてのまとめを行う。 ・今までの状態変化を粒子の運動と関連付けてまとめている				◎	◎状態変化と、それによって密度が変化することを、粒子の運動と関連付けて理解している。	小テスト
2	○時間と温度変化についてのグラフの書き方を習得させる。 ・時間と温度の変化の関係のグラフを作成する。			◎		◎時間と温度の変化による物質の状態変化のグラフが作成できている。	ワークシート
	○グラフから状態変化が読み取れるようにする。 ・何種類かの物質のグラフから状態変化を読み取り、沸点と融点が物質によって違うことをと見いだす。			◎		◎物質の沸点や融点を、グラフから読み取ることができている。	ワークシート
2 本 時 1 / 2	○沸点の違いによって液体の混合が分離できることを見出す。 ・課題解決活動をしていく中で、水とエタノールの混合物から、エタノールだけを取り出す方法を見出させる。		◎			◎沸点の違いを利用して、液体の混合物を分離する方法をあげて、適切に計画し、自らの考えを導いたりまとめたりしている。	行動観察・ノート
	○蒸留の実験を正しく行わせる。 ・蒸留についての実験を行い、物質の沸点のちがいによる物質の分離の仕方を理解する。	◎		○		◎蒸留の実験に進んでかわり、蒸留の実験を時間内に正しく行うことができている。 ○蒸留の実験が正しくできている。	行動観察・ワークシート

## 6. 本時の指導計画

### (1) 本時の目標

○沸点の違いによって液体の混合が分離できることを見出す。

### (2) 評価規準

◎沸点の違いを利用して、液体の混合物を分離する方法をあげて、適切に計画し、自らの考えを導いたりまとめたりしている。  
[科学的な思考・表現]

### (3) 準備物

ホワイトボード マーカー 缶ビール エタノール

### (4) 展開

	学習活動	指導上の留意点 ☆：努力を要する生徒への手立て ○：十分満足できる生徒への提示	評価規準 (評価方法)
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"><li>・酒類はエタノールを含むものであることを知る。</li><li>・エタノールが必要である場面を想像して、めあての確認に入る。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・エタノールを使わなければならない場面を設定し、理科で学習することがこれからの社会に役立つような投げかけをするとともに、めあてを達成するための興味関心を引きだす。</li></ul>	

<p>展開 40分</p>	<p>めあて：ビールからエタノールを取り出す方法を考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水とエタノールの時間に対する温度のグラフを見る。</li> </ul> <p>(個人思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の考えを文章化し、具体的な実験方法について考える。</li> </ul> <p>(グループ思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生徒が班の中での役割を決める。</li> <li>役割に沿って、意見をまとめる。</li> </ul> <p>(全体思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発表者が班をひとつずつ移動し、説明をしていく。</li> <li>他班の発表を参考にして、自分の班の意見を練り上げていく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質は温度によって状態変化することと、固有の沸点があることを思い出させる。</li> <li>言葉と並行して、図で説明するように投げかける。</li> </ul> <p>(予想される生徒の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加熱して、先にエタノールを気体にさせる。</li> <li>凍らせて、エタノールを取り出す。</li> <li>液体を 78℃以上 100℃以下にする。</li> </ul> <p>・机間指導により、以下の視点を支援する。</p> <p>①沸点の違いを利用して、加熱することによってエタノールを気体として取り出すこと</p> <p>②①を冷却して液体に戻して回収すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験方法も踏まえてホワイトボードにまとめさせ、提示させる。</li> <li>発表を聞く側は、質問をするように投げかける。</li> <li>実験室で行える実現可能な実験方法であるかを問いかけながら助言をする。</li> </ul>	<p>◎沸点の違いを利用して、液体の混合物を分離する方法を提示している。</p> <p>(B 基準:沸点の違いを利用して、液体の混合物を分離する方法をあげて、適切に計画し、自らの考えを導いたりまとめたりしている。)</p>
	<p>まとめ 5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分たちで具体的な実験方法をまとめる。</li> <li>次時の授業で実験を行うことを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の点を確認し、それが行える実験方法でまとめていく。</li> <li>①沸点の違いを利用して、加熱することによってエタノールを気体として取り出すこと</li> <li>②①を冷却して液体に戻して回収すること</li> </ul>

## 7.板書計画

めあての確認

ビールからエタノールを取り出す方法を考えよう

時間に対する温度の  
グラフ (水、エタノール)

スクリーン

- エタノールの沸点が低いので、先に気体となる。
- 気体となったエタノールを冷やして液体にする。