

第1学年 理科学習指導案

対象 1年1組 男16名, 女18名 計34名
指導者 梅津 孝昭

- 1 単元名 「身のまわりの物質 物質の姿と状態変化 蒸留」
教材名 主教材 「新しい科学」(東京書籍 理科1)

2 単元について

(1) 生徒について

本単元に関わる事項について事前アンケートを行ったところ、次のような結果となった。

固体(塩や砂糖など)と液体(水など)の混合物の中から固体を取り出すにはどんな方法がありますか。	熱して液体を蒸発させる。	18人
	ろ過する	10人
	冷やす	4人
	布にしみこませて絞る	1人
	分からない	1人
異なる二種類の液体の混合物の中から一種類の液体を取り出すにはどんな方法がありますか。	蒸発させる	13人
	上と下に分離するまで待つ。	4人
	凍らせる	4人
	ろ過する	3人
	分からない	10人
グラフから数値を読み取ったり、数値をグラフにまとめたりすることが得意だ。	得意	15% (34人中 5人)
	どちらかという得意	62% (34人中 21人)
	どちらかという苦手	18% (34人中 6人)
	苦手	6% (34人中 2人)

グラフに対するの苦手意識はそれほど高くない。物質を分ける方法についてはこれまでの経験や既習事項が生きている答えが多い。これまでの経験的な予測に、より深い科学的な根拠を持たせ、説明ができるよう、指導していきたい。本単元では水以外の物質の状態変化についての基本的な見方や考え方、数値から関係性を読み取り、グラフにまとめる力をさらに付けていきたいと考え、この単元を設定した。

(2) 教材について

本単元に関わる既習事項は、小学校4年生時の、指導事項「A 物質・エネルギー」のウ、水は、温度によって水蒸気や氷に変わる事、また、水が氷になると体積が増えることである。またその際、水の温度変化を測定し、折れ線グラフにまとめている。中学校に入学してからは、前時までの学習で物質の状態が変化するときの温度は物質ごとに決まっていることを学習している。また、グラフの作成についてはプロットした数値を結ぶ折れ線グラフから、数値の関係性を読み取り、直線や曲線を用いてグラフを作成することを学習している。本単元では、身のまわりの物質について進んで関わり、目的意識を持って観察・実験を行い、技能を習得し、観察・実験の結果を分析して解釈し表現する方法を身につけること、また、固体や液体・気体の性質、物質の状態変化について日常生活と関連づけて理解し、物質に対する見方や考え方を養うことを目標としている。

(3) 指導について

本単元の指導にあたっては、身のまわりの物質の性質に興味・関心をもたせ、目的意識を持ってグループでの観察・実験を行い、これからの中学校の理科における基礎的な技能を習得し、観察・実験の結果を分析して解釈し、グループや学級での交流を通して、表現する方法を身につけさせたい。また、固体や液体・気体の性質、物質の状態変化について日常生活と関連付けて理解し、物質に対する見方や考え方を養わせたい。

本時では、既習事項である沸点や融点は物質ごとに決まっているということや、混合物の温度変化のグラフと、水やエタノールの温度変化のグラフとの比較すること、実験結果の分析・解釈などから、沸点のちがいによって物質を分離できること、また、沸点の低いものから先に取り出すことができるといった考察をすることで、生徒に達成感を味わわせたい。さらに、理科が様々な形で日常生活にも、深く関わっていることを感じさせたい。

3 単元の見目

- (1) 自然事象への関心・意欲・態度
物質のすがた、水溶液、状態変化に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活との関わりでみることができる。
- (2) 科学的な思考・表現
物質のすがた、水溶液、状態変化に関する事物・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、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現できる。
- (3) 観察・実験の技能
物質のすがた、水溶液、状態変化に関する事物・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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けることができる。
- (4) 自然事象についての知識・理解
観察や実験などを通して、物質のすがた、水溶液、状態変化に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解することができる。

4 指導と評価の計画

時	学習内容	評価規準
小4	水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。また、水が氷になると体積が増える。	水を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心を持ち、進んでそれらの性質を調べようとしている。(関意態) 水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。(思表) 加熱器具などを安全に操作し、水の状態変化を調べ、その過程や結果を記録している。(技能) 温度によって水蒸気や氷に変わることを理解している。(知理)
中一	1	これまで学んだことや生活経験をもとに状態変化に関する自分の考えを記述し発表する。 既習事項である水と比較しながら、身のまわりにある物質の状態変化について、進んで考えようとしている。(関意態) 水は固体、液体、気体に姿を変えることを理解し、知識を身につけている。 物質の状態変化の際は、状態が変わるだけで、物質そのものは変化しないことを理解し、知識を身につけている。(知理)
	2	エタノールやロウの状態変化の時の体積と質量について調べる。 エタノールを加熱して状態変化が起こると、体積が増えることを指摘している。(思表) ロウの状態が変化するとき、体積は変化するが、質量は保存されることを見だし、説明できる。(思表)
	3	前時についてモデルを使って考え、状態変化についてまとめる。 状態変化によって、体積は変化するが、質量は保存されることを理解し、知識を身につけている。(知理)
	4	状態変化が起こるときの温度についてエタノールの温度変化の実験をする。 物質の状態が変化するときの温度は物質ごとに決まっていることを理解し、知識を身につけている。 エタノールを加熱する際の留意事項を理解し、知識を身につけている。(知理)
	5	実験結果をグラフに表し、気付いたことをまとめ、沸点、融点について確認する。 沸点の測定を正しく行っている。 エタノールを加熱したときの温度変化を時間ごとに記録し、結果を正しくグラフに表している。(技能)
	6	水とエタノールの混合物を熱して温度変化についてグラフを作成し、沸点のちがいにより、分離できることを予想する。 2種類の液体の混合物の曲線について水とエタノールの温度変化のグラフと比較。(関意態) 実験の結果を正しくグラフにまとめている。(技能) 沸点や融点は物質の種類によって決まっていることを理解している。(知理)
	7 【本時】	水とエタノールの混合物を熱して出てきた液体の性質を調べ、沸点のちがいにより、分離できることに気付く。 沸点、融点という用語を正しく用いて説明している。(思表) 水とエタノールの混合物の蒸留を正しく行っている。(技能)

5 本時の指導

(1) 目標

水とエタノールの混合物を熱して出てきた液体の性質を調べ、沸点のちがいにより、分離できることに気付くことができる。

(2) 評価規準

評価の観点	評価規準
科学的な思考・表現	実験結果の考察において、沸点、融点という用語を正しく用いて説明している。
観察・実験の技能	水とエタノールの混合物の蒸留を正しく行っている。

(3) 展開

段階	学習活動	●指導上の留意点 ◎評価
導入 3分	1 前時を想起する。 2 課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">液体どうしが混ざり合った混合物を分けることはできるのだろうか。</div>	● グラフから最初の方にエタノールが出てくるといふ前時の予想を確認する。
展開 40分	3 解決の見通しをもつ (1) 課題解決のための手立てを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>実験の方法。</p> <p>ステップ1 混合物を熱して、出てきた液体を集める。</p> <p>① 右図のように装置を組み立てて、エタノール30cm³と水17cm³の混合物を弱火で熱する。</p> <p>② 出てきた液体を約2cm³ずつ、3本の試験管に集める。</p> <p>ステップ2 出てきた液体を調べる。</p> <p>③ 試験管にたまった液体が冷えてから、それぞれの性質を調べる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験方法，安全上の注意点を確認する。 ・ 考察のポイントを確認する。 	◎ 水とエタノールの混合物の蒸留を正しく行うことができる。 ● 班の結果の妥当性を確かめる。 ◎ 実験結果の考察において、沸点、融点という用語を正しく用いて説明できる。 ● 根拠が明確であるか確認する。 ● 蒸留について説明する。
	【まとめ】 ちがう種類の液体が混ざり合った混合物は、沸点のちがいを利用した蒸留によって、それぞれの物質に分けることができる。	

終末
7分

6 振り返しを行う

【振り返し】

液体が混ざり合った混合物は、沸点のちがいを利用した蒸留によって、それぞれの物質に分けることができることを学んだ。蒸留によって分けられるものにはどんなものがあるのか気になった。

(5) 板書計画

液体どうしが混ざり合った混合物を分けることはできるのだろうか。

実験の方法。

ステップ1

混合物を熱して。

出てきた液体を集める。

① 右図のように装置を組み立てて、エタノール

3cm³と水17cm³の混合物を着火で熱する。

② 出てきた液体を約2cm³ずつ、3本の試験管に集

める。

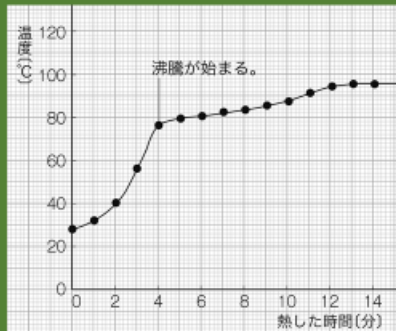
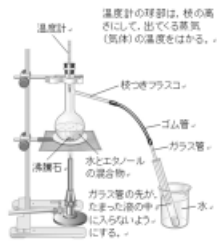
ステップ2 出てきた液体を調べる。

③ 試験管にたまった液体

が冷えてから、それぞ

れの性質を調べる。

液体にこぼした結 蒸発皿



予想

・最初の方にエタノールが出てくる

→エタノールの沸点が約78°Cだから

・後の方に水が出てくる
→水の沸点が約100°Cだから

結果。

試験管	気体の温度(°C)	色	におい	火をつけたとき
1本目	40~80	無色	エタノールのにおい	燃えた
2本目	80~90	無色	エタノールのにおい	燃えた
3本目	90°C以上	無色	あまりにおいがしない	燃えなかった

考察

1本目と2本目にはにおいや火が付いたことからエタノールだと考えられ、3本目にはにおいがあまりしないことから水だと考えられる。

結果から沸点の違いによって液体どうしを分けることができる。

蒸留…液体を沸騰させ出でくる気体を冷やして再び液体として取り出すこと。

ちがう種類の液体が混ざり合った混合物は、沸点のちがいを利用した蒸留によって、それぞれの物質に分けることができる。