

実験 7 ロウが状態変化するときの体積や質量の変化

【ねらい】

状態変化するとき、体積は変化するが質量は変わらないことを見だし、粒子のモデルで考える。

【目的意識】

何のために観察、実験を行うか	どのような観察、実験で予想や仮説を検証できるか
ロウなどの物質が状態変化するときの体積や質量の変化について考えをもつ。	ロウが状態変化するときの体積と質量を調べれば確かめることができるという見通しをもつ。

生徒にもたせたい意識

事象提示と働き掛け・留意点

小学校との接続

事象提示

班の活動

- ・ ビーカーに液体のロウを入れ液面に印をつけるとともに質量をはかる。
- ・ ビーカーを冷やす。

一斉の活動

- ・ ポリエチレン袋に少量のエタノールを入れ口をかたくしぼる。
- ・ 熱湯をかけるとふくらみ、冷やすとともに戻る様子を提示する。

- ・ ロウの液面はできるだけ動かさないようにする。
- ・ ロウは冷やすと液体から固体に状態変化することや、エタノールは熱すると液体から気体に状態変化したことを確認する。

「空気も水も金属の玉も、温度が高くなるとふくらみ、温度が低くなるとちぢむ。」(小4)

働き掛け

I

状態変化と体積の関係を、エタノールが液体から気体、気体から液体になる様子から捉え、ロウが液体から固体に状態変化するとき体積が変化するか予想させる発問をする。また、質量の変化についても既習事項から予想できるようにする。

物質が入り出ていないので、質量は変わらないと思います。



冷やすのだからロウの体積は減ると思います。質量は、物質の出入りがないから変わらないと思います。



エタノールは、熱湯で温められて気体に状態変化したとき体積がふくらみました。冷やすとともに戻りました。袋は閉じたままでしたが質量はどうなったと思いますか。



ロウを冷やして液体から固体に状態変化するときは、体積や質量はどうなると思いますか。

予想の記述の指示

板書

予想

- ・ ロウは液体から固体に状態変化するとき、体積は変化するが質量は変化しない。

実験の目的

ロウが状態変化するときの体積と質量の変化を調べる。

比較

エタノールが状態変化するときの体積の変化と比較して予想する。

動き掛け II

どのような方法でロウの体積や質量の変化を調べればよいか確認する。

質量は、てんびんではかって、状態変化前と比較します。



体積の変化は見た目で見えますが、はじめに印を付けたので、それを基準にすればいい。



どんな方法で予想は確認できますか。質量はどのように確認しますか。



・水をよくふき取って測定するように指示する。

体積はどのように確認しますか。

方法の記述の指示



・ロウが固体になった様子を、ワークシートにスケッチするよう指示する。

板書

方法

- 質量 → てんびんではかって状態変化前と比べる。
体積 → 目印を基準に観察する。

推論

エタノールが状態変化したときの質量、体積の変化から、推論して結果に見通しをもつ。

実験

ロウを液体から固体に状態変化させたときの、体積と質量の変化を、冷やす前後で比較して記録する。

指示事項

- ・氷水で冷やす場合、水かさを深くしない。
- ・状態変化後の質量の測定は、水をよくふき取ってから行う。
- ・ロウの入ったビーカーは中身も一緒に返却する。ロウを流しに流さない。

安全への配慮

- ・安全眼鏡を装着する。
- ・液体のロウは熱いのでやけどに注意する。

実験7の後で

- ・結果を発表し、体積が変化しても質量が変わらないことを確認する。
- ・密度が変化したことと捉え直すよう働き掛ける。
- ・エタノールとともに、粒子モデルを使って解釈させ、説明させる。

実験7のポイント

- ・ロウの冷却には時間がかかるため、事象提示のはじめの活動で体積や質量の測定を行い、冷やし始める流れを考えた。
- ・固体のロウの体積を測定する方法として、ビーカーのある数値の目盛りまで水を注ぎ、水の体積から、液体のときからどの程度減少したかを定量的に求めることができる。ただし、密度の計算までは求められておらず、定性的な捉えに指導はとどめる。