
生徒実験：超低温の世界

【目標】

液体窒素を用いてさまざまな物質の温度による状態変化を観察する。また、超伝導体資料を用いて、超伝導状態を観察する。

【器具】

試験管、100mlビーカー、スチロールカップ、ゴム風船、ビニール袋、雑巾
ネオジム磁石（大小各1）、割箸、超伝導体試料、スチロールトレイ

【薬品】

液体窒素、エタノール、酸素

【参考資料】

	窒素	酸素	臭素	水銀	エタノール
沸点[°C]	-195.8	-183.0	57.9	356.7	78.3
融点[°C]	-209.9	-218.4	-7.2	-38.9	-114.5

【実験上の注意】

- ★液体窒素はおよそ零下200[°C]の超低温なので、長時間触れると凍傷になるので注意すること。
- ★酸素の実験の際は決して火気を用いないこと。
- ★ネオジム磁石は強力なので、複数を不用意に近づけると思わぬけがをする。また、接着時の衝撃で割れるので、他の磁石と近づけないこと。

【実験とメモ】

下記の手順で実験をしながら、観察結果を空欄に詳しく記録せよ。

- ①スチロールカップに液体窒素を入れる。
- ②試験管にエタノールを少量入れ、スチロールカップの液体窒素につけておく。
- ③左手に軍手をして試験管を持ち、スチロールカップから100mlビーカーに少量の液体窒素を移した後、100mlビーカーから試験管に液体窒素を2～3cm分入れる。試験管の口にすばやくゴム風船をかぶせる。
- ④③の試験管を振ったり、軍手をした手で握ったりして温めると、風船が膨らむ。窒素が液体から気体になるときの体積変化を観察せよ。

⑤②のエタノールをとりだし、固体になっていることを確認した後、軍手をした手で温めながら試験管を逆さにして、固体のエタノールを机の上に出す。固体のエタノールの状態や融けていく様子を観察せよ。融けたエタノールは雑巾でふき取る。

⑥酸素をポンベからビニール袋に入れ、すばやくビニール袋の口をしぼる。

⑦⑥のビニール袋の一部をスチロールカップの液体窒素につけながら、ビニール袋を押しつぶす。ビニール袋の中の酸素がしだいに凝縮して液体になっていく様子を観察する。袋の底にたまった液体酸素の色に注目せよ。

⑧液体酸素に大きい方のネオジウム磁石を近づけて、酸素が引きつけられる様子を観察する。

⑨スチロールトレイの上に超伝導体試料を置き、液体窒素を少し注ぐ。小さなネオジウム磁石を超伝導体の上に置くと、マイスナー効果で空中に浮くのが観察できる。大きなネオジウム磁石を机の上に置き、液体窒素で冷却した超伝導体を割箸ではさんで乗せると、超伝導体が宙に浮く。いずれも超伝導体が温まるとマイスナー効果を示さなくなる。

【感想】

19 年 月 日

年 組 番・氏名