

ひらめきときめきサイエンス 使い捨てないカイロの製作

—過冷却液体の不思議—

東京電機大学工学部理学系物理学コース

小田垣孝・細田真妃子・

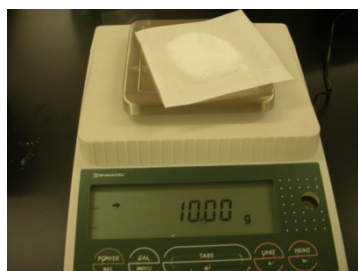
実 習 エコカイロを作る

材料：無水酢酸ナトリウム CH_3COONa (分子量 82)、蒸留水
耐熱ビニール袋 (薄、厚)、T D U シール、トリガー (円、楕円)

用具：薬包紙、薬さじ、手袋、 tong、キムワイプ、クリップ
はさみ、角きりはさみ、綿棒、ジップロック袋
メスシリンダー (50CC)、ビーカー (200CC)、ガラス棒
湯煎・冷却用バット、バット底網、ロート
I H ヒーター、電子天秤、シーラー (2種類)

実験 I—過冷却現象の観察—

1. 手袋をする。電子天秤を ON にする。折り目をつけた薬包紙を天秤にのせ、TARE ボタンを押してゼロ点を合わせる。
2. 無水酢酸ナトリウム 20.5 g (1/4 モル) を計りとり、ビーカーに入れる。
取りすぎた分はビンに戻さず、別の薬包紙に出しておく。



3. 洗浄ビンにいれてある蒸留水 16 ml をメスシリンダーで計り、ビーカーに加える。



4. 底に網を強いたバットに 4 cm ほどの深さに水道水を入れ、IH ヒーターに置き、IH ヒーターを加熱コースにしてスイッチを入れる。温度は「中」付近で調整する。



5. バットに 3 のビーカーをいれて、ガラス棒でかくはんしながら結晶を溶かす。ガラス棒でビーカーの底をつつかないこと。5~10 分ほどで完全に溶けるはずである。(薄い膜が出来ても気にしなくてよい。)
6. 完全に溶けたら、ビーカーを取り出す。(熱いので注意) (IH ヒーターをオフにする)。
7. トリガー(丸い)をいれたビニール袋(薄)に、気をつけながら注ぎ、空気を追い出して、端を 3 重に折り曲げてクリップでとめる。



8. 手で触れるくらいに冷めたら、トリガーをクリックし、結晶化が起こることを観察する。



実験 II—エコカイロを作る—

1. クリップをしたままビニール袋の下部をバットのお湯につけ、IHヒーターのスイッチを入れて加熱する。**熱くなるので、細心の注意を払う。**
2. 全部溶けたら、IHヒーターを止め、ビニール袋を取り出す。エコカイロを着色したい人は、好きな色素を少量加える。
3. 温熱シーラー(白色)のプラグをコンセントにさす。
4. 十分冷めた後、温熱シーラー(白色)に置き、ビニール袋から空気を出来るだけ抜いてからシールする。ピーと鳴ってから5秒程そのままにしておく。ニヶ所シールした方がよい。



5. シールしたところより少し上で、ビニール袋の不要部分や角を切る。



6. TDUシールを貼って完成。



7. ビニール袋（厚）を用いて、エコカイロを作る。

・ ビニール袋に楕円形のトリガーを入れておく。



・ ビーカーを水洗した後、蒸留水で洗い水を切る。

・ 天秤の上に薬包紙を置き、その上にビーカーを置いて、ゼロをあわせる。ビーカーに直接酢酸ナトリウム（61.5g）をとり、蒸留水（少し多めの49ml）を加える。

・ IHヒーターをオンにして、ビーカーを入れ、完全に溶けるまで加熱する。

・ 溶けている状態で好みの色に着色してもよい。

・ トリガーを入れたビニール袋に、ロートをできるだけ中まで入れ、ロートを使って溶液をビニール袋に入れる。（**熱いので注意**）ロートをぬくとき、ビニール袋の口付近に溶液がつかないように細心の注意を払う。



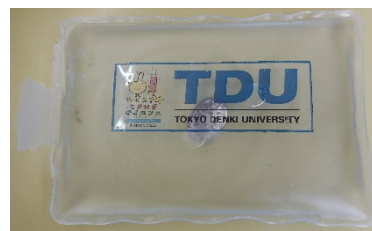
・ テーブルの角を使って、中の空気を追い出す。このとき、ビニール袋の口のところに溶液がつかないように注意する。もしついてしまったら、湿らせた綿棒を用いて丁寧に拭き取る。ごく少量の水で洗いだしてもよい。



- ・手で触れる程度にさめてから、温熱シーラー（黒色）で一番細いところをシールする。音が鳴ってから5を数えてから離す。一番細いところとその外側に2か所ほどシールする。



- ・ T D Uシールを貼って完成。



後片付け

- ビーカー、ガラス棒、バットなどはよく水洗する。取れにくいときはお湯を使うとよい。
- 不要物はゴミ箱に捨てる。
- すべての機器のスイッチが切れていることを確認して、コンセントを電源から抜く。
- 机の上を整理する。
- ジップロックの袋に入れて持って帰る。

アンケート記入

未来博士号授与