



第6回 科学の甲子園ジュニア 全国大会

実技競技①

「溶解熱はふたつある～発熱と吸熱～」

⌘ 実験の手引き ⌘

目次

1. 実験で使用する試薬類と器具類	……………2, 3 ページ
2. 器具類の準備と使い方	
(1) スターラー	……………4
(2) 温度計	……………4
(3) 電子天秤	……………5, 6
(4) ストップウォッチ	……………6
3. 実験方法	……………7
4. 競技の流れと順位決定について	……………8

1. 実験で使用する試薬類と器具類 (3 ページ写真参照)

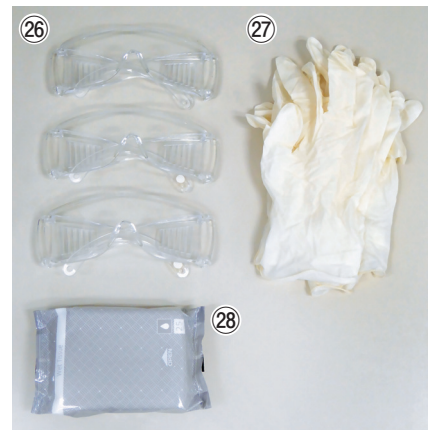
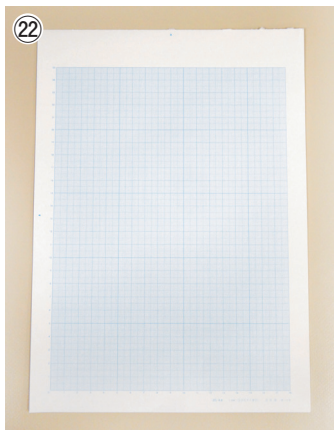
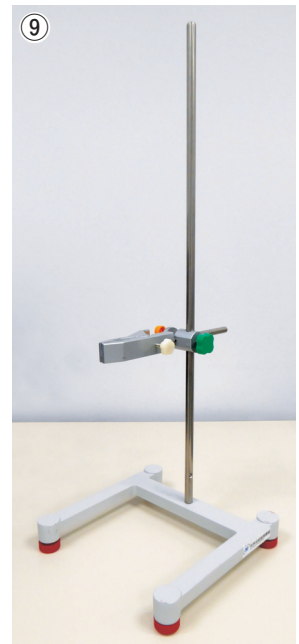
■ 試薬

No	名称	数量	使用方法など
1	塩化カルシウム CaCl_2	1 本	10 g がスクリー管に入っている
2	硝酸アンモニウム NH_4NO_3	1 本	10 g がスクリー管に入っている
3	純水	1 本	500 mL の洗ビンに入っている

■ 器具類

No	名称	数量	使用方法など
4	プラスチック製反応容器	1 個	試薬と純水を入れて温度変化を測定する
5	発泡スチロール (保温用)	1 個	反応容器の断熱に用いる
6	デジタル温度計	1 本	
7	回転子 (赤・青)	各 1 個	反応容器に入れた回転子をスターラーで回転
8	スターラー	1 台	させ、溶液を攪拌する
9	スタンド	1 台	自在バサミ付き
10	メスシリンダー (10 mL)	1 本	純水を計量する
11	ポリスポイト	1 本	純水を正確に計量する際に用いてよい
12	ミニカップ (ミニビーカー)	1 個	
13	ピンセット	1 個	回転子を反応容器から取り出すのに用いる
14	スパチュラ (葉さじ)	2 本	試薬の秤量 <small>ひょうりょう</small> に用いる
15	秤量皿 <small>ひょうりょうざら</small>	10 枚	
16	電子天秤	1 台	
17	取手付ポリビーカー	1 個	廃液用
18	キムワイブ®	1 箱	
19	ストップウォッチ	1 個	
20	電卓	1 台	
21	定規	3 本	グラフ作成用
22	方眼紙	10 枚	グラフの下書き用。解答用紙には用いない。
23	4 色ボールペン	3 本	グラフ作成用。色分けしてグラフ化する。 0.5 g…黒, 1.5 g…赤, 3.0 g…緑
24	カラーテープ (赤・青)	各 1 本	スパチュラを試薬ごとに色分けして区別する
25	白衣	3 着	サイズが合わない場合、申し出ること
26	保護メガネ	3 個	
27	実験用手袋	3 組	
28	ポケットウェットティッシュ	1 袋	手を拭くなど必要に応じて用いてよい

実験の手引き
実技競技①



2. 器具類の準備と使い方

(1) スターラー

■使い方

- ① ACアダプターをコンセントにつなぐ。
- ② スターラーの中央付近に攪拌^{かくはん}したい試料（本実験では、プラスチック製反応容器を入れた発泡スチロール）をのせる。
- ③ つまみを右に回すとスイッチが入り（緑色のランプが点灯）、回転子が回る。
- ④ つまみを回して回転数を調節する。
（攪拌^{かくはん}できればいいので、最大速度の1/3程度が良い。）
- ⑤ 攪拌^{かくはん}が終了したら、つまみをカチッと音がするまで左に回し、スイッチを切る。



(2) 温度計

■各部の名称



(測定範囲 $-40^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$, 分解能 0.1°C , 測定精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$)

■温度の測り方

- ① プローブキャップを外す。
- ② 電源ボタンを押して電源を入れ、測定したい溶液に感知部（プローブの先端約 20 mm の部分）が浸るようにする。

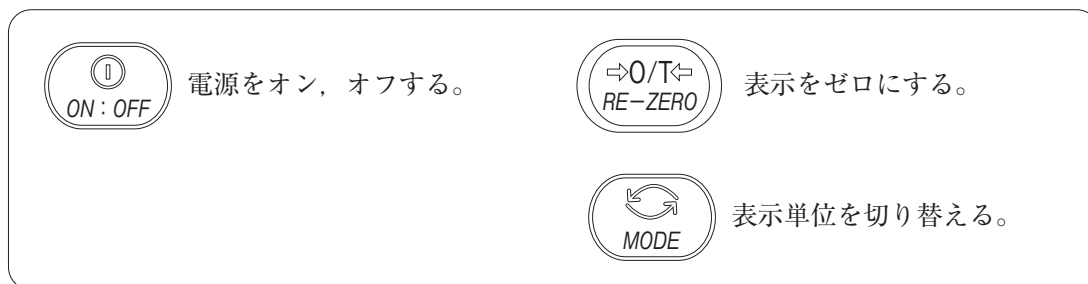
■感知部の付着物の洗い落とし方

プローブを溶液から取り出し、感知部を純水で軽くすすいだ後、キムワイプで軽くふき取る。



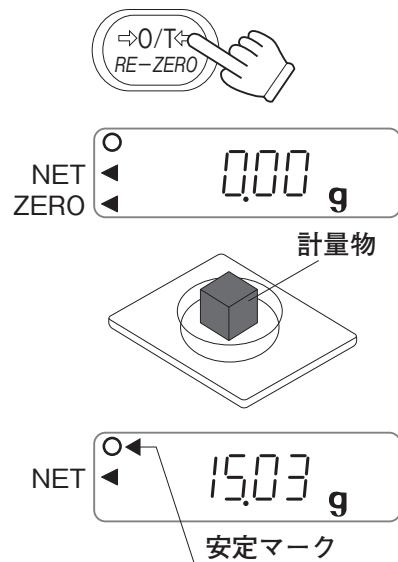
(3) 電子天秤

■各部の名称



■使い方

- ① AC アダプターをコンセントにつなぐ。
- ② **MODE** キーを押して単位を にする。
- ③ 秤量皿^{ひょうりょうざら}を電子天秤の計量皿に載せ、**RE-ZERO** キーを押して表示をゼロにする。
- ④ 試薬^{ひょうりょうざら}を秤量皿に載せ、安定マーク 表示後、計量値を読み取る。



■操作上の注意

- 計量値を読み取るときは、安定マークが点灯していることを確認する。
- 鉛筆のような先のとがったものでキーを押さない。
- 衝撃的な荷重や秤量を超えた荷重を加えない。
- 天秤内に異物が入らないようにする。

(4) ストップウォッチ

■操作方法

Aボタン：スタート，ストップ

Bボタン：リセット

(表示時間を 00' 00" に戻す)

Cボタン：モード切り替え

* 表示が時計あるいはアラームになっているときには、Cボタンを何回か押すと、ストップウォッチの表示になる。



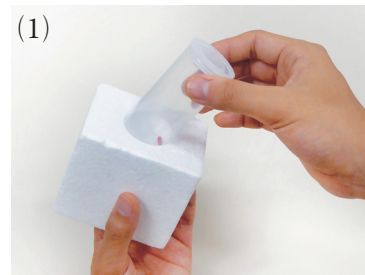
3. 実験方法

【準備】

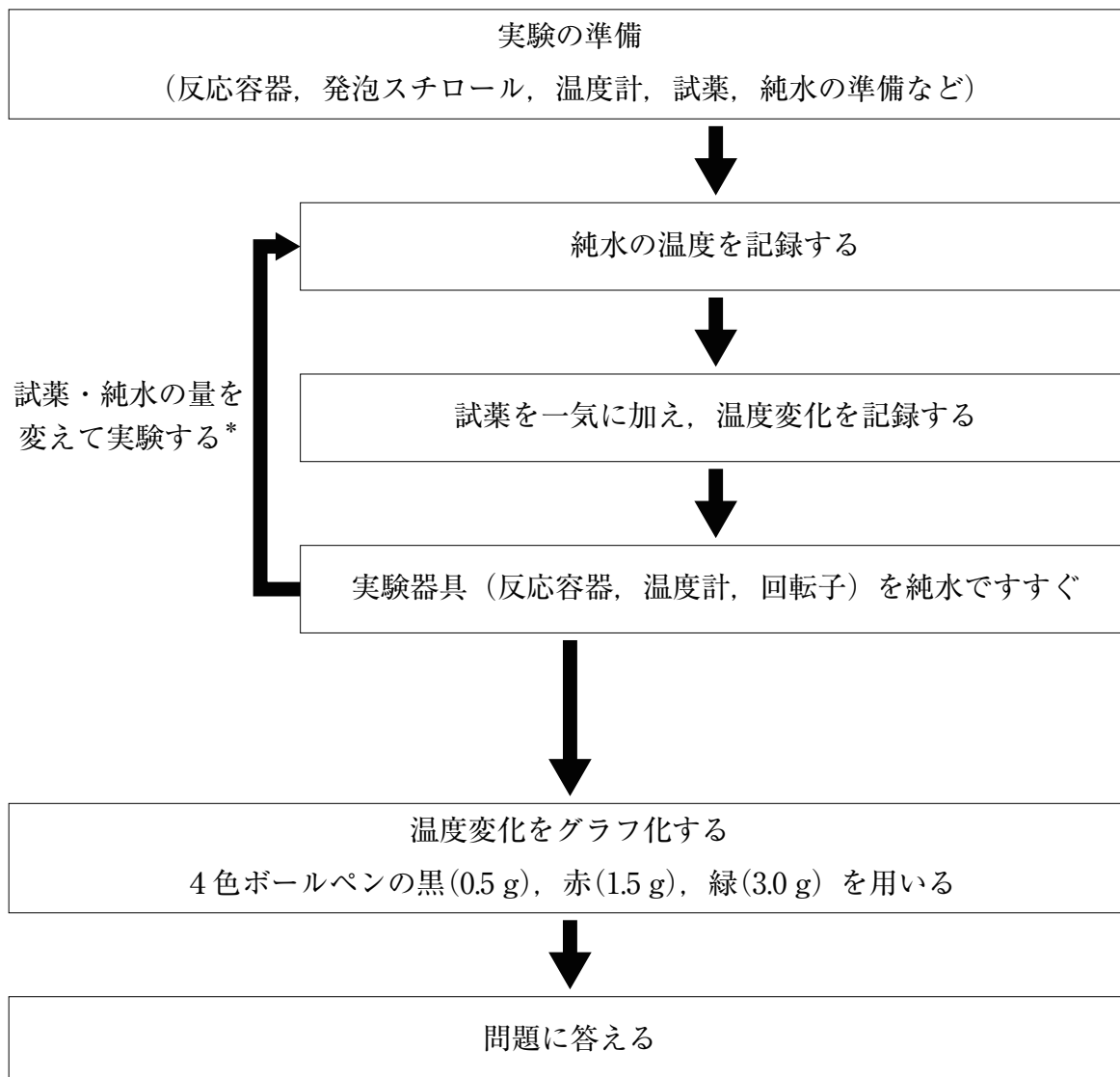
- (1) 反応容器の蓋を取り、回転子を入れ、発泡スチロールに差し込む。
- (2) 温度計のプローブを反応容器の蓋の穴に通す。このとき、反応容器内の溶液の温度を計測することを考慮して蓋の位置をある程度調整しておく。

【実験】

- (3) 実験に必要な純水をメスシリンダーで計量する。
 - (4) 実験に必要な試薬を電子天秤で秤量する。試薬ごとに使用するスパチュラを区別するため、色の違うカラーテープをはりつけておくとよい。
 - (5) (3)のメスシリンダーから純水を(1)の反応容器に注ぎ、スターラーの上に乗せる。
 - (6) 温度計の電源を入れる。また、スターラーの電源を入れて回転子を回転させる。(つまみは1/3程度を目安とし、回転子を早く回転させる必要はない。目視で確認するとよい。)
 - (7) (2)の蓋を反応容器にはめる。スタンドで温度計を支え、温度を記録する。このとき、純水に温度計の感知部が浸っていないなければならない。
 - (8) 蓋を開け、(4)の試薬を一気に加え、ストップウォッチをスタートする。
 - (9) 蓋を閉め、溶液の温度を決められた時間ごとに記録する。
 - (10) 測定終了後、反応容器の蓋を開け、回転子をピンセットで取り出し、反応容器の溶液は取手付ポリビーカーに捨てる(廃液は試薬ごと分けなくてよい)。反応容器、温度計、回転子を洗ビンの純水ですすぎ、キムワイプで水を拭き取る。
- 〔注意〕 反応容器が高温の場合があるので注意する。
蓋を開けるときの、容器内の溶液が飛び散らないように気を付ける。
- (11) 純水の量、試薬の量を変え、同様に実験を行う。
 - (12) 試薬の種類を変え、同様に実験を行う。



4. 競技の流れと順位決定について



* 温度変化のグラフ作成ならびに問題への解答は、実験と並行して行うとよい。

順位決定について

1. 合計得点の高いチームを上位とする（300点満点）。
2. 同点のチームが複数ある場合には、解答用紙の(1)の④、(2)の④のグラフが理論値に近いチームを上位とする。
3. 上記で決定しない場合には、問1から問4の順に評価して、得点の高いチームを上位とする。
4. 3位以下は同順位のままとする。