

水の冷却曲線と過冷却

2006年8月28日

【目的】 Vernier Temperature Probe を用いて水の冷却曲線を描き、水の過冷却現象を確認する。

【準備】 純水、氷、食塩

Vernier computer interface (Go Link), Vernier Temperature Probe, LoggerPro, ノートパソコン, スタンド, クランプ, 試験管 (中太), 500ml ビーカー, 200ml ビーカー, 駒込ピペット (10ml), かき混ぜ棒 (ガラス棒)

【操作】 (1) Vernier Temperature Probe を Vernier computer interface に繋ぎ、interface をコンピュータに繋ぐ。

(2) LoggerPro の Chemistry with Computers フォルダ内の "02 Freeze Melt Water" を開き、データ収集の準備をしておく。

(3) 試験管 (中太) に純水を 10ml 取り、Temperature Probe を試験管に差し込む。

(4) 500ml ビーカーに 3 分の 1 ほど氷 (細かくクラッシュしたもの) を入れ、100ml 弱の水 (水道水で良い) を注ぐ。このビーカーの中央に上記の試験管をビーカーの底まで差し込んで立てておく (Fig.1 参照)。

(5) 全ての準備が整ったら、直ちに  をクリックして温度-時間データを収集する。

(6) 温度が低下し始めたら、ビーカーの氷に大きじ 10 杯分程度の食塩を振りかけ、かき混ぜ棒 (ガラス棒) で、振りかけた食塩を溶かすように氷水を静かにゆっくりかき混ぜ続ける (10 分程度)。

(7) 15 分ほどかき混ぜたら、データ収集を止める ( をクリックする)。

(8) 表示されているグラフ (冷却曲線) 上で、水の凝固点を決定する為に、曲線の平らな部分を解析する。

i マウスのポインタを曲線の平らな部分の最初のところに移動する。マウスのボタンを押してマウスをドラッグさせて、曲線の平らな部分をずっと選ぶようにして、その部分を選択する。

ii Statistics (統計) ボタン  をクリックすると、選んだデータの平均値がグラフ上の統計ボックス中に載せられるので、このデータ (温度) を水の凝固点として記録すること。

iii 統計ボックスを消すには、ボックスの左上をクリックする。

(9) データファイルは、プリントアウトし、自分用のフォルダに適宜名前を付けて保存する。

【結果】 (1) 水の冷却曲線のグラフを貼り付けよ。

(2) 水の凝固点は何℃か。

【考察】 (1) 最初に 0℃よりも温度が下がったときでも水が凝固しないのはなぜか。

【参考】 室温 25.1℃での実験 (生徒実験) によって得られた水の冷却曲線の例を Fig.2 に示す。これにより過冷却現象がきちんと確認できる。

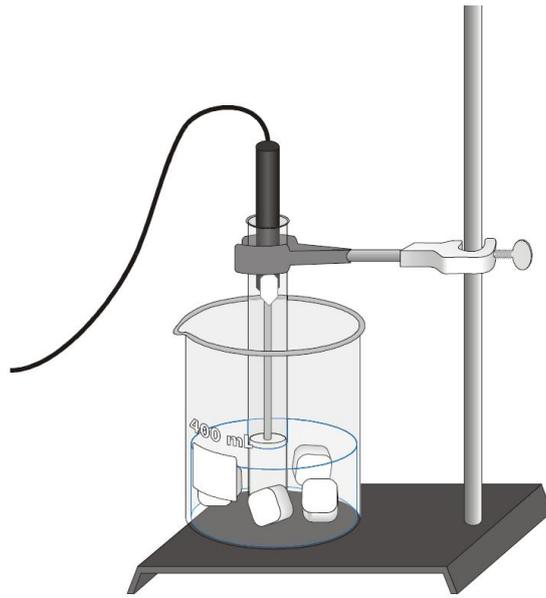


Fig. 1:

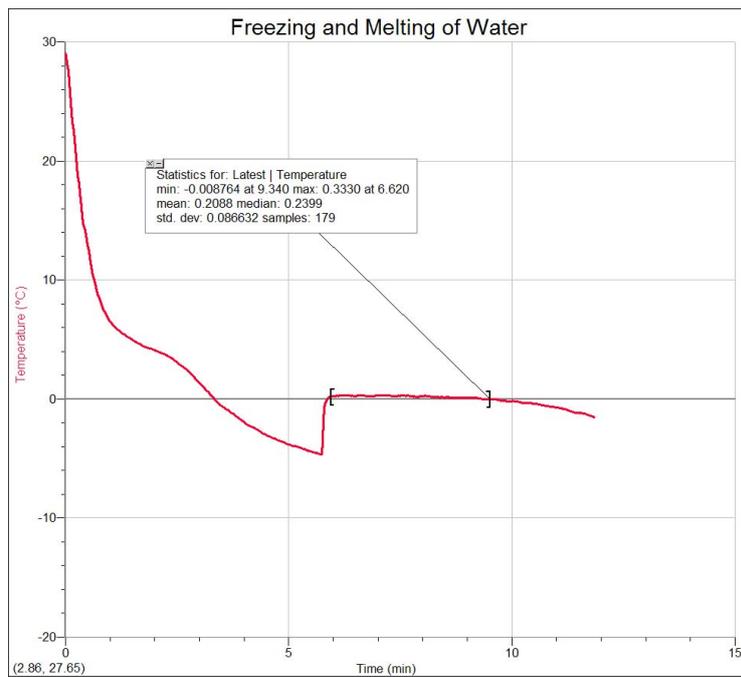


Fig. 2: