

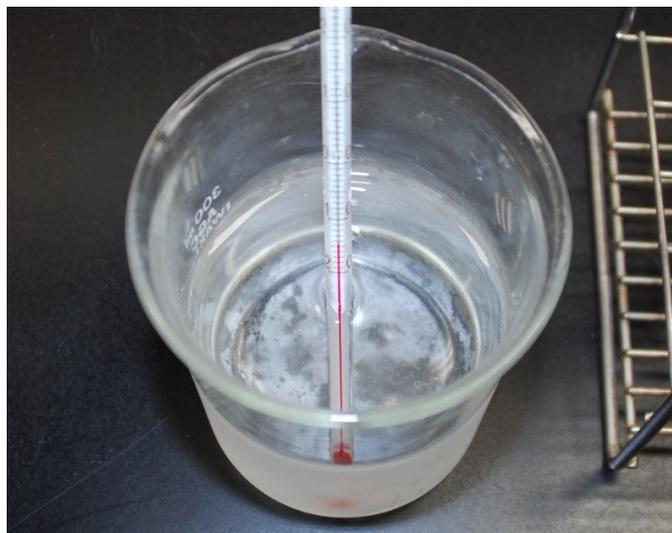
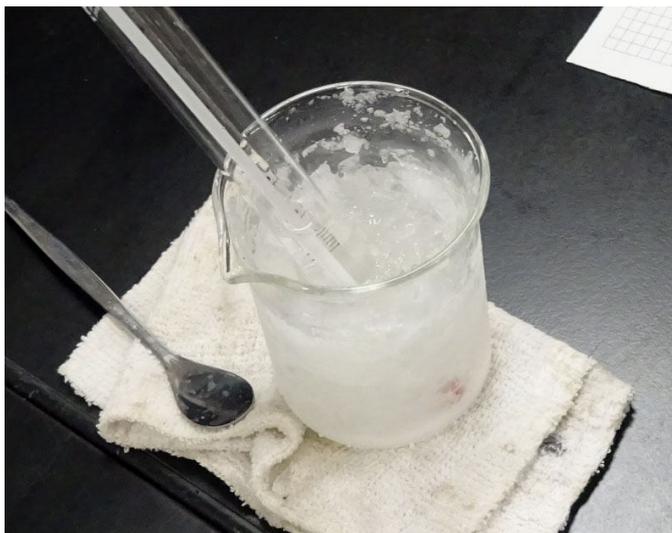
「魔法のような不思議な液体 (1)」

お茶の水女子大学附属小学校教諭

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

田中 千尋 Chihiro Tanaka

小学校の実験で使う寒剤といえば、「砕いた氷と食塩」と決まっている。氷の融解熱と、食塩の溶解熱の両方を利用した方法だ。しかし、この方法にはいろいろと問題点があるように思う。



これがその「謎の液体」である。相の状態は完全に液相なのに、液温は -15°C で安定している。 -12°C 以下なら、試験管の中の水を十分に凍らせることができるので、この液体は寒剤として機能する。まさに「魔法のような不思議な液体」である。



【氷と食塩を利用した寒剤の問題点】

①「凍る一瞬」を見逃す

まずは、氷も食塩の結晶も不透明なので、中の試験管の水の様子がよく見えない。一番肝心な水の変化の様子がわかりにくいのだ。当然「凍った一瞬」は見逃す。試験管を取り出した時には、すでに凍り始めている。「凍る前」と「凍ったあと」を比較しているに過ぎない。

②準備に時間がかかる

一番時間をとるのは、氷を砕く場面だ。砕かなくても寒剤はできるが、やはり砕いたほうが寒剤としての性能は安定する。

③使い捨てという点

この方法では寒剤はほとんど使い捨てになる。大量の氷と、食塩を実験機の流しに廃棄している。食塩だけでも、一回の実験でクラス全体で1 kg 程度消費する。これは環境にも優しくない。

実はこの液体は「飽和食塩水」である。なあって、というありふれたものだ。水(溶媒)に化合物(溶質)に溶かすと、凝固点(液体が固体になる温度)が下がることが多い。これを「凝固点降下」という。凝固点降下は普通濃度が高いほど激しくなる。食塩水の場合、飽和溶液だと、 -20°C になっても凍らない。これが、この液体の正体だ。

まずは飽和食塩水を作る。500ml ビーカーに常温の水 500g を注ぎ、そこに食塩約 175g を溶かせば良い。これで約 25% の濃度の飽和に近い食塩水になる。そのまま「冷凍庫」に入れる。冷凍庫の温度が低すぎるとこれでも凍ってしまうので、「弱冷」(-18°C 程度)に設定すると、数時間で寒剤が完成する。

そこで私は面白い液体を作ってみることにした。