

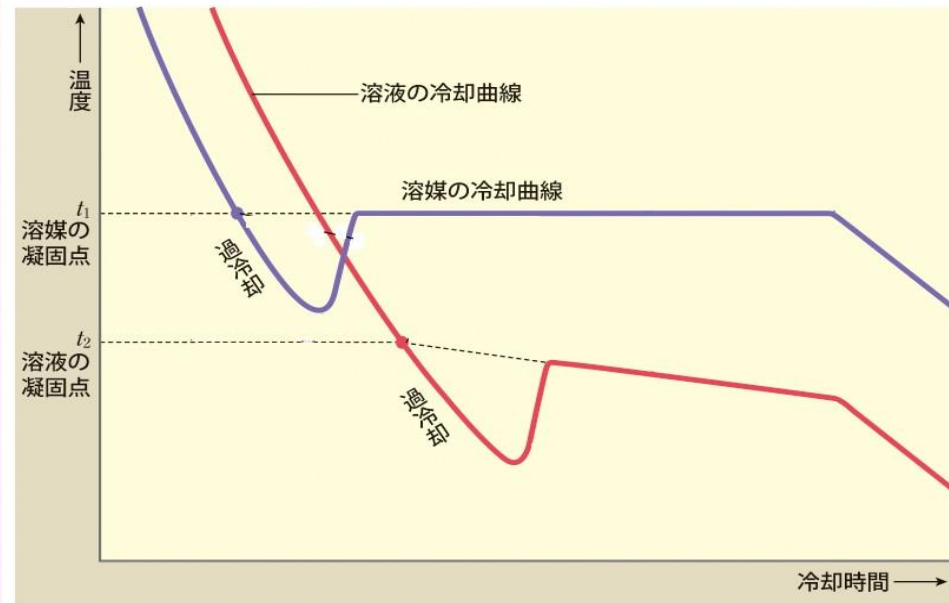
CHIDORI LABO (29)

～待ってるだけではつまらない
教科書から飛びだそう～



校内版

「凝固点降下を理解して 美味し～いアイスを作ろう！」



H29. 7. 8 (土) 13:30～ 生物第2実験室

I 状態変化

物質には、固体、液体、気体の3つの状態がある。



物質の三態

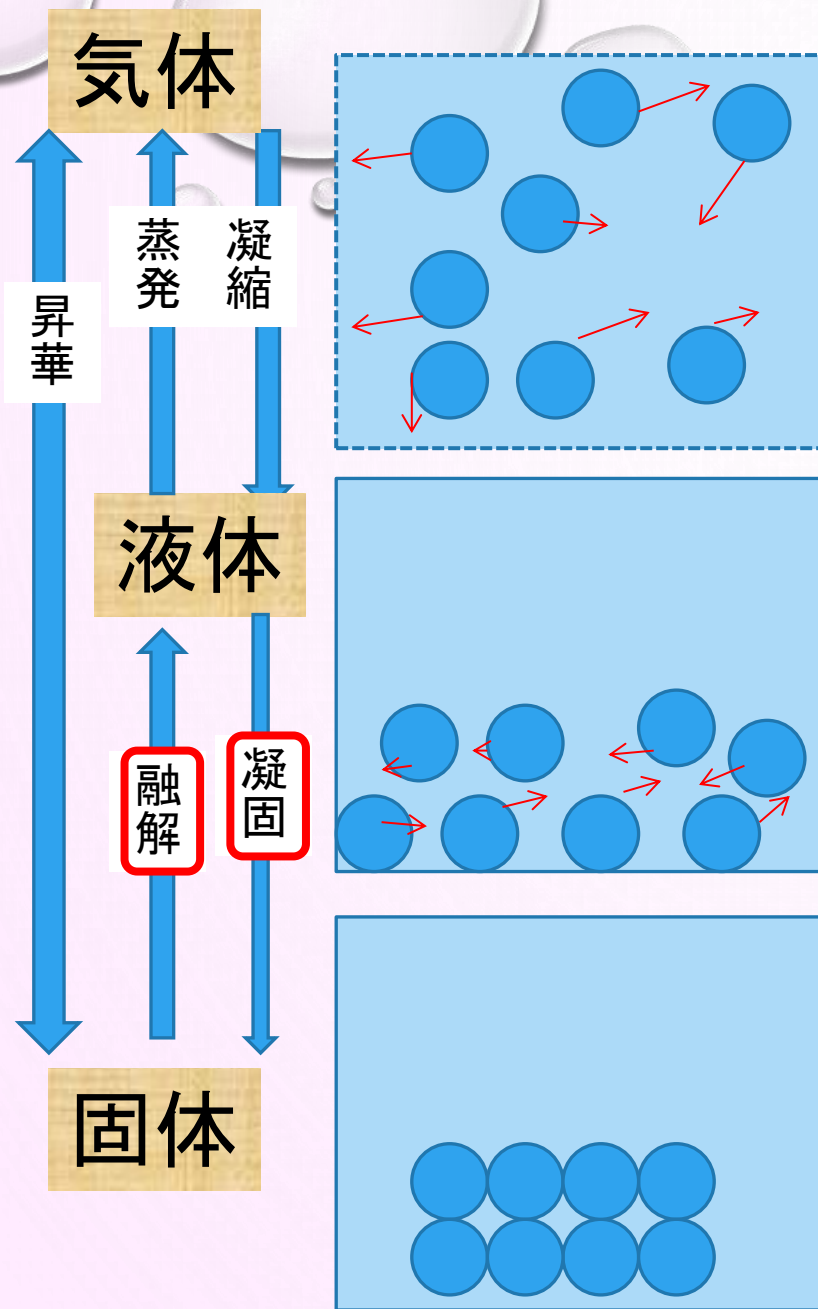
温度や圧力を加えると、相互に変化する。



状態変化

目的

- I 寒剤の状態変化を利用し、
- II 凝固点を下げ
- III 熱伝導率のよい液体ですばやく冷やし
- IV おいしいアイスクリームを作る。



熱運動が激しく、粒子間の引力の影響が小さいため、粒子は自由に運動する。体積と形は一定しない。

熱運動は激しいが、粒子は互いに引き合いながら運動し、位置を変える。一定の体積を保つが、形は一定しない。

粒子間の引力の影響が強く、粒子は位置を変えずに熱運動(振動)をしている。体積と形は一定を保つ。

○ 融解（固体→液体）

固体を加熱していくと、構成粒子の熱運動のエネルギーが大きくなり、粒子間の引力の影響が弱くなり、規則正しい配列がくずれ、液体になる。

○ 凝固（液体→固体）

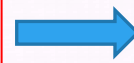
液体を冷却していくと、粒子の熱運動エネルギーが小さくなり粒子間の引力の影響が強くなって、粒子は規則正しく配列され固体となる。

Ⅱ 凝固点を下げる

* 氷＝周囲から加わる熱(プラス)と、溶けるときに奪われる熱(マイナス)が同じ。

塩を加えると
(寒剤)

寒剤



凝固点降下

- ① プラスのエネルギーが大きくなり溶け始める。
(平衡状態を保つため溶けて温度を下げる。 → マイナス)
- ② 塩は水分を吸い取り安い性質があり、溶けた水を吸収する。
- ③ 塩の濃度が濃くなり、①②③が繰り返され **凝固点が下がる。**

なぜ 塩???

塩と砂糖で比較してみよう

予想:

準備物

- ・水100gに食塩10gを溶かした食塩水 10cc
- ・水100gに砂糖10gを溶かした砂糖水 10cc
- ・ペットボトル ビーカー 1個
- ・大型試験管 2本
- ・デジタル温度計 1本
- ・食塩 ・氷、 ・ガラス棒 2本

- 方法: 1 試験管に砂糖水、塩水を各10cc入れる。
2 ビーカーに立て、周りに氷を8分目入れる。
3 氷の質量の1/3程度の塩をふりかける。
4 ビーカーに温度計を入れ、温度を測る。
5 試験管の中をガラス棒で混ぜながら温度を測り、凍り始めの温度や凍り方を観察する。

観察



結果

同じ濃度の水溶液でも、溶けているものによって、凍る温度は変わる。食塩水のほうが砂糖水よりも低い温度で凍った。

考察

- ① 水に溶けている物質の粒が邪魔をして、水分子どうしが結びつきにくくなる。
- ② 食塩(塩化ナトリウム)は、水溶液中でナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれて、溶液中の粒子の数は2倍になる。(凍りにくくなり凝固点は下がる。

発展

飽和溶液が凝固点降下が大きい。

Ⅲ 伝導率のよい液体で、すばやく冷やし

Ⅳ おいしいアイスクリームを作る

準備物

- ・プラスチック容器
- ・タレ容器
- ・フレッシュ
- ・牛乳
- ・ガムシロップ
- ・食塩
- ・氷
- ・ナイロン袋
- ・はさみ
- ・スプーン

衛生面にはくれぐれも、注意してください。ね！！

- 方法:
- 1 タレ容器にフレッシュ 3個 ガムシロップ 1個 牛乳約70mlを入れる。
 - 2 プラスチック容器によく振ったタレ容器を入れる。
 - 3 2の周りに氷を入れ、氷の質量の1/3程度の塩をふりかける。
 - 4 しっかり蓋をし、ナイロン袋に入れる。
 - 5 学んだことを思い起こしながら、転がす。適宜塩を加えながら、おいしくな～れ！と呪文をける。
 - 6 固まったら、タレ容器の肩のところから切り、美味しくいただく。

* 液体は、気体よりも「熱伝導率」が大きく、同じ温度ならば気体よりも液体の方が早く熱が伝わる性質がある。(例:)

おわりに

凝固点降下の身近な例として

- 路面凍結防止用の塩化カルシウム
- 自動車のエンジン冷却水の凍結防止するための不凍液
(エチレングリコール+アルコール)

美味しいアイスクリームの陰には、多くの科学が、隠れています。
凝固点降下・凝固・寒剤・融解・飽和状態・物質の三態・熱運動 等々

当たり前現象を、当たり前として捉えず、なぜ？の視点で検証してみ
てはどうでしょうか。次回の私の千鳥ラボでは、さらにア〜っと驚くものを
準備します。お楽しみに。

教室で待っていれば先生がやって来る。授業を受けても“あ〜わから
ない”では、つまらないのは当たり前。

知識や技能は自分から積極的に、色々なことに挑戦することで高まる
のです。

教科書から飛びだそう！

千鳥ラボに参加してくれてありがとうございました。

メモ

参考文献

- ・「化学早わかり一問一答」 KADOKAWA
- ・「スクエア最新図説化学」第一学習社
- ・「高等学校化学基礎」教科書第一学習社
- ・<https://nichirei.co.jp/koras/category/ice/004.html>

* 本講座資料 無断複製禁止