

効率の良い冷却装置を作る

Abstract

1, 2組 2班

The purpose of this study is to invent an effective and practical cooling system. At first, we prepared five electrolyte (sodiumchloride, magnesiumchloride, calciumchloride, iron chloride, aluminiumchloride). Second, we put them into their respective beakers, which are filled with crushed ice. Then, we took their temperatures every minute. This study reveals that when using sodiumchloride, cooling effect lasts for up to 31 minutes and when using alminiumchloride, the temperature dropped up to minus 11 degrees. Result indicate that the long cooling duration is due to low heat of dissolution and the sharp temperature fall is caused by the increase of particles. The study concludes that all things considered, sodium chloride is suitable for cooling system.

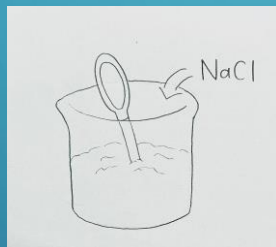
【目的】

冷却力があり、それが長時間持続する装置を作る！

凝固点降下度の変化と粒子数の変化を結びつけて、どの物質が凝固点降下度が大きいのか、また0℃を切るまでの時間を調べ、より冷却効率の良い装置を作る。

【実験】

- ①かき氷機で氷を削る。
- ②5つのビーカーを用意し、それぞれのビーカーに①を80gずつ入れる。
- ③NaCl、MgCl₂、CaCl₂、FeCl₃、AlCl₃をそれぞれ別のビーカーに0.1molずつ入れ、攪拌する。
- ④1分ごとに、それぞれのビーカーの内容物の温度を測定する。
- ⑤④を0℃になるまで続ける。



【結果】

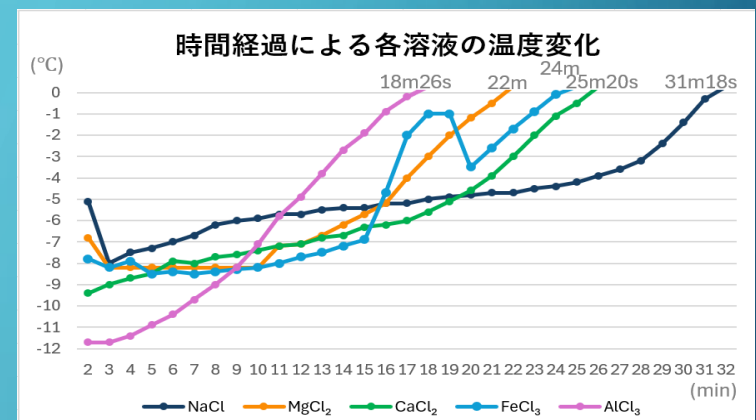
冷却効果自体については、塩化アルミニウムを用いたときに最大11度降下したが、持続時間は最短の18分であった。また、塩化ナトリウムを用いたときに最大8度降下し、持続時間は最長の31分であった。

【参考文献】

An improved lumped model for freezing of a freely suspended supercooled water droplet in air stream

著者 E.B.dos Anjos

雑誌 Journal of Engineering Mathematics(2021)



【結論】

塩化アルミニウム：温度降下が急激だが、持続性に欠ける。

塩化ナトリウム：温度降下と持続力のバランスが良い。

(比喩的に表現すれば、塩化アルミニウムは「短距離走型」、塩化ナトリウムは「長距離走型」といえる。)

【考察】

冷却パワー：電離度と電離した後の粒子数が多ければ凝固点降下度大きい。

持続時間：速く溶けてしまう原因は溶解熱の大きさ。溶解熱が大きいと、氷が早く溶けきって持続時間が短くなる。溶解熱が小さいと、氷が溶けるのに時間がかかり持続時間が長くなる。

NaClは溶解熱が正となり、吸熱反応であるため、熱を吸収しながら溶解するので、持続時間が極めて長い。