

『 エタノールと氷の寒剤についての研究 』

栗岡佑衣 下村駿斗 中山達貴 藤林伴哉 吉田瑛悠

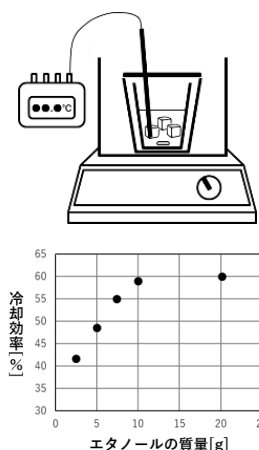
指導教員 宮本佳代子

1 研究の目的（ねらい）や意義（背景）

昨年、ミニ課題研究で、氷の融ける時間について実験を行い、濃度が大きい方が速く融けること、pHには関係がないこと、液体の体積が大きい方が速く融けることなどが示唆された。しかし、結果をまとめ発表する中で、実験条件や方法などに様々な課題点が見つかったことから、継続して研究に取り組みたいと思った。氷の融ける速さについて調べると、氷は水よりエタノール中で早く融け¹⁾、解氷スプレーとして利用されていることを知った。さらに、エタノールと氷を 77g : 73g で混合すると、 -30°C の低温が得られ、寒剤として利用されていることを知った¹⁾。寒剤は古くから生活の中で使われているが、エタノールと氷の寒剤に関する研究例は少なかったため、これをテーマとして研究をしようと考えた。冷却効率のいい条件を見つけ、一定空間を低温に保つ電気を使わない冷蔵庫を最終目標に研究を進めたい。

2 進捗状況

まず、氷が水よりエタノール中で速く融けるという記述の検証を行うため、50mLの水およびエタノールに約20gの氷と1個加え、融けきるまでの時間を測定した。3回行ったところ3回とも水の方が速く融けるという予想外の結果となった。次に、右図のような装置で、氷10gに2.5g~20gのエタノールを加え、10分間温度を測定した。温度変化から吸収された熱量を求め、氷の融解熱 6.0kJ/mol から水とエタノールの混合熱を引いた値と比較することで冷却効率を求めた。先行研究では、混合体の総量が増大すれば冷却効率が低下する²⁾とあったが、エタノール10gまでは、エタノールの量が増えるほど、冷却効率は向上した。しかし、エタノール20gでは10gのときと同等の値となったことから、エタノール10g程度、すなわちエタノール：氷 = 1 : 1 が最も効率の良い質量比であることが示唆された。



3 今後の展望

データ数を増やし、エタノールと氷の質量比と最低温度、冷却速度および冷却効率との関係を明らかにしたい。また、この寒剤を使って、冷蔵庫のように空間を冷却・保冷することができるか調べ、保冷時間を長く保つ方法を検討したい。

4 参考文献

- 1) 後飯塚由香里 寒剤 ―エントロピーの導入実験― 化学と教育 2021, 69, 154.
- 2) 木村 優 『氷+アルコール』は冷える―オンザロックと寒剤 化学と教育 2019, 67, 614
- 3) 京都府立桃山高等学校グローバルサイエンス部 エタノール-水系の混合熱について