

酢酸ナトリウムの溶解熱の変化 ～無水物と水和物の違い～

理数科 2年 上野 虎之助 早田 涼馬
 松本 朋輝
指導教諭 楠本 仁義

Abstract

Much of the salts can be divided into Anhydride and Hydrate. Their heat of solution is known for heating of anhydride, endotherm of hydrate. As for sodium acetate, we studied the difference of the crystal structure and measured the changes of the heat of solution by evaporating of water.

1 目的

酢酸ナトリウムには無水物と三水和物があり、溶解熱は無水物が発熱で水和物が吸熱反応であることが知られている。条件により二水和物や一水和物の状態が存在するのかを、溶解熱を測定することにより確認することを目的としている。

2 方法

(1) 無水物・三水和物の溶解熱の測定

各々0.1molを秤量し、断熱容器に水 100mL を入れ溶解するときの温度変化から溶解熱を測定する。(図1)



図1 溶解熱の測定に用いた断熱容器

(2) 恒温器を用いての溶解熱測定(図2)

シャーレに 20g 酢酸ナトリウム三水和物を取り、恒温器に入れ質量変化を測定する。(イ・ウは蒸発皿を使用)

ア 60℃ イ 120℃ ウ 200℃

(3) (2)のア・イ・ウについて(1)と同じ実験を行う。



図2 恒温器

3 結果

(1) 酢酸ナトリウム無水物・・・温度変化 +2.5K → 熱量 +1136J
酢酸ナトリウム三水和物・・・温度変化 -4.0K → 熱量 -1908J

(2) ア 質量変化なし イ -1.2g ウ -5.0g

(3) ア -0.2K イ +0.7K ウ +2.1K

4 結論・考察

- ・実験(1)において熱量が理論値よりも小さくなったのは、断熱容器による熱の吸収が考えられる。
- ・実験(2)のアでは、酢酸ナトリウム三水和物は融解していた。実験(3)において温度変化が少なかったのは、融解より結晶構造がくずれ、結晶の格子エネルギーによる吸熱量が減少したためと考えられる。
- ・実験(2)のウでは、理論上酢酸ナトリウム三水和物は無水物に変化している。そのことは実験(3)においてその温度変化が実験(1)の結果と近い値が得られたことから確認できる。
- ・実験(2)のイでは質量減少がみられ、実験(3)においても発熱反応がみられた。理論値では、酢酸ナトリウム三水和物は 120℃で沸騰し、蒸発乾固して無水物になる。その過程で実験を試みてみた。この結果が酢酸ナトリウムの一部が一もしくは二水和物に変化したものなのか、それとも一部が三水和物に変化したものなのかは決定できない。今後の追実験が必要である。

5 参考文献

- P. W. Atkins ほか、田中勝久、平尾一之、北川進 訳(2008)「シュライバー・アトキンス無機化学 第4版」東京化学同人
- 日本化学会(1993)「化学便覧基礎編Ⅱ改訂4版」丸善出版