



Title	STUDIES ON SODIUM ACETATE TRIHYDRATE FOR LATENT HEAT STORAGE
Author(s)	和田, 隆博
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2830
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	和 田 隆 博
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7328 号
学位授与の日付	昭和 61 年 4 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	酢酸ナトリウム三水塩の潜熱蓄熱への応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 小泉 光恵 教授 岸林 成和 教授 塩川 二朗 教授 庄野 利之 教授 高橋 節夫 教授 金丸 文一

論文内容の要旨

本論文は、酢酸ナトリウム三水塩の潜熱蓄熱への応用に関して系統的に研究した結果をまとめたもので、6 章から構成されている。

第 1 章では、本研究の背景ならびに目的と意義を述べ、この分野において本研究の占める位置を明らかにしている。

第 2 章では、熱測定の結果をもとに、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ の結晶化挙動の特徴を明らかにしている。

第 3 章では、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ の過冷却現象を克服するために、結晶核生成材の探索を行い、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 、 Na_2WO_4 、 LiF 等の添加が有効なことをみいだしている。そして、これらの結晶核生成材を添加した $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 系潜熱蓄熱材（融点：58°C、融解潜熱：264 J/g）は、融解と凝固を繰り返しても安定して動作することを示している。また、これらの結晶核生成材がつぎのような挙動を示すことを明らかにしている。

- (1) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 等の化合物を $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ に添加しただけでは、結晶核生成材として働くかず、あらかじめ化合物の表面を $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 結晶で被覆する必要がある（活性化処理）。
- (2) 結晶核生成材は一定温度以上の加熱によってその機能を失う（不活性化現象）。
- (3) 結晶核生成材の不活性化温度は、活性化条件（結晶核生成材の粒子表面を $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 結晶で被覆した後の熟成条件）に依存する。
- (4) 結晶核生成材の不活性化温度は、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$ 水溶液の濃度に依存する。

このような結晶核生成材の挙動を説明するために、Richards の提案した吸着モデルをもとにして、固体・液体界面層の整合-不整合相転移を考慮した修正吸着モデルを提案している。

第4章では、蓄熱と放熱の繰り返しに対する酢酸ナトリウム三水塩系潜熱蓄熱材の蓄熱量の変化について明らかにしている。そして、蓄熱量の減少に対して、ポリビニルアルコールを用いた蓄熱材の増粘化が有効なことを示している。

第5章では、示差走査熱量計の測定結果をもとにして、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 及び $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{HCONH}_2$ の擬2元系状態図を作成している。これから $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 擬2元系では3対2の質量比のところで共融混合物（融点：31.5°C, 融解潜熱：226 J/g）をつくり、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{HCONH}_2$ 擬2元系では、1対1のモル比の付加化合物（融点：40.5°C, 融解潜熱：255 J/g）をつくることをみいだしている。これらの系はともに、新しい蓄熱材料として期待できるものである。

第6章においては、本研究で得られた成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、酢酸ナトリウム三水塩の潜熱蓄熱への応用に関して行った研究をまとめたもので、主な成果を要約すると次の通りである。

まず、1) 酢酸ナトリウム三水塩を蓄熱に応用するうえで、その結晶化における過冷却現象が妨げになることを明らかにしている。2) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ などの結晶核生成材を添加すると、これを克服出来ることを見出している。3) この添加系における結晶化挙動を克明に調べた結果に基づき、修正吸着モデルを立てることによって結晶核生成材の作用を説明している。4) さらに、蓄熱材を増粘化することにより蓄熱・放熱を再現性よく繰り返せること、および尿素などを酢酸ナトリウム三水塩に添加し擬2元系を作ることによって蓄熱温度を室温付近まで下げるを見出している。

以上のごとく、本論文では酢酸ナトリウム三水塩を潜熱蓄熱材料として応用するまでの問題点を克服し実用に導くとともに、様々な状態における酢酸ナトリウム三水塩の結晶化挙動に関して新しい多くの知見を得たもので、無機材料科学およびその利用技術の分野に貢献するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。