

(NH₄)₃H(SeO₄)₂結晶を用いた燃料電池の測定

宮崎 二郎・辻元 真人(担当教官 深水 孝則)

[はじめに]

燃料電池は近年、エネルギー源の多様化と環境問題への危機感から、水素と酸素から電力を得ることができ、排出されるのは水だけということで特に注目が集まってきている。

燃料電池には、電解質や燃料などの違いによって主に、固体高分子型(PEFC)、リン酸型(PAFC)、固体酸化物型(SOFC)、直接メタノール型(DMFC)、熔融炭酸塩型(MCFC)などの種類があるが、この中でも固体高分子型燃料電池は、小型で軽量化できるという点などから、自動車分野への転用が図られ、盛んに研究されている。

今回用いた(NH₄)₃H(SeO₄)₂(略してTAHSe)は表1のように高温相から順に ~ の5つの相を相転移していく。この中でも、相転移点である約 35 より高温ではプロトンが自由に移動できる超イオン伝導相となるので、この特性を持つ TAHSe を使うことで燃料電池として利用できることが期待できる。よって、実際に測定してみた。

相				
状態	強誘電相	強弾性相	超イオン伝導相	
結晶系	monoclinic		trigonal	
転移温度	-85	7	35	56

表1.TAHSeの相転移

PEFCの発電原理

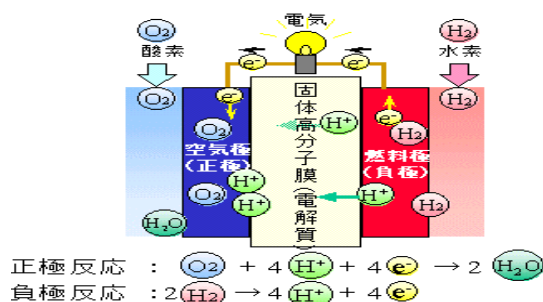


図1 燃料電池の構造

[実験・結果]

まず、実験に使用する TAHSe 結晶が実際に相転移するかどうかを確かめるため、交流での電気伝導度を測定した(図2)。このグラフから、約 35 付近で相転移することが確認できた。次に、触媒としてはメッシュ状の白金を使用し

て燃料電池を製作した。実験に使用した結晶は一度粉末状にし、プレスすることで作製した厚さ 2.5mm、半径 6.5mm の錠剤状のものを使用した。燃料電池の温度を上げていくことで、37 付近から急に電圧が上昇し始め、53 で最高電圧約 0.00V を得ることが出来た。この測定結果を、図3に示す。

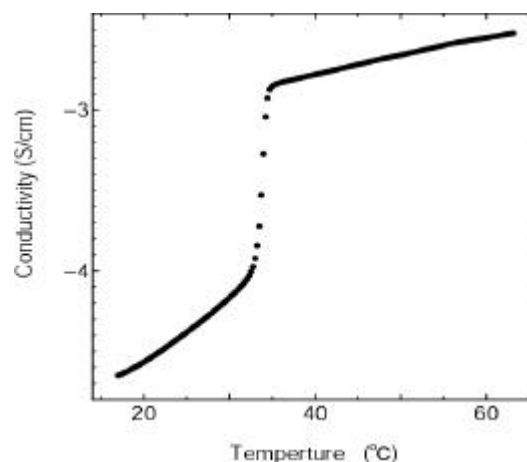


図2.TAHSe 電気伝導度グラフ

[考察]

今回の実験結果より、TAHSe は燃料電池として使用できることと、得られた電圧と相転移が関連しているということがわかった。使用する結晶の厚さをもう少し薄くし、さらに水素の漏れを防ぐために密閉をしっかりと行うことで、より大きい電圧を測定できるのではないかと考えられる。