

# 还原温度对 Pt/C 催化剂性能的影响

张焰峰<sup>1</sup>, 李 忠<sup>1</sup>, 杨书廷<sup>2</sup>, 曹朝霞<sup>2</sup>

(1. 华南理工大学化工与能源学院, 广东 广州 510640; 2. 河南师范大学化学与环境科学学院, 河南 新乡 453002)

**摘要:**为了研究制备温度对质子交换膜燃料电池(PEMFC)用 Pt/C 催化剂性能的影响,采用离子交换法在不同温度制备了 Pt/C 催化剂,并采用电化学工作站测试了不同温度样品的电催化活性,分别使用 N<sub>2</sub> 吸附、TEM、XRD 测定了样品的孔隙、粒径和晶相结构。结果表明:当还原温度为 800 ℃时,Pt/C 催化剂具有较大的比表面积和较发达的孔隙结构,颗粒粒径较小,有利于 O<sub>2</sub> 还原的 Pt(100)晶面含量较大,以样品为催化剂的 PEMFC 具有较高的功率输出,所以 800 ℃是制备高催化活性的纳米 Pt/C 的合适温度。

**关键词:**质子交换膜燃料电池; Pt/C 催化剂; 温度

**中图分类号:**TM911.42 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1579(2004)05-0328-03

## Effect of reduction temperature on Pt/C catalyst performance

ZHANG Yan-feng<sup>1</sup>, LI Zhong<sup>1</sup>, YANG Shu-ting<sup>2</sup>, CAO Zhao-xia<sup>2</sup>

(1. School of Chemical and Energy Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510640, China;  
2. College of Chemistry and Environmental Science, Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453002, China)

**Abstract:** In order to investigate the effects of preparation temperature on Pt/C catalyst for PEMFC, Pt/C catalysts were prepared by ion-exchange method at various temperatures. Electrochemistry station was used to study the electrocatalytic activity of samples. The porosity, particle size and crystalline structure of samples were analyzed by nitrogen adsorption, TEM and XRD tests, respectively. It was found that the Pt/C catalyst reduced at 800 ℃ had higher specific surface area and porosity than the other samples. Furthermore, its particle size decreased, and its crystal phase of Pt(100) for O<sub>2</sub> reduction was increased compared with the other samples. This resulted in larger output power for PEMFC with Pt/C catalyst reduced at 800 ℃. The results indicated that 800 ℃ was an appropriate temperature for preparing Pt/C catalyst with high electrocatalytic activity.

**Key words:** PEMFC; Pt/C catalyst; temperature

膜电极(MEA,包括催化剂、质子交换膜和气体扩散层)决定了质子交换膜燃料电池(PEMFC)的性能和功率输出,而催化剂性能的提高是改善 PEMFC 的有效途径之一,因此,改进合成方法,以制备出高效 PEMFC 催化剂,是目前 PEMFC 的研究热点<sup>[1-2]</sup>。目前,PEMFC 主要使用碳负载型 Pt 作催化剂,而 Pt 的颗粒效应、碳载体的孔隙结构及导电效应等,是影响 Pt 催化性能的重要因素<sup>[3]</sup>,所以在合成 Pt/C 催化剂时,必须同时提高

金属 Pt 和碳载体的性能。

本文作者用离子交换法,在密封反应釜内通过控制还原气流和加热温度,合成了碳负载型 Pt 催化剂,用 PEMFC 电化学工作站测试了不同还原温度制备的 Pt/C 样品的电催化活性,并采用 TEM、XRD 测试了样品 Pt 的粒径和晶相变化,用比表面积及孔径分布测定仪测试了碳载体的比表面积和孔容变化,探讨了样品的制备温度、电催化活性与其微观结构的关系。

作者简介:

张焰峰(1974-),女,河南人,华南理工大学化工与能源学院博士生,研究方向:环境材料;

李 忠(1955-),男,海南人,华南理工大学化工与能源学院教授,研究方向:环境工程、化学工程;

杨书廷(1962-),男,河南人,河南师范大学化学与环境科学学院教授,研究方向:新能源材料与工程;

曹朝霞(1979-),女,河南人,河南师范大学化学与环境科学学院硕士生,研究方向:燃料电池催化剂。

基金项目:河南省科技攻关项目(0324210007)