

# 甲醇燃料电池阳极电催化剂研究进展

何志斌, 陈金华, 刘登友, 周海晖, 旷亚非

(湖南大学化学化工学院化学生物传感与计量学国家重点实验室, 湖南 长沙 410082)

摘要: 甲醇阳极电催化剂是影响直接甲醇燃料电池性能的关键技术之一。从单组分、二组分和多组分电催化剂等方面, 详细综述了近年来直接甲醇燃料电池用阳极电催化剂在制备方法、电催化活性和抗 CO 中毒等方面的研究进展。

关键词: 燃料电池; 甲醇; 阳极电催化剂

中图分类号: TM911.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-1579(2004)04-0298-03

## Progress in research on the anodic electrocatalysts in direct methanol fuel cells

HE Zhi-bin, CHEN Jin-hua, LIU Deng-you, ZHOU Hai-hui, KUANG Ya-fei

(State Key Laboratory of Chem/Biosensing and Chemometrics, College of Chemistry  
and Chemical Engineering, Hunan University, Changsha, Hunan 410082, China)

**Abstract:** The anodic electrocatalysts for methanol oxidation were the key in direct methanol fuel cells. Single-component, two-component and multi-component catalysts were focused. On the other hand, the preparation methods, electrocatalytic activity and carbon monoxide tolerance of the anodic electrocatalysts in direct methanol fuel cells were reviewed in details.

**Key words:** fuel cells; methanol; anodic electrocatalysts

直接甲醇燃料电池(DMFC), 在动力电源和移动电源等方面具有广阔的发展前景<sup>[1-2]</sup>。直接甲醇燃料电池的阳极电催化剂多使用铂(Pt), 但由于甲醇阳极氧化过程中产生的中间产物 CO 在催化剂 Pt 表面上的强吸附与积累, 导致催化剂中毒失活, 以致 DMFC 功率下降, 影响其实际应用, 因此, 寻找新型电催化剂, 减少或避免催化剂中毒, 是目前 DMFC 研究的热点。

### 1 单组分催化剂

F. Gloaguen 等<sup>[3]</sup>考察了不同碳基体上电沉积纳米 Pt 颗粒对甲醇的催化活性, 发现在甲醇氧化过程中, Pt 颗粒的催化活性随比表面积增加而提高; 另一方面, 载体对催化剂 Pt 的电催化活性有很大影响, 经过热处理的碳载体使催化剂 Pt 颗粒的比质量活性(MA, A/g)和比面积活性(SA,  $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ) 都有很大的提高, 但 SA 随着 Pt 颗粒比表面积增加而减少, MA 仅取决于碳载

体本身的结构, 而不是 Pt 粒子的比表面积。研究发现: 高分散、低载量的铂颗粒催化剂的催化活性明显高于单晶铂片。

J. Kua 等<sup>[4]</sup>考察了甲醇在 VIII 族过渡金属上的氧化行为, 利用非定域密度结构理论计算得到甲醇在 VIII 族过渡金属上的氧化产物有 13 种。经过理论计算, 发现单金属锇(Os)对甲醇氧化具有较高活性, 且本身抗 CO 中毒能力强于单金属铂, 有希望成为单组分催化剂。

S. Swathirajan 等<sup>[5]</sup>研究了  $\text{U}_2\text{PtC}_2$  阳极催化剂对甲醇的催化氧化性能, 实验发现该催化剂具有较强的催化活性: 22 °C 时, 电流密度达到 1 A/cm<sup>2</sup>, 60 °C 时高达 2 A/cm<sup>2</sup>。

### 2 二组分催化剂

二组分催化剂研究的基本思想主要以 Pt 为基础, 掺入其他物质, 以达到降低铂含量、提高催化剂活性和抗中毒能力, 同时

作者简介:

何志斌(1978-), 男, 湖南人, 湖南大学化学化工学院硕士生, 研究方向: 应用电化学;

陈金华(1965-), 男, 浙江人, 湖南大学化学化工学院教授, 研究方向: 应用电化学;

刘登友(1974-), 男, 湖南人, 湖南大学化学化工学院硕士生, 研究方向: 应用电化学;

周海晖(1971-), 女, 湖南人, 湖南大学化学化工学院讲师, 研究方向: 应用电化学;

旷亚非(1955-), 男, 湖南人, 湖南大学化学化工学院教授, 研究方向: 应用电化学。

基金项目: 国家自然科学基金(50172014)