

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01J 23/38 (2006.01)
B01J 35/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051458.4

[43] 公开日 2009年4月15日

[11] 公开号 CN 101406832A

[22] 申请日 2008.11.24

[21] 申请号 200810051458.4

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 5625 号

[72] 发明人 董绍俊 郭少军

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 马守忠

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称

不同粒径单分散的花状金/铂杂化纳米粒子制备方法

[57] 摘要

不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子的制备方法，采用绿色化学的方法在柠檬酸钠的协助下制备单分散、花状金/铂杂化纳米粒子。本发明的特点是以柠檬酸钠保护的金纳米粒子为种子，通过在金纳米粒子表面进一步生长花状的铂壳制备单分散花状金/铂杂化纳米粒子。该方法简单、方便、为合成高质量不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子提供了一条切实可行的途径。得到的 6-35 纳米的不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子，将在燃料电池和纳米电化学等领域具有重要的应用。

1、不同粒径单分散的花状金/铂杂化纳米粒子的制备方法，其特征在于，步骤和条件如下：

a、首先，根据Frens的方法，在锥形反应器中制备3-25纳米不同粒径的金纳米粒子；

b、分别以上面得到的不同粒径的金纳米粒子为种子，以0.1M/L的抗坏血酸为绿色还原剂，以19.3 mM/L的 H_2PtCl_6 作为铂源、铂与金的摩尔比为2: 1、0.1M/L抗坏血酸与19.3 mM/L H_2PtCl_6 的体积比为0.8-2: 1，在100℃下加热10-20分钟，得到6-35纳米的不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

不同粒径单分散的花状金/铂杂化纳米粒子制备方法

技术领域

本发明涉及不同粒径单分散的花状金/铂杂化纳米粒子的制备方法。

背景技术

铂纳米材料由于其独特的物理和化学属性以及在化学传感器、生物传感器和燃料电池等领域的广泛应用受到了人们广泛地研究。许多实验证据已证明了铂纳米材料的催化效率和选择性高度依赖于其形状、成分和尺寸。因此合成具有特定形貌的铂纳米结构材料具有重大的意义。目前，已采用几种方法合成具有特定形貌和催化性能的铂纳米材料。例如，Sun 等报道了一种简单的高温有机相路线合成了单分散的铂立方块（J. Am. Chem. Soc. 2007, 129, 6974）。Wang 等报道了电化学的方法制备具有高指数面的铂二十四面体纳米球（Science 2007, 316, 732）。尽管选择高指数面的铂纳米催化剂具有高效的催化性能，但是通过改变铂催化剂到更复杂的形貌例如三维的花状纳米结构将大大提高铂的有效使用率。El-Sayed 等描述了一个简单的方法制备多臂的具有高效催化性能的铂纳米星（J. Am. Chem. Soc. 2008, 130, 4590）。然而，寻找一个简单的、绿色的化学过程制备金/铂杂化纳米粒子仍然是个巨大的挑战。

发明内容

本发明的目的是提出不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子制备方法。本方法采用绿色的还原剂，通过简单加热快速地制备不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

本发明中不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子制备方法的步骤和条件为：

a、首先，根据Frens的方法（参考文献：Frens, G. Nature Phys. Sci. 1973, 241, 20），在锥形反应器中制备3-25纳米不同粒径的金纳米粒子；

b、分别以上面得到的不同粒径的金纳米粒子为种子，以0.1M/L的抗坏血酸为绿色还原剂，以19.3 mM/L的 H_2PtCl_6 作为铂源、铂与金的摩尔比为2: 1、0.1M/L抗坏血酸与19.3 mM/L H_2PtCl_6 的体积比为0.8-2: 1，在100℃下加热10-20分钟，得到6-35纳米的不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

有益效果：本发明的特点是采用绿色的还原剂，通过简单加热的策略快速地制备 6-35 纳米的不同粒径的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

附图说明

图 1 为 35 纳米金/铂杂化纳米粒子的透射电子显微镜图。

图 2 为 20 纳米金/铂杂化纳米粒子的透射电子显微镜图。

图 3 为 6 纳米金/铂杂化纳米粒子的透射电子显微镜图。

具体实施方式

实施例 1:

a、制备25纳米的金纳米粒子

把0.5-2毫升的24.3 mM/L $H AuCl_4$ 水溶液加入到50-200毫升蒸馏水中并加热到沸腾，然后快速地加入0.75-3毫升34.3 mM/L柠檬酸钠水溶液，在加热10分钟后得到25纳米的金纳米粒子；

b、以上面得到的金纳米粒子为种子，以0.1M/L的抗坏血酸为绿色还原剂，以19.3 mM/L的 H_2PtCl_6 作为铂源、铂与金的摩尔比为2: 1、0.1M/L抗坏血酸与19.3 mM/L H_2PtCl_6 的体积比为0.8-2，在100℃下加热15分钟，得到粒径为35纳米的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

实施例2:

a、制备13纳米的金纳米粒子

在2.12毫升的24.3 mM/L $H AuCl_4$ 水溶液加入到50毫升的蒸馏水中并加热到沸腾，然后快速地加入5.7毫升34.3 mM/L柠檬酸钠水溶液。在加热10分钟后，得到13纳米的金纳米粒子；

b、以上面得到的金纳米粒子为种子，以0.1M/L的抗坏血酸为绿色还原剂，以19.3 mM/L的 H_2PtCl_6 作为铂源、铂与金的摩尔比为2:

1、0.1M/L抗坏血酸与19.3 mM/L H_2PtCl_6 的体积比为0.8-2，在100°C下加热15分钟，得到粒径约为20纳米的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

实施例3:

a、制备3纳米的金纳米粒子

在0.5-2毫升24.3 mM/L $HAuCl_4$ 水溶液加入到50-200毫升蒸馏水中，然后加入0.75-3毫升34.3 mM/L柠檬酸钠水溶液，在搅拌的条件下加入0.5-3毫升0.1M/L硼氢化钠水溶液，搅拌过夜得到约3纳米的金纳米粒子；

b、以上面得到的金纳米粒子为种子，以0.1M/L的抗坏血酸为绿色还原剂，以19.3 mM/L的 H_2PtCl_6 作为铂源、铂与金的摩尔比为2:

1、0.1M/L抗坏血酸与19.3 mM/L H_2PtCl_6 的体积比为0.8-2，在100°C下加热15分钟，得到粒径约为6纳米的单分散花状金/铂杂化纳米粒子。

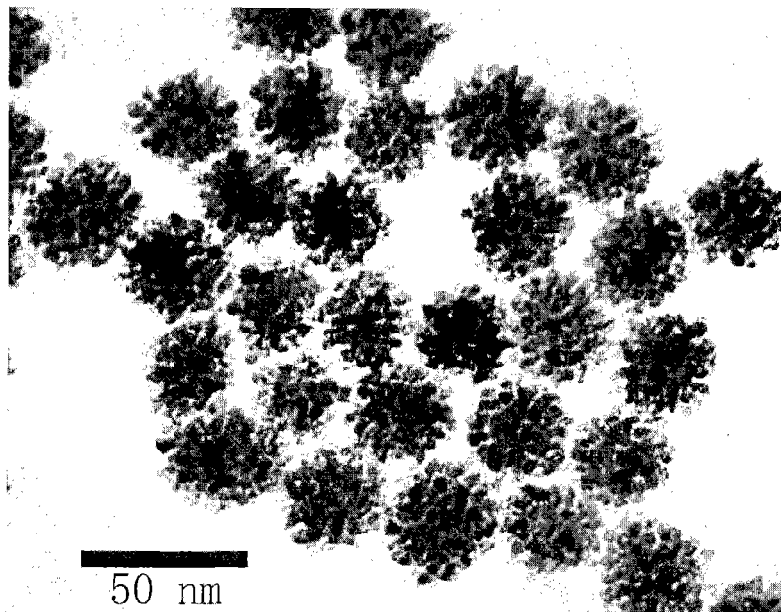


图 1 35 纳米金/铂杂化纳米粒子

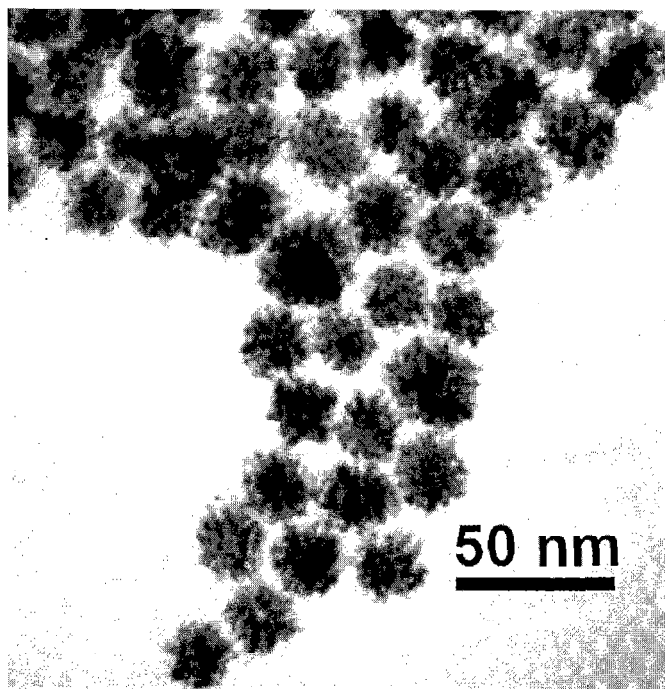
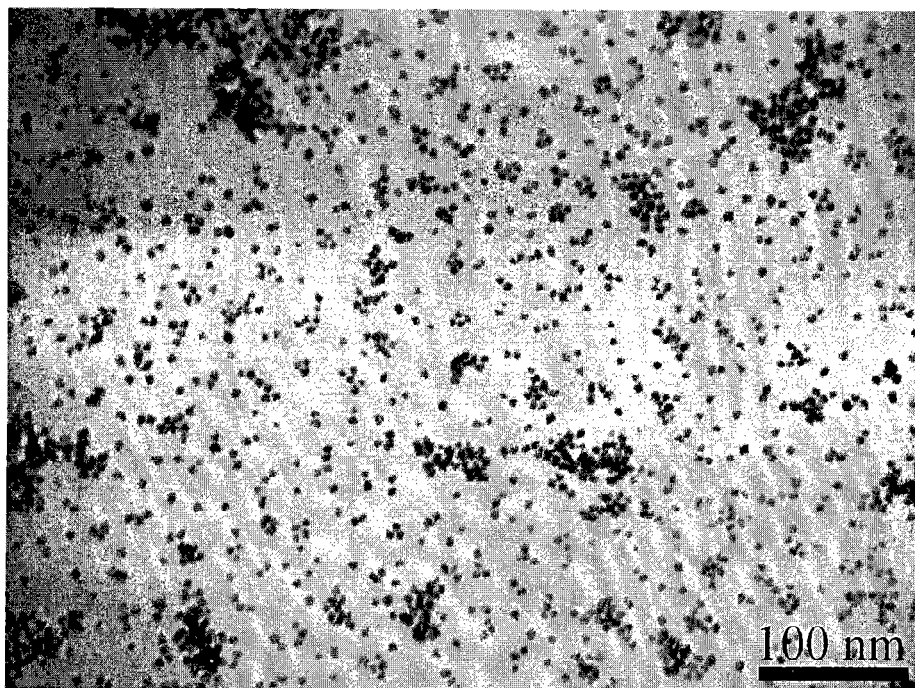


图 2 20 纳米金/铂杂化纳米粒子



图三 6 纳米金/铂杂化纳米粒子