

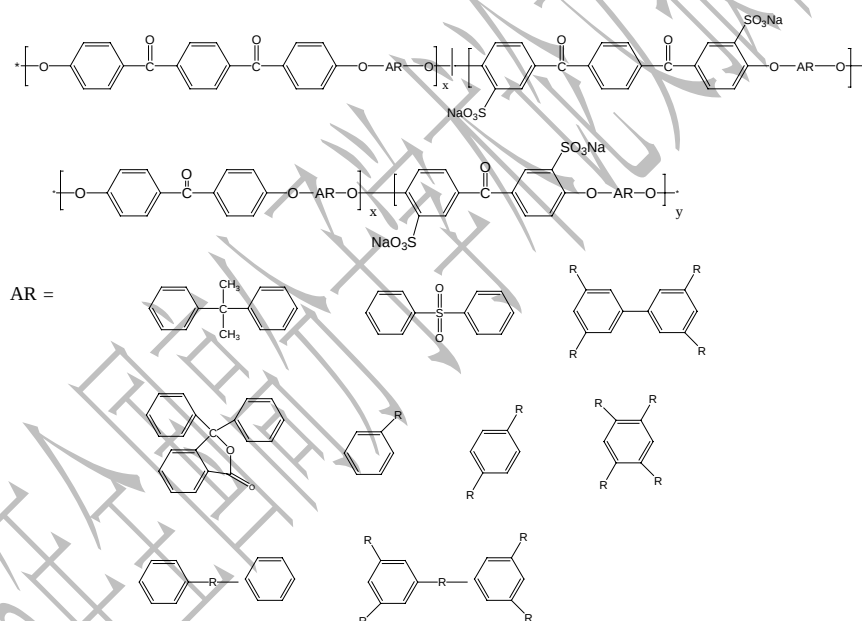
磺化聚芳醚酮类材料在质子交换膜中的应用

李先锋, 徐丹, 陆辉, 赵成吉, 那辉*

吉林大学麦克德尔米德实验室, 吉林, 长春, 130012

关键词: 燃料电池, 磺化聚芳醚酮, 质子交换膜

质子交换膜燃料电池 (PEMFC) 是继碱性燃料电池 (AFC)、磷酸燃料电池 (PAFC)、熔融碳酸盐燃料电池 (MCFC) 和固体氧化物燃料电池 (SOFC) 后的第五代燃料电池, 它由于运用了固态电解质高分子膜作为电解质, 因此具有能量转化率高、低温启动、无电解池泄露、无腐蚀、寿命长等优点。质子交换膜作为燃料电池的心脏它起着阻隔燃料和氧化剂、以及传导质子的作用, 它的性能决定着燃料电池性能[1-2]。目前用的最多的是 Dupont 公司的 Nafion 膜, 但是由于存在以下几个缺点阻碍它的商业化进程: 高成本, 在低湿度或高温时的低传导性, 高的甲醇渗透性。因此开发新的质子交换膜材料一直是人们关注的热点。聚芳醚酮类聚合物因其具有优异的综合性能被称作特种工程塑料。它的良好耐热性和机械性能, 受到了人们广泛的关注, 磺化的聚芳醚酮可以用作质子交换膜的材料。我们通过亲核取代反应得到不同磺化度的磺化聚芳醚酮和磺化聚芳醚酮酮[3-4]。并对其性能和燃料电池中的应用作了详细的研究。



Scheme 1. The structures of SPAEC

我们以四甲基联苯二酮为单体聚合得到的磺化聚芳醚酮和磺化聚芳醚酮酮为例, 对磺化聚芳醚酮膜的性能进行研究。Fig 1 和 Fig 2 分别给出了磺化聚芳醚酮和磺化聚芳醚酮酮的质子传导性能和在甲醇燃料电池中的极化曲线

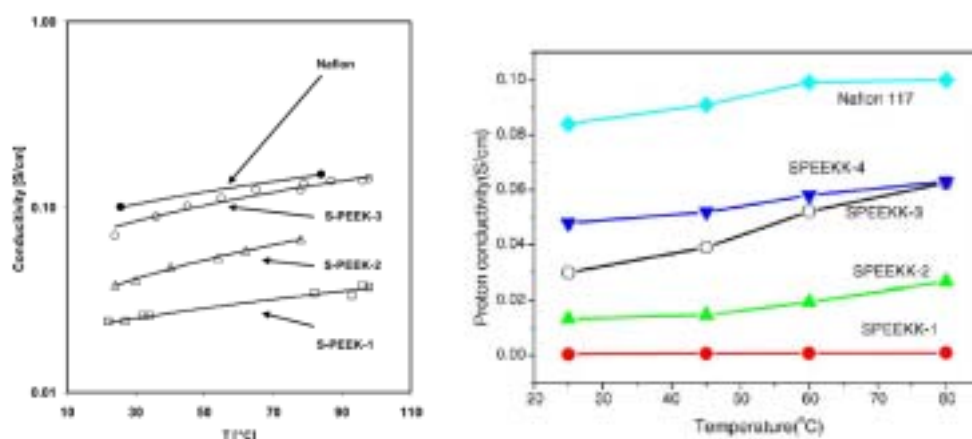
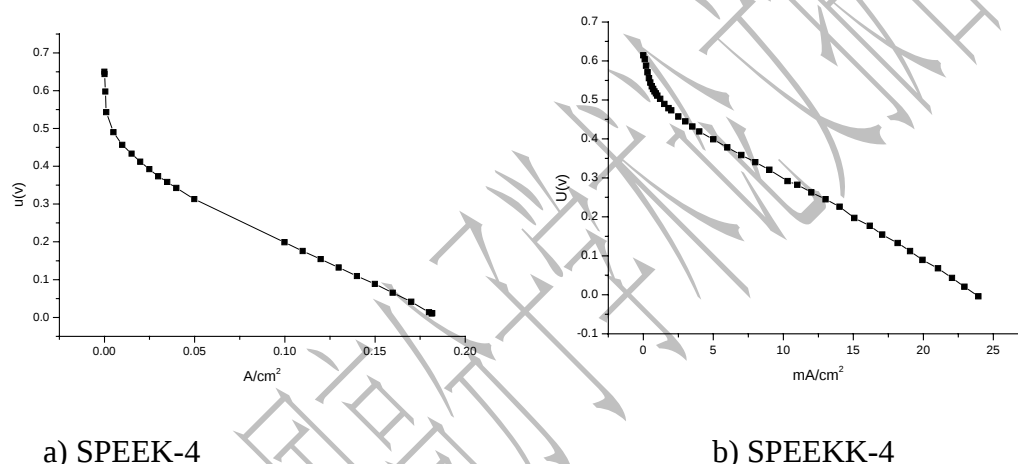


Fig 1. The proton conductivity of SPEEK and SPEKK (The Ds of SPEEK-1 to SPEEK-3 was 0.4, 0.8, 1.2; The Ds of SPEKK-1 to SPEKK-4 was 0.4, 0.8, 1.0 and 1.2 respectively)



a) SPEEK-4

b) SPEKK-4

Fig 2. The fuel cell performance of SPEEK-4 and SPEKK-4

结果表明：该类聚合物膜表现出良好的质子传导性。同种磺化度的磺化聚醚醚酮和磺化聚醚醚酮酮相比，前者具有相对较好的质子传导性，但甲醇的渗透较后者高。和 Nafion 膜相比磺化聚芳醚酮具有较好的机械性能和较低的甲醇渗透。由于该类聚合物膜和催化剂的粘附性较差所以该类膜的电池性能不是很好，但我们将在下一步的工作中解决此问题。研究发现：该类聚合物在质子交换膜燃料电池特别是直接甲醇燃料电池中具有很好的应用前景。

参考文献：

- 1 . J.P. Shoesmith, R.D. Collins, M.J. Oakley, and D.K. Stevenson, J. Power Sour. 1994, 49, 129-142.
- 2 . S. Gamburzev, A. J. Appleby, J. Power Sour. 2002, 107, 5-12
- 3 . Maria Gil, Xiangling Ji, Xianfeng Li, Hui Na., J. Eric Hampsey, Yunfeng Lu, Journal of Membrane Science 2004, 234,75-81
- 4 . Xianfeng Li, Changpeng Liu, Hui Lu, Chengji Zhao, Zhe Wang, Wei Xing, Hui Na , Journal of Membrane Science 2005, 255,149-155

Sulfonated Poly(aryl ether ketone)s(SPAEK) used for proton exchange membranes

Xianfeng Li, Dan Xu, Hui Lu, Chengji Zhao, Hui Na

Keywords: Fuel cell, SPAEK, Proton exchange membrane, Sulfonated Poly(ether ether ketone)s and sulfonated poly(ether ether ketone)s were prepared for proton exchange membrane usages. The properties of them such as proton conductivity, fuel cell performance etc were studied in detail. The result showed that: SPAEKs membranes have good prospective usages in proton exchange membranes.

2025年全同化学工业出版社