酶生物燃料电池

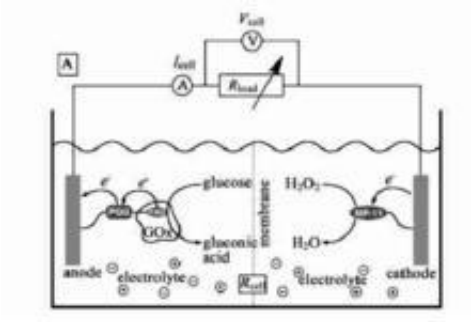

图 1　酶燃料电池的基本结构模型

Fig. 1　Basic structure of enzymatic biofuel cell

简介

生物燃料电池(BFC)是以有机物为燃料,直接或间接利用酶作为催化剂的一类特殊的燃料电池。

它的研究始于上世纪50年代,最初人们希望利用人的体液或代谢物实现电能转换,应用于人体内微型电源或在航天飞行中处理宇航员的生活垃圾等。生物燃料电池最早出现在1964年,为植入体内的心脏起博器提供电源,但由于电池产生电量小而没有实现市场化。1980年代,研究人员试图用生物燃料电池从天然作物的废弃物中产生电能,出现了采用固定酶电极和电子介体的生物燃料电池。

近年来,固定化酶电极技术取得很大进展,如分子自组装方法、溶胶-凝胶法以及氧化还原聚合物(redoxpolymer)的设计与合成等先后应用于生物燃料电池研究中,得到无膜生物燃料电池。这不仅在电池的输出功率、微生物或酶活性的保持等方面有了较大提高,同时体积更加微型化,使生物燃料电池的研究进入新一轮活跃期。生物燃料电池能量转化效率高、生物相容性好、原料来源广泛、可以用多种天然有机物作为燃料,是一种真正意义上的绿色电池。

它在医疗、航天、环境治理等领域均有重要的使用价值,如糖尿病、帕金森氏病的检测、辅助治疗以及生活垃圾、农作物废物、工业废液的处理等。同时生物原料贮量巨大、无污染、可再生,因此生物燃料电池产生的电能也是一个潜力极大的能量来源。它可以直接将动物和植物体内贮存的化学能转化为能够利用的电能。近年来随着对可再生能源和人体医疗技术发展的要求,生物燃料电池逐渐引起更广泛的关注。

生物燃料电池可以分为直接使用酶的酶燃料电池和间接利用生物体内酶的微生物燃料电池。虽然生物燃料电池具有酶燃料电池所不具备的优点,如长期工作稳定性好以及对燃料的催化效率较高等,并且由于在传质过程受到生物膜的阻碍导致电能转换效率较低。虽然酶燃料电池中酶在生物体外催化活性保持比较困难,电池稳定性差,但由于酶催化剂浓度较高并且没有传质壁垒,因此有可能产生更高的电流或输出功率,在室温和中性溶液中工作,满足一些微型电子设备或生物传感器等对电能的需求。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/3712.html