

导电塑料综述——从今年的诺贝尔化学奖谈起

法新社 2000 年 10 月 10 日报道: 今年的诺贝尔化学奖授予了三位研究导电聚合物的科学家。他们是日本的化学家白川英树; 美国的化学家艾伦·麦克迪尔米德和艾伦·黑格。研究导电塑料为什么能获得如此高的科学荣誉?

大家都知道, 塑料通常是不导电的, 是绝缘体。但是日本东京工大研究所的实验室负责人白川英树领导的科研小组在用乙炔气制取一种聚乙炔塑料时, 因偶然加入了比实际要求量多了 1 000 倍的催化剂, 结果得到了一种银白色的薄膜。1977 年, 美国宾夕法尼亚大学教授艾伦·黑格到日本东京工大研究所的这家实验室参观, 对聚乙炔为什么成为银白色的薄膜很感兴趣, 就和白川英树进行了深入研究, 结果发现, 聚乙炔在掺碘后居然能导电。从此, “导电”和“塑料”这两个在电学上看起来是相互矛盾的名词有机地联系在一起了, 并兴起了一股导电聚合物即导电塑料的研究热。

在 20 世纪 80 年代, 导电塑料还是实验室的珍品, 而现在, 导电塑料已达到商业化规模, 如, 美国和日本合作, 用一种叫聚苯胺的导电塑料作电池的一个电极 (另一个电极是锂), 生产出只有硬币大的可重复充电的电池; 德国一家公司用导电塑料生产出一种仅明信片大小的薄型挠性电池, 很适用于作手提式工具的电源。现在还有人准备用导电塑料作未来机器人的肌肉, 当用电化学方法对某些导电塑料进行控制时, 其体积会发生膨胀和收缩的变化, 这样就能操纵机器人的四肢运动。

导电塑料的用途很多, 如, 可以用于制造抗静电地

毯、可折叠的电视机屏幕、穿在身上的计算机、发光墙纸、发光交通标志、发光衣料和装饰品以及把阳光挡在户外的“智能”窗帘等; 还可用来生产吸收辐射线的屏蔽材料, 以保护航空航天飞机上的电气元件免遭雷击和电磁干扰。有一种含极细微的导电聚合物颗粒的薄膜, 既能屏蔽射线, 又能防止腐蚀, 将这种导电塑料膜涂在飞机或其他装备表面时, 就能起到屏蔽射线和防止腐蚀的双重作用。

导电塑料为什么能导电? 这是目前科学家们正在探讨的重要课题, 并提出了一些观点和论据。比较多的科学家认为, 导电塑料能导电, 是由于其中掺杂的碘一类的元素起了决定作用。大家知道, 金属能导电是因为其中的电子可以通过原子的点阵自由运动; 半导体能导电是因为添加了掺杂物原子, 使其中一些电子也能自由运动; 塑料中掺碘后也出现了可以自由运动的电子, 因此才能导电。但塑料能导电和金属导体能导电也有一些区别, 这必须从电子能带的概念谈起。电子所处的能量状态称为能带, 填满了电子的能带 (称为满带) 是不能导电的, 没有电子的能带 (称为空带) 也不导电。塑料在没有掺杂碘时, 其原子结构中要么是完全填满了电子的满带, 要么是一个空带, 所以都不能导电; 但掺杂了某种元素之后, 原子中有些电子被释放出来进入空带, 使其有了一部分电子, 而从满带中逃离出一些电子则使满带部分地空缺, 这样塑料就能导电了。

还有一些科学家对掺杂了碘的聚合物为什么能导电提出了其它新的理论, 但有些问题至今还解释不清。

(刘先曙)

用鱼脑控制的机器人

据英《新科学家》2000 年 6 月 10 日报道: 美国萨墨塞特人造生命和控制生命研究专家 Steve Grand 和他领导的科研小组, 用七鳃鳗的脑部装在一台机器人身上, 控制机器人。七鳃鳗是类似古代美洲鳗的一种海洋脊椎动物。研究人员在七鳃鳗完全麻醉的情况下取下它的脑干和一部分脊髓, 放在一种充氧的盐水溶液中保养和冷冻, 然后从中找出一组称为米勒 (Muller) 细胞的神经细胞, 再将电极连接在这些细胞上。这样就产生了一个半是活鱼脑半是机器人的“杂种”。

研究人员说: 装在机器人躯体内的光传感器可以将感觉信息传送至鱼脑神经, 鱼脑处理感觉信息后发出各种指令使机器人的运动肌对周围的环境作出反应, 例如作趋光或避光运动。

科学家们说, 这一研究成果的意义在于: 可能终于有一天, 当某人的躯体确已无可救药时, 还可以把他的健康的头脑转接在机器人身上。虽然实现这一理想是极为困难的, 但科学家认为, 随着研究的深入, 在未来并不排除把整个脑袋转接到机器人身上的可能性。

(刘先曙)

能耗极小的纳米磁性材料

据英《新科学家》2000 年 6 月 10 日报道: 西班牙巴塞罗那大学克塞罗斯磁性材料实验室的科学家 Ron Zioli 领导的科研小组最近发明了一种新型磁性材料, 用它制造出的变压器具有超高的效率, 能量损耗比传统的变压器小得多。

新型磁性材料是用直径仅 8 纳米的亚微观粒子嵌入固态基体中制造的, 也称“纳米复合材料”。Zioli 的科研小组开始是用氧化铁纳米微粒加入一种甲醇基液体聚合物中, 然后将这种溶液冷却到 4.2 K 的极低温度, 使其成为

(下转第 32 页)