

化学所在低成本有机光伏材料的研究中取得新进展

2019-08-07 | 编辑: | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

有机太阳能电池具有质轻、柔性、可溶液加工等优点,是当前太阳能电池技术的前沿热点研究方向。随着新型非富勒烯受体材料的快速发展,有机太阳能电池的能量转换效率逐步提升,最近已突破16%,达到了可以向实际应用发展的阶段。但是,实现有机太阳能电池的商业应用,还面临着光伏材料成本和器件稳定性的挑战。目前已报道的高效光伏材料大多存在着结构复杂、合成步骤繁多,产率低等问题,在成本上很难满足商业应用的需求。因此开发低成本高效有机光伏材料是聚合物太阳能电池走向应用研究上的关键课题。

鉴于此,在国家自然科学基金委和中科院先导项目的支持下,中科院化学所有机固体院重点实验室李永舫课题组去年设计和合成了一种低成本高效给体光伏材料PTQ10,以PTQ10为给体、窄带隙n-型有机半导体(n-OS)IDIC为受体的有机太阳能电池的能量转换效率达到了12.7%(Nature Commun., 2018, 9, 743.,第一作者是博士生孙晨凯)。然而,n-OS受体IDIC存在其中心稠环合成步骤多、产率低的问题。为了降低受体材料IDIC的合成成本,他们又开发了一种IDIC中心稠环简化的合成方法,同时通过引入烷氧取代基进一步提高了中心稠环的产率,进而合成了两个新的低成本n-OS受体分子MO-IDIC和MO-IDIC-2F(合成路线见图1)。这两个受体分子具有窄带隙、宽吸收和高电子迁移率等优点。其中将MO-IDIC-2F与低成本聚合物给体PTQ10共混制备的有机太阳能电池效率达到13.46%。他们对已报道的高效材料进行了活性层材料的成本核算,发现基于PTQ10:MO-IDIC-2F的太阳能电池无论是在材料成本、以及器件性价比上都具有突出的优势(见图2)。以上结果表明MO-IDIC-2F是一个具有应用潜力的低成本受体材料。相关研究结果发表在《自然通讯》上(Nat. Commun. 2019, 10, 519,第一作者是博士生李骁骏)

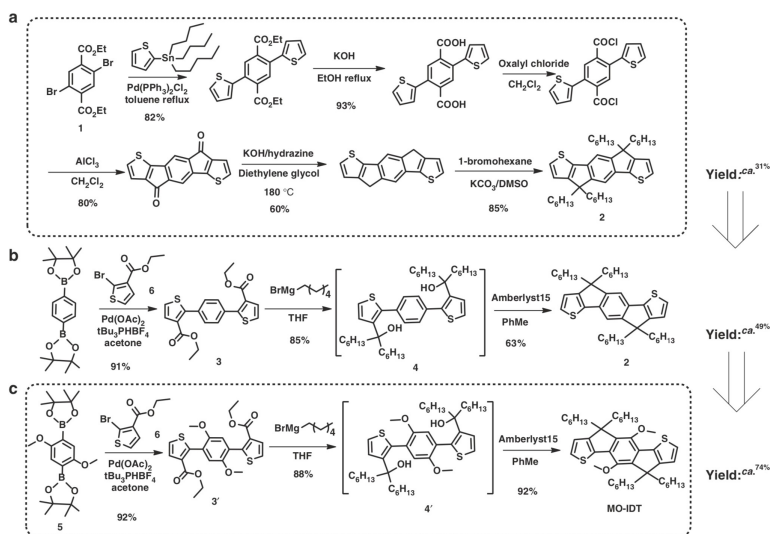


图1 IDIC受体中心稠环核的合成路线简化和优化

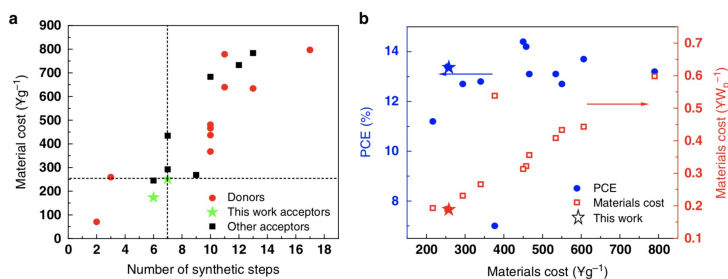


图2 已报道的聚合物太阳能电池中材料合成步骤、成本与效率的对比分析图

2019年8月7日



中国科学院化学研究所 地址：北京市海淀区中关村北一街2号 邮编：100190
电话：010-62554001 010-62554626 传真：010-62559373 010-62569564
京ICP备05002796号 京公网安备110402500016号