

Organic Solar Cells Based On Conjugated Polymers

سلول های خورشیدی بر پایه سلول های خورشیدی

پلیمرهای مزدوج (Conjugated Polymers) به دلیل قابلیت های کاربردی شان در ابزارهای الکترونیکی انعطاف پذیر از قبیل دیودهای نشر نور (LEDs)، سلول های خورشیدی پلیمری و ترانزیستورهای لایه نازک آلی و همچنین امکان فراوری در محلول و قیمت ارزان آنها، اخیرا مورد توجه ویژه قرار گرفته اند. ضخامت لایه فعال در سلول های خورشیدی آلی پلیمری حدود 100nm می باشد. این نوع از سلول های خورشیدی در مقایسه با سلول های خورشیدی معدنی کارایی ۲ تا ۳ مرتبه کمتری را دارا می باشد. به همین دلیل، جهت افزایش و بهبود قابلیت این سلول های پلیمری تاکنون مواد نیمه هادی بسیاری تهیه شده اند. در این سمینار به بیان سلول های خورشیدی پلیمری، اهمیت کاربرد پلیمرهای مزدوج، انواع رایج پلیمرهای مزدوج، نوع مکانیزم اثر آنها، بررسی ویژگی های این پلیمرها و روش های بهبود اثر آنها پرداخته شده است.

پلیمرهای مزدوج زیادی به عنوان ماده فعال برای سلول های خورشیدی مورد امتحان قرار گرفتند. اما رایج ترین پلیمرهای مزدوج آلی عبارتند از: (MEH-PPV)، (P3HT)، (MDMO-PPV)، (PPV) و....

مواد پلی تیوفنی به طور وسیع در سلول های خورشیدی آلی استفاده می شوند که یکی از آنها PEDOT:PSS است. همچنین در مورد پلیمرهای هادی، پلیمرهای با گپ انرژی کوچک نیز بحث می شود. مکانیسم رسانایی در پلیمرهای مزدوج بر پایه وجود حامل های بار مثبت یا منفی و حرکت این حامل های بار در طول زنجیر اصلی زنجیر پلیمر است. حامل های بار مثبت یا منفی از طریق فرایند اکسیداسیون یا کاهش در زنجیر اصلی پلیمر ایجاد می شوند. فاکتورهای متعددی روی گپ انرژی پلیمرها موثر است که برای ما بسیار اهمیت دارد، برای مثال: طول مزدوج شدگی، تناوب طول پیوند، انتقال بار درون زنجیری، برهمکنش های بین مولکولی، آروماتیسیته و استخلافها. یک ادغام از بخش های غنی از الکترون (دهنده) و دارای کمبود الکترون (گیرنده) در زنجیر پلیمر، روش خیلی موفق جهت سنتز پلیمرهای با گپ انرژی پایین می باشد. این تناوب در زنجیر اصلی پلیمر منجر به انتقال بار درون ملکولی از دهنده به گیرنده شده و نوار جذبی در انرژی کمتر را منجر می شود. منطق پشت مفهوم دهنده-گیرنده-دهنده این است که HOMO بالای دهنده و LUMO پایین گیرنده در پلیمر حاصل، ادغام می شوند و بنابراین در ساختار الکترونیکی پلیمر خصلت پیوند دوگانه افزایش و منجر به گسترش نوارهای رسانش و هدایت و القاء گپ انرژی پایین می شوند.

1 - Organic solar cells based on conjugated polymers, H. Kim, S. Nam, J. eong, S. Lee, J. k Seo, H. Han, and Y. Kim Korean ,J. Chem. Eng., 31(7), 1095-1104 (2014).

2 - Polymer Solar Cells, G. Li, R. Zhu, and Y. Yang, Nature Photonics, 6,(2012).