

دفاعیه دکتری

جلسه دفاعیه: ساعت ۱۱ صبح مورخ ۹۲/۱۲/۱۳



نام و نام خانوادگی: سعید صالح اردستانی

رتبه علمی: دانشجوی دکترا

پست الکترونیکی: saeedsard@gmail.com

عنوان رساله: نقش لایه سد کننده اکسایتون (بافر) در سلول های خورشیدی آلی

استاد راهنما: آقای دکتر رسول اژئیان

چکیده:

مطالعه نقش میان لایه های کاتد و آند در سلول های خورشیدی آلی بخش اعظم این تحقیق را به خود اختصاص دادند. ابتدا با وارد کردن لایه بسیار نازک طلا بین لایه فعال $CuPc$ و میان لایه آند $PEDOT:PSS$ در سلول خورشیدی آلی دو لایه ای، افزایشی قابل توجه در عملکرد و طول عمر سلول بدست آمد. بعد از گذشت یک ماه تحت نگهداری در شرایط اتاق، نمونه هایی که از لایه طلا بهره می بردند، بازدهی برابر با ۶۷٪ مقدار اولیه را نشان دادند، در حالیکه این مقدار برای نمونه های عاری از لایه طلا به کمتر از نصف مقدار اولیه آن افت پیدا کرد. اتصال پایدارتر فتالوساینین با طلا نسبت به $PEDOT:PSS$ دلیل اصلی این بهبود معرفی می شود.

مرحله بعدی این تحقیق روی نقش میان لایه کاتد LiF در سلول خورشیدی آلی مخلوطی با لایه فعال $PCBM:P3HT$ متمرکز شده است. با بازپخت مناسب دمایی و زمانی اندازه بلورهای نانوساختار $P3HT$ و $PCBM$ در شبکه در هم تنیده $P3HT:PCBM$ به بهینه مقدار خود جهت تسهیل ترابرد الکترون و حفره می رسند. ولی بازپخت نمونه ها بعد از لایه نشانی کاتد Al اثر متفاوتی روی نمونه های دارای LiF و بدون LiF می گذارد. نمونه های بدون LiF عملکرد با روند پیوسته صعودی متناسب با زمان نشان دادند. از طرف دیگر، نمونه های شامل LiF نتایج بهتری در زمان های کمتر بازپخت نشان دادند. اگرچه وجود LiF عموماً منجر به بهبود شاخصه های سلول خورشیدی آلی می شود، اما آسیب آن ناشی از عملیات حرارتی بلند مدت به عنوان علت افت شدید در عملکرد سلول شناخته می شود. در مورد بازپخت پیش از لایه نشانی کاتد، نتایج متفاوتی بدست آمد بطوری که زمان ۴۵ دقیقه بعنوان بهینه زمان برای پیش بازپخت معرفی گردید.

همچنین نشان داده شد که استفاده از $PCBM$ بعنوان میان لایه کاتد، بهبود در عملکرد سلول خورشیدی آلی مخلوطی $P3HT:PCBM$ را به دنبال دارد. اصلاح پیوندگاه لایه فعال با کاتد Al بوسیله لایه های $PCBM$ و LiF عامل رشد در عملکرد سلول ها می باشد.