7th هفتمین همایش ملی انرژی ۱ و ۲ دی ماه ۱۳۸۸
National Energy Congress December 22, 23 - 2009
D07118

بررسی تاثیر ضخامت فیلم دی‌اکسید تیتانیوم بر ساختارفتوالکترود و عملکرد سلول خورشیدی رنگینه‌ای

کاوه نوروزی لواسانی- محمد حسین بازرگان
سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران
mbazargan@yahoo.com kavehnorouzi@yahoo.com

واژه‌های کلیدی: سلول خورشیدی رنگینه ای- جریان مداری کوتاه- جذب رنگینه- ضخامت فیلم دی اکسید تیتانیوم- ولتاژ مداری باز

چکیده

الکترود های دی اکسید تیتانیوم با ضخامت های مختلف ۷، ۱۴، ۲۸ و ۳۶ میکرون به روش لایه گذاری غلطکی (Squeege printing)ساخته و سپس تحت عملیات حرارتی قرار داده شدند. ساختار پوشش فیلم های دی اکسید تیتانیوم توسط تصاویر میکروسکوپی الکترونی روبشی (SEM)، نشان داده شده است. آنالیز میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) نشان دهنده میزان افزایش زبری سطح فیلم ها با افزایش ضخامت بود و بالاترین فاکتور زبری مربعی میانگین mean square (Root slope) و میزان توسعه ناحیه سطحی (فاکتور ناهمواری‌ها) (Developed Interfacial Area Ratio) به ترتیب برای الکترود دی اکسید تیتانیوم با ضخامت ۳۶ میکرون، ۷۳٪ و ۲۳/۷٪ ثبت شد. با کمک آنالیز تعیین سطح ویژه (BET)، حجم تخلخل ها با افزایش ضخامت فیلم گزارش گردید و برای بالاترین ضخامت فیلم دی اکسید تیتانیوم کل حجم تخلخل ۰/۲۲۲۷ سانتیمتر مکعب بر گرم ثبت شد. تصاویر میکروسکوپ نوری از نمونه ها در ضخامت های مختلف پس از حساس سازی آن ها در رنگینه، نشان دهنده افزایش درصد رونشینی رنگینه با افزایش ضخامت فیلم دی اکسید تیتانیوم بود. سلول های خورشیدی ساخته شده از ۴ نمونه ضخامتی، تحت شدت نور ۳۰۰ وات بر متر مربع قرار گرفتند. بالاترین راندمان و فاکتور گنجایش به میزان ۳/۹٪ و ۶۸٪ به ترتیب برای فتوالکترود با ضخامت ۱۴ و ۷ میکرون ثبت گردید.

۱-مقدمه

در یک سلول خورشیدی، تبدیل نور به انرژی الکتریسیته در سه مرحله انجام می گیرد: ۱- جذب نور ۲- جدایش بار ۳- تجمع بار. مکانیزم انجام مراحل بالا در سلول های خورشیدی مختلف متفاوت است. راندمان یک سلول خورشیدی به عملکرد هرکدام از این مراحل در سلول بستگی دارد و می توان بهترین عملکرد یک سلول را با طراحی و انتخاب مواد مناسب به حداکثر رساند. [1]