اولین همایش ملی نانوتکنولوژی مزایا وکاربردها
محل برگزاری : همدان دانشکده شهید مفتح
۱۵ اسفند ۱۳۹۲

بررسی رفتار یک دیود نوری پیوندی با ساختار pn

مریم موسوی- محمود مشکین فام
دانشگاه پیام نور دورود
mahmoodmeshkinfam@yahoo.com

چکیده

در پدیده فتوولتائیک، بواسطه‌ی تابش نور و حرکت بارهای الکتریکی، در یک پیوند pn بطور همزمان موجب تولید جریان و ولتاژ، و در نتیجه توان الکتریکی می‌شود. هدف از این مقاله، ارائه یک سلول خورشیدی با ساختار پیوندی pn ، بدست آمده از روش رونشستی پرتو مولکولی می باشد. رشد این لایه گالیم آرسناید توسط دستگاه رونشستی پرتو مولکولی، صورت گرفته است. در پایان با توجه به مقادیر محاسبه شده از طریق انداه‌گیری جریان اتصال کوتاه (I_{sc}) و ولتاژ مدار باز (V_{oc}) سلول خورشیدی، بازده سلول خورشیدی را می‌توان محاسبه کرد.

واژه‌های کلیدی: فتوولتالیک- سلول خورشیدی- رونشستی پرتو مولکولی

۱- مقدمه

انرژی نوری در صورتی می تواند در نیمه هادی جذب شود که انرژی فوتون از انرژی گاف انرژی نوار ، بزرگتر باشد . فوتونهای جذب شده ، زوجهای الکترون - حفره تولید می کنند، که باعث ایجاد یک اختلاف پتانسیل در دو سر پیوندگاه $p-n$ می شوند (فوتو دیود و سلول خورشیدی مفیدترین قطعات از این نوع هستند)[1-6] . در حالت فوتو ولتی ، دیود در حالت مدار باز ، فعال می شود . مکانیسم این حالت به این صورت است که ، جفتهای الکترون - حفره تولید شده ، جدا می شوند و به سمتهای مخالف ناحیهٔ تخلیه رانده می شوند. دلیل استفاده از دیود Pn این است که برای تولید نور به انرژی الکتریکی لازم است ، الکترونها و حفره های تولید شده توسط نور ، از یکدیگر جدا شوند و هر دسته به یکی از اتصالهای خارجی هدایت شوند . که برای تحقق این امر به یک میدان الکتریکی داخلی نیاز است که در نیمه هادی تولید شود و این نیز با استفاده از پیوند دیودی امکان پذیر است. که اگر یک میدان الکتریکی در نیمه هادی وجود داشته باشد ، الکترونهای منفی و حفره های مثبت در جهت مخالف یکدیگر حرکت می کنند و این جدایی بارهای الکتریکی باعث ایجاد ولتاژ می شود . و همانطور که اشاره شد ، این اثر ، اثر فتوولتائیک می باشد که بواسطهٔ نور ، ولتاژ تولید می شود، که حرکت بارهای الکتریکی ، همانند شکل ۱ باعث تولید جریان و ولتاژ بطور همزمان ، و در نتیجه توان (قدرت) می شود. . از آنجائیکه الکترونها به طرف n و حفره ها به طرف p رانده می شوند . یک جریان معکوس القاء شده توسط فوتون در دیود جاری می شود و مسیر آن از n به p است . اثر این عمل آن است که سد انرژی نسبت به مقدار تعادل خود کاهش می یابد ، (شکل ۲) حال حاملهای اکثریت بیشتری می توانند از پیوند عبور کنند.