

چکیده

سلول‌های خورشیدی ایزاری هستند که انرژی خورشید را مستقیماً به الکتریسته تبدیل می‌کنند، اما مشکل اصلی مولدهای کنونی انرژی خورشیدی، هزینه‌ی بالا و کارایی کم آنها می‌باشد. در سلول‌های خورشیدی با یک شکاف‌باند به علت استفاده از تنها یک گستره از طیف نور، بازده بسیار کم می‌باشد. همچنین انرژی نوری بالاتر از شکاف‌باند نیز به هدر می‌رود و تنها انرژی که بتواند سبب تولید زوج الکترون-حفره شود، استفاده می‌گردد. سلول‌های خورشیدی مبتنی بر نقاط کوانتومی توانسته‌اند میزان بازده را به میزان زیادی بهبود بخشند و از نظر تئوری از حد محدودکننده‌ی سلول‌های معمولی، بازده بیشتری داشته باشند. این دسته از سلول‌ها با بهره بردن از فوتون‌هایی که در سلول‌های معمول تلف می‌شود، بازده را افزایش می‌دهند. در سلول‌های باندمیانی و حامل داغ به ترتیب از فوتون‌های با انرژی کمتر و بیشتر از شکاف‌باند برای افزایش بازده استفاده می‌شود. در این پژوهش سلول‌های خورشیدی مبتنی بر نقاط کوانتومی بررسی و شبیه‌سازی شده است. مطابق نتایج شبیه‌سازی، با افزایش ابعاد و جرم موثر نقاط کوانتومی، انرژی کل آن‌ها افزایش می‌یابد. همچنین در سلول‌های حامل داغ با افزایش دمای حامل‌ها، بازده سلول افزایش، ولی با افزایش دمای محیط، بازده سلول کاهش پیدا می‌کند. در سلول‌های با باند میانی بازده سلول به ابعاد نقاط، فاصله نقاط از یکدیگر و مکان قرار گرفتن سلول وابسته است و با توجه به ساختار باید حالت بهینه پیدا گردد. بازده این سلول نیز مانند دیگر سلول‌های خورشیدی به دمای محیط وابسته بوده، با بالا رفتن دما بازده و جریان آن کاهش، ولی ولتاژ خروجی آن افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: سلول خورشیدی، نقطه کوانتومی، باند میانی، اکسایتون، تفاضل محدود در حوزه‌ی زمان