



شیمی و مهندسی شیمی

تهران - بهمن ۱۳۹۷

بررسی تأثیر نوسانات تصادفی ناخالصی روی خواص الکترونیکی نانوسیم $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{GaN}$ با سطح مقطع شش ضلعی تغییر شکل داده شده

مجید داور^{۱*}، سید حسام الدین حسینی^۲، مرتضی ترابی راد^۳، اولیو مارکارت^۴ و افشین عباسی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، قم، بلوار الغدیر، دانشگاه قم، گروه شیمی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، قم، بلوار الغدیر، دانشگاه قم، گروه شیمی

۳- دانشجوی دکتری، تهران، خیابان انقلاب، دانشگاه تهران، دانشکده شیمی

۴- محقق موسسه WIAS برلین آلمان

۵- هیات علمی دانشگاه قم، قم، بلوار الغدیر، دانشگاه قم، گروه شیمی

خلاصه

امروزه نیمه‌هادی‌ها مواد مهمی از گروه جامدات هستند که کاربردهای زیادی در حوزه تحقیقاتی پیدا کرده‌اند. این مواد در ساخت قطعاتی الکترونیکی، سلول‌های خورشیدی، لیزرهای نیمه‌هادی، دیودهای نوری و ... بکار می‌روند. یکی از ویژگی‌های مهم نیمه‌هادی‌ها که آن‌ها را از نارساها و فلزات متمایز ساخته این است که در نیمه‌هادی‌ها، با تغییر میزان درصد ناخالصی می‌توان رسانایی الکتریکی آن‌ها را تنظیم کرد. در این مقاله، با توجه به اهمیت مواد ایندیم گالیم نیتريد و بخصوص کاربرد وسیع آن‌ها در ساختارهای قطعات الکترونیکی، خواص الکترونیکی نانوسیم ناهمگن $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{GaN}$ که دارای یک سطح مقطع شش ضلعی تغییر شکل داده شده می‌باشد، بوسیله تغییر درصد ناخالصی ایندیم در آن مورد بررسی قرار گرفته است. محاسبات با استفاده از نرم افزار sphinx و بر اساس تئوری k.p هشت باند مبتنی بر موج تخت انجام پذیرفته است. در این مقاله، با ارائه شکل‌های چگالی بار الکترون و حفره با درصد‌های مختلف ایندیم در نانوسیم مذکور، همپوشانی بین الکترون‌ها و حفره‌ها و همچنین انرژی آن‌ها مقایسه و بیان شده است.

کلمات کلیدی: نانوسیم، نوسانات تصادفی ناخالصی، ساختار الکترونیکی، روش k.p، همپوشانی.

۱. مقدمه

امروزه نانو ساختارهای نیمه‌هادی یک بعدی، مانند نانوسیم‌ها به دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر بفردشان به عنوان واحدهای سازنده برای نانودستگاه‌های الکترونیکی و اپتوالکترونیکی بکار می‌روند و همچنین سیستم‌های بسیار امید بخشی برای یک زمینه وسیعی از کاربردهای ممکن می‌باشند. نانوسیم‌های گالیم نیتريد (GaN) به عنوان یک نیمه رسانای

* Corresponding author: مجید داور نویسنده مسئول

Email: majiddavar4@gmail.com