

بررسی خواص الکترونی نانولوله‌های کربنی

www.ketab.ir

مؤلف:

محمود مرادی

۱۳۹۴

سرشناسه	:	مرادی، محمود، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	:	بررسی خواص الکترونی نانولوله‌های کربنی/محمود مرادی
مشخصات نشر	:	تهران: راز نهان، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	:	۱۱۱ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۲۵۸-۷۷۱-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۶۵-۶۷.
موضوع	:	نانو لوله‌های کربنی
رده بندی کسره	:	۱۳۹۴ م ۴م ۹/۱۷/۹ TA
رده بنای دیویی	:	۶۲۰/۵
شماره کتاب شناس ملی	:	۴۱۱۱۸۳۴



عنوان کتاب	:	اصول و مبانی تربیت بدنی
مؤلف	:	محمود مرادی
صفحه آرا	:	کبری اوجاقلو
نوبت چاپ	:	اول ۱۳۹۴
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه
ناشر	:	راز نهان
قیمت:	:	۸۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۲۵۸-۷۷۱-۸

چکیده

پس از کشف نانولوله‌های کربنی توسط ایچیمّا و همکارانش بررسی‌های بسیار زیادی بر روی این ساختارها در سایر علوم انجام شده است. این ساختارها به دلیل خواص منحصر به فرد مکانیکی و الکتریکی که از خود نشان داده‌اند جایگزین مناسبی برای سائیکون و ترکیبات آن در قطعات الکترونیکی خواهند شد. در اینجا به بررسی خواص الکتریک نانولوله‌های کربنی زیگزاگ که به عنوان یک کانال بین چشمه و دررو قرار داده شده به بحث می‌پردازیم و نحوه‌ی توزیع جریان در ترانزیستورهای اثر میدانی را در شرایط دمایی و میدان‌های مغناطیسی بررسی کرده ایم. از آنجایی که سرعت خاموش و روشن شدن ترانزیستور برای مدارات الکترونیکی و پردازنده‌های کامپوتری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، انتخاب نانولوله‌ای که تحرک پذیری بالایی داشته باشد بسیار مهم است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد تحرک پذیری الکترون در نانولوله‌های کربنی متفاوت به ازای میدان‌های مختلفی که در طول نانولوله‌ها اعمال شود، مقدار بیشینه‌ای را خواهد گرفت. بنا بر این در طراحی ترانزیستورها باید توجه به مشخصه‌های هندسی ترانزیستور و اختلاف پتانسیلی که بین چشمه و دررو اعمال می‌شود باید نانولوله‌ای را انتخاب کرد که تحرک پذیری مناسبی داشته باشد.

واژه های کلیدی

نانولوله‌ی کربنی، ترانزیستور اثر میدانی، مدل ثابت نیرو، تحرک‌پذیری الکترون

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۱۱
فصل اول مقدمه‌ای بر کربن و اشکال مختلف آن در طبیعت و کاربرهای آن	
۱- مقدمه	۱۴
۲- گونه‌های مختلف کربن در طبیعت	۱۴
۱-۲-۱ کربن اشکال	۱۴
۲-۲-۱ الماس	۱۴
۳-۲-۱ گرافیت	۱۵
۴-۲-۱ فلورن و نانولوله‌های کربنی	۱۵
۳-۱ ترانزیستورهای اثر میدانی فلز-کامپوزیت - نیمرسانا و ترانزیستورهای اثرمیدانی نانولوله‌ی کربنی	۱۹
فصل دوم بررسی ساختار هندسی و الکترونی گرافیت و نانولوله‌های کربنی	
۱-۲ مقدمه	۲۴
۲-۲ ساختار الکترونی کربن	۲۴
۱-۲-۲ اربیتال $2p$ کربن	۲۵
۲-۲-۲ روش وردشی	۲۶
۳-۲-۲ هیبریداسون اربیتال‌های کربن	۲۸
۳-۲ ساختار هندسی گرافیت و نانولوله‌ی کربنی	۳۴
۱-۳-۲ ساختار هندسی گرافیت	۳۴

۳۸	۲-۳-۲ ساختار هندسی نانولوله‌های کربنی
۴۳	۴-۲ یاخته‌ی واحد گرافیت و نانولوله‌ی کربنی
۴۳	۱-۴-۲ یاخته‌ی واحد صفحه‌ی گرافیت
۴۴	۲-۴-۲ یاخته واحد نانولوله‌ی کربنی
۴۶	۲- محاسبه ساختار نواری گرافیت و نانولوله‌ی کربنی
۴۷	۵- مولکول‌های محدود
۴۹	۲-۵-۲ ترازشمار انرژی، گرافیت
۵۲	۳-۵-۲ ناهای، برژ، نانولوله‌ی کربنی
۵۶	۴-۵-۲ چگالی، لایه در نانولوله‌ی کربنی
۵۸	۶-۲ نمودار پاشندگی فونون‌ها در صفحه‌ی گرافیت و نانولوله‌های کربنی
۵۸	۱-۶-۲ مدل ثابت نیرو و رابطه‌ی پاشندگی فونونی برای صفحه‌ی گرافیت
۶۷	۲-۶-۲ رابطه‌ی پاشندگی فونونی برای نانولوله‌های کربنی

فصل سوم پراکندگی الکترون فونون

۷۱	۱-۳ مقدمه
۷۱	۲-۳ تابع توزیع الکترون
۷۷	۳-۳ محاسبه نرخ پراکندگی کل
۸۱	۴-۳ شبیه سازی پراکندگی الکترون - فونون
۸۴	۶-۳ ضرورت تعریف روال واگرد

فصل چهارم بحث و نتیجه گیری

۹۰	۱-۴ مقدمه
۹۰	۲-۴ نرخ پراکندگی
۹۲	۳-۴ تابع توزیع در شرایط مختلف فیزیکی

- ۴-۴ بررسی سرعت میانگین الکترون‌ها، جریان، مقاومت و تحرک پذیری الکترون ۹۵
- ۴-۴-۱ بررسی توزیع سرعت در نانولوله‌های زیگزاگ نیم‌رسانا ۹۵
- ۴-۴-۲ بررسی جریان الکتریکی در نانولوله‌های زیگزاگ نیم‌رسانا ۹۷
- ۴-۴-۳ بررسی مقاومت نانولوله‌های زیگزاگ نیم‌رسانا ۹۸
- ۴-۳-۳ بررسی تحرک پذیری الکترون در نانولوله‌های زیگزاگ نیم‌رسانا ... ۹۹
- نتیجه‌گیری ۱۰۱
- پیشنهادات ۱۰۱
- ضمیمه‌ی (الف) تصاویر روال واگرد ۱۰۳
- منابع ۱۰۷

با گذر زمان و پیشرفت علم و تکنولوژی نیاز بشر به کسب اطلاعات و سرعت پردازش و ذخیره سازی آنها به صورت فزاینده‌ای بالا رفته است. گوردن مور^۱ معاون ارشد شرکت اینتل در سال ۱۹۶۵ نظریه‌ای ارائه داد مبنی بر اینکه در هر ۱۸ ماه تعداد ترانزیستورهایی که در هر تراشه به کار می‌رود دو برابر شده و بنابراین آن نیز نصف می‌شود [۱]. این کوچک شدگی نگرانی‌هایی را به وجود آورده است. بر اساس این نظریه در سال ۲۰۱۰ باید ترانزیستورهایی وجود داشته باشد که ضخامت اکسید درگاه که یکی از اجزای اصلی ترانزیستور است به کمتر از یک نانومتر برسد. بنا بر این باید بررسی کرد، اکسید سیلیسیم به عنوان اکسید درگاه در ضخامت تنها کمتر از یک نانومتر انتظارات ما را در صنایع الکترونیک برآورده می‌کند یا نه. در ادامه همبر تحت تات گروه دیگری از دانشمندان به بررسی نیتريد سیلیکون به عنوان نامزد جدیدی برای اکسید درگاه پرداختند و نشان دادند که این ماده می‌تواند جایگزین مناسبی برای اکسید سیلیکون باشد [۲]. جهت تولید ترانزیستورهای نسل امروز احتیاج به انشای داریم که بتوانیم در ابعاد نانو تولیدات صنعتی از تراشه‌ها را داشته باشیم. بنا بر این توجه جوامع علمی و اقتصادی جهان بر این شاخه از علم که به فن آوری نانو معروف است، جلب شده است. در این بین نانولوله‌های کربنی به دلیل خواص منحصر به فرد الکتریکی و مکانیکی که از خود نشان داده‌اند توجه بسیاری از دانشمندان را به خود جلب کرده‌اند [۳و۴].

¹ Gordon E. Moore

² Nanotechnology

در راستای این تحقیقات ما به بررسی خواص الکتریکی نانولوله‌های کربنی پرداخته‌ایم. بسیاری از دانشمندان بر این باور هستند که نانولوله‌های کربنی به دلیل قابلیت رسانش ویژه یک بعدی جای مواد سیلیکونی در تراشه‌های نسل آینده را خواهند گرفت [۵و۶].

www.ketab.ir