

عنوان کتاب:

**مقدمه‌ای بر نانو حسگرهای گازی مبتنی بر اکسید
روی و نانولوله‌های کربنی**

مؤلفان:

هومن اکبرزاده خشکه رود – بهرنک هادیان سیاهکن محمد

سرشناسه : اکبرزاده خشکه رود، هومن، ۱۳۵۹ -

عنوان و نام پدیدآور : مقدمه‌ای بر نانو حسگرهای گازی مبتنی بر اکسید روی و نانو لوله‌های کربنی / مولفان هومن اکبرزاده خشکه رود، بهرنگ هادیان سیاهکل محله.

مشخصات نشر : تهران: دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری : ۸۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۷۵-۴۷-۱

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

موضوع : نانو تکنولوژی

موضوع : مواد نانوساختار

موضوع : آشکارسازهای گازی

موضوع : نانو لوله‌های کربنی

شناسه افزوده : هادیان سیاهکل، بهرنگ، ۱۳۵۹-

شناسه افزوده : دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری

رده بندی کنگره : ۱۳۰ م ۷/الف/ ۷/۱۷۴ T

رده بندی دیویی : ۶۰۰/۸

شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۰۱۲۷



نام کتاب: مقدمه‌ای بر نانو حسگرهای گازی مبتنی بر اکسید روی و نانو لوله‌های کربنی.

مؤلفان: هومن اکبرزاده خشکه رود- بهرنگ هادیان سیاهکل محله

ویراستار: محسن سرلک

طراح جلد: آرمان امیر کمالی

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۴

تعداد: ۱۰۰۰ جلد

ناشر: انتشارات دانشگاه هوایی شهید ستاری

چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه هوایی شهید ستاری

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

حق چاپ و نشر محفوظ است.

مرکز پخش: تهران- بزرگراه آیت الله سعیدی- خیابان دانشگاه هوایی- دانشگاه هوایی شهید ستاری

تلفن: ۶۶۶۳۰۱۱۱-۶۴۰۳۲۰۲۴

کد پستی: ۱۳۸۴۶۷۳۴۱۱

فصل اول: آشنایی و مفاهیم ۱

۱-۱- تاریخچه مختصری از نانوتکنولوژی ۱

۲-۱- نانولوله‌های کربنی و انواع آن ۵

۳-۱- نانوسبب‌های اکسید روی ۶

۴-۱- خواص اساسی (ZNO) ۷

۵-۱- فیلم نازک ۱۰

فصل دوم: تکنیک‌ها و روش‌های رشد نانو ساختارها ۱۲

۱-۲- تکنیک‌های رشد در فاز گاز ۱۳

۱-۱-۲- روش‌های انتقال بخار حرارتی ۱۳

۲-۱-۲- روش‌های ساخت به کمک کاتالیزور ۱۵

۳-۱-۲- روش‌های رسوب بخار فیزیکی ۱۶

۴-۱-۲- روش‌های رسوب بخار شیمیایی ۱۸

۲-۲- تکنیک‌های رشد در فاز مایع ۲۲

۱-۲-۲- روش‌های سل ژل ۲۲

۲-۲-۲- روش‌های پلیمر اشتراکی دو بلوکه ۲۳

۲-۲-۲- روش پوشش دهی چرخشی ۲۴

۳-۲-۲- روش رسوب/حکاکی الکتروشیمیایی ۲۵

فصل اول: آشنایی و مفاهیم ۱

۱-۱- تاریخچه مختصری از نانوتکنولوژی ۱

۲-۱- نانولوله‌های کربنی و انواع آن ۵

۳-۱- نانومپ‌های اکسید روی ۶

۴-۱- خدایش اساسی (ZNO) ۷

۵-۱- فیلم نازک ۱۰

فصل دوم: تکنیک‌ها و روش‌های ساختارها ۱۲

۱-۲- تکنیک‌های رشد در فاز گاز ۱۳

۱-۱-۲- روش‌های انتقال بخار حرارتی ۱۳

۲-۱-۲- روش‌های ساخت به کمک کاتالیزور ۱۵

۳-۱-۲- روش‌های رسوب بخار فیزیکی ۱۶

۴-۱-۲- روش‌های رسوب بخار شیمیایی ۱۸

۲-۲- تکنیک‌های رشد در فاز مایع ۲۲

۱-۲-۲- روش‌های سل ژل ۲۲

۲-۲-۲- روش‌های پلیمر اشتراکی دو بلوکه ۲۳

۲-۲-۲- روش پوشش دهی چرخشی ۲۴

۳-۲-۲- روش رسوب/حکاکی الکتروشیمیایی ۲۵

- ۲۷..... ۴-۲-۲- روش های الکترواسپینینگ.....
- ۲۹..... ۳-۲- تکنیک های رشد سنتی مبتنی بر الگو.....
- ۳۰..... ۱-۳-۲- روش های تکرار مستقیم.....
- ۳۰..... ۲-۳-۲- روش های تکرار جزئی.....
- ۳۱..... ۴-۲- روش های رشد نانو لوله های کربنی.....
- ۳۲..... ۴-۲- روش تخلیه قوس الکتریکی.....
- ۳۲..... ۲-۴-۲- روش لیزری.....
- ۳۳..... ۳-۴-۲- روش لایه نشانی بخار شیمیایی (CVD).....
- ۳۶..... ۳-۴-۲- روش (PECVD) رشد عمودی نانولوله های کربنی.....
- ۳۷..... ۵-۲- روش های رشد دمای پایین نانولوله های کربنی.....
- ۳۷..... ۱-۵-۲- روش کوره دو منطقه.....
- ۳۸..... ۲-۵-۲- استفاده از کاتالیست دوم.....
- ۳۸..... ۳-۵-۲- روش لایه نشانی بخارهای شیمیایی با استفاده از مایکرو (MPECVD).....
- ۳۹..... ۴-۵-۲- روش (AC-DC-PECVD).....
- ۴۱..... ۶-۲- روش های رشد نانو سیم های اکسید روی.....
- ۴۱..... ۱-۶-۲- فاز گاز.....
- ۴۱..... ۲-۶-۲- فاز مایع (هیدروترمال).....
- ۴۱..... ۱-۲-۶-۲- بذر گذاری.....
- ۴۲..... ۲-۶-۲-۲- رشد.....

۴۴.....	۳-۶-۲ اثر پلیمر (PEI) (POLYETHYLONEIMINE):
۴۶.....	فصل سوم ویژگی های حسگری نانو ساختارهای اکسید روی و نانو تیوب های کربنی..
۴۶.....	۳-۱- سنجش گاز با استفاده از فیلم نازک (ZNO):
۴۶.....	۳-۱-۱ سنجش اتیلن.....
۴۹.....	۳-۱-۲ سنجش منوکسید کربن CO.....
۵۰.....	۳-۱-۲ - جزئیات آزمایشگاهی.....
۵۱.....	۳-۱-۲-۱ نتایج سنجش.....
۵۴.....	۳-۲- انتقال در نانو سیم های (ZNO):
۵۵.....	۳-۲-۱ جزئیات آزمایشگاهی.....
۵۶.....	۳-۲-۲ نتایج آزمایش و بحث.....
۵۹.....	۳-۳- دیودهای شاتکی نانو سیم (ZNO):
۵۹.....	۳-۳-۱ جزئیات آزمایشگاهی.....
۶۰.....	۳-۳-۲ نتایج آزمایش و بحث.....
۶۳.....	۳-۴- آشکارسازهای نوری (UV) نانوسیم.....
۶۶.....	۳-۵- سنجش گاز و سنجش شیمیایی با نانو سیم هاس اکسید روی.....
۶۸.....	۳-۵-۱ مکانیسم حسگری، حسگرهای مبتنی بر نانوسیم های (ZNO):
۶۹.....	۳-۵-۲ سنجش هیدروژن با نانوسیم (ZNO):
۶۹.....	۳-۵-۳ جزئیات آزمایشگاهی.....
۷۱.....	۳-۵-۴ نتایج آزمایش و بحث.....

- ۳-۶- سنچش گاز با حسگرهای مبتنی بر CNT..... ۷۴
- ۳-۶-۱- مکانیسم حسگری در حسگرهای مبتنی بر CNT..... ۷۴
- ۳-۶-۲- حسگرهای CNT-FET..... ۷۵
- ۳-۷- نتیجه گیری..... ۷۷
- منابع..... ۷۸

www.ketab.ir

پیشگفتار

در این کتاب، تکنولوژی رشد دو نوع از نانو ساختارها، برای به کارگیری آنها در کاربردهای حسگرها به ویژه حسگرهای گاز مورد بررسی قرار گرفته است. دو ساختار مورد بحث در اینجا نانولوله های کربنی CNT ها و نانوسیم های اکسید روی (ZnO) می باشند. مکانیزم های حسگری این نانو ساختارها بررسی گردیده است. استفاده از نانو ساختارها و به طور ویژه نانوسیم های اکسید روی (ZnO) و نانولوله های کربنی CNT ها به علت افزایش بسیار زیاد نسبت سطح تماس مؤثر ماده ی حسگر با گاز مورد نظر به حجم، می تواند حساسیت حسگر را بسیار بالا برده و مقادیر بسیار کم گاز در محیط را نیز تشخیص دهد. حسگرهای گازی برای فراهم کردن شرایط لازم برای واکنش با گاز مورد نظر نیاز به دمای بالایی دارند، و این مسئله خود علاوه بر این که توان مصرفی آنها را افزایش می دهد باعث بروز مشکلاتی در مورد گازهای قابل اشتعال می گردد. نانو سیم های اکسید روی (ZnO) در ساخت نانوحسگرهای می تواند منجر به حسگرهایی گردد که میتوانند فعالیت خود را در دمای اتاق انجام دهند. همچنین بازیابی و سرعت پاسخ حسگرهای گازی بر اساس این نانو ساختارها بهتر یافته اند.

هومن اکبرزاده خشکه رود - بهرنگ - این سیاهکل محله - سال ۱۳۹۴