

به نام خدا

مروزی بر فناوری کاربردی

فوتوکاتالیست‌ها و نانوکاتالیست‌ها

(کاربردهای خاص نوانتومی در حسگرهای الکتروشیمیایی)

مؤلفین:

محمود روشنی

(دانشیار شیمی تجزیه دانشگاه ایلام)

فائزه شه دوست فرد

زینب عبدی

سرشناسه: روشنی، محمود، ۱۳۵۴ -

عنوان و نام پدیدآورندگان: مروری بر فناوری کاربردی فوتوکاتالیست‌ها و نانوکاتالیست‌ها (کاربردهای نقاط کوانتومی در حسگرهای الکتروشیمیایی) / مؤلفین محمود روشنی، فائزه شه‌دوست‌فرد، زینب عبدی.

مشخصات نشر: تهران: پژوهشی نوآوران شریف، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۱۳۶ ص. مصور، جدول.

شابک: 978-600-5953-90-9

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

موضوع: کاتالیز نوری / کاتالیز دی‌اکسیدتیتان / دی‌اکسیدتیتان / کاربردهای صنعتی / نقطه‌های کوانتومی / حسگرهای الکتروشیمیایی

شناسه افزودنی: شه‌دوست‌فرد، فائزه، ۱۳۶۶ -

شناسه افزوده: عبدی، زینب، ۱۳۶۴ -

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ / ۷۲۳ / ۷۱۶ QDV

رده‌بندی دیویی: ۵۴۱ / ۱۵

شماره کتابشناسی ملی: ۷۳۵

تهران- انقلاب - خیابان: جمال: اده جنوبی - بعد از جمهوری - خیابان چنگیزی - خیابان زرین قدم -

بن بست مهربان - پلاک ۲۱ - واحد ۱

تلفن: ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۹۶ - ۰۲۱۶۹۱۶۷۹۶ - ۰۹۱۲۳۰۱۷۶۱۶ - ۰۹۱۰۹۱۹۲۵۷۳



عنوان کتاب: مروری بر فناوری کاربردی فوتوکاتالیست‌ها و نانوکاتالیست‌ها (کاربردهای نقاط کوانتومی در حسگرهای الکتروشیمیایی)

مؤلفین: دکتر محمود روشنی - فائزه شه‌دوست‌فرد - زینب عبدی

ناشر: پژوهشی نوآوران شریف

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

تیراژ: ۱۰۰ نسخه

صفحه‌آرایی: سحر ابراهیمی

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

برای کسب اطلاعات بیشتر از این مجموعه به آدرس تلگرامی زیر مراجعه فرمایید.

https://t.me/khf_sharif

کانال‌های تلگرامی بخش‌های شیمی:

https://t.me/chemistry_sharif

https://t.me/chemistry1_sharif

پیشگفتار.....	۷
مقدمه.....	۸

فصل ۱: فوتوکاتالیستها؛ ویژگی و عملکرد

۱-۱- تعریف فوتوکاتالیست.....	۱۱
۲-۱- مکانیسم فوتوکاتالیست.....	۱۲
۱-۱-۱- سطح پتانسیل نوار هدایت و نوار ظرفیت.....	۱۴
۲-۱-۱- خوردگی.....	۱۴
۳-۲-۱- ساختار کریستال و اندازه ذرات.....	۱۵
۳-۱- پارامترهای مهم در فیت ای فوتوکاتالیستی.....	۱۸
۱-۳-۱- اثر سطح.....	۱۹
۲-۳-۱- اثر باز ترکیب الکترون-حره.....	۱۹
۴-۱- روشهای بهبود عملکرد فوتوکاتالیست.....	۲۰
۱-۴-۱- دوپه کردن.....	۲۰
۲-۴-۱- اصلاح با فلزات نجیب.....	۲۰
۳-۴-۱- اصلاح با غیر فلزات.....	۲۱
۴-۴-۱- اصلاح شیمیایی سطح.....	۲۴
۱-۴-۴-۱- حساس سازی.....	۲۴
۲-۴-۴-۱- جفت شدن دو نیمه رسانا.....	۲۴
۵-۴-۱- فوتوالکتروکاتالیز.....	۲۵
۱-۵-۴-۱- رفتار ولتامتری نیمه رساناها.....	۲۸
۲-۵-۴-۱- عوامل موثر بر بازدهی فرآیند فوتوالکتروکاتالیز.....	۲۸
۱-۲-۵-۴-۱- نوع الکتروکاتالیز.....	۲۸
۲-۲-۵-۴-۱- نوع منبع نور و شدت آن.....	۲۹
۳-۲-۵-۴-۱- pH محلول.....	۳۰
۴-۲-۵-۴-۱- نوع الکتروکاتالیز.....	۳۱
۵-۲-۵-۴-۱- پتانسیل الکتروکاتالیز.....	۳۲
۳-۵-۴-۱- انجام فرآیند فوتوالکتروکاتالیز بدون استفاده از نیمه رسانا.....	۳۳
۵-۱- خواص فوتوکاتالیستها.....	۳۳

- ۶-۱. انواع روش های ستر فوتو کاتالیست ۳۳
- ۱-۶-۱. روش رسوب گیری ۳۳
- ۲-۶-۱. روش سولوترمال و روش هیدروترمال ۳۴
- ۳-۶-۱. روش سل ژل ۳۴
- ۱-۶-۳-۱. مزایای فرآیند سل - ژل ۳۵
- ۲-۶-۳-۱. روش های مختلف برای تولید محصولات سل - ژل ۳۵
- ۴-۶-۱. سایر روش های ستر فوتو کاتالیست ها ۳۶
- ۷-۱. بازیابی فوتو کاتالیست ها ۳۷

فصل ۲: نانوکاتالیست ها

- ۱-۲. ۱-۱. حساس فوتو کاتالیست ها و نانوکاتالیست ها ۳۹
- ۲-۲. تعریف نانوکاتالیست ۴۰
- ۳-۲. ساختار و ابعاد نانوکاتالیست ۴۲
- ۴-۲. اثرات حبس کریستالینیتی و گپ انرژی ۴۳
- ۵-۲. مروری بر خواص مواد نانوکاتالیست ۴۴
- ۱-۵-۲. ابعاد بحرانی و نوار گپ ۴۵
- ۲-۵-۲. تعیین نانوکاتالیست هایی با ابعاد بحرانی ۴۷
- ۶-۲. توسعه نانوکاتالیست ها ۴۸
- ۱-۶-۲. دوپ شدن ۴۹
- ۲-۶-۲. دوپ شدن یون غیرفلزی ۵۱
- ۳-۶-۲. اصلاح شیمیایی سطح ۵۲
- ۱-۳-۶-۲. حساس سازی ۵۲
- ۱-۳-۶-۲. حساس سازی معدنی ۵۳
- ۲-۳-۶-۲. حساس سازی نانولوله کربنی ۵۴
- ۳-۳-۶-۲. جفت کردن دو سیستم نیمه رسانا ۵۵
- ۳-۳-۶-۲. فیلم های نانویلم و حساس سازی ۵۸
- ۱-۳-۳-۶-۲. فیلم ها ۵۹
- ۱-۳-۳-۶-۲. فیلم های حساس شده با رنگ ۵۹

فصل ۳: کاربرد نانوکاتالیست ها

- ۱-۳. کاربرد نانوکاتالیست ها ۶۱
- ۲-۳. احیاء محیط زیست ۶۱
- ۳-۳. کنترل بخار سمی ۶۳

۶۴	۳-۴. استرل کردن ذرات زیستی
۶۵	۳-۵. انرژی تجدیدپذیر
۶۵	۳-۵-۱. جذب انرژی خورشیدی
۶۶	۳-۵-۲. تولید هیدروژن
۶۶	۳-۶. پلیمریزاسیون

فصل ۴: دی اکسید تیتانیوم و ویژگی‌های آن

۶۷	۴-۱. دی اکسید تیتانیوم
۶۸	۴-۲. انواع ساختارهای بلوری
۶۹	۴-۳. روش‌های ساخت لایه نازک دی اکسید تیتانیوم
۶۹	۴-۴. خواص فیزیکی تیتانیا
۶۹	۴-۴-۱. ساختار کریستالی
۷۰	۴-۴-۲. سختی
۷۰	۴-۴-۳. ضریب شکست
۷۰	۴-۴-۴. طیف جذب نور
۷۱	۴-۵. خواص شیمیایی تیتانیا
۷۱	۴-۶. دیگر خواص دی اکسید تیتانیوم

فصل ۵: کاربردهای دی اکسید تیتانیوم

۷۳	۵-۱. کاربردهای دی اکسید تیتانیوم
۷۳	۵-۲. کاربرد دی اکسید تیتانیوم در فوتولیز
۷۴	۵-۳. فوتوکاتالیز در سطح دی اکسید تیتانیوم
۷۵	۵-۴. فوتولیز آب روی سطح دی اکسید تیتانیوم
۷۷	۵-۵. فوتوکاهش دی اکسید کربن روی سطح دی اکسید تیتانیوم
۷۷	۵-۶. فوتواکسایش هالیدها روی سطح دی اکسید تیتانیوم
۷۸	۵-۷. فوتواکسایش ترکیبات آلی روی سطح تیتانیوم دی اکسید
۷۹	۵-۸. خاصیت میکروبی کشتی دی اکسید تیتانیوم
۷۹	۵-۹. طراحی ساختار و خواص فوتوکاتالیست‌های دی اکسید تیتانیوم
۸۰	۵-۹-۱. دی اکسید تیتانیوم کروی (صفر بعدی)
۸۶	۵-۹-۲. الیاف دی اکسید تیتانیوم و لوله (یک بعدی)
۹۱	۵-۹-۳. نانورق‌های دی اکسید تیتانیوم (دو بعدی)
۹۴	۵-۹-۴. ساختار پیوسته دی اکسید تیتانیوم (سه بعدی)
۹۶	۵-۱۰. برنامه‌های کاربردی جدید از فوتوکاتالیست دی اکسید تیتانیوم
۹۶	۵-۱۰-۱. الگوهای رطوبتی با استفاده از فوتوکاتالیست دی اکسید تیتانیوم
۱۰۰	۵-۱۰-۲. صفحات چاپ افست فوتوکاتالیستی

فصل ۶: روش‌های مختلف بررسی نقاط کوانتومی

- ۱-۶. روش‌های الکتروشیمیایی ۱۰۵
- ۱-۶-۱. اندازه‌گیری‌های ولتاژمتری در نانولور کادمیوم تلورید ۱۰۷
- ۶-۲. الکتروکمی لومینسانس ۱۱۰
- ۶-۳. اندازه‌گیری‌های اسپکتروالکتروشیمی ۱۱۲

فصل ۷: کاربرد نقاط کوانتومی در طراحی زیست‌حسگرهای الکتروشیمیایی

- ۱-۷. کاربرد الکتروشیمیایی نقاط کوانتومی ۱۱۵
- ۱-۷-۱. طراحی حسگرهای الکتروشیمیایی بر اساس انواع نقاط کوانتومی مختلف ۱۱۷
- ۱-۷-۲. راجع آنتاحسگرهای الکتروشیمیایی بر اساس انواع نقاط کوانتومی مختلف ۱۱۹
- ۷-۲. حسگرهای بر مبنای الکتروکمی لومینسانس ۱۲۷
- ۷-۳. مبدل بیگنال بیرونی مبتنی بر نقاط کوانتومی ۱۲۸

نتیجه‌گیری ۱۳۱

منابع ۱۳۲

پیشگفتار

امروزه با توسعه روزافزون علم نانو، مواد نیمه‌رسانایی که خاصیت فوتوکاتالیستی دارند و همچنین نانوبلورهای نیمه‌رسانا یا نقاط کوانتومی با توجه به خواص فوتوکاتالیستی، نوری و الکتریکی منحصر به فردشان بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. این بذل توجه به دلیل کاربرد ویژه فوتوکاتالیست‌ها در حذف آلاینده‌ها از محیط زیست، تولید انرژی و استفاده در پیل‌های سوختی می‌باشد. علاوه بر این، نقاط کوانتومی مس جدید در کاربردی در زمینه مطالعات زیستی مانند طراحی و ساخت زیست‌حسگرهای کتره‌شیمیایی ایجاد کرده است که بسیار حائز اهمیت است. از اینرو مؤلفان این اثر سعی داشته‌اند با انتخاب مهم‌ترین و ساده‌ترین مباحث مربوط به فوتوکاتالیست‌ها ضمن حفظ کامل امانت در ترجمه و گرازی، و بر نظر داشتن حجم کتاب و حوصله خواننده، نگاهی ویژه و کاربردی به این دسته از نانومواد داشته‌اند.

کتاب حاضر در هفت فصل تدوین شده است. فصل اول این کتاب، چنان که در فهرست مطالب نیز آمده است، به بیان ویژگی‌ها و مکانیسم‌های فوتوکاتالیست‌ها و عوامل موثر بر آن اختصاص یافته است. در فصل دوم، نانوکاتالیست‌ها مورد بحث قرار گرفته و در فصل سوم، کاربردهای ویژه نانوکاتالیست‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. در فصل چهارم، پنجم نیز بررسی جامعی از خواص و ویژگی‌های دی اکسید تیتانیوم به عنوان یکی از فوتوکاتالیست‌های معروف و کاربرد مطرح شده است. در فصل ششم روش‌های مختلف برای بررسی نقاط کوانتوم، ارزیابی قرار گرفته است و در نهایت فصل هفتم به اهمیت و کاربرد این نانومواد در مطالعات زیست‌شیمیایی و ساخت زیست‌حسگرها و آیتاحسگرها اختصاص دارد. کتاب حاضر به عنوان راهنمای جامع به سیستم‌های فوتوکاتالیستی جهت مطالعه و آموزش با بیانی ساده به پژوهشگرانی که قصد به فناوری فوتوکاتالیست‌ها به ویژه نقاط کوانتومی در طراحی حسگرها و زیست‌حسگرها و آشنایی با جدیدترین دستاوردهای آن می‌باشند، اکیدا توصیه می‌شود.

امید است این کوشش در جهت تحقق اهداف علمی کشور و اعتلای دانش این مرز و بوم گامی هر چند ناچیز اما مؤثر باشد.

با تقدیم شایسته‌ترین احترام

مؤلفین

پاییز ۱۳۹۶