



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تكمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"
مهندسی شیمی - طراحی فرایندهای صنعت نفت

عنوان:

نانوتکنولوژی و کاربرد آن در فرایندهای شیمی و الکتروشیمی

استاد راهنما:

نگارش:

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
چکیده	۱
مقدمه	۲
فصل اول: پروژه تکنولوژی اتمی و کانون های عمدۀ آن	۸
۱- دستکاری انفرادی اتمها و ملکولها	۱۰
۱-۲- خود ارگانیزه شدن نانو مقیاسی	۱۰
۱-۳- کنترل فاز بحرانی	۱۱
فصل دوم : نانو تکنولوژی در فرایندهای شیمی و الکتروشیمی	۱۲
۲-الف- الگوسازی سطوح در مقیاس نانو	۱۴
۲- ب- تئوری روش	۱۵
۲-۱- میکروسکوپی نیروی اتمی	۱۶
۲-۲- میکروسکوپی تونل زنی روبشی	۱۷
۲-۳- میکروسکوپی الکترونی روبشی	۱۹
۲-۴- میکروسکوپی الکتروشیمیایی روبشی	۱۹
۲-۵- میکروسکوپی نوری میدان نزدیک	۲۰
۲-۶- اسپکتروسکوپی فتوالکترون اشعه X	۲۱
فصل سوم: نانولوله‌ها ، نانوساختارهایی با خواص بی نظیر	۲۲
۲-۱- کاربردهای کلی نانولوله‌ها	۲۴
۲-۲- تهییه نانولوله‌ها	۲۵

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
۱-۲-۳- تکنیک بخارسازی توسط قوس الکتریکی	۲۵
۲-۲-۳- روش‌های پیرولیتیکی (تغییر شیمیایی در اثر حرارت)	۲۷
۳-۲-۳- روش الکتروشیمیایی سنتز نانولله‌ها	۲۷
۳-۳-مطالعات (EQCM) نانوتیوبهای کربن تک دیواره در محلولهای آبی وغیر آبی	۲۸
۱-۳-۱- روش تهیه ورقه نانوتیوب NTP	۲۸
۳-۲- تاثیر الکترولیت	۳۰
فصل چهارم: بعضی از کاربردهای الکتروشیمیایی نانوتیوبهای کربن	۳۲
۴-۱- اکسید اسیون الکترود کاتالیکی ۳ و ۴ دی هیدروکسی فنیل استیک اسید بوسیله الکترود GC اصلاح شده با نانوتیوبهای کربن تک دیواره	۳۳
۱-۱-۴- مشخصات SEM الکترود GC/SWNT	۳۳
۴-۲-۱- نتایج اکسیداسیون الکتروکاتالیکی DOPAC در سطح الکترود اصلاح شده با SWNT	۳۴
۴-۲- کاربرد الکترودهای اصلاح شده با فیلم نانوتیوب کربن چند دیواره در تعیین همزمان اسیدهای آمینه	۴۲
۴-۲-۱- مشخصات فیزیکی	۴۴
۴-۲-۲- اکسیداسیون الکترود کاتالیکی آمینو اسیدها در سطح الکترود GC اصلاح شده	۴۶
۴-۳-۴- تعیین انتقال دهنده‌های عصبی منوآمین و متabolیتهای آن با به کارگیری الکترود اصلاح شده با نانوتیوب کربن چند دیواره	۴۶
۴-۳-۱- تهیه الکترودهای اصلاح شده MWNT-COOH	۴۸
۴-۳-۲- رفتار الکتروشیمیایی الکترود اصلاح شده MWNT-COOH	۴۸

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
۴-۳-۳-۳-۴- اکسیداسیون الکتروآنالیتیکی دوپامین (DA) در MWNT-COOH CME	۵۰
فصل پنجم: نانو ساختار کردن مواد با به کارگیری پرتویونی متمرکز شده به وسیله عمل الکتروشیمیایی	۵۲
ساخت نانو ساختار های متفاوت روی سطوح نیمه هادی و عایق (کاربرد الکتروشیمیایی)	۵۵
۱-۵ پیکرسازی مستقیم نانو ساختارهای پلیمری	۵۶
۲-۵ فیلم های آلومینای آندی نانو متخلخل با نظم بسیار بالا روی سطوح عایق	۵۹
۳-۵ تهیه و آنالیز نانو ساختارهای مختلف روی سیلیکون اسفنجی	۶۳
۱-۳-۵ نانو ساختارهای نیمه هادی	۶۴
۲-۳-۵ نانو ساختار های عایق	۶۵
۳-۳-۵ نانو ساختارهای ترکیبی دو تایی و سه تایی	۶۷
۴-۳-۵ نانوساختار های فلزی	۶۸
۴-۵ ساخت و پیکر بندی لایه چسبنده ملکولی برای الکترودهای الکتروشیمیایی با ساختار میکرو و نانو	۶۸
۵-۵ دستگاههای ردیاب پویشی پیشرفته برای نانو تکنولوژی الکتروشیمیایی	۷۰
فصل ششم: کاربرد نانو تکنولوژی در سنسورها و کاتالیست	۷۲
۱-۶ طراحی سنسورهای گازی با فیلم ضخیم	۷۵
۲-۶ طراحی سنسورهای چند لایه ای	۷۶
۳-۶ سنسورهای نانو ترکیبی پلیمر - فلز	۷۶

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
۶-۴-نانو تکنولوژی و تولید کاتالیستهای پیشرفته	۷۷
۶-۵-نانو تکنولوژی و دستکاری سیستم‌های ردوكس بیولوژیکی	۷۷
فصل هفتم : نتیجه گیری و پیشنهادات	۸۲
فهرست منابع	۸۵

فهرست شکلها

شماره صفحه	شماره : عنوان
۵	۱-۰ - مقایسه پروژه های نانو و غیر نانو
۱۷	۱-۱ - نحوه عملکرد AFM
۱۸	۲-۱ - نحوه عملکرد STM
۲۰	۳-۱ - نحوه عملکرد SECM
۲۹	۳-۲ - ولتامتری چرخه ای ورقه نانوتیوب
۳۱	۳-۳ - سیلکو ولتموگرام ورقه نانوتیوب در محلول استونیتریل
۳۴	۴-۱ - تصویر SEM از فیلم SWNT
۳۵	۴-۲ - سیلکو ولتموگرامها در سطح الکترود
۳۷	۴-۳ - ولتامتری چرخه ای DOPAC در مقادیر pH مختلف (A)
۳۹	۴-۴ - ولتامتری چرخه ای DOPAC در الکترود اصلاح شده با فیلم SWNT
۴۰	۴-۵ - رابطه $\frac{I_{pa}}{I_{pc}}$ با سرعت روبش
۴۱	۴-۶ - فرایندهای اکسیداسیون DOPAC
۴۴	۴-۷ - طیف FTIR (A) طیف MWNT ساده (B) طیف MWNT عامل دار شده
۴۵	۴-۸ - تصویر SEM از فیلم MWNT عامل دار شده
۴۸	۴-۹ - ولتموگرامهای چرخه ای MWNT-COOH CME
۴۹	۴-۱۰ - ولتموگرامهای چرخه ای DA
۵۲	۵-۱ - منحنی جریان - پتانسیل از یک سطح سیلیکونی سالم و واژگون شده را درون الکتروولیت حاوی
۵۴	۵-۲ - سطح نمونه بعد از ترمیم الکتروشیمیایی
۵۷	۵-۳ - دو خط write شده

فهرست شکلها

شماره صفحه

شماره : عنوان

-
- ۴-۵ - میکروگرافهای (a) فیلم Al ترسیب داده شده و (b) فیلم Al پخت حرارتی شده قبل از آنداسیون دوم ۶۲
- ۵-۵ - شکل شماتیک میکروساختار سیلیکون متخلخل و نمایه نمونه تازه تهیه شده از آن ۶۴
- ۶-۵ - منحنی U/t برای اکسیداسیون گالوانوستاتیک ۶۵
- ۷-۵ - میکروساختار شماتیک PS و نمایه لایه های اکسید شده تا $U=1V$ ۶۵
- ۸-۵ - میکروساختار شماتیک و نمایه PS ۶۷
- ۹-۵ - میکرو ساختار شماتیک و نمایه PS بعد از ترسیب کاتدی Au ۶۸
- ۱-۶ - بازار سنسور گازی تقسیم شده به وسیله ناحیه های مختلف نانوتکنولوژی ۷۳
- ۲-۶ - رقابت سنسورهای تولید شده از پودرهای به اندازه میکرو و نانو ۷۵
- ۳-۶ - کاربرد پروتئینهای ردوكس به صورت نانوتکنولوژی ۷۹

فهرست جدولها

شماره صفحه	شماره : عنوان
------------	---------------

۵۲	۱-۴ - ثابت های سرعت محاسبه شده برای واکنش دیمریزاسیون بدست آمده از نتایج ولتاوتری چرخهای
۷۱	۱-۵ - لیست نمونه های فیلمهای AAO روی ساپسٹریت SiO_2

چکیده:

نانوتکنولوژی عبارتی است که برای مطالعه و بهره برداری از اجسام کوچک که ابعاد آنها فقط در حد چند ملکول و اتم است به کار می رود. دلیل اینکه این موضوع، مهم و جذاب است، آنست که وقتی مواد به سمت اندازه های خیلی کوچک پیش بروند، بطوریکه طول آنها در حد چند دهگان یا صدگان از تعداد اتمها شود، دیگر آن رفتاری که ما برای اجسام بزرگتر انتظار داریم را از خود نشان نمی دهد و آن شروع به نشان دادن خواص جدید و منحصر به فردی از قبیل خواص نوری، مغناطیسی، الکتریکی، شیمیایی، بیوتکنولوژی و ... می کند.

در قرن حاضر ما تغییرات عمدی ای را در میدان علوم و تکنولوژی داشتیم. از زمانی که ترانزیستورها در نیم قرن پیش اختراع شده اند، الکترونیک به طور گسترده در زندگی ما وارد شده است و اکنون بعنوان یکی از صنایع کلیدی همچنان در حال رشد است. یک تکنولوژی پایا^۱ بعنوان یک نیاز عمیق پدیدار گشته است مانند مشاهدات دینامیکی و استاتیکی و دستکاری مواد و تشکیل مواد در سطح ملکولی و یا اتمی، یا بررسی انفرادی اتم ها و ملکولها. این تکنولوژی رادیکالی ممکن است به صورت تکنولوژی اتمی نامیده شود که در واژگان پذیرفته شده برابر با نانو تکنولوژی می باشد. نه تنها در الکترونیک بلکه همچنین در صنعت شیمیایی و بیوتکنولوژی، با ملاحظه توسعه کاتالیست های جدید، رمزگشایی و دستکاری ژنهای، تکنولوژی دستکاری اتم ها و ملکولها بطور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند.

^۱ - Ultimate