

مقدمه‌ای بر فناوری نانو و

تک لایه‌های خود آرا

www.ketab.ir

مترجم و گردآورنده:

نازمیریم ستوده

سرشناسه: ستوده، ناز مریم، گردآورنده، مترجم
عنوان و نام پدیده آور: مقدمه‌ای بر فناوری نانو و تک لایه‌های خودآرا/ گردآورنده و مترجم: نازمریم ستوده
مشخصات نشر: شیراز: صبح انتظار، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری: ۱۵۷ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۶۸۵-۴۷-۱
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه
موضوع: مواد نانو ساختار Nanostructured materials - نانو تکنولوژی Nanotechnology
خودهم گذاری (شیمی) - Self-assembly (Chemistry)
رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ س ۲ ن ۹/۴۱۸ TA
رده بندی دیویی: ۶۸۱/۲
شماره کتابشناسی ملی: ۴۲۴۰۱۸۸



نام کتاب: مقدمه‌ای بر فناوری نانو و تک لایه‌های خودآرا

مترجم و گردآورنده: نازمریم ستوده

صفحه آرا و طراح جلد: عظیمه زارع

تیراژ: ۵۰۰

قطع: وزیری

تعداد صفحات: ۱۵۷ ص

ناشر: انتشارات صبح انتظار

نوبت چاپ: اول

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۶۸۵-۴۷-۱

مدیر مسئول انتشارات: سیده فاطمه طباطبایی فرد

ارتباط با ناشر: ۰۹۳۶۳۲۳۵۰۰۲

ایمیل انتشارات: etsobhan@yahoo.com

ایمیل نویسنده: sotoodeh_nazmaryam@yahoo.com

طبق قانون حمایت از آثار مولفین و مترجمین، تمامی حقوق جهت مؤلف و ناشر براساس قرارداد فی مابین محفوظ است و هرگونه کپی برداری ممنوع و پیگرد قانونی دارد.

در تعریف علم، دیدگاه‌های مختلفی مطرح است و گاهی با مراتب و درجات گوناگون تعریف شده است. علم به معنای سر و کار داشتن با پدیده‌های آزمایشگاهی و امور تکنولوژی به منظور دست یافتن به تبیین پدیده‌ها و کشف قوانین و شرح چگونگی‌ها از خصلت‌ها و اوصافی چون مشاهده‌پذیری یا عینیت، آزمون‌پذیری، پیش بینی رخداد‌های آینده و گزینشی و انتخابی بوده و از فرضیه‌سازی برخوردار است و مسیر حرکت انسان را بر مبنای تجربیات و اندیشه‌های او بنا می‌گذارد. شیمی، به عنوان زیر مجموعه‌ای از علوم، علم مطالعه‌ی ترکیب ساختار، خواص ماده و همچنین تغییرات شیمیایی ماده تحت حالت‌های متفاوت از تعریف شده و حوزه‌های کاری و تخصصی بسیاری دارد که بعضی از این تخصص‌ها، نیازمند فراگیری علوم دیگری از جمله نجوم، زیست‌شناسی یا فیزیک نیز می‌باشد.

شیمی، دارای گرایش‌های مختلفی از جمله "تجزیه" است. «شیمی تجزیه» همانطور که از اسم آن مشخص است، شامل جدا، از، شناسایی و تعیین مقدار نسبی اجزای سازنده‌ی یک نمونه از ماده است. شیمی تجزیه‌ای که دارای گرایش تجزیه هستند، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه صنعت و دارو، زمین، غذا، ترکیبات بالقوه‌ی مهم را شناسایی و محصولات شیمیایی خالص را تهیه می‌کنند. شاخه‌ای از شیمی تجزیه که به مطالعه‌ی تغییرات شیمیایی حاصل از جریان‌های الکتریکی می‌پردازد، «الکتروشیمی» نام دارد. از طرفی، همه‌ی واکنش‌های شیمیایی، در سطح اتمی، الکتروشیمیایی هستند که همراه با مبادله الکترون، بین زیرلایه و محلول مورد نظر بوده و پایه و اساس روش‌های الکتروشیمیایی محسوب می‌شوند. یکی از روش‌هایی که برای ایجاد لایه‌های سطح مورد بررسی قرار می‌گیرد، روش

تک لایه‌های خود سامان یافته است که بررسی این لایه‌ها بر روی سطح، در ابعاد نانو انجام می‌شود.

نانوفناوری، علم طراحی جامعی می‌باشد که باعث دستیابی به ابزارهای قدرتمند و جدید شده و اجتماع را از هر حیث تغییر می‌دهد. این فناوری، ما را قادر می‌سازد که بتوانیم، ماده را در سطح اتمی و مولکولی طراحی کنیم. همچنین، با استفاده از این علم قادر خواهیم بود تا محصولات موجود را به دلخواه و با هزینه‌ی کمتر تولید کنیم. جالب‌تر اینکه؛ با استفاده از فرایندها و مبانی طبیعت، می‌توانیم محصولات را طراحی کنیم که هرگز در طبیعت وجود نداشته‌اند. همچنین، فناوری نانو، امکان رسیدن به مواد، ابزار و سیستم‌هایی با خواص دلخواه و کارایی لازم را برایمان فراهم می‌سازد. تا آنجا که امروزه، در پیرامون ما، به هر طرف که رو کنیم، از غذایی که می‌خوریم، لباسی که می‌پوشیم، تا دارو، ماشین و کرم‌های پوستی که استفاده می‌کنیم، نانودرمان، نانوکاپوزیت و نانومواد را می‌بینیم که از آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بیرون آمده و با ما در زندگی روزانه‌مان زیست می‌کنند. البته، به هیچ وجه نباید تصور کرد که فناوری نانو، اختراع قرن حاضر است، بلکه نانو و قوانین حاکم بر آن، همواره جزئی از طبیعت بوده است و حالا ما، با الهام از همین طبیعت، به کشفی عظیم برای ساخت و پرداخت دنیایمان دست یافته‌ایم. به عنوان مثال، تولید بسته‌بندی‌های هوشمند، می‌تواند ما را از فساد مواد غذایی آگاه سازد. این نوع بسته‌بندی، شامل نانوحسگرهایی است که نسبت به گازهای متصاعد شده از مواد غذایی فاسد، به شدت حساس بوده و تغییر رنگ می‌دهند. این تغییر رنگ، نشانه‌ای از فساد مواد غذایی محسوب می‌شود.

از این‌رو، کتاب گردآوری شده، شامل هفت فصل می‌باشد که مطالب هر فصل، مرتبط به فصل قبلی است، به طوری که فهم مطالب هر فصل بدون آگاهی از مطالب فصل قبلی، دشوار است. همانطور که در فهرست آمده، در فصل اول این کتاب، درباره‌ی علم نانو، کاربردها، ویژگی‌های مهم آن و عناصر پایه در فناوری

نانو، صحبت شده، فصل دوم، به شرح خودآرایی، انواع آن و عوامل مؤثر بر خودآرایی پرداخته است. فصل سوم، توضیح مختصری درباره‌ی تک لایه‌ها و تکنیک‌های شناسایی آن داده، فصل چهارم، به شرح تک لایه‌های خودآرا، انواع روش‌های تهیته، مزایا، معایب و کاربردهایشان پرداخته، فصل پنجم، به اصلاح سطح الکتروود و راه‌های گوناگون برای اصلاح آن، مزایا و معایب الکتروود اصلاح شده، اختصاص دارد. در فصل ششم، مواردی از ولتاژمتری و الکتروشیمی، اصول، دستگاهوری و انواع آن اشاره شده و در نهایت، در فصل هفتم، به شرح مختصری درباره‌ی سگ‌ها و انواع آنها پرداخته شده است.

این کتاب، در اصل ترجمه‌ی و ترجمه‌ی مطالب ارائه شده در زمینه‌های گفته شده و حاصل جمع این مطالب، از کتاب‌های مختلف از جمله: «مقدمه‌ای بر الکتروشیمی تجزیه‌ای» به قلم دکتر سید مهدی گلابی و «اصول الکتروشیمی» نوشته‌ی گری دی کریستین و... هم چنین، بیش از صدها سایت و مقالات معتبر علمی- پژوهشی "ISI" و "مقالات انجمن فارسی" می‌باشد.

از این رو، از آنجا که علم نامحدود و آدمی ممکن الخلا است، لذا این کتاب، ممکن است دارای ایرادات و ابهاماتی باشد که نیاز به یاد شما اساتید محترم، همکاران، محققان و دانش پژوهان عزیز داشته باشد، بنابراین، خواهشمندم پیشنهادات و انتقادات سازنده‌ی خود را برای ارتقاء هر چه بهتر کیفیت مفاد این مباحث شده بیان فرمایید. از خداوند کریم و متعال، آرزوی توفیق روز افزون همگان را هم مثل من دارم.

نازمریم ستوده- مدرس دانشگاه

فروردین ۱۳۹۵

۱۹	مقدمه
۲۱	تاریخ رویدادهای مهم در زمینه فناوری نانو
۲۳	مشاهیر نانو
۲۵	کتابنامه‌ی فارسی
۲۵	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل اول: فناوری نانو

۲۸	۱-۱-۱- فناوری نانو
۲۹	۱-۱-۱-۱- رویکرد بالا به پایین
۲۹	۱-۲-۱- دسته‌بندی فناوری نانو
۳۱	۱-۳-۱- عناصر پایه در فناوری نانو
۳۱	۱-۳-۱-۱- نانوذره
۳۱	۱-۳-۱-۲- نانوکپسول‌ها
۳۲	۱-۳-۱-۳- روش‌های ساخت نانوکپسول‌ها
۳۲	۱-۳-۱-۴- انواع نانوکپسول‌ها
۳۴	۱-۳-۱-۵- نانولوله‌های کربنی
۳۴	۱-۳-۱-۶- کاربردهای نانولوله‌های کربنی
۳۵	۱-۴-۱- دسته بندی مواد در مقیاس نانو
۳۵	۱-۴-۱-۱- نانولایه‌ها
۳۶	۱-۴-۱-۲- نانوپوشش‌ها
۳۶	۱-۴-۱-۳- نانو خوشه‌ها
۳۷	۱-۴-۱-۴- نانو سیم‌ها
۳۷	۱-۴-۱-۵- نانولوله‌ها
۳۸	۱-۴-۱-۶- نانوحفره‌ها
۳۸	۱-۴-۱-۷- نانوذرات
۳۹	۱-۵-۱- روش‌های تولید نانوذرات
۴۳	۱-۶-۱- زمینه‌های کاربردی نانوذرات
۴۴	۱-۷-۱- تعیین مشخصات نانوذرات
۴۴	۱-۸-۱- ویژگی‌های مهم مواد نانو
۴۵	۱-۹-۱- تقسیم‌بندی مواد نانو از نظر ابعاد
۴۵	۱-۹-۱-۱- مواد نانوی یک بعدی

۴۶	۱-۹-۲- مواد نانوی دو بعدی
۴۷	۱-۹-۳- مواد نانوی سه بعدی
۴۸	۱-۱۰-۱- مراحل فناوری نانو
۴۸	۱-۱۱-۱- نانو تکنولوژی
۴۸	۱-۱۱-۱- کاربردهای نانو تکنولوژی
۵۰	کتابنامه‌ی فارسی
۵۰	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل دوم: خودآرایی

۵۲	۱-۲- مقدمه‌ای بر خودآرایی
۵۴	۱-۲- خودآرایی
۵۶	۳-۲- نحوی تشکیل خودآرایی
۵۷	۴-۲- اهمیت و کاربرد خودآرایی از لحاظ علمی و دیدگاه فناوری
۵۷	۵-۲- انواع خودآرایی
۵۷	۱-۵-۲- خودآرایی مولکولی
۵۸	۲-۵-۲- اصول خودآرایی مرسولی
۵۹	۲-۵-۲- خودآرایی با استفاده از نیروهای غاطسی
۶۰	۳-۵-۲- خودآرایی نانوساختارها
۶۰	۲-۵-۳- روش‌های خودآرایی نانوساختارها
۶۱	۶-۲- برهمکنش‌هایی که منجر به خودآرایی نانودرات می‌شود
۶۱	۱-۶-۲- برهمکنش‌های کووالانسی
۶۱	۲-۶-۲- برهمکنش‌های غیر کووالانسی
۶۱	۷-۲- مزیت‌های استفاده از برهمکنش‌های غیر کووالانسی
۶۲	۸-۲- انواع برهمکنش‌های غیر کووالانسی
۶۹	۹-۲- عوامل مؤثر بر خودآرایی
۶۹	۱-۹-۲- پیش آماده سازی سطح فلز
۶۹	۲-۹-۲- روش تثبیت
۷۰	۳-۹-۲- حلال
۷۰	۴-۹-۲- نفوذپذیری

فصل سوم: تک لایه‌ها

۷۴	۱-۳- تک لایه‌ها
۷۴	۲-۳- تکنیک‌های شناسایی تک لایه‌ها
۷۴	۱-۲-۳- روش‌های غیر الکتروشیمیایی
۷۶	۲-۲-۱- آنالیز طیف‌نگار بیضی سنجی

۷۹	۲-۲-۳ روشهای الکتروشیمیایی
۸۰	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل چهارم: تک لایه‌های خودآرا یا تک لایه‌های خودسامان یافته

۸۲	۱-۴- تاریخچه‌ی تک لایه‌های خودسامان یافته
۸۳	۲-۴- تک لایه‌های خودآرا
۸۶	۳-۴- انواع تک لایه‌های خودآرا
۸۶	۱-۳-۴ تک لایه‌های اسید چرب
۸۷	۲-۳-۴ تک لایه‌های سیلیکون‌های آلی
۸۸	۳-۳-۴ تک لایه‌های خودآرای ترکیبات سولفورآلی بر روی سطح طلا
۹۰	۴-۳-۴ تک لایه‌های خودآرای آلکان تیول‌ها
۹۱	۱-۴-۳-۴ تیول‌های آروماتیک
۹۲	۵-۴-۳-۴ مولکول‌های سوب‌دهی
۹۲	۴-۴- روش‌های تهیه‌ی تک لایه‌های خودآرا
۹۲	۱-۴-۴ تاریخچه‌ی روش رسوب‌دهی شیمیایی بخار
۹۴	۳-۱-۴-۴ مزایای روش رسوب‌دهی شیمیایی بخار
۹۵	۴-۱-۴-۴ معایب روش رسوب‌دهی شیمیایی بخار
۹۵	۵-۱-۴-۴ کاربردهای فرآیند رسوب‌دهی شیمیایی بخار
۹۶	۲-۴-۴ لایه نشانی به روش تبخیر شیمیایی
۹۷	۱-۲-۴-۴ عمده‌ی واکنش‌های انجام شده در تبخیر شیمیایی
۹۷	۲-۲-۴-۴ ساختار سامانه‌ی تبخیر شیمیایی
۱۰۰	۳-۲-۴-۴ مزایای روش تبخیر شیمیایی
۱۰۰	۴-۲-۴-۴ معایب روش‌های تبخیر شیمیایی
۱۰۱	۳-۴-۴ همبستگی پرتوی مولکولی
۱۰۵	۱-۳-۴-۴ فرآیند کلی رشد در یک سیستم همبستگی پرتوی مولکولی
۱۰۶	۴-۴-۴ مقدمه‌ای بر رسوب فیزیکی بخار
۱۰۷	۱-۴-۴-۴ رسوب‌گذاری به روش تبخیر فیزیکی
۱۰۷	۲-۴-۴-۴ مراحل رسوب‌گذاری به روش تبخیر فیزیکی
۱۰۸	۱-۲-۴-۴-۴ فرآیند کندوپاش
۱۰۸	۱-۱-۲-۴-۴-۴ مراحل مختلف فرآیند کندوپاش
۱۰۹	۲-۲-۴-۴-۴ تبخیر با فیلمان حرارتی
۱۰۹	۳-۴-۴-۴ مهمترین کاربرد روش رسوب فیزیکی بخار
۱۱۱	۴-۴-۴-۴ نتیجه‌گیری رسوب‌گذاری به روش تبخیر فیزیکی
۱۱۱	۵-۴-۴ تکنیک لانگمویر- بلاجت
۱۱۲	۱-۵-۴-۴ کاربردهای تکنیک لانگمویر- بلاجت

۱۱۳	۴-۵-۲- مزایای روش لانگمویر- بلاجیت
۱۱۳	۴-۵-۱- روش نشانیدن تک لایه روی سطح الکتروود جامد
۱۱۴	۴-۵-۲- تشکیل تک لایه‌های خودآرا بر روی الکتروودها
۱۱۵	۴-۵-۳- تک لایه‌های خودآرا و سطوح آلی
۱۱۶	۴-۶- عوامل مؤثر در تشکیل تک لایه‌های خودآرا
۱۱۶	۴-۶-۱- غلظت و زمان غوطه‌وری
۱۱۷	۴-۶-۲- خلوص تیول‌ها
۱۱۷	۴-۶-۳- حجم اکسیژن محلول
۱۱۷	۴-۶-۴- تمیزی لایه‌ها
۱۱۷	۴-۶-۵- دما
۱۱۸	۴-۶-۱۲- بردهای تک لایه‌های خودآرا
۱۱۸	۴-۷-۱- کاربرد تک لایه‌های خودآرا در زمینه نانوتکنولوژی
۱۱۸	۴-۷-۲- کاربرد تک لایه‌های خودآرا در بیوسنسورها
۱۱۸	۴-۷-۳- کاربرد تک لایه‌های خودآرا در سیستم‌های تشخیص مولکولی یا حسگرهای شیمیایی
۱۱۹	۴-۷-۴- از کاربردهای بگرتک لایه‌های خودآرا
۱۲۱	۴-۸- مزایای تک لایه‌های خودآرا
۱۲۱	۴-۹- معایب تک لایه‌های خودآرا
۱۲۲	کتابنامه‌ی فارسی
۱۲۲	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل پنجم: اصلاح سطح الکتروود

۱۲۶	۵-۱- مقدمه‌ی اصلاح سطح الکتروود
۱۲۷	۵-۲- روش‌های اصلاح سطح الکتروودها در الکتروشیمی
۱۲۷	۵-۲-۱- شیوه‌ی اصلاح سطح الکتروود
۱۲۷	۵-۲-۲- فعال‌سازی سطح الکتروود و انواع آن
۱۲۷	۵-۳- راه‌های اصلاح سطح الکتروود به روش فیزیکی
۱۲۷	۵-۳-۱- پالیش دادن
۱۲۷	۵-۳-۲- فعال‌سازی حرارتی
۱۲۸	۵-۳-۳- فعال‌سازی لیزری
۱۲۸	۵-۳-۴- فعال‌سازی با امواج صوتی- رادیویی
۱۲۸	۵-۳-۵- فعال‌سازی با حلال
۱۲۸	۵-۴- الکتروودهای اصلاح شده‌ی شیمیایی
۱۳۰	۵-۴-۱- اصلاح سطح الکتروود توسط ترکیبات نانوساختار
۱۳۲	۵-۴-۲- اصلاح سطح الکتروودها توسط روش سل- ژل
۱۳۳	۵-۴-۴- اصلاح سطح الکتروودها توسط مواد پلیمری

۱۳۳	۵-۴-۱- روش‌های اصلاح سطح الکتروود توسط پلیمر
۱۳۴	۵-۵- برخی از راه‌های تثبیت گونه‌ی اصلاح‌گر بر روی بستر الکتروود
۱۳۴	۵-۵-۱- جذب سطحی
۱۳۴	۵-۵-۲- پیوند زنی
۱۳۴	۵-۵-۳- تشکیل پیوند کووالانسی
۱۳۴	۵-۵-۴- تشکیل لایه‌های چند مولکولی
۱۳۵	۵-۶- کاربرد سطوح اصلاح شده
۱۳۵	۵-۷- مزایای الکتروود اصلاح شده
۱۳۶	کتابنامه‌ی فارسی
۱۳۶	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل ششم: الکتروشیمی و ولتامتری

۱۳۸	۶-۱- الکتروشیمی
۱۳۸	۶-۲- ولتامتری
۱۳۹	۶-۳- اصول ولتامتری
۱۳۹	۶-۴- دستگاهوری
۱۴۰	۶-۵- سآل الکتروشیمیایی
۱۴۱	۶-۶- انواع ولتامتری
۱۴۱	۶-۶-۱- ولتامتری چرخه‌ای
۱۴۲	۶-۶-۲- ولتامتری پالس تفاضلی (DP)
۱۴۳	۶-۶-۳- ولتامتری موج مربعی
۱۴۳	۶-۶-۴- ولتامتری با الکتروود جامد چرخان
۱۴۵	کتابنامه‌ی فارسی
۱۴۵	کتابنامه‌ی انگلیسی

فصل هفتم: مقدمه‌ای بر حسگرها

۱۴۸	۷-۱- حسگر
۱۴۹	۷-۲- ساختار کلی حسگر
۱۴۹	۷-۳- عملکرد حسگر
۱۴۹	۷-۴- قسمت‌های مختلف ساختار حسگرهای الکتروشیمیایی
۱۵۰	۷-۵- خصوصیات یک حسگر ایده‌آل
۱۵۰	۷-۶- ترانزیستورهای حسگرهای شیمیایی
۱۵۱	۷-۷- نانوحسگرها
۱۵۳	۷-۸- روش‌های تهیه‌ی نانوحسگر
۱۵۴	۷-۹- حل مشکلات طراحی در نانوحسگرها

- ۱۵۵..... ۷-۱۰- کاربرد نانوحسگرها
- ۱۵۵..... ۷-۱۱- بیوحسگرها
- ۱۵۷..... کتابنامه‌ی فارسی
- ۱۵۷..... کتابنامه‌ی انگلیسی

www.ketab.ir

مقدمه

نقطه‌ی شروع و توسعه‌ی اولیه‌ی فناوری نانو، به طور دقیق مشخص نیست، شاید بتوان گفت که اولین نانوتکنولوژیست‌ها، شیشه‌گران قرون وسطی بوده‌اند که از قالب‌های قدیمی برای شکل دادن شیشه‌های خود استفاده می‌کردند. البته، این شیشه‌گران، نمی‌دانستند که چرا با اضافه کردن طلا به شیشه، رنگ آن تغییر می‌کند. در آن زمان، برای ساخت شیشه‌های کلیساهای قرون وسطی، از نانو ذرات طلا استفاده می‌شده است و با این کار، شیشه‌های رنگی بسیار جذابی به دست می‌آمد است. این قبیل شیشه‌ها، هم اکنون در بین شیشه‌های بسیار قدیمی یافت می‌شود. رنگ به وجود آمده در این شیشه‌ها، بر پایه‌ی این حقیقت استوار است که مواد با ابعاد نانویی، دارای همان خواص مواد با ابعاد میکرو نمی‌باشد. در واقع، یافتن مثال‌هایی برای استفاده از نانو ذرات فلزی، چندان سخت نیست. رنگدانه‌های تزئینی جام مشهور لیا رنگین در روم باستان (قرن چهارم بعد از میلاد)، نمونه‌ای از آنها است. این جام در موزه‌ی بریتانیا قرار دارد و بسته به جهت نور تابیده به آن، رنگ‌های متفاوتی دارد. نور انکاس یافته از آن سبز است ولی اگر نوری از درون آن بتابد، به رنگ قرمز دیده می‌شود. آنالیز این شیشه، حکایت از وجود مقادیر بسیار اندکی از بلورهای فلزی ریز (۱۰۰ نومتر) دارد، که حاوی نقره و طلا با نسبت مولی تقریباً ۱ به ۱۴ است.

شاید بتوان بزرگترین تحول در تاریخ نانوتکنولوژی را در سخنرانی فیزیکالی به نام ریچارد فاینمن (استاد فیزیک انستیتو کالتک)، در کنفرانس انجمن فیزیک آمریکا در سال ۱۹۵۹ دانست. در این کنفرانس، ایشان با ارائه‌ی مقاله‌ای با عنوان «فضای کافی در پایین وجود دارد»، درباره‌ی دستکاری مواد در ابعاد اتمی صحبت نمود. این مقاله، امروزه، به‌عنوان بخشی از آیین‌نامه‌ی انجمن‌های نانوتکنولوژی در آمده است [۱]. وی، سال ۲۰۰۰ را سال ورود به دنیای ریز نامید

و این نظریه را ارائه داد که در آینده ای نزدیک، می توانیم مولکول ها و اتم ها را به صورت مسقیم دستکاری کنیم و با انجام محاسباتی نشان داد که می توان با استفاده از پرتوی الکترونی، کل اطلاعات نسخه ی ۲۵۰۰۰ صفحه ای دایرة المعارف بریتانیکا را بر روی یک سر سوزن جای داد و به حاضرین در جلسه قول داد که اولین کسی که این کار را انجام دهد یک هزار دلار جایزه خواهد گرفت (این جایزه را، تام نیومن در سال ۱۹۸۵ دریافت کرد). او همچنین، از دوتایی کردن اتم ها برای کاهش ابعاد کامپیوترها سخن گفت (در آن زمان، ابعاد کامپیوترها بسیار بزرگتر از ابعاد کنونی بود)، اما، احتمال می داد که بتوان ابعاد آنها را حتی از ابعاد کامپیوترهای کنونی نیز کوچکتر کرد و در آن سخنرانی، توسعه ی بیشتر فناوری نانو را پیش بین نمود.

واژه ی فناوری نانو، اولین بار در سال ۱۹۷۴ توسط نوریوتا اینگوچی، استاد دانشگاه علوم توکیو، بر زبان ها جاری شد. وی این واژه را برای توصیف ساخت مواد (وسایل) دقیقی که تلورانس ابعادی آنها در حد نانومتر می باشد، به کار برد. در سال ۱۹۸۶، این واژه توسط کی اریک درکسلر در کتابی با عنوان «معماری افینشر: آغاز دوران فناوری نانو»، بازآفرینی و مجدداً تعریف شد. وی، این واژه را به شکل عاریه تر، در رساله ی دکترای خود، مورد بررسی قرار داد و بعدها، آن را در کتابی با عنوان «نانوسیستم ها، ماشین های مولکولی، چگونگی ساخت و محاسبات آنها» توسعه داد [۲].

فناوری نانو، موج چهارم انقلاب صنعتی، پدیده ای عظیم می باشد که در تمامی گرایش های علمی راه یافته است [۳]. ماهیت فناوری نانو، توانایی کارکردن در تراز اتمی، مولکولی و فراتر از آن، در ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر، با هدف ساخت، دخل و تصرف در چگونگی آرایش اتم ها یا مولکول ها با استفاده از مواد، وسایل و سیستم هایی با توانایی های جدید و با تغییر این ساختارها و رسیدن به بازدهی بیشتر مواد می باشد. فناوری نانو، فرایند دستکاری مواد در مقیاس اتمی و تولید

مواد و ابزار، به وسیله‌ی کنترل آنها در سطح اتم‌ها و مولکول‌ها است. در واقع، اگر همه‌ی مواد و سیستم‌ها، ساختار زیربنایی خود را در مقیاس نانو ترتیب دهند، آنگاه تمام واکنش‌ها، سریع‌تر و بهینه‌تر صورت می‌گیرد [۴]. از جمله دستاوردهای فراوان فناوری نانو، کاربرد آن در تولید، انتقال، مصرف و ذخیره‌سازی انرژی با کارایی بالا و همچنین کاهش آلودگی‌ها است [۳]. از این رو، دست‌اندرکاران و محققان علوم نانو، در تلاش هستند تا با استفاده از این فناوری، به آسایش و رفاه بیشتر در درون و بدون ساختمان، با یافتن طبقه جدیدی از مصالح ساختمانی با عملکرد بالا و سرفه‌جویی در هزینه‌ها، به خصوص در مصرف منابع انرژی و در نهایت، به توسعه‌ی یدار دست یابند.

تاریخ رویدادهای مهم در زمینه‌ی فناوری نانو [۵]

- در سال ۱۸۵۷، مایکل فارادای، معادل کلئیدی طلا را کشف کرد.
- در سال ۱۹۰۵، رفتار محلول‌های کلوئیدی، توسط آلبرت انیشتین تشریح شد.
- در سال ۱۹۳۲، لایه‌های اتمی به ضخامت یک مولکول، توسط لانگمویر^۱ به وجود آمد.
- در سال ۱۹۵۹، فاینمن ایده «فضای زیاد در سطوح پهن» را برای کار با مواد در مقیاس نانو مطرح کرد.
- در سال ۱۹۷۴، برای اولین بار، واژه‌ی فناوری نانو توسط نورمان لایکوچی بر زبان‌ها جاری شد.
- در سال ۱۹۸۱، شرکت IBM دستگاهی اختراع کرد که به کمک آن می‌توان تک تک اتم‌ها را جابه‌جا کرد.
- در سال ۱۹۸۵، ساختار جدیدی از کربن C_{60} کشف شد.