



۲۰۸۰۷۸

نانوزیم‌ها

نسل بعدی آنزیم‌های ساخت بشر

همراه با اطلس رنگی

نویسندگان

ژیائو وانگ - ونجینگ گو - یدهویی هو

جیانگ جی ژینگ وو - ۴۵۰۰۰

مترجم

دکتر حمید فاضلی راد

نشر آقای کتاب

۱۳۹۷

عنوان و نام پدیدآور	نانوزیم‌ها نسل بعدی آنزیم‌های ساخت بشر: همراه با اطلس رنگی / نویسندگان ژیانو وانگ... و دیگران؛ مترجم حمید فاضلی‌راد
مشخصات نشر	تهران: آقای کتاب، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۱۷۲ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-622-217-002-8
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	نویسندگان ژیانو وانگ، ونجینگ گو، ییپهویی هو، جیانگ‌جی ژینگ‌وو، هو وی.
یادداشت	عنوان اصلی: Nanozymes : next wave of artificial enzymes, 2016.
یادداشت	کتاب حاضر نخستین بار تحت عنوان "نانوزیم‌ها: آینده‌ای جدید در آنزیم‌های مصنوعی" توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد در سال ۱۳۹۷ منتشر شده است.
عنوان دیگر	نانوزیم‌ها: آینده‌ای جدید در آنزیم‌های مصنوعی.
موضوع	نانوزیم‌ها
موضوع	Nanozymes
موضوع	نانوذرات -- اثر فیزیولوژیکی
موضوع	Nanoparticles -- Physiological effect
موضوع	مواد نانوساختار
موضوع	Nanostructured materials
موضوع	آنزیم‌ها -- تکنولوژی زیستی
موضوع	Enzymes -- Biotechnology
موضوع	نانو بیوم
موضوع	Nanobiotechnology
موضوع	نانو بیوتکنولوژی
موضوع	Nanobiotechnology
شناسه افزوده	وایت شیاو (Wang, Xiaoyu) (Nanjing, China) (xue
شناسه افزوده	شناسه افزوده
شناسه افزوده	فاضلی راد، حمید / ۱۳۶۰
رده بندی کنگره	۶۲۰/۵
رده بندی دیویی	۶۲۰/۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۴۳۰۴۷۳

ناشر	: آقای کتاب
عنوان	: نانوزیم‌ها: نسل بعدی آنزیم‌های ساخت بشر
مترجم	: دکتر حمید فاضلی راد
طراح جلد	: ولقان حسینی
نوبت چاپ	: اول / ۱۳۹۷
تیراژ	: ۱۰۰ جلد
قیمت	: ۲۸ هزار تومان
شماره شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۷-۰۰۲-۸

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه

ناشر یا مؤلف، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤلف و ناشر می‌باشد.

آدرس نشر و محل توزیع: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خ وحید نظری، بن‌بست بختیاری، پلاک ۷، واحد ۱

تلفن و دورنگار: ۶۶۱۷۶۸۹۱

سایت: www.aghayeketab.com | ایمیل: Info@aghayeketab.com

www.ghazayesaleam.org

"مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلف می‌باشد"

فصل اول

۱۱	مقدمه‌ای بر نانوزیم‌ها
----	------------------------

فصل دوم

۱۷	نانومواد بر پایه کربن جهت تهیه نانوزیم‌ها
۱۸	۱-۲ فولرن و مشتقاتش
۱۸	۱-۱-۲ فولرن و مشتقاتش در نقش نوکلئاز-مانندها
۲۰	۱-۲-۱ فولرن و مشتقاتش در نقش SOD-مانندها
۲۴	۱-۲-۳ مشتقات فولرن در نقش پراکسیداز-مانندها
۲۴	۲-۲ گرافن و مشتقاتش
۲۵	۱-۲-۲ گرافن و مشتقاتش در نقش پراکسیداز-مانندها
۲۹	۲-۲-۲ گرافن آرایش داده شده (مشتقاتش) در نقش پراکسیداز-مانندها
۳۵	۳-۲ نانولوله‌های کربنی
۳۶	۱-۳-۲ نانولوله‌های کربنی در نقش پراکسیداز-مانندها
۴۰	۲-۳-۲ نانولوله‌های کربنی در نقش آنزیم-مانند سایر دیگر
۴۳	۴-۲ نانومواد بر پایه کربن دیگر
۴۳	۱-۴-۲ نانومواد کربنی دیگر در نقش پراکسیداز-مانندها
۴۵	۲-۴-۲ نانومواد کربنی دیگر در نقش SOD-مانندها

فصل سوم

۴۷	نانومواد با پایه فلزی جهت تهیه نانوزیم‌ها
۴۸	۱-۳ نانومواد فلزی با تک لایه‌های کاتالیتیکی (نوع اول)
۴۸	۱-۱-۳ نانوذرات طلای حفاظت شده توسط آلکان تیول دارای بخش‌های کاتالیتیکی انتهایی
	۱-۲-۳ نانوذرات طلای حفاظت شده توسط آلکان تیول با بخش‌های کاتالیتیکی موتار شده به صورت
۵۵	غیر کووالانسی
۵۷	۳-۱-۳ نانوذرات طلای حفاظت شده توسط مولکول‌های زیستی تیول دار شده
۶۰	۳-۲ نانومواد فلزی با فعالیت‌های آنزیم-مانند ذاتی (نوع دوم)
۶۰	۱-۲-۳ نانومواد فلزی در نقش GOX-مانندها
۶۲	۲-۲-۳ نانومواد فلزی در نقش آنزیم-مانندهای چندگانه

۶۸	۳-۲-۳ کاربردها
----	----------------

فصل چهارم

۷۵	نانومواد بر پایه اکسید فلزی جهت تهیه نانوزیم‌ها
۷۶	۱-۴ اکسید سریم
۷۶	۱-۱-۴ اکسید سریم در نقش SOD-مانندها
۸۴	۲-۱-۴ اکسید سریم در نقش کاتالاز-مانندها
۸۷	۳-۱-۴ اکسید سریم در نقش پراکسیداز-مانندها
۸۹	۴-۱-۴ اکسید سریم در نقش اکسیداز-مانندها
۹۰	۵-۱-۴ اکسید سریم در نقش آنزیم-مانندهای دیگر
۹۲	۲-۴ اکسید آهن
۹۲	۱-۲-۴ اکسید آهن در نقش اکسیداز-مانندها
۱۰۲	۲-۲-۴ اکسید آهن در نقش آنزیم-مانندهای دیگر
۱۰۶	۳-۴ اکسیدهای فلزی دیگر
۱۰۶	۱-۳-۴ اکسید وانادیوم در نقش آنزیم-مانندها
۱۰۹	۲-۳-۴ اکسید کبالت در نقش آنزیم-مانندها
۱۱۰	۳-۳-۴ اکسید مس در نقش آنزیم-مانندها
۱۱۰	۴-۳-۴ RuO_2 و MnO_2 , TiO_2 , MoO_3 در نقش آنزیم-مانندها

فصل پنجم

۱۱۳	نانومواد دیگر جهت تهیه نانوزیم‌ها
۱۱۴	۱-۵ آبی پروس
۱۱۶	۲-۵ چارچوب‌های آلی-فلزی
۱۱۷	۳-۵ کالکوزنیدهای فلزی
۱۱۹	۴-۵ هیدروکسیدهای فلزی
۱۲۰	۵-۵ موارد متفرقه

فصل ششم

۱۲۱	چالش‌ها و چشم‌اندازها
۱۲۷	جدول‌های ضمیمه
۱۴۷	منابع
۱۶۷	اطلس رنگی

مقدمه

این کتاب قصد دارد تا به توصیف مفاهیم، پیشرفت‌های به روز و دورنماهای بحث نانوزیم‌ها که به صورت اعجاب‌آوری در طول دهه‌های گذشته رشد کرده است، بپردازد. نانوزیم‌ها، نانومواد با ویژگی‌های آنزیمی هستند. به عنوان یکی از هیجان‌انگیزترین زمینه‌ها، تحقیق در مورد نانوزیم‌ها را می‌توان فصل مشترکی از علوم مختلف شامل شیمی، زیست‌شناسی، مواد و نانو فناوری قلمداد نمود.

استفاده از نانومواد به منظور شبیه‌سازی آنزیم‌های طبیعی دور از ذهن است، زیرا به نظر می‌رسد این دو مقوله کاملاً متفاوت از یکدیگر باشند. با این وجود، یک مقایسه دقیق، نشان می‌دهد که این دو وجوه مشترک زیادی با هم دارند. به عنوان مثال، هر دوی آن‌ها دارای اندازه در حد نانو، شکل‌های غیرمعمول، شیمی سطح غنی و ... می‌باشند. این تشابهات باعث می‌شود تا نانومواد بتوانند آنزیم‌های طبیعی را شبیه‌سازی کنند.

به دلیل تعداد زیاد مطالعات منتشر شده در زمینه نانوزیم‌ها و گستردگی بحث، ارائه توضیحات جامع و کامل راجع به این موضوع در این کتاب امکانپذیر نمی‌باشد. در مقابل، می‌تواند به فراهم نمودن یک شمای کلی از نانوزیم‌ها در چارچوب تحقیقات آنزیم‌های مصنوعی کمک کند. نمونه‌های نماینده جهت تشریح و برجسته نمودن نانومواد با فعالیت‌های آنزیم-مانند، مکانیسم‌های کاتالیتیکی آن، و کاربردهای امیدبخش آن‌ها در زمینه‌های مختلف، از حسگری زیستی و تشخیص سرطان گرفته تا مهندسی بافت و فرایندهای درمانی، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

در فصل اول، تاریخچه مختصری از تحقیقات راجع به نانوزیم‌ها در طول پژوهش‌های صورت گرفته در مورد آنزیم‌های طبیعی و آنزیم‌های مصنوعی ارائه می‌شود. همچنین به منظور نشان دادن خصوصیات منحصر بفرد نانوزیم‌ها، مقایسه‌ای بین آن‌ها با آنزیم‌های طبیعی و آنزیم‌های مصنوعی صورت می‌گیرد. فصل دوم تا پنجم به بحث در مورد نانومواد گوناگون مورد استفاده در شبیه‌سازی عملکرد آنزیم‌های طبیعی مختلف شامل نانومواد بر پایه کربن (فصل ۲)، نانومواد بر پایه فلز (فصل ۳)، نانومواد بر پایه اکسید فلز (فصل ۴) و نانومواد دیگر (فصل ۵) می‌پردازد. در هر یک از این فصل‌ها، فعالیت‌های آنزیم-مانند نانومواد، مکانیسم‌های کاتالیتیکی و کاربردهای کلیدی آن‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار

می‌گیرد. در فصل ششم، چالش‌های کنونی و اهداف آتی پژوهش در زمینه نانوزیم‌ها خلاصه شده است که در صورت دستیابی به آن‌ها، شاهد پیشرفت چشمگیری در بکارگیری ظرفیت‌های بالقوه نانوزیم‌ها خواهیم بود.

در این کتاب سعی شده است تا علاوه بر فراهم نمودن دانشی کاربردی درباره نانوزیم‌ها، پژوهشگران بیشتری نیز جهت تحقیق و پیشرفت در این زمینه تشویق شوند. با توجه به اهمیت نانوزیم‌ها و نیز نوشتار حرفه‌ای به همراه تعداد زیادی از تصاویر رنگی و جدول‌ها، این کتاب می‌تواند انتخاب مناسبی برای خوانندگان با گرایش‌های متفاوت مانند شیمی، مواد، دارم و فناوری نانو، مطالعات پزشکی و بالینی، محیط زیست، شیمی سبز، کاتالیست‌های جدید... باشد.

من در اینجا از تمام دانش‌پژوهان برجسته در سراسر جهان که در زمینه نانوزیم‌ها تلاش کرده و همچنان در به تلاش خود ادامه می‌دهند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین مایلم تا از کلیه اعضای آزمایشگاه خود و نیز همکارانم برای کمک‌هایشان در این زمینه سپاسگزاری نمایم. از اساتید راهنمای خود پروفسور ارکانگ وانگ^۱، ژینگوا ژیا^۲، یی لو^۳ و شامینگ نی^۴ برای راهنمایی، حمایت و تشویق‌هایشان تشکر می‌کنم. همچنین از چون تانگ^۵ به خاطر بردباری‌اش در طول نگارش این کتاب قدردانی می‌نمایم.

در اینجا می‌خواهم از موسسات و دانشگاه‌های ذیل به خاطر فراهم آوردن محیط تحقیقاتی و همچنین حمایت‌های مالی در این زمینه تشکر و سپاسگزاری کنم:

Nanjing University, National Natural Science Foundation of China, 973 Program, Natural Science Foundation of Jiangsu Province, Shuangchuang Program of Jiangsu Province, PAPD program, Fundamental Research Funds for Central Universities, Six Talents Summit Program of Jiangsu Province, Open Funds of the State Key Laboratory of Electroanalytical Chemistry, Open Funds of the State Key Laboratory of Analytical Chemistry for Life

¹ Erkang Wang

² Xinghua Xia

³ Yi Lu

⁴ Shuming Nie

⁵ June Tang

پیش‌گفتار

نانوفناوری، مهم‌ترین و برجسته‌ترین دانش مورد استفاده در قرن بیست و یکم بوده و شامل مطالعه، ساخت و بکارگیری مواد و ذرات با اندازه بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر می‌باشد. از این فناوری می‌توان برای طراحی مواد، ذرات، ترکیبات و سیستم‌های جدید با خصوصیات و ویژگی‌های منحصر بفرد استفاده نمود. نانوفناوری یک دانش بین رشته‌ای می‌باشد که علوم مختلفی از قبیل شیمی، زیست‌شناسی، الکترونیک، مکانیک و ... را تحت پوشش خود قرار می‌دهد.

یکی از علوم که با استفاده از فناوری نانو، شاهد پیشرفت‌های فوق‌العاده‌ای در دهه‌های اخیر بوده، علم پزشکی است. از نانوفناوری برای کاربردهای مختلفی در علم پزشکی از قبیل انواع روش‌های تصویربرداری از بافت، نانوربات‌ها، تست‌های تشخیص آسان و سریع بیماری‌ها، انواع داروها و نانومواد با خصوصیات ضدالتهابی و ضد میکروبی، روش‌های مختلف و پیشرفته تشخیص دارو و ... استفاده شده است. علیرغم پیشرفت‌های بسیار زیاد علم پزشکی با استفاده از فناوری نانو، هنوز هم این زمینه پژوهشی مورد اقبال ویژه محققان قرار گرفته و هر روز شاهد طراحی و ساخت انواع دستگاه‌ها، داروها و مواد مختلف با استفاده از این فناوری هستیم.

یکی از زمینه‌های تحقیقاتی علم پزشکی که با استفاده از فناوری نانو، دچار تحولی عظیم شده و همچنان به پیش می‌رود، بحث آنزیم‌های ساخته شده با ویژگی نانو یا "نانوزیم‌ها" می‌باشد. به دلیل امتیازات نانوزیم‌ها در مقایسه با آنزیم‌های مصنوعی مرسوم یا آنزیم‌های طبیعی، طراحی، تولید و کاربرد نانوزیم‌ها با سرعت چشمگیری در حال افزایش می‌باشد. کتاب حاضر در ابتدا مقدمه‌ای مختصر در رابطه با نانوزیم‌ها ارائه کرده و در ادامه به بررسی انواع نانوزیم‌ها، خصوصیات و نیز کاربردهای هر یک می‌پردازد. در پایان هم چالش‌ها و چشم‌اندازهای پیش روی این عرصه را مورد بررسی قرار می‌دهد.