

انجمن علمی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی

گاهنامه شیمی

شماره سوم، زمستان ۱۳۹۹

اولین نشریه علمی-الکترونیکی-صوتی

دانشگاه محقق اردبیلی

رونمایی از **کموکست**:

اولین پادکست تخصصی شیمی به زبان فارسی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ٹیم

زندگی



زهرا ایلاتی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
سر دبیر



مهدی خدایی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
سر دبیر | بنیان گذار کموکست



یاسمن سفید سفیده خوان

دانشجوی دکتری شیمی تجزیه دانشگاه محقق اردبیلی
مدیرمسئول | رئیس هیئت تحریریه | بنیان گذار کموکست



دکتر اسلام پوربشير

هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی | مشاور علمی



سولماز فیض پور

دانشجوی دکتری شیمی فیزیک دانشگاه محقق اردبیلی
دانشگاه کردوبا اسپانیا
سرگروه شیمی فیزیک | نویسنده



رقیه اصغرزاده

دانشجوی دکتری شیمی آلی دانشگاه محقق اردبیلی
سرگروه شیمی آلی | نویسنده



شاداب اکبرپور

دانشجوی دکتری شیمی معدنی دانشگاه تبریز
سرگروه شیمی معدنی | نویسنده



حسین افشاری

دانشجوی دکتری شیمی تجزیه دانشگاه محقق اردبیلی
سرگروه شیمی تجزیه | نویسنده



کیمیا اکبری

دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه دانشگاه زنجان
نویسنده | گوینده



مریم باقری

کارشناسی ارشد شیمی تجزیه دانشگاه زنجان
نویسنده | گوینده



سجاد بهشتی

دانشجوی دکتری شیمی تجزیه دانشگاه زنجان
نویسنده | گوینده



امیرحسین احسن زاده

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده



دکتر حکیمه جوان

دکتری شیمی فیزیک دانشگاه تبریز
نویسنده



مهسا غلام زاده

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده | گوینده



سپیده خلیلی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده



سودا کاظمی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده



زهرا شادمهر

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده | گوینده



احسان فیروزی

کارشناسی ارشد شیمی پلیمر دانشگاه زنجان
نویسنده | گوینده



فاطمه رشتبری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی بافشان دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده



سارا قوسی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
گوینده



عرفان پورعبدل

دانشجوی کارشناسی زمین شناسی دانشگاه محقق اردبیلی
فراح جلد و صفحه آرایی



شاهین قدیمی

دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی
گوینده

راه‌های ارتباطی

@chemuma

@chem_uma

<http://www.uma.ac.ir/chemistry>

<http://www.uma.ac.ir>

اطلاعات بیشتر

تاریخ و شماره مجوز: ۹۹/۰۸/۲۵ | ۳۶۸۴/ف/م

کارشناس نشریات: مهندس سعید بوداقي

آدرس: دانشکده علوم، طبقه اول، اتاق انجمن

های علمی



فهرست مطالب

برای شنیدن پادکست‌ها روی عناوین کلیک کنید!

- ۵..... سخن سردبیران
- ۶..... فعالیت انجمن علمی شیمی کاربردی
- ۸..... محافظت از ریه با مهارکاتپسین C: امید جدید برای کووید ۱۹ و ARDS؟
- ۱۳..... باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی
- ۱۷..... تاتوالکتروود
- ۲۲..... مصاحبه‌ی دانشگاهی
- ۲۶..... نقش آپتاسنسور در تشخیص زود هنگام سرطان
- ۳۰..... نقش نانو جاذب‌ها در حذف فلزات سنگین از پساب‌ها
- ۳۳..... شیمی سبز
- ۳۴..... درس‌هایی از لومینسانس
- ۴۲..... تولید فتوکاتالیزوری هیدروژن با استفاده از هتروساختارها
- ۴۴..... مصاحبه‌صنعتی
- ۴۷..... الکتروشیمی در ساخت ایمپلنت‌های دندان‌پزشکی
- ۵۰..... بیوسنسورهای نوری و کووید-۱۹
- ۵۴..... ببینیم، بخندیم، بدونیم!
- ۵۸..... مصاحبه خارج دانشگاهی
- ۶۲..... نانوکاتالیست
- ۶۵..... مقدمه‌ای بر پلی‌اتیلن
- ۶۹..... King Draw: اپلیکیشن طراحی برای شیمیست
- ۷۰..... کموکست

سخن سردیران

شاید بتوان کیمیاگران را اولین شیمیدان‌های تاریخ دانست که همواره موجب شگفتی و اعجاب اطرافیان خود بوده‌اند؛ حال کیمیاگران جای و جایگاه خود را تسلیم شیمیدانان کرده‌اند و ما امروزه شاهد شگفتی‌ها و افتخار آفرینی‌هایشان هستیم؛ به طوری که کاربرد علم شیمی بر هیچ‌کس پوشیده نیست و هرکس در هر کجای دنیا و صرف‌نظر از حوزه‌ی فعالیت خود با شیمی و شیمیدان‌ها در ارتباط است. به یقین، پیشرفت‌های تهاتر و پایاپای در زمره‌ی همکاری با افراد فرهیخته به ثمر می‌نشیند. ترقیم مطالب این شماره نیز به دستان حاذق و متبحر اعضای هیئت تحریریه به نگارش درآمده است که در نتیجه آن، مقاله‌هایی متناسب با نیازهای جامعه دانشگاهی و کشور عزیزمان تولید و در قالب فایل الکترونیکی و پادکست‌های صوتی در اختیار شما قرار گرفته‌است. نشریه کیمیا، با شوق برداشتن گامی کوچک در مسیر پیشرفت و تحقق اهداف والای جامعه علمی، اهتمام به دگرسازی مس خود به طلا دارد؛ آرمان معلول کیمیای قریب ذهنیت بشری است، کیمیایی نه شاید ملموس اما مجسم، کیمیایی که جهان و جلالی خلق می‌کند که در قاموسش ناممکن به ممکن مبدل می‌شود و چیزی به نام شکست را نمی‌پذیرد. اکسیری از جنس آرمان و هدف.

مهدی خدایی- زهرا ایلاتی



فعالیت انجمن علمی شیمی کاربردی

انجمن علمی دانشجویی شیمی کاربردی فضایی داوطلبانه جهت انجام فعالیت‌های علمی در قالب کار گروهی است؛ دانشجویان با اهداف علمی و تخصصی گرد هم می‌آیند و با فعالیت در انجمن علمی ضمن ترویج و تعمیق فعالیت‌های علمی در دانشگاه، زمینه رشد خود را نیز فراهم می‌کنند. انجمن علمی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۸۴ تشکیل و جزء اولین انجمن‌های علمی دانشگاه محقق محسوب می‌شود.

فعالیت‌های اخیر انجمن منجر به دستاوردهای قابل توجهی شده‌است که حاصل تلاش فراوان استاد مشاور و دانشجویان فعال در گروه‌های مختلف انجمن اعم از:

- نشریه کیمیا
- گروه برگزاری کارگاه‌های آموزشی
- گروه برگزاری سمینارها
- گروه فعالین فضای مجازی بوده است.

در سال جاری، انجمن علمی شیمی کاربردی مفتخر به اولین برگزار کننده‌ی سمینار بین المللی تخصصی شیمی دانشگاه محقق اردبیلی شده‌است. این سمینار با حضور پروفیسور مارکن از دانشگاه بث انگلستان، محققان سه دانشگاه اروپایی و ۱۰ دانشگاه داخل کشور برگزار گردید. همچنین، رونمایی از کتاب عناصر جدول تناوبی که حاصل ترجمه اعضای انجمن بوده‌است، از دیگر افتخارات انجمن، در سال ۹۹ می‌باشد.

از تمامی اساتید و دانشجویانی که در مسیر تحقق این اهداف با انجمن همکاری کرده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

دبیر انجمن
سودا کاظمی



تحولات نو در این شماره از کیمیا

جذب دانشجویان
دکترای متعدد،
خلاق و مستعد به
عنوان سرگروه
هیئت تحریریه از
دانشگاه محقق
اردبیلی و تبریز



جذب نویسندگان از دانشگاه‌های:
اردبیل، تبریز، زنجان
قزوین، کرج و اصفهان

همکاری با 7 دانشجوی دکتری،
5 دانشجوی کارشناسی ارشد
و 17 دانشجوی کارشناسی



همکاری بین رشته‌ای با دانشجویان مکانیک،
زیست‌شناسی، کشاورزی و داروسازی



ایجاد بستر مناسب
همکاری
بین نشریه کیمیا و
استارت‌آپ ناملیک



تشکیل گروه‌های تخصصی شیمی آلی،
شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و شیمی معدنی
زیر نظر سرگروه‌ها



اشتراک‌گذاری پادکست‌های
نشریه کیمیا
با همکاری
استارت‌آپ ناملیک



تشکیل گروه تولید محتوای دیجیتال
با نام
"کموکست"



آموزش و ترغیب اعضای هیئت تحریریه
جهت ارائه مقالات خود در قالب
سمینارهای تخصصی
"شیمی تاک"

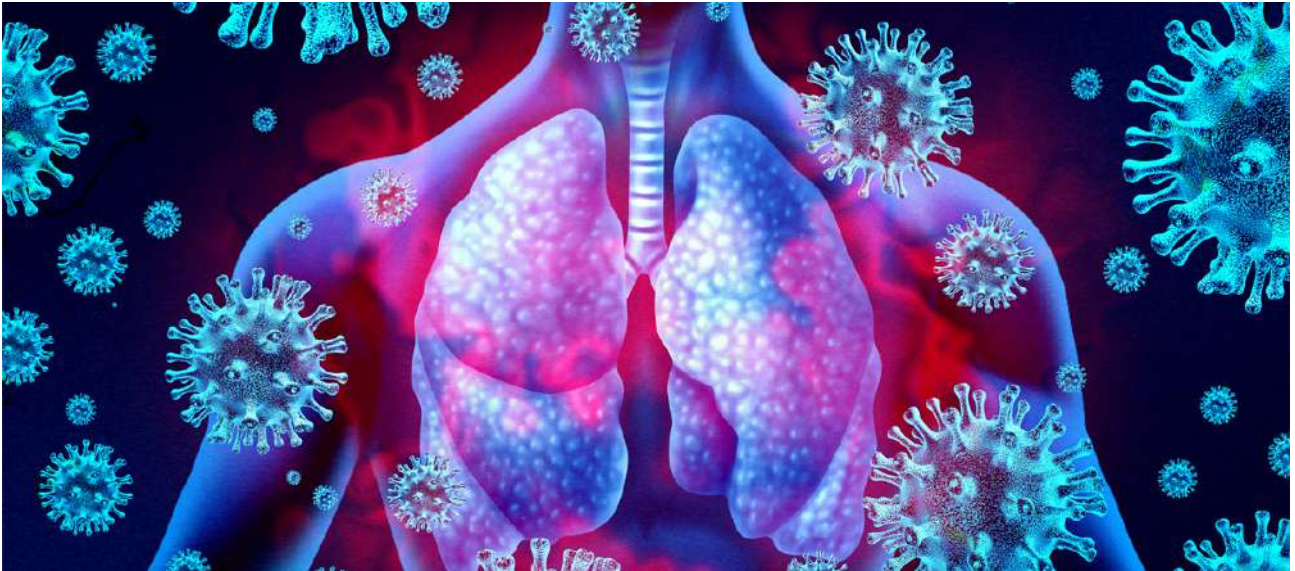


آموزش اصطلاحات تخصصی و مفاهیم شیمی
به روش نوین و با استفاده از تصاویر طنز



ارایه‌ی مقالات مکتوب و صوتی با توجه به مسائل و
مشکلات روز ایران و جهان



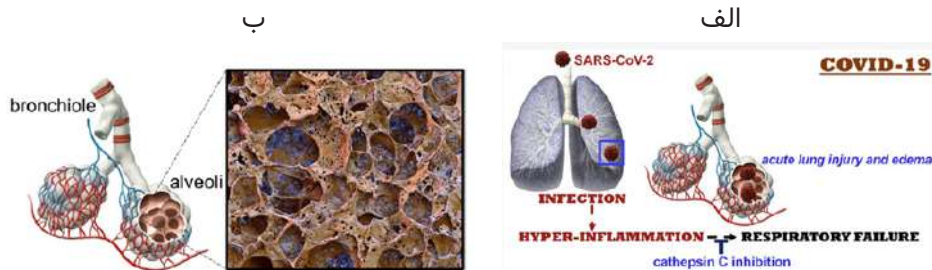


محافظت از ریه با مهار کاتپسین C: امید جدید برای کووید ۱۹ و ARDS؟

نویسندگان: رقیه اصغرزاده، مهدی خدایی
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

۲۰٪ و افراد با نیاز به مراقبت ویژه ۵٪ از کل افراد آلوده را شامل می‌شوند. مهمترین علت مرگ و میر بیماران کووید ۱۹، نوعی نارسایی تنفسی است که با آسیب حاد ریه و ورم بروز می‌کند (شکل ۱-الف). در حالی که مکانیزمی که باعث ایجاد شدیدترین اشکال کووید ۱۹ می‌شود هنوز کاملاً مشخص نشده است، شواهد جمع‌آوری شده به یک واکنش مشکوک از سیستم ایمنی ذاتی منجر می‌شود که باعث آسیب ریوی شدید و غیرقابل برگشت و مرگ ناشی از نارسایی تنفسی می‌شود.

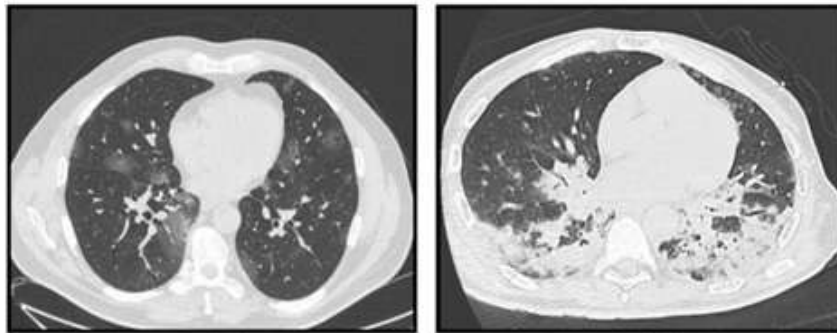
بیماری دستگاه تنفسی عفونی کووید ۱۹ ناشی از ویروس کرونا در حال حاضر یک بیماری همه‌گیر جهانی محسوب می‌شود. تحقیق در مورد روش‌های درمانی جدید برای جامعه‌ی علمی پزشکی امری بسیار ضروری است. در واقع بیماری کووید ۱۹ سومین ظهور ویروس کرونا در کمتر از ۲۰ سال اخیر می‌باشد. طیف بالینی آن از علائم ناخوشایند تا بسیار شدید متغیر است، علائم تهدیدکننده زندگی بیمار که به صورت سندروم دیسترس تنفسی حاد (ARDS) ظاهر می‌شود ناشی از ذات‌الریه عمومی ویروس است. با توجه به علائم بیماری اخیر، افراد مبتلا، با نیاز بستری در بیمارستان



شکل ۱. الف) نارسایی تنفسی و آسیب حاد ریه در اثر تأثیر ویروس کرونا، ب) راست: شکل رایانه‌ای از لوله برونشیول منتهی به آلوئول‌های ریه، چپ: تصویر رنگی میکروسکوپ الکترونی (SEM) از ساختار آلوئولی.

برونشیول قرار دارد. اکسیژن در سطح مرطوب آلوئول حل شده و به مویرگ‌ها (رگ‌های قرمز) منتقل می‌شود که آن را به جریان خون منتقل می‌کنند. دی‌اکسیدکربن از ونول‌ها (رگ‌های خونی آبی) به آلوئول‌ها منتقل می‌شود و از طریق ریه‌ها بازمی‌شود. در شکل ۲ تفاوت سی‌تی‌اسکن ریه دو فرد مبتلا به کووید ۱۹ گنجانده شده که سی‌تی‌اسکن ریه‌ی مریض فوت شده به خوبی سندرم حاد تنفسی و التهاب ریه را آشکار می‌سازد.

برای درک بهتر این پدیده بهتر است در ارتباط با ساختار ریه و نحوه‌ی تنفس اطلاعاتی داشته باشیم: تصویر رایانه‌ای از لوله برونشیول منتهی به آلوئول‌های ریه را در شکل ۱ قسمت ب می‌بینیم: سرانجام برونشیول کوچکتر می‌شود و در نهایت به آلوئول‌ها که محل تبادل گازی هستند می‌رسد. آلوئول‌ها کیسه‌های هوایی کوچکی در ریه‌های ما هستند که اکسیژن تنفسی را گرفته و موجب ادامه حیات می‌شوند. حدود ۴۸۰ میلیون آلوئول در بدن وجود دارد که در انتهای لوله‌های



شکل ۲. سی‌تی‌اسکن ریه‌ی دو مریض مبتلا به کرونا: چپ: مریض بهبود یافته، راست: مریض فوت شده

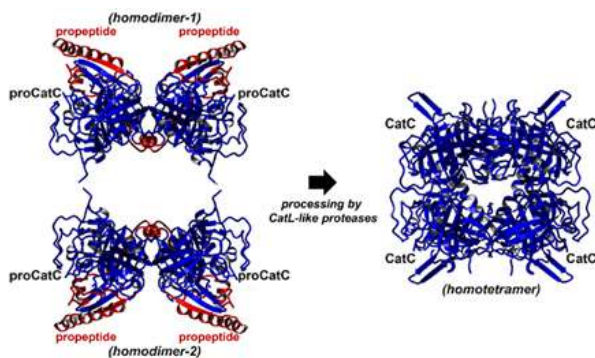
نشان می‌دهند. نوتروفیل‌ها به طور محکم با سلول‌های اندوتلیال ریه متصل هستند و یک فیلتر ضد باکتری عروقی موثر برای از بین بردن باکتری‌های در گردش و اندوتوکسین تشکیل می‌دهند. فعالسازی نوتروفیل‌ها و پروتئولیز موضعی آغاز شده توسط نوتروفیل‌ها اغلب با سرعت بسیار کم است اما گاهی با سرعت زیاد موضوع مشترک در التهاب مزمن و خود ایمنی ریه است.

بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از مطالعات بالینی و پیش‌بالینی، در واقع نوتروفیل‌ها با ترشح سرینپروتئازهای الاستاز و اکسیژن فعال نقش مهمی در آسیب حاد ریوی دارند. کاهش غلظت کروماتین هسته‌ای توسط نوتروفیل الاستاز آزاد شده از گرانول‌های اولیه گسترش می‌یابد و منجر به تشکیل

ایجاد التهاب بیش از حد ویروس که منجر به افزایش هجوم نوتروفیل‌ها و ماکروفاژهای مونوسیت در موارد شدید کووید ۱۹ می‌شود، همچنین در عفونت‌های قبلی ویروس کرونا (سندرم حاد تنفسی (SARS) یا سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS)) مشاهده شده است.

هر دقیقه ۳۰ میلیارد نوتروفیل (با فرض خروجی قلب ۵ لیتر در دقیقه و ۶۰۰۰ نوتروفیل در میکرو لیتر خون) بالغ آماده استفاده پروتئازها از طریق مویرگ‌های فشرده‌ی ریه می‌شوند و در صف اول بروز تغییرات حساس در بافت ریوی و تولید سایتوکاین‌های محلی هستند. علاوه بر نوتروفیل‌های موجود در گردش آزاد خون، بخش بزرگی از نوتروفیل‌ها به پوشش عروق ریه متصل می‌شوند، و این تجمع به اصطلاح حاشیه‌دار را

مهار غیرمستقیم: یک استراتژی جدید و ابتکاری اخیراً به توسعه یک درمان ضد پروتئولیتیک کارآمد مربوط به سرین پروتئازهای الاستاز با مسدود کردن آنزیم بالغ آن‌ها، کاتپسین C در طی مرحله‌ی پرومیلوسیتیک بلوغ نوتروفیل در مغز استخوان اختصاص یافته است. کاتپسین C (یا Cat C) یک سیستم دی پپتیدیل آمینو پپتیداز است که بیشتر سرینپروتئازهای الاستاز را که باعث تخریب بافت می‌شوند فعال می‌کند. بدین ترتیب، به عنوان یک هدف درمانی بالقوه برای جلوگیری از تخریب بافت ناشی از پروتئاز در التهاب مزمن و خود ایمنی ظاهر می‌شود. کاهش پروتئازهای الاستاز پیش التهابی در نوتروفیل‌ها در بیماران مبتلا به کمبود کاتپسین C مشاهده می‌شود. برای رفع و تعادل تأثیرات ناخواسته پروتئازهای الاستاز، بازدارنده‌های شیمیایی کاتپسین C در آزمایشات بالینی و پیش‌بالینی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. حذف پروتئازهای نوتروفیل الاستاز ممکن است پیشرفت آسیب ریه را در این بیماران کاهش دهد مهار دارویی کاتپسین C می‌تواند یک استراتژی درمانی بالقوه برای جلوگیری از نارسایی غیرقابل برگشت ریوی باشد که زندگی بیماران مبتلا به کووید ۱۹ را تهدید می‌کند. ساختار کاتپسین C در شکل ۳ آورده شده است.



شکل ۳. ساختارهای سه بعدی دیمریک و تترامریک کاتپسین C.

تله خارج سلولی نوتروفیل می‌شود. که اخیراً به عنوان محرک ذات‌الریه شدید کووید ۱۹ استنباط شده است. سرینپروتئازهای نوتروفیل الاستاز به عنوان اهداف دارویی در بیماری‌های التهابی نوتروفیل شناخته می‌شوند که به عنوان اهداف امیدوار کننده در درمان کووید ۱۹ محسوب می‌شوند.

بازدارنده‌های دارویی سرین پروتئازهای نوتروفیل الاستاز:

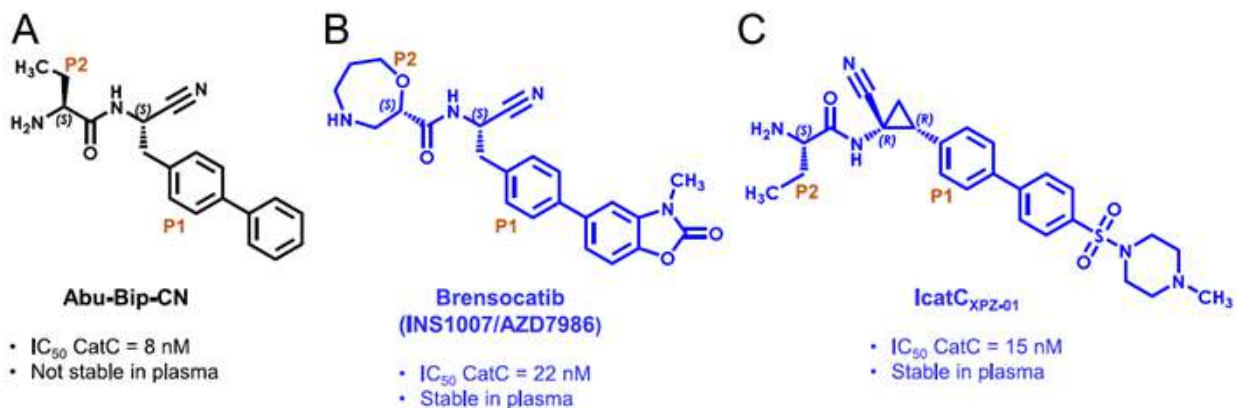
بازدارندگی مستقیم: از آنجا که پروتئازها نقش اصلی در تخریب بافت ایفا می‌کنند، به نظر می‌رسد هدف قرار دادن مستقیم آن‌ها توسط مهارکننده‌های درمانی یک راه ساده و آسان برای دستیابی به هدف مورد نظر باشد. اما به طور غیرمنتظره، مهار مستقیم سرین پروتئازهای نوتروفیل الاستاز با توجه به انتخاب اکثر پروتئازها به عنوان اهداف مورد نظر و بازدارنده‌های انتخابی آن‌ها با پروفایل فیزیکی شیمیایی مناسب با مشکلات حل نشده زیادی روبرو شده است، بنابراین باید به دنبال روش‌های جایگزین بود. بسیاری از مطالعات در ارتباط با مهارکننده رقابتی انتخابی الاستاز، به نام سیولستات انجام شده است. در حالی که در ژاپن این دارو برای درمان نارسایی حاد تنفسی تایید شده است، کمپانی Eli Lilly آمریکا تولید آن را در این کشور به علت نتایج ناامید کننده‌اش متوقف کرد. فعالیت‌های پروتئولیتیکی مخرب به همراه آسیب بافت توسط پروتئازهای متعدد ایجاد می‌شوند، از این رو مهار یک قسمت واحد مناسب نیست و به نظر بعید می‌رسد در مهار نوتروفیلی که سبب آسیب حاد ریه شده موثر باشد. با این وجود بازدارنده‌های اختصاصی با قدرت انتخابگری بسیار بالا توسط صنایع دارویی توسعه یافته و در مهار ترکیبات با وزن مولکولی پایین مثل ترومبین و فاکتور Xa فوق العاده موثر بوده‌اند.

به طور معمول از بی‌نظمی التهابی در ریه‌ها است که اغلب با اوج انسداد و گاهی مرگ همراه است.

بازدارنده‌های نیتریلی تایید شده کاتپسین C در مطالعات

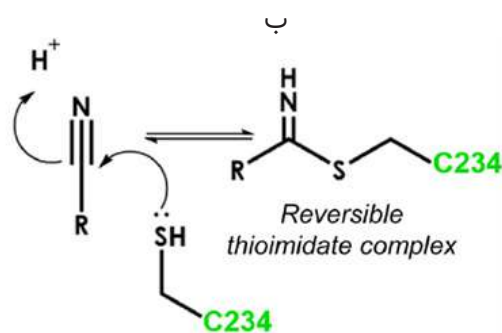
پیش‌بالینی و بالینی: چندین مهارکننده شیمیایی Cat C ساخته شده است که برخی از آن‌ها اکنون در آزمایشات پیش‌بالینی و بالینی در حال بررسی می‌باشند. بیشتر آن‌ها بر اساس سوبستراهای خاص دیپتیدی ساخته شده‌اند و حاوی قسمت‌های الکتروفیلی هستند که با محل فعال آنزیم Cys 23 پیوندهای کووالانسی برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر تشکیل می‌دهند. مسئله‌ی اصلی در توسعه مهارکننده‌های Cat C، ثبات متابولیکی می‌باشد که همانند فعالیت بازدارندگی باید بررسی شود. سنجش‌های مختلف سلولی از جمله میکروزوم‌های کبدی موش در تلاش برای بهینه‌سازی ثبات متابولیکی انجام شده، و تعداد کمی از ترکیبات به مطالعات *in vivo* بررسی تأثیرات دارویی و بیولوژیکی پرداخته‌اند. ساختار شیمیایی چند ترکیب نیتریلی A و B را در شکل ۴ می‌بینید، که هر کدام جداگانه در نقش بازدارندگی کاتپسین C سنتز و بررسی شده‌اند، است.

در نهایت کاتپسین C، که در همه پستانداران وجود دارد، فرض می‌شود که به عنوان یک مکان اصلی درون سلولی می‌باشد، در واقع کاتپسین C تترا مریک دی‌پتیدیل اگزوپپتیداز در حال پردازش زیرمجموعه کوچکی از سوبستراها در انتهای آمینه زنجیر پپتیدی است. این خاصیت منحصر به فرد آن را از سایر کاتپسین‌های لیزوزومی و آندوزومی بیشتر متمایز می‌کند. پس از جذب سلولی ذرات ویروسی، کاتپسین‌های آندوزومی، به ویژه کاتپسین L، می‌تواند گلیکوپروتئین سطح ویروس کرونا را شکاف دهد، که برای همجوشی غشا و ورود mRNA ویروس کرونا به سیتوزول سلول‌های میزبان مورد نیاز است. پروتئین سطحی SARS-COV-2، به پروتئازهای متنوع ساختاری و پروتئینازهای TM-PRSS2 مانند فورین و تریپسین حساس است. با این حال نمی‌توان این پروتئین‌ها را به طور جمعی مهار کرد تا از انتشار ویروس جلوگیری کند. در بسیاری از موارد، شروع و پیشرفت بیماری ریوی نتیجه یک پاسخ التهابی بیش از حد و کنترل نشده است. مکانیسم‌های سلولی و مولکولی می‌توانند در نارسایی تنفسی به اوج خود برسند. آسیب‌شناسی پنومونی ویروس کووید ۱۹



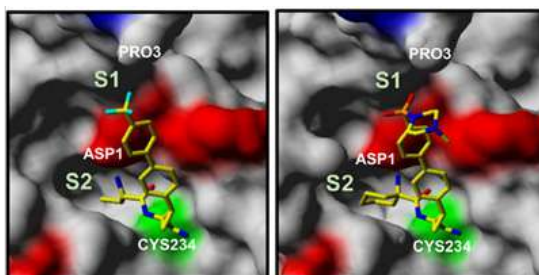
شکل ۴. ساختار ترکیبات دی‌پتیدی نیتریلی A و B و C

در شکل ۵_الف، نحوه مهار برگشت‌پذیر توسط ترکیبات دی‌پپتیدی نیتریلی با کدهای (PDB code 6IC6 و PDB code 6IC7) در سطح حلال در تماس با قسمت فعال آنزیم که با رنگ سبز مشخص شده مشاهده می‌شود.



در شکل ۵_الف، نحوه مهار برگشت‌پذیر توسط ترکیبات دی‌پپتیدی نیتریلی با محل فعال آنزیم Cys 234 بیان شده‌است. همان‌طور که مشخص شده با حمله‌ی تیول موجود در محل فعال آنزیم به پیوند نیتریل کمپلکس تیوایمیدات حاصل می‌شود. در قسمت ب ساختار

الف



شکل ۵. الف) تشکیل برگشت‌پذیر کمپلکس تیوایمیدات (ب) ساختار کریستالی X-Ray دو ترکیب دی‌پپتیدی نیتریلی با کدهای (PDB code 6IC7 و code 6IC6) در سطح حلال در تماس با قسمت فعال آنزیم.

فعال‌سازی پروتئین‌های اختلالات التهابی مزمن و خود ایمنی دارد، به‌طور فزاینده‌توجه دانشمندان و پزشکان را به خود جلب کرده‌است. علاوه بر این، مهار دارویی کاتپسین C می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی درمانی بالقوه برای جلوگیری از نارسایی قابل برگشت ریوی در نظر گرفته شود که زندگی و بقای بیماران کووید ۱۹ را در طول هفته دوم و سوم بستری شدن در بیمارستان و تهویه مکانیکی، تهدید می‌کند.

اگر بخواهیم نتیجه‌گیری کلی داشته باشیم باید گفت، سندروم دیسترس تنفسی حاد با آسیب کیسه هوایی و هیپوکسی شدید می‌باشد، که فرد مبتلا نیاز به بستری شدن در بیمارستان برای اکسیژن درمانی دارد که در صورت لزوم با تهویه مصنوعی در یک بخش مراقبت‌های ویژه انجام می‌شود. به نظر می‌رسد که کووید ۱۹ می‌تواند منجر به انتشار سایتوکاین کشنده شود. نوتروفیل‌ها نقش اساسی در این التهاب بیش از حد دارند که منجر به آسیب ریه و تخریب غیرقابل برگشت ریه می‌شود. بنابراین تهدید اصلی ویروس SARS-COV-2 نیست بلکه پاسخ نامناسب سیستم ایمنی ذاتی است. نوتروفیل‌ها سایتوکاین‌های پیش التهابی، NETها و سرینپروتئازهای نوتروفیل الاستازرا تولید می‌کنند که فعالیت‌های پروتئولیتیک آن‌ها منجر به آسیب حاد ریه و تشدید التهاب می‌شود. مهار سرینپروتئازهای نوتروفیل الاستاز نشان‌دهنده یک رویکرد امیدوارکننده برای مبارزه با فرآیندهای التهابی در بیماری‌های ریوی است که با التهاب نوتروفیلی مشخص می‌شود. کاتپسین، C به دلیل نقشی که در

منابع

- 1.Korkmaz, B.;Lesner, A.;Marchand, A, S.; Moss, C.; Jenne, D, E.;Lung Protection by Cathepsin C Inhibition: A New Hope for COVID-19 and ARDS?. J. Med. Chem. 2020
- 2.Jaimes, J. A.; Millet, J. K.; Whittaker, G. R. Proteolytic cleavageof the SARS-CoV-2 spike protein and the role of the novel S1/S2 Site.iScience 2020, 23, 101212.
- 3.Korkmaz, B.; Lesner, A.; Wysocka, M.; Geldon, A.; Hakansson,M.; Gauthier, F.; Logan, D. T.; Jenne, D. E.; Lauritzen, C.; Pedersen,J. Structure-based design and in vivo anti-arthritis activity evaluationof a potent dipeptidyl cyclopropyl nitrile inhibitor of cathepsin C.Biochem. Pharmacol. 2019, 164, 349–367.

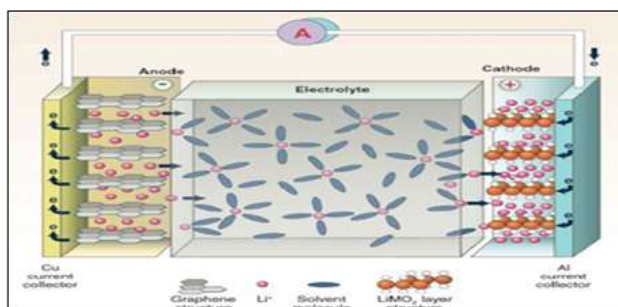


باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی

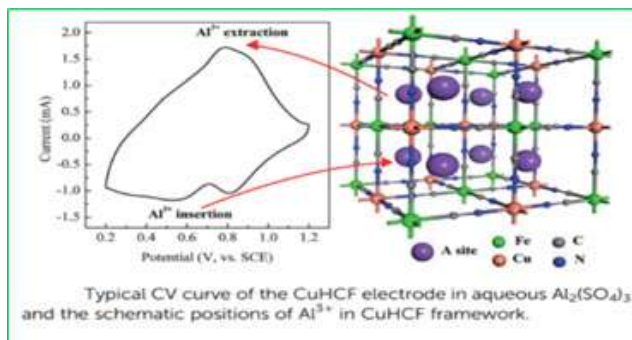
نویسنده: سجاد بهشتی

برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

با افزایش تقاضای جهانی برای باتری‌های قابل شارژ با دانسیته انرژی بالا، تحقیقات شیمیست‌ها به سمت باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی پیشرفت چشمگیری داشته‌است. سیستم‌های چند ظرفیتی به علت دارا بودن مزایایی همچون تحویل بیش از یک الکترون و داشتن ظرفیت شارژی بیشتر، توجهات بسیاری را به خود جلب کرده‌است. در حال حاضر، باتری‌های لیتیوم-یون بسیاری از این کاربردها را از وسایل الکترونیکی کوچک گرفته تا وسایل نقلیه را سرویس‌دهی و ساپورت می‌کنند. با این حال نگرانی در مورد هزینه‌ی بالا، ذخایر محدود لیتیوم و ایمنی باتری‌های لیتیوم-یون، محققان را برآن داشته است تا به فکر یک راه حل جایگزین بیافتند. آن‌ها تمرکز خود را روی فلزات قلیایی و قلیایی خاکی که قابلیت انتقال دارند گذاشته‌اند. در شکل اساس کار یک باتری لیتیوم-یون را مشاهده می‌کنید. همانطور که مشاهده می‌کنید، باتری از یک آند و یک کاتد و یک الکترولیت غنی از یون لیتیوم تشکیل شده‌است. در اصل اساس کار باتری‌ها واکنش‌های ردوکس الکتروشیمیایی است.



شکل ۱



شکل ۲

باتری روی-یون: الکترودهای مورد استفاده در این باتری‌ها دوست‌دار محیط‌زیست و به لحاظ اقتصادی به صرفه هستند. تا کنون چندین ماده به عنوان کاتد برای این باتری‌ها معرفی شده که به اختصار به آن‌ها خواهیم پرداخت.

α -MnO_۲: برخی از گونه‌های MnO_۲ در باتری‌های قلیایی تجاری استفاده می‌شود. آن‌ها همچنین می‌توانند به عنوان الکترودهای مورد استفاده قرار گیرند. ساختار کریستالی α -MnO_۲ یک ساختار تونلی است. ویژگی مهم این ساختار ظرفیت دشارژ بالای آن‌ها است. البته این گونه باتری‌ها در یک سیکل طولانی مدت ظرفیت‌شان کم می‌شود. یک گروه تحقیقاتی روی مکانیسم درج Zn^{+۲} در نانو لوله‌های α -MnO_۲ برای فهم چگونگی کاهش ظرفیت باتری‌های روی-یون کار کرده‌اند که این کار منجر به کشف یک فاز انتقالی برگشت‌پذیر از ساختارهای تونلی α -MnO_۲ (شکل ۳_الف) به ساختارهای لایه‌ای Zn-brinessite (شکل ۳_ب) شده‌است. برهم‌کنش Zn^{+۲} با ساختارهای تونلی α -MnO_۲ خیلی قوی بوده و این موضوع منجر به تغییر حالت اکسیداسیون منگنز در هنگام درج در ساختارهای تونلی می‌شود. تحقیقات بیشتر با استفاده از دستگاه اشعه X نشان داد که Mn^{+۳} موجود در دیواره تونل در الکترولیت حل می‌شود. این کار باعث انتقال از فاز تونلی (شکل ۳_الف) به فاز لایه‌ای

معرفی تعدادی از باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی

(باتری آلومینیوم-یون)

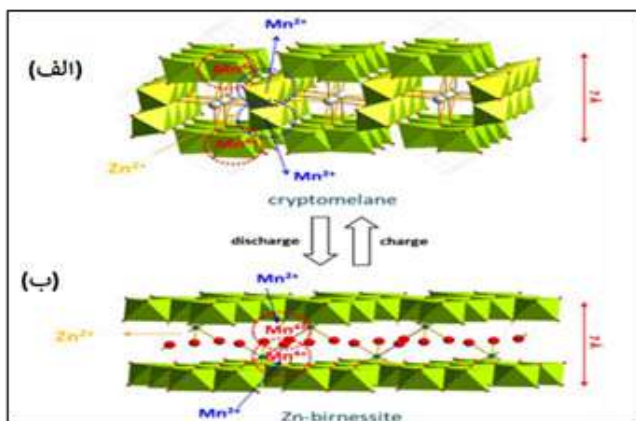
اگرچه Al^{+۳} در حالت نامحلول کوچک‌تر از Li⁺ است ولی پیوند الکترواستاتیک قوی‌تری را با مواد الکترودهای مثل بسیاری از یون‌های دو و سه ظرفیتی ایجاد می‌کند که معمولاً این موضوع منجر به انتشار آرام‌تر یون‌ها به داخل مواد الکترودهای می‌شود. با این وجود برای یک سری ترکیباتی که ویژگی الکتروشیمیایی خوبی را از خود نشان می‌دهند این درج و وادرج به خوبی انجام می‌شود. جزئیاتی که در ادامه بیان خواهیم کرد در مورد ترکیباتی است که به عنوان کاتد برای باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی استفاده شده است.

TiO_۲ (آناناز تیتانیوم دی اکساید نانو تیوب NTA): سال ۲۰۱۲ برای اولین بار یک گروه تحقیقاتی ذخیره‌ای Al^{+۳} در داخل NTA را مورد بررسی قرار دادند. نانو ساختارهای TiO_۲ به دلیل مساحت سطح بالا روی بستر تیتانیوم، منجر به تماس خوب بین الکترودهای الکترولیت می‌شود، از این رو انتشار آلومینیوم به درون آناناز اکسید تیتانیوم راحت‌تر می‌شود.

(Copper Hexacyanoferrate (CUHCF)

مواد الکترودهای از قبیل CUHCF پتانسیل بسیار خوبی برای درج و وادرج یون‌های چند ظرفیتی از خود نشان می‌دهند. CUHCF دارای ساختار مکعب شکل است و سایت‌های بنفش رنگ همان‌طور که در شکل ۲ می‌بینید مکانی است که یون‌ها در آن قرار می‌گیرند. ظرفیت CUHCF نسبت به یون‌ها و گونه‌های درج شده حساس نیست و هر یون می‌تواند درون آن قرار بگیرد و گزینش‌پذیر نمی‌باشد. آزمون سیکل شارژ و دشارژ ظرفیت خوبی از باتری را بعد از هزار بار شارژ و دشارژ نشان می‌داد.

(شکل ۳_ب) شده است. جالب اینجاست که رسوب منگنز به روی آند Zn دیده نشده و در عوض مشاهده گردیده که یون‌های منگنز به صورت برگشت‌پذیر در طول فرایند شارژ از الکترولیت وارد ساختار لایه‌ای Zn- brinssite می‌شوند و ساختار تونلی $\alpha\text{-MnO}_2$ دوباره تشکیل می‌شود. با افزایش تعداد سیکل شارژ و دشارژ بین الکترودها به علت تنش بیش از حد در طی انتقال مواد و تبدیل مداوم دو ساختار به یکدیگر، ساختار کاتد به فاز آمورف تبدیل می‌شود و این موضوع منتج به از بین رفتن ظرفیت در باتری‌های روی-یون می‌شود.



شکل ۳

باتری منیزیم-یون:





ظرفیت مواجه شدند. آن‌ها متوجه شدند تبدیل شدن ساختار MnO_2 به فاز آمورف، باعث کاهش ظرفیت باتری شده است.

باتری نیکل-یون:

$\alpha-MnO_2$: تحقیقات بر روی باتری‌های نیکل-یون با الهام از تحقیقات ابر رساناها توسط محققان در سال ۲۰۱۵ شکل گرفت. آن‌ها روی ساختار $\alpha-MnO_2$ به عنوان کاتد برای باتری‌های نیکل-یون تحقیق کرده‌اند. مطالعات آنها نشان‌دهنده درج مطلوب Ni^{2+} در محل‌های شبکه‌ای مختلف ساختار تونلی $\alpha-MnO_2$ بوده است. آن‌ها این تحقیقات را با استفاده از الکترولیت آبی $NiSO_4$ انجام داده‌اند و ظرفیتی برابر با ۲۹۸ میلی‌آمپر ساعت بر گرم را برای ۲۲۰۰ چرخه بدست آورده‌اند.

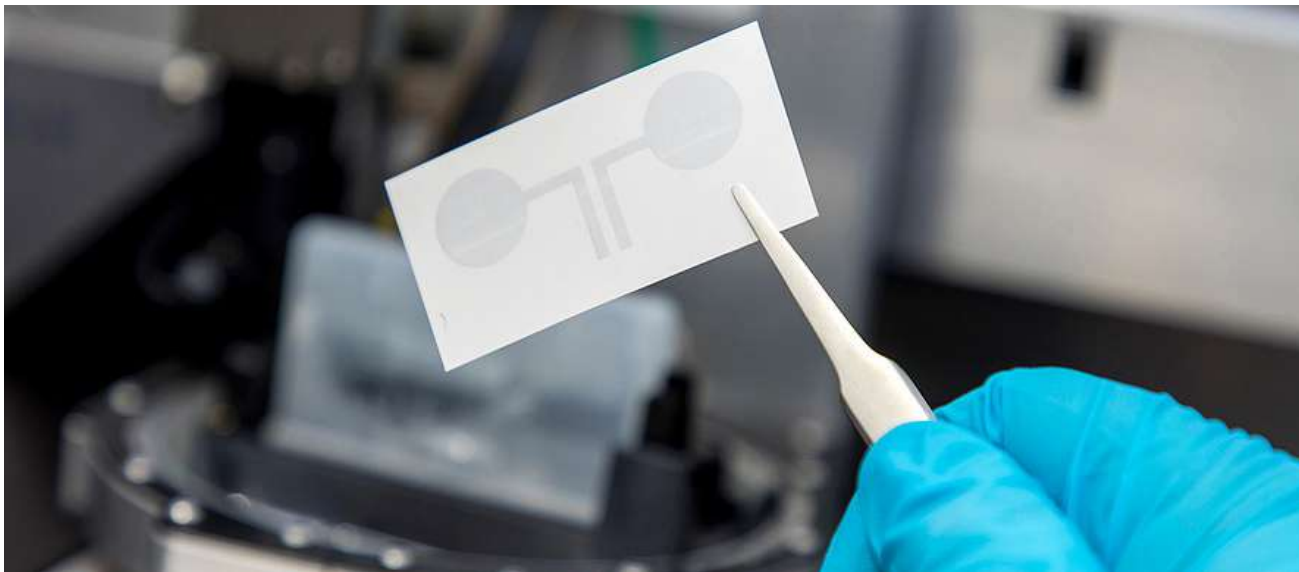
چشم‌انداز آینده: مقالات و کارهایی که تا کنون انجام شده مسیر پیشرفت «باتری‌های با الکترولیت آبی» را به وضوح بیان می‌کنند.

انتظار می‌رود تحقیقات آینده برای افزایش ظرفیت باتری‌های آبی روی موارد زیر تمرکز کند:

- کشف و توسعه مواد جدید کاتدی با ولتاژ و ظرفیت‌های بالا.
- توسعه مواد کاتدی با برگشت‌پذیری خوب برای درج و خروج یون‌های چند ظرفیتی.
- بهبود عملکرد مواد کاتدی کشف شده با تغییر در شیمی الکتروود، ساختار و الکترولیت‌ها.
- توسعه‌ی تحقیقات مبتنی بر نانوساختارها و مواد کاتدی متخلخل.
- بررسی مواد کامپوزیت در ترکیب با مواد الکتروودی مورد استفاده در ابر رساناها و یا ابر خازن‌ها.
- بهره‌برداری از مکانیسم‌هایی برای افزایش ظرفیت سطح مشترک کاتد و الکترولیت.
- کاهش موضوعات مربوط به پلاریزاسیون.

منیزیم یک فلز بسیار فعال است و همیشه با یک فیلم سطحی پوشش داده می‌شود که بسته به شرایط جوّی معمولا از اکسیدها، هالیدها، هیدروکسیدها، کربنات‌ها، حلال‌ها و گازها تشکیل شده است. الکترودهای منیزیم فقط در حضور معرف‌های گرینیارد برگشت‌پذیری بالایی دارند. می‌توانند در الکترولیت محتوی این عامل حل و ته‌نشین شوند. آن‌ها همچنین تمایل به ایجاد فیلم‌های غیرفعال با ترکیبات ذکر شده دارند و باعث می‌شود تا منیزیم با الکترولیت واکنش نداشته باشد. برای غلبه بر این مشکل از گونه‌های اسیدی در الکترولیت استفاده می‌کنند تا فیلم‌های غیرفعال را تجزیه و برهم‌کنش بین آن‌د منیزیم و الکترولیت‌ها تسهیل گردد.

ساختار Mn_2O_3 : در میان بسیاری از موادی که مورد بررسی قرار گرفته‌اند MnO_2 به خاطر ساختار تونلی خود طیف گسترده‌ای از یون‌های فلزی با ظرفیت‌های مختلف را در خود جای می‌دهد. MnO_2 با ساختارهای مختلف مثل اکتاهدرال، لایه‌لایه و هولندیت قادر هستند کاتیون‌های گوناگون را در خود جای و بالاترین ظرفیت ممکن را نشان بدهند. در طول درج و وادرج یون‌های منیزیم بین آن‌د و کاتد بعد از سیکل‌های مختلف شارژ و دشارژ، محققان یک بار دیگر با کاهش



تاتو الکترو

نویسندگان: مریم باقری، یاسمن سفید سفیده‌خوان
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

علم پزشکی توجه زیادی به سیستم‌های قابل پوشش روی بدن که بتوانند اطلاعات حیاتی از بدن یک فرد را در هر زمانی در اختیار آن‌ها قرار دهند، دارد. بنابراین معرفی سنسورهای شیمیایی غیرتهاجمی جدید، می‌تواند خلأ رایج موجود در فناوری سنسورهای قابل پوشش را پر کند و برای نظارت بر سلامت فرد و تشخیص از راه دور مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه‌های الکتروشیمیایی به دلیل کوچک بودن، سادگی، سرعت بالا و هزینه کم، نیازهای سیستم‌های قابل پوشش بدن را برطرف می‌کنند.

در سال ۲۰۱۵ فرانچسکو گرکو، رئیس آزمایشگاه LAMPSe در انستیتوی فیزیک حالت جامد در دانشگاه صنعتی گراس، به همراه دانشمندان ایتالیایی الکترودهایی تحت عنوان «تاتو الکترو» طراحی کردند. این الکترودها پلیمرهای رسانایی هستند که با استفاده از یک پرینتر جوهرافشان روی کاغذ تاتو استاندارد چاپ می‌شوند و مانند تجهیزات کنترل عملکرد قلب یا

ماهیچه‌ها به پوست می‌چسبند. این نوع الکترو، که در سال ۲۰۱۸ بهینه‌سازی روی آن صورت گرفت، مسیرهای کاملاً جدیدی را در معاینات الکتروفیزیولوژیک، مانند الکتروکاردیوگرافی (ECG) یا الکترومیوگرافی (EMG) باز کرد. به لطف ضخامت ۷۰۰ تا ۸۰۰ نانومتری - یعنی تقریباً ۱۰۰ برابر نازک‌تر از موی انسان - تاتو الکتروها با پوست ناهموار سازگار بوده و به‌سختی قابل تشخیص روی بدن می‌باشند. علاوه بر این در مقابل الکترودهای ژلی، «تاتو الکتروها» الکترودهای خشکی هستند که بدون رابط مایع کار می‌کنند و برای اندازه‌گیری‌های طولانی مدت بسیار مناسب می‌باشند. حتی موهایی که زیر تاتو الکتروها رشد می‌کنند در ثبت سیگنال اختلالی ایجاد نمی‌کنند. تاتوهای موقت برای دهه‌ها به عنوان هنر بدن مورد استفاده قرار گرفته و مورد قبول عموم مردم قرار گرفته‌است. چنین تاتوهایی حتی در صورت تغییر شکل شدید مکانیکی کاملاً محکم به پوست انسان

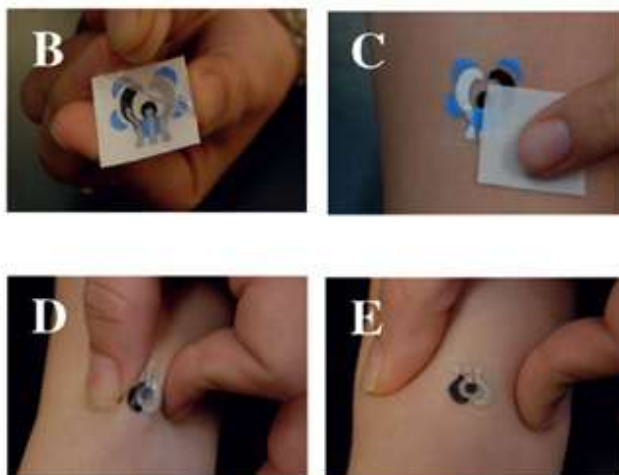
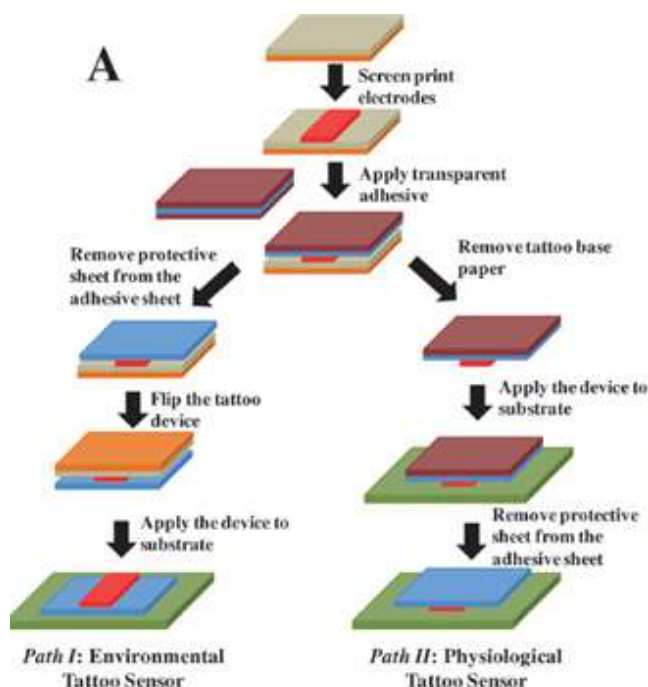
فشارهای مکانیکی مثل خمش مقاوم باشد و دارای خواص مکانیکی مشابه پوست باشد چرا که به عنوان «پوست ثانویه» عمل می‌کند.

عرق، بزاق و اشک حاوی چندین ماده شیمیایی مرتبط از نظر فیزیولوژیکی هستند و به راحتی از آن‌ها می‌توان به صورت مداوم برای نظارت غیرتهاجمی استفاده نمود. سطح الکترولیت‌ها (pH، سدیم، آمونیوم، کلسیم) و متابولیت‌ها (گلوکز، لاکتات، اوره) در عرق و مایع میان بافتی پوست می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را از سلامتی فرد در اختیار قرار دهند. به طور مثال، می‌توان از pH بزاق، لاکتات و غلظت الکترولیت برای شناسایی میزان ایجاد پوسیدگی دندان، فشار فیزیکی و مقدار نمک دریافتی استفاده کرد.

شکل ۱، مراحل ساخت دستگاه‌های الکتروشیمیایی مبتنی بر تاتو و چگونگی ایجاد آن روی پوست انسان را نشان می‌دهد.

می‌چسبند. تاتوهای موقت به دلیل تماس دائم با پوست انسان یک بستر منحصر به فرد را برای ترکیب با سنسورهای قابل پوشش فراهم می‌کنند. از این‌رو دستگاه‌های الکتروشیمیایی می‌توانند به طور مستقیم بر روی تاتوهای موقت ایجاد شوند، و افراد می‌توانند آن‌ها را هنگام انجام کارهای عادی روزمره همراه خود داشته باشند. تاتو موقت سیستم عامل بسیار جذابی برای ساخت دستگاه‌های الکتروشیمیایی قابل پوشش، سازگار با بدن هستند که قادر به استخراج اطلاعات شیمیایی غنی از اپیدرم انسان هستند و این داده‌های تحلیلی را به صورت بی‌سیم به تلفن هوشمند منتقل می‌کنند.

در اینجا نکته‌ی قابل توجه این است که عدم تطابق بین خصوصیات مکانیکی دستگاه‌های انعطاف‌پذیر و پوست انسان می‌تواند منجر به عملکرد نامناسب شود. یک دستگاه قابل پوشش ایده‌آل باید در برابر

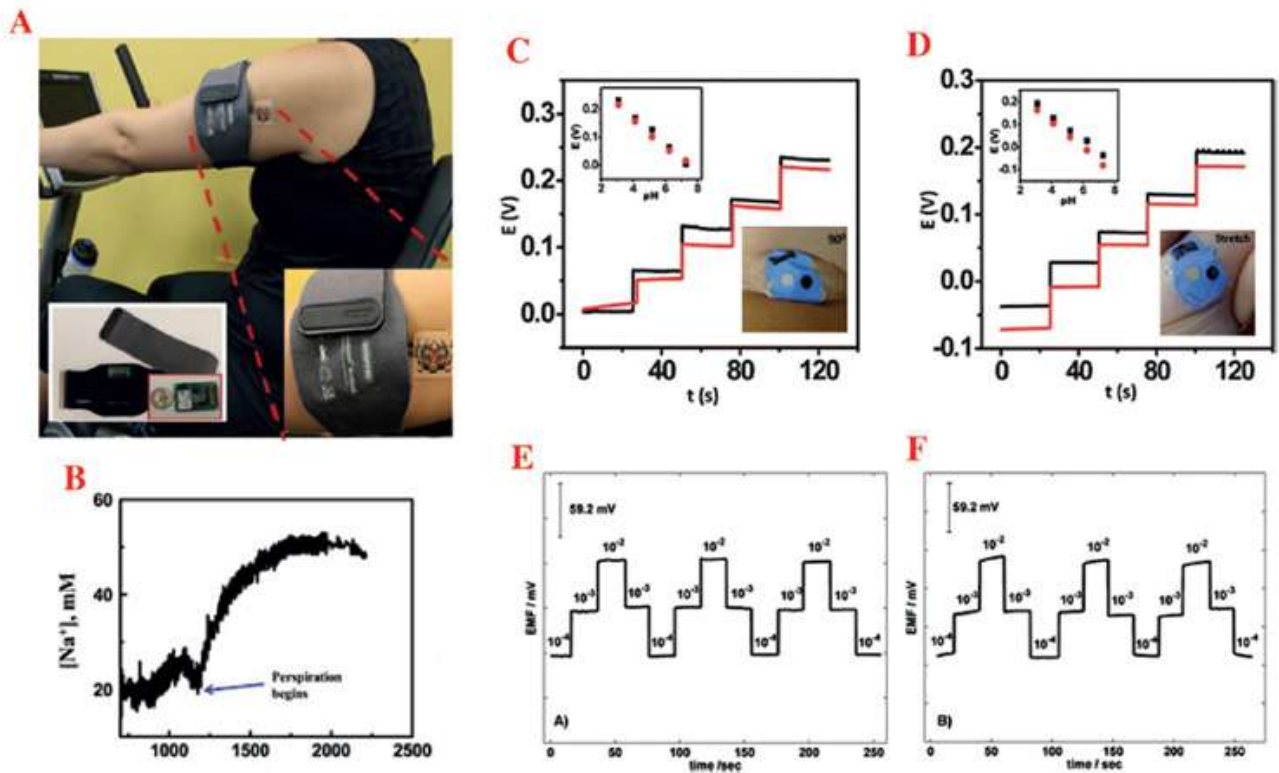


شکل ۱: (A) مراحل خاص در ساخت سنسورهای الکتروشیمیایی مبتنی بر تاتو با نمایشگر چاپی برای نظارت بر آنالیت محیطی (طرح I) و فیزیولوژیکی (طرح II) را نشان می‌دهد. (B) و (C) به ترتیب مراحل استاندارد از بین بردن صفحه محافظ شفاف و کاغذ پایه تاتو را نشان می‌دهد که پس از آغشته کردن آن به آب، تاتو روی پوست فرد ایجاد می‌شود. تصاویری که نشان دهنده میزان فشار مکانیکی ناشی از اعمال تاتو در هنگام کشش (D) و پیچاندن پوست زیرین بر روی یک فرد می‌باشد در شکل نشان داده شده است.

گاهنامه کیمیا

عرق انسان حاوی چندین یون می‌باشد که از طریق غلظت این یون‌ها می‌توان اطلاعات حیاتی در مورد سلامت یک فرد را به دست آورد. به عنوان مثال، کنترل سطح سدیم در عرق میزان عدم تعادل الکترولیت‌ها را نشان می‌دهد و برای تشخیص فیبروزکیستیک استفاده می‌شود. همچنین غلظت کلسیم در عرق به عنوان شاخص از دست دادن مواد معدنی استخوان برای ورزشکاران در طی فعالیت‌های بدنی زیاد و همچنین

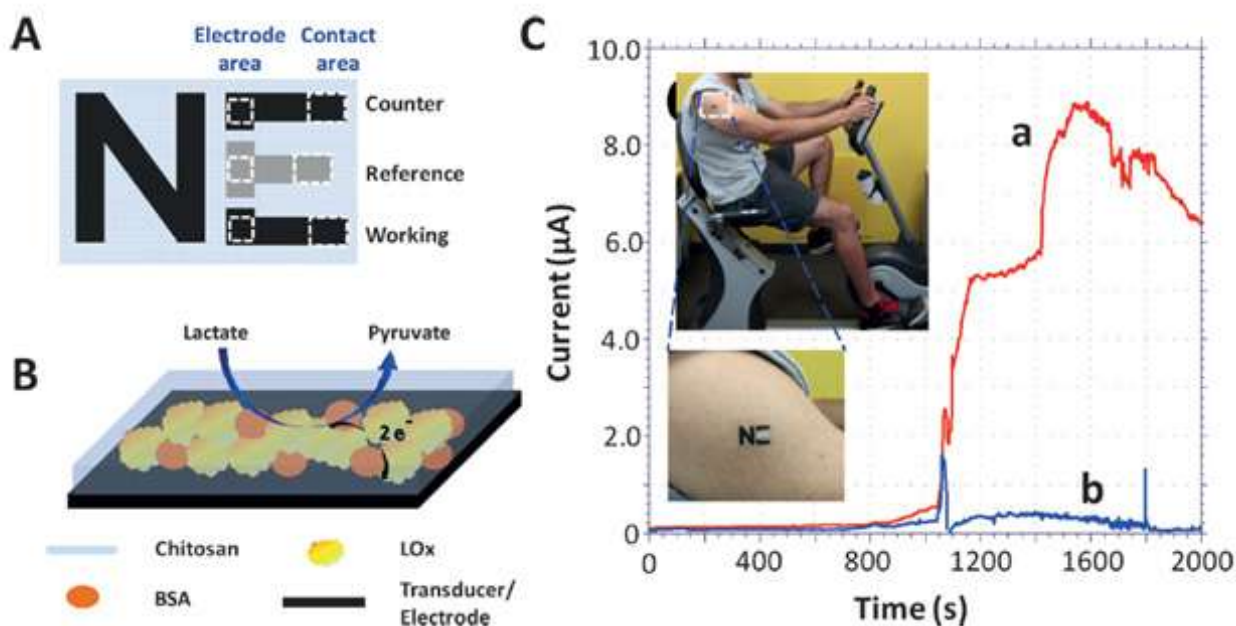
در بیماران پوکی استخوان می‌باشد. pH عرق انسان یک پارامتر عالی برای نظارت بر شرایط کلی پوست و کم بودن آب بدن است. همچنین عرق یک محیط عالی برای آگاهی از میزان فلزات سنگینی که از طریق زنجیره‌ی غذایی یا مسیر تنفسی وارد بدن فرد می‌شوند، می‌باشد. شکل ۲، چگونگی اندازه‌گیری میزان سدیم و pH را در بدن نشان می‌دهد.



شکل ۲: سنسورهای تاتو پتانسیومتری: (A) فردی که دارای سنسور سدیم تاتو همراه با فرستنده و گیرنده بی‌سیم قابل پوشش است. (B) مشخصات غلظت سدیم در زمان واقعی در عرق فرد که توسط سنسور سدیم کنترل می‌شود. (C) پاسخ سنسور تاتو pH به فشار خمشی مکرر (تاتورا تا ۹۰۸ بار خم شدن نشان داده شده است). (D) پاسخ سنسور تاتو pH به فشار کششی مکرر (تاتو را در هنگام کشش نشان می‌دهد). (E) پاسخ معمول سنسور تاتو آمونیوم به میزان آمونیوم متفاوت در آب. (F) مطالعه هیستریزیس با استفاده از یک سنسور تاتو آمونیوم هنگامی که روی کاغذ فیلتر سلولز اشباع شده با محلول‌های با غلظت متفاوت آمونیوم قرار گرفت، انجام شد.

لاکتات یکی از مهمترین شناساگرهای زیستی اکسیژن رسانی بافت می‌باشد که توسط فیزیولوژیست‌های ورزشی و پزشکان ورزش برای نظارت بر عملکرد یک ورزشکار مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل ۳، یک

بیوسنسور تاتو سه الکترودی را که برای اندازه‌گیری میزان لاکتات در ورزشکاران مورد استفاده قرار می‌گیرد نشان می‌دهد.



شکل ۳: (A) تصویر شماتیک از یک بیوسنسور تاتو سه الکترودی «NE» برای نظارت الکتروشیمیایی اپیدرمال لاکتات. (B) اجزای سازنده لایه شناسگر الکترود کار که توسط پلیمر سازگار با زیست (کیتوزان) پوشانده شده است. (C) یک بیوسنسور لاکتات «NE» به ماهیچه یک مرد داوطلب اعمال شد، پاسخ بیوسنسورهای تاتو (a) LOx- و فاقد آنزیم (b) در طول رژیم ورزشی.

این اختراع مزایای مختلفی دارد که یکی از آنها امکان نظارت بر سیگنال‌های مغزی است. در حال حاضر وسیله‌ای برای نظارت بر امواج مغزی حین زندگی روزمره وجود ندارد. محققان می‌توانند به کمک این تاتو وضعیت سیگنال‌های مغزی بیمار را در منزل نظارت کرده و برای مثال وقوع صرع را پیش‌بینی کنند. از این فناوری برای ساخت واسط مغز و رایانه نیز می‌توان استفاده کرد. به گفته محققان با استفاده از این اختراع می‌توان اطلاعات مغز را ضبط و سپس آن‌ها را مستقیماً به واسط مغز و کامپیوتر ارسال کرد و بوسیله آن ماهیچه‌های فرد دارای معلولیت را تحریک نمود.

در پایان می‌توان گفت سنسورهای الکتروشیمیایی مبتنی بر تاتو می‌توانند برای مدت طولانی بیماران را مورد نظارت قرار دهند و توانایی جمع‌آوری مداوم اطلاعات حیاتی از بدن فرد را دارند و این اطلاعات را به موقع در اختیار آن‌ها یا ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی

محققان دانشگاه صنعتی گراتس اتریش (Gratz University of Technology) در همکاری با چند آزمایشگاه اروپایی نیز، نوعی خالکوبی موقتی برای سر ابداع کرده‌اند که می‌توان از آن برای ضبط آسان‌تر سیگنال‌های مغزی استفاده کرد یکی از جالب‌ترین ویژگی‌های این تاتو این است که پس از قرارگیری روی سر، کاربر وجودش را فراموش می‌کند و همین عامل آن را برای استفاده طولانی مدت به گزینه‌ای ایده‌آل تبدیل می‌کند. برای برداشتن آن‌ها کفایت از آب و صابون استفاده کرد.



قرار می‌دهند. چنین نظارتی بر روی بدن می‌تواند فرد را از هرگونه سلامتی و خطری آگاه کند. مبتلا به بیماری‌های مزمن در محیط خانه به‌خصوص در مکان‌هایی با دسترسی شخصی محدود یا بدون دسترسی به پزشکان صدق می‌کند. (۱، ۲)

این تحولات نوید قابل توجهی برای حفظ و بهبود کیفیت زندگی در عین کاهش هزینه‌های پزشکی می‌دهد. این امر به ویژه برای نظارت بر افراد مسن یا بیماران

منابع

1. Bandodkar AJ, Jia W, Wang J. Tattoo-based wearable electrochemical devices: a review. *Electroanalysis*. 2015;27(3):562-72.
2. Ferrari LM, Ismailov U, Badier J-M, Greco F, Ismailova E. Conducting polymer tattoo electrodes in clinical electro- and magneto-encephalography. *npj Flexible Electronics*. 2020;4(1):4.



مصاحبه‌ی دانشگاهی

دکتر ماندانا امیری؛ هیات علمی گروه شیمی دانشگاه محقق اردبیلی

و شادابی هستند و انرژی مثبتی به آدم می‌دهند. در زمینه آموزش، وقتی چشمان مشتاقی که تشنه یادگیری هستند را میبینی، احساس مفید بودن بهت دست می‌دهد و نهایتاً، تحقیقات و پژوهش باعث می‌شود که هر روز، موضوعی جدید برای مطالعه و بررسی داشته باشید و این، کار را از روتین و تکراری بودن در می‌آورد. راستش، من از دوره‌ی ارشد که دستیار آموزشی در آزمایشگاه دانشگاه شریف شدم، بسیار به کار در دانشگاه به عنوان هیات علمی علاقه‌مند شدم و خیلی هم خوشحال و راضیم و خدا را شکر می‌کنم.

۱) لطفاً خودتان را معرفی کنید.

ماندانا امیری هستم، هیات علمی گروه شیمی دانشگاه محقق اردبیلی.

۲) چرا استاد دانشگاه شدن را انتخاب کردید؟ آیا شغل دیگری را دوست نداشتید؟

من شغلم را بسیار دوست دارم چون این شغل خیلی متنوع و پرچالش هست و بعید میدونم شغلی این حجم از تنوع و چالش‌های متفاوت را داشته باشد. همیشه با قشر جوان سر و کار داری که پر از انرژی

شیمی از ایشان یاد گرفتیم و هم زندگی. استاد راهنمای عزیزم آقای دکتر شاهرخیان در دوره دکترا، پژوهش در آزمایشگاه را به من یاد دادند و واقعاً در هیچ لحظه‌ای حتی بعد از فارغ التحصیلی هم حمایتشان را از بنده دریغ نکردند. خداروشکر میگویم که سر راهم همیشه انسانهای بزرگواری قرار داده است و امیدوارم بتوانم دینم را به اساتیدم با آموزش دانشجویانم ادا کنم.

۵) به نظر شما دانش آموختگان جوان چطور می‌توانند از تجارب شما و دیگر اساتید بهره بگیرند؟
نسخه‌ای برای همه افراد نمیشود پیچید. ولی قبل از دانش آموختگی، دانشجوی باید دروس پایه و اساسی را با عمق بیشتری یاد بگیرد و مهمترین رسالتش به عنوان دانشجو را که درس خواندن هست را درست انجام بدهد. طبیعتاً مشورت گرفتن از اساتید، برای آینده درسی و کاری کمک ارزشمندی خواهد بود.

۶) به نظر شما یک شیمیست خوب چه ویژگی‌هایی دارد؟
یک شیمیست خوب، اطرافش را خوب مشاهده می‌کند، از خودش در مورد آنچه دیده پرسش می‌کند و سعی می‌کند با مطالعه و تحقیق و آزمایش سوالات خودش را پاسخ بدهد.

۷) اهمیت و جایگاه شیمیست در جامعه چیست؟
اگر بگویم همه‌ی زندگی جامعه بشری وابسته به شیمی است، بیراه نگفته‌ام. شما هرچه که اطراف خودتان می‌بینید از ماده تشکیل شده که در ساختن، شناسایی، تعیین مقدار و کاربرد آن شیمی نقش دارد. از واکنش‌های متعددی که در بدن انسان می‌افتد و حیات را مقدور می‌کند و توسط خدا طراحی و آفریده شده تا آنچه که

۳) چرا رشته‌ی شیمی تجزیه را انتخاب کردید؟

همه‌ی گرایش‌های شیمی، جذابیت‌های خودشان را دارند ولی طبیعتاً، هر فرد میزان توانایی خودش در هر درس، علاقه به یادگیری مطالب جدید و چگونگی استفاده از آن، آینده بازار کار و امکان پیشرفت خودش را در زمان انتخاب گرایش دخیل می‌کند و منم همین کار را کردم. در دوره‌ای که ما برای دوره کارشناسی ارشد وارد دانشگاه شدیم، بدون گرایش پذیرش شده بودیم و من از ابتدا بین گرایش شیمی فیزیک و شیمی تجزیه تردید داشتم. علاوه بر علاقه‌ی شخصی به دروس شیمی تجزیه، شاید بتوانم بگویم که آقای دکتر جلالی هروی که در آن زمان استاد شیمی تجزیه دانشگاه شریف بودند، مهمترین عاملی بودند که برای انتخاب شیمی تجزیه مصمم‌تر شوم.

۴) یکی از بهترین و تاثیرگذارترین اساتید دوران تحصیل خودتان را معرفی کنید؟ چه تاثیری داشته‌اند؟

به جرات میگویم که همه اساتید من در تک تک درس‌ها (حتی دروس عمومی مثل فارسی یا تربیت بدنی تا تمامی دروس تخصصی شیمی) برایم باارزش بودند و از هر کدام خیلی چیزها یاد گرفته‌ام و مدیون همه هستم و دستشان را می‌بوسم. اسم بردن کار سختیه ولی اساتید بسیار بزرگواریم آقایان دکتر نوروزیان، دکتر سعیدی، دکتر ناصح زاده، دکتر موسوی و مرحوم دکتر نقیعی در دوره کارشناسی، در شکل گرفتن پایه و شخصیت من به عنوان شیمیست بسیار موثر بودند و هنوز هم با اساتیدم در ارتباط هستم و همیشه دعاگوی آنها خواهم بود. آقای دکتر جلالی هروی در دوره کارشناسی ارشد استاد راهنمای من بودند که شخصیت فردی و علمی بسیار قوی، مهربان و بزرگواری دارند، بنده هم

غذا و دارو، چوب و کاغذ، نفت و پتروشیمی، پلیمر و لاستیک و ... نقش دارد و یک شیمیست میتواند در یکی از این صنایع مشغول به کار شود و یا کار آموزش شیمی را دنبال کند. حتی شیمی از معدود رشته‌هایی است که فرد می‌تواند با ایده‌ی خودش، کار خودش را داشته باشد.

انسان به عنوان مصنوعات بشری خلق می‌کند، همه به نوعی حاصل واکنش‌های شیمیایی هستند. پیشرفت و راحتی زندگی بشری مدیون شیمیست‌هایی است که با اکتشافات و اختراعات خودشان دنیا را دگرگون کردند، افرادی مثل ماری کوری که جان خودشان را هم روی تحقیقات برای پیشرفت بشر گذاشتند.

۱۰) آیا رابطه‌ای بین شیمیست بودن و کار آفرینی وجود دارد؟

دقیقاً وجود دارد. رشته‌ی شیمی از رشته‌هایی است که اگر فردی شناخت خوبی از نیازهای جامعه داشته باشد و توان علمی خوبی برای حل مشکلات، می‌تواند کار خودش را داشته باشد. کما اینکه بسیاری از صنایع، از ایده و اراده یک شیمیست برای حل یکی از نیازهای جامعه شروع شده‌است و منجر به کارآفرینی برای یک جامعه شده‌است.

۸) از دیدگاه شما مهم‌ترین نقاط قوت و ضعف شیمیست‌های امروز چیست؟

مهم‌ترین نقطه قوت این است که شیمی در بین علوم قرن حاضر با شیب بسیار زیادی در حال پیشرفت هست و اینکه به عنوان یک شیمیست، ذره‌ای در این پیشرفت بشریت نقش داشته باشیم خیلی دلگرم کننده است. اما متأسفانه، خیلی از شیمیست‌های امروز در جامعه ما شیمیست شدند، چون در انتخاب رشته سازمان سنجش شیمی قبول شدند و این بزرگترین نقطه ضعف است.

۱۱) لطفاً شیمیست را در یک کلمه یا جمله‌ی کوتاه توصیف کنید.

شیمیست مانند یک خالق، چیزهایی را که می‌خواهد، می‌آفریند.

۹) بسیاری از افراد معتقد هستند، رشته‌های علوم پایه بازار کار مناسبی ندارند، نظر شما در مورد این موضوع چیست؟

در مورد بقیه رشته‌های علوم پایه اظهار نظری ندارم. ولی در مورد رشته شیمی! این رشته از معدود رشته‌هایی هست که هنوز بعد از فارغ‌التحصیلی می‌توان کار پیدا کرد. البته طبیعی هست برای شروع کار، انسان نباید زیادی متوقع باشد و باید بعد از شاغل شدن، تمام تلاشش را برای پیشرفت بکند. و اعتقاد راسخ دارم افرادی که تسلیم نشده‌اند و دائم از دور و اطرافشان گلایه و شکایت نمی‌کنند، همیشه راهی برای پیشرفت در کارهایشان پیدا می‌کنند و درهای زیادی به رویشان باز میشود. رشته‌ی شیمی در همه صنایع، از صنایع

۱۲) با توجه به این که شما استاد مشاور انجمن در سال قبل بودید تجربیاتی که بدست آوردید چه بود؟

استاد مشاوره انجمن برای بنده تجربه بسیار ارزشمندی بود. از یک جهت خیلی به یاد دوران دانشجویی خودم می‌افتادم و از طرفی انرژی جوانی و مثبت بچه‌های انجمن من را تشویق میکرد که همگام با ایشان پیش بروم. برای مثال، سعی میکردم بعضی جاها به ایشان ایده بدهم یا در برخی موارد ایده‌ها را سمت و سو بدهم و خیلی از اوقات هم بشینم و از دیدن ایده‌ها

دریافت و درک شیمی بالا ببرد. باید بتواند موضوعاتی که در شیمی مطرح می‌شود را در زندگی عادی خودش ببیند و ارتباط بدهد تا از شیمی خواندن لذت ببرد.

۱۴) چطور می‌توان در رشته شیمی موفق شد؟ و این رشته نیازمند چه زیرساخت‌هایی است؟

علاوه بر پشتکار، تلاش و امیدواری که فاکتورهای لازم در پیشرفت در هر کاری است، باید اصول اولیه‌ی شیمی را در دوره‌ی کارشناسی به خوبی فرا بگیرد. من با قدرت می‌گویم، کسی که دوره کارشناسی را بتواند با موفقیت بگذراند (فقط منظور معدل بالا نیست بلکه فهم درست از مطالب شیمی است) و دروس پایه شیمی را به خوبی فراگرفته باشد حتماً در آینده‌ی کاری و درسی موفق خواهد بود و هیچ وقت هم برای یادگیری دیر نیست. حتی اگر در ترم هفتم هم این موضوع را قلباً باور کنید می‌توانید کاهلی‌های گذشته را جبران کنید.

۱۵) و در آخر پیام شما به دانشجویان رشته شیمی کاربردی دانشگاه محقق چیست؟

بهترین استفاده را از زندگیتان ببرید. در سنی هستید که می‌تواند بهترین دوستی‌ها در آن شکل گیرد و بهترین تصمیمات برای آینده گرفته شود. آرزوی سلامتی و شادکامی برای همه دارم.

و فعالیت‌هایشان لذت ببرم. مقدار زیادی پتانسیل در دانشجویان وجود دارد که می‌توانند منجر به کارهای ارزشمندی شوند.

از طرفی، یکی از مهم‌ترین مواردی که در زندگی اشخاص به طور مستقیم تاثیرگذار است، مهارت‌های اجتماعی از جمله: مشارکت در کار گروهی، انعطاف‌پذیری و مقابله با چالش‌های مختلف، توانایی پذیرفتن نظرات مخالف و قدرت تحلیل و قانع کردن دیگران هست که انجمن‌های علمی بستر بسیار خوبی برای دانشجویان است تا مهارت‌های اجتماعی خود را ارتقا بدهند.

۱۳) به نظر شما دانشجوی موفق رشته‌ی شیمی باید چه ویژگی داشته باشد؟

هر دانشجو صرف‌نظر از رشته تحصیلی وظیفه‌ای دارد که در نام دانشجو مستتر است. جستجوی دانش و افزودن آگاهی همراه با کسب تجارب جدید برای ساختن یک آینده با ارزش. دوران دانشجویی بهترین دوران زندگی آدمها است و هرچه اندوخته‌ی بیشتری داشته باشند طبیعتاً در زندگی آینده آنها تاثیر مثبت‌تری خواهد گذاشت. یکی از مواردی که دانشجوی شیمی به طور خاص باید درون خودش پرورش دهد، خوب مشاهده کردن و طرح پرسش هست تا توانایی خود را برای



نقش آپتاسنسور در تشخیص زود هنگام سرطان

نویسنده: کیمیا اکبری

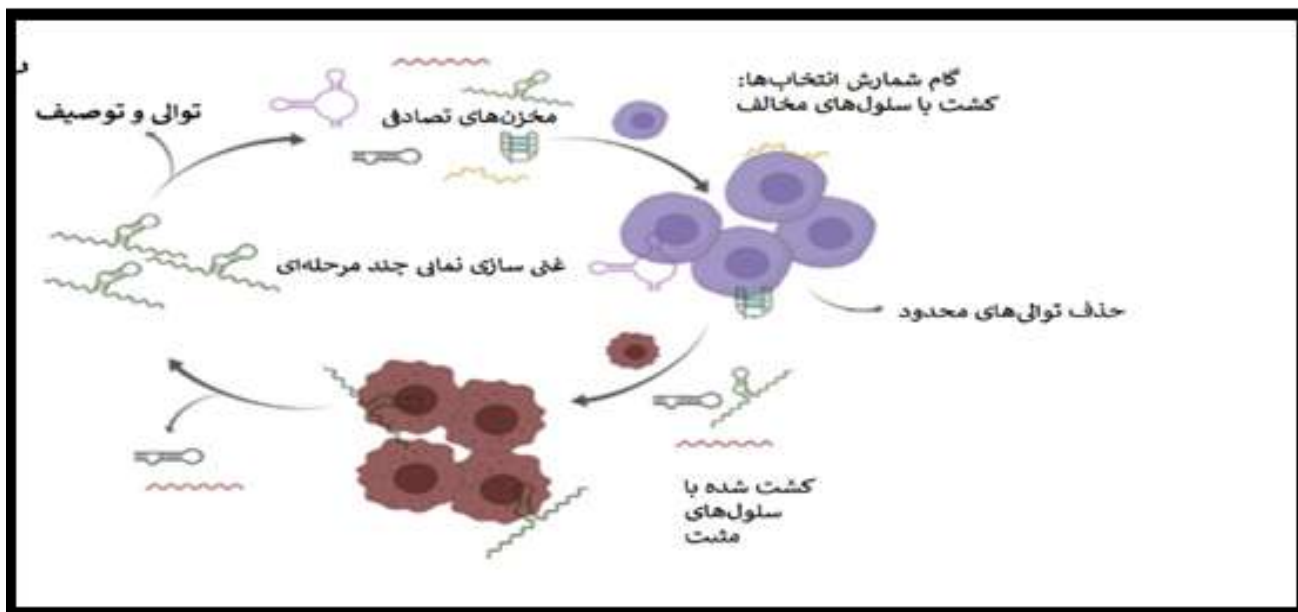
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

و به کارگیری روش‌های شناسایی و تشخیص اولیه معطوف شده است. بنابراین می‌توان گفت تشخیص درمان دقیق و غیرتهاجمی، کلیدهای بهبود نرخ بقا و کیفیت زندگی بیماران سرطانی می‌باشد.

آپتامرها (Aptamers)، الیگونوکلوئیدهای مصنوعی و تک رشته‌ای DNA و RNA هستند که به عنوان کاوشگران قدرتمند شناسایی و تشخیص سرطان شناخته شده‌اند. آپتامرها، عملکردی مشابه به آنتی‌بادی در شرایط اتصال به اهدافشان دارند. بنابراین آنتی‌بادی شیمیایی (Chemical antibodies) خوانده می‌شوند و ابزاری ایده‌آل برای تشخیص نشانگرهای خاص سرطان هستند.

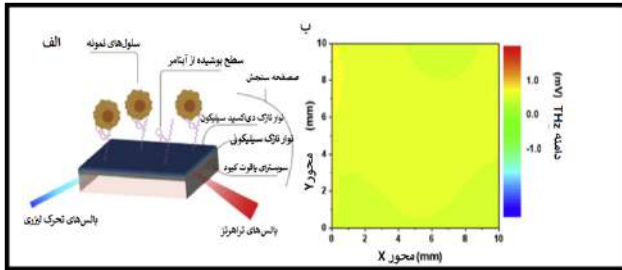
آپتاسنسورها با یک فرایند آزمایشگاهی به نام تکامل سیستماتیک لیگاندها بوسیله غنی‌سازی نمایی (SELEX) انتخاب می‌شوند.

سرطان بیماری پیچیده با نگرانی‌های جهانی است اما تشخیص به موقع و روش‌های درمانی جدید کمک شایانی به رفع این نگرانی‌ها کرده است. سرطان سینه، اولین سرطانی است که در متون باستانی (با قدمت ۱۶۰۰ ق.م) توصیف شده است. امروزه سرطان با ۱۸/۱ میلیون مبتلا و ۹/۶ میلیون مرگ در سال ۲۰۱۸ به عنوان دومین علت اصلی مرگ در گستره گیتی شناخته می‌شود. تقسیم غیرمعمول سلول‌ها به همراه تجمع جهش‌های ژنتیکی و مقاومت مرگ سلولی، نشانه‌های پیشرفت سرطان هستند. سرطان قادر است پروتئین‌های خاصی را بروز دهد که توسط سلول‌های سالم یا در مقادیر بسیار کم قابل آشکار شدن نیستند. این پروتئین‌ها که نشانگرهای زیستی (Biomarkers) نامیده می‌شوند، می‌توانند در تشخیص و درمان سرطان استفاده شوند. با توجه به اینکه سرطان می‌تواند قبل از تشخیص در سراسر بدن گسترده شود و باعث کاهش طول عمر شود؛ تمرکزها بیشتر بر روی کشف



آپتاسنسورهای نوبنیاد برای تشخیص زود هنگام سرطان با استفاده از SELEX:

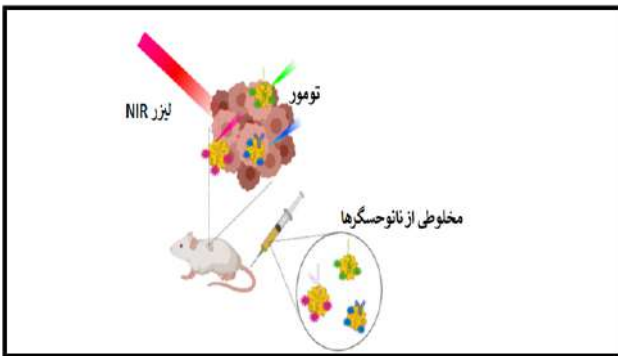
نام اهداف	نوع اهداف	راه تشخیص	حد تشخیص
MUC1	نشانه‌گرزیستی	الکتروشیمی: نانولوله‌های پلی-اورتو فنیل دی‌آمین کربنی برای تقویت سیگنال	εpm
MCFV	سلول سرطانی	فلوئورسانس: آپتامرهای دوبل بهبود یافته با نانوذرات سیلیکونی	یک سلول در ۱۰۰ میلی‌لیتر سلول محلول در بافر
PSA	نشانه‌گرزیستی	فلوئورسانس: نانو هیبرید سه در یک	۱۰ pg/ml
VEGF	نشانه‌گرزیستی	الکتروشیمی ترکیب شده با نانو ذرات طلا	۰٫۴۸ pm
HER۲	نشانه‌گرزیستی	الکتروشیمی ترکیب شده با اکسید گرافن	۰٫۲۱ ng/ml
HL۶۰-	سلول سرطانی	الکتروشیمی بر پایه کاغذ ترکیب شده با نانو ذرات طلا	۵۶ سلول در میلی لیتر بافر
PDGF	نشانه‌گرزیستی	الکتروشیمی: الکترودهای نانوفیبری کربن	۵fm



۱- بستری از یاقوت کبود که یک فیلم نازک دی اکسید سیلیکون در سطح آن قرار دارد و یک پالس تراهرتز از نوار نازک (فیلم) سیلیکون دقیقاً از جایی که توسط لیزرتابش می شود، تابش می کند.

۳. بینابنمایی ارتقا یافته سطحی رامان (SERS):

این روش بسیار حساس امکان توصیف تک مولکول را فراهم می کند. سیستم SERS باعث تقویت سیگنال رامان مواد شیمیایی هدف شده و به این طریق قادر به تشخیص غلظت های بسیار کم است. این سیستم در واقع امکان تصویربرداری سلول های سرطانی را فراهم می کند.

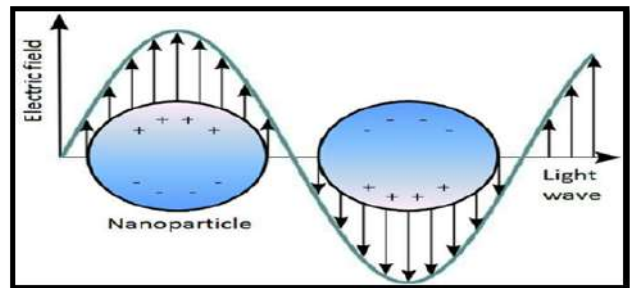


- **دستگاه هایی بر پایه آپتاسنسورهای میکروسیال:** دستگاه های میکروسیال به دلیل ارزان بودن و در دسترس بودن کمک شایانی به تشخیص زودهنگام بیماری کرده اند. عمده این دستگاه ها عبارتند از.
- **میکرو دستگاه های بر پایه آنتامر:** در این دستگاه ها پیش درمان سلول ها با حسگرهای مولکولی لازم نیست و هیچ محدودیتی برای تعداد

آزمایشات آپتاسنسور نوری برای تشخیص انواع نشانگرهای زیستی سرطان توسعه یافته اند، که بر اساس: فلورسانس، رنگ سنجی، شیمی درمانی، رزونانس سطحی پلاسمون، بررسی شیمیایی با بسامد بالا، بینابنمایی ارتقا یافته سطحی رامان کار می کنند.

۱. آپتاسنسورهای بر پایه رزونانس سطحی پلاسمون (SPR):

آپتامرها روی سطح فلز (طلا) ثابت می شوند و هنگامی که محلول هدف با آنتامر در تماس قرار گیرد، تعاملی در سطح سنسور رخ می دهد که منجر به تغییر در ضریب شکست حسگر می شود.



کاربرد عمده این نشانگر زیستی در تشخیص: سرطان، واکنش های بیومولکولی در داروسازی، گلوکز در دیابت، ویروس، باکتری و سموم بیولوژیکی و تشخیص مواد مخدر و دوپینگ است.

۲. آپتاسنسورهای بر پایه میکروسکوپ شیمیایی با بسامد بالا (TCM):

بافت سرطانی که در بسیاری از تصویربرداری های سرطان مورد استفاده قرار می گیرد در حالت طبیعی دارای آب است. بنابراین استفاده از اشعه با بسامد بالا (THZ) در محلول های آبی یک چالش محسوب می شود. غلبه بر این چالش نیازمند تکنیک جدیدی در استفاده از اشعه THZ برای مولکول های زیستی خاص است که بررسی شیمیایی تراهرتز (TCM) نامیده می شود.

نشانه‌های سطحی سلولی وجود ندارد که این امر منجر به تشخیص چندین برابری سلول‌های سرطانی می‌شود. محیط سطح باعث تراکم بیشتر آپتامر روی سطح می‌شود. و در نهایت فرکانس برخورد و تعاملات هدف را افزایش می‌دهد. کاغذ به دلیل هزینه پایین، قابلیت حمل، سهولت کار، قابلیت زیست تخریب پذیری عالی می‌تواند به عنوان پلاتفرم برای این دستگاه‌ها استفاده شود.

• **دستگاه‌های میکروسیال برپایه‌ی آپتامر تهیه شده از نانوذرات:**

نانومواد در دستگاه‌های میکروسیال باعث کارایی بهتر، حساسیت و جذب بالا می‌شوند. نانوساختار با افزایش

نوع دستگاه	آپتامر	هدف	حساسیت	زمان اجرا نمونه
میکروکانال شیشه‌ای	SgcA	سلول‌های سرطان خون	بازده به دام انداختن بیش از ۸۰٪	نامعلوم
تراشه میکرو ساختاری ایکس شکل دوبعدی	SYL۳C	سلول‌های سرطان غدد	بازده به دام انداختن بیش از ۹۰٪	کمتر از ۳۰ دقیقه
نانوسیم سیلیکونی لایه‌ای (SiN) جاسازی شده تراشه میکروسیال	مخلوط آپتامر: Ap۳, Ap۲, Ap۱, Ap۴	سلول‌های سرطان ریه	بازده به دام انداختن بیش از ۵۰٪	کمتر از ۳۰ دقیقه
فیلترهای نانوسیال همراه آپتامرهای نانوبرداری SERS	آپتامرهای EGFR	سلول‌های سرطان سینه	بازده به دام انداختن ۹۳٪	بین ۲۰ تا ۳۰ دقیقه
تراشه نمودار میله‌ای حجمی آپتامر مزدوج با نانوذرات	TD۰۵	سلول‌های سرطان خون	تشخیص تک سلولی	۲۰ دقیقه

• **آپتاسنسورها برپایه آکسوزوم برای تشخیص زودهنگام سرطان:**

آکسوزوم‌ها در واقع کیسه‌های حامل مولکول‌های زیستی (پروتئین و اسیدهای نوکلئیک) هستند که برای ارتباط سلول به سلول در مایعات بدن یافت می‌شوند و به عنوان نشانه‌های زیستی در تشخیص و ارائه‌ی دارو موثر می‌باشد. آکسوزوم‌ها اطلاعاتی را حمل می‌کنند که منشأ سلول‌های سرطانی را منعکس می‌کند. تا به امروز، بسیاری از پلاتفرم‌های تشخیصی برپایه آکسوزوم با استفاده از آپتامر از جمله فلورسنت و رنگ‌سنجی توسعه داده شده‌اند.

منابع

1. F. Bray, J. Ferlay, I. Soerjomataram, R.L. Siegel, L.A. Torre, A. Jemal, Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries, CA A Cancer J. Clin. 68 (2018) 394e424.
2. S.I. Hajdu, A note from history: landmarks in history of cancer, part 1, Cancer 117 (2011) 1097e1102.
3. H. Tan, J. Bao, X. Zhou, Genome-wide mutational spectra analysis reveals significant cancer-specific heterogeneity, Sci. Rep. 5 (2015) 1e14.
4. E.M. Hassan, W.G. Willmore, M.C. DeRosa, Aptamers: promising tools for the detection of circulating tumor cells, Nucleic Acid Ther 26 (2016) 335e347.



نقش نانو جاذبها در حذف فلزات سنگین از پسابها

نویسندگان: حسین افشاری، مهسا غلامزاده، یاسمن سفیدسفیده‌خوان
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

مقدمه

وارد آب‌های جاری می‌شوند. در میان این فلزات سرب سمی‌ترین فلز محسوب می‌شود که باعث مشکلات شدید سلامتی در کودکان زیر شش سال مانند کاهش ضریب هوشی، اختلالات تمرکز، ناتوانی در یادگیری، مشکلات رفتاری، عقب افتادگی رشد و اختلال شنوایی می‌شود. جیوه و آرسنیک نیز در مقام‌های بعدی از نظر سمیت قرار دارند.

روش‌های حذف یون‌های فلزات سنگین

با وجود اینکه روش‌هایی مانند اسمز معکوس، تبادل یونی، ترسیب شیمیایی و استخراج با حلال برای حذف آلاینده‌ها وجود دارند اما بیشتر آن‌ها زیاله‌های ثانویه تولید می‌کنند. روش جذب سطحی توسط جاذب‌های جامد به دلیل قابلیت دسترسی، قابلیت انعطاف‌پذیری، طراحی ساده و سرمایه‌گذاری کم و همچنین کارایی بالا، مورد توجه قرار گرفته‌است و از مزیت بیشتری نسبت به سایر موارد برخوردار است. استفاده از جاذب‌های سنتی مانند کربن فعال، اکسیدهای فلزی و

افزایش سریع جمعیت انسانی جهان، بلایای طبیعی و فرسودگی منابع آب به دلیل تغییرات نامنظم آب و هوایی، منجر به کمبود آب آشامیدنی سالم از نظر بهداشتی در مناطق مختلف جهان و بویژه در کشورهای درحال توسعه شده‌است. علاوه بر این، وجود یون‌های فلزات سنگین مانند $Pb(II)$ ، $Cr(VI)$ ، $Mn(II)$ ، $Ni(II)$ ، $As(V)$ ، $Cd(II)$ ، $Hg(II)$ در آب‌های جاری که حاصل زباله‌های صنعتی هستند، از آلاینده‌های بسیار مضر بوده و تهدید بزرگی برای جانداران محسوب می‌شوند. مصرف طولانی مدت یون‌های فلزات سنگین می‌تواند باعث صدمه به کلیه و کبد و اختلال در عملکرد مغز و سیستم عصبی شود. حتی بعضی از این یون‌های فلزات سنگین در غلظت‌های بیش از حد، سرطان‌زا و حتی کشنده هستند. فلزات سنگین توسط رواناب پساب‌های صنایع مختلف مانند کود، رنگ، ساخت فلز، رنگدانه، چرم، باتری، آلیاژ، آبکاری، استخراج و غیره

سنتز شده و برای حذف نیترات و مس مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در مورد اکسیدهای فلزی، فلزات روی، سریم، آلومینیوم، آهن، مس و منگنز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از نانو فیبرهای اکسید آهن ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) برای حذف فلز کادمیوم استفاده کرده‌اند. نانوذرات بر پایه آلومینا و سیلیکا نیز کاربردهای فراوانی در حذف فلزات سنگین دارند. در مطالعه‌ای متوجه شده‌اند که اصلاح سطح آلومینا با سدیم دودسیل سولفات باعث افزایش قابل توجه کارایی حذف به دلیل تغییر در بار سطح ناشی از پوشش سورفاکتانت آنیونی می‌شود. نانوذرات مغناطیسی که عمدتاً بر پایه‌ی اکسید آهن هستند، نیز با توجه به اینکه به راحتی می‌توانند با اعمال مغناطیس از آب جدا شوند، در حذف فلزات سنگین کاربردهایی زیادی پیدا کرده‌اند.

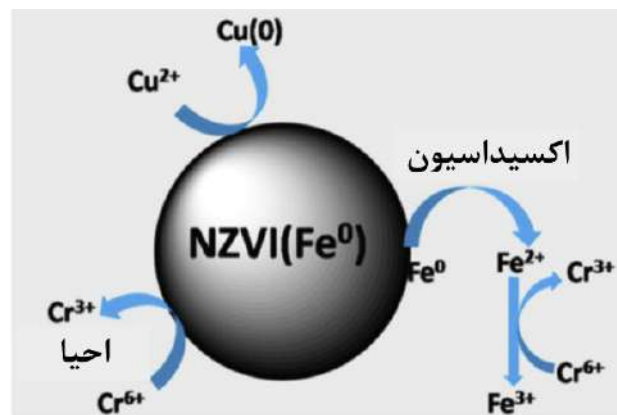
پلیمرهای بر پایه‌ی غشاهای نانوفیبری بدلیل خواص مناسب از جمله پایداری، مساحت سطحی بالا و داشتن خلل و فرج در اندازه مناسب، برای حذف آلاینده‌ها به کار برده می‌شوند. با ایجاد گروه‌های عاملی مختلف مانند آمین، کربوکسیلیک اسید و سولفون بر روی این پلیمرها، توانسته‌اند کارایی و گزینش‌پذیری برای یون خاص را افزایش دهند. کیتوسان یک نوع پلیمر طبیعی است که می‌تواند با انواعی از یون‌های فلزی ایجاد کمپلکس کند که با ایجاد گروه‌های عاملی روی آن کارایی و گزینش‌پذیری برای یون‌های خاص را افزایش می‌دهند. دندریمرها گروه دیگری از ترکیبات پلیمری نانوساختار هستند که گروه‌های عاملی شلاته‌کننده بر روی سطح‌شان دارند (شکل ۲) و بدین طریق می‌توانند فلزات را جذب کنند. سلولز نیز بیوپلیمر دیگری است که با عامل‌دار کردن آن توانسته‌اند برای اهداف حذف فلزات سنگین از آن استفاده کنند.

نانوساختارهای کربنی با توجه به ویژگی‌های فیزیکی

خاک رس دارای محدودیت‌های خاصی مانند ظرفیت کم جذب هستند. امروزه توجه زیادی بر روی جذب توسط نانومواد شده است. نانومواد دارای مساحت سطحی بالایی و تعداد گروه‌های عاملی بیشتری در سطح‌شان بوده و قدرت جذب بالاتری دارند. همچنین این مواد دارای قابلیت بازیابی فراوانی نیز هستند.

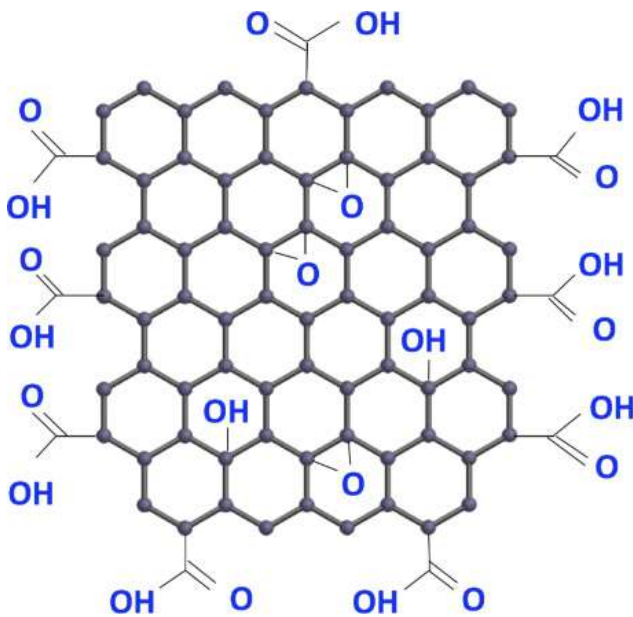
نانوجاذب‌ها در حذف فلزات سنگین

انواع مختلف نانوذرات فلزی، دو فلزی، اکسید فلزی، مغناطیسی، فریت، کیتوسان، پلیمری، کربنی، زئولیت و غیره برای تصفیه فاضلاب آلوده با یون‌های فلزات سنگین مورد مطالعه قرار گرفته‌است. استفاده از نانوجاذب‌های فلزی و اکسیدفلزی در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند. نانوذرات فلزی بدون پوشش در کنار هم تجمع می‌یابند و برای اینکه قابل استفاده به عنوان جاذب شوند باید گروه‌های عاملی روی آن‌ها نشانده شود. در میان نانوذرات فلزی، نانوذرات آهن با ظرفیت صفر (NZVI) به دلیل غیر سمی بودن و سایر مزایا بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. برای مثال در مطالعه‌ای که اخیراً انجام شده از آهن صفر قرار داده شده بر روی ترکیبات کیتوسان برای حذف کروم و مس استفاده کرده‌اند که ظرفیت حذف خوبی را از خود نشان داده است (شکل ۱). نانوذرات دوفلزی آهن و نیکل نیز

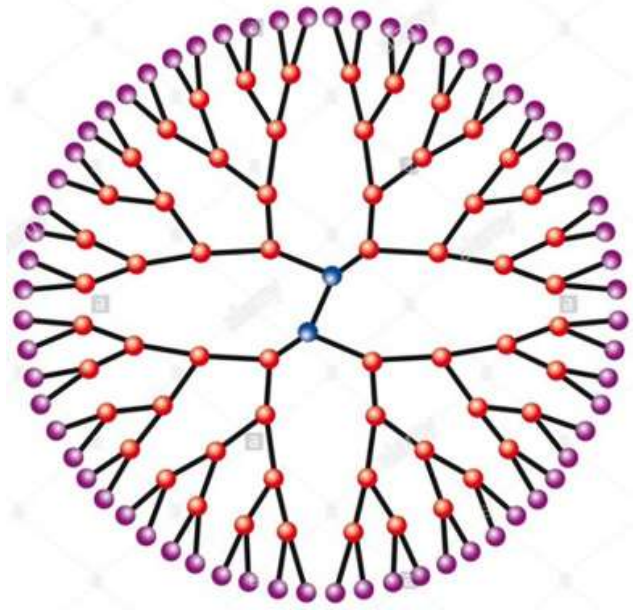


شکل ۱) شماتیکی از حذف کروم و مس توسط نانوذره آهن

همچنین با وجود گروه‌های عاملی مختلف بر روی آن می‌تواند با انواع آلاینده‌های آلی و معدنی برهم کنش کرده و زمینه را برای حذف، جذب و یا تبدیل شیمیایی آن ماده، فراهم کند. (۱)

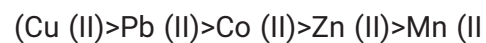


شکل ۳) ساختار گرافن اکسید



شکل ۲) ساختار دندریمر

و شیمیایی خاصشان یکی از پرکاربردترین نانوذرات در حیطه‌های مختلف از جمله تصفیه آب هستند. نانولوله‌های کربنی، نانوکامپوزیت‌های کربنی و گرافن از ترکیبات مهم کربنی هستند که در این زمینه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نانولوله‌های کربنی که شامل نانولوله‌های کربنی چند دیواره (MWCNTs) و نانولوله‌های کربنی تک دیواره (SWCNTs) هستند، بدلیل مساحت سطحی بالا، شکل لوله‌ای و خواص الکتریکی مورد توجه هستند. در تحقیق ظرفیت حذف فلزات سنگین توسط نانولوله‌های کربنی مورد مطالعه قرار گرفته که برای فلزات مختلف به ترتیب زیر است:



گرافن، عضو دیگر نانو ساختارهای کربنی، توجه قابل ملاحظه‌ای را در زمینه کاربردهای زیست محیطی به خودش جلب کرده است. بدلیل وجود گروه‌های عاملی فراوان اکسیژن‌دار در سطح گرافن اکسید (شکل ۳)، این ماده خواص هیدروفیلی خوبی را از خود نشان می‌دهد که باعث پخش شدن بهتر این ماده در آب و افزایش کارایی آن در حذف آلاینده‌ها می‌شود.

منابع

1. Wadhawan S, Jain A, Nayyar J, Mehta SK. Role of nano-materials as adsorbents in heavy metal ion removal from waste water: A review. Journal of Water Process Engineering. 2020;33:101038.

۱۲ قاعده شیمی سبز

شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که هدف آن به حداکثر رساندن کارایی و به حداقل رساندن خطرات برای سلامتی انسان و محیط زیست می‌باشد. شبکه جهانی شیمی سبز دوازده اصل را برای شیمی سبز مشخص نموده است:

۱. جلوگیری از تولید زباله

جلوگیری از تولید زباله، در مقابل پاکسازی و تصفیه پسماند پس از ایجاد. برنامه ریزی برای به حداقل رساندن زباله در هر مرحله.



در صورت امکان استفاده از مواد اولیه‌ی تجدیدپذیر (از نظر تکنیکی و اقتصادی)



۲. اقتصاد اتمی

طراحی بهینه واکنش‌ها به منظور تولید محصول نهایی با کمترین زباله‌ی مولکولی یا استفاده از بیشترین مواد اولیه در سطح اتمی.



به حداقل رساندن تولید مشتقات غیر ضروری. زیرا هم مواد اضافی برای تولید آنها مورد نیاز است و هم میزان ضایعات کاهش می‌یابد.



۳. سنتزهای شیمیایی کمتر سمی

به حداقل رساندن استفاده و تولید ترکیبات سمی در سنتزهای شیمیایی.



ارجحیت استفاده از کاتالیست‌ها نسبت به استفاده از ترکیبات استوکیومتریک.



۴. طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی کم‌خطر

طراحی محصولات شیمیایی با حفظ کارایی ولی با خطرات کمتر.



طراحی مواد شیمیایی به گونه‌ای که پس از استفاده تخریب شده و در طبیعت باقی نمانند



۵. استفاده از حلال‌ها و مواد کمکی کم‌خطر

انتخاب مواد کمکی و حلال‌های کم‌خطر. مصرف کمترین مقدار از حلال‌ها و مواد کمکی.



۱۱. آنالیز زمان واقعی برای جلوگیری از آلودگی

توسعه روش‌های آنالیز برای مانیتور و مشاهده تشکیل مواد سمی تا پیشاپیش از تشکیل آنها جلوگیری شود



۶. طراحی بر اساس بازده انرژی

میزان انرژی مصرفی فرایندها بر اساس تأثیرات اقتصادی و محیطی. کاهش مصرف انرژی تا حد ممکن. انجام واکنش‌ها در دما و فشار محیط



استفاده از موادی با حداقل میزان خطرات احتمالی مانند نشت، انفجار و ...



۱۲. جلوگیری از اتفاقات احتمالی



درس‌هایی از لومینسانس

نویسندگان: حسین افشاری، سودا کاظمی، زهرا شادمهر
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

قسمت اول

مقدمه

صورت گرفت. سپس ارسطو حدود ۳۵۰ سال قبل از میلاد بدان اشاره کرد و بعد از آن نیز توسط فیلسوفان و دانشمندان مورد بررسی قرار گرفته‌است. در سال ۱۶۶۸ رابرت بویل که از او با عنوان پدر شیمی تجزیه نیز یاد می‌شود، تفاوت‌های اساسی بین لومینسانس و اینکاندسنس^۳ (افروختگی) را دسته‌بندی کرد. در این اثنا هنینگ براندز^۴ فسفر عنصری را کشف و ایزوله کرد و بنابراین راه برای ایجاد اولین لومینسانس مصنوعی هموار شد. در سال ۱۸۴۵ جورج گابریل استوکس^۵ واژه فلورسانس را برای اولین بار به کار برد و نشان داد که فلورسانس، حاصل جذب طول موج‌های کوتاه‌تر و نشر طول موج‌های بلندتر توسط ماده است (قانون نشر طول موج‌های بلندتر توسط ماده است) (قانون استوکس). کمی‌لومینسانس^۶ برای اولین بار در سال

همه ما بدون شک مجذوب نور کرم شب‌تاب، برخی از جانداران دریایی، قارچ‌ها و باکتری‌ها و یا برخی از واکنش‌های شیمیایی که تولید نور می‌کنند و یا زیبایی شفق شمالی شده‌ایم. تمامی این پدیده‌ها انواع مختلفی از لومینسانس^۲ هستند.

از آغاز ثبت تاریخ، و بدون شک خیلی زودتر از آن، افراد همواره کنجکاوی علت بوجود آمدن این پدیده و مجذوب زیبایی سحرآمیز آن شده‌اند و این عاملی برای مطالعه و بررسی آن شده‌است. اولین موارد ثبت شده در مورد مشاهدات لومینسانس در طبیعت، به حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد برمی‌گردد که توسط چینی‌ها

۱- خوانندگان گرامی در نظر داشته باشند که در این مقاله تا حد توان سعی شده است جهت پاسداشت زبان فارسی از معادل‌های فارسی اصطلاحات استفاده شود اما در بعضی موارد به جهت نبودن معادل فارسی یا نامتعارف بودن آن‌ها، ناگزیر به استفاده از اصطلاح اصلی بوده‌ایم و در همین ابتدا پوزش می‌طلبیم.

۲-Luminescence

۳-Incandescence

۴-Hennig Brandt

۵-George GabrielStokes

۶-Chemiluminescence

که انتقال تابشی بین یک حالت برانگیخته و یک حالت پایین‌تر اتفاق بیافتد. به طور ویژه نشرهایی که حاصل انتقال تابشی بین دو حالت اتمی، ملکولی و یا سیستم‌های ملکولی بزرگ باشند، از نوع لومینسانس هستند. گفتنی است که انتقال تابشی نوعی از انتقال است که در آن انرژی به صورت فوتون آزاد می‌شود. همچنین طبیعت نشر بستگی به طبیعت حالت‌های ابتدایی و انتهایی و مسیری که به حالت برانگیخته منتهی می‌شود، دارد. نوع لومینسانس بستگی به چگونگی ایجاد حالت برانگیخته دارد. برای مثال برانگیختگی توسط جذب فوتون باعث فوتولومینسانس^۷ و برانگیختگی توسط عبور جریان الکتریکی در جامدات و گازها حین تخلیه الکتریکی باعث الکترولومینسانس^۸ و کاتدولومینسانس^۹ می‌شود (۳).

امروزه با اینکه بیشتر از ۲۰ نوع از لومینسانس شناخته شده‌است اما مرز بین آن‌ها در بعضی موارد چنان کوچک است که نمی‌توان بطور کامل از هم تشخیص داد. از این رو پانزده نوع از آن‌ها که عمدتاً بصورت جداگانه مورد بررسی قرار داده شده‌اند، در شماتیک (۱) مشاهده می‌شوند که در ادامه بدان‌ها پرداخته خواهد شد.

۱۸۷۷ طی واکنش‌هایی که برای تهیه مواد آلی بکار برده می‌شد، مشاهده شد. خود واژه‌ی لومینسانس نیز در سال ۱۸۸۸ برای نامیدن تابش نوری که بدون افزایش دما ایجاد می‌شود (نور سرد) به‌کار برده شد (۱). علاوه بر کاربردهای فراوانی که پدیده‌ی لومینسانس در ساخت منابع نور و صفحات نمایش دارد از آن در آنالیز مواد به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. زیرا با ثبت شدت نسبی لومینسانس بر اساس غلظت ماده می‌توان حتی مقادیر ناچیز از آنالیت را داخل نمونه اندازه‌گیری کرد. اندازه‌گیری‌های بر پایه‌ی لومینسانس از حساسیت و گزینش‌پذیری بالا برخوردار بوده و گستره خطی وسیع‌تری در کالیبراسیون را دارا می‌باشند. در ادامه این مقاله سعی شده‌است لومینسانس و انواع آن را به طور مختصر مرور کرده و به برخی از جنبه‌های کاربردی آن‌ها به خصوص در حوزه شیمی تجزیه، با ذکر چند مثال پرداخته شود.

منشا لومینسانس

اگر نور نشر شده حاصل از افزایش دمای ماده (اینکاندسنس) نباشد پس حتما حاصل لومینسانس است (۲). لومینسانس شامل تابش‌های ماورای بنفش، مرئی و مادون قرمز از ماده بوده و زمانی ایجاد می‌شود



شماتیک (۱) انواع مختلف لومینسانس

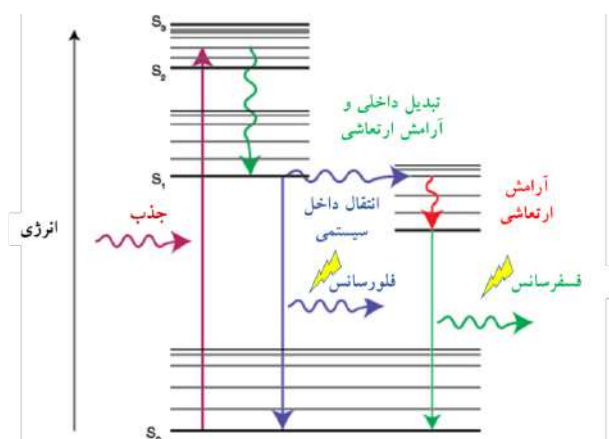
۷-Photoluminescence
۸-Electroluminescence
۹-Cathodoluminescence

طول موج مناسب قرار گیرد. با توجه به اینکه نانوذرات و نقاط کوانتومی^{۱۱} فلورسنت هستند، از این روش ساده برای شناسایی و تست اولیه موفقیت آمیز بودن سنتز نانوذرات و نقاط کوانتومی استفاده می‌شود. شکل ۲ نشان‌دهنده فوتولومینسانس حاصل از نقاط کوانتومی آلیاژی^{۱۳} CdSxSe1-x/ZnS محصول شرکت سیگما آلدریج^{۱۳}، با قطر ۶ نانومتر در زیر نور UV است که با تغییر در ترکیب آن‌ها رنگ نور نشر شده (طول موج نشر شده) نیز تغییر کرده‌است.



شکل ۲) فوتولومینسانس حاصل از نقاط کوانتومی با ترکیب‌های متفاوت

امروزه تکنیک‌های قدرتمند اندازه‌گیری بر پایه فلورسانس اتمی و فلورسانس ملکولی پدید آمده‌اند و به وفور در شیمی تجزیه مورد استفاده قرار می‌گیرند (۵). با توجه به اینکه روش فلورسانس غیر مخرب است یکی از کاربردهای جالب آن بررسی ترکیبات موجود در رنگ اثرهای هنری تاریخی همچون نقاشی، با روش فلوریمتری^{۱۴} است که در آن ترکیبات موجود با دقت بالایی سنجیده می‌شوند (۶). با سنتز مواد فلورسنت غیر سمی سازگار با محیط زنده مانند نقاط کربنی^{۱۵}، تصویربرداری‌ها از داخل سلول زنده نیز پیشرفت‌های



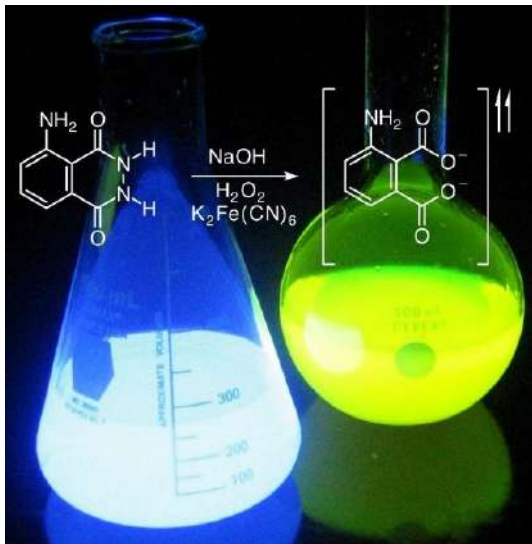
شکل ۱) تفاوت بین فلورسانس و فسفرسانس از نظر انتقالات الکترونی

۱- فوتولومینسانس

ملموس‌ترین نوع لومینسانس و می‌توان گفت پرکاربردترین آن در شیمی و به خصوص شیمی تجزیه، فوتولومینسانس است که در آن انرژی لازم برای ایجاد حالت برانگیخته از یک منبع نور خارجی تامین می‌شود. برگشت از حالت برانگیخته به حالت پایه و نشر نور اگر در زمان بسیار کوتاه مانند ۸-۱۰ ثانیه اتفاق بیافتد پدیده فلورسانس و اگر این مدت طولانی‌تر باشد (از ۳-۱۰ ثانیه تا ساعت‌ها)، پدیده فسفرسانس خواهد بود. در پدیده فسفرسانس یک انتقال داخل سیستمی در ترازهای الکترونی اتفاق می‌افتد (شکل ۱) و باعث ایجاد حالت برانگیخته سه تایی شده که آسایش^{۱۰} آن (برگشت به حالت پایه) با تاخیر، بصورت نشر فسفرسانس صورت می‌گیرد (۲). فسفرسانس معمولاً در محلول‌های مایع در دماهای معمولی بدلیل دخالت فرایندهای غیر فعال‌کننده، مشاهده نمی‌شود (۴). برای مشاهده پدیده فلورسانس کافی است ماده فلورسنت (دارای خاصیت فلورسانس) زیر نور ماورای بنفش با

۱۰-Relaxation
 ۱۱-Quantum Dots
 ۱۲-Alloyed Quantum Dots
 ۱۳-Sigma-Aldrich
 ۱۴-Fluorimetry
 ۱۵-Carbon Dots

ایجاد می‌کند (۱۲). اکسیداسیون لومینول باعث تولید نور آبی در حلال آبی می‌شود که در حلال‌های غیر آبی آپروتیک به رنگ سبز-زرد متمایل می‌شود (شکل ۳). از این واکنش برای شناسایی رد خون که حاوی کمپلکس آهن است در جرم‌شناسی استفاده شده است.



شکل ۳) نور کمی‌لومینسانس حاصل از لومینول

کمی‌لومینسانس در فاز گازی نیز اتفاق می‌افتد. برای مثال واکنش زیر می‌تواند در اتمسفر اتفاق بیافتد. از این پدیده که علاوه بر اکسید نیتروژن می‌تواند در مورد سایر آلاینده‌های هوا همچون دی‌اکسید گوگرد، سولفید هیدروژن و اولفین‌ها نیز اتفاق بیافتد.



برای بررسی آلودگی هوا استفاده شده است (۹). روش کمی‌لومینسانس همچنین در اندازه‌گیری فاکتورهای محیط زنده و داخل سلولی از جمله pH، که بدان روش تصویربرداری pH^{20} نیز گفته می‌شود، استفاده شده است (۱۳). از آنجایی که تغییرات pH نشان‌دهنده بیماری می‌تواند باشد، این روش در تشخیص و درمان

فراوانی داشته است و با این روش برخی مشخصه‌های سلول‌های زنده از جمله pH و یون‌های فلزی اندازه‌گیری شده‌اند (۷، ۸). در مورد فسفرسانس نیز روش‌های مختلف با دستگاه‌وری‌های خاص برای اندازه‌گیری بر اساس آن انجام شده است اما کاربرد آن در مقایسه با روش فلورسانس بسیار اندک است (۲).

۲- کمی‌لومینسانس

نور حاصل از واکنش‌های شیمیایی که در دمای معمولی اتفاق می‌افتد با عنوان کمی‌لومینسانس شناخته می‌شود. نشر نور در این پدیده می‌تواند در ناحیهء ماوراء بنفش، مرئی و یا مادون قرمز باشد. فرآیند تابش در اینجا یا شبیه فلورسانس است اگر حالت برانگیخته یک‌تایی^{۱۶} باشد و یا شبیه فسفرسانس است اگر حالت برانگیخته سه‌تایی^{۱۷} باشد.

مکانیسم‌های متعددی برای توصیف فرآیند ارائه شده است که شامل واکنش‌های تجزیه پراکسیدها، اکسیژن یک‌تایی، رادیکال یون‌ها و واکنش‌های شیمیایی که در آن‌ها تعویض الکترون رخ می‌دهد، می‌باشد (۹). آنچه که مسلم است این است که تقریباً تمامی واکنش‌های منجر به کمی‌لومینسانس و بیولومینسانس نیازمند اکسیژن هستند و اکسیژن به طریقی در آن‌ها دخیل است (۱۰). ترکیباتی مانند لومینول، فلورسین، بعضی از کمپلکس‌های روتنیوم، دی‌اکستان‌ها و مشتقات اکسالات‌ها از جمله ترکیباتی هستند که به عنوان عوامل کمی‌لومینسانس و یا عنوان کلی‌تر لومینوفور^{۱۸} شناخته می‌شوند (۱۱). برای مثال لومینول در محیط بازی و در حضور پراکسید هیدروژن و یک کاتالیزور، نور نسبتاً زیادی با بهره کوانتومی^{۱۹} ۴ درصد

۱۶-Singlet
۱۷-Triplet
۱۸-Luminophore
۱۹-Quantum yield
۲۰-pH Imaging

بیماری‌ها کاربرد دارد.

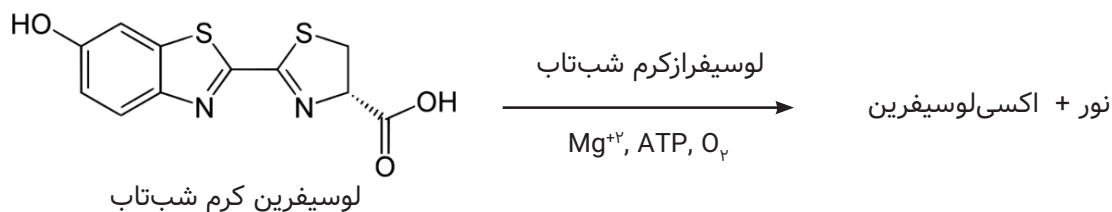
۳- بیولومینسانس^{۲۱}

اگر واکنش منجر به کمی‌لومینسانس توسط آنزیم‌ها کاتالیز شود و نشر در محیط زنده اتفاق بیافتد، پدیده بیولومینسانس خواهد بود (۱۰). بیولومینسانس در انواعی از باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و در برخی از ماهی‌ها و جانداران دریایی مشاهده شده‌است (شکل ۴). آشناترین نوع بیولومینسانس همانی است که در کرم شب‌تاب بصورت تابش سبز-زرد دیده می‌شود (۱۴). از نظر تکامل‌شناسی دانشمندان کارکرد و علت

اصلي پديد آمدن بيولومينسانس در جانداران را محافظت در برابر شکارچيان طبيعي با سه نوع روش کلي ترساندن، گمراه کردن و اعلام خطر، دانسته‌اند (۱۵).



شکل ۴) بیولومینسانس در باکتری کشت شده، کرم شب‌تاب و نوعی قارچ



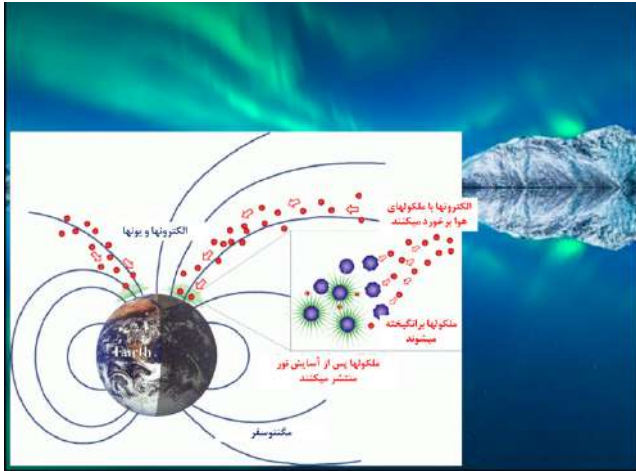
رابطه ۱) واکنش اکسیداسیون لوسیفیرین در کرم شب‌تاب

بیولومینسانس آن در رابطه ۱ نشان داده شده است. برای تشخیص و اندازه‌گیری با استفاده از پدیده بیولومینسانس نیز مطالعات زیادی انجام شده‌است. برای مثال از باکتری‌های دارای بیولومینسانس برای تشخیص و اندازه‌گیری آلاینده‌های آلی BTEX (بنزن، تولوئن، اتیل‌بنزن، زایلن) و فلزات سنگین استفاده شده است. بدین صورت که با تغییرات ژنتیکی، باکتری‌ها را نسبت به این ترکیبات حساس کرده‌اند تا فقط در حضور آنها نشر بیولومینسانس داشته باشند یا اینکه در حضور این مواد نشر آنها کاهش یابد. با استفاده از لوسیفیرین و لوسیفراز، بیوسنسورهای بر پایه بیولومینسانس نیز طراحی شده و برای اندازه‌گیری

نورهای ایجاد شده توسط بیولومینسانس در محدوده طول موجی بین ۴۵۰ تا ۶۳۵ نانومتر از گستره طیفی قرار دارند و بنابراین تابش در محدوده UV و IR اتفاق نمی‌افتد اما در محدوده مرئی تقریباً تمامی رنگ‌ها بجز بنفش و قرمز پررنگ را می‌تواند شامل شود (۱۶). لومینوفور دخیل در بیولومینسانس، لوسیفیرین^{۲۲} و آنزیم مورد نیاز، لوسیفراز^{۲۳} است. واکنش اکسیداسیون لوسیفیرین در حضور لوسیفراز عامل اصلی ایجاد بیولومینسانس است. باید خاطرنشان کرد که این دو ماده اسامی کلی هستند و در اصل هر ارگانیسمی لوسیفیرین و لوسیفراز مختص خود را داراست (۱۰). ساختار لوسیفیرین کرم شب‌تاب و واکنش منجر به

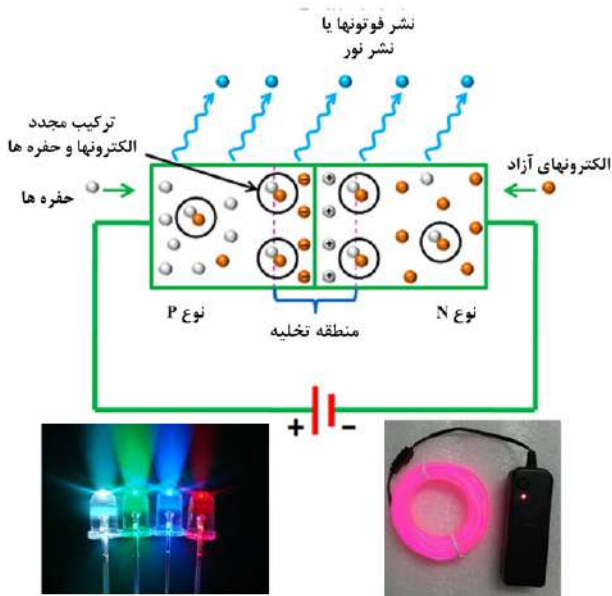
۲۱-Bioluminescence
 ۲۲-Luciferin
 ۲۳-Luciferase

ملکول‌های گازهای مختلف است. برای مثال اکسیژن بیشتر رنگ‌های سبز و نارنجی و نیتروژن رنگ‌های آبی و قرمز را ایجاد می‌کند.



شکل ۵) شفق قطبی و مکانیسم ایجاد آن

مکانیسم الکترولومینسانس در LEDها بر اساس تشکیل الکترون حفره‌ها در اتصال P-N است (شکل ۶).



شکل ۶) مکانیسم تابش نور در LED و دو نوع تجاری از آن‌ها

باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها در مواد غذایی بکار برده شده‌اند (۱۵). حتی زمانی روش الکتروبیولومینسانس^{۲۴} (تلفیقی از الکتروشیمی و بیولومینسانس) در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته و مطرح شده‌است (۱۷)، اما امروزه این اصطلاح کمتر بکار برده می‌شود. در مطالعه‌ای که اخیراً انجام شده از روش بیولومینسانس برای اندازه‌گیری استراز^{۲۵} و هیستون دِآستیلز^{۲۶} که از نشانگرهای تومورهای بدخیم هستند، در غلظت‌های صفر تا ۱۲۰ نانومولار با حد تشخیص ۰/۴۹ و ۱/۱۴ نانومولار، استفاده شده‌است. در این مطالعه نوعی لوسیفیرین طراحی شده است که در حضور این ترکیبات نشر داشته‌است و با تصویربرداری از سلول‌ها توانسته‌اند اندازه‌گیری را انجام دهند (۱۹).

۴-الکترولومینسانس

پدیده الکترولومینسانس زمانی اتفاق می‌افتد که جریان الکتریکی (یا در اصل میدان الکتریکی) مستقیماً باعث نشر نور شود. از این پدیده امروزه بطور وسیعی در منابع روشنایی (LED^{۲۷})، صفحات نمایش و غیره استفاده می‌شود (۲۰). همچنین در بعضی از پدیده‌های طبیعی نیز این نوع از لومینسانس دخیل است. برای مثال در شفق‌های قطبی قسمتی از تابش‌های رنگی حاصل نوعی از الکترولومینسانس در فاز گازی است (قسمت دیگری از تابش حاصل رادیولومینسانس است که در بخش‌های بعدی معرفی شده است) (۱).

بدین صورت که الکترون‌ها و ذرات باردار گسیل شده از خورشید بدلیل نیروی مغناطیسی زمین در قطب‌ها تجمع‌یافته و باعث این پدیده می‌شود (شکل ۵). نشر نور در انواع رنگ‌ها بدلیل برخورد الکترون‌ها با

۲۴-Electrobioluminescence
 ۲۵-Esterase
 ۲۶-Histone deacetylase
 ۲۷-Light emitting diodes

شود، پدیده، کاندولومینسانس خواهد بود. تعریف کاندولومینسانس طبق منابع عبارت است از تابش غیر جسم سیاه از ماده در دماهای بالا (۲۳). یک مثال ساده نور زردی است که با گرفتن نمک طعام یا آهک روی شعله ایجاد می‌شود (شکل ۷). مثال دیگر چراغ‌های روشنایی گازی^{۳۱} امروزی و یا چراغ‌های نفتی زنبوری قدیمی است که سهم بیشتر نور ایجاد شده در آن‌ها حاصل کاندولومینسانس است (۲۴).



شکل ۷) نشر کاندولومینسانس اکسید کلسیم

با توجه به اینکه بعضی از ترکیبات معدنی می‌توانند این نوع از لومینسانس را ایجاد کنند از این ویژگی برای اندازه‌گیری بعضی از عناصر استفاده شده است. دستگاهوری استفاده شده شبیه فتومتر شعله‌ای^{۳۲} است با این تفاوت که اتمیزه کردن نمونه در آن لازم نیست و نمونه مستقیماً روی شعله قرار داده می‌شود (۲۵، ۲۶).

ادامه در شماره‌ی بعدی مجله

با بایاس مستقیم (اتصال جریان منفی به نوع N و جریان مثبت به نوع P) الکترون‌ها و حفره‌های تشکیل شده به هم برخورد کرده و انتقال الکترون‌ها در منطقه تخلیه^{۲۸} باعث نشر نور می‌شود. LEDها در اصل از چهار لایه تشکیل شده‌اند که شامل دو الکتروود و دو لایه P و N هستند. یکی از الکتروودها حتماً باید شفاف باشد تا نور ایجاد شده خارج شود که معمولاً از شیشه‌های ایندیوم قلع اکسید (ITO^{۲۹}) برای این کار استفاده می‌شود (۲۱). امروزه در بسیاری از LEDها از مواد الکترو لومینسنت آلی به جای نیمه‌رساناهای معدنی استفاده می‌شود (۲۲). نشر نور می‌تواند در ناحیه ماورای بنفش، مرئی و زیر قرمز اتفاق بیافتد (طول موج‌های ۲۴۰ تا ۹۵۰ نانومتر). طول موج نور گسیل شده بستگی به ماده مورد استفاده در ساخت LEDها دارد.

کاربردهای الکترو لومینسانس در اندازه‌گیری و شناسایی بیشتر مربوط است به تجهیزات اسپکتروسکوپی که منابع نور آن‌ها LED است.

۵- کاندولومینسانس یا نشر شعله‌ای^{۳۰}

به جز شعله هیدروژن و اکسیژن عملاً تمامی شعله‌ها دارای نشر مرئی هستند. قسمت اعظم نور حاصل از یک شعله حاصل اینکاندسنس ذرات کربن است که در اثر حرارت‌های بسیار بالا ایجاد می‌شود و ارتباطی با لومینسانس ندارد. اما اگر رادیکال‌های آزاد ایجاد شده در شعله به عنوان منبع انرژی برانگیختگی سایر ملکول‌ها و یون‌ها عمل کرده و باعث نشر شوند و یا حتی ترکیب مجدد خود این رادیکال‌ها باعث نشر

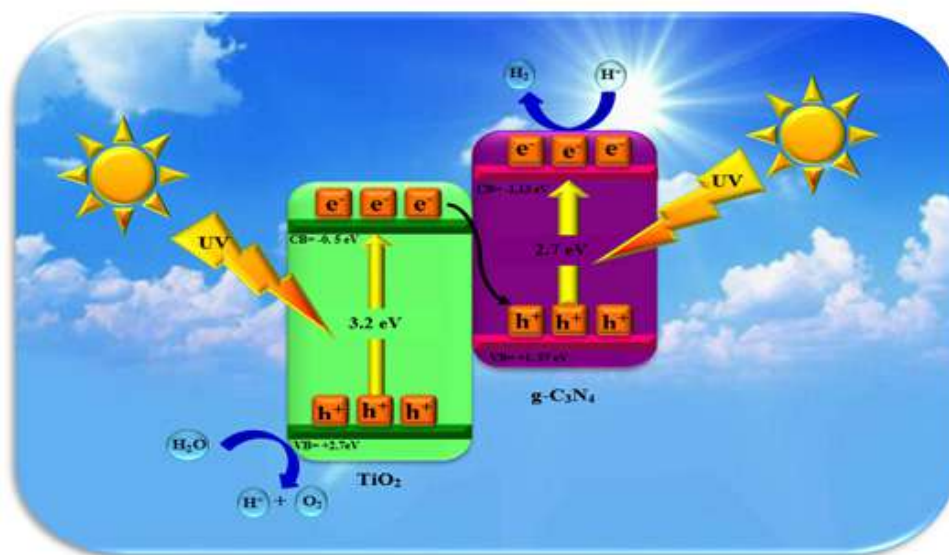
۲۸-Electrobioluminescence

۲۹-Esterase

۳۰-Histone deacetylase

۳۱-Light emitting diodes

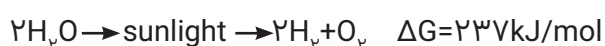
1. Barnett NW, Francis PS. LUMINESCENCE | Overview. In: Worsfold P, Townshend A, Poole C, editors. Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition). Oxford: Elsevier; 2005. p. 305-15.
2. Sanz-Medel A, Costa-Fernandez JM. PHOSPHORESCENCE | Principles and Instrumentation. In: Worsfold P, Townshend A, Poole C, editors. Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition). Oxford: Elsevier; 2005. p. 149-57.
3. Demas JN, Demas SE. Luminescence. Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering: Elsevier; 2014.
4. Fleming KG. Fluorescence Theory. In: Lindon JC, Tranter GE, Koppenaal DW, editors. Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry (Third Edition). Oxford: Academic Press; 2017. p. 647-53.
5. Skoog DA. Fundamentals of Analytical Chemistry | 9th Edition. 2013.
6. Romani A, Clementi C, Miliani C, Favaro G. Fluorescence Spectroscopy: A Powerful Technique for the Noninvasive Characterization of Artwork. Accounts of Chemical Research. 2010;43(6):837-46.
7. Song Y, Zhu S, Yang B. Bioimaging based on fluorescent carbon dots. RSC Advances. 2014;4(52):27184-200.
8. Ali H, Ghosh S, Jana NR. Fluorescent carbon dots as intracellular imaging probes. 2020;12(4):e1617.
9. Rekhi H, KR, Malik A.K. . Chemiluminescence. 2018.
10. Hastings JW. Chapter 52 - Bioluminescence. In: Sperelakis N, editor. Cell Physiology Source Book (Fourth Edition). San Diego: Academic Press; 2012. p. 925-47.
11. Khan P, Idrees D, Moxley MA, Corbett JA, Ahmad F, von Figura G, et al. Luminol-Based Chemiluminescent Signals: Clinical and Non-clinical Application and Future Uses. Applied Biochemistry and Biotechnology. 2014;173(2):333-55.
12. Hastings JW. Chapter 3 Progress and Perspectives on Bioluminescence: from Luminous Organisms to Molecular Mechanisms. Chemiluminescence and Bioluminescence: Past, Present and Future: The Royal Society of Chemistry; 2011. p. 91-112.
13. Ryan LS, Gerberich J, Haris U, Nguyen D, Mason RP, Lippert AR. Ratiometric pH Imaging Using a 1,2-Dioxetane Chemiluminescence Resonance Energy Transfer Sensor in Live Animals. ACS Sensors. 2020;5(9):2925-32.
14. Dunlap PV. Bioluminescence, Microbial. In: Schaechter M, editor. Encyclopedia of Microbiology (Third Edition). Oxford: Academic Press; 2009. p. 45-61.
15. Thouand G, Marks R. Bioluminescence: Fundamentals and Applications in Biotechnology-Volume 2: Springer; 2014.
16. Stanley PE. Bioluminescence: living lights, lights for living. Therese Wilson and J Woodland Hastings. Harvard University Press, Cambridge, MA (2013) (176 pp., hbk; also available as a Kindle version). ISBN-10: 0674067169, ISBN-13: 978-0674067165. Luminescence. 2014;29(3):201-.
17. Santhanam KSV, Limaye NM. Electrobioluminescence of cells extracted from *Lampito mauritii*. Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry. 1989;276(3):219-29.
18. Ismail SA, Santhanam KSV. Electrobioluminescence of an earthworm. Bioelectrochemistry and Bioenergetics. 1984;12(5):535-40.
19. Wang C, Du W, Zhang T, Liang G. A Bioluminescent Probe for Simultaneously Imaging Esterase and Histone Deacetylase Activity in a Tumor. Analytical Chemistry. 2020.
20. Leskela M, Li WM, Ritala M, Rahman AZMS. Electroluminescent Phosphors. Reference Module in Materials Science and Materials Engineering: Elsevier; 2018.
21. Moretti C, Tao X, Koehl L, Koncar V. 24 - Electrochromic textile displays for personal communication. In: Koncar V, editor. Smart Textiles and their Applications. Oxford: Woodhead Publishing; 2016. p. 539-68.
22. Mitschke U, Bauerle P. The electroluminescence of organic materials. Journal of Materials Chemistry. 2000;10(7):1471-507.
23. Ivey HF. Candoluminescence and radical-excited luminescence. Journal of Luminescence. 1974;8(4):271-307.
24. Sweet JR, Hess JW, White WB. Candoluminescence of cave gypsum. International Journal of Speleology. 2010;39(1):3.
25. Belcher R, Bogdanski S, Townshend A. Candoluminescence-a new flame technique for trace analysis-I Development of a method for determination of bismuth. Talanta. 1972;19(9):1049-58.
26. Townshend A. Candoluminescence. Proceedings of the Society for Analytical Chemistry. 1974;11(7):179-81.



تولید فتوکاتالیزوری هیدروژن با استفاده از هتروساختارها

نویسندگان: سولماز فیض‌پور، حکیمه جوان، امیرحسین احسن‌زاده کلجاهی
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

تولید هیدروژن، روش نویدبخشی برای تولید هیدروژن ارائه می‌کند. در این روش آب به عنوان ماده اولیه و نور خورشید به عنوان منبع نور به کار می‌رود. واکنش شکافت آب را می‌توان به صورت زیر نوشت:



این واکنش خود از دو نیم‌واکنش زیر تشکیل شده است:



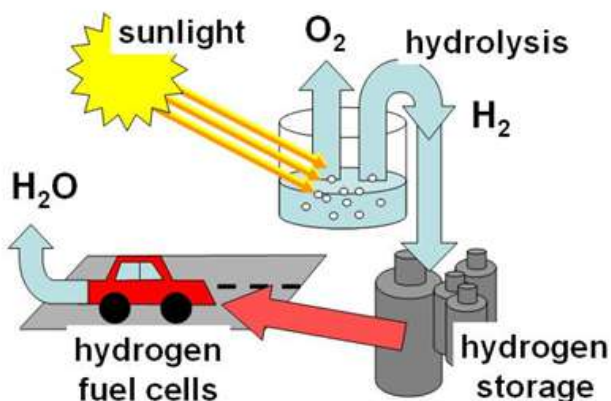
فرآیندهای اصلی در شکافت فوتوکاتالیستی آب شامل سه مرحله زیر می‌باشد:

- جذب نور
- مهاجرت بار
- واکنش سطحی

مرحله اول واکنش فوتوکاتالیستی، جذب فوتون‌های با طول موج کمتر از مقدار $E_g/1241$ برای تشکیل

امروزه با توجه به مسائل و مشکلات زیست محیطی، توجه به منابع معمولی مورد استفاده برای تأمین انرژی مورد نیاز جهان، مانند زغال‌سنگ و فرآورده‌های نفتی به طور وسیعی کاهش یافته‌اند. با توجه به این وضعیت و نیاز به یک محیط پاک، اعتقاد به سوخت‌های جایگزین و تجدیدپذیر در سراسر جهان شتابان در حال افزایش است. کاهش ذخایر سوخت فسیلی، تحقیقات قابل توجهی را در زمینه استفاده از هیدروژن (H_2) به عنوان حامل انرژی سازگار با محیط‌زیست برای پس از سوخت فسیلی برانگیخته‌است. هیدروژن معمولاً از طریق فرآیندهای تبدیل بخار نفت و گاز طبیعی به دست می‌آید که در دراز مدت پایدار نیستند. در سال‌های اخیر، علاقه رو به رشدی در ابداع روش‌های جدید برای تولید هیدروژن از منابع تجدیدپذیر و پایدار برای جلوگیری از تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف سوخت فسیلی وجود داشته‌است. شکافت فوتوکاتالیزوری آب با استفاده از انرژی خورشید برای

می‌کند. از این رو، $g-C_3N_4$ با اتصال و دوپینگ با ترکیبات دیگر می‌تواند بر محدودیت‌های خود غلبه کند. اتصال $g-C_3N_4$ با TiO_2 برای توسعه هترو اتصال‌های نوع II، می‌تواند نویدبخش افزایش تولید H_2 در طی شکافت فوتوکاتالیستی آب تحت تابش نور مرئی باشد. اخیراً، تشکیل سیستم فتوکاتالیستی طرح Z، مشابه فتوسنتز مصنوعی، یکی از آخرین استراتژی‌ها برای بهبود عملکرد فتوکاتالیستی در مقایسه با استفاده از فتوکاتالیست تک نیمه‌هادی است. سیستم‌های طرح Z که اخیراً بررسی می‌شوند، دارای سه طبقه‌بندی هستند که با واسطه‌های ردوکس شاتل، بدون واسطه‌های الکترونی، و با واسطه‌های الکترونی حالت جامد. این سیستم‌ها می‌توانند کارایی عملکرد فتوکاتالیزورهای تحت تابش نور مرئی را افزایش دهند، زیرا به طور موثر جذب نور مرئی را افزایش می‌دهند، جداسازی و حمل و نقل حامل‌های بار را تسریع می‌کنند. بنابراین، انتخاب و اصلاح فتوکاتالیست نیمه هادی دارای پتانسیل زیادی برای کاهش باندگپ، استفاده از نور مرئی و ترویج تفکیک بار به سمت آزادسازی انتخابی H_2 است.



جفت الکترون- حفره است. الکترون موجود در نوار ظرفیت فوتوکاتالیست بر اثر تابش نور به نوار رسانایی منتقل می‌شود و حالت برانگیخته را به وجود می‌آورد. پروتون‌ها که برای تولید گاز هیدروژن به الکترون نیاز دارند، الکترون مورد نیاز خود را از الکترون برانگیخته فوتوکاتالیست تأمین و گاز هیدروژن را تولید می‌کنند. حفره موجود در نوار ظرفیت نیز با انتقال‌های تولید شده ناشی از تشکیل اکسیژن پر می‌شود. از زمان کاربرد TiO_2 برای تجزیه فوتوالکتروشیمیایی آب، از سوی فوجیشیما و هوندا تلاش‌های زیادی برای پیدا کردن مواد فتوکاتالیزوری نو انجام یافته است. TiO_2 به دلیل مزایای بی‌شماری از جمله هزینه کم، پایداری فتوشیمیایی بالا و غیرسمی کاربرد آن را تحت نور مرئی محدود می‌کند و سرعت باز ترکیب بالای بارها باعث کاهش فعالیت فتوکاتالیزوری آن می‌شود. در اثر اتصال TiO_2 با نیمه هادی‌های با شکاف انرژی کم، فعالیت فتوکاتالیزوری آن افزایش می‌یابد. در میان نیمه هادی‌های با شکاف انرژی کم، نیتريدکربن گرافیتی پلیمری ($g-C_3N_4$) توجه بیشتری را به عنوان نیمه هادی پلیمری بدون فلز در شکاف فتوکاتالیزوری آب جلب کرده‌است. $g-C_3N_4$ دارای مزایای بی‌شماری مانند پایداری حرارتی و شیمیایی بالا و شکاف انرژی مناسب (2.7eV) برای جذب تابش نور است. علاوه بر این، کم هزینه است، به سادگی از کربن و نیتروژن فراوان زمین تشکیل شده‌است و دارای مقاومت استثنایی در برابر خوردگی نوری به دلیل پیوندهای کووالانسی قوی بین اتم‌های کربن و نیتريد است. $g-C_3N_4$ همچنین دارای خواص فوتولومینسانس منحصر به فردی است. با وجود این مزایا، $g-C_3N_4$ دارای سطح کم و سایت‌های فعال کوچک برای واکنش بین سطحی (فوتونی) و تحرک کم بار است که جابجایی الکترون‌ها را مختل



مصاحبه صنعتی

نیما پاکزاد- کار آفرین جوان در حوزه ایمپلنت‌های پزشکی

لیسانس یا حتی دکتری نیست بلکه وسعت دادن به دامنه معلومات و توانمندی‌ها برای کسب موفقیت در کار مورد علاقه است.

۴) چه چیزی شما را به سمت کارآفرینی جذب کرد؟
 تمرکز و علاقه من، استفاده از توانمندی‌های شخصی برای ایجاد ارزش و در گام بعدی کسب درآمد است. خلق و تولید یک محصول جدید همواره برای من جذاب بوده و انرژی مضاعف برای ادامه فعالیت به من می‌دهد.

۵) برای این کار از کجا شروع کردید و چطور پیش رفتید؟

کار آفرین جوان در حوزه ایمپلنت‌های پزشکی
۱) سلام. لطفا خودتان را معرفی بفرمایید.
 نیما پاکزاد- موسس و رئیس هیئت مدیره شرکت ابزار پزشکی اطلس بن طب.

۲) در کدام رشته و تا چه مقطعی تحصیل کردید؟
 رشته مهندسی مواد- متالورژی صنعتی در مقطع کارشناسی از دانشگاه تبریز.

۳) به نظر شما برای رسیدن به جایگاه فعلی‌تان تحصیل لازم بود؟

مطمئناً بله، البته به نظر من حساب تحصیل از مدرک دانشگاهی جداست، منظور از تحصیل گرفتن مدرک

۱۰) وقتی شکست می‌خورید چطور مطمئن بودید مسیر شما اشتباه نیست؟

همان‌طور که عرض کردم چون چشم انداز و چرای قوی برای انجام کار و رسیدن به اهدافم دارم مطمئن هستم که مسیر درستی را انتخاب کرده‌ام. البته لازم به ذکر است به واسطه ذات انسان بعضی مواقع، برخی مسائل و باخت‌ها تاثیر کوتاه مدت در روند انجام کار و حرکت رو به جلو دارند و در این مواقع همان چشم انداز و ماموریت شخصی و سازمانی که عرض کردم برای برون رفت از این موضوع‌ها راهگشا است.

۱۱) برای رسیدن به موفقیت چه کتبی را باید مطالعه کرد؟

کتاب که برای مطالعه زیاد هست ولی به نظر من هر کتابی ارزش خواندن ندارد و انتخاب کتاب درست بسیار مهم است. کتاب‌هایی که من خواندنشان را توصیه می‌کنم و البته ترجمه فارسیشان هم در بازار موجود است:

Why we work (barryschwartz)

Start with why (Simon sinek)

هنر شفاف اندیشیدن (رولف دوبلی) ترجمه عادل فردوسی‌پور

استراتژی خوب، استراتژی بد (ریچارد روملت)

جمله‌ای برای توجیه تنبلی و ناکارآمدی

۱۲) به نظر شما دانشجویان ضمن تحصیل در رشته خود نیازمند کسب چه مهارت‌هایی هستند؟

به نظر من مهم‌ترین و مفیدترین کار ضمن تحصیل، کار کردن به عنوان کارآموز (کار رایگان) در جاهای مختلف از یک مغازه کوچک گرفته تا یک شرکت متوسط بدون توجه به حوزه کاری که هم در شناسایی علاقه‌مندی‌ها و انتخاب مسیر شغلی آینده می‌تواند مفید باشد و هم مهارت‌های ارتباطی، تحلیلی، مدیریتی و فنی را می‌توان یاد گرفت.

باتشکر از وقتی که برای ما گذاشتید، آرزوی موفقیت‌های روزافزون برای شما داریم.

همه چیز از یک ایده شروع شد و بعد به اهدافی که داشتم فکر می‌کردم که در واقع قوی‌ترین چراهایی که برای طی این مسیر سخت وجود داشت. به نظر من مهم‌ترین قسمت کار چرایی انجام کار است نه چگونگی آن و قدرت این چراها توان انسان در مقابله با مشکلات مسیر را افزایش می‌دهد و انگیزه آدم را حفظ می‌کند. سپس شروع به ترسیم مدل کسب و کار و جمع‌آوری اطلاعات و دانش فنی و تشکیل تیم در قسمت‌های مختلف و تامین سرمایه اولیه کردم و پس از پشت سر گذاشتن سختی‌های مسیر تا اینجای کار پیش آمدم و همچنان در حال طی مسیر و یادگیری هستم.

۱۶) برای کارآفرینی از کجا شروع کنیم؟

لزوماً نیاز نیست همه کارآفرین باشند، کسب و کارها به کارمند خوب هم نیاز دارند و به نظرم آموزش خاص و مبدا مشخصی برای کارآفرینی وجود ندارد و در همه جای مسیر زندگی می‌شود کسب و کار جدید ایجاد کرد و البته الزاماً هیچ تضمینی برای موفقیت همه کسب و کارها نیست. البته تاکید من این هست که صرفاً با دیدن موفقیت دیگران و دنباله رو بودن نمی‌شود به موفقیت رسید.

۱۷) مدیریت یا رهبری، یک کارآفرین موفق کدام را انجام می‌دهد؟

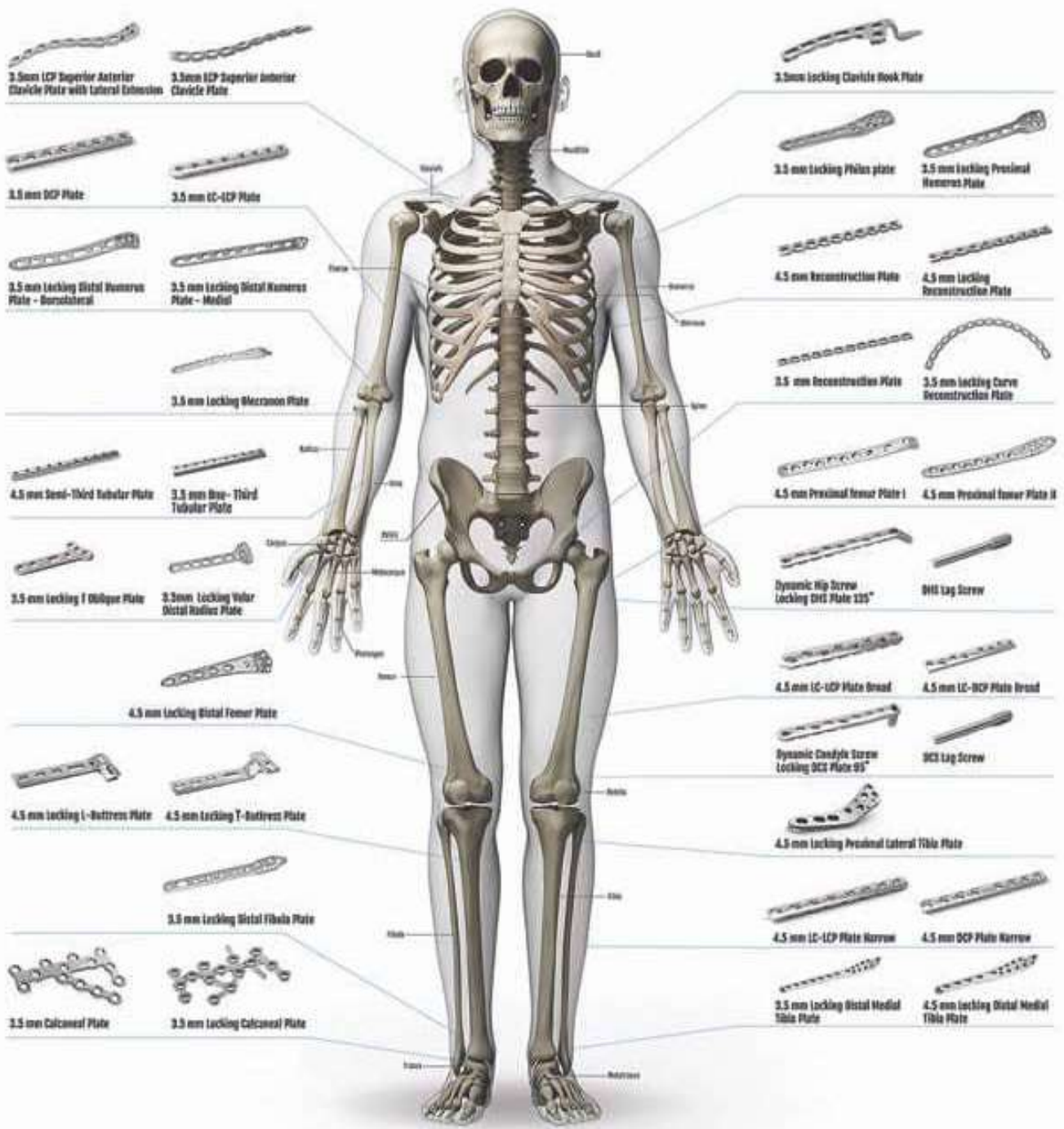
هر دو مهارت برای یک کارآفرین لازم هست، مدیریت برای اداره امور و رهبری برای حرکت رو به جلو.

۱۸) در مواقع دشواری و سختی‌ها چه چیزی به شما امید می‌دهد؟

چشم انداز و ماموریتی که برای خودم و مجموعه تعریف کردم.

۱۹) «شکست» این کلمه برای شما چه معنی و مفهومی دارد؟

ترجیحاً به جای شکست از باخت استفاده می‌کنم و سعی میکنم از هر باختی درس‌هایی برای آینده بگیرم. چون هنوز در ابتدای راه قرار دارم و کسب تجربه می‌کنم.





الکتروشیمی در ساخت ایمپلنت‌های دندان پزشکی

نویسندگان: حکیمه جوان، مهدی خدایی

برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

الکتروشیمی نتیجه برهم‌کنش الکتریسته با مواد شیمیایی است؛ به بیان ساده مبادله الکترون بین مواد شیمیایی هدف و یک سری مواد دیگر الکتروشیمی نامیده می‌شود.

همزمان با توسعه علم پزشکی و روش‌های درمانی، الکتروشیمی به‌طور فزاینده‌ای نقشی حیاتی در ایجاد و توسعه درمان‌های پزشکی و دستگاه‌ها کرده‌است. چندین دهه است که تحقیقات الکتروشیمیایی در حوزه‌ی درمان و بررسی عملکرد بدن انسان مورد توجه قرار می‌گیرد. ایمپلنت‌های فلزی، تجزیه و تحلیل جریان‌های بدن و بررسی عملکرد سیستم ایمنی از زمینه‌های ورود الکتروشیمی در پزشکی هست. در حالت کلی، بررسی الکتروشیمیایی در شرایطی که سطح یا ماده‌ای با سیستم‌های داخلی بدن انسان در تماس است، امکان‌پذیر است. خون، بزاق، ادرار، پروتئین، هورمون‌ها و... که مایعات خارج از سلول و یا یونی هستند، به عنوان الکترولیت، یک محیط رسانا را برای تبادل الکتروشیمیایی الکترون‌ها ایجاد می‌کنند. تبادل الکترون‌ها منجر به اکسیداسیون و اهدای الکترون از مواد (فلزات) در بدن انسان و احیاء عامل اکسیدکننده مربوطه می‌شود.

برای برخی از مواد (فلزات) مانند آهن [Fe]، این تبادل الکتروشیمیایی منجر به تشکیل لایه‌ای می‌شود که مستعد انحلال است و در نهایت منجر به تخریب فلز در فرآیندی می‌شود که به «خوردگی» معروف است. بیشتر فلزات، به استثنای طلا [Au]، به‌طور طبیعی در حالت خالص و تصفیه شده خود یافت نمی‌شوند بلکه در حالت اکسید یافت می‌شوند. اگر علاوه بر اکسیداسیون سطح، الکترولیت هم اتصال الکتریکی بین فلزات کاشته شده را از نظر الکتریکی فراهم کند، ممکن است فرایند خوردگی تسریع شود. از این اتصال به عنوان تشکیل یک سلول گالوانیک یاد می‌شود و در نتیجه این خوردگی می‌تواند به انحلال یکی از گونه‌های فلزی، (اکسایش آند) به همراه کاهش فلز آزاد شده از



مواد کاشته شده کمک می‌کند. از این‌رو، «خوردگی» یک چالش اساسی در مورد سازگاری زیستی است. فراتر از اتصال مواد، ملاحظات و تکنیک‌های الکتروشیمیایی، مانند الکتروپولیش، در توسعه مواد و فناوری‌های بدن انسان ضروری است. فناوری‌هایی مانند ایمپلنت‌ها که بعد از ایفای نقش‌شان در بدن حل و شکسته می‌شوند، بیوسنسورها و پیزوالکتریک‌ها حین تولید انرژی برای ایمپلنت‌ها مانند تنظیم کننده‌های ضربان قلب، تنها بخشی از زمینه‌های رایج تحقیق هستند که نقطه‌ی عطفی برای رابطه‌ی بین الکتروشیمی و پزشکی هستند.

اساساً، محیط فیزیولوژیکی بدن انسان برای اکثر گونه‌های خارجی میزبان مناسبی نیست. ماهیت بازخورد محیط بدن انسان عمدتاً به دلیل وجود یون‌های کلرید، حدود ۰/۱۱ در جریان‌های بینابینی است، اگرچه ماکرومولکول‌های بیولوژیکی و پروتئین‌های موجود در جریان‌های خارج سلولی به میزان قابل توجهی می‌توانند

سوی دیگر (کاتد) منجر شود. از این‌رو، توجه به عملکرد ایمپلنت پزشکی یا دندانپزشکی در بدن انسان، توسط عملکرد زیستی و همچنین سازگاری زیستی با مواد درون بدن بیمار حائز اهمیت است.

با توجه به مواد مورد استفاده در کاشت ایمپلنت‌ها، ملاحظات الکتروشیمیایی در ارزیابی عملکرد بیولوژیکی ضروری است، که طول عمر مواد و توانایی مواد برای انجام یک عملکرد را در نظر می‌گیرد و زیست سازگاری که توسط سازگاری مواد با بدن انسان تعیین می‌شود. اگرچه در بیشتر موارد از نظر قابلیت و سازگاری برخی از همپوشانی‌ها وجود دارد، اما جنبه‌ی عملکرد زیستی یک ماده اغلب راحت‌تر از زیست سازگاری است. این بدان معنا نیست که مواد موجود در حال حاضر به طور ایده‌آل برای اهداف عملکرد زیستی مناسب هستند. با این وجود، مواردی مانند پایداری الکتروشیمیایی برای سازگاری زیستی ضروری است زیرا وجود محصولات قابل حل به تشکیل بافت استخوانی فیبر در اطراف

اما فولاد ضدزنگ کمترین مقاومت در برابر خوردگی در فلزات متداول را دارد و فقط برای کاشت موقت استفاده می‌شود. مقدار کمی کربن در این آلیاژها وجود دارد زیرا کاربیدهای کروم مانع مقاومت در برابر خوردگی می‌شوند و احتمالاً در طیف فرآیند آلیاژسازی در دمای بین ۴۵۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد تشکیل می‌شوند.

مشابه استیل ضدزنگ، آلیاژهای کبالت- کروم یک لایه‌ی پسیواکسید کروم تشکیل می‌دهند، این لایه مقاومت بهتری نسبت به خوردگی بخاطر وجود درصد بالای کروم که می‌تواند حدود ۳۰ درصد باشد، فراهم می‌کند. به علاوه محتوای کربنی، آلیاژ کبالت- کروم را پوشش می‌دهد که با یک مقاومت پوششی خاص شناسایی می‌شود و به طور گسترده برای ایمپلنت‌های دائمی استفاده می‌شود.

استفاده از آلیاژهای برپایه‌ی تیتانیوم در دندانپزشکی و پزشکی گسترده و رایج است که به دلیل تشکیل لایه اکسید تیتانیوم می‌باشد. آلیاژهای رایج استفاده شده تیتانیوم، شامل ۶ درصد وزنی آلومینیوم، ۷ درصد وزنی نیوبیوم هستند که مقاومتی برابر با تیتانیوم خالص در برابر خوردگی دارند.

در خوردگی تأثیر داشته‌باشند اما با توجه به نامساعد بودن محیط فیزیولوژیکی، باید اطمینان حاصل شود که هر ماده کاشته شده زنده مانده و خدمات مطلوبی را برای بیمار فراهم کند.

اگرچه توسعه، ساخت، درک و نوآوری مواد زیست سازگار با تحقیقات مداوم ادامه دارد، اما از اواسط دهه ۱۹۹۰ طیف نسبتاً گسترده‌ای از مواد زیست سازگار برای تأمین نیازهای اساسی دستگاه‌های قابل کاشت وجود داشته‌است. به طور رایج آلیاژهای فلزی کاشته شده شامل آلیاژهای استیل ضدزنگ [SS ۳۱۶L]، کبالت- کروم [CoCr]، تانتالوم [Ta] و تیتانیوم [Ti] هستند که تنها یک لایه‌ی نازک اکسید تشکیل می‌دهند. وجود این اکسیدها، مقاومت در برابر خوردگی فلزات را در محیط فیزیولوژیکی فراهم می‌کند. اندازه‌گیری و درک فرآیند خوردگی به بهترین وجه برای تکنیک‌های تحقیقات الکتروشیمیایی مناسب است و مدت‌ها است که بخشی از توسعه آلیاژهای زیست سازگار است.

مقاومت در برابر خوردگی، در فولاد ضد زنگ و آلیاژهای کبالت- کروم به دلیل وجود کروم (حداقل ۱۲٪) است که یک لایه‌ی پسیواکسید کروم $[Cr_2O_3]$ تشکیل می‌دهد. اگرچه این لایه در برابر خوردگی مقاومت ایجاد می‌کند

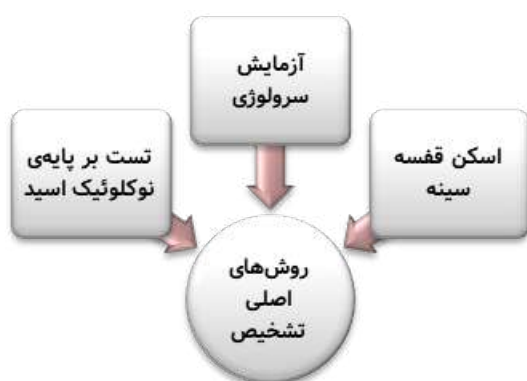


بیوسنسورهای نوری و کووید-۱۹

نویسنده: یاسمن سفیدسفیده‌خوان

برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

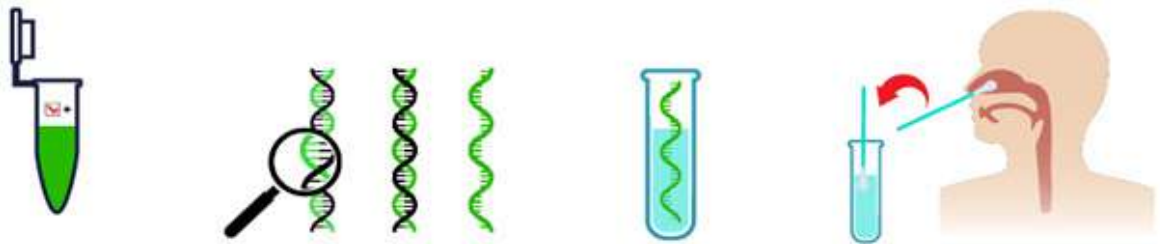
ایجاد سرماخوردگی‌های معمول هستند و دو ویروس باقی‌مانده (MERS-CoV, SARS-COV-1) عامل ایجاد آمار بالای مرگ و میر می‌شوند. در حالت کلی، تشخیص کووید-۱۹ با استفاده از اثر سایتوپاتیک (تخریب شدن سلول‌های لایه‌ای در محیط کشت سلول‌های حیوانی در اثر تکثیر ویروس)، RNA، توالی‌یابی ژنی، رونویسی معکوس واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (RT-PCR)، تکثیر ایزوترمال، سیستم کریسپر-کس (CRISPR-Cas)، آرایه‌های میکروبی، تصاویر سی‌تی اسکن و ایمونوشیمی انجام می‌گیرد.



ویروس SARS-COV-2 پاتوژنی که عامل بیماری کووید-۱۹ هست، یک RNA تک رشته‌ای سومثبت با قطر تقریبی ۸۰-۱۲۰ نانومتر و طول ۳۰ کیلوپیس است. نام‌گذاری SARS-COV-2 به علت شباهت ژنتیکی این ویروس به عامل سندروم حاد تنفسی کرونا ویروس یک یا همان SARS-COV-1 که در سال ۲۰۰۳ کشف شده، هست. با عبور تعداد قربانیان ویروس کرونا از مرز ۱۰۰۰ تن سازمان بهداشت جهانی برای بیماری ناشی از آن نام رسمی پاندومی کووید-۱۹ را انتخاب کرد. به دلیل سرعت بالای انتقال این ویروس و دوره‌ی طولانی کمون این بیماری، تشخیص سریع و شناسایی زود هنگام این ویروس بسیار ضروری و حیاتی است. یکی از بزرگترین مشکلات در تشخیص این ویروس این است که، SARS-COV-2 هفتمین ویروس شناخته شده از گروه کو-ویروس‌هایی است که مسبب ایجاد عفونت در بدن انسان می‌شوند. چهار ویروس از این گروه (HCoVOC43، HKU1-، 229E-NL63) عامل

اسکن قفسه سینه روشی آسان، سریع و کم هزینه با دقت بالا ولی حساسیت پایین است. به بیان ساده‌تر با تصویربرداری قفسه سینه به آسانی قادر به تشخیص ریه‌ی درگیر با ویروس خواهیم بود ولی قادر به شناسایی دقیق نوع ویروس عامل عفونت نخواهیم بود. در بررسی‌های بیشتر می‌توان به این نتیجه رسید که تست‌های بر پایه‌ی نوکلئیک اسید به علت حساسیت و انتخاب‌پذیری بسیار بالا به عنوان تست‌های «استاندارد طلایی» در تشخیص کووید-۱۹ به کار می‌روند. در شکل زیر چگونگی انجام تست‌های بر پایه‌ی نوکلئیک اسید آورده شده است.

آزمایش‌های سرولوژی با توجه به دستگاه‌های گران قیمت و حساسی که دارند، نتایجی با دقت و حساسیت بالا ارائه می‌دهند. نکته قابل تامل در تشخیص پاندومی جهانی کووید-۱۹ این است که آنتی‌بادی‌های موجود در خون افراد مبتلا به بیماری کووید-۱۹ یک تا دو هفته بعد از ابتلا به حد قابل اندازه‌گیری می‌رسند، از سوی دیگر سرعت انتقال این ویروس از فرد بیمار به افراد سالم بسیار بالا است، این بدان معناست که از مرحله ابتلا تا تشخیص افراد زیادی را می‌توانند مبتلا کرده باشند. در نتیجه این آزمایش‌ها مقبولیت کافی در تشخیص این پاندومی کسب نکرده‌اند.



۱. نمونه‌برداری ۲. استخراج RNA از نمونه و تبدیل به DNA ۳. تقویت با استفاده از PCR با پرایمر SARS-COV-۲ ۴. تفسیر نتایج

حسگر زیستی (بیوسنسور)

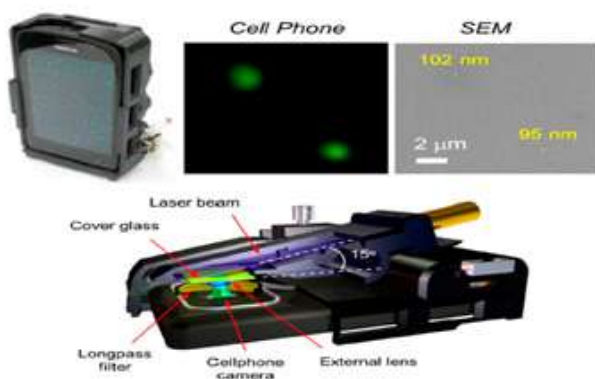
آنالیت یا ماده‌ای که مورد سنجش قرار می‌گیرد، بسیار اختصاصی عمل می‌کند و فقط نسبت به آن حساسیت نشان می‌دهد، به طوری که آنالیت‌های دیگر را تشخیص نمی‌دهد. حسگرها برای اندازه‌گیری تغییرات زیستی و شیمیایی استفاده می‌شوند. ویژگی‌هایی مانند: حساسیت بالا، پاسخ سریع و هزینه پایین، زیست حسگرها را به عنوان ابزاری مؤثر برای کاربردهای مختلف به خصوص در زمینه زیستی و پزشکی معرفی می‌کند. یک بیوسنسور ایده‌آل نیاز به توسعه یافتن دارد تا در پاندومی‌ها مورد استفاده قرار بگیرند. حساسیت و انتخاب‌پذیری بالا، زمان پاسخ کوتاه، قدرت تسهیم، مودهای سنجش چندحالتی، قابلیت عرضه در بازار، پایایی، استفاده آسان، قیمت مناسب، خودکار بودن و

زیست‌حسگرها برای اولین بار در سال ۱۹۶۲ با توسعه الکترودهای آنزیمی توسط لئارد سی کلارک (پدر علم زیست حسگر) معرفی شدند. حسگرها گروهی از تجهیزات هستند که در برابر تغییرات فیزیکی یا شیمیایی پاسخ قابل اندازه‌گیری تولید می‌کنند. به طور کلی، یک زیست حسگر شامل: جزء زیستی (اسیدهای نوکلئیک، آنزیم، آنتی‌بادی و ...)، مبدل سیگنال و سیگنالی که متناسب با غلظت آنالیت تولید می‌کند. پس از شناسایی آنالیت توسط جزء زیستی، مبدل، تغییرات صورت گرفته در زیست مولکول را به سیگنالی متناسب با عملکرد حسگر که می‌تواند الکتریکی، نوری، مکانیکی و... باشد، تبدیل می‌کند. گیرنده نسبت به

یکی از فناوری‌های زیست حسگری نوری در حوزه‌های شیمی، زیست و پزشکی شناخته شد. ویژگی‌های SPR، سنجش در زمان واقعی، بدون برچسب و غیر تهاجمی بودن این فناوری است.

در سال ۲۰۲۰ مقاله‌ای توسط کیو و همکارانش ارائه شده که با طراحی بیوسنسور فوتوترمال پلاسمونیک قادر به تشخیص کووید ۱۹ شدند. در این کار تحقیقاتی با قرار دادن گیرنده‌های DNA بر روی نانوذرات طلا و به کارگیری اثر پلاسمونیک فوتوترمال و تشدید رزونانس پلاسمون سطح (LSPR) ادغام شده، توانستند یک راه‌حل جایگزین و امیدوارکننده برای تشخیص بالینی کووید-۱۹ با حد تشخیص ۰/۲۲ پیکومولار و حساسیت بالا در انتخاب زنجیره‌ی SARS-COV-2 در مخلوط‌های چندژنی با طول فیزیکی و جرم مولکولی خیلی نزدیک با دیگر زنجیره‌ها با موفقیت ارائه دهند. (۱)

بیوسنسور نوری دیگری که برای تشخیص این ویروس می‌توان استفاده کرد، حسگرهای برپایه‌ی تصویربرداری فلورسنسی تک ویروسی با گوشی هوشمند است. این تحقیق با همکاری دو دانشگاه ایلینوی و واشینگتن انجام گرفته‌است. این سنسور نوری بر اساس LAB-ON-CHIP طراحی شده و زمان پاسخ با استفاده از آن ۳۰ دقیقه بدست آمده‌است. تصاویری که با این حسگر زیستی گرفته شده‌اند قابل مقایسه با تصاویر میکروسکوپ الکترون روبشی است. (۲)



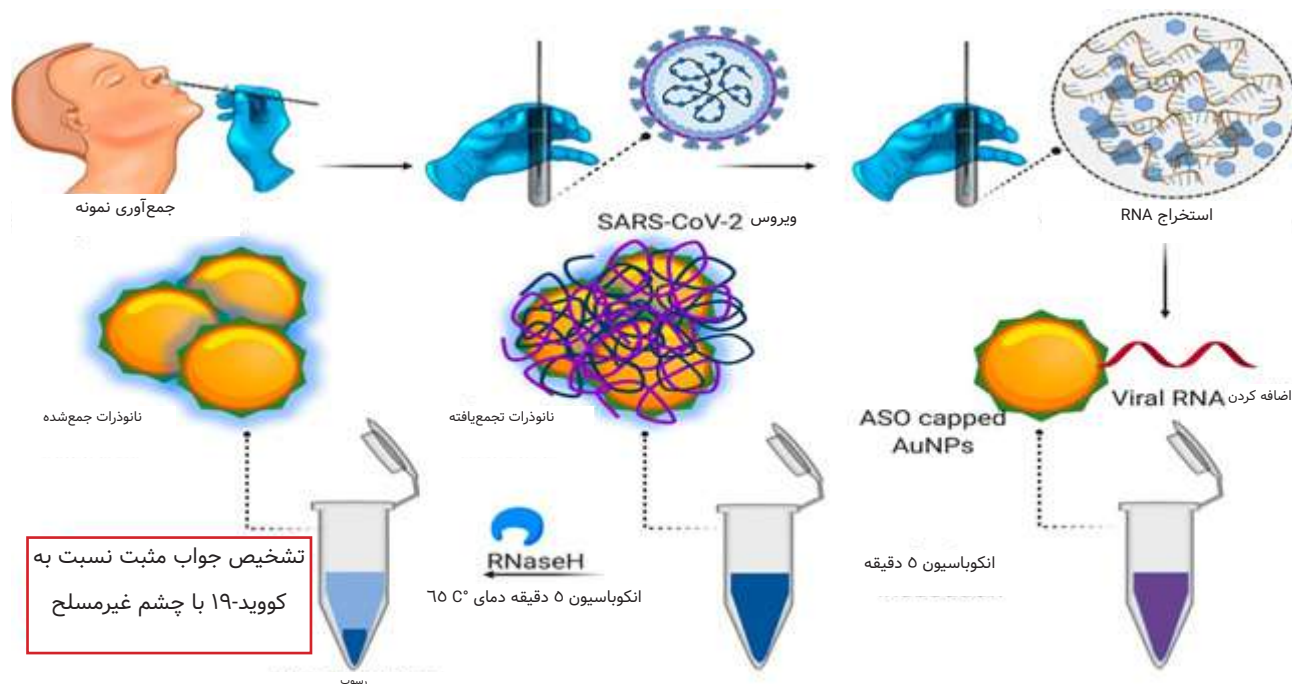
قابلیت ساخت درمقادیر انبوه از ویژگی‌هایی است که بیوسنسور ایده‌آل باید دارا باشد.

حسگرهایی که برای تشخیص کووید-۱۹ به کار می‌روند عموماً بر پایه‌ی ویژگی‌های نوری، الکترونیکی، الکتروشیمیایی و ترتیب توالی نانوپوره طبقه‌بندی می‌شوند. در ادامه به بررسی مواردی از حسگرهای نوری خواهیم پرداخت.

حسگرهای زیستی نوری

زیست حسگرهای نوری نسبت به تداخلات الکترومغناطیسی مقاوم هستند و به علت این مقاومت می‌توانند از راه دور نیز مورد پایش و بررسی قرار گیرند. در شناسایی بر اساس فلئورسانس، هر دو مولکول هدف و شناساگر زیستی توسط برچسب‌های فلئورسنسی مانند رنگ‌ها نشاندار می‌شوند و شدت فلئورسانس نشان‌دهنده وجود مولکول‌های هدف و پیوند قوی بین مولکول‌های شناساگر زیستی و هدف است. اگرچه شناسایی بر پایه فلئورسانس حساسیت خاص خود را دارد، اما تنها محدود به شناسایی یک مولکول است. مرحله برچسب‌دار کردن مولکول به عملکرد مولکول آسیب می‌زند و تعداد فلئوروفورها بر روی هر مولکول به درستی کنترل نمی‌شود و در محاسبات کمی اختلال ایجاد می‌کند. برخلاف روش فلئورسانس، در شناسایی برچسب آزاد، مولکول‌های هدف دچار تغییر یا علامت گذاری نمی‌شوند و در حالت طبیعی خود، مورد شناسایی قرار می‌گیرند. این روش شناسایی، نسبتاً آسان و ارزان است و اجازه‌ی اندازه‌گیری کمی و سینتیک تعاملات بین مولکولی را می‌دهد. این روش شناسایی اساس کار زیست حسگرهای تشدید پلاسمون‌های سطحی است.

اولین استفاده از تشدید پلاسمون‌های سطحی در سال ۱۹۹۰ میلادی انجام شد و پس از آن، SPR به عنوان



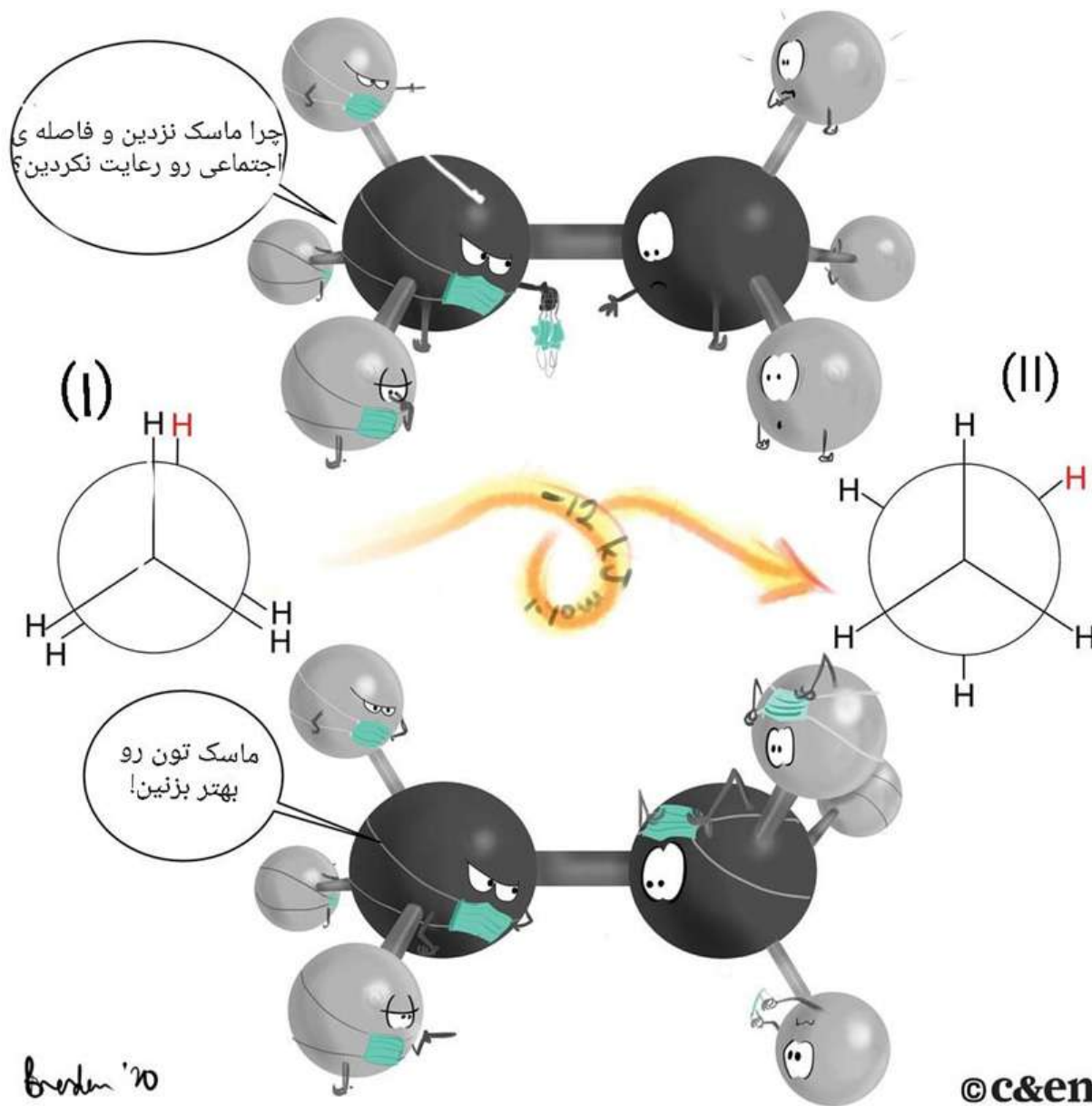
با استفاده از روش رنگ سنجی مبتنی بر نانوذرات طلا که بر اثر تجمع نانوذرات طلا در حضور زنجیره RNA این ویروس ایجاد می‌شود، به راحتی امکان تشخیص وجود ویروس حتی با چشم غیرمسلح وجود دارد. (۳)

برخورد می‌کنند با توجه به تغییر رنگ و تشکیل رسوبی هنگامی که نانوذرات طلا بر اثر زنجیره RNA ویروس در مدت زمان ۱۰ دقیقه قادر به شناسایی RNA ویروس استفاده از روش رنگ سنجی مبتنی بر نانوذرات طلا

منابع

1. Qiu G, Gai Z, Tao Y, Schmitt J, Kullak-Ublick GA, Wang J. Dual-functional plasmonic photothermal biosensors for highly accurate severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 detection. *ACS nano*. 2020;14(5):5268-77.
2. Sun F, Ganguli A, Nguyen J, Brisbin R, Shanmugam K, Hirschberg DL, et al. Smartphone-based multiplex 30-minute nucleic acid test of live virus from nasal swab extract. *Lab on a Chip*. 2020;20(9):1621-7.
3. Moitra P, Alafeef M, Dighe K, Frieman M, Pan D. Selective Naked-Eye Detection of SARS-CoV-2 Mediated by N Gene Targeted Anti-sense Oligonucleotide Capped Plasmonic Nanoparticles. *ACS nano*. 2020.

بینیم، بخندیم، بدونیم!



صورت بندی به انگلیسی (Conformation)، به آرایش های گوناگون اتمها که بتوانند به وسیله چرخش حول پیوندهای ساده به یکدیگر تبدیل شوند گفته می شود.

این ایزومرها در واقع همان فرم های نیومن و یا زین اسبی می باشند که در اثر چرخش حول پیوند یگانه حاصل می شوند. به طور کلی در ایزومرهای صورت بندی، دو حالت پوشیده و ناپوشیده داریم. آرایش ارا صورت بندی پوشیده و آرایش II را صورت بندی ناپوشیده می نامند.

همواره فرم ناپوشیده پایدارتر است و سطح انرژی پایینتری از فرم پوشیده دارد.

این ایزومرها در واقع همان فرم های نیومن و یا زین اسبی می باشند که در اثر چرخش حول پیوند یگانه حاصل می شوند. به طور کلی در ایزومرهای صورت بندی، دو حالت پوشیده و ناپوشیده داریم. آرایش ارا صورت بندی پوشیده و آرایش II را صورت بندی ناپوشیده می نامند.

همواره فرم ناپوشیده پایدارتر است و سطح انرژی پایینتری از فرم پوشیده دارد.

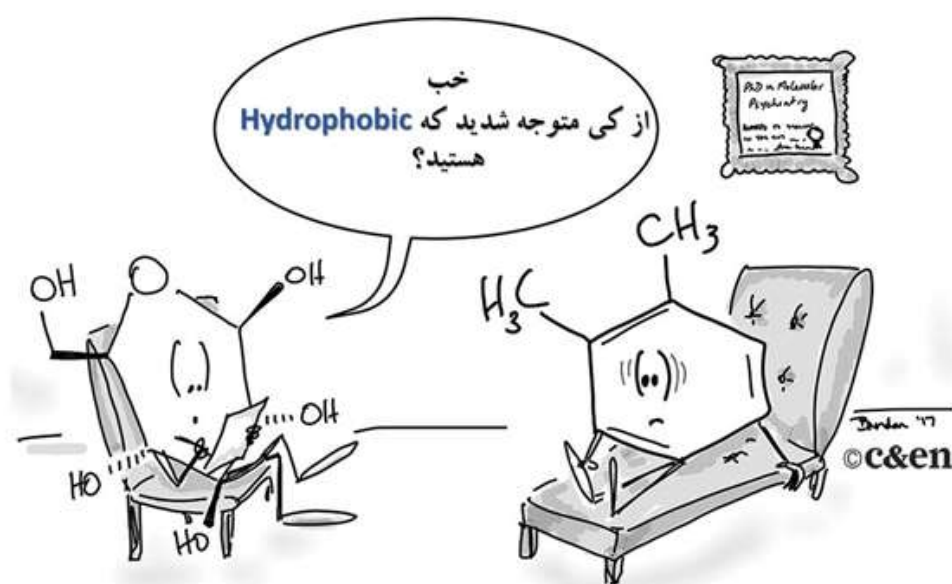
بینیم، بخندیم، بدونیم!



ولتامتری چرخه‌ای (Cyclic Voltammetry) که مخفف آن CV می‌باشد. یک روش تجزیه‌ای رایج برای بررسی سیستم‌های الکتروشیمیایی است. اساس ولتامتری مبتنی بر اندازه‌گیری شدت جریان انتشار حاصل از یک واکنش در سطح الکتروود به موازات تغییر تدریجی پتانسیل اعمال شده به الکتروود کار می‌باشد. شکل نمودار ولتاژ-جریان، ولتاگرام، اطلاعاتی در مورد واکنش‌پذیری و خواص انتقال الکترون یک سیستم ارائه می‌دهد.

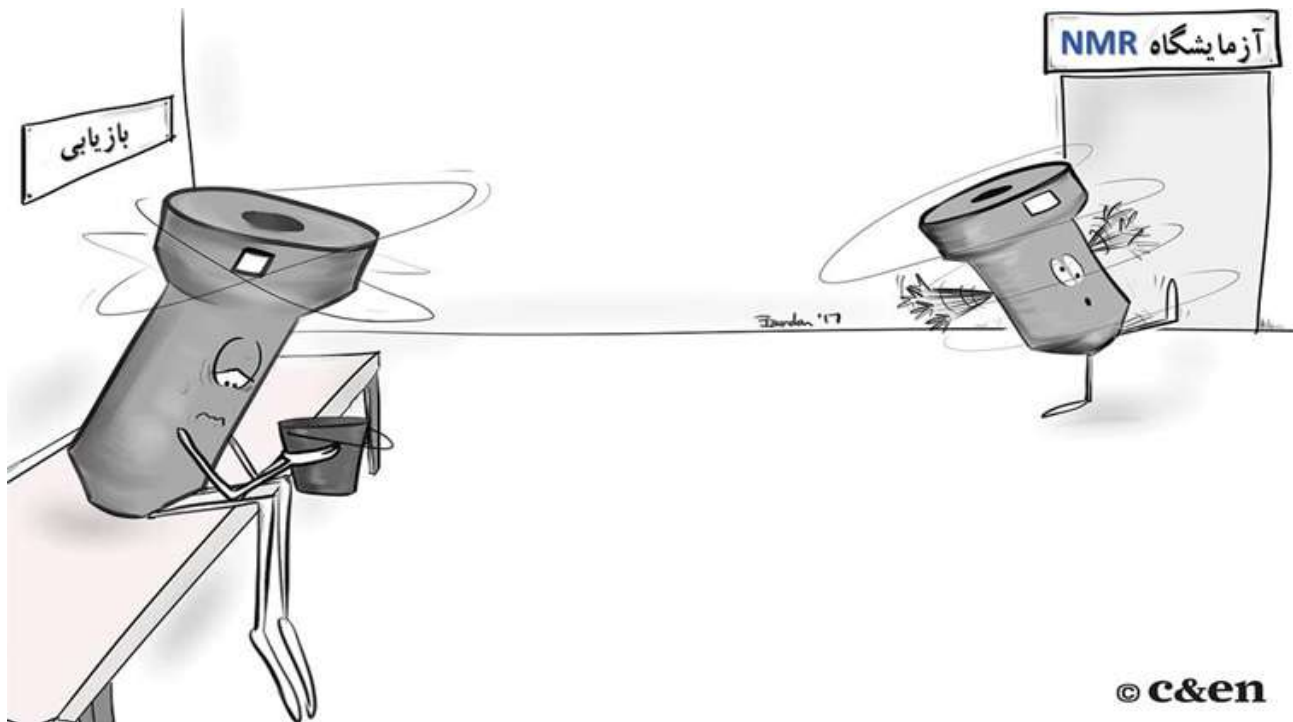
همچنین CV (مخفف واژه انگلیسی Curriculum Vitae)، به معنای لغوی «برنامه تحصیلی یا شغلی» می‌باشد. و مختص کسانی است که قصد تحصیل، فعالیت و یا تحقیق در یک مرکز دانشگاهی یا کاری را دارند. به طور کلی در CV به بیان تاریخچه‌ی زندگی افراد (فعالیت‌های علمی، پژوهشی، سوابق آموزشی و کاری) پرداخته می‌شود.

ببینیم، بخندیم، بدونیم!



آبگریزی یا هیدروفوب (به انگلیسی) Hydrophobe: پیوسته و تشکیل می‌دهند. متقابلاً آب بر روی سطوح هیدروفوب زاویه تماس بسیار بزرگی به خود می‌گیرد و به شکل قطره‌ی کروی درمی‌آید. مولکول‌های هیدروفوب غیر قطبی هستند و به همین خاطر تمایل به دیگر مولکول‌ها و حلال‌های غیرقطبی دارند. این مولکول‌های آب‌گریز در درون آب به هم

بینیم، بخندیم، بدونیم!



© c&en

NMR یا رزونانس مغناطیس هسته (به انگلیسی: Nuclear magnetic Resonance) هنگامی ایجاد می‌شود که یک هسته اسپین‌دار با جذب تابش الکترومغناطیسی به مقدار کافی، در حضور یک میدان آهنربایی از یک جهت‌گیری با انرژی پایین‌تر به یک جهت‌گیری با انرژی بالاتر برانگیخته شود. برخی هسته‌ها، مانند الکترون به دور محور خود حرکت چرخشی دارند. در حضور یک میدان آهنربایی خارجی، یک هسته در حال چرخش تنها تعداد معدودی جهت‌گیری پایدار دارد. NMR، شامل اندازه‌گیری میزان انرژی لازم برای تغییر هسته‌های اسپین‌دار از یک جهت‌گیری پایدار به جهت‌گیری ناپایدارتر در یک میدان مغناطیسی است. از آنجا که هسته‌های اسپین‌دار در میدان مغناطیسی در فرکانس‌های مختلف تغییر جهت می‌دهند، فرکانس متفاوتی از تابش جذبی برای عوض کردن جهت‌گیری هسته‌های اسپین‌دار نیاز می‌باشد. فرکانسی که در آن جذب صورت می‌گیرد برای تجزیه و طیف‌سنجی به کار برده می‌شود.



بانوی شیمیدان فوتسالیست!

مصاحبه خارج دانشگاهی

سلام.

لطفاً خودتان را معرفی کنید.

سلام، من حکیمه جوان هستم. متولد ۶۷ از شهرستان مراغه. فرزند چهارم خانواده. دکترای شیمی از دانشگاه تبریز.

۱. شیمی از نگاه خانم جوان چه تعریفی دارد؟

شیمی برای من با گذشت زمان، مفهوم عمیق‌تری پیدا کرده، الان در این شرایط و این موقعیت بنده شیمی را یک علم بنیادی میدانم که قادر هست به بسیاری از علوم و مسائل بشر پاسخ بدهد.

در حالت کلی تعریف من از شیمی این هست که شیمی به معنای واقعی زندگی هست و جزء جدایی ناپذیر زندگی...
۲. آیا هدف شما از ورود به رشته تجربی ادامه تحصیل در رشته شیمی بوده، یا ناخواسته وارد این رشته شدید؟

من در کل انسان تک بعدی و تک مسیری نیستم. نمی‌شود گفت تنها هدفم بود ولی جزو اهداف و گزینه‌هایم بود.

۳. علاقه شما به شیمی چه زمانی ایجاد شد؟

شیمی جزو گزینه‌های همیشگی‌ام خواهد بود.

۶. ما شنیدیم شما فوتسال هم بازی می‌کنید و لقب «خانم گل» را به خود اختصاص داده‌اید. در این مورد توضیح می‌دهید؟

بله من از کودکی ورزش و مخصوصاً فوتسال و فوتبال را دوست داشتم و سعی می‌کردم کوچکترین فرصتی که پیدا می‌کردم ورزش کنم مخصوصاً فوتسال. فوتسال بزرگترین تفریح بنده بوده و هست.

۷. بیشترین تعداد گل شما در بازی چند است و چه چیزی باعث شد به این موفقیت برسید، استعداد یا تلاش؟

در دوران کارشناسی در مسابقات بین دانشکده‌ای دانشگاه فکر می‌کنم ۱۲ گل زدم.

قطعاً هر موفقیتی تنها با استعداد و تنها با تلاش به دست نیاید. هر دو مورد قطعاً نقش داشت.

۸. شما چندین دوره کاپیتان تیم فوتسال بودید، داشتن چنین حسی در تیم فوتسال چه حسی برای شما داشت؟

در دوران کارشناسی ارشد و دکترا به دلیل سابقه و تجربه بیشترم نسبت به بقیه بازیکن‌ها تماماً کاپیتان تیم دانشگاه تبریز بودم. در عین اینکه مسئولیت بزرگی هست حس جالبی دارد مخصوصاً در شرایط خاص واقعاً کار سختی هست. خدا را شکر می‌کنم که توانستم از پس این مسئولیت بزرگ بر بیایم.

۹. شیمی فیزیک یا فوتبال؟ کدام را به دیگری ترجیح می‌دهید؟

واقعاً نمی‌توانم مرزی بین این دو قرار دهم. برای من هر دو با ارزش هست و جزئی از زندگی‌ام هستند.

من در دوران دکترا حین انجام پروژه صبح ساعت ۸ تا عصر ساعت ۶ یکسره در آزمایشگاه کار می‌کردم و عصر ساعت ۶ با تمام خستگی‌هایم به سالن ورزشی

همه‌ی ما بیشتر علایقمان ریشه در بچگی و نوجوانی‌مان دارد. من هم علاقه‌ام به شیمی بدون ریشه نبود. یادم هست یک دبیر شیمی در دوران دبیرستان داشتم هم تدریس و هم شخصیتشان برایم به عنوان الگو قابل ارزش و احترام بود. و قطعاً می‌توانم بگویم در کلاس ایشان من به شیمی علاقه خاص و ویژه‌ای پیدا کردم. یک روز در کلاس پرسیدند به چه رشته‌ای علاقه داری؟ من گفتم علوم پایه-شیمی. و همه‌ی بچه‌ها خندیدند و گفتند تو اصلاً میدانی علوم پایه یعنی چه...

۴. دلیل انتخاب شما برای ادامه تحصیل در رشته شیمی فیزیک چه بود؟ چه چیزی در این رشته برای شما جذاب است؟

برای من شیمی فیزیک خیلی مقدس است. دلیل علاقه من به شیمی فیزیک هم این بود که با حل و اثبات روابط می‌رسیدم به یک رابطه و ریشه!!

آن رابطه را کشف می‌کردم و از آن به تئوری مسائل پی می‌بردم و این لذت عجیبی داشت. در کارهای عملی هم همینطور. واقعاً هیچ لذتی بزرگتر از این برای یک شیمیست نیست که آزمایش و نتیجه‌ای که می‌گیرد به تمام روابطی که قبلاً خوانده ارتباط دهد.

جذابیت شیمی فیزیک برای من فرای توصیف هست واقعاً. شاید درصدی در انتخاب شیمی پشیمان شوم ولی همیشه و همیشه از انتخاب گرایش شیمی فیزیک راضی بوده و خواهم بود. یکی از دلایل انتخاب این گرایش هم استاد عزیز و بزرگوام جناب آقای دکتر اشعثی بودند. هم از لحاظ علمی و هم اخلاقی تا همیشه الگوی بنده خواهند بود. برایشان آرزوی سلامتی و طول عمر دارم.

۵. اگر به عقب برگردید مجدداً شیمی را انتخاب خواهید کرد؟

با تمامی ناملایمات من رشته‌ام را دوس دارم و حتماً

ورزشم چالش داشتم ولی همیشه سعی کردم مدیریت کنم. در دوران دبیرستان که خانواده نسبت به درس حساس تر بودند مخالفت شدیدی با ورزش من داشتند ولی من با تلاش بیشتر سعی می‌کردم اجازه ندهم ورزش به درسم لطمه بزند. همین عضویت در تیم دانشگاهی‌ام دلیل بر این موضوع هست. چون من در تیم‌های آزاد و لیگ برتری هم می‌توانستم بازی کنم. منتها بخاطر درسم سعی کردم ورزشم در محیط دانشگاهی باشد. ولی در کل ورزش در کنار درسم همواره تشویق و تحسین اطرافیانم را برانگیخته است.

۱۳. توصیه‌ی شما به دانشجویان رشته شیمی دانشگاه محقق اردبیلی برای فعالیت در حوزه‌های مختلف چیست؟

به نظر من دانشگاه فرصت و زمینه‌ی مناسبی برای فعالیت در زمینه‌های مختلفی هم هست. در اولویت اول درس و رشته تحصیلی و در کنار آن پرداختن به علایق در زمینه‌های مختلف می‌تواند مفید باشد.

۱۴. یک جمله طلایی خطاب به دانشجویان جدیدالورود رشته شیمی کاربردی.

توصیه می‌کنم از بهترین و طلایی‌ترین دوران زندگیشان به نحو احسن استفاده کنند و هیچ وقت اجازه ندهند زندگیشان برپایه‌ی بهانه‌ها پیش برود.

آرزو داریم شما را در بالاترین مدارج موفقیت ببینیم و اینکه، صحبت‌های شما راهگشای دانشجویان شیمی باشد. از وقتی که برای ما گذاشتید، بسیار متشکریم.

برای تمرین تیم دانشگاه جهت آمادگی برای مسابقات استانی و کشوری می‌رفتم. در هیچ دوره‌ای هیچ کدام از این دو را جایگزین دیگری نکردم و نخواهم کرد.

۱۰. از قهرمانی در مسابقات مدارس شهر تا چندین بار قهرمانی در مسابقات شمال غرب کشور، چه چیزی در فوتبال وجود دارد که برای شما جذاب است؟

الان که من با شما صحبت می‌کنم به طور قاطع می‌گویم فوتسال جزئی از زندگی من است. چه در دوران نوجوانی و مدرسه و چه در دوران جوانی و دانشگاه تمام تلاشم این بوده در کنار درسم بتوانم فوتبال را هم ادامه دهم. با تمام مشغله‌ها و موانع من با فوتسال بازی کردن توانستم خودم و انرژی و روحیه‌ام را سرپا نگه دارم. فوتسال انرژی و انگیزه من را برای زندگی و تحصیل چندین برابر می‌کند. خلاء ورزش، در زندگی من بسیار آزاردهنده است و هیچ وقت زندگی بدون ورزش را دوست ندارم.

۱۱. به نظر شما فوتبال مختص به آقایان است؟ فوتبالیست‌های مرد یا فوتبالیست‌های زن، کدام را ترجیح می‌دهید؟

این تصور که فوتسال یا فوتبال مختص آقایان هست فکر می‌کنم حداقل الان دیگر تصور بسیار پیش پا افتاده‌ای هست. ورزش تا وقتی یک سری اصول را زیرپا نگذارد نه مرز می‌شناسد نه زن و مرد. به نظرم در دنیای حرفه‌ای واقعا جنسیت مطرح نیست. مثل تمامی زمینه‌ها اسطوره زن هم داریم اسطوره مرد هم داریم. منتها زنان بخاطر برخی محدودیت‌ها و مسئولیت‌ها موفقیتشان قابل ستایش‌تر و تحسین برانگیزتر است.

۱۲. تابه حال کسی از شما به دلیل انجام این ورزش انتقاد منفی کرده است؟ به نظر شما دلیل آن چیست؟

ببینید من در مراحل مختلف زندگی‌ام بین درس و



حکم قهرمانی

سابقه‌ها قهرمانی مناطق ورزشی

حکم قهرمانی

حکم قهرمانی

سابقه‌ها قهرمانی مناطق ورزشی

حکم قهرمانی

قهرمانان ما باید چپ‌سویان من باشند

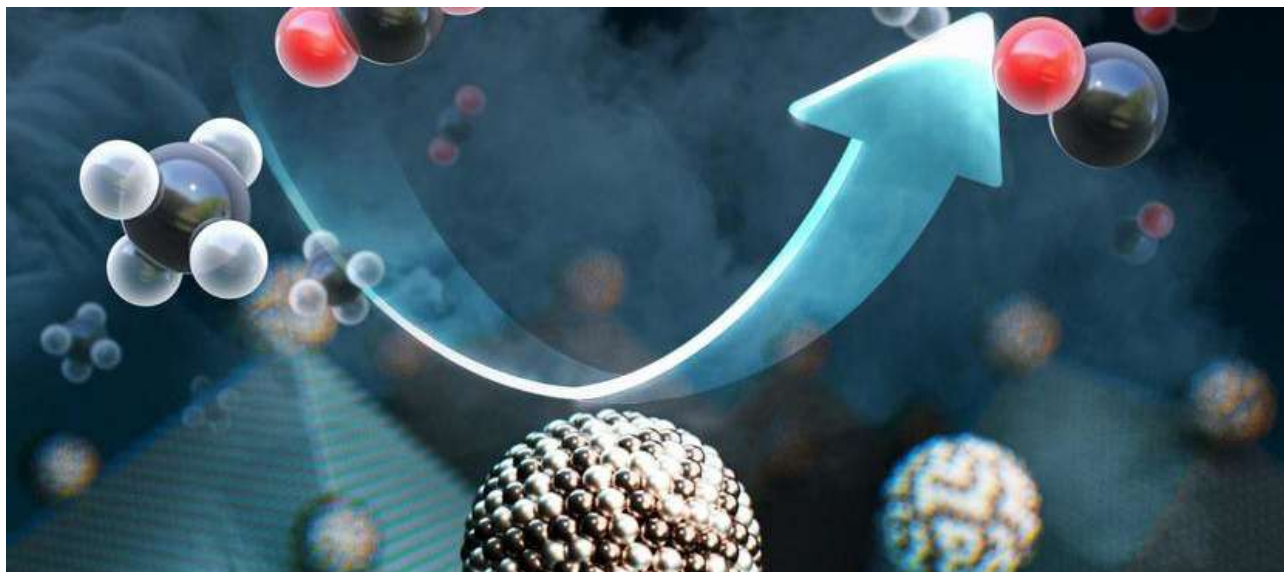
کوچی می‌شود

ابراهم‌زاده حکیم جوان

از دانشگاه تبریز

بارگین





نانو کاتالیست

نویسندگان: شاداب اکبریور، سیده سپیده خلیلی، مهسا غلام زاده، فاطمه رشتبری
برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

می‌دهد. هدف شیمی‌دان‌ها، تولید کاتالیستی با فعالیت و بازده بالا، گزینش پذیری کامل قابلیت جداسازی و بازیابی از مخلوط واکنش، مصرف انرژی کم و عمر بالا است.

با رشد صنایع، استفاده از کاتالیست‌های موثرتر در صنایع شیمیایی و محیط زیست برای کاهش آلودگی محیط (شیمی سبز) و هزینه تولید اهمیت روزافزون یافته است.

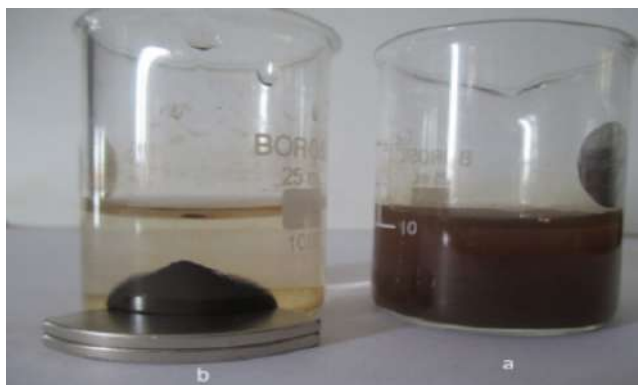
به کاتالیست‌های حاوی نانوذرات، نانوکاتالیست می‌گویند این کاتالیست‌ها حداقل یک بعد در مقیاس نانو دارند. نانوکاتالیست‌ها به طور گسترده در انواع زمینه‌ها مانند: صنایع مواد غذایی، دارویی، پالایش و پتروشیمی استفاده می‌شود.

تفاوت نانوکاتالیست‌ها با کاتالیست‌های معمولی کاتالیست مناسب باید سطح فعال زیاد داشته و قابل جداسازی باشد. فناوری نانو می‌تواند سطح فعال بسیار زیادی را برای کاتالیست فراهم آورد.

فناوری نانو به مواد و سیستم‌هایی مربوط می‌شود که ساختار آن به دلیل ابعاد نانومتری، رفتار جدیدی در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی از خود نشان می‌دهند. در حقیقت فناوری نانو علم تغییر و دست کاری خواص مواد در ابعاد کنترلی نانو و محصول آن تولید مواد نانوذره‌ای با خواص دلخواه و کاربردی مورد نظر است. لذا می‌توان با استفاده از این پدیده نوظهور به نتایج بسیار درخشانی در حوزه صنعت و داروسازی دست یافت. فناوری نانو می‌تواند مواد را در حد مولکول و با خلوص متفاوت و چینش‌های نظام یافته و هوشمند تولید کند و ذرات را به نظام خاص و مورد نظر در آورد که باعث بروز خواص و قابلیت‌های جدیدی از مواد می‌شود و می‌تواند تحول عظیم را در زندگی بشریت ایجاد کند.

کاتالیست

کاتالیست ماده‌ای است که سرعت واکنش را افزایش



با آنکه سطح فعال نانوکاتالیست‌ها بسیار بالاتر از کاتالیست‌های معمولی است، سطح فعال یک نانوکاتالیست همواره از یک کاتالیزور همگن پایین‌تر است (کاتالیزور همگن با انحلال خود در تماس کامل با محتویات واکنش قرار دارد) در مقابل، نانوذرات کاتالیستی به دلیل ابعاد بزرگتر نسبت به ذرات کاتالیست همگن، در محلول واکنش حل نشده و به سادگی قابل جداسازی هستند. سطح فعال زیاد به همراه قابلیت جداسازی کاتالیست در پایان واکنش، از نانوکاتالیست‌ها پلی میان کاتالیست‌های همگن و ناهمگن ساخته است.

در این مقاله مروری خواهیم داشت بر یک کار پژوهشی که در سال ۲۰۱۷ در زمینه سنتز نانوکاتالیزورها انجام شده است.

در این پژوهش که توسط گروه تحقیقاتی آقای دکتر بضاعت‌پور انجام شده است یک نانوکاتالیزور بر پایه نانوذرات سنتز شده که از آن در اکسیداسیون سولفیدها در محیط بدون حلال (شیمی سبز) با بازدهی بالا استفاده شده است. اثرات حلال، دمای واکنش به عنوان اکسیدان سازگار با محیط زیست بر روند کاتالیزوری اکسیداسیون بهینه سازی شد. H_2O_2 کاتالیزورها توسط بهترین نتیجه در شرایط بدون حلال بدست آمد. این کاتالیزور در فرایند اکسیداسیون چندین سولفید استفاده شد که بازده آن برابر بود با درصد تبدیل ۹۹٪ در مدت زمان ۵ دقیقه.

کاتالیزوری که در این کار استفاده شد یک کاتالیزور ناهمگن با خاصیت مغناطیسی است که به راحتی با استفاده از یک میدان مغناطیسی خارجی (آهنربا) قابل جداسازی است و از جمله مزیت‌های دیگر این کاتالیزور می‌توان به قابلیت استفاده‌ی مجدد از آن (حداقل ۶ مرتبه در این مقاله) بدون کاهش در

در میان همه‌ی کاتالیزورهای بر پایه‌ی فلزات، کاتالیزورهای ساخته شده بر پایه‌ی مولیبدن در فرایند اکسیداسیون انتخابی ترکیبات آلی از جمله سولفیدها به وفور استفاده می‌شود. محصول این فرایند اکسیداسیون، سولفوکسیدها، به عنوان یکی از مهم‌ترین حدواسط‌های شیمیایی در سنتز داروها، مواد ضد عفونی کننده، ضد قارچ‌ها و همچنین در فعالسازی آنزیم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین واکنش‌هایی که بدون حلال انجام می‌شوند مزایای بسیاری از جمله حفاظت از محیط زیست، سلامت انسان، کاهش ضایعات و همچنین کاهش هزینه دارند که بسیار حائز اهمیت هستند.



-  حفاظت از محیط زیست
-  سلامت انسان
-  کاهش ضایعات
-  کاهش هزینه

بدون حلال (Solvent-free)

همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد کاتالیزورهای ناهمگن قابل بازیافت هستند در صورتی که کاتالیزورهای همگن نسبت به ناهمگن بازده کاتالیزوری بالایی دارند اما جداسازی آنها از محلول واکنش نیازمند زمان و هزینه‌ی بالا می‌باشد که این خود یک عیب بزرگ محسوب می‌شود و این موضوع باعث شده که به جای کاتالیزورهای همگن از کاتالیزورهای ناهمگن در این پژوهش استفاده شود.

در این واکنش اکسیداسیون سولفیدها به سولفوکسیدها توسط نانوکاتالیزورهای ناهمگن از هیدروژن پراکسید ۳۰٪ به عنوان اکسیدان استفاده شده است که از جمله برتری این اکسیدان نسبت به اکسیدان‌های دیگر می‌توان به سبز بودن آن اشاره کرد لذا این اکسیدکننده غیر سمی بوده و دوست دار طبیعت است.

منابع

1. Bezaatpour, A., Askarizadeh, E., Akbarpour, Sh. Green oxidation of sulfides in solvent-free condition by reusable novel Mo(VI) complex anchored on magnetite as a high-efficiency nanocatalyst with eco-friendly aqueous H₂O₂. *Molecular Catalysis*. (2017)
2. Akbarpour, Sh., Bezaatpour, A., Askarizadeh, E. Covalent supporting of novel dioxo-molybdenum tetra dentate pyrroleimine complex on Fe₃O₄ as high-efficiency Nano catalyst for selective epoxidation of olefins. *Applied Organometallic Chemistry - Wiley Online Library*. (2017)



مقدمه‌ای بر پلی اتیلن

نویسنده: احسان فیروزی

برای شنیدن پادکست روی عنوان کلیک کنید!

پیدایش پلی اتیلن

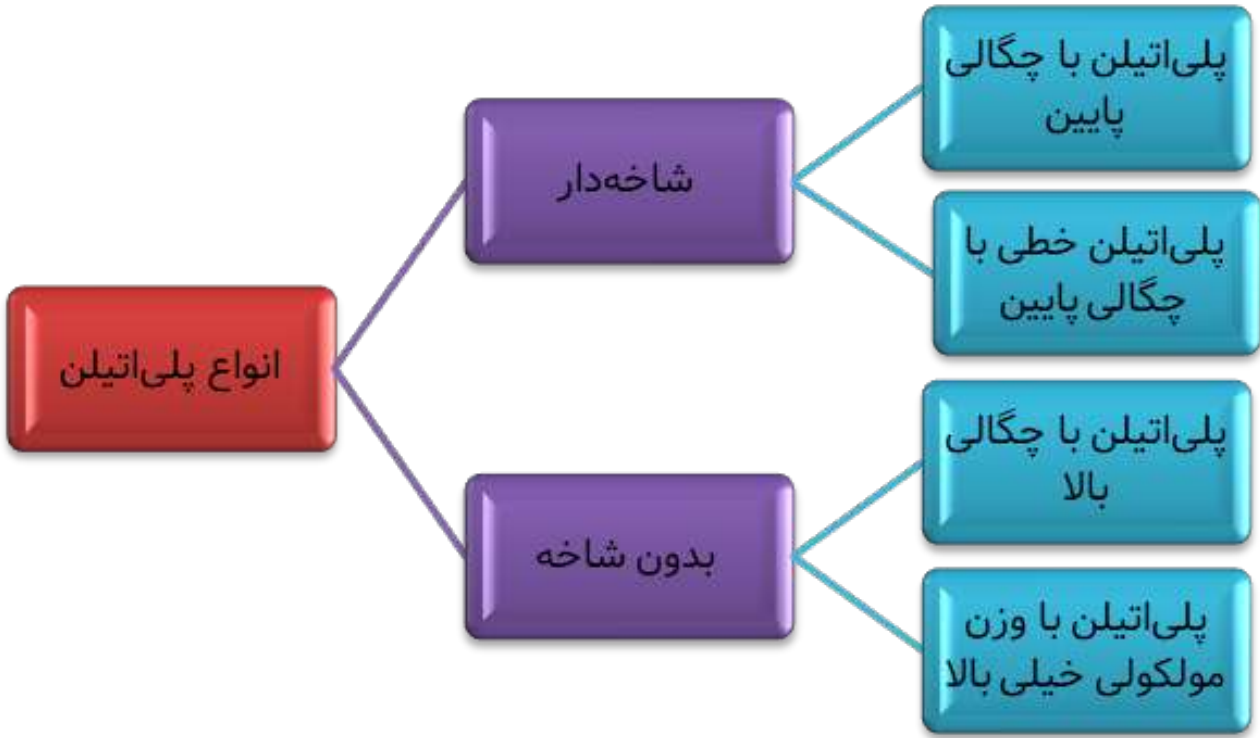
پلی اتیلن مدرن، در کارهای شیمی دانان « صنایع شیمیایی سلطنتی» در ۱۹۳۳ ریشه دارد. اریک فاوست^۱ و رجینالد گیبسون^۲ سعی داشتند، اتیلن را همراه با بنزالدهید در فشار و دمای بالا متراکم کنند. آنها مقدار کمی پلی اتیلن بدست آوردند. در سال‌های بعد پیرین^۳ هم موفق به تولید این پلیمر شد.

روش تولید پلی اتیلن

پلی اتیلن از طریق پلیمریزه شدن اتیلن در حضور آغازگر و کاتالیزور ساخته می‌شود. کاتالیزورهای مورد استفاده زیگلر-ناتا و متالوسن هستند.

پلی اتیلن، در مقایسه با دیگر پلیمرهای سنتزی ساخت انسان، با اختلاف بارزی بیشترین میزان تولید و مصرف را در دنیا دارد. پلی اتیلن با نام پلی اتن نیز شناخته می‌شود؛ این پلیمر در حلال‌های نفتی مانند تولوئن، زایلین و سیکلوهگزان حل می‌شود؛ دمای ذوب پلی اتیلن برابر با ۱۱۵ تا ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد است و شکل ظاهری آن به صورت بلورهای گرانولی شفاف و گاهی نیمه شفاف می‌باشد. این ماده پلیمری در هنگام سوختن در شعله، هیچ دودی تولید نمی‌کند و بویی شبیه به پارافین مذاب دارد. پلی اتیلن از لحاظ شیمیایی، یک ترکیب بسیار پایدار است و از آن برای ساخت مشتقات زیادی از اتیلن استفاده می‌شود.

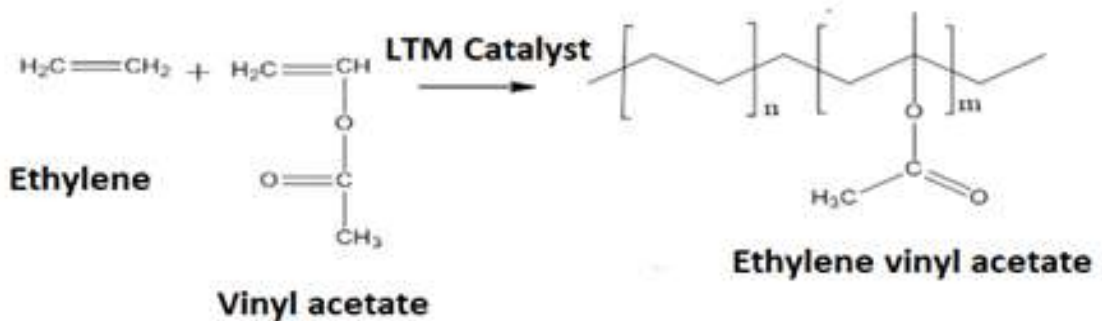
۱-Eric Fawcett
۲-Reginald Gibson
۳-Micheal perrin



پلی اتیلن قطبی

هستند. اتیلن وینیل استات یک کوپلیمر قطبی است که امروزه دانشمندان سعی دارند تولید صنعتی آن را از طریق کاتالیست‌های نوظهور فلزات واسطه‌ای انتهایی شامل نیکل و پالادیم براساس لیگاندهای آلفا-دی‌ایمین آغاز کنند که در ۵۰ سال آینده جای کاتالیست‌های زیگلر-ناتا و متالوسن را خواهند گرفت.

از آنجا که پلی اتیلن دارای خواص بسیاری است اما آبگریز بودن آن باعث شده که دانشمندان تحقیقات جدیدی را برای وارد کردن یک مونومر قطبی داخل زنجیر پلی اتیلن انجام دهند، که خواص پلی اتیلن از قبیل رنگ‌پذیری، چاپ‌پذیری را تقویت کند. مونومرهای مورد استفاده شامل وینیل استات، کربن مونوکسید، آکریلات‌ها



Alpha diimine bidentate ligand with Metal



کالاهای ورزشی



سپر ماشین



زیره کفش

دارورسانی



قطعات ماشین

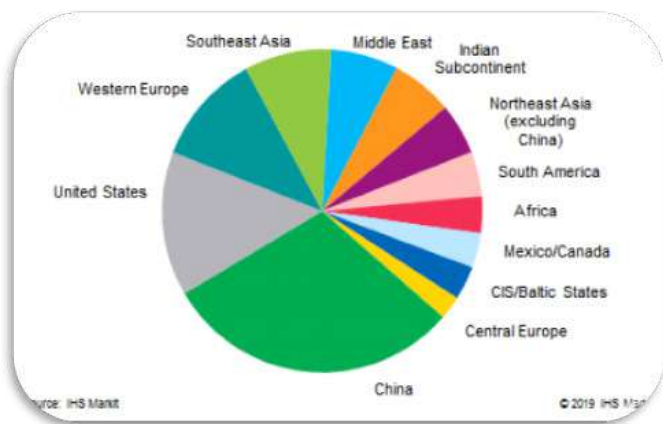


کاربردهای اتیلن وینیل استات

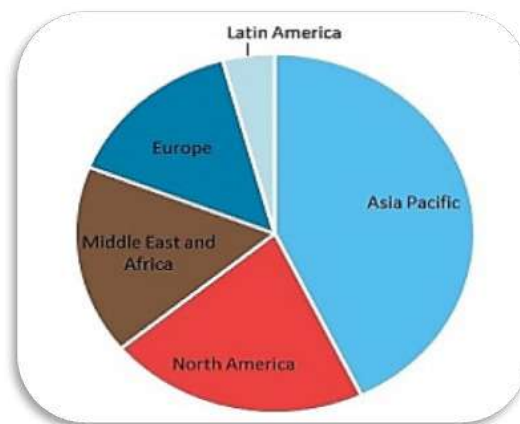
بازار مصرف و تولید پلی اتیلن

شرق آسیا در رتبه های بعدی قرار دارند. میزان تولید پلی اتیلن در کشور سالانه به ۵ میلیون تن می رسد.

بیشترین میزان مصرف و تولید پلی اتیلن در اختیار چین است بعد از آن کشورهای آمریکای شمالی و جنوب



بیشترین میزان مصرف پلی اتیلن



بیشترین میزان تولید پلی اتیلن

مراجع

1. Ronca, S. (2017). Polyethylene. In Brydson's Plastics Materials (pp. 247-278). Butterworth-Heinemann.
2. Na, Y., Dai, S., & Chen, C. (2018). Direct synthesis of polar-functionalized linear low-density polyethylene (LLDPE) and low-density polyethylene (LDPE). *Macromolecules*, 51(11), 4040-4048.
3. Dai, S., Li, S., Xu, G., & Chen, C. (2020). Direct Synthesis of Polar Functionalized Polyethylene Thermoplastic Elastomer. *Macromolecules*, 53(7), 2539-2546.
4. Guan, Z., & Popeney, C. S. (2009). Recent progress in late transition metal α -diimine catalysts for olefin polymerization. In *Metal Catalysts in Olefin Polymerization* (pp. 179-220). Springer, Berlin, Heidelberg.
5. Oualha, M. A., Omri, N., Oualha, R., Nouioui, M. A., Abderrabba, M., Amdouni, N., & Laoutid, F. (2019). Development of metal hydroxide nanoparticles from eggshell waste and seawater and their application as flame retardants for ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA). *International journal of biological macromolecules*, 128, 994-1001.
6. Peacock, A. (2000). *Handbook of polyethylene: structures: properties, and applications*. CRC press.

King Draw: اپلیکیشن طراحی برای شیمیست

نویسنده: مهدی خدایی

King Draw، اپلیکیشن رایگان طراحی شیمی است که به کاربران امکان می‌دهد تا مولکول‌ها و واکنش‌ها و مسیرهای شیمی را ترسیم کنند. علاوه بر آن، کاربران می‌توانند از آن برای تجزیه و تحلیل ویژگی ترکیبات استفاده کنند. یکی دیگر از ویژگی‌های این اپلیکیشن تبدیل ساختارهای شیمیایی به نام‌های IUPAC، مشاهده ساختارهای سه‌بعدی و ... می‌باشد. King Draw، نرم‌افزار قوی برای تحقیقات شیمی است و به وسیله آن کاربر خواهد توانست حالت‌های متفاوتی از مولکول‌های شیمیایی را ایجاد کند و در نهایت آن را ذخیره کند. شعار KingDraw این است که یک ایده خوب می‌تواند جهان را تغییر دهد. به همین منظور تمام الهامات کاربران را در هر لحظه‌ای باید ثبت شود. KingDraw به سیستم‌های عامل iOS، Android و کامپیوتر قابل نصب و اجرا است.





برای شنیدن پادکست‌ها روی عنوان کلیک کنید!

کموکست: اولین پادکست تخصصی شیمی به زبان فارسی

پادکست (Podcast) یا محتوای صوتی، انتشار مجموعه‌ای از پرونده‌های رسانه دیجیتال است؛ پادکست راهی آسان برای دستیابی به برنامه‌های دیجیتالی موجود در اینترنت و پخش آن‌ها در زمان و مکان دلخواه است. پادکست در همه دستگاه‌های پخش موسیقی دیجیتال قابل شنیدن است و از آن تحت نام‌های «بلاگ کست» و «آدیو بلاگ» نیز یاد می‌شود. این روش ارائه محتوا در سال ۲۰۰۴ محبوبیت و گسترش یافت؛ و گاه به آن رادیوی اینترنتی گفته می‌شود.

واژه‌نامه‌ی جدید آمریکایی آکسفورد واژه‌ی پادکست را برترین واژه‌ی سال نامیده است. این لغت‌نامه تعریف لغوی این واژه را نیز بدین شکل آورده:

«برنامه‌ی رادیویی یا مشابه که دیجیتالی ضبط شده و جهت بارگیری برای دستگاه‌های شخصی پخش صدا در اینترنت گذاشته می‌شود.»

در این روش، مصرف‌کننده بر اساس تقاضای مشخص خود، به محتوای وب دسترسی دارد و مانند رادیو، مطالب به او تحویل داده نمی‌شود. محتوا پس از دریافت از اینترنت، بدون نیاز به ارتباط با اینترنت، قابل استفاده خواهد بود و با تنظیم نرم‌افزار و افزودن نشانی پادپخش موردنظر به فهرست، کپی محتوا به رایانه و در نهایت به دستگاه پخش آن به‌طور اتوماتیک انجام شده و کاربر همیشه آخرین و جدیدترین اطلاعات را در دستگاه پخش محتوای صوتی خود خواهد داشت.

پادکست (Podcast) یا محتوای صوتی، انتشار مجموعه‌ای از پرونده‌های رسانه دیجیتال است؛ پادکست راهی آسان برای دستیابی به برنامه‌های دیجیتالی موجود در اینترنت و پخش آن‌ها در زمان و مکان دلخواه است. پادکست در همه دستگاه‌های پخش موسیقی دیجیتال قابل شنیدن است و از آن تحت نام‌های «بلاگ کست» و «آدیو بلاگ» نیز یاد می‌شود.

در این روش، مصرف‌کننده بر اساس تقاضای مشخص خود، به محتوای وب دسترسی دارد و مانند رادیو، مطالب به او تحویل داده نمی‌شود. محتوا پس از دریافت از اینترنت، بدون نیاز به ارتباط با اینترنت، قابل استفاده خواهد بود و با تنظیم نرم‌افزار و افزودن نشانی پادپخش موردنظر به فهرست، کپی محتوا به رایانه و در نهایت به دستگاه پخش آن به‌طور اتوماتیک انجام شده و کاربر همیشه آخرین و جدیدترین اطلاعات را در دستگاه پخش محتوای صوتی خود خواهد داشت.

کموکست، اولین مجموعه پادکست‌های تخصصی شیمی به زبان فارسی است که با میزبانی استارت‌آپ ناملیک، توسط اعضای فعال نشریه‌ی کیمیا انجمن علمی شیمی کاربردی دانشگاه محقق اردبیلی تهیه و بارگذاری می‌شوند تا علاقمندان به علم شیمی در هر مکان و هر زمان از تازه‌ترین رویدادهای شیمی جهان مطلع شوند. برای دسترسی آسان به کموکست کافی است اپلیکیشن ناملیک را در سیستم خود دانلود کنید.

برای شنیدن پادکست‌های مقالات این شماره کافی است، روی عنوان مقالات کلیک کنید یا بارکدهای صفحه بعد را اسکن کنید تا به صفحه کموکست هدایت شوید.

برای شنیدن پادکست‌ها بارکدهای زیر را اسکن و یاروی عنوان کلیک کنید!
کنین!



محافظت از ریه با مهارکاتپسینC: امید جدید برای کووید ۱۹ و ARDS؟



باتری‌های چند ظرفیتی با الکترولیت آبی



تاتو الکترو



نقش آپتاسنسور در تشخیص زود هنگام سرطان



نقش نانو جاذبها در حذف فلزات سنگین از پسابها



درس‌هایی از لومینسانس



تولید فتوکاتالیزوری هیدروژن با استفاده از هتروساختارها



الکتروشیمی در ساخت ایمپلنتهای دندان پزشکی



بیوسنسورهای نوری و کووید-۱۹



نانوکاتالیست



مقدمه‌ای بر پلی اتیلن



ارتباط با ما



کانال کموکست

(<https://namlik.me/channel/کموکست>)



Kimiapub.uma@gmail.com

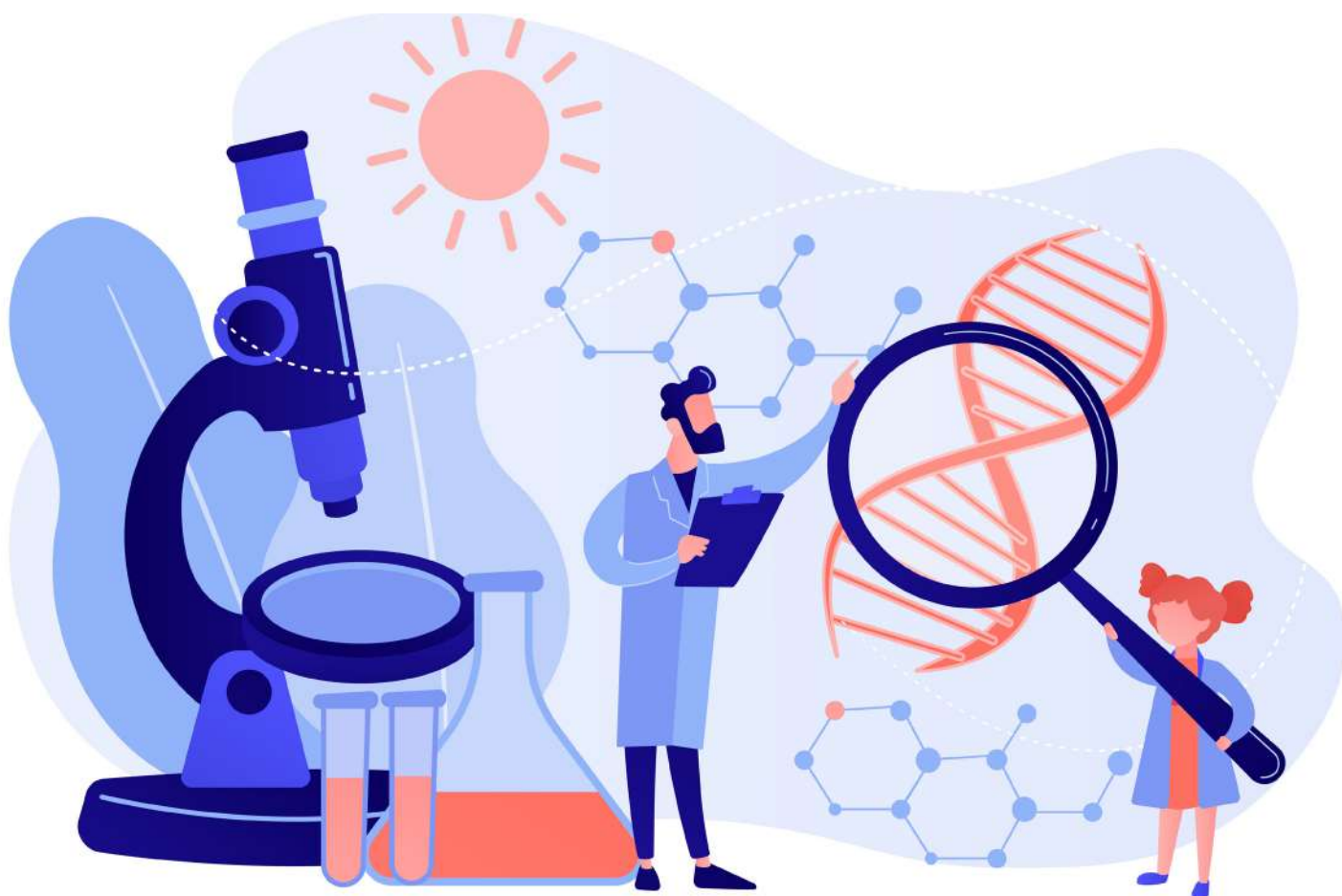


جهت ارتباط با نشریه (@kimiapub_support)

کانال تلگرام انجمن (@chem_uma)



اینستاگرام انجمن علمی شیمی کاربردی (@chem_uma)



کانال کموکست را در سایت و اپلیکیشن ناملیک دنبال کنید تا از آخرین تازه‌های شیمی باخبر شوید.



STAY HOME
STAY SAFE

— LET'S STOP —
CORONAVIRUS

نوبل شیمی ۲۰۲۰ به توسعه
دهندگان "قیچی ژنتیکی" رسید.



امانوئل شارپنتیر و جنیفر دودنا دو بانوی
برنده نوبل رشته شیمی در سال ۲۰۲۰،
یکی از تیزترین ابزارهای ویرایش ژن را
کشف کرده‌اند که نوعی "قیچی ژنتیکی"
(CRISPR/Cas-9) است.

محققان با استفاده از این ابزار می‌توانند
DNA حیوانات، گیاهان و ریزموجودات یا
میکروارگانیسم‌ها را با دقت بسیار بالایی
تغییر دهند. قیچی ژنتیکی "کریسپرکس-۹"
در واقع انقلابی در علوم زندگی مولکولی،
اصلاح نباتات، درمان‌های نوآورانه سرطان
ایجاد کرده‌است و ممکن است رویای درمان
بیماری‌های ارثی را به واقعیت تبدیل کند.

