

روشنده آموزشی

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

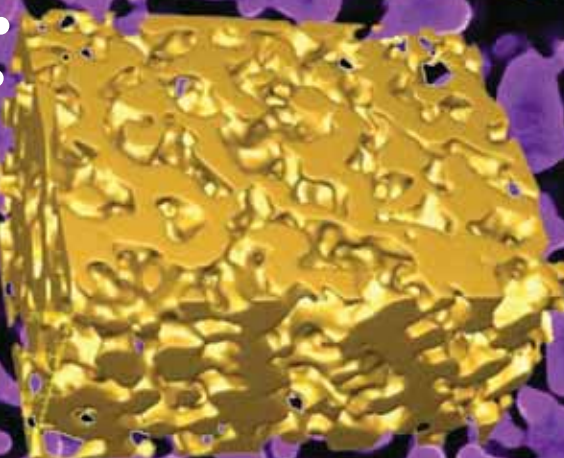
۱۱۶



دوره بیست و نهم / شماره ۳ / بهار ۱۳۹۵ / ۶۴ صفحه / ۱۳۰۰۰ ریال / پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱

ISSN 1606-9145

- روایت یک مجازات ناعادلانه
- معرفی نرم افزار کروکدیل
- ماهی های سالم تر را انتخاب کنید!
- حفره داران و تک تازی
- در عرصه پلایندگی





سیلیسیم



با اینکه نزدیک ۲۶ درصد پوسته زمین دارای سیلیسیم است اما هرگز به شکل خالص یافت نمی شود. به طور طبیعی در کانی های اکسید یا سیلیکات وجود دارد.

توریم م. ۱۸۲۸

لاتان م. ۱۸۳۹

روتنیم م. ۱۸۴۴

منیزیم، روپیدیم م. ۱۸۶۰

ایندیم م. ۱۸۶۳

م. ۱۸۷۸-۱۸۸۵

هولوم، تولیم، اسکاندیم،
ساماریوم، گادولیم، پراسیودیم،
تئورندیم، دیسپروسیم

۲ ۱۸۲۷

آلومینیم



فراوان ترین فلز موجود در پوسته زمین با وزنی حدود ۱/۳ وزن فولاد، چنان که یکی از سبک ترین فلزها به شمار می رود.

وانادیم م. ۱۸۳۰

اریم، تریم م. ۱۸۴۳

تالیم م. ۱۸۶۱

گالیم م. ۱۸۷۵

تاریخ فلزها

رشد آموزشی

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

Quarterly Chemistry Education Magazine 2016, Vol. 29, No. 3 Successive No: 116



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی



مدیر مسئول:

محمد ناصری

سرمدیر:

نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه:

مجتبی باقرزاده، غلام عباس پارسا،
احمد خرم آبادی زاد، عباس علی زمانی، رسول
عبدالله میرزایی،

نیاز والی اصفهانی و محمدرضا یاقتیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی:

مهدیه سالار کیا

طراح گرافیک:

جعفر وافی

نشانی دفتر مجله:

تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶
صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

پیام گیر نشریات رشد:

۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

نشانی امور مشترکین:

تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

تلفن امور مشترکین:

۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله:

۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹، داخلی ۳۷۴

مستقیم ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

وبگاه: www.roshdmag.ir

پیام نگار: shimi@roshdmag.ir

پیامک: ۳۰۰۸۹۹۵۱۱

شمارگان: ۴۸۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

یادداشت سردبیر/ یک خود-ارزشیابی تأثیر گذار! ۲

روایت یک مجازات ناعادلانه! / مهدیه سالار کیا ۴

تعیین رابطه استوکیومتری خنثی شدن به روش ترموشیمی / زهرا ارزانی ۹

آزمایشی سرگرم کننده برای آبرکاری الکتریکی / ترجمه: معصومه محسن زاده ۱۳

تدریس جدول تناوبی با بازی کم-مند / اعظم اشرف نوحه گر ۱۸

خانه هیدروژن کجاست؟ / مجتبی جعفرزاده ۲۲

معرفی نرم افزار کروکدیل / شهناز رحیمیان و آریتا سیدفدایی ۲۵

رمزگشایی از سطح جامدها / سید محمد حسینی و علی موسی پور ۳۲

ماه های سالم تر را انتخاب کنید! / بتول رجبی و عاطفه عاملی شال ۳۴

پلی دی متیل سیلوکسان ها / بهاره محب علی ۳۶

هر دو روی آکریل امید را ببینید / مجتبی جعفرزاده ۳۹

حفره داران و تک تازی در عرصه پالایندگی / فرزین فکری ۴۳

کرومن ها / شهناز قنبری ۴۶

شیرین کننده ها مجوز نامحدود ندارند! / پروین نعمتی ۵۰

تازه های شیمی / مریم کمال ۵۲

شیمی در وب / پرینسا نعمت اللهی ۵۸

خلاقیت در آموزش شیمی دبیرستان / فریناز صولت ۶۲

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

● مقاله هایی که برای درج در مجله می فرستید، باید با هدف ها و رویکردهای آموزشی-فرهنگی این مجله مرتبط باشند و نباید پیش از این در جای دیگری چاپ شده باشند. ● مقاله های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز همراه آن باشد. چنانچه مقاله را خلاصه می کنید، این موضوع را قید بفرمایید. ● مقاله یک خط در میان، در یک روی کاغذ و با خط خوانا نوشته یا تایپ شود. مقاله ها می توانند با نرم افزار word و روی CD یا از طریق رایانامه مجله ارسال شود. ● نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه های علمی و فنی دقت لازم مبذول شود. ● محل قراردادن جدول ها، شکل ها و عکس ها در متن مشخص شود. ● مقاله باید دارای چکیده باشد و در آن هدف ها و پیام نوشتار در چند سطر تنظیم شود. ● کلید واژه ها از متن مقاله استخراج و روی صفحه ای جداگانه نوشته شود. ● مقاله باید دارای تیترو اصلی، تیتروهای فرعی در متن و سوتیترو باشد. ● معرفی نامه کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یک قطعه عکس، عناوین و آثار وی پیوست شود. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله های رسیده آزاد است. ● مقاله های دریافتی بازگردانده نمی شود. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان مجله نیست.



یک خود-ارزش

میزان دستیابی به توانمندی‌های تعریف شده معیار سنجش و ارزشیابی آن است. این مدل در پی تربیت دانش‌آموختگانی مسلط‌تر به حوزه یادگیری و با صلاحیت حرفه‌ای بیشتر برای تدریس است.

برای تربیت معلمانی که بتوانند شیمی را در دوره متوسطه دوم به خوبی تدریس کنند دوره کارشناسی پیوسته آموزش شیمی طراحی شده است. در طراحی این رشته تحصیلی با توجه به استانداردهای جهانی، نیازهای علمی آموزشی کشور، نیازهای آتی و آتی نسل جوان و آینده ساز کشور و اسناد بالاسری، شایستگی‌هایی تعریف شده است که آشنایی با آن‌ها می‌تواند برای شما خواننده گرامی به‌ویژه معلم ارجمنند درس شیمی بسیار سودمند باشد و آینه‌ای را پیش روی ما بگذارد تا با یک خود - ارزشیابی، صلاحیت‌های حرفه‌ای خود را دوباره با آزمون استاندارد، محک بزنیم. امتحانی که در صورت انعکاس نتایج ارزیابی آن در نگرش و کارمان، می‌تواند ضمن باز تعریف یک معلم شیمی توانا در ذهن ما، انگیزه و باور ما را به خودمان به‌عنوان نقطه آغازی مهم و تاثیرگذار برای بهبود کیفی آموزش شیمی کشور بسیار تقویت کند.

از دید این برنامه آموزشی یک معلم شیمی باید شایستگی‌های حرفه‌ای به این شرح را داشته باشد:

۱. ضمن شناخت و درک کامل مفاهیم پایه‌ای شیمی، از سطح علمی مطلوب و مورد نیاز برای تدریس شیمی برخوردار باشد.
۲. ضمن شناخت و درک کامل از مبانی تعلیم و تربیت، آموزش شیمی را به عنوان یک رشته تحصیلی چند رشته‌ای بشناسد که برای بهبود کمی و کیفی یادگیری مفاهیم شیمی کاربرد دارد و یافتن تخصص در آن نیازمند یافتن درکی چند بعدی و تلفیقی از شیمی، برنامه‌ریزی درسی، جامعه‌شناسی و تعلیم و تربیت است.

۳. ضمن شناخت اصول و مبانی اسلام از جمله شناخت عقل مبتنی بر وحی و تقویت باورهای اعتقادی، بستر آموزش یک دانش مبتنی بر آموزه‌های دینی را برای دانش‌آموزان فراهم کند و از ترویج علم سکولار در کلاس بپرهیزد.

۴. ساختار و محتوای برنامه درسی شیمی را درک کند و اطلاعات مورد نیاز خود از جمله هدف‌ها، تجربیات یادگیری و روش‌های ارزشیابی مناسب درس را از آن استخراج کند.

۵. با توجه به زمان تدریس و فضای فیزیکی در دسترس، ضمن طراحی یک واحد یادگیری قابل قبول و اجرا شدنی، زمینه مشارکت فعال دانش‌آموزان را در فرایند یاددهی - یادگیری فراهم کند.

سال نوی دیگری از راه رسید و نوروز ۱۳۹۵ با نسیم شادی بخش و روح انگیز بهاری آغاز شد. سال نو و این بهار زیبا بر شما یاران و همراهان همیشگی مبارک باد. امید است که به لطف خداوند متعال افزون بر تندرستی پایدار، سالی خوب و شاد، ماه‌هایی شیرین و ماندگار، هفته‌هایی دلچسب و خاطره‌انگیز و روزهایی پر تلاش و با برکت داشته باشد.

در ماه‌های پایانی سال گذشته یکی از دغدغه‌های دلسوزان آموزش شیمی اجرای برنامه تازه‌ای بود که برای رشته آموزش شیمی تهیه شده است. همان رشته‌ای که قرار است به‌زودی جایگزین رشته دبیری شیمی شود. برنامه‌ای نوآورانه و متفاوت، که اجرا و تحقق همه جانبه هدف‌های آن می‌تواند تحولی بنیادی در نظام تربیت معلم شیمی کشور به وجود آورد. این برنامه با توجه به سیاست‌های کلی ایجاد تحول در نظام آموزش و پرورش کشور و طی دو سال گذشته، توسط دانشگاه فرهنگیان تهیه شده است. این دانشگاه با طراحی رشته‌های تحصیلی تازه از جمله رشته آموزش شیمی، قصد دارد زمینه سرآمد بودن نیروی انسانی وزارت آموزش و پرورش در امر آموزش را از طریق توانمندسازی و ارتقای شایستگی‌های تخصصی و حرفه‌ای معلمان فراهم آورد. از این رو، تلاش شده است ضمن شناسایی و تبیین شایستگی‌های لازم، با ارائه مدلی مناسب و آموزشی متناسب، به تربیت معلمانی شایسته برای ساختن آینده‌ای بهتر برای کشور عزیزمان اقدام شود. امروز از این مدل با عنوان «آموزش مبتنی بر شایستگی» یاد می‌شود.

«آموزش مبتنی بر شایستگی راهبردی نوین و پیش‌تازانه در نظام تربیت معلم کشور به شمار می‌آید. با این نوع برنامه‌ریزی حرفه‌مدار که به منظور پرورش شایستگی‌های اساسی در دانشجو معلمان طراحی شده است، شرایط بهتر برای اشتغال و افزایش اثربخشی فعالیت‌ها یا عملکرد شغلی فراهم می‌شود. رویکرد آموزش مبتنی بر شایستگی از پتانسیل خوبی در راستای پرورش شایستگی‌ها در دانش‌آموختگان برخوردار است و با شناسایی بهتر صلاحیت‌های لازم برای هر شغل و آگاهی بیشتر از نیازمندی‌های نیروی انسانی مورد نیاز آموزش و پرورش، می‌توان در جهت حرفه آموزی بهتر، یکپارچه‌سازی آموزش عملی و نظری، پرورش صلاحیت‌ها، مهارت‌های پایه و تقویت و اصلاح آن‌ها و در یک کلام آماده کردن دانش‌آموخته برای کار، از آن بهره گرفت.»^۱

به کارگیری رویکرد چند رشته‌ای شایستگی محوری در طراحی و تولید برنامه‌های درسی، به جای اندیشه‌ها بر درک و فهم آن‌ها متمرکز است، رویکردی تلفیقی را برای یادگیری و سنجش توصیه می‌کند، آموزش را حول محور فراگیر تعریف می‌کند و

یابی تأثیرگذار!

۱۸. ضمن آشنایی کامل با روش‌های ارزشیابی فعالیت‌های آزمایشگاهی، آن‌ها را به خوبی و دقت به اجرا در آورد و از نتایج آن برای بهبود کار خود بهره گیرد.

۱۹. ضمن شناخت دقیق کج‌فهمی‌های رایج دانش‌آموزان در درس شیمی، راه‌هایی برای پیش‌گیری از ایجاد یا رفع آن‌ها پیدا کند.

۲۰. پژوهش در آموزش شیمی و اهمیت آن را در ارتقای کمی و کیفی سطح آموزش درک کند و افزون بر طراحی برخی پژوهش‌های ساده در اجرای آن‌ها نیز مشارکت داشته باشد.

۲۱. با کمک مفاهیم شیمی زمینه تقویت مهارت‌های فرایندی، نگارش‌ها، باورها و ارزش‌ها را در دانش‌آموزان فراهم کند.

۲۲. برای تقویت ارزش‌های دینی، هویت ملی، خودباوری و عزت نفس در دانش‌آموزان برنامه‌ریزی کرده، بستر تحقق آن‌ها را در درس شیمی فراهم آورد.

۲۳. ضمن درک اهمیت شناخت فناوری‌های سنتی و روزآمد شیمی به‌ویژه در هویت بخشی و کارآفرینی، متناسب با توانایی‌های بومی محل خدمت خود در این زمینه، بسترهایی برای گسترش شناخت دانش‌آموزان از این پتانسیل‌ها ایجاد کند. اینکه هریک از ما چه میزان به این شایستگی‌ها مسلح هستیم، خود پرسشی است که تنها با یک خود - ارزشیابی ساده قابل سنجش است. اگر به هر ملاک، نمره یک بدهیم، شما از این آزمون ۲۳ نمره‌ای چند می‌گیرید؟ چند دقیقه وقت بگذارید و نمره شایستگی‌های خود را تعیین کنید.

اکنون که خود را در معرض این سنجش قرار داده‌اید، چه نظری درباره این برنامه دارید؟ بی‌شک طرح دیدگاه‌های ارزشمند شما می‌تواند برای برنامه‌ریزان و مجریان این برنامه آموزشی بسیار سودمند باشد. مجله رشد آموزش شیمی وظیفه خود می‌داند که با انعکاس نظر معلمان و کارشناسان علاقه‌مند، این شایستگی‌های حرفه‌ای را به نقد بگذارد و پیش از اجرایی شدن این برنامه با ارائه پیشنهادهای سازنده آنان، به ثمربخش شدن هر چه بیشتر این برنامه یاری رساند.

امید است که با اجرای درست و دقیق این برنامه آموزشی، در آینده‌ای نزدیک معلمان شایسته و توانای تازه‌ای وارد جامعه آموزشی کشور شوند و حضور پرشور آن‌ها در جامعه آموزش شیمی، پیشرفت چشمگیری در کیفیت آموزش شیمی کشور در پی داشته باشد.

*** پی‌نوشت**

۱. به نقل از سند برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته آموزش شیمی، صفحه ۵، دانشگاه فرهنگیان، آبان ۱۳۹۴، این برنامه هنوز برای اجرا ابلاغ نشده است.

۶. ضمن شناخت انواع راهبردهای یاددهی - یادگیری درس شیمی، با توجه به شرایط و امکانات در دسترس، مناسب‌ترین روش تدریس را انتخاب و در کلاس اجرا کند.

۷. یک تدریس اثر گذار (برآورده‌کننده هدف‌های یادگیری و استفاده بهینه از زمان تدریس) شیمی برای همه کلاس‌ها، همه گروه‌ها و همه دانش‌آموزان یک کلاس ارائه دهد.

۸. ارزیابی نقادانه‌ای از تدریس خود داشته باشد و از این موضوع در اصلاح و بهبود کمی و کیفی تدریس خود بهره گیرد.

۹. ضمن شناخت کامل از ارزشیابی و روش‌های گوناگون آن، از نتایج سنجش پیشرفت تحصیلی برای تجزیه و تحلیل روش تدریس و بهبود ساختار و محتوای طرح درس به طور موثری بهره برد.

۱۰. ضمن شناخت، از روش‌های روزآمد مدیریت کلاس، با مهارت بسیار استفاده کند و محیط آرام، امن، تعاملی و جذابی را برای یادگیری دانش‌آموزان فراهم آورد.

۱۱. ضمن طراحی فعالیت‌های یادگیری فردی و گروهی مناسب و اجرا شدن، زمینه مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های گروهی و تقویت روحیه همکاری را به خوبی فراهم آورد و بستری برای افزایش مسئولیت‌پذیری اجتماعی، نقدپذیری و نقادی فراگیران را نیز ایجاد کند.

۱۲. ضمن شناخت کامل از امکاناتی که فناوری اطلاعات و ارتباطات برای غنی‌سازی محتوای آموزشی و ایجاد فرصت برای یادگیری فراهم کرده است، برای بهبود کمی و کیفی تدریس شیمی نهایت بهره را از آن ببرد.

۱۳. برای همه فراگیران فرصت یکسانی برای یادگیری ایجاد کند و بستر لازم برای تقویت اعتماد به نفس و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان را در کلاس درس فراهم آورد.

۱۴. ضمن تسلط بر محتوای دانشی درس شیمی، دانش و مهارت‌های پیش‌بینی شده در برنامه درسی و محتوای کتاب‌های درسی را درک کند و آن‌ها را به تجارب دست اول و زندگی روزمره دانش‌آموزان به خوبی پیوند بزند.

۱۵. منابع علمی مورد نیاز برای تدریس شیمی را به خوبی بشناسد و مهارت لازم برای دستیابی و استفاده درست و کارآمد از آن‌ها را داشته باشد.

۱۶. ضمن شناختن اهمیت و جایگاه آزمایشگاه در یادگیری شیمی، به مهارت‌های لازم برای کار در آزمایشگاه دست یابد.

۱۷. فعالیت‌های یادگیری عملی و آزمایشگاهی مناسب، ایمن و سازگار با محیط زیست طراحی کند و آن‌ها را با موفقیت به اجرا در آورد.



روایت یک مجازات ناعادلانه!

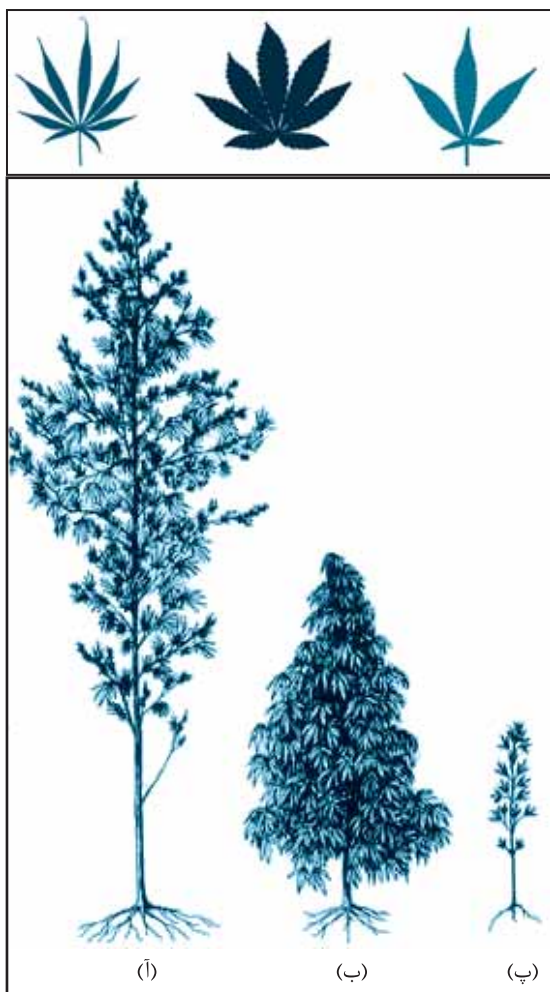
مهدیه سالار کیا

اشاره

هرگز آسان نیست توصیف حال کسی که نقش یک همراه دیرین و خدمتگزار راستین را در گذر از بحران‌های جدی داشته اما به جای قدردانی، مورد بغض قرار گرفته است. گابریل گارسیا مارکز، نویسنده کلمبیایی تبار معاصر، گفته‌ای به این مضمون دارد: هر چیز محبوبی، خوب نیست همان‌طور که هر چیز خوبی ممکن است محبوب شمرده نشود. اما چرا؟ این سرنوشت تأسفبار برای یکی از فراورده‌های کشاورزی دیرآشنا با بشر، رقم خورده است و مایه بسی شگفتی است که هر قدر جنبه‌های سودمندی آن شناخته‌تر و مستندتر شد، بیشتر مورد بی‌اعتنایی قرار گرفت. به راستی این بی‌عدالتی از کجا و چه زمانی ریشه گرفت؟ با هم، ریشه‌یابی این رویداد را در سرگذشت گیاه **کنف** پی می‌گیریم.

با اینکه بحث‌هایی علمی در رده‌شناسی گیاهی باید از تیره‌روزی گیاه کنف جلوگیری می‌کرد اما چنانکه خواهیم دید صاحبان قدرت در حفظ منافع خود از فرصت‌هایی برای بدنمایی این گیاه نزد مردم سود جستند.

کلیدواژه‌ها: کنف، مواد مخدر، گیاهان دارویی



شکل ۱ تنوع گونه‌های کاناباسیا؛ آ. کنف (کانابیس ساتیوا)، ب. ماری جوانا (کانابیس ایندیکا)، پ. کنف وحشی (رودرالیس)^۷

رده‌شناسی

کنف گیاهی یک ساله و چوبی، که بلندی آن به ۴m می‌رسد، تنها عضوی از سرده خود است که به خانواده کاناباسیا^۲ تعلق دارد. گیاهان این خانواده در ۳ گونه شناسایی شده‌اند و چه از دید شکل ظاهری و چه خواص، برای هر یک از آن‌ها، تفاوت‌های آشکار با گونه‌های دیگر این خانواده مشاهده شده است. گونه کنف، چندان انبوه نیست، برگ‌هایی پنجه‌ای دارد و ۳ تا ۹ کاسبرگ باریک- که با کرک‌های ظریف پوشش یافته‌اند- آن‌ها را همراهی می‌کنند. رشد این گونه از گونه‌های دیگر سریع‌تر است و چرخه آن به ۱۲۰ روز می‌رسد.



مقدمه

کنف^۱ در دوران آشنایی با انسان، چنان با سخاوت و مهربان ظاهر شده است که باید آن را فراتر از یک گیاه، یک غذا یا یک ماده دانست. تاریخ استفاده بشر از کنف به حدود ۷۰۰ تا ۵۰۰ سال پیش از میلاد بازمی‌گردد. بقایایی از پوسته دانه این گیاه در قبرستان‌های دوران نوسنگی در چین، نشان می‌دهد که در مراسم سوگواری کاربرد داشته است. چینی‌ها از کنف در تهیه پوشاک، کفش، طناب و کاغذ استفاده می‌کردند.

کشت کنف از دوران نوسنگی در ارتفاعات شمالی اروپا تا شرق آسیا رواج داشته است. آلمانی‌ها در آغاز قرون وسطی از کنف به عنوان منبع انرژی در پخت‌وپز استفاده می‌کردند. رفته‌رفته با روشن شدن سودمندی‌های کنف، اروپاییان کشت آن را گسترش دادند و از الیاف آن بهره‌ها بردند. کنف در شکل ریسمان‌های محکم، همراه دریانوردان کشتی کریستوف کلمب، راهی کشف آمریکای ناشناخته شد، در همان هنگام که نقاشان اروپایی بر پرده‌هایی از جنس کتان- کنف، اثرهای هنری خود را به نمایش می‌گذاشتند.

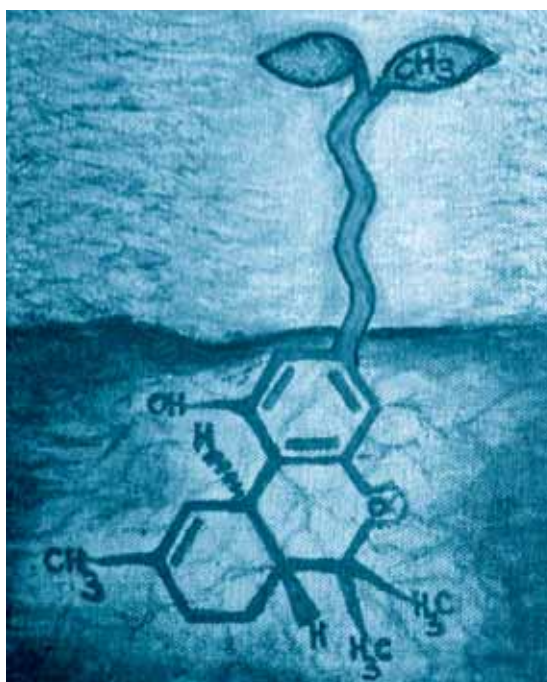


ساکنان اسپانیا در حدود سال ۱۵۴۵ این گیاه را به مناطق غربی منتقل کردند و چنین بود که پیش از رسیدن پای مهاجران به آمریکا، بخش‌های شمالی این قاره، زیر کشت کنف رفت. اکنون کنف از چنان ارزشی برخوردار بود که برای پرداخت مالیات نیز از آن استفاده می‌شد. پس چرا امروزه این گیاه چندان ارزشی ندارد؟

از حرکتی که بر علیه ماری جوانا راه افتاده بود استفاده شد تا کنف نیز به عنوان یک ماده مخدر دور انداخته شود

این گیاه سرشار از زیست توده، شناخته شده است که در جذب مقدار چشمگیر از گازهای گلخانه‌ای همچون CO₂ سودمند است

وجود چنین تفاوت‌های چشمگیر میان گونه‌های مختلف، مبنای توافق‌هایی میان رده‌شناسان گیاهی بود تا نژادهای مختلف را به صورت گونه‌هایی مستقل از گونه‌های دیگر در نظر بگیرند. به هر حال، این توافق‌ها هم، چندان در سرنوشت گیاه کنف تأثیر گذار نبود!



شکل ۲ فرمول و ساختار THC که به وفور در ماری جوانا وجود دارد.

کنف؛ منبعی دیرپا

از الیاف کنف به عنوان محکم‌ترین الیاف طبیعی در دنیا یاد می‌شود که در پارچه‌بافی، تهیه طناب، بادبان و کف کشتی و کاغذ بادوام کاربرد دارد. دانه این گیاه حاوی مقدار فراوانی روغن است که نه تنها برای انسان و جانوران مصرف خوراکی دارد، بلکه به عنوان روغن چراغ، تهیه صابون و رنگ مخصوص نقاشی استفاده می‌شود.

روغن کنف در برابر هوا اکسید و تبدیل به جامد می‌شود و به عنوان ماده مرطوب‌کننده در کرم، پخت‌وپز و ساخت پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر (در قالب مواد ساختمانی برای سیمان کاری و عایق‌بندی) به کار می‌رود.

گیاه کنف در هر آب‌وهوا و منطقه‌ای به جز قطب، رویش دارد و در برابر آفت‌ها مقاوم است. در خاک‌های تهی‌شده از مواد غذایی رشد می‌کند و با جلوگیری از رشد علف‌های هرز، حتی

یکی از گونه‌های دیگر، کانابیس ایندیکا^۲ است که به ماری جوانا^۴ معروف شده است؛ گونه‌ای که حاوی مقدار زیادی از یک ماده روان‌گردان به نام تترا هیدروکانابینول، THC، است. همه گونه‌های این خانواده، حتی کنف- از THC برخوردارند و مواد دیگری از جمله کانابی‌دی اول^۵ و دیگر کانابینوئیدها نیز آن‌ها را همراهی می‌کنند. گفتنی است از کنف به عنوان تنها گونه‌ای یاد می‌شود که در این مجموعه، از مقدار اندکی مواد روان‌گردان برخوردار است و از این رو در اصل، تنها تأمین‌کننده الیاف، چوب و دانه‌هایی است که پس از فراوری در تهیه فراورده‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که فراوانی مواد روان‌گردان در ۳ گونه دیگر- که رشد کندتری نسبت به کنف دارند- کاربردهای دارویی برای آن‌ها رقم زده است.

**از مخلوط کردن کنف با آب و سنگ آهک
سیمانی طبیعی، سبک و بسیار محکم به دست
می آید این سیمان نسبت به نمونه های رایج
قبلی، انعطاف پذیرتر است، برای ساختمان هایی
که در مناطق زلزله خیز ساخته می شوند انتخابی
سودمند خواهد بود**



شکل ۳ نمایش ساقه
چوبی گیاه کنف



ساختار خاک را بهبود
می بخشد در حالی که،
نیاز چندانی به کود یا
مواد شیمیایی ندارد.
این گیاه سرشار از
زیست توده، شناخته
شده است که در
جذب مقدار چشمگیر
از گازهای گلخانه ای
همچون CO₂ سودمند
است. سرانجام باید به

دوره رشد آن اشاره کنیم؛ چرخه رشد ۱۲۰ روزه این گیاه باعث
می شود سالانه چند بار قابل برداشت باشد.

چه کسانی سود می بردند؟

داستان غریبی است که هر چه بیشتر پیش می رود، سؤال ذهن
ما هم پررنگ تر می شود: چرا کنف نادیده گرفته شده است؟
با اینکه در دهه های ۱۹۳۰، استفاده از فراورده های کنف از
سوی سازمان مواد مخدر و داروهای خطرناک ایالات متحده، به
شدت مورد انتقاد بود، تا جنگ جهانی دوم و در جریان آن، کشت
گسترده کنف ادامه داشت. در سال ۱۹۳۷ مالیات سنگینی برای
کشت گیاه ماری جوانا- که گویی نامی مستعار برای کنف شده
بود- وضع شد. به این ترتیب اگرچه که کشت کنف غیرقانونی
اعلام نشد اما هزینه های زیاد عمل آوردن این گیاه، کشت آن را
محدود می کرد.

معروف است اگر می خواهید ریشه مشکلی را پیدا کنید به دنبال
مسائل مادی باشید. در واقع باید از خود پرسیم چه کسانی از
تحریم کنف سود می بردند؟ و پاسخ این است: شرکت های نفت و
البته سهام داران آن. کنف زمانی تحریم شد که نفت به عنوان ماده
اولیه و اصلی همه فراورده هایی که می توانست از کنف به دست
آید، زمینه رشد اقتصادی را فراهم کرده بود. پس کنف یعنی
منبعی با سوددهی بیشتر باید محدود می شد. به این ترتیب از
حرکتی که بر علیه ماری جوانا راه افتاده بود استفاده شد تا کنف
نیز به عنوان یک ماده مخدر دور انداخته شود.

«کنف برای پیروزی» شعاری بود که در خلال جنگ جهانی
دوم روی سکه های دولتی به چشم می خورد و آخرین اقدامات
قانونی شدن کشت کنف را سوخت گیری کرد. پس از جنگ
نیاز به فراورده های کنفی پایین آمد و منتقدان توسعه کشت
کنف- که از محدود شدن آن سود می بردند- به کمک مطبوعات
و اشاره به خطر ماری جوانا، افکار عمومی را بر علیه کنف در
اختیار گرفتند.



شکل ۴ کنف در تهیه مواد ساختمانی همچون آجرهای عایق گرما
استفاده می شود.

بازگشت به ارزش های قدیم

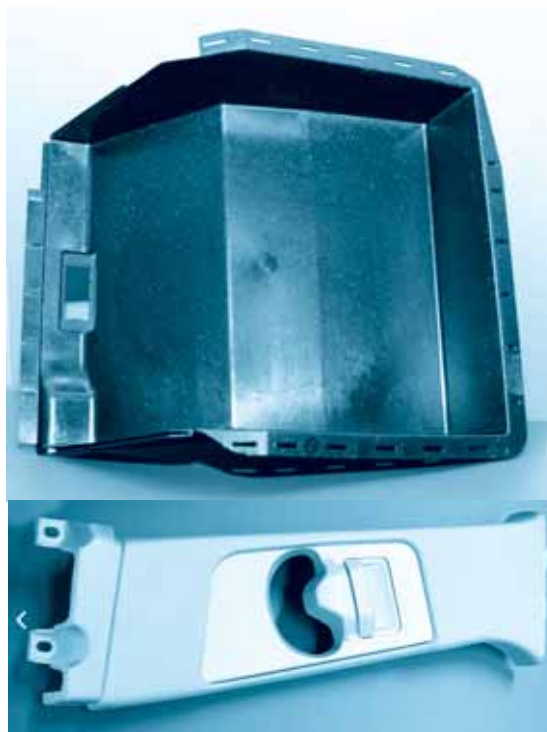
با گذشت زمانی کمتر از یک قرن رشد جمعیت، بحران کمبود
منابع انرژی و انباشته شدن آلاینده ها در محیط زیست توجه
دوباره به کنف و توسعه کشت آن را برانگیخت. حتی پیش از آن
نیز در سال ۱۹۴۱، هنری فورد^۶ در اقدامی نوآورانه، استفاده از
پلاستیک و سوخت به دست آمده از کنف را در ساخت خودرو،
مطرح کرد. امروزه شرکت های بزرگ خودروسازی در سراسر دنیا
از چند سازه های کنفی برای ساخت قاب و بدنه بهره می برند.

کنف به دلیل برخورداری از زیست توده فراوان منبع خوبی برای
تولید اتانول- به عنوان سوختی زیستی و جایگزین مناسبی برای
بنزین، که با وجود آن تشکیل گازهای زیان بار و مخرب هواکره
محدود می شود- شناخته شد. از این رو در همان زمان، برای
تولید برخی مدل های بالای خودرو، پیروی از طرح پیشنهادی
فورد، مورد توجه قرار گرفت.

همچنین علی رغم کج فهمی های رایج، توجه تولیدکنندگان
پوشاک به این واقعیت جلب شد که کنف خواص دارویی ندارد
ولی می تواند جایگزین خوبی برای کتان باشد. بنابر برآوردها



شکل ۶ نخستین بلوک‌های سیمانی حاوی کنف در فرانسه مورد استفاده قرار گرفتند.



شکل ۵ جنس داشبورد و دسته‌های صندلی در خودروها از چندسازه‌های کنفی است.

کنف می‌توانست بهترین و سودمندترین گیاه هم‌پیمان با محافظت‌کنندگان محیط زیست باشد و منبعی دیرپا و عالی برای تأمین انرژی. اما جای تأسف است. با اینکه قدمت کشت این گیاه به بیش از ده‌هزار سال می‌رسید، در دوران شکوفایی علم و اندیشه‌های جدید باید قربانی تعمدورزی ناشی از خواسته‌های اجتماعی-اقتصادی مورد توجه در بدنه حکومت‌ها می‌شد. امروز، زمانی است که در بحبوحه مشکلات گوناگون به جای ناسزا گفتن به این همراه قدیمی، با قدردانی از همه قابلیت‌های آن، به عنوان گیاهی استفاده کنیم که می‌تواند سیاره ما را از نابودی زیستگاهی برهاند. با اینکه فرصت‌های زیادی از دست رفته است اما هنوز فرصت باقی است فقط اگر نگذاریم دیرتر شود.

* پی‌نوشت‌ها

1. hemp
2. cannabaceae
3. cannabis indica
4. marihuana
5. cannabidiol, CBD
6. Ford, H.
7. ruderalis

* منابع

1. www.globalhemp.com/2001/01/hemp-history.html
2. hempflax.com/en/what-is-hemp-a-brief-history-of-hemp
3. www.pana.com/life/.../the-fascinating-story-of-hemp

کتان فراورده‌ای بود که مصرف ۲۵ درصد آفت‌کش‌ها را در ایالت متحده به خود اختصاص می‌داد در حالی که، کنف در برابر بیشتر آفت‌ها مقاوم بود. حتی با کمی تغییر در شرایط کلی، امکان به عمل آمدن کنف، با الیاف کوتاه و نازک‌تر- که برای تهیه فراورده‌های ظریف مناسب بود- فراهم می‌شد و آن هنگامی بود که گیاهان به‌طور فشرده در کنار یکدیگر کشت می‌شدند. روغن کنف در تولید رنگ، جوهر و واکس کیفیت بالایی دارد. روغن دانه آن نیز در صنایع غذایی، برای تأمین اسیدهای چرب اومگا-۳، ۶ و ۹ و نیز آمینواسیدهای ضروری نقش افزودنی را بازی می‌کند و هم‌اکنون در طیف گسترده‌ای از فراورده‌ها از عصاره جو در نوشابه‌سازی گرفته، تا تهیه پنیر کاربرد دارد.

به‌عنوان کاربرد پیشگامانه دیگری که در فرانسه با موفقیت همراه بود باید به استفاده از کنف در تهیه مواد ساختمانی اشاره کرد. از مخلوط کردن کنف با آب و سنگ آهک سیمانی طبیعی، سبک و بسیار محکم به دست می‌آید که در عایق‌کاری، خواص خوبی از خود نشان می‌دهد و از آنجا که این سیمان نسبت به نمونه‌های رایج قبلی، انعطاف پذیرتر است، برای ساختمان‌هایی که در مناطق زلزله‌خیز ساخته می‌شوند انتخابی سودمند خواهد بود.

ظاهراً فهرست مزایا و کاربردهای کنف پایانی ندارد؛



تعیین رابطه استوکیومتری خنثی شدن به روش ترموشیمی

زهرا ارزانی
معلم شیمی ناحیه ۲ کرج



اشاره

این مقاله یک تحقیق آزمایشگاهی را برای دانش آموزان دبیرستانی ارائه می‌دهد که طی آن به روش ترموشیمی با مدل جاب، رابطه استوکیومتری خنثی شدن را بررسی می‌کند. به نظر نگارنده مقاله، آمیختن مباحث اسید و باز با مباحث قبلی مانند ترموشیمی باعث تقویت یادگیری می‌شود.

کلیدواژه‌ها: گرماسنجی، ترموشیمی، یادگیری براساس تحقیق، اسید و باز

مقدمه

با استفاده فعال از دانسته‌های قبلی، یادگیری شیمی افزایش می‌یابد. تحقیق آزمایشگاهی موقعیت خوبی را برای این

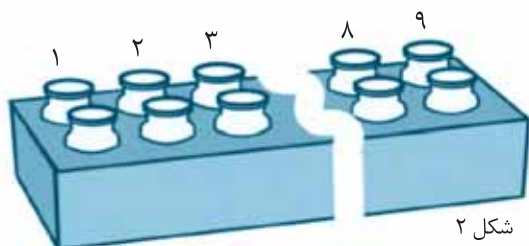
شماره آزمایش	حجم مخلوط		دما		تغییر دما ΔT
	HCl(aq)	NaOH(aq)	پیش از مخلوط شدن	پس از مخلوط شدن	
۱	۸ mL	۲ mL	°C	°C	°C
۲	۶ mL	۴ mL	°C	°C	°C

جدول ۱

«مشخص کردن رابطه استوکیومتری بین $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ و NaOH » اعلام می‌شود. دانش‌آموزان در گروه‌های خود باید روش انجام آزمایش و وسایل و مواد مورد نیاز را پیشنهاد کنند. پس از ده دقیقه بحث گروهی، روش کار و وسایل و مواد مورد نیاز در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد. روش انجام این آزمایش شبیه روش‌های قبلی در منابع است [۷ و ۶] اما استفاده کمتر مواد و رنگ‌سنجی مورد توجه قرار گرفته است.

روش کار

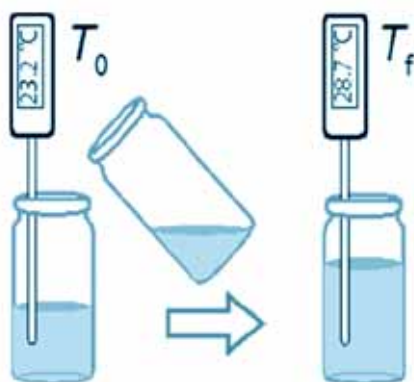
۱. ۱۸ لوله آزمایش بسیار کوچک (یا ظرف نمونه پلاستیکی و کوچک) را در دو ردیف مانند شکل ۲ قرار دهید.



شکل ۲

محلول‌های ۰/۵ M از $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ و ۰/۵ M از NaOH را با نسبت‌های ۹:۱ در هریک از لوله‌ها بریزید (دمای محلول‌ها به دمای اتاق رسیده و با یکدیگر یکسان است).

۲. دو محلول ردیف ۱ به هم اضافه می‌شوند به‌طوری که حجم کل در همه نمونه‌ها به ۱۰ mL برسد. پیش از اضافه کردن محلول دوم، با استفاده از دماسنج دقیق، دمای محلول اولیه را اندازه‌گیری و یادداشت کنید. پس از افزایش محلول دوم، دمای نهایی محلول را نیز یادداشت کنید.



شکل ۳

نوع یادگیری فراهم می‌کند. همچنین بسیاری از پدیده‌های شیمیایی روزانه می‌توانند برای هدف‌های آموزشی استفاده شود. [۵-۲] انتظار می‌رود نتیجه این مطالعه نمونه خوبی را برای تنظیم دقیق‌تر برنامه درسی دبیرستان در فرایند یاددهی - یادگیری فراهم کند.

تنظیم تحقیق آزمایشگاهی

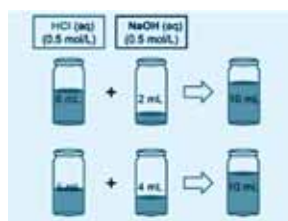
این طرح برای دانش‌آموزانی است که ساختار مواد، استوکیومتری واکنش‌ها و ترموشیمی را آموخته‌اند و تا حدودی با ساختار اسیدها و بازها آشنایی دارند. در مبحث ترموشیمی، دانش‌آموزان با آنتالپی انحلال سدیم هیدروکسید، آنتالپی خنثی شدن سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید و قانون هس آشنا شده‌اند.

هدف‌های رفتاری

- در پایان تحقیق دانش‌آموز باید:
- به گرماده بودن واکنش‌ها پی ببرد.
- علت تغییر دما، ناشی از مخلوط کردن حجم‌های مختلف محلول‌هایی با مولاریته یکسان را بفهمد.
- آزمایش را براساس مدل جاب^۱ پیشنهاد کند.
- جمع‌آوری داده‌های آزمایش را فرا گیرد.
- با نتیجه‌گیری از فرایند، رابطه استوکیومتری واکنش را مشخص کند.
- آنتالپی واکنش را با استفاده از داده‌های آزمایشگاهی محاسبه کند.

در این تحقیق به دو سؤال پاسخ داده می‌شود:
- تغییر دما هنگام مخلوط کردن آب‌لیمو با سدیم هیدروکسید چگونه است؟
- تغییرات دما هنگام مخلوط کردن محلول‌های اسید و باز با مولاریته یکسان چگونه است؟

نخست از دانش‌آموزان خواسته می‌شود ۵ mL آب لیموی موجود در بازار را با ۵ mL محلول ۰/۵ M سدیم هیدروکسید مخلوط و تغییرات دما را یادداشت کنند. در مرحله بعد محلول‌های ۰/۵ M هیدروکلریک اسید و ۰/۵ M سدیم هیدروکسید بنا به شکل ۱ مخلوط می‌شوند و دانش‌آموزان باید جدول ۱ را کامل کنند.



شکل ۱

از دانش‌آموزان خواسته می‌شود در گروه‌های خود به بحث در مورد علت تفاوت دما در دو حالت ۱ و ۲ بپردازند. پس از جمع‌بندی نتایج گروه‌ها و اطمینان از یادگیری دانش‌آموزان، موضوع تحقیق

جدول زیر را کامل کنید:

جفت	حجم (mL)		دما		$\Delta T(^{\circ}\text{C})$
	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7(\text{aq})$	$\text{NaOH}(\text{aq})$	T_o	T_f	
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					
۹					

جدول ۲

همه گروه‌ها باید نسبت ۳:۱ برای $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7:\text{NaOH}$ را به‌دست آورند و به معادله زیر برسند:

$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7(\text{aq})$$

سپس فرمول ساختاری و نام شیمیایی سیتریک اسید رسم و سه گروه کربوکسیلیک اسید در ترکیب برای دانش‌آموزان مشخص می‌شود.

نکته‌های ایمنی

هر دو محلول در تماس با پوست، چشم یا در اثر بلعیدن، مشکل‌آفرین هستند. پس از دانش‌آموزان بخواهید در جریان آزمایش، از دستکش و عینک ایمنی استفاده کنند.

محاسبات بعد از انجام آزمایش

ثابت کالیراسیون (K) - که جبران گرمای از دست رفته در طول اندازه‌گیری است - تقریباً $1/2$ تا $1/4$ در نظر گرفته می‌شود. از دانش‌آموزان بخواهید ΔH واکنش را بنا به این فرمول محاسبه کنند:

$$\Delta H(\text{KJ/mol}) = - \frac{m(\text{g}) \times C_p(\text{J/kg}) \times \Delta T}{1000} \times K$$

$$K = \frac{V_{\text{NaOH}}(\text{mL}) \times C(\text{mol/L})}{1000}$$

$m=10\text{g}$ جرم محلول (چگالی یک فرض می‌شود).
ظرفیت گرمای ویژه برابر آب فرض می‌شود.

$$C_p = 4.18 \text{ J/(K.g)}$$

بازخورد

اگرچه عدد دقیق برای ΔH انتظار نمی‌رود اما مقدار -50 تا -60 کیلو ژول بر مول گزارش شده که قابل قبول است. از دانش‌آموزان خواسته شد تا علت رابطه خطی تغییرات دما را با توجه به معادله (۱) توضیح دهند.

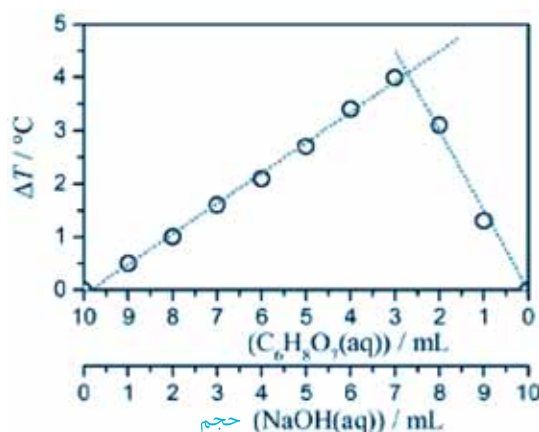
نکته: ΔH خنثی شدن براساس تغییرات آنتالپی هنگام تشکیل یک مول H_2O از واکنش بین H^+ و OH^- است. بنابراین در این واکنش، تغییرات دما با حجم یکی از واکنش‌دهنده‌ها رابطه مستقیم دارد که معادل تولید آب است. گرمای واکنش در نقطه تقاطع بین دو خط در نمودار، به ازای مصرف تعداد مول‌های سود موجود در ظرف است که با تعداد مول‌های آب آزاد شده برابر است. بنابراین رابطه $Q=mc\Delta t$ در معادله (۱) بر تعداد مول سود تقسیم می‌شود تا مقدار گرما برای تشکیل یک مول آب به‌دست آید، یعنی خواهیم داشت:

$$\frac{Q}{\Delta H} = \frac{M.V \text{ سود}}{X}$$

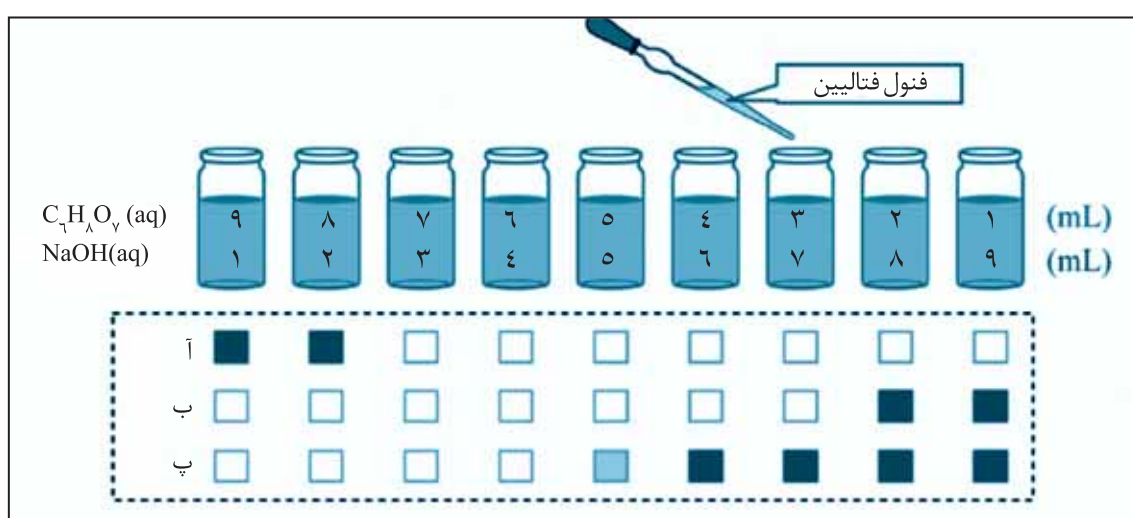
بررسی داده‌ها

دانش‌آموزان در گروه‌های خود، تغییرات دمای محلول در نسبت‌های مختلف را مورد بررسی قرار می‌دهند. از آن‌ها خواسته می‌شود نمودار دما برحسب نسبت حجمی $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ به NaOH را رسم کنند، نمودار ۱.

هنگام بررسی نمودار، در هر طرف، تغییرات مهمی مشاهده می‌شود. یک رابطه خطی بین نسبت محلول‌ها و تغییرات دما وجود دارد. از آنجا که در بخش مقدمه، دانش‌آموز یاد گرفته است که بیشترین تغییرات دما زمانی رخ خواهد داد که نسبت استوکیومتری رعایت شده باشد، نقطه ماکزیم نمودار مشخص می‌شود.



نمودار ۱



خلاصه

در تدریس شیمی دبیرستان از تحقیق آزمایشگاهی «مشخص کردن رابطه استوکیومتری سیتریک اسید و سدیم هیدروکسید با استفاده از مبحث ترموشیمی» می‌توان استفاده کرد که طی آن دانش‌آموزان از آموخته‌های شیمی خود به‌صورت فعال استفاده می‌کنند.

از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تغییر رنگ هر لوله آزمایش را با افزودن فینول فتالین پیش‌بینی و از بین سه ردیف آ، ب، پ، یکی را انتخاب کنند و علت انتخاب خود را توضیح دهند.

* پی‌نوشت

1. Job

* منابع

1. www.wpi.edu/academics/cbc/General/jobsmethod.html.
www.uaa.alaska.edu/.../Lab 11_106L_Sp.
2. Koga, N.; Kimura, T.; Shigedomim K. *J. Chem. Educ.* **2011**, 88(9), 1309-1313.
3. Koga, N.; Shigedomi, K.; Kimura, T.; Tatsuoka, T.; Mishima, S. *J. Chem. Educ.* **2013**, 90(5), 637-641.

در پایان، محلول ۰/۵ M سیتریک اسید با محلول ۰/۵ M سدیم هیدروکسید در حضور فینول فتالین تیترو می‌شود تا استوکیومتری محاسبه شده با روش جاب تأیید شود.

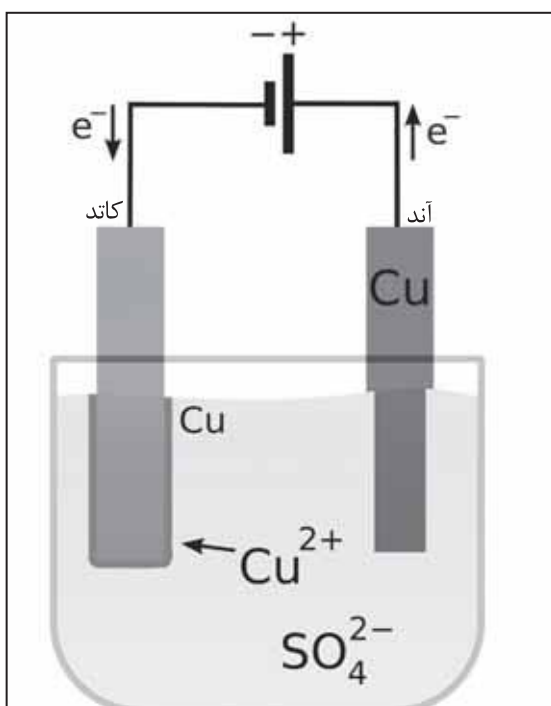
آزمایشی سرگرم کننده برای آبکاری الکتریکی

ترجمه:
معصومه محسن زاده

اشاره

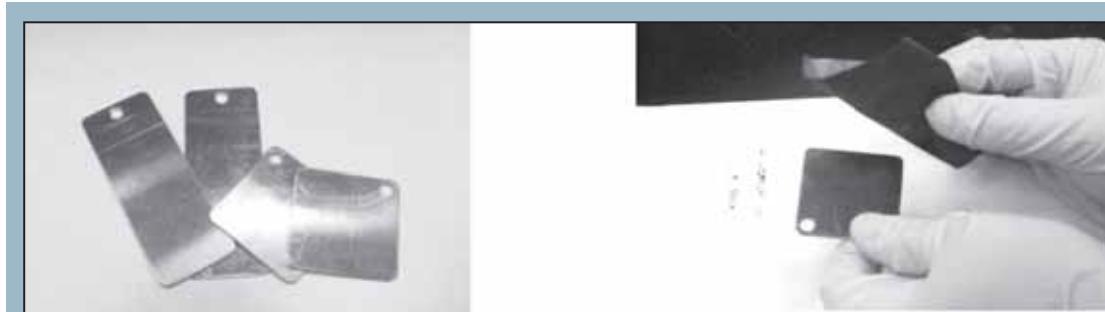
آبکاری الکتریکی از جمله فرایندهای صنعتی رایج است. با اعمال جریان الکتریکی، لایه‌ای از فلزهایی همچون مس یا نیکل روی یک جسم رسانا قرار می‌گیرد. در این آزمایش برای ایجاد یک ویژگی خاص پیش از انجام آبکاری روی سطح فلز، دانش آموزان می‌توانند با استفاده از یک ماژیک روغنی تصویری روی تیغه مسی نقاشی کنند. از آنجا که اجزای جوهر ماژیک، رسانای جریان الکتریکی نیستند، یون‌های نیکل در محلهای نقاشی شده قرار نمی‌گیرند. به این ترتیب با پاک کردن اثر جوهر به کمک استون، یک محصول آبکاری با اثر هنری دانش آموزان تولید می‌شود.

برای انجام فعالیت‌های آموزشی بیشتر، یک روش پالایش ساده برای محلول حاصل از آبکاری نیز معرفی خواهد شد. یون‌های فلزی موجود در فاضلاب صنعتی بایستی پیش از تخلیه حذف شوند. این عمل را می‌توان با مخلوط کردن فاضلاب با لخته‌کننده^۱ و لخته‌ساز^۲ها انجام داد. لخته‌کننده ماده‌ای است که باعث سفت شدن یک مایع به شکل جامد یا نیمه جامد می‌شود. در حالی که لخته‌ساز ماده‌ای است که به تجمع ذره‌ها کمک می‌کند. دو عمل انعقاد و لخته‌سازی در فاضلاب منجر به تشکیل لخته و ته‌نشین شدن آن به صورت لجن در ته ظرف می‌شوند.



روش کار انجام آزمایش آبکاری الکتریکی

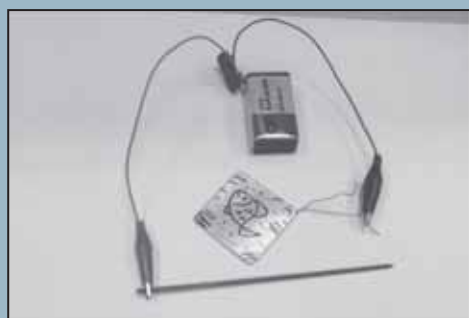
۱. سطح تیغه مسی را با کاغذ سمباده پاک کنید تا اکسید فلز موجود در سطح حذف شود.



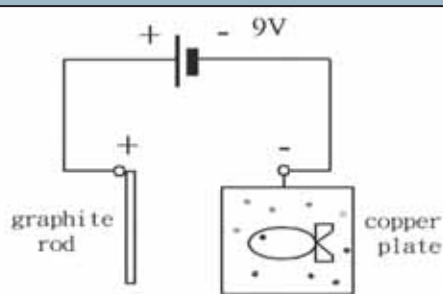
۲. با سلیقه و نظر دانش آموزان به کمک ماژیک روغنی، طرحی روی این تیغه بکشید.



۳. تیغه مسی را به قطب منفی باتری ۹ ولتی، و میله گرافیتی را به قطب آن وصل کنید. مدار الکتریکی به این شکل بسته می شود:



اتصال الکترودها به باتری ۹ ولتی



نمودار مدار الکتریکی

۴. ۲۰ میلی لیتر از محلول غلیظ نیکل با آب مقطر بردارید و تا حجم ۳۰۰ mL رقیق کنید.
* با انحلال ۲ گرم $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ در ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۱۲٪ مولار HCl ، محلول غلیظ از نیکل تهیه کنید.



۵. دو الکترود را در محلول بگذارید و جریان را برقرار کنید.



۶. فرصت دادن ۱۰ تا ۱۵ دقیقه‌ای برای انجام فرایند کافی است. پس از آن مدار را قطع کنید و تیغه مسی را با مقدار کافی آب بشوید.



۷. به کمک استون می‌توانید اثر مازیک را از روی تیغه مس پاک کنید.



پالایش فاضلاب حاصل از آزمایش آبکاری

۱۰.۱ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار NaOH را به عنوان محلول لخته‌کننده به فاضلاب بیفزایید تا رسوب نیکل هیدروکسید تشکیل شود.



۱۰.۲ میلی‌لیتر دیگر از محلول لخته‌کننده به مخلوط بیفزایید تا تشکیل رسوب سرعت یابد.



این محلول با حل کردن ۵/ گرم لخته‌ساز در یک لیتر آب تهیه می‌شود.
۳. اجزاء را با صاف کردن از یکدیگر جدا کنید.



پرسش آزمایش آبکاری

۱. چه یون‌هایی در محلول آبکاری الکتریکی حضور دارند؟
۲. نیم واکنش‌های انجام شده در کاتد و آنود را بنویسید.
۳. مشاهده‌های خود را در طول آزمایش یادداشت کنید.



پالایش فاضلاب

۱. چرا پیش از تخلیه فاضلاب به محیط زیست، حذف یون‌های فلزی اهمیت دارد؟
۲. روش انتخاب شده به‌طور گسترده در صنعت آبکاری استفاده می‌شود. درمورد مزایای این روش بحث کنید.

* پی‌نوشت‌ها

1. coagulant
2. flocculant

* منابع

1. Leung, T.M.; Lee C.C.; Yau, L. Physical Chemistry, 2nd edition, Fillans Ltd, 1987, P179.
2. Industrial studies lab manual 2007, experiment # 8, HKBU.



تدریس جدول تناوبی با بازی کم-مند



اعظم اشرف نوحه گر
معلم شیمی ناحیه ۴ کرج

چکیده

برای اجرای الگوهای آموزشی جدید باید از روش‌های جایگزین تدریس در کلاس استفاده شود. استفاده از بازی‌های آموزشی در کلاس به غیررسمی‌تر شدن فضا، تقویت روحیهٔ آزمایش کردن و مشارکت در دانش‌آموزان کمک می‌کند. تسلط کامل به جدول تناوبی یکی از نکته‌های کلیدی در درک اصول شیمی است. در این مقاله به عنوان نمونه، یک بازی کارتی برای یادگیری موقعیت هر عنصر در جدول تناوبی ارائه می‌شود.

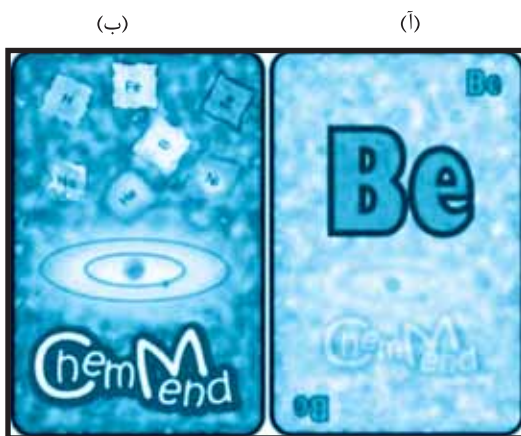
کلیدواژه‌ها: جدول تناوبی، روش تدریس، فرایند یاددهی-یادگیری

مقدمه

بازی‌ها در دوران‌های مختلف، از کودکی تا نوجوانی بخشی از زندگی روزانه ما بوده‌اند که در کمک به رشد و عملی شدن توانایی‌های شخصی اهمیت بسیار دارند. بازی‌ها نه تنها موجب نوآوری می‌شوند بلکه اگر هدف آن‌ها تشویق به یادگیری باشد و توانایی‌های شناختی و عملی مانند حل مسئله، درک مطلب، استدلال را رشد دهند می‌توانند آموزشی در نظر گرفته شوند. استفاده از بازی‌های آموزشی در کلاس با ایجاد انگیزه و افزایش تمرکز و توجه، فعال کردن حافظهٔ دراز مدت را- که ارتباط نزدیکی با یادگیری دارد- سرعت می‌بخشد و حتی می‌تواند در معلم نیز انگیزه ایجاد کند. در واقع، چنین فعالیتی فرایند یاددهی- یادگیری را به شکلی خلاقانه در می‌آورد. نمونه‌ای از یک بازی آموزشی، بازی کم-مند^۱ است که به هدف آشنا کردن دانش‌آموزان با هر شخص علاقه‌مند به جدول تناوبی عناصر طراح شده است. از جمله توانمندی‌های این بازی کارتی، آن است که در جریان آن بازیکنان باید این جدول را به‌طور ذهنی، بارها مرور کنند و این شرایط به آن‌ها کمک می‌کند بی‌آنکه قصد حفظ کردن جایگاه عناصر را داشته باشند در تشخیص دوره و گروه عناصر مهارت پیدا کنند. [۱]

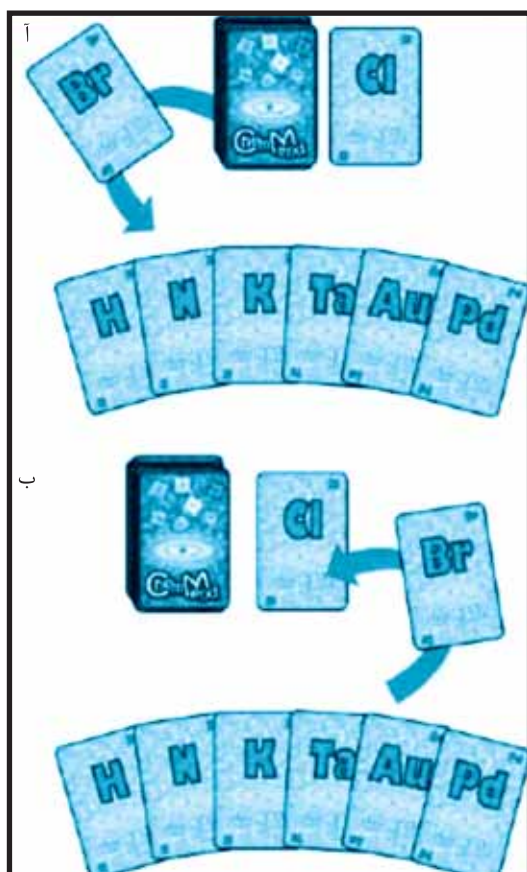
کم-مند و بررسی جدول تناوبی

در بازی کم-مند ۱۱۷ کارت در ۴ نوع- که در پیوست، نحوهٔ دسترسی به آن آمده‌است^۲- وجود دارد. برای اجرای بازی در سطح ابتدایی و کمک به بازیکنان کم تجربه، یک جدول تناوبی نیز در این مجموعه قرار داده شده است. شکل ۱ نمونه‌ای از کارت‌ها را نشان می‌دهد. کارت‌ها را می‌توان با چاپگر معمولی چاپ کرد.



شکل ۱ نمونه‌ای از کارت‌ها؛
آ. روی کارت و ب. پشت کارت

کارت‌های موجود در دو دسته تقسیم‌بندی شده‌اند؛ یک دسته دارای معنی شیمیایی‌اند و دستهٔ دیگر معنی غیرشیمیایی دارند. کارت‌های شیمیایی شامل ۹۰ کارت هستند که روی آن‌ها نشانهٔ شیمیایی هر یک از عناصر جدول آمده است البته، به جز برای لانتانیدها و آکتینیدها. کارت‌های غیرشیمیایی در ۲۷



شکل ۲

آ. حالتی که در آن بازیکن، هیچ کارتی مربوط به بازی روی کارت Cl را ندارد زیرا پنج کارت موجود، هم گروه یا هم دوره کالر نیستند. پس بازیکن باید یک کارت از کارت های ذخیره بردارد (کارت Br)
ب. هم گروه کالر است. پس بازیکن، این کارت را روی زمین می گذارد.

یا هم دوره با عنصر روی کارت مرجع باشد یا اینکه یک کارت همه کاره باشد. منظور از کارت همه کاره، کارت های شیمیایی یونش الکترون است. هر بازیکن باید در جهت کارت غیر شیمیایی بازیکن قبلی حرکت کند.

بازیکنی که فقط یک کارت برایش باقی می ماند باید با صدای بلند بگوید: کم- مند. اگر این کار فراموش شود و بازیکنی دیگر به این شرایط برسد، فرد نخست باید از کارت های ذخیره ۲ کارت برای خود بردارد. هدف بازی تمام شدن کارت هایی است که در دست بازیکنان است. بنابراین بازیکنی که زودتر کارت هایش تمام شود، برنده بازی است. برای نمونه اگر بازی آغاز شده است در حالی که کارت شیمیایی Cl به عنوان کارت مرجع روی کارت های استفاده شده قرار دارد، نخستین بازیکن هم می تواند کارتی مربوط به یک عنصر هم گروه کالر- یعنی، At، I، Br، F یا UUS- و هم کارت یکی از عنصرهای هم دوره کالر- مانند Mg، Na، ... را روی زمین بگذارد. اگر هیچ کدام از این کارت ها را نداشته باشد باید از کارت های ذخیره بردارد. این

بازی ها نه تنها موجب نوآوری می شوند بلکه اگر هدف آن ها تشویق به یادگیری باشد و توانایی های شناختی و عملی مانند حل مسئله، درک مطلب، استدلال را رشد دهند می توانند آموزشی در نظر گرفته شوند

کارت طراحی شده اند تا بازی را جالب تر کنند. این دو دسته کارت، خود در ۴ گروه دسته بندی می شوند که قواعد استفاده از هر یک به این شرح است:

✓ **۴ کارت مجسمه** رو شدن این کارت ها باعث حذف نوبت بازی برای دارنده آن می شود و بازی باید توسط فردی که در سمت راست وی قرار گرفته است، ادامه یابد.

✓ **۵ کارت واکنش تعادلی** این کارت بازی را از جهت حرکت عقربه های ساعت به عکس آن تغییر می دهد حتی اگر بازی، تازه آغاز شده باشد.

✓ **۸ کارت مندلیف** روی این کارت ها چهره طراح جدول تناوبی، مندلیف آمده است. این کارت به بازیکن اجازه می دهد برای بازیکن بعدی یک دوره یا گروه جدید انتخاب کند.

۱۰ کارت یونش الکترون

این کارت باعث می شود بازیکن بعدی، به تعداد برابر با تعداد الکترون روی آن، کارت بردارد. برای نمونه، دو کارت برای وقتی که تعداد الکترون ۲ بوده است، برداشته می شود. اجرای این بازی بسته به تعداد شرکت کنندگان- که می تواند ۲ تا ۱۰ نفر باشد- و اطلاعات آن ها از جدول تناوبی، هر بار ۵ تا ۱۵ دقیقه طول می کشد. اگر می خواهید بازی را زودتر تمام کنید یک راه جایگزین وجود دارد به این ترتیب که برای نمونه پس از ۲ دور، بازی را باید در فردی تمام کنید که پیش از شروع کننده بازی نشسته است. سپس بازیکنان امتیازهای خود را می شمارند: کارت های مربوط به عنصرهای دوره اول، یک امتیاز؛ دوره دوم، دو امتیاز و... دارند. بازیکنی که امتیاز کمتر داشته باشد برنده بازی خواهد بود.

اجرای بازی

برای شروع، هر بازیکن یک کارت برمی دارد. فردی که عدد اتمی روی کارتش بیشتر است باید کارت ها را میان بازیکنان پخش کند. شماره کارت های غیر شیمیایی صفر در نظر گرفته می شود. توزیع کننده کارت ها به هر بازیکن ۶ کارت، در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت می دهد. بقیه کارت ها به عنوان کارت های ذخیره، از پشت روی میز قرار می گیرند. از این مجموعه، کارتی که رو قرار گرفته برداشته می شود تا بازی آغاز شود. این کارت، کارت مرجع خوانده می شود که نخستین کارت از کارت های ذخیره است. بازیکنی که سمت راست توزیع کننده کارت ها نشسته است باید یکی از کارت هایش را روی کارت مرجع بگذارد. این کارت باید مربوط به عنصری هم گروه



- چند بار کم- مند بازی کردید؟
- آیا این بازی برای یادگیری موقعیت نسبی عناصرها در جدول تناوبی سودمند بود؟
- آیا کم- مند به افزایش آگاهی شما دربارهٔ جدول تناوبی کمک کرد؟

- آیا این بازی را به دیگران توصیه می‌کنید؟
بنا به نتایج این نظرسنجی دانش‌آموزان احساس خوبی نسبت به این بازی داشتند و اعلام کردند که موقعیت نسبی عناصرها در جدول تناوبی را یاد گرفته‌اند. در مجموع ۹۰ درصد دانش‌آموزان دبیرستانی و ۹۴ درصد دانشجویان مورد بررسی قرار گرفته، استفاده از بازی کم- مند را توصیه کردند.

نتیجه‌گیری

هنگامی که یادگیری برخی مباحث مانند جدول تناوبی برای دانش‌آموزان دشوار یا کسل‌کننده به نظر می‌رسد طراحی روش‌های آموزشی خلاقانه می‌تواند آن‌ها را در مسیر فعال و لذت‌بخشی برای یادگیری قرار دهد. بازی‌ها جایگزین‌های آموزشی مناسبی برای این منظور شناخته شده‌اند و کم- مند نیز به‌عنوان روشی سرگرم‌کننده به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با مرور جدول تناوبی در جریان بازی، با مباحث مربوط به آن به خوبی آشنایی یابند.

* پی‌نوشت‌ها

1. Chem- Mend
2. <http://pubs. acs. org>

* منابع

1. Centelles, V. M. & Magnieto, J. R. *J. Chem. Educ.* **2014**, 91, 868.
2. Antunes, M. et al. *J. Chem. Educ.* **2012**, 89, 217.
3. Denny, R. A. et al. *J. Chem. Educ.* **2000**, 77, 477.
4. Crute, T. D. *J. Chem. Educ.* **2000**, 77, 481.

بازیکن می‌تواند کارت برداشته شده را بازی کند و آن را روی کارت‌های استفاده شده بگذارد یا اینکه آن کارت را بازی نکند و ادامه بازی را به فرد سمت راست خود بسپارد. البته هرگاه یکی از کارت‌های تعادلی برای بازی رو نشود باید جهت ادامه بازی تغییر کند.

بحث

نخستین نسخهٔ این بازی در میان دانش‌آموزان اسپانیا اجرا شد، در حالی که یک آزمون و یک نظرسنجی پیش و پس از اجرای بازی از آن‌ها گرفته شد. نظرسنجی پیش از بازی شامل پرسش‌های متفاوت برای مشخص کردن میزان آشنایی دانش‌آموزان با جدول تناوبی بود و تعیین می‌کرد که آیا مطالعهٔ این جدول برای آن‌ها دشوار است یا نه. نمونه‌ای از پرسش‌های این نظرسنجی به این قرار بود:

- آیا می‌توانید موقعیت هر عنصر را در جدول تناوبی تعیین کنید؟

- آیا این کار را خسته‌کننده و دشوار می‌دانید؟

- آیا راهنمای بازی کم- مند به حد کافی مشخص و قابل درک است؟

- فکر می‌کنید تا چه حد این بازی برای مطالعهٔ جدول سودمند باشد؟

برای پاسخ به این پرسش‌ها باید از واژه‌های زیاد، کافی، کم یا بی‌فایده استفاده می‌شد.

پیش از اجرای بازی، یک آزمون با ۱۳ جای خالی از جدول تناوبی هم گرفته می‌شود و دانش‌آموزان باید محل خالی را با عنصرهای درست پر کنند. این آزمون بدون تغییر، پس از اجرای بازی دوباره گرفته می‌شود تا پیشرفت دانش‌آموزان ارزیابی شود. نظرسنجی که پس از اجرای بازی به عمل می‌آید شامل پرسش‌هایی به این قرار است:



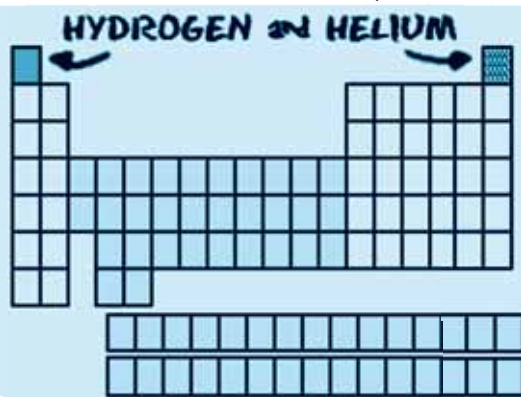
فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی، در راستای تحقق هدف‌های نظام آموزشی کشور، ارتقای سطح علمی و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی، دانشجویان رشته دبیری شیمی و همه علاقه‌مندان به آموزش شیمی منتشر می‌شود. معرفی تازه‌ترین دگرگونی‌ها، نوآوری‌ها، دستاوردها و پیشرفت‌های آموزشی - پژوهشی در حوزه آموزش شیمی در ایران و جهان؛ نقد و بررسی نارسایی‌ها و تنگناهای موجود در آموزش شیمی کشور به‌ویژه در عرصه‌های طراحی و تولید راهنمای برنامه درسی، مواد و وسایل آموزشی و کمک‌آموزشی، روش‌های تدریس، نظام سنجش و ارزشیابی، ساختار شیوه اجرا و محتوای دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش شیمی و فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی، هم‌چنین طرح پیشنهادها و دیدگاه‌های سازنده برای بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور از جمله مهم‌ترین محورهای فعالیت این مجله است. علاقه‌مندان در صورت تمایل به چاپ مقاله خود در این نشریه، لازم است چارچوب زیر را به‌طور کامل رعایت فرمایند.

۱. مقاله‌های ارسالی بایستی تألیفی باشند و در تدوین آن از مراجع علمی معتبر و روزآمد استفاده شده باشد.
۲. عنوان مقاله بالای صفحه نخست به صورت وسط‌چین نوشته شود و نام و نام خانوادگی نویسندگان به همراه نشانی و تلفن محل کار یا منزل هر یک، زیر عنوان مقاله آورده شود.
۳. چکیده مقاله حداکثر در ۳۰۰ کلمه نوشته شود و زیر عنوان مقاله و مشخصات نویسندگان با فاصله‌ای مناسب قرار گیرد.
۴. دست‌کم سه تا حداکثر پنج واژه کلیدی از متن مقاله انتخاب شده در سطر جداگانه در برابر عنوان «کلیدواژه‌ها» زیر چکیده مقاله قرار گیرد.
۵. یک قطعه عکس ۳×۴ رنگی یا سیاه و سفید روی صفحه نخست مقاله الصاق شود.
۶. ساختار مقاله بایستی بخش‌های «مقدمه»، «کلیدواژه‌ها»، «نتیجه‌گیری»، «پی‌نوشت‌ها» و «منابع» را به‌طور جداگانه دربرداشته باشد.
۷. شیوه نگارش و واژه‌های به‌کار گرفته شده در مقاله بایستی با متن مقاله‌های چاپ شده در مجله هماهنگ باشد.
۸. از به‌کار بردن واژه‌های لاتین در متن خودداری شود و هم‌ارز لاتین واژه‌های به‌کار رفته در متن، در پایان مقاله (در بخش پی‌نوشت‌ها) آورده شود.
۹. جدول‌ها، نمودارها و شکل‌ها شماره‌گذاری شوند و در متن مقاله نیز با آوردن شماره در محل مناسب معرفی شوند.
۱۰. منابع مورد استفاده بایستی به مانند نمونه‌های ارایه شده در مجله در متن مقاله شماره‌گذاری شده، به ترتیب در انتهای مقاله نوشته شود. در مورد کتاب حداقل نام نویسنده یا مترجم، سال انتشار و نام ناشر و در مورد مقاله نیز حداقل نام نویسنده، نام مجله، جلد، شماره صفحه و سال انتشار آورده شود. برای منابع اینترنتی، آوردن نشانی دقیق به همراه نام نویسنده و سال انتشار ضروری است.
۱۱. نسخه چاپی مقاله به صورت تایپ شده با نرم‌افزار Word به همراه لوح‌فشرده آن به دفتر مجله فرستاده شود. ارسال مقاله از طریق پیام‌نگار و به نشانی shimi@roshdmag.ir (در قالب pdf) اولویت دارد.
۱۲. مقاله‌های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.
۱۳. مجله رشد آموزش شیمی از پذیرش مقاله‌ای که در آن، چارچوب یاد شده به‌طور کامل رعایت نشده باشد، معذور است.
۱۴. مجله رشد آموزش شیمی از باز پس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.
۱۵. نویسندگان مقاله‌ها، پاسخ‌گوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

نشانی مجله: تهران - صندوق پستی ۶۵۸۵-۱۵۸۷۵
پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱

خانه هیدروژن تجاست؟



مجتبی جعفرزاده

کارشناس ارشد شیمی و معلم پژوهش سرای رازی - فریدون شهر

چکیده

از دیدگاه آرایش الکترونی و ظرفیتی می‌توان هیدروژن را هم یکی از اعضای گروه نخست جدول تناوبی در نظر گرفت و هم آن را از جمله عنصرهای گروه هفتم به‌شمار آورد. در همین حال، با توجه به مقدار الکترونگاتیوی هیدروژن باید برای آن، جایی در میان این دو گروه جدول در نظر گرفت.

کلیدواژه‌ها: هیدروژن، جدول تناوبی عنصرها، الکترونگاتیوی

مقدمه

با اینکه بیش از ۱۴۰ سال از تعیین جایگاه هیدروژن در جدول تناوبی می‌گذرد هنوز هم درستی این محل، با شک همراه است. آرتی ساندرسون پایه‌های اساسی این معما را خاطر نشان کرد. از سال ۱۹۶۴ در این زمینه پرسش‌هایی مطرح می‌شد که حل نشده باقی می‌ماند. نمایش این عنصر در بالای گروه فلزهای قلیایی و هالوژن‌ها متداول بود اما بررسی‌های دقیق، تشابه

هیدروژن را به عنصرهای هر دو گروه کم‌وبیش ظاهری نشان می‌داد. از دیدگاه مقدار انرژی یونش و الکتروخواهی، هیدروژن مشابهت بیشتری با کربن و دیگر عنصرهای گروه چهارم جدول دارد. پس قراردادن آن در بالای این گروه نیز موجه به نظر می‌رسد. از سویی آرایش الکترونی $1s^1$ ، هیدروژن را به فلزهای قلیایی شبیه می‌کند؛ مانند عنصرهای این گروه می‌تواند هالید تشکیل دهد و نیز در فشار زیاد، ساختار فلزی به خود می‌گیرد. از سوی دیگر تشابه آن با هالوژن‌ها نیز بسیار زیاد است. در همین حال آرایش الکترونی نیم‌پر هیدروژن را می‌توان شبیه آرایش لایه ظرفیت نیم‌پر کربن در نظر گرفت اما هیدروژن برخلاف کربن - که یون‌های بسیار ناپایدار تشکیل می‌دهد - با کاتیون‌ها و آنیون‌ها ترکیب‌های پایدار ایجاد می‌کند. همه این مشاهدات باعث شده است که هنوز جای هیدروژن در بالای هر یک از سه گروه ۱، ۴ و ۷ جدول مورد رضایت نباشد. به نظر می‌رسد قرار دادن هیدروژن در بالای کربن و کمی متمایل به سمت چپ آن بهترین گزینه باشد.

		2.20				---	
		H				He	
		13.60 0.75				24.59 —	
0.98	1.57	2.04	2.55	3.04	3.44	3.98	—
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
5.39 0.62	9.32 —	8.30 0.28	11.26 1.26	14.53 —	13.62 1.46	17.42 3.40	21.56 —
0.93	1.31	1.61	1.90	2.19	2.58	3.16	—
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
5.14 0.55	7.65 —	5.99 0.44	8.15 1.39	10.49 0.75	10.36 2.08	12.97 3.61	15.76 —

هیدروژن و الکترون‌های ظرفیت فلزهای قلیایی، از مقایسه عمق چاه‌های انرژی نسبی آن‌ها آشکار می‌شود. پتانسیل یونش برای هیدروژن و لیتیم به ترتیب $13/6 \text{ eV}$ و $5/3 \text{ eV}$ است. افزون بر این، بررسی ماهیت حالت‌های فلزی و نافلزی عنصرها توسط ادواردز سینکو نشان می‌دهد که هیدروژن در حقیقت یکی از نافلزترین عنصرهاست و حالت فلزی آن حتی از اکسیژن و بیشتر هالوژن‌ها نیز کمتر است. استقرار نابجای هیدروژن در رأس خانواده فلزهای قلیایی به مسابقه‌ای پرشور در پرداختن به تصویرهای لجام گسیخته انجامیده است. پس از رسانا شدن هیدروژن در فشارهای بالا، گزارش شد که این معیاری برای تشابه ذاتی هیدروژن با فلزهای قلیایی است. تا هنگامی که واقعیت‌های محدود و بسته، محدودیت پژوهش برای کشف خواص فلزی در میان عناصر نافلزی را دربر می‌گیرد، دلیل منطقی برای در نظر گرفتن هیدروژن به عنوان عنصری که دارای خواص فلزی بیشتری نسبت به بسیاری از دیگر نافلزهاست، وجود ندارد. بور، اکسیژن، گوگرد، سلنیم و فسفر همگی در فشار زیاد به صورت رسانا در آمده‌اند. هم بور و هم اکسیژن نسبت به هیدروژن، نامزدهای بهتری برای نمایش خواص فلزی هستند زیرا اکنون هر دوی آن‌ها بر اثر فشار به آب‌رسانا تبدیل شده‌اند، در حالی که اعمال فشار روی نیتروژن، یک نیم‌رسانا تولید کرده است. فلزی شدن هیدروژن در فشار بالا پرسش‌هایی مانند «فلز چیست؟» و «چه موقع ترکیب، حالت فلزی دارد؟» را پیش می‌کشد. پرسش در این مورد باید بدین صورت مطرح شود: در کجا یک نافلز مثل فلز عمل می‌کند؟ در پاسخ، باید به این سه

در سال ۱۹۸۹ با این استدلال که الکترون‌گاتیوی، بعد سوم جدول تناوبی است، نوع سه بعدی جدول ارائه شد و هیدروژن در آن نخستین عنصر گروه فلزهای قلیایی در نظر گرفته شده بود. هم اکنون هیدروژن رسماً عنصری از گروه نخست جدول است و بنا به آنچه گفته شد در کتاب‌ها و کلاس‌های شیمی این جایگاه پذیرفته شده است در حالی که شیمی آن غیرفلزی بودن این عنصر و مستقل بودن آن از فلزهای قلیایی را آشکارا ثابت می‌کند. گویی تلاش در جهت یافتن خانواده‌ای مناسب برای هیدروژن، به کلی فراموش شده است.

عددنگری به جای توجه به شیمی

در بحث‌های مربوط به جایگاه هیدروژن در جدول تناوبی، علم شیمی بارها نادیده گرفته شده است. به نظر می‌رسد شایع‌ترین خطا در این زمینه از نوعی عددنگری ناشی می‌شود؛ باوری که در آن، تعداد الکترون‌ها بدون توجه به زمینه و شرایط آن‌ها، شیمی یک عنصر را تعیین می‌کند. نادرستی این باور را با این استدلال غیرمنطقی به سادگی می‌توان توجیه کرد: «چون هلیوم حاوی دو الکترون در لایه ظرفیت خود است باید در جدول، بالای بریلیم قرار گیرد.» آیا قرار دادن هیدروژن در خانواده فلزهای قلیایی به دلیل داشتن یک الکترون در لایه ظرفیت، به اندازه قرار دادن هلیوم، بالای بریلیم بی‌معنا نیست؟ هر دوی این دیدگاه‌ها ناشی از نادیده گرفتن زمینه و شرایط الکترون‌هاست و از عددنگری سرچشمه می‌گیرد.

شاخص خیلی روشن برای نشان دادن اختلاف بین الکترون

احتمال اشاره کرد:

آ. در محیط آزمایشگاهی با فشار بسیار زیاد؛

ب. در یک کیسه گازی بزرگ مانند سیاره مشتری؛

پ. در مجاورت سیاره نوترونی.

شیمی هیدروژن

تنها عملکرد جدول تناوبی که مورد پذیرش همگان بوده، تناوبی بودن خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها، با افزایش عدد اتمی آنهاست. با وجود این، حتی اگر تمام خواص مربوط به پتانسیل یونش، الکترونخواهی و الکترونگاتیوی بین هیدروژن و کربن رابطه نزدیکی ایجاد کند، مقایسه شیمی آنها به گونه‌ای شگفت‌آور فراموش شده است. رابطه هیدروژن با خانواده کربن و سیلیسیم به‌طور آشکار از مقایسه شیمی پیوندهای C-H، H-H و Si-H قابل مشاهده است. ماهیت هم خانواده بودن این پیوند با شیمی متان نشان داده شده است. انرژی پیوند کووالانسی برای فلزهای قلیایی چنان کم است، که آنها تسلیم حالت فلزی می‌شوند: Li-Li (۱۱۰/۲۱) و Na-Na (۷۳/۰۸) و Li-K (۸۲) و Na-K (۶۵/۹۹). در صورتی که هیدروژن و کربن پیوندهای کووالانسی خیلی قوی تشکیل می‌دهند: H-H (۴۳۵/۹۹) و CH_۳-H (۴۳۸/۹) و CH_۳-CH (۳۷۶).

بر خلاف فلزهای قلیایی که در محلول‌ها به راحتی کاتیون‌های M⁺ را ایجاد می‌کنند هیدروژن همیشه به‌صورت کووالانسی است و کاتیون H⁺ آزاد فقط در خلأ وجود دارد. از واکنش هیدروژن با کلر، فرآورده کووالانسی و گازی شکل HCl به‌دست می‌آید که یونی نیست.

تشابه با خانواده C و Si

سیلارد و هافمن در سال ۱۹۸۴ توضیح‌های روشنی در مورد هم خانواده بودن هیدروژن و کربن ارائه کردند و سعی‌یر در سال ۲۰۰۱ این مشاهدات را تأیید کرد. کربتری در دو بررسی جداگانه، تشابه‌ها و تفاوت‌های رفتار شیمیایی پیوندهای Si-H، C-H، و C-C را تجزیه و تحلیل کرد. ایراد وارد به هم خانواده بودن هیدروژن و کربن این است که کربن، یون‌های بسیار ناپایداری ایجاد می‌کند اما هیدروژن کاتیون‌ها و آنیون‌های پایداری تشکیل می‌دهد. چنان که اشاره شد H⁺ آزاد در هیچ سامانه‌ای وجود ندارد. نویسندگان کتاب‌های درسی در اثر یک عادت نادرست، اغلب H⁺ را به جای H_۳O⁺ به کار می‌گیرند. از تشابه گونه‌های اکسونیومی H_۳O⁺، ROH⁺ و R_۳OH⁺ می‌توان به هم خانواده بودن کربن و هیدروژن پی برد. بدون شک ارتباط خانوادگی همچون کربن تا سیلیسیم می‌تواند تعمیم یابد. در شیمی پیوند Si-R_۳-C گروه تری‌الکیل سیلیل ارتباط چشمگیری

با هیدروژن دارد. رفتار پیوندهای C-H و Si-C در فرایندهای اکسایش نیز مشابه است. دلیل دیگر هم خانواده بودن هیدروژن و سیلیسیم نیز از مقایسه شیمی گروه متصل شده به اکسیژن نتیجه می‌شود. گروه O-Si-R_۳ مانند گروه O-H عمل می‌کند. در بسیاری از واکنش‌ها، گروه Si-R_۳ بیشتر شبیه پروتون آبی و قطبش‌پذیر عمل می‌کند و سرانجام اینکه، پیوندهای H-H و Si-H حتی در کاهش گروه‌های کربونیل هم، رفتار شیمیایی یکسان دارند. در میان دیگر خانواده‌های عنصرهای جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی تفاوت‌هایی به این شرح در واکنش‌پذیری عناصرها رخ می‌دهد:

در واکنش‌پذیری بسیار زیاد فلوئور نسبت به ید، پیوند چندگانه همه‌جا حاضر کربن، به ندرت در سیلیسیم مشاهده شده است. هیدروژن که از کمترین بار هسته در بین تمام عناصرها برخوردار است، خاصیت شیمیایی منحصر به فردی را به نمایش می‌گذارد. گذشته از این خصوصیات شیمیایی مشترک هیدروژن با خانواده کربن، وقتی به عناصرهایی با الکترونگاتیوی بسیار بالا همانند حالت موجود در پیوندهای O-H، N-H، و H-F و C-H وصل می‌شود، توانایی استفاده از زوج الکترون ناپیوندی اتم دوم را دارد و پیوندهایی تشکیل می‌دهد که از دیدگاه قدرت و خواص زوایه‌ای، در هیچ برهمکنش الکترواستاتیکی معمول، یافت نمی‌شود. هیچ عنصر دیگری مانند هیدروژن در حالتی که به شکل کووالانسی و با لایه ظرفیت پر در پیوند شرکت داشته باشد توانایی استفاده از زوج الکترون ناپیوندی اتم دوم را ندارد.

نتیجه‌گیری

خوب یا بد، افرادی هستند که به شیمی دانان اعتماد کرده‌اند و آرایش منسجمی از عناصرها را که به دلایل هم خانواده بودن بر اساس خواص فیزیکی و شیمیایی مشترکشان در جدول پیشنهاد کرده‌اند می‌پذیرند اما دیگر نباید بهانه‌ای برای پرداختن ظاهر بینانه به هیدروژن وجود داشته باشد، به‌نحوی که تبار شیمیایی آن مورد انکار قرار بگیرد. اکنون ما آماده‌ایم که جدول خانوادگی جدیدی تهیه کنیم که تاکنون هیچ فرد یا گروهی آن را پیش‌بینی نکرده است. این جدول جدید خواص فیزیکی و منشأ پیدایش شیمی در هر گروه از عناصرهای یک خانواده را به خوبی به نمایش می‌گذارد.

* منابع

1. Cronyn, M. W. J. *Chem. Educ.*, **2003**, 80, 947.
2. Laing, M. *Foundations of Chemistry*, **2007**, 9, 127.
3. van Spronsen. J.W. *The Periodic System of Chemical Elements*. Amsterdam: Elsevier, **1969**, pp. 129, 134, 137, 149, 151, 156, 160, 353.
4. Laing, M. *Foundations of Chemistry*, **2005**, 203.
5. Rayner - Canham, *Journal of Chemical Education*, **2000**, 77, 1053.
6. Kaesz H.; Atkins. P. *Chemistry international*, **2003**, 25, 14.

معرفی نرم افزار کروکدیل

طراحی آزمایش برای تدریس عوامل مؤثر بر سرعت واکنش



شهناز رحیمیان
دانشجوی کارشناسی ارشد
دانشگاه شهید رجایی و معلم
منطقه ۱۲ تهران
آریتا سید فدایی
استادیار دانشگاه شهید رجایی

چکیده

تدریس درس شیمی، به ویژه شیمی سال چهارم، با دشواری‌های خاصی همراه است. از جمله این دشواری‌ها می‌توان به کم بودن زمان برای تدریس مطالب و در نظر نگرفتن زمان انجام آزمایش در اهداف آموزشی این کتاب اشاره کرد. از طرف دیگر با توجه به اینکه سال چهارم سال جمع‌بندی درس‌ها و شرکت در آزمون کنکور سراسری است، ایجاد ارتباط بین این کتاب با کتاب‌های سال‌های گذشته، به ایجاد یادگیری مفهومی و پایدار در دانش‌آموز کمک زیادی می‌کند.

در این مقاله ضمن معرفی اجمالی نرم‌افزار کروکودیل شیمی، به عنوان یک نرم‌افزار آشنا و قدرتمند، آزمایش‌هایی برای تدریس مبحث عوامل مؤثر بر سرعت واکنش پیشنهاد شده است. در معرفی آزمایش‌ها، سعی شده از نمونه‌هایی استفاده شود که دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با آن‌ها آشنایی پیدا کرده‌اند تا ضمن تدریس بخش جدید، مطالب سال‌های پیش مرور شود. به نظر می‌رسد با عمومیت دادن این کار به مباحث دیگر کتاب و استفاده از نرم‌افزارهای دیگر، بتوانیم قدمی در راه آموزش جذاب‌تر، عمیق‌تر و سریع‌تر برداریم.

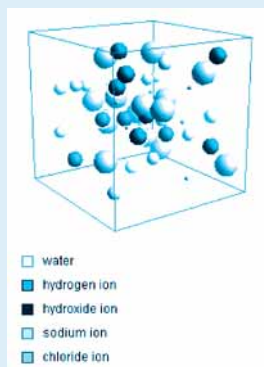
کلیدواژه‌ها: آزمایش، نرم‌افزار کروکودیل، عوامل مؤثر بر سرعت.

مقدمه

در دنیای پرشتاب کنونی بسیاری از روش‌های سنتی برای انتقال مفاهیم جدید به فراگیران، توانایی کافی ندارند. در این حال می‌توان از ابزاری که فناوری‌های جدید در اختیار ما قرار می‌دهند، بهره گرفت. [۱] بی‌تردید یکی از جالب و هیجان‌انگیزترین مباحث دنیای فناوری اطلاعات، شبیه‌سازی جهانی واقعی به کمک رایانه است که متأسفانه در محافل علمی ما توجه چندانی به آن نشده است. به هر حال، توسعه نرم‌افزارهای شبیه‌ساز در جهان، امکان این گونه نرم‌افزارها را برای همه، به ویژه کاربران شبکه جهانی فراهم کرده است. هنگامی که آموزش، نیازمند پرداخت هزینه زیاد و پذیرش خطرهای ناشی از بی تجربه بودن کارآموزان است، شبیه‌ساز آموزشی یکی از بهترین وسایل آموزشی با کارایی بالا، نسبت به آموزش واقعی و استفاده از ابزار فیزیکی به شمار می‌رود. آزمایشگاه مجازی شیمی، آزمایشگاه مجهزی با قابلیت‌های فراوان

ابزار الکتروشیمی و...)، وسایل شیشه‌ای (بشر، ارلن، پیپت و...)، شناساگرها و ابزار ارائه (نمودار، تصویر، پویانمایی و...) که کار با ابزار ارائه، نیاز به مهارت بیشتری دارد.

properties که محل تنظیم خواص اشیاء، شامل وسایل (حجم ظرف‌ها)، مواد (غلظت محلول‌ها) و تنظیمات صحنه است. برای استفاده از هر ماده یا وسیله کافیست آن را به داخل صحنه بکشید. هنگام انجام واکنش‌ها، نرم‌افزار امکانات جالبی در اختیار تان می‌گذارد. برای نمونه می‌توانید واکنش‌ها را به شکل معادله‌های شیمیایی که با پیشرفت واکنش تغییر می‌کنند، ببینید یا از مشاهده پویانمایی‌های شبیه‌سازی تغییرات در سطح مولکولی - که حتی تناسب کمی اتمی‌ها نیز در آن رعایت شده است - لذت ببرید، شکل ۲. در صورت آشنایی بیشتر با برنامه می‌توانید نمودارهای تغییرات حجم، pH و... را در آزمایش‌هایی همچون حجم سنجی رسم کنید. برنامه یک جدول تناوبی ساده نیز دارد. [۵].



شکل ۲

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

در کتاب شیمی ۴ چنین آمده است: عوامل مختلفی بر سرعت واکنش‌های شیمیایی اثر می‌گذارند. ماهیت واکنش دهنده‌ها، حالت فیزیکی، غلظت، دما و کاتالیزگر از آن جمله‌اند. [۴] در ادامه ضمن توضیح مختصر هر یک از این عوامل، انجام آزمایش‌هایی با نرم‌افزار کروکودیل، برای تدریس بهتر پیشنهاد می‌شود.

ماهیت مواد واکنش دهنده

نظریه: ماهیت و ساختار مولکولی مواد واکنشگر و فرآورده‌ها می‌تواند به دو دلیل عمده بر سرعت واکنش‌های شیمیایی تأثیر بگذارد که عبارت‌اند از:

۱. هر چه مقاومت پیوندهای اولیه‌ای که باید شکسته شوند کمتر، و نیز مقاومت پیوندهای جدیدی که تشکیل می‌شوند بیشتر باشد، به انرژی فعالسازای کمتری برای شکسته شدن پیوندهای اولیه و تشکیل پیوندهای جدید بین مولکول‌های واکنشگر نیاز خواهیم داشت. بنابراین سرعت واکنش شیمیایی افزایش خواهد یافت.

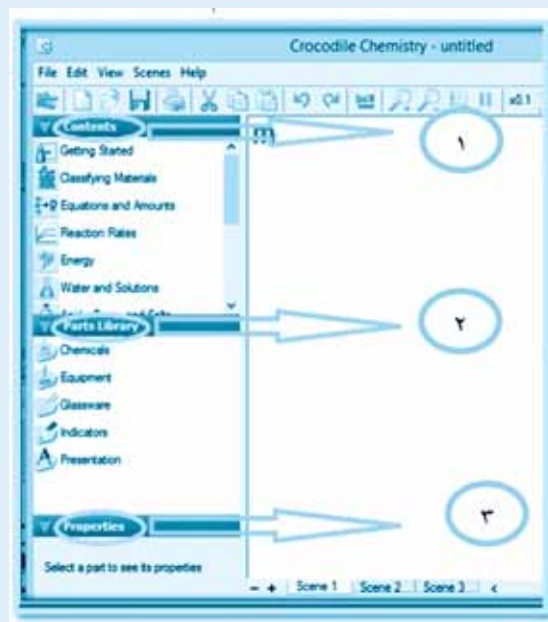
و کاربری آسان است که امکان انجام آزمایش‌های شیمی را بدون رفتن به آزمایشگاه و هر نوع وسیله، به جز رایانه فراهم می‌کند. [۲] بارگیری نرم‌افزار با مراجعه به این نشانی امکان‌پذیر است: www.crocodile-clips.com

معرفی اجمالی نرم‌افزار

نرم‌افزار کروکودیل یکی از جالب‌ترین و دوست‌داشتنی‌ترین نرم‌افزارهای آموزش شیمی آزمایشگاهی در سطح دبیرستان است و هر کس که برای نخستین بار، کار با آن را تجربه کند، بدون شک چند ساعتی را بی‌اختیار صرف بررسی قسمت‌های متنوع و جالب این آزمایشگاه مجازی خواهد کرد. از ویژگی‌های مهم این برنامه، کاربر پسند بودن آن است، به گونه‌ای که حتی کاربر نیاز به یادگیری روش کار با برنامه یا مراجعه به راهنمای برنامه را احساس نمی‌کند. برنامه کروکودیل به گونه‌ای طراحی شده تا کاربر، با کمترین پیام‌های خطای ممکن روبه‌رو شود.

این برنامه جدا از منوها و میله ابزارهای استاندارد - که بین همه برنامه‌های سیستم عامل ویندوز مشترک هستند - دارای ۳ قالب اصلی است که عبارت‌اند از:

Contents شامل نمونه‌های از پیش طراحی شده و محل نمایش آزمایش‌های مورد علاقه شماست. ویرایش ۵۰۴ سال ۲۰۰۵، این برنامه دارای ۷۰ آزمایش از پیش طراحی شده در زمینه‌های اسیدها و بازها، واکنش‌های فلزها، سرعت واکنش‌ها، الکتروسیسته و الکترولیز، تیتراژ کردن، جداسازی و... است. در مورد هر آزمایش اطلاعاتی نیز در مورد بحث نظری و نحوه انجام آزمایش ارائه شده است.



شکل ۱

Parts Library شامل مواد شیمیایی (فلزها، اسیدها، بازها، نمک‌ها، گازها و...)، تجهیزات (چراغ بونزن، سه پایه،

آزمایش تأثیر ماهیت واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش در کتاب درسی [۴]



شکل ۳

۲. شکل و اندازه مولکول‌های واکنشگر و فراورده‌ها هم نقش بسزایی در تعیین سرعت واکنش شیمیایی دارد. معمولاً هر چه مولکول‌های مواد از نوع کوچک‌تر و ساده‌تر باشند، احتمال برخوردهای مؤثر بین مولکولی بیشتر می‌شود و سرعت واکنش‌های شیمیایی هم افزایش خواهد یافت. [۲]

با توجه به اینکه این موارد بستگی به ماهیت و ساختار مولکولی مواد واکنشگر و فراورده‌ها دارد بنابراین تغییر سرعت واکنش، با تغییر دادن ماهیت واکنش دهنده‌ها امکان‌پذیر نیست چون سبب تغییر فراورده‌ها می‌شود.

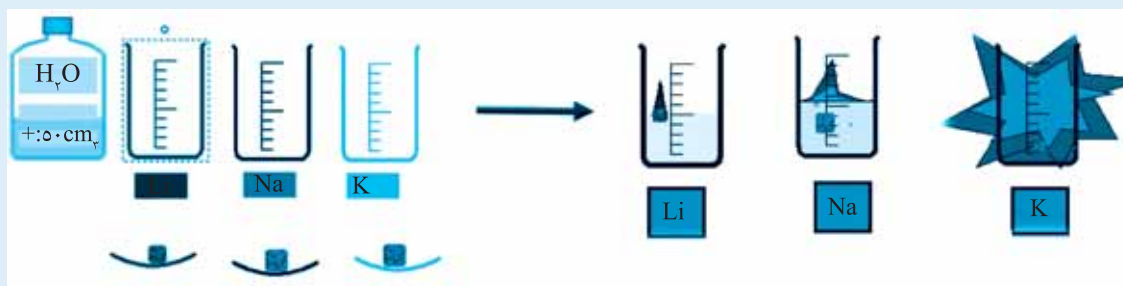
آزمایش پیشنهادی

برای بررسی اثر عامل ماهیت واکنش دهنده‌ها در سرعت واکنش، می‌توانیم از واکنش فلزهای قلیایی با آب، با استفاده از نرم‌افزار کروکودیل استفاده کنیم. از آنجا که این واکنش در سال دوم و سوم در کتاب شیمی آمده است، ارتباط خوبی بین سه کتاب شیمی برقرار خواهد شد، شکل ۴.

برای آماده شدن سریع‌تر واکنش می‌توانیم در چند آزمایش نخست، راهنمای استفاده از وسایل را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهیم.

راهنمای استفاده از وسایل

1. Parts library- Chemical- Metals- Lumps- Lithium, Sodium, Potassium
2. Parts library- Glassware- Standard- Beaker
3. Parts library- Chemical- Miscellaneous- Liquids & Solutions- Water



شکل ۴

پرسش‌های آزمایش

۱. واکنش‌های انجام شده در آزمایش‌ها را بنویسید و نوع آن‌ها را تعیین کنید.
۲. چرا ماهیت مواد بر سرعت واکنش‌های شیمیایی اثر می‌گذارد؟

حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها

نظریه

در همه واکنش‌های شیمیایی اگر بتوانیم تجمع مولکول‌های واکنشگر را زیاد کنیم، تعداد کل برخوردهای بین مولکولی واکنشگرها، و در نتیجه، احتمال برخوردهای مؤثر بین مولکولی در واحد زمان بیشتر می‌شود. پس سرعت واکنش‌های شیمیایی هم افزایش می‌یابد. برای واکنشگرهایی که در فاز جامد هستند، با افزایش سطح تماس خارجی مواد می‌توان تجمع مولکول‌های مواد و در نتیجه تعداد برخوردها را افزایش داد. متداول‌ترین روش برای افزایش سطح مواد جامد، خرد کردن و آسیاب کردن است. [۱]

آزمایش تأثیر حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش در کتاب درسی [۴]

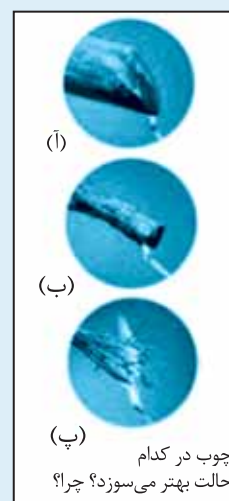
برای این مبحث صفحه ۸، در کتاب درسی چهارم، آزمایش سوختن چوب مطرح شده است، شکل ۵.

آزمایش‌های پیشنهادی

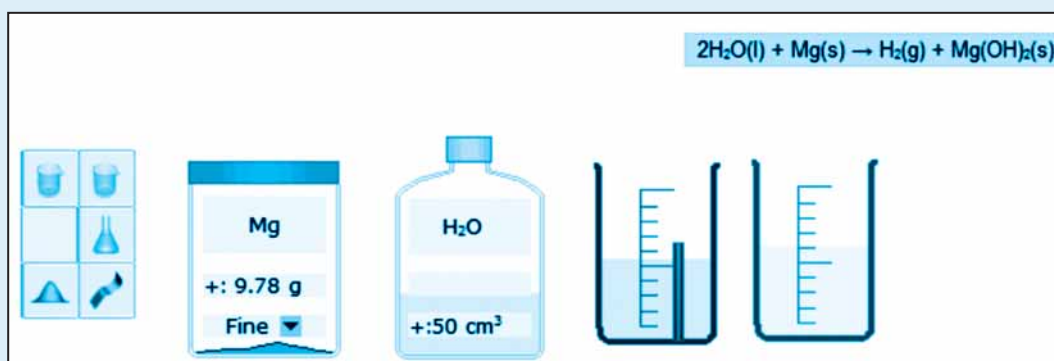
آزمایش ۱. آزمایش نوار منیزیم و گرد منیزیم با آب
طرح این آزمایش سبب می‌شود بین این بخش با مبحث واکنش فلزهای قلیایی با آب، در شیمی سال دوم دبیرستان، و مبحث واکنش‌های جابه‌جایی یگانه در شیمی سوم دبیرستان، ارتباط خوبی ایجاد شود، شکل ۶.

مسیر تهیه وسایل به کمک نرم‌افزار

1. Parts library- Presentation- Number
2. Glassware- Standard- Beaker 100
3. Chemical- Metals- Powders- Magnesium
4. Chemical- Metals- Lumps- Magnesium ribbon
5. Parts library- Chemicail- Miscellaneous- Liquids & Solutions- Water



شکل ۵



شکل ۶

پرسش‌های آزمایش

۱. واکنش انجام گرفته در آزمایش را بنویسید و نوع آن را مشخص کنید.
۲. اندازه ذرات واکنش دهنده‌ها چگونه بر سرعت واکنش‌های شیمیایی اثر می‌گذارد؟

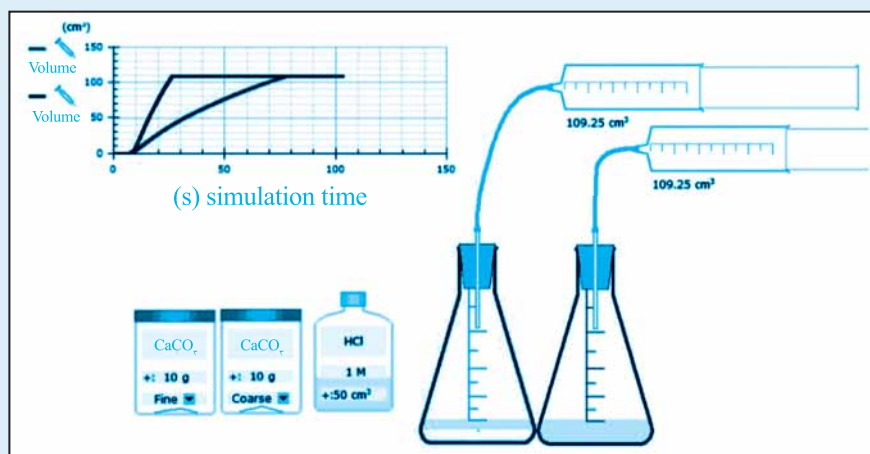
آزمایش ۲. اثر هیدرو کلریک اسید ۱ مولار بر کلسیم کربنات ریز و درشت

طرح این آزمایش سبب می‌شود مبحث انواع واکنش‌های شیمیایی در شیمی سال سوم دبیرستان نیز یادآوری شود. با انجام این آزمایش دانش‌آموزان ضمن محاسبه سرعت، با یکای حجم- زمان آشنایی پیدا می‌کنند، شکل ۷.

مسیر تهیه وسایل به کمک نرم‌افزار

1. Chemical- Carbonates- Powders- Calcium carbonate
2. Chemical- Acids- Hydrochloric acid
3. Glassware- Measuring- Gas syringe
4. Glassware- Standard- Erlenmeyer flask
5. Equipment- Stoppers- Large- One tube
6. Parts library- Presentation- Graph





شکل ۷

پرسش‌های آزمایش

۱. واکنش انجام گرفته در آزمایش را بنویسید.
۲. سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید را در دو واکنش، از زمان شروع تا ۱۰ ثانیه پس از آن بر حسب سانتی‌متر مکعب بر دقیقه حساب کنید.

اثر دما

سرعت واکنش به بسامد برخورد میان مولکول‌ها بستگی دارد، به‌طوری که با بیشتر شدن این عامل، سرعت واکنش زیاد می‌شود. بنابر نظریه جنبشی، سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی مولکول‌ها با افزایش دما زیاد می‌شود. زیاد شدن سرعت مولکول‌ها به معنی زیاد شدن تعداد برخوردها و افزایش سرعت واکنش است [۳].

آزمایش تأثیر دما بر سرعت واکنش در کتاب درسی [۴]

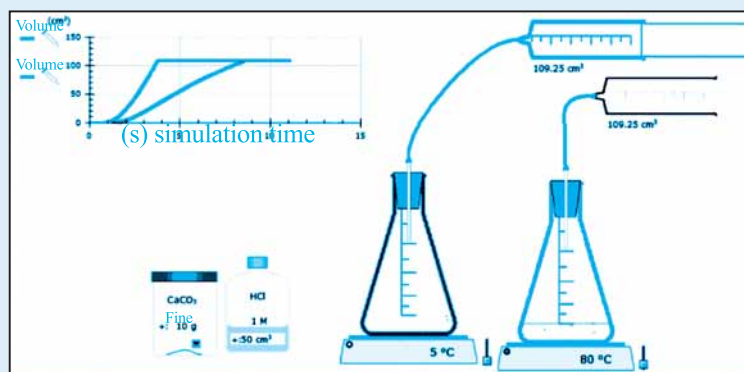
برای این مبحث در صفحه ۱۱ کتاب درسی چهارم، آزمایش واکنش منیزیم با آب سرد و آب داغ مطرح شده است، شکل ۸.



شکل ۸

آزمایش‌های پیشنهادی

آزمایش ۱. آزمایش مقایسه سرعت اثر هیدروکلریک اسید ۱ مولار بر کلسیم کربنات در دمای ۵ درجه و ۸۰ درجه سانتیگراد. این آزمایش در بیان اثر حالت فیزیکی هم پیشنهاد شده بود. مزیت استفاده از یک آزمایش برای دو مبحث، آن است که به‌دلیل آماده بودن وسایل، آزمایش سریع‌تر انجام می‌شود.



شکل ۹

پرسش‌های آزمایش

۱. علت افزایش سرعت واکنش با افزایش دما چیست؟
۲. تحقیق کنید آیا ممکن است با افزایش دما سرعت واکنش افزایش پیدا نکند.

اثر غلظت

نظریه

در واکنشگرهایی که محلول هستند می‌توان با بالا بردن غلظت ماده واکنشگر موجود در محلول، تجمع مولکول‌های مواد واکنشگر را نسبت به یکدیگر بیشتر کرد. برای این کار باید یا از همان آغاز تهیه محلول، اندازه ماده حل‌شونده را نسبت به حلال افزایش دهیم، یا محلول را بچوشانیم تا درصد حلال موجود در آن پایین بیاید.

در مورد مواد واکنشگری که گازی شکل هستند، می‌توان با بالا بردن غلظت گاز، تجمع مولکول‌های گاز را افزایش داد؛ برای این کار فقط کافی است که فشار محیطی وارد بر واکنشگر گازی را افزایش دهیم. [۲]

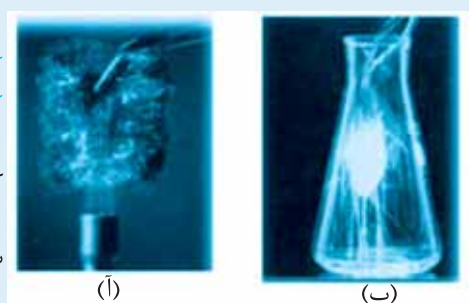
آزمایش تأثیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش در کتاب درسی [۴]

برای تدریس این مبحث، یکی از نمونه‌های کتاب درسی، مقایسه سرعت واکنش آهن در اکسیژن هوا و اکسیژن خالص است. (صفحه ۹ کتاب شیمی چهارم)

آزمایش پیشنهادی آزمایش ۱

مقایسه سرعت واکنش ۵۰ mL هیدروکلریک اسید ۲ M و ۰/۵ M، بر ۱۰ g کلسیم کربنات.

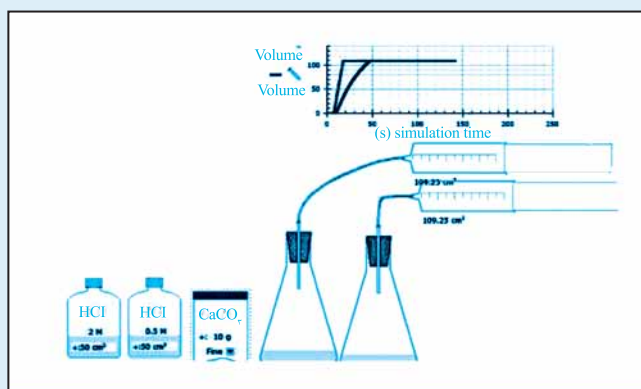
در این آزمایش از وسایل دو آزمایش قبلی استفاده اکسیژنه شده است، شکل ۱۱.



شکل ۱۰ بررسی سوختن آهن در هوا (ب) در اکسیژن خالص (آ)

پرسش‌های آزمایش

۱. سرعت تشکیل گاز را در هر دو آزمایش از آغاز، تا رسیدن گاز به حجم ثابت، بر حسب سانتی‌متر مکعب بر ثانیه به‌دست آورید.
 ۲. اگر شرایط، استاندارد فرض شود میانگین سرعت واکنش را از آغاز آن تا ثانیه ۹ به‌دست آورید.
- آزمایش ۲. آزمایش مقایسه سرعت واکنش هیدروکلریک اسید ۲/۵ مولار و ۰/۵ مولار بر مقدار کافی فلز روی، شکل ۱۲.



شکل ۱۱

پرسش‌های آزمایش

۱. چرا با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت افزایش می‌یابد؟
۲. معادله شیمیایی واکنش انجام‌شده را بنویسید و نوع واکنش را تعیین کنید.
۳. اگر شرایط، استاندارد در نظر گرفته شود سرعت واکنش را از آغاز تا ۳ ثانیه پس از آن، بر حسب مول بر ثانیه به‌دست آورید.

اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی

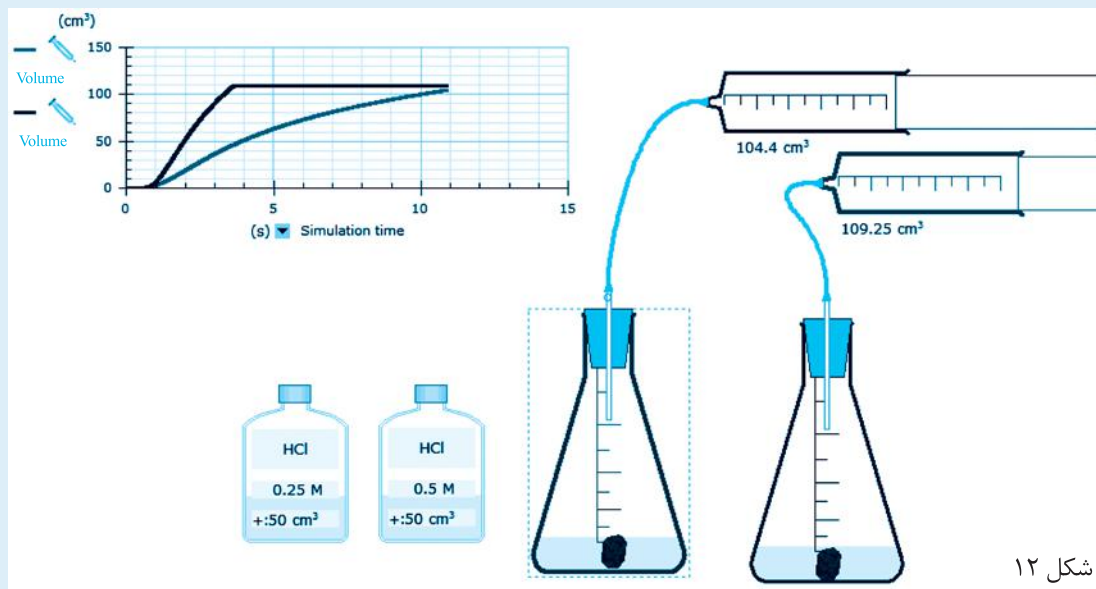
یکی دیگر از عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی استفاده از کاتالیزگر مناسب در واکنش است در یک تعریف کلی به تمامی موادی که در محیط واکنش حضور دارند، موجب افزایش سرعت یا تغییر مسیر پیشرفت واکنش شده و در پایان واکنش هم بدون هیچ تغییر شیمیایی در ساختار مولکولی، در محیط واکنش باقی می‌مانند کاتالیزگر گفته می‌شود.

از دید مولکولی عامل کاتالیزگر همانند عامل دما- که مهم‌ترین تأثیرش را بر انرژی فعالسازی واکنش می‌گذارد- عمل می‌کند و موجب افزایش سرعت واکنش شیمیایی می‌شود ولی در عین حال عامل کاتالیزگر برخلاف دما- که تأمین‌کننده انرژی فعالسازی واکنش است- به جای تأمین انرژی فقط می‌تواند میزان انرژی فعالسازی را کاهش دهد. [۲]

کاتالیزگرها به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم می‌شوند. در واکنشی که مواد واکنش‌دهنده و کاتالیزگرها در یک فاز نیستند، کاتالیزگر، ناهمگن نامیده می‌شود و اگر کاتالیزگر و واکنش‌دهنده‌ها در یک فاز باشند کاتالیزگر را همگن می‌گویند.

آزمایش اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش در کتاب درسی

برای این مبحث در صفحه ۱۹ کتاب درسی چهارم، آزمایش تجزیه آب اکسیژنه در مجاورت محلول آهن (II) سولفات مطرح شده است، شکل ۱۳.



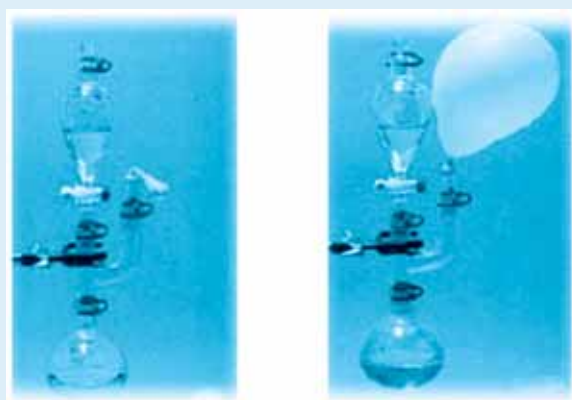
شکل ۱۲

آزمایش پیشنهادی

برای تدریس این بخش می‌توانید از همان آزمایش تجزیه آب اکسیژنه در مجاورت کاتالیزگر آهن (II) سولفات و منگنز (IV) اکسید استفاده کنید. با انجام این آزمایش‌ها دانش‌آموزان با متفاوت بودن اثر کاتالیزگرهای مختلف نیز آشنا می‌شوند، شکل ۱۴.

نتیجه‌گیری

در تدریس علوم پایه می‌توانیم با تنوع بخشیدن به تدریس، از جمله با استفاده از نرم‌افزارهای آزمایشگاه مجازی، به دانش‌آموزان کمک کنیم تا راحت‌تر بیاموزند و دیرتر فراموش نکنند. استفاده از نرم‌افزار در شیمی به ایجاد تفکر خلاق در دانش‌آموزان کمک می‌کند. در این مقاله تدریس بخش کوچکی از کتاب شیمی چهارم با نرم‌افزار کروکودیل ارائه شد که با توجه به سادگی این نرم‌افزار و آشنا بودن بسیاری از دانش‌آموزان و معلمان با آن، به راحتی می‌تواند به عنوان الگویی برای تدریس بخش‌های مختلف کتاب‌های شیمی دبیرستانی مورد استفاده قرار بگیرد.



(آ)

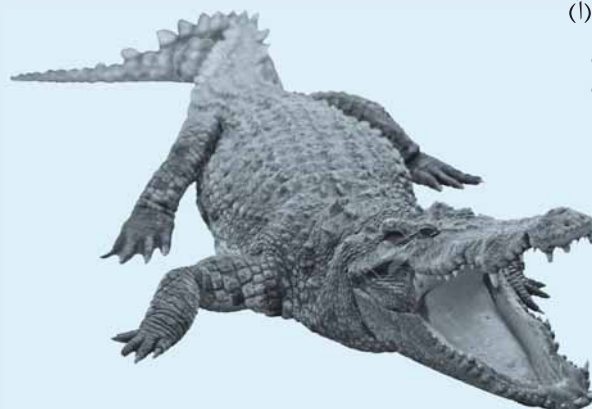
(ب)

شکل ۱۳ تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور محلول آبی دارای یون $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ به عنوان کاتالیزگر (آ) پیش از افزایش محلول FeSO_4 (ب) پس از افزایش محلول $\text{FeSO}_4(\text{aq})$

* منابع

۱. بدریان، ع. (۱۳۸۸) آموزش شیمی (راهنما و شیوه‌های نوین آموزش شیمی در مدارس)، انتشارات مبنای خرد.
۲. اختر محقق، حسین. (۱۳۸۴). آزمایشگاه شیمی عمومی (۱).
۳. اسامیت، اسموت و پرایس. (۱۳۸۰) شیمی عمومی با نگرش کاربردی. ترجمه احمد خواجه نصیرطوسی، علی سیدی علی و منصور عابدینی. انتشارات فاطمی.
۴. جلیلی، س. عزابادی، ع. سمیعی، د و ارشدی، ن. (۱۳۹۳). شیمی (فراوندهای شیمیایی دوره پیش دانشگاهی).

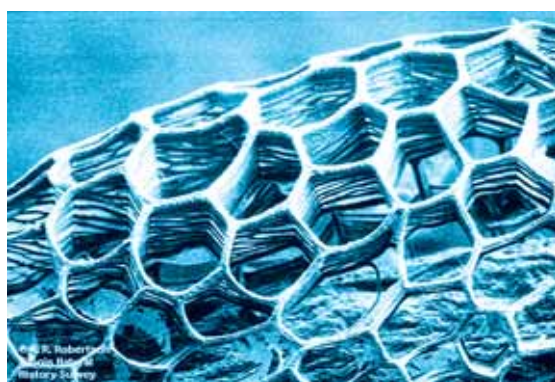
5. <http://chemistry-dept.talif.sch.ir>





از سطح جامد تا گشایی

علی موسی پور کارشناس ارشد فیزیک انی و مولکولی
سید محمد حسینی دکترای شیمی تجزیه



کلاسیک که اطلاعاتی درباره ماهیت فیزیکی سطوح در بردارند اطلاعات اندکی در مورد ماهیت شیمیایی آن‌ها در اختیار ما قرار می‌دهند. روش‌های طیف‌بینی سطح، اطلاعات شیمیایی کیفی و کمی درباره ترکیب لایه سطحی یک جامد در اختیار قرار می‌گذارد. یکی از وسایل بررسی سطوح جامد، میکروسکوپ الکترونی پویشی (SEM) است که عملکرد آن براساس تجزیه الکترون‌های نشری تولید شده به وسیله باریکه‌های فرودی استوار است [۱]. در SEM به جای پرتوهای نور، از الکترون استفاده می‌شود. بنابراین اندازه‌گیری طیف‌سنجی شامل تعیین توان این باریکه الکترونی به صورت تابعی از انرژی یا فرکانس الکترون‌هاست. در این میکروسکوپ سطح یک نمونه جامد در

چکیده

ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی سطح یک جامد، در تماس با یک فاز مایع یا گاز، تفاوت چشمگیری با درون جامد دارد. توصیف این خواص اغلب در زمینه‌هایی مانند فناوری فیلم نازک نیمه‌رسانا، فعالیت سطح فلزها و مطالعات رفتار و عملکرد غشاهای زیست‌شناختی مهم است. میکروسکوپ الکترونی پویشی، اطلاعات ریخت‌شناسی و نقشه‌برداری از سطوح جامدها را در اختیار می‌گذارد. همچنین از وسایل مورد استفاده در فناوری نانو است که تصویر ذره‌ها را تا ابعاد ۱۰ نانومتر برای مطالعه تهیه می‌کند.

کلیدواژه‌ها: میکروسکوپ الکترونی پویشی، سطوح جامدها فناوری نانو

مقدمه

سطح یک جامد به صورت لایه‌ای مرزی میان یک جامد یا خلاء، گاز یا یک مایع در نظر گرفته می‌شود. به طور کلی سطح را به صورت قسمتی از جامد در نظر می‌گیرند که از نظر ترکیب، با میانگین توده‌ای جامد متفاوت است. بنابراین، سطح از لایه بالایی اتم‌های یک مولکول جامد و لایه انتقالی با یک ترکیب غیر یکنواخت تشکیل شده است و به طور پیوسته از ترکیب لایه بیرونی تا ترکیب لایه توده تغییر می‌کند. بنابراین عمق یک سطح ممکن است شامل چند یا ده‌ها لایه اتمی باشد. روش‌های



یک الگوی نمایی، با باریک‌های از الکترون‌های پراثری پوشش می‌شود. در این فرایند چند نوع علامت از یک سطح تولید می‌شود، که الکترون‌های ثانویه و اوزه، فوتون‌های فلئوئورسان پرتوی ایکس و فوتون‌ها با انرژی متفاوت، از آن جمله‌اند. در این میان علامت‌های مربوط به الکترون‌های ثانویه به عنوان اساس کار میکروسکوپ الکترونی پوششی و نشر پرتوی ایکس به کار می‌رود [۲].

از میکروسکوپ SEM برای بررسی‌های تجزیه‌ای روی مقدار بسیار کوچکی از یک نمونه استفاده می‌شود. از آنجا که با روش‌های معمول شیمیایی و طیف‌نگاری این کار امکان‌پذیر نیست، میکروسکوپ SEM به‌صورت دستگاه مهمی برای تشخیص ویژگی انواع جامدها درآمده است [۳].

بحث

عملکرد میکروسکوپ الکترونی پوششی

میکروسکوپ الکترونی پوششی وسیله‌ای است که در آن به کمک الکترون‌ها می‌توان تصویری بزرگ‌تر از نمونه ایجاد کرد. پرتویی از الکترون‌ها به کمک تفنگ الکترونی میکروسکوپ تولید می‌شود. پرتوی الکترونی در خلاء به صورت عمودی از SEM می‌گذرد و پس از عبور از میدان‌های الکترومغناطیسی و لنزهای مخصوص، به شکل متمرکز به نمونه تابانده می‌شوند. از برخورد پرتو با نمونه، الکترون‌ها و پرتوهای ایکس از نمونه خارج می‌شوند، شکل ۱.

سپس آشکارسازهای پرتوی ایکس، با جمع کردن الکترون‌های اولیه و الکترون‌های ثانویه، آن‌ها را به یک علامت تبدیل می‌کنند. [۴].

اطلاعات دیگری که توسط SEM در اختیار ما قرار می‌گیرد به این قرارند:

- ✓ ویژگی‌های سطح جامد؛
- ✓ شکل، اندازه و نحوه قرارگیری ذره‌ها در سطح جامد؛
- ✓ اجزایی که نمونه را می‌سازند [۱].

این میکروسکوپ در زمینه‌هایی دیگر کاربردهای گسترده دارد که از آن جمله می‌توان این موارد را برشمرد:

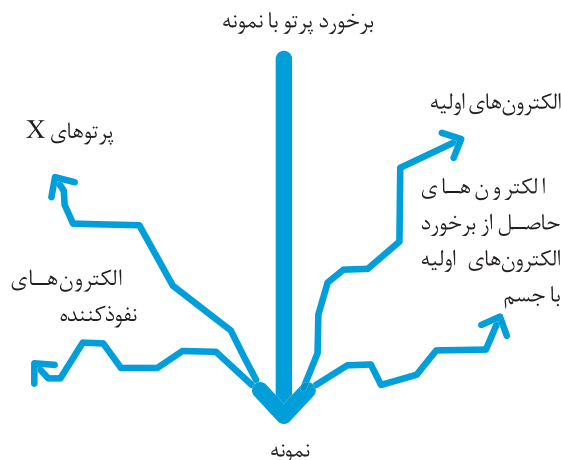
- ✓ مطالعه در نانو فناوری و تهیه تصویر از اجسامی به کوچکی ۱۰ نانومتر؛
- ✓ کنترل کیفیت و بررسی نقص قطعه‌های نیم‌رسانا؛
- ✓ ارزیابی بلورشناسی اجزایی همچون دانه‌ها و فازهای رسوبی روی سطح آماده شده برای بلورشناسی؛
- ✓ امکان بررسی و اثبات نشستن یک ماده روی سطح جامد [۲و۱].

نتیجه‌گیری

اگرچه استفاده از میکروسکوپ SEM گاهی با محدودیت‌هایی روبه‌رو است، اما به عنوان وسیله‌ای قدرتمند، به پژوهشگران کمک می‌کند تا اطلاعات مهمی از شکل و ویژگی‌های سطوح جامدها به‌دست آورند و تصاویر ارزشمندی از اجسام به کوچکی ۱۰ نانومتر برای مطالعه تهیه شود. به‌دست‌آوردن اطلاعات شیمیایی کمی و کیفی از سطح یک جامد توسط میکروسکوپ SEM از برتری‌های بزرگ این وسیله نسبت به روش‌های معمول طیف بینی است.

*مراجع

- [1] Suzuki, E., High-resolution scanning electron microscopy of immunogold-labelled cells by the use of thin, plasma coating of osmium., Vol. 208, (2002), 153-157.
- [2] policarp, Hortola., *Journal of Microscopy*. 2005, 218, 94.
- [3] Barnes, P.R.F; Mulvaney, R; Wolff, E.W; Robinson, K.A. *Am.J. Phys.*, 1998, 66, 212.
- [4] Hindmarsh, J.P.; Russell, A.B.; Chen, X.D. *Journal of Food Engineering*, 2007, 78, 136



شکل ۱ نمایش پرتو و الکترون‌های خارج شده پس از برخورد پرتوی الکترونی SEM با نمونه



ماهی‌های سالم‌تر را انتخاب کنید!



بتول رجبی و عاطفه عاملی شال

چکیده

فلزهای سنگین در بدن آبزیان، به سرعت جذب می‌شوند. از آنجا که ماهی بخش مهمی از رژیم غذایی انسانی به شمار می‌رود، تعیین فلزهای سنگین به‌ویژه جیوه، در بافت‌های مختلف ماهی انجام گرفته است. این فلزها اندام هدف خود را، با توجه به مقدار فعالیت که آن اندام از خود نشان می‌دهد، انتخاب می‌کنند. این نکته، دلیل بیشتر انباشته شدن این فلزها را در بافت‌هایی همچون کلیه، کبد و آب‌شش، نسبت به بافت‌های ماهیچه‌ای توضیح می‌دهد. برخی از این فلزها مانند مس، روی و آهن در غلظت‌های کم، برای سوخت‌وساز بدن آبی ضروری‌اند در حالی که، نقش زیست‌شناختی برخی دیگر مانند جیوه، کادمیم و سرب هنوز ناشناخته است و به‌نظر می‌رسد این فلزها حتی در

آبزیان همواره در معرض آلوده شدن به فلزهای سنگین‌اند. تنها مقدار کمی از این فلزها در سوخت‌وساز سلولی مورد نیاز است و بقیه آن در ماهیچه‌های آبی انباشته می‌شود و به بدن انسان انتقال می‌یابد. جیوه یکی از این عنصرهاست؛ عنصری سمی و خطرناک که در بدن انسان باعث بیماری‌های عصبی، ضعف ماهیچه‌ای و اختلال بینایی و شنوایی می‌شود. پس باید مقدار فلزهای سنگین در بدن آبزیان، از جمله ماهی‌ها کنترل شود. به این منظور روش‌هایی گوناگونی وجود دارد که اغلب گران و دشوارند در حالی که به کمک روشی الکتروشیمیایی می‌توان مقدار جیوه را در بدن ماهی، به شکل ساده و ارزان اندازه گرفت.

کلیدواژه‌ها: جیوه، ماهی، الکتروشیمی

مقدمه

در میان مواد غذایی ما، ماهی همواره در معرض خطر آلودگی به فلزهای سنگین موجود در آب‌های آلوده قرار دارد. جذب فلزهای سنگین در بدن ماهی، بسته به زیستگاه‌های آبی آلوده، متفاوت است و به عواملی از جمله محل، رفتار تغذیه‌ای، مقدار غذا، سن و جنس و زمان ماندگاری هر فلز سنگین در بدن ماهی بستگی دارد. وجود این فلزها در زیستگاه‌های آبی از دو منبع تأمین می‌شود: فرایندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی و البته، منبع عمده آن فعالیت‌های انسانی شناخته شده است. غلظت فلزهای سنگین را می‌توان با تعیین مقدار آن‌ها در آب، رسوب یا موجودات آبی در زیستگاه‌های آبی مشخص کرد.



شکل ۱ چرخه جیوه

این فلزها اندام هدف خود را، با توجه به مقدار فعالیت که آن اندام از خود نشان می‌دهد، انتخاب می‌کنند

در ظرف‌های تفلونی و مهر و موم شده دستگاه ماکروویو با بهره زیاد، هضم می‌شود تا برای اندازه‌گیری مقدار جیوه با دستگاه ولتامتری آماده شود.

مقدار مورد نیاز از نمونه 0.2 g است که در دو نوبت پس از وزن کردن، به آن نیتریک‌اسید غلیظ افزوده می‌شود. به این ترتیب روغن ماهی در اسید حل می‌شود. سپس نمونه را به ظرف‌های تفلونی- که از قبل با سولفورمیک‌اسید شسته شده‌اند- منتقل می‌کنند و با پیپت حباب‌دار به آن آب‌اکسیژنه می‌افزایند. محلول‌ها باید به مدت نیم ساعت زیر هواکش قرار گیرند تا حباب‌های تولید شده در نتیجه افزایش آب‌اکسیژنه، از آن خارج شوند. سپس ظرف را در دستگاه هضم‌کننده ماکروویو قرار می‌دهند که بنا به برنامه، در چهار مرحله کار هضم را انجام می‌دهد. شرایط این مراحل در برنامه دستگاه به این قرار است:

توان (وات)	زمان (دقیقه)	Ramp (°C / دقیقه)	فشار (bar)	دما (°C)	شماره مرحله هضم
۴۰	۵	۵	۵۰	۱۲۵	۱
۴۰	۵	۵	۵۰	۱۷۵	۲
۵۰	۱۵	۵	۵۰	۲۰۰	۳
۰	۱	۱	۵۰	۵۰	۴

پس از هضم- که یک ساعت طول می‌کشد- ظرف نمونه را ۱۵ دقیقه در آب سرد می‌گذارند تا خنک شود. برای بررسی نمونه به روش ولتامتری چرخه‌ای، آن را در بالن به حجم می‌رسانند. در دستگاه ولتامتری یک الکتروکد کار چرخان از جنس طلا، یک الکتروکد مرجع Ag/AgCl و یک الکتروکد کمکی وجود دارد. هر بار پیش از سنجش نمونه، سطح الکتروکد طلا باید با آلومینیم‌اکسید، تمیز و با آب مقطر شسته شود. مقدار جیوه موجود در نمونه با رسم منحنی در سطح الکتروکد طلا به روش ولتامتری تعیین می‌شود. استفاده از این روش با هزینه کمتر مشخص می‌کند که کدام ماهی‌ها برای مصرف غذایی انسان سالم‌ترند.

* منابع

1. Bonner, F.W.; Bridges, J.W. Toxicological properties of trace elements, 1938, London: Butterworth.
2. El-Hraiki, A. et al. Rev. Med. Vet. **1992**, 143, 49.
۳. پاتوبیولوژی مقایسه‌ای، ۱۳۹۱، سال نهم، شماره ۴، صفحه ۷۸۵.

غلظت‌های کم نیز برای موجودات زنده، سمی باشند. جیوه فلزی خطرناک است که در چند دهه گذشته، نگرانی ناشی از آلودگی زیست‌محیطی آن در سراسر جهان، بحث‌های فراوانی را در پی داشته است و به دلیل سمی بودن و انباشتگی در آبزیان از خطرناک‌ترین آلاینده‌ها به‌شمار می‌رود. سمیت جیوه عامل بسیاری از نارسایی‌ها در دستگاه عصبی مرکزی، گوارش، بافت پوستی و دهانی است. از نشانه‌های مسمومیت با جیوه می‌توان به بی‌حسی دست و پا، ضعف در ماهیچه‌ها، اختلال در بینایی، شنوایی و مشکلات گفتاری اشاره کرد.

اندازه‌گیری جیوه

مقدار مجاز جیوه در بدن ماهی از سوی سازمان EPA، $1 \mu\text{g/g}$ به‌ازای هر گرم وزن بدن اعلام شده است. انسان به‌جز کار در محیط‌های صنعتی و شهرهای پرجمعیت، که آلودگی هوا در آن‌ها زیاد است، معمولاً کمتر در معرض جیوه قرار می‌گیرد. مقدار طبیعی جیوه در خون انسان به ۳ تا ۶ میکروگرم در لیتر می‌رسد ولی مقدار آن در بافت بدن ماهی ۰/۵ تا ۱ میکروگرم به‌ازای هر گرم وزن بدن گزارش شده است. با مصرف ماهی احتمال افزایش مقدار جیوه در بدن انسان وجود دارد.

برای اندازه‌گیری جیوه در نمونه‌های مختلف غذایی یا نوشیدنی، روش‌های تجزیه گوناگونی شناخته شده است که به دلیل سمی و فزاینده بودن جیوه، پیچیدگی و پایین بودن بازده استخراج و پرهزینه بودن تجهیزات، همگی محدودیت دارند. روش‌هایی همچون پلاسمای جفت‌شده القایی- نشر اتمی، پلاسمای جفت‌شده القایی- طیف‌سنجی جرمی، جذب اتمی شعله‌ای و جذب اتمی کوره گرافیتی و برخی روش‌های الکتروشیمیایی مانند ولتامتری چرخه‌ای و حسگرهای پتانسیل‌سنجی از آن جمله‌اند.

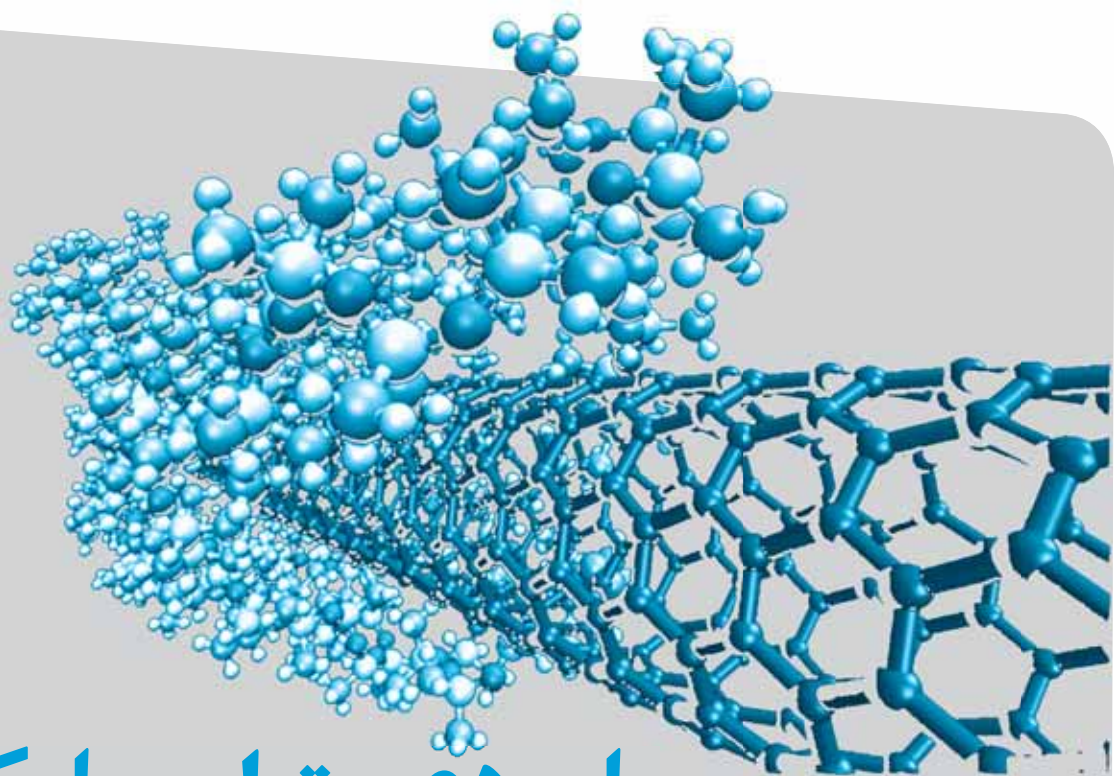
به دلیل فرآیند بودن جیوه و از دست رفتن مقدار زیادی از آن در جریان روش‌های متداول استخراج، از روش‌های پلاسمای جفت‌شده القایی نمی‌توان بهره گرفت. به این منظور، روش استخراج با امواج ریزموج در محیط بسته با دما و فشار مشخص مناسب شناخته شده است. ماده استخراج شده با روش الکتروشیمیایی اندازه‌گیری می‌شود.

روش کار

به‌عنوان نمونه از کپسول روغن ماهی استفاده می‌شود. نمونه



شکل ۲ نمایش از دستگاه ولتامتری برای اندازه‌گیری جیوه



پلی دی متیل سیلوکسان‌ها

پلیمرهایی همیشه حاضر در همه عرصه‌ها

بهاره محب‌علی
معلم شیمی اسلام‌شهر

چکیده

اوزون، باکتری و قارچ، پرتوی فرسرخ و گاما پدیدارند و از شفافیت، رنگ‌پذیری مناسب و شکل‌گیری در اندازه‌های گوناگون برخوردارند. همچنین نسبت به لاستیک‌ها طول عمر بیشتری دارند و استفاده از آن‌ها به جای لاستیک، صرفه‌جویی در هزینه‌های نگهداری و تعمیر را در پی دارد.

پلی دی متیل سیلوکسان معمول و پرکاربردترین اعضای خانواده سیلیکون‌ها به‌شمار می‌رود. این ماده در صنایع غذایی به‌عنوان افزودنی کاربرد دارد و در صنایع رنگ، رنگریزی، تولید کاغذ، مواد بهداشتی و آرایشی، الکترونیک و نفت نیز استفاده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: مواد افزودنی، ضدکف

کاربردها

نوع فعال شده دی متیل سیلوکسان‌ها به‌عنوان داروی ضدنفخ به‌نام دایمتیکون و سایمتیکون شناخته شده است. این ماده در ترکیب با داروها در شکل قرص و شربت نیز استفاده می‌شود. نمونه‌ای از این داروها شربت آلومینیم ام‌جی است که حاوی آلومینیم هیدروکسید، منیزیم هیدروکسید و سایمتیکون است.

در کارخانه‌های تهیه قند، مربا، نوشابه و آدامس از این ماده استفاده می‌شود و به‌عنوان افزودنی در تهیه غذاهای فرآوری شده کاربرد دارد. از جمله کاربردهای صنعتی آن باید به استفاده از آن به‌عنوان عامل ضدکف در حفاری چاه‌های نفت یا فرایند سیمان‌کاری دیواره چاه‌ها و صنایع چوب و کاغذ اشاره کرد. در صنایع تولید رنگ و رنگریزی نیز از این ماده استفاده می‌شود. جدول ۱، کاربردهای دی متیل سیلوکسان را در صنایع غذایی، همراه با مقدار مجاز آن نشان می‌دهد.

مقدمه

سیلوکسان‌ها ترکیب‌هایی سیلیسیم‌دار با خواص صنعتی مهمی از جمله نفوذپذیری زیاد، مقاومت در برابر قلیاها و بر خورداری از سطحی آب‌گریز هستند. این مواد در شکل پلیمری، خواص خود را در محدوده گسترده‌ای از تغییرات محیطی حفظ می‌کنند. برخلاف پلیمرهای آلی، این ترکیب‌ها در برابر اکسایش، پایداری بیشتری از خود نشان می‌دهند و به‌عنوان عایق‌های الکتریکی، کارایی بیشتری دارند. کم بودن نقطه انجماد، کشش سطحی و نیروی جذب باعث کاربردهای گوناگون این مواد شده است. همه این ویژگی‌ها از پیوند Si-O نتیجه می‌شود.

الاستومرهای سیلیکون در برابر پرتوی فرابنفش،

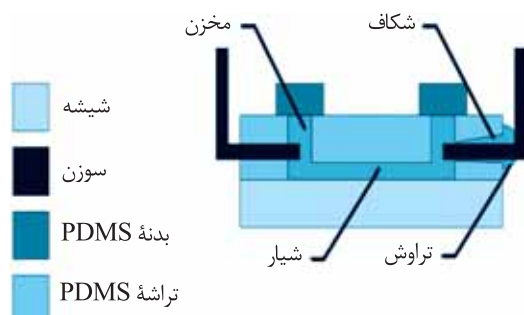


جدول ۱

کاربرد	حد مجاز	مرجع
مربا، زله‌ها و مارمالادها	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
سوپ‌ها و آبگوشت‌ها	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
روغن‌ها و چربی‌های سرخ‌کردنی	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
فراورده‌های قنادی به جز شکلات	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
نوشابه‌های طعم‌دار غیرالکلی	۱۰ mg/L	EC/۲/۹۵
آب آناناس	۱۰ mg/L	EC/۲/۹۵
سبزی و میوه کنسروی و نیمه‌کنسروی	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
آدامس	۱۰۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
خمیرهای کیک‌سازی	۱۰ mg/kg	EC/۲/۹۵
دسرهای مخلوط ژلاتینی	۱۱۰ ppm	چاپ پنجم ۲۰۰۴ FCC FDA july ۲۰۰۶
نوشیدنی مالت	۱۰ mg/L	استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۷۹ سال ۱۳۶۸
کره گیاهی (به تنهایی یا در ترکیب با سلیسیم‌دی‌اکسید)	۱۰ mg/kg	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۳ سال ۱۳۸۷
نوشابه‌های گازدار	۱۰ mg/kg	استاندارد ملی ایران به شماره ۳۴۷۳ سال ۱۳۷۳ و شماره ۱۲۵۰ سال ۱۳۷۷

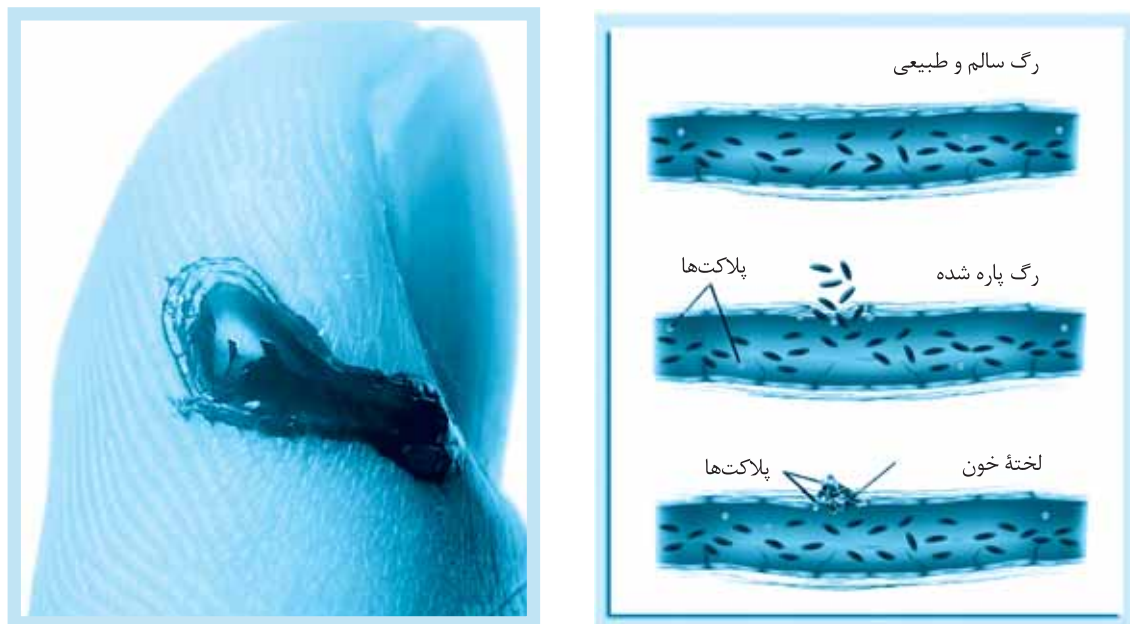
استفاده از PDMS در مواد غذایی فراوری شده همچون ناگت‌ها، سیب‌زمینی سرخ شده و خمیرها، فرایند گوارش غذا در بدن را طولانی می‌کند

از پلیمر این ترکیب، PDMS، به دلیل برخورداری از پایه سیلیکونی، به عنوان نرم‌کننده در فراورده‌های بهداشتی و آرایشی استفاده می‌شود. غشاهای PDMS پر شده با نانوذره‌های ژئولیتی در جداسازی گازهای پروپان، متان، هیدروژن و کربن‌دی‌اکسید مناسب شناخته شده است. این ترکیب در استخراج پروتئین‌ها به روش کروماتوگرافی سودمند بوده است. استفاده از فرایندهای غشایی در بازیافت هیدروکربن‌های سنگین‌تر، از جریان‌های گازی شامل هیدروژن، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. غشاهای سرامیکی که پایداری شیمیایی، مکانیکی و گرمایی بالایی دارند، گزینش‌پذیری چندانی از خود نشان نمی‌دهند اما می‌توان این کاستی را به کمک لایه‌ای از PDMS - که روی سطح این غشاها داده می‌شود - برطرف کرد. این پلیمر با سازوکار انحلال - نفوذ، در برابر عبور هیدروکربن‌های تراکم‌پذیر گزینش‌پذیری نشان می‌دهد. جاذب‌های حاوی PDMS در روش نمونه‌برداری سوزنی از راه دور، در تعیین آلاینده‌هایی همچون کربن تتراکلرید و تری کلرواتیلن در هوا کاربرد دارند.



شکل ۱ نمونه‌ای از دستگاه حاوی PDMS برای جذب و تعیین آلاینده‌های هوا

مهندسان زیستی دانشگاه واشنگتن پلیمری به صورت یک محلول نمکی ساخته‌اند که در لخته‌های خون به پروتیین فیبرین می‌چسبد و باعث تقویت لخته‌هایی می‌شود که در حال شکل‌گیری هستند



از دست دادن خون زیاد علت مرگ ^۱سربازانی است که در جنگ دچار جراحت می‌شوند. با اینکه بدن ما فرایندهایی طبیعی برای لخته کردن خون دارد، گاه این فرایندها کافی به نظر نمی‌رسد. مهندسان زیستی دانشگاه واشنگتن پلیمری به صورت یک محلول نمکی ساخته‌اند که در لخته‌های خون به پروتیین فیبرین می‌چسبد و باعث تقویت لخته‌هایی می‌شود که در حال شکل‌گیری هستند و کمک می‌کند تا در محل مناسب مستقر شوند. از آنجا که این پلیمر تنها به فیبرین متصل می‌شود احتمال ایجاد لخته‌های خون در محل‌های ناخواسته وجود ندارد. پژوهشگران دانشگاه کالبروچ در آلمان، پوششی ساخته‌اند که همچون یک ردا می‌تواند مواد میکروسکوپی را نامرئی کند. در ساخت این پوشش از پلیمر، فلز و رنگ آکرلیک استفاده شده است. برای شکستن و عبور نور از این پوشش، به جای پدیده شکست، از پراکندگی نور استفاده می‌شود. یک قطعه PDMS که به آن نانوذره‌های تیتانیوم افزوده شده است، این ردا را تشکیل می‌دهد. درون این قطعه پلیمری استوانه‌ای فلزی و توخالی قرار دارد که سطح آن با رنگ بازتابنده نور پوشانده شده است. به کمک رشته‌های نوری انتقال اطلاعات، سرعت چشمگیر گرفته و رشته‌های نوری که پایه سیلیکونی دارند به موفقیت این فناوری کمک کرده است.

نتیجه‌گیری

پلی‌دی‌متیل سیلوکسان و الاستومرهای شبیه آن کاربردهای گسترده و گوناگونی در زندگی ما دارند. گذشته از سودمندی‌های چشمگیر حضور این مواد در صنایع مختلف، باید به مصرف مقدار مجاز آن در صنایع غذایی توجه شود. بنابر پژوهش‌ها استفاده از PDMS در مواد غذایی فراوری شده همچون ناگت‌ها، سیب‌زمینی سرخ شده و خمیرها، فرایند گوارش غذا در بدن را طولانی می‌کند و در کنار شیرین‌کننده‌های مصنوعی، سدیم‌فلوئورید و... اثرهای نامطلوبی به‌ویژه بر کودکان مبتلا به اوتیسم و افسردگی دارد. به این ترتیب مصرف این پلیمر باید با تکیه بر حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان نظارت بر غذا و دارو باشد.

* منابع

1. Lotters, J.C. et al. *J. Micromech. Microeng.*, **1997**, 7(3), 145.
2. Barel, A. et al. *Handbook of cosmetic Science and Technology*, **2014**, 4th ed. CRC Press. ISBN 978-1-84214-564-7.



ظاهری فریبنده، باطنی سرطان‌زا هر دوروی آکريل آميد را ببينيد

مجتبی جعفرزاده
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی رازی - فریدون‌شهر

چکیده

آکريل آميد ماده‌ای شیمیایی، سمی و سرطان‌زاست که در نتیجه پخت مواد غذایی در دماهای بالا مانند سرخ و برشته کردن، تشکیل می‌شود. تماس از راه تنفس یا جذب پوستی آن، موجب تحریک غشای مخاطی می‌شود و می‌تواند دردهای ماهیچه‌ای، اختلال در سخن گفتن و بی‌حسی را در پی داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: آکريل آميد، مواد غذایی، سم، پلیمر

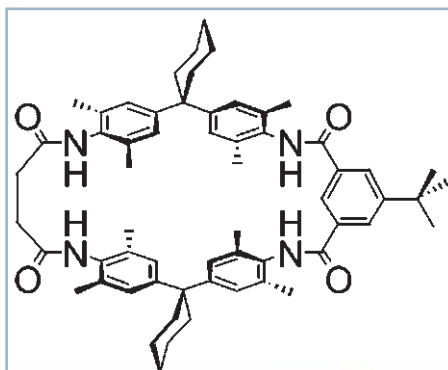
مقدمه

آکريل آميد ترکیبی شیمیایی و تک‌پار پلیمر پلی‌آکريل آميد است که در بسیاری از مواد غذایی یافت می‌شود. این ماده نخستین بار در سال ۱۹۴۹ تولید شد و یک سال پس از آن مورد استفاده قرار گرفت. از آن زمان تاکنون تولید این ماده در اتحادیه اروپا به حدود صدهزار تن رسیده است.



شکل ۱ پلی‌آکريل آميد در صنایع گوناگون، کاربرد گسترده دارد.

آکریل آمید می تواند به هموگلوبین متصل شود و فعالیت آن را مختل کند



شکل پلیمر نشده آکریل آمید برای جانوران آزمایشگاهی سمی و سرطانزا شناخته شده اما سرطان زایی آن در انسان، هنوز مورد تردید است. این در حالی است که شکل پلیمری آن سمی نیست و در صنایع گوناگون همچون تهیه روغن، بسته بندی مواد غذایی، پالایش فاضلاب و آب آشامیدنی کاربرد دارد و هم بسپارهای آن در صنعت تولید کاغذ، رنگرزی و مواد آرایشی استفاده می شوند.

آکریل آمید به صورت پلیمر نشده در آزمایشگاه های پژوهشی برای تهیه ژل استفاده می شد که در جداسازی پروتئین به روش الکتروفورز به کار می رفت.

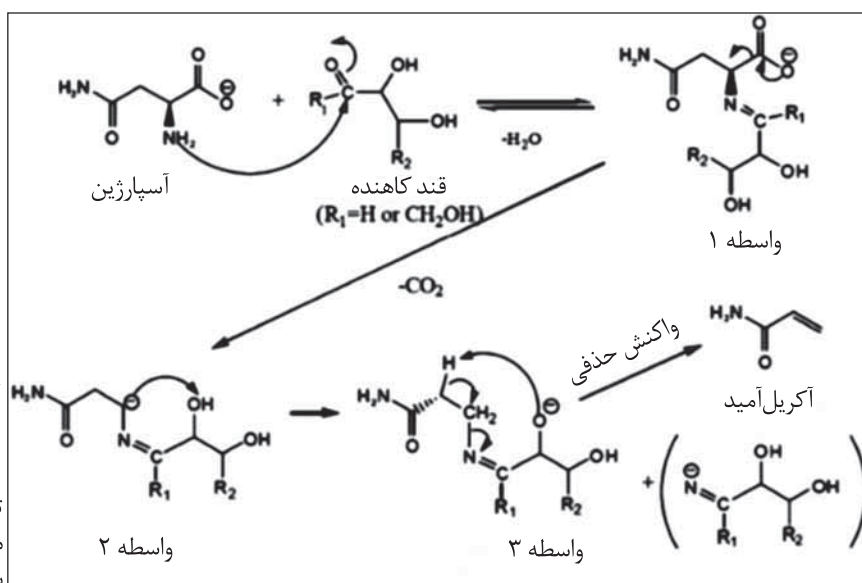
احتمال آلودگی مواد غذایی به آکریل آمید تا آوریل سال ۲۰۰۲ - یعنی تازمانی که گزارشی در این زمینه از سوی سازمان ملی غذایی سوئد منتشر شد - ناشناخته بود. بنا به این گزارش آکریل آمید در غذاهای غنی از کربوهیدرات، مانند چیپس و سیب زمینی برشته، غلات پخته شده مانند نان و بیسکویت و شیرینی ها با غلظت بالا وجود دارد. این ماده در غذاهای پخته یا سرخ شده خانگی نیز در سطح بالا تولید می شود. پژوهش ها نشان می دهد میان جذب آکریل آمید و سرعت رشد سرطان، به ویژه در دستگاه تنفس، پوست، سینه و غده های فوق کلیه ارتباط مستقیم وجود دارد. انجمن صنایع غذایی سوئد با بررسی بیش از صد نوع ماده غذایی مقدار آکریل آمید تشکیل شده در این مواد را تعیین کرده است.

سازوکار تشکیل آکریل آمید

آکریل آمید جامد بلوری، بی رنگ و بویی با نقطه ذوب $84/5^{\circ}\text{C}$ است و از آبدار شدن آکریلو

نیتریل تشکیل می شود. این ماده در آب، استون و اتانول محلول است اما در بنزن و هپتان حل نمی شود. آکریل آمید در دمای اتاق پایدار است اما ممکن است هنگام ذوب شدن یا قرار گرفتن در برابر مواد اکسنده، به پلیمر تبدیل شود.

مولکول ساده و کوچک آکریل آمید با چند سازوکار در مواد غذایی گرمادیده تشکیل می شود. سازوکار تشکیل این ماده، واکنش میلارد^۱ است. از دید نظری بسیاری از ترکیب های



شکل ۲ سازوکار میلارد برای تشکیل آکریل آمید از واکنش آسپارژین و قند کاهنده

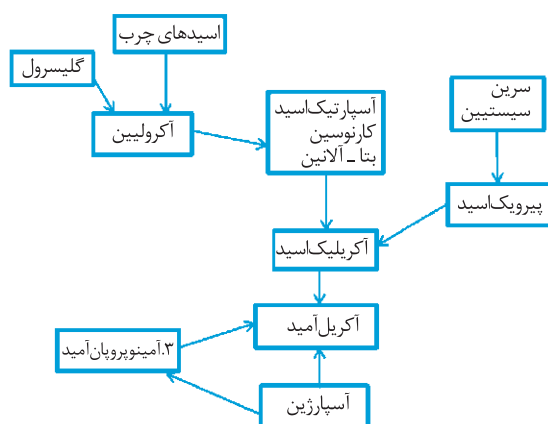
تولید آکریل آمید به راحتی انجام می‌گیرد. سازوکارهای دیگری نیز برای تولید آکریل آمید شناخته شده‌اند که به این قرارند، شکل ۴:

✓ در نتیجه آب‌زدایی از گلیسرین، به‌ویژه هنگامی که چربی‌ها در دمای بالا گرما می‌بینند، آکرولین و آکرلیک اسید تشکیل می‌شوند. این ترکیب‌ها با آمینواسیدهایی همچون آسپارژین، آکریل آمید تولید می‌کنند.

✓ آسپارتیک اسید، کارنوسین و بتا-آلانین با تشکیل آکرلیک اسید در جریان تجزیه گرمایی و واکنش با آمونیاک، تولید آکریل آمید را افزایش می‌دهند.

✓ در تشکیل آکریل آمید از آسپارژین، آمینو پروپان آمید به‌عنوان حد واسط مشاهده شده است. این ترکیب از واکنش پیروویک اسید با آسپارژین تشکیل می‌شود.

✓ آب‌زدایی و سولفات‌زدایی از آمینواسیدهای سرین و سیستئین به تولید پیروویک اسید می‌انجامد. کاهش پیروویک اسید می‌تواند به تولید لاکتیک اسید بپردازد که با از دست دادن آب بیشتر، به آکرلیک اسید و سرانجام آکریل آمید تبدیل می‌شود.

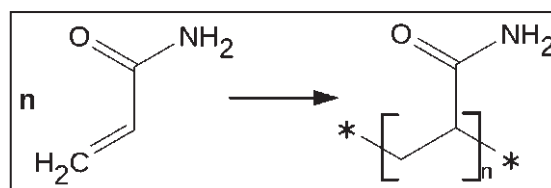


شکل ۴ سازوکارهای دیگر برای تشکیل آکریل آمید

سوخت‌وساز

کمینه مشترک کارشناسان سازمان غذا و بهداشت جهانی^۳ و سازمان بهداشت جهانی^۴، خطر آکریل آمید بر سلامت انسان را ارزیابی کرده‌اند و دریافته‌اند هر فرد روزانه $\frac{1}{3}$ مقدار مورد نیاز در موش‌های صحرایی برای افزایش خطر ابتلا به سرطان سینه تا ۱۰ درصد را دریافت می‌کند. این مقدار به‌عنوان کمترین مرز ایمنی نسبت به مواد سرطان‌زای دیگر در رژیم غذایی، در نظر گرفته شده است. بنا به گزارش‌های این کمیته، $\frac{1}{3}$ سرطان‌های مربوط به تغذیه، به‌دلیل وجود آکریل آمید در مواد غذایی است.

کربونیل‌دار می‌توانند در این واکنش شرکت کنند اما ترکیب‌های آلفاهیدروکسی کربونیل‌دار مانند گلوکوز و فروکتوز بهتر عمل می‌کنند و این، ناشی از پایین بودن انرژی فعال‌سازی واکنش آن‌هاست. در نخستین مرحله، آسپارژین^۲ آزاد در غذاها با این قندهای کاهنده واکنش می‌دهد و در جریان آب‌زدایی، واسطه^۱ تشکیل می‌شود که بخش عمده آن در جریان کربوکسیل‌زدایی، به تشکیل واسطه^۲ دوم می‌انجامد. وجود آنیون آلفا-هیدروکسی با حذف هیدروژن اسیدی آلفا به تولید آکریل آمید منجر می‌شود، شکل ۲.



شکل ۳ ساختار تک‌پار و پلیمر شدن آکریل آمید

ماده غذایی	میانگین غلظت آکریل آمید (میکروگرم/کیلوگرم)
سبزیجات خام و بخارپز شده	۴/۲
سبزیجات سرخ شده	۵۹
میوه‌های تازه	۱
میوه‌های خشک شده	۱۳۰
شیر و انواع فرآورده‌های آن	۵/۸
ماهی و غذاهای دریایی	۲۵
چیس سب‌زمینی	۷۵۲
پیتزا	۳۳
قهوه نوشیدنی	۱۳
قهوه بوداده	۲۸۸
غلات صبحانه	۹۶
نان	۴۴۶
ماکارونی و حبوبات خام و آب‌پز	۱۵
ماکارونی و حبوبات سرخ شده	۱۳۳

جدول ۱ مقدار آکریل آمید در مواد غذایی مختلف

در جریان سرخ کردن شدید، آسپارژین و قند مواد غذایی، می‌توانند درون روغن تراوش کنند. روغن به کمک پراکسیدها به تولید ترکیب‌های کربونیل‌دار می‌پردازد و در چنین شرایطی

آکریل آمید ترکیبی سیر نشده و آبدوست است که نقطه جوش بالایی دارد و می تواند به کمک پیوند دوگانه اش در یک واکنش رادیکالی شرکت کند و با اتصال به پیوند دوگانه در ترکیب های سیر نشده دیگر به تولید پلیمر بپردازد. همچنین می تواند به عنوان یک عامل الکترون دوست در واکنش افزایشی با هسته دوست ها شرکت کند و به این ترتیب به ساختار آنزیم یا پروتیین ها حمله می کند.

آکریل آمید می تواند به هموگلوبین متصل شود و فعالیت آن را مختل کند. این ماده با وزن مولکولی کم و قطبیت زیاد، در بدن به آسانی جذب و توزیع می شود و با تبدیل به گلیسید آمید ترکیبی جهش زا و پیش برنده سرطان تولید می کند. مزدوج شدن آکریل آمید با گلو تاتیون و اپوکسیددار شدن آن در کبد نیز تشکیل گلیسید آمید را در پی دارد. گلیسید آمید با DNA واکنش می دهد و منجر به جهش و سرطان می شود. در موش هایی که روزانه ۲mg آکریل آمید به ازای هر کیلو وزن دریافت می کنند، تشکیل توده های سرطانی در غده تیروئید، دستگاه عصبی و تناسلی مشاهده شده است.

بنا بر بررسی های سم شناسی اپوکسیددار شدن آکریل آمید در کاهش آن در خون، نقش بسزایی دارد.

راهبردهای کاهش آکریل آمید در مواد غذایی

افزودن دو آمینو اسید آسپارژین و گلیسین به خمیر نان و اثر آن بر مقدار آکریل آمید از سوی انجمن صنایع غذایی سوئد مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین پژوهش ها افزودن آسپارژین مقدار آکریل آمید را در نان افزایش می دهد در حالی که افزودن گلیسین اثر وارونه دارد. نگهداری غذاهای پخته پروتیینی باعث افزایش آکریل آمید می شود.

استفاده از گرمای زیاد در فرایند پخت فراورده های گوشتی با تبدیل کارنوسین - ماده شیمیایی موجود در ماهیچه - به آکریل آمید همراه است. پژوهشگران دانشگاه مک گیل در کانادا گزارش کرده اند که تشکیل آکریل آمید در گوشت قرمز نسبت به سیب زمینی بسیار سریع تر است. تبدیل آسپارژین به آکریل آمید در سیب زمینی، در حضور مواد قندی انجام می گیرد در حالی که تشکیل آکریل آمید از کارنوسین در گوشت قرمز، به مواد قندی نیاز ندارد. به هر حال، سطح آکریل آمید در گوشت قرمز پخته، ۲۰۰ بار کمتر از مقدار آن در سیب زمینی سرخ شده است زیرا آکریل آمید با ماده دیگری که در ماهیچه وجود دارد، یعنی کارنتین واکنش می دهد و به N - متیل آکریل آمید تبدیل می شود. به این ترتیب گرمای زیاد نه تنها موجب تشکیل ماده سمی دیگری در گوشت قرمز می شود بلکه باعث از بین رفتن کراتین و کارنوسین موجود در آن می شود.

در مجموع، مقدار آسپارژین و قندهای کاهنده عامل اصلی مقدار آکریل آمید به شمار می رود. از آنجا که عوامل کشاورزی، شرایط کشت، زمان برداشت و موقعیت جغرافیایی بر مقدار قندهای

کاهنده اثر می گذارند،

مقدار آکریل آمید سیب زمینی های

مختلف می تواند متفاوت باشد. بنابراین

سیب زمینی هایی که مقدار قند کاهنده آن ها

کمتر است انتخاب خوبی برای غذاهایی هستند که

به گرمای زیاد نیاز دارند.

استفاده از کودهای نیتروژن دار مقدار آسپارژین آزاد در

سیب زمینی را افزایش می دهد اما اثر وارونه بر مقدار قندهای کاهنده

دارد و باعث کاهش آکریل آمید می شود. چنانچه سیب زمینی در

دمای کم نگهداری شود، آنزیم ها در آن فعال می شوند که در کاهش

مقدار آکریل آمید در فراورده های گرمادیده مؤثر است.

افزایش زمان و دمای سرخ کردن، مقدار آکریل آمید را در

سیب زمینی افزایش می دهد. در دمای ۱۵۰ تا ۱۷۵ درجه

سلسیوس، مقدار تشکیل این ماده کم است. در دمای کم جذب

روغن بیشتر است و بافت مواد غذایی کیفیت مناسبی ندارد.

اگر سیب زمینی با روغن پالم سرخ شود مقدار آکریل آمید

آن بیشتر از زمانی خواهد بود که از روغن کلزا یا آفتاب گردان

استفاده می شود. مقدار آکریل آمید سیب زمینی هایی که به آن ها

روغن زیتون و رزماری افزوده شده بود نیز کمتر بوده است.

خیساندن سیب زمینی در محلول سیتریک اسید یا هر یک از

محلول های حاوی کلسیم کلرید، سدیم هیدروژن سولفیت،

سیستیین نیز مرحله ای است که برای جلوگیری از قهوه ای و

برشته شدن چیپس اجرا می شود و در کاهش مقدار آکریل آمید

مؤثر بوده است.

نتیجه گیری

کشف آکریل آمید زنگ خطر و هشدار جدی برای تولید کنندگان و مصرف کنندگان صنایع غذایی است. امروزه کاهش محتوای آکریل آمید از مواد غذایی به هدف اصلی در صنایع غذایی تبدیل شده است. گفتنی است حذف آکریل آمید از غذاها در عمل، امکان ناپذیر است. پس هدف اصلی باید به تلاش در کاهش این ماده هدایت شود. بنا به اطلاعات کنونی مقدار آکریل آمید به طور چشمگیر به غلظت قند، آسپارژین، دما و مدت زمان سرخ کردن وابسته است.

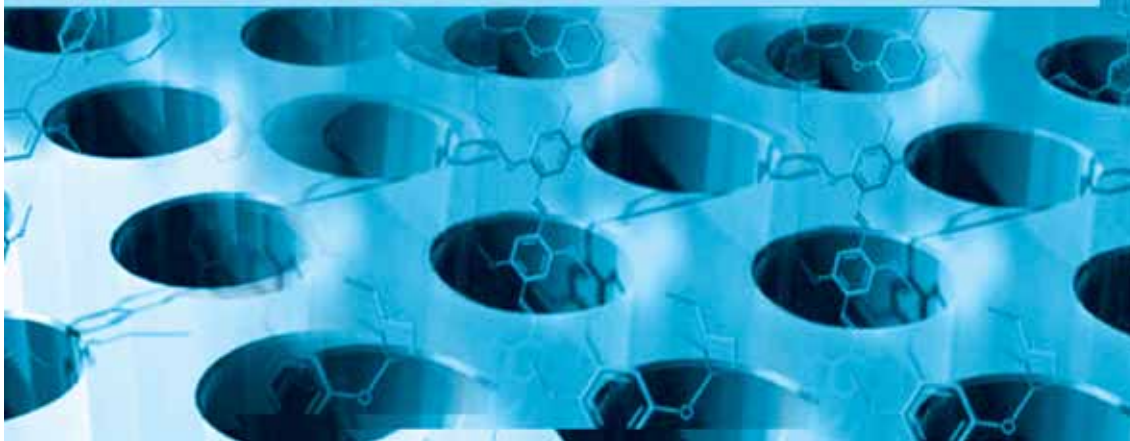
* پی نوشت ها

1. Millard
2. asparagine
3. Food and Agriculture Organization of the united Nations
4. World Health Organization

* منابع

1. Thomas, A. *International Journal of Science and Research*, **2014**, 3.
2. Keramat, J. et al. *Food Bioprocess Technol.* **2011**, 4, 340.
3. Eriksson, s. PHD Thesis, Stockholm University, Sweden, **2005**.
4. Totani, N. et al. *J. of Oleo Science*, **2007**, 2, 103.
5. Tareke, E. et al. *J. Agric. Food Chem.* **2002**, 50, 4998.
6. Gokmen, V. et al. *Food Bioprocess Technol.* **2008**, 1, 35.
7. Saedi, R. et al. *J. Food Biosciences and Technology*, **2014**, 4(1), 53.

حفره‌داران و تک تازی در عرصه پالایندگی



نانو فناوری به مفهوم بررسی و توسعه مواد در مقیاس اتمی، مولکولی و ماکرومولکولی است که با دستکاری واحدهای ساختاری مواد و تبدیل آن‌ها به مقیاس ۱ تا ۱۰۰ نانومتر همراه است.

مواد نانو متخلخل^۱ دارای حفره‌هایی در ابعاد نانو هستند و در ساختار خود از فضای خالی چشمگیر برخوردارند. بالا بودن نسبت سطح به حجم در این مواد، ویژگی‌های سودمندی از جمله نفوذپذیری، گزینش پذیری و مقاومت گرمایی به آن‌ها بخشیده است و امکان استفاده از این مواد را به عنوان تبادلگریونی، جداکننده، کاتالیزگر، حسگر و مواد نارسانا فراهم می‌کند.



شکل ۱ نمایش جدا کردن اجزای یک مخلوط با تکیه بر ویژگی غربالگری مواد نانو متخلخل



فرزین فکری
معلم شیمی بندر عباس

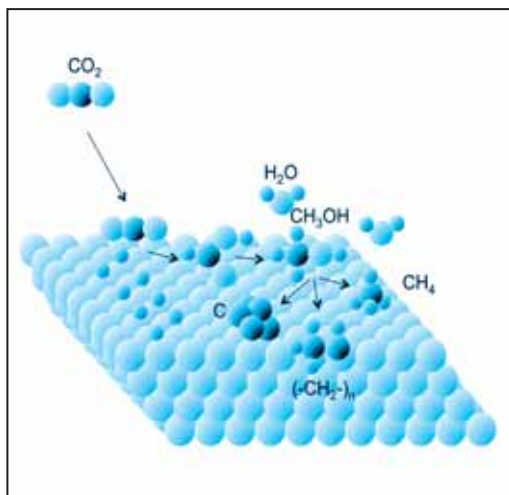
چکیده

مواد نانو متخلخل به دلیل برخورداری از حفره‌های بسیار ریز با اندازه‌های گوناگون، در صنعت جایگاه مهمی یافته‌اند. این مقاله به چگونگی استفاده از این مواد در فرایند جداسازی و آماده کردن آن‌ها جهت غربالگری می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: مواد نانو متخلخل، ژئولیت، جداسازی، آبروژل

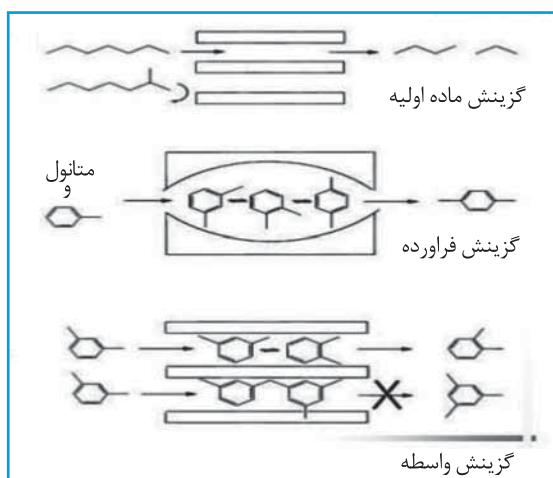
مقدمه

امروزه مشکلاتی از جمله آلودگی هوا و کمبود آب آشامیدنی تبدیل به بحرانی جهانی شده و دانشمندان را بر آن داشته است تا در کنترل و رفع آن، از فناوری‌های جدید بهره‌جویند. در این عرصه نانو ذره‌ها توجه پژوهشگران را در حوزه‌های گوناگون علوم بنیادی و کاربردی به خود جلب کرده است و پژوهش در زمینه بهره‌گیری از این مواد به عنوان حسگر، کاتالیزگر و جداسازی مواد انجام گرفته است.



شکل ۲ نمونه‌ای از کاربرد نانو متخلخل‌ها در ذخیره و بازتولید انرژی به روش احیای CO_۲ با هیدروژن

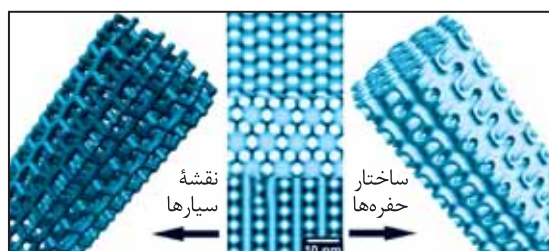
- **گزینش ماده اولیه** به این معنی که تنها ذره‌هایی از نمونه اجازه عبور از غربال را پیدا می‌کنند که شکل و اندازه مناسب با حفره‌های موجود در نانو متخلخل را داشته باشند.
- **گزینش فرآورده** از میان مواد تولید شده تنها موادی می‌توانند از غربال بگذرند که شکل و اندازه مناسب داشته باشند.
- **گزینش واسطه** با توجه به اندازه حفره، واسطه‌های خاصی که در حفره‌ها جای می‌گیرند تشکیل می‌شوند و فرآورده‌های خاصی تولید می‌کنند. در نتیجه فرآورده‌های محدودی تشکیل می‌شود. گاه مبنای جداسازی، یون‌های موجود در مواد نانوست. برای



شکل ۳ نمایش انواع جداسازی در نانو متخلخل‌ها

نمونه در جداسازی مخلوطی از نیتروژن و اکسیژن، نمونه را از ژئولیتی حاوی یون لیتیم می‌گذرانند. از آنجا که جاذبه میان نیتروژن و این یون قوی‌تر از اکسیژن با لیتیم است، نیتروژن

بالا بودن نسبت سطح به حجم در این مواد، ویژگی‌های سودمندی از جمله نفوذپذیری، گزینش‌پذیری و مقاومت گرمایی به آن‌ها بخشیده است



دسته‌بندی مواد نانو

برای طبقه‌بندی مواد نانو ملاک‌های گوناگونی مورد توجه قرار گرفته است. برای نمونه، از دید اندازه حفره، این مواد به سه دسته میکرو (قطر حفره کمتر از ۲nm)، مزو (قطر حفره ۲ تا ۵۰ نانومتر) و ماکرو (قطر حفره بیشتر از ۵۰nm) متخلخل تقسیم می‌شوند. در دسته‌بندی دیگر، مواد نانو براساس مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها به این ترتیب تقسیم‌بندی می‌شوند:

✓ **مواد نانو متخلخل آلی** این مواد به دلیل ساختار انعطاف‌پذیر، حفره‌های پایداری ندارند و نمونه‌های محدودی از این مواد شناخته شده است که پلی‌استایرن و پلی‌اتیلن‌تری متاکریلات از آن جمله‌اند.

✓ **مواد نانو متخلخل معدنی** که ژئولیت‌ها را در بر می‌گیرند و به دو دسته اصلی آلومینو فسفات و آلومینو سیلیکات‌ها تقسیم می‌شوند.

✓ **مواد نانو با چارچوب آلی-فلزی** که شامل یک یون فلزی و گروه‌های آلی، به‌عنوان اتصال‌دهنده هستند و از اتصال گروه‌های آلی حفره‌هایی هشت وجهی یا به شکل کره تشکیل می‌شود.

✓ **مواد نانو هیبریدی آلی-معدنی** که از قطعه‌های معدنی تشکیل شده‌اند و با واحدهای آلی به هم متصل می‌شوند. همچنین نظم ساختار در مواد نانو ذره به‌عنوان ملاک دسته‌بندی این مواد مورد توجه قرار گرفته است و بر این اساس مواد نانو به دو دسته با ساختار بلوری و با ساختار بی‌شکل تقسیم شده‌اند.

نانو متخلخل‌ها و جداسازی مواد

جذب مواد و جداسازی آن‌ها از یک نمونه توسط مواد نانو، به‌صورت گزینشی انجام می‌گیرد. در این حال، مواد نانو مانند یک الک برای جداکردن مولکول‌ها عمل می‌کنند. غربال کردن ذره‌ها با مواد نانو، این موارد را در بر می‌گیرد:

بهترین راه پالایش فاضلاب استفاده از مواد نانو متخلخل است و در این میان کربن فعال و زئولیت‌ها بهترین کارایی را نشان داده‌اند

اگر مواد فرو متخلخل شامل گروه‌های هیدروکسیل، با گروه‌های آلی عامل‌دار شوند کارایی زیادی برای حذف کاتیون جیوه می‌یابند

درون حفره‌ها به دام می‌افتد و اکسیژن خارج می‌شود. در جداسازی مخلوطی شامل نیتروژن و متان مانند گاز طبیعی، نیز از اندازه حفره‌ها بهره می‌گیرند؛ نیتروژن مولکولی کوچک است پس در حفره‌ها به دام می‌افتد و از گاز طبیعی حذف می‌شود. با آنکه وجود حفره‌ها در مواد نانو جداسازی‌های فراوانی را ممکن می‌کند به علت کوچک بودن اندازه حفره‌ها نمی‌توان در جداسازی مولکول‌های بزرگ زیستی مانند پروتئین‌ها از این مواد بهره گرفت. همچنین به دلیل محدود بودن حجم حفره‌ها، نمی‌توان حجم زیادی از واکنشگرها به کار برد.

کاربردها

• جداسازی آلاینده‌های هوا

پژوهشگران در دانشگاه شفیلد، پوستر بزرگی به ابعاد 10×20 m طراحی کرده‌اند که می‌تواند روزانه، ترکیب‌های سمی تولید شده از ۲۰ خودرو را جذب کند. سطح این پوستر با مواد نانو از جنس تیتانیم دی‌اکسید پوشانده شده است که به پالایش هوا از ترکیب‌های سمی می‌پردازد. همچنین از زئولیت‌ها، کربن فعال و سیلیکاژل به عنوان مواد جاذب برای پالایش هوای آلوده استفاده می‌شود.

• پالایش آب

با گسترش روزافزون شهرها، روزانه حجم زیادی فاضلاب تولید می‌شود. این فاضلاب‌ها حاوی آلاینده‌های آنیونی و کاتیونی، روغن و مواد آلی هستند که سمی‌اند. به باور دانشمندان بهترین راه پالایش فاضلاب استفاده از مواد نانو متخلخل است و در این میان کربن فعال و زئولیت‌ها بهترین کارایی را نشان داده‌اند. برای نمونه، با استفاده از زئولیت‌ها حذف آمونیوم به خوبی انجام می‌گیرد. گفتنی است این کاتیون باعث کاهش اکسیژن حل شده در آب می‌شود.

• جذب یون‌های فلزی

برخی یون‌های فلزی مانند کبالت و نیکل در مقدار اندک برای فعالیت دستگاه‌های بدن جانوران ضروری‌اند. در حالی که برخی همچون کادمیم، حتی در مقدار بسیار جزئی، زیان‌بارند. امروزه ترکیب‌های فرو متخلخل به عنوان جاذب‌های سطحی، در جداسازی یون‌های فلزی کارایی خوبی از خود نشان داده‌اند. لانتانیم تنگستنات نمونه‌ای از این مواد است که توانایی جذب کاتیون کبالت را تا $37/13$ mg دارد. یکی از تازه‌ترین روش‌ها عامل‌دار کردن مواد فرو متخلخل با لیگاندی‌های ویژه است. با این کار، گزینش‌پذیری این مواد افزایش می‌یابد و می‌توان از آن‌ها در جداسازی پلاذیم و اورانیوم- که ترکیب‌هایی سمی و سرطان‌زا تشکیل می‌دهند- استفاده کرد.

اگر مواد فرو متخلخل شامل گروه‌های هیدروکسیل، با

گروه‌های آلی عامل‌دار شوند کارایی زیادی برای حذف کاتیون جیوه می‌یابند. برای نمونه، وجود گروه‌های تیول در یک گرم ماده فرو متخلخل، توانایی جذب 220 mg یون جیوه را به آن می‌بخشد. از دیگر کاربردهای مواد نانو متخلخل می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- **تولید و ذخیره انرژی** در حفره‌های این مواد می‌توان گاز هیدروژن تولید کرد و آن را به عنوان منبعی پاک برای انرژی، در همین حفره‌ها ذخیره کرد.

- **پیل سوختی** الکترودهای کاتد و آند در این پیل‌ها متخلخل‌اند تا یون‌ها به راحتی اجازه ورود و خروج پیدا کنند و مواد نانو چنین خواسته‌ای را با متخلخل بودن خود فراهم می‌کنند.

- **کاتالیزگر** نانو متخلخل‌ها به دلیل ساختار بلوری و پایداری گرمایی کارایی خوبی به عنوان کاتالیزگر دارند. در این میان، انواعی که بار منفی دارند می‌توانند به عنوان کاتالیزگرهای اسیدی در پالایش و کراکینگ نفت خام و تهیه ترکیب‌های آروماتیک استفاده شوند.

- **نرم کردن آب سخت** گذراندن آب سخت از زئولیت‌های حاوی یون سدیم باعث جدا شدن یون‌های کلسیم و منیزیم از آب می‌شود و سختی آن را به حد چشمگیر کاهش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

مشکلاتی همچون کمبود آب آشامیدنی و افزایش آلاینده‌ها در هوا و آب، دانشمندان را به جست‌وجوی راهکارهایی در حل این مسائل برانگیخته است. در این میان استفاده از مواد نانو متخلخل به عنوان مواد پالاینده در صنایع گسترش چشمگیر داشته است و این توانایی از ویژگی‌های سودمند و نهفته در این مواد نتیجه می‌شود که می‌توان آن‌ها را به این قرار خلاصه کرد:

ارزان بودن، قابل تهیه بودن با روش‌های آسان، ساختار منظم، توانایی در اتصال یافتن به طیف گسترده‌ای از گروه‌های عاملی، برخورداری از نسبت بالای سطح به حجم، گزینش‌پذیری در جذب ذره‌ها براساس شکل و اندازه آن‌ها، نفوذپذیری و پایداری گرمایی- صوتی زیاد.

* پی‌نوشت

1. nano porous

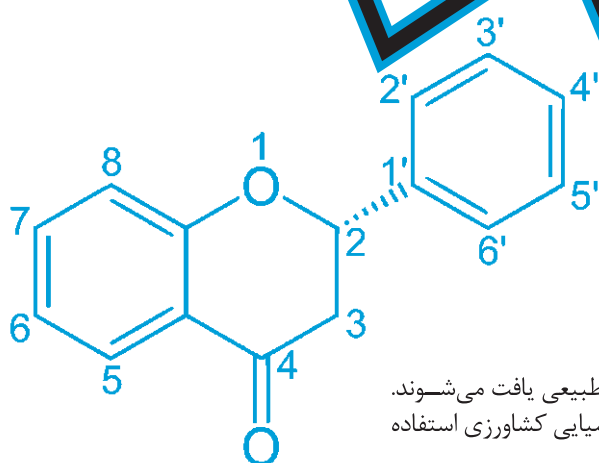
* منابع

1. edu. nano. ir/ index. php? actn= papers- viw & id= 301
2. www. ch. ntu. edu. tw/~sfcheng/ HTML/ material 94/ nano porous %20 materials. pdf

کروم



شهناز فغری
کارشناسی ارشد شیمی معدنی و
معلم شیمی میاندوآب



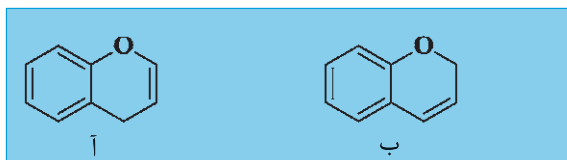
چکیده

کرومن‌ها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی ناجورحلقه‌اند که در برخی مواد طبیعی یافت می‌شوند. این ترکیب‌ها به‌طور گسترده در مواد آرایشی، رنگدانه‌ها و ترکیب‌های شیمیایی کشاورزی استفاده می‌شوند و در شیمی دارویی نیز بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: کرومن، ناجورحلقه، بنزوپیرن

مقدمه

ناجورحلقه یا هتروسیکل‌ها، ترکیب‌های آلی حلقه‌ای هستند که در آن‌ها یک یا چند اتم کربن حلقه با یک یا چند اتم غیر از کربن، جایگزین شده‌اند. ناجورحلقه‌های دوحلقه‌ای شامل یک حلقه بنزن و یک حلقه ۶ تایی اکسیژن‌دار، کرومان نامیده می‌شوند. چنانچه حلقه اکسیژن‌دار، دارای یک پیوند دوگانه باشد ترکیب را کرومن^۱ می‌نامند و آن را بر حسب موقعیت پیوند دوگانه به ایزومرهای ۴H-کرومن شکل ۱-آ و ۲H-کرومن شکل ۱-ب تقسیم می‌کنند.



شکل ۱

۲H-کرومن‌ها به‌عنوان ۳، ۴-دی‌هیدروبنزوپیرن نیز طبقه‌بندی می‌شوند. به بنزوپیرن، کرومن و به ۱-بنزوپیرن، ۲H-کرومن گفته می‌شود [۱].

نخستین بار ترکیب‌های کرومن از درخت کردیا آلیدورا^۲ که گونه بومی آمریکاست استخراج شد و به‌عنوان داروی ضداالتهاب مورد



درخت کردیا آلیدورا، منبع اولیه کرومن‌ها

کرومن‌ها

استفاده قرار گرفت. همچنین در برخی گونه‌های گیاهی به‌عنوان دفع‌کننده حشرات شناسایی شد [۲-۳]. دسته مهمی از رنگ‌های طبیعی به‌نام فلاون‌ها نیز دارای اسکلت کرومن هستند [۴]. به تازگی شیوه جدیدی برای استخراج ترکیب‌های کرومن از منابع طبیعی، بر پایه استفاده از سیال‌های فرا بحرانی ارائه شده است [۵]. متداول‌ترین روش تهیه کرومن‌ها روش‌های سنتزی است. در سال ۱۹۰۴ هوبن^۳ نخستین مجموعه از مشتق‌های کرومن را از واکنش کومارین‌ها با آلکیل منیزیم هالیدها سنتز کرد. به تدریج با مشاهده اثرهای زیست‌شناختی و صنعتی در این دسته ترکیب‌ها، بررسی کرومن‌ها توسعه پیدا کرد. امروزه اسکلت کرومن در ساختار بسیاری از داروها یافت می‌شود.

اهمیت و سازوکار عمل

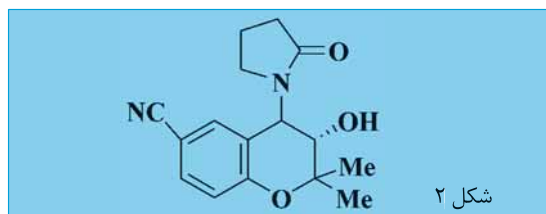
اسکلت کرومن در بسیاری از تانن‌ها و پلی‌فنول‌های موجود در چای، میوه‌ها و سبزیجات دیده شده است و این ترکیب‌ها در نتیجه اهمیت که در حفظ سلامتی دارند مورد توجه قرار گرفته‌اند [۶]. کرومن و مشتق‌های آن از ویژگی‌های زیست‌شناختی فراوانی از جمله فعالیت ضد میکروبی، ضد قارچی، ادرار آور بودن، کاهنده تشنج، ضد انعقاد برخوردارند و خواص منحصر به فرد ضد تکثیر، ضد ویروس، ضد حساسیت، همچنین ضد تنش‌های عصبی نیز از خود نشان داده‌اند. در صنعت برای کنترل گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری از این خواص استفاده می‌شود. با توجه به تعداد، موقعیت و نوع استخلاف روی اسکلت کرومن یا مقدار مصرف ماده مؤثر آن، گونه‌های گیاهی و جانوری به‌طور گزینش‌پذیری از بین می‌روند [۹].

کاربرد دارویی

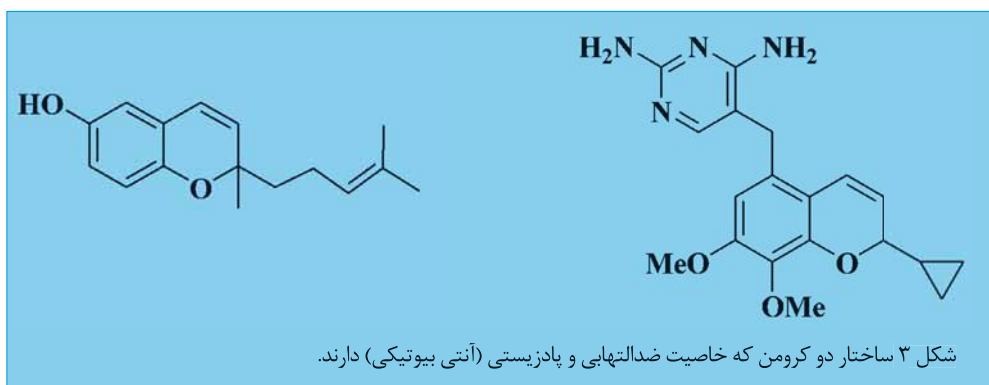
استفاده متداول کرومن‌ها به‌عنوان دارو، در درمان بیماری فشار خون است. در سال‌های گذشته داروهایی کشف شده و به بازار عرضه شده است که فشار خون را از راه تأثیر بر کانال‌های یون پتاسیم پایین می‌آورند. این داروها را فعال‌کننده کانال یون پتاسیم می‌نامند که در درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری فشار خون، صرع، گلودرد و آسم به‌کار می‌روند. کانال‌های یون پتاسیم که در حالت معمولی بسته‌اند، به کمک این داروهای فعال‌کننده باز می‌شوند و یون پتاسیم را از سلول خارج می‌کنند. با خروج یون‌های پتاسیم، پتانسیل غشا تا 90 mV افزایش می‌یابد و غشا در وضعیت فرافقطی شده قرار می‌گیرد. این وضعیت موجب انقباض سلول و شل شدن بافت‌های ماهیچه‌ای می‌شود و در نهایت فشار خون را کاهش می‌دهد. به تازگی انواع تنظیم‌کننده‌های سنتزی و طبیعی

یون پتاسیم کشف شده‌اند. کروم‌کالیم^۴ نخستین ترکیبی بود که فعالیت دارویی آن با این سازوکار شناخته شد، شکل ۲.

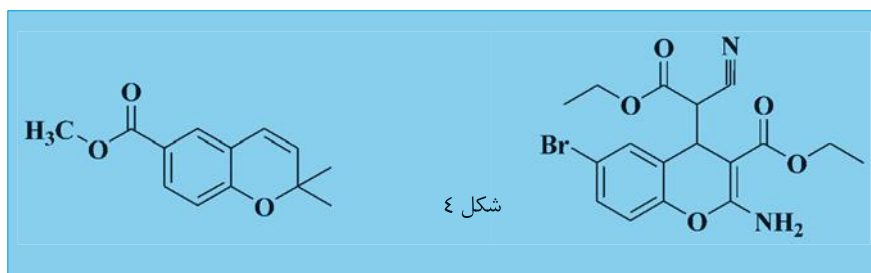
برخی از مشتق‌های کرومن، ترکیب‌های رنگی هستند که در عینک، نمایشگرهای الکترونیکی و کلیدهای نوری کاربرد گسترده دارند



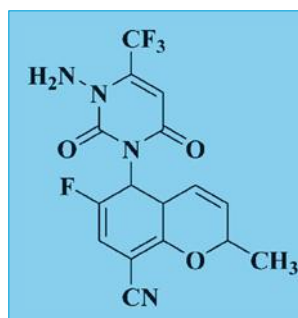
کرومن‌ها با جلوگیری از رشد پروستاگلندین‌ها و اثر روی آنزیم سیکلو اکسیژناز ۲ (COX-۲)، به‌عنوان داروهای ضدالتهاب عمل می‌کنند و اثر زایانداروهای ضدالتهابی پیشین و داروهای غیراسترویدی را ندارند.



کرومن‌ها با اتصال به پروتئین‌هایی خاص، مرگ برنامه‌ریزی شده سلول‌های سرطانی را تحریک می‌کنند و خاصیت ضدسرطانی از خود نشان می‌دهند. شکل ۴، مشتق‌هایی از کرومن‌ها را نشان می‌دهد که در درمان سرطان به کار می‌روند.



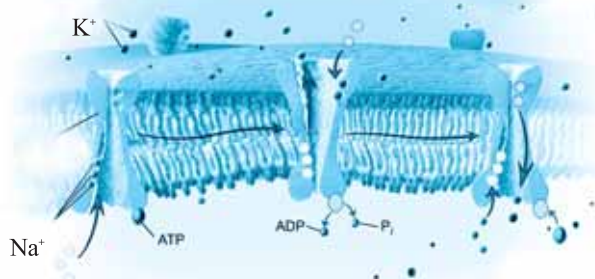
شمار زیادی از فراورده‌های زیستی فعال شناسایی شده‌اند که حضور ساختار کرومن در آن‌ها، با توانایی جلوگیری و درمان بیماری‌ها همراه بوده است. برای نمونه، کرومن‌ها در درمان بیماری‌های آلزایمر، پارکینسون، زوال عقل همراه با ایدز و سندروم داون به کار می‌روند و همچنین در درمان اسکیزوفرنی، گرفتگی ماهیچه و افسردگی نیز استفاده می‌شود.



شکل ۵ مشتق‌هایی از کرومن‌ها جزء فعال، حشره کش‌ها را تشکیل می‌دهند.

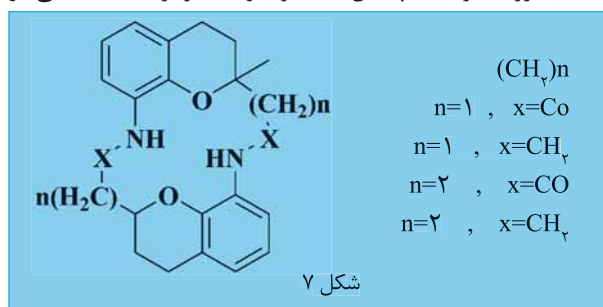
کاربرد صنعتی

از مشتق‌های کروم به‌عنوان جزء فعال حشره‌کش‌ها استفاده شده است. این حشره‌کش‌های جدید اثر آلوده‌کنندگی بر محیط‌زیست ندارند. مشخص شده است که این ترکیب‌ها اثر خود را با تخریب هورمون جووینل^۵ اعمال می‌کنند. این هورمون در رشد اندام حشرات نقش دارد. با توجه به تعداد، موقعیت و نوع استخلاف‌های حلقه آروماتیک و همچنین گونهٔ حشره مورد نظر، این حشره‌کش‌ها را برای کنترل نوع خاصی از حشرات می‌توان به کار برد.



شکل ۶ داروهای حاوی کرومن و مشتق‌های آن با فعال کردن کانال یون پتاسیم به درمان بیماری فشار خون می‌پردازند.

از کرومن‌ها به‌عنوان لیگاند با حلقه‌های بزرگ، برای کمپلکس‌های فلزی و کاتالیزورها استفاده می‌شود، شکل ۷.



ترکیب‌های کرومن برای کنترل جمعیت گونه‌های گیاهی، نیز به‌کار می‌روند و به‌عنوان ماده مؤثر مواد خشکاننده گیاهان، علف هرزکش‌ها و موادی که برای ریختن غیرطبیعی برگ درختان استفاده می‌شوند، کاربرد دارند. در این موارد با توجه به مقدار مصرف ماده مؤثر، این آفت‌کش‌ها به‌طور انتخابی عمل می‌کنند برای نمونه، علف‌های هرز گیاهان تک‌لپه‌ای مانند بابونه و گل گندم، با دوز مصرفی متفاوت از فراورده‌های تک‌لپه‌ای مانند آفتابگردان، هویج و کاهو، از بین می‌روند. افزون بر این، برخی از مشتق‌های کرومن، ترکیب‌های رنگی هستند که در عینک، نمایشگرهای الکترونیکی و کلیدهای نوری کاربرد گسترده دارند. کرومن‌ها به‌عنوان مواد آرایشی و رنگ‌دانه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نتیجه‌گیری

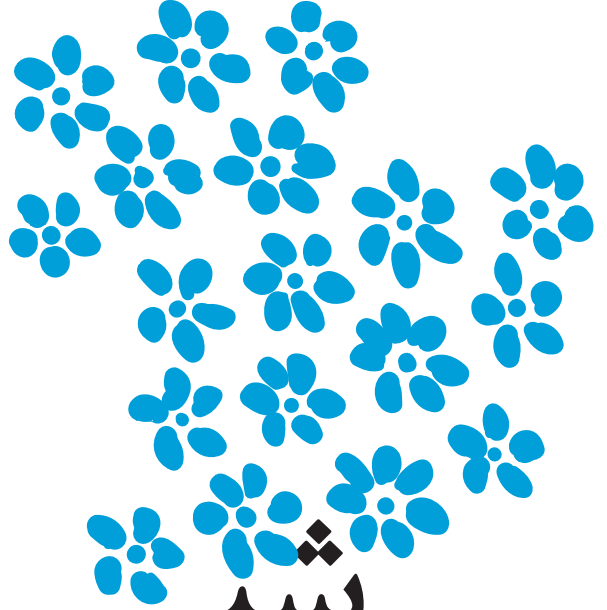
کرومن‌ها منبع تمام‌نشدنی ترکیب‌های نوین هستند. ترکیب‌های نامحدود کربن، هیدروژن و هترواتم می‌توانند به‌گونه‌ای طراحی شوند تا مشتق‌های جدید با خواص زیست‌شناختی، شیمیایی و فیزیکی گوناگون ایجاد شوند. وسعت کارایی این ترکیب‌ها و اهمیت ویژه آن‌ها در شیمی دارویی، تلاش‌های زیادی در جهت ارائه و طراحی روش‌هایی برای سنتز این ترکیب‌ها را در پی داشته است. به تازگی اثرهای ضدسرطانی این ترکیب‌ها در چند رده سلولی گزارش شده است.

* پی‌نوشت‌ها

1. chromene
2. cordia allidora
3. Houben
4. cromacalim
5. juvenile hormone

* منابع

1. J. Junlu, Y. Bai, Z. Way, B. Yang, H. Ma, *Tetrahedron Lett.* **2000**, 41, 9075.
2. Shriner, R. L., Sharp, A. G. J. *Org. Chem.* **1939**, 4, 575.
3. Goujon, J. Y., Zamattio, F., Kirschleger, B., *Tetrahedron: Asymmetry*, **2000**, 11, 2409.
4. Admas, R., Rindfuz, R. E. *Am. Chem. Soc.* **1919**, 4, 648.
5. Bahramifar, N., Yamini, Y., Ramazani, A., Noshiranzadeh, N. J. *Chem. Eng.* **2003**, 48, 1104.
6. Heravi, M. M., Bakhtiari, K., Zadsirjan, V., Bamoharram, F. F., Heravi, O., M., *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2007**, 17, 4262.
7. Abdolmohammadi, S., Balalaie, S., *Tetrahedron Lett.* **2007**, 48, 3299.
8. W. Robertson, Steinberg, M. I., *Med. Chem.* **1990**, 33, 1529.
9. Horino, H., Kobayashi, T. M. S., Kitagawa, M. *Chem. Pharm. Bull.* **2000**, 48b (4), 490.



شیرین کننده‌ها

مجوز نامحدود ندارند!

پروین نعمتی
کارشناس ارشد شیمی آلی
و معلم شیمی منطقه طارم زنجان

ساخارین نخستین قند مصنوعی بود که به‌طور تصادفی، هنگام کار روی یک ماده غذایی نگهدارنده کشف شد. در جریان جنگ جهانی دوم، افزایش تقاضا برای قند و جیره‌بندی آن سبب افزایش مصرف ساخارین شد. اکنون ۴۵ سال از کشف این ماده می‌گذرد و در شکل‌های مختلف تولید و برای بیماران دیابتی و افراد رژیمی تجویز می‌شود. سرطان‌زا یا بی‌خطر بودن ساخارین هنوز مورد تردید است. به هر حال با وجود مخالفت با تولید ساخارین، این ماده هنوز هم به مقدار فراوان در جهان تولید می‌شود.

در سال ۱۹۶۰ نتایج یک بررسی اثر ساخارین روی ۱۰۰۰ موش آزمایشگاهی به این ترتیب گزارش شد: تنها دو موش پس از مصرف طولانی‌مدت این ماده به سرطان مثانه مبتلا شدند اما بررسی‌های دیگر تأییدکننده افزایش احتمال ابتلا به سرطان مثانه در موش‌ها بود. از این رو سازمان غذا و دارو مصرف ساخارین را محدود کرد و در سال ۱۹۷۷ از سوی دولت کانادا، مصرف آن ممنوع اعلام شد. ادامه پژوهش‌ها نشان داد که مصرف ساخارین در انسان، از نظر سرطان‌زایی، بی‌خطر است اما بنا به دستور سازمان غذا و دارو باید روی همه فرآورده‌های حاوی ساخارین هشدار با این مضمون برای مصرف‌کننده قرار داده می‌شود: «این فرآورده حاوی ساخارین است که در موش سبب سرطان می‌شود.»

بنا بر پژوهش‌ها علت بروز سرطان در موش وجود ترکیب‌هایی خاص است که فقط در ادرار موش وجود دارند و در واکنش شیمیایی با ساخارین شرکت می‌کنند. از این رو برای اطمینان، زنان باردار از مصرف ساخارین منع می‌شوند. هم‌اکنون با تغییراتی که در فرمول و روش تهیه ساخارین داده شده، خطر ابتلا به سرطان از بین رفته است.

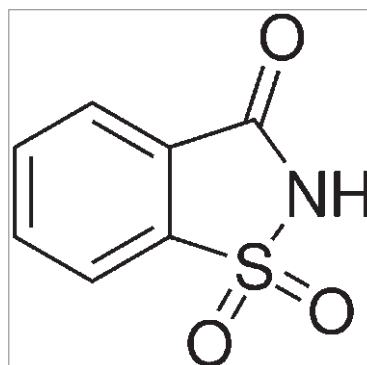


چکیده

شیرین‌کننده‌ها از افزودنی‌های پرکاربرد در صنایع غذایی هستند و ساخارین از جمله قدیمی‌ترین شیرین‌کننده‌های مصنوعی است که در جریان بررسی واکنش اکسایش ترکیب‌های آلی حاوی گوگرد و نیتروژن ساخته شد. این ماده ۳۰۰ بار از قند شیرین‌تر است و برای بیماران دیابتی و افرادی که باید مصرف کالری خود را کنترل کنند به جای قند توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: شیرین‌کننده مصنوعی، ساخارین، سازمان غذا و دارو

روی همهٔ فراورده‌های حاوی ساخارین هشدار با این
مضمون برای مصرف‌کننده قرار داده می‌شد: «این فراورده
حاوی ساخارین است که در موش سبب سرطان می‌شود.»



شکل ۱ ساختار مولکولی و بلورهای ساخارین

به این ترتیب بود که کنگرهٔ ایالات متحده در سال ۲۰۰۰ ممنوعیت ساخارین را لغو کرد که البته هنوز این قانون عملی نشده است. تلخ مزه بودن ساخارین نیز باعث کاهش مصرف آن شد. امروزه برای محدود کردن تلخی این ماده هنگام تولید، شیرین‌کنندهٔ دیگری به نام سیکلمات به آن می‌افزایند که در بازار جهانی ماده‌ای ارزان است.

مقدار مجاز مصرف شیرین‌کننده‌ها چه قدر است؟

با اینکه حذف قند و مصرف شیرین‌کننده‌ها در کنترل قند خون افراد دیابتی مؤثر است اما باید توجه کرد که مواد غذایی دیگر از جمله آرد، لبنیات یا میوه‌ها هم از قند برخوردارند. از سوی دیگر مواد غذایی مرکب ممکن است حاوی کالری زیاد باشند و در نتیجه با مصرف این جایگزین‌ها، کالری به صفر نمی‌رسد.

بنا به استاندارد مراقبت از بیماران دیابتی - که در سال ۲۰۰۹ از سوی انجمن دیابت ایالات متحده صادر شد - مصرف شیرین‌کننده‌های بدون کالری در محدودهٔ توصیه شدهٔ سازمان غذا و دارو بی‌ضرر است. جدول ۱، شیرین‌کننده‌هایی را معرفی می‌کند که این سازمان مصرف آن‌ها را در حد مقدار مشخصی، محدود کرده است. به هر حال بررسی این فراورده‌ها به‌طور دوره‌ای ادامه دارد.

گفتنی است مقدار تعیین شده برای مصرف این مواد، بیشترین مقداری را مشخص می‌کند که برای سلامتی ضرری ندارد و حدود صد بار کمتر از مقداری است که ممکن است باعث اختلال در سلامتی شود.

شیرین‌کننده بدون کالری	مقدار مصرف قابل قبول (mg به ازای هر کیلو وزن بدن)	معادل	آیا پخت آن مجاز است؟
آسپارتام	۵۰	۱۸ تا ۱۹ قوطی نوشابه رژیمی	خیر
ساخارین	۵	۹ تا ۱۲ بسته‌بندی‌های کوچک	بله
آسه‌سولفام	۱۵	۳۰ تا ۳۲ قوطی نوشابه رژیمی لیمویی	بله
سوکرالوز	۵	۶ قوطی نوشابه رژیمی	بله

جدول ۱

* منابع

۱. ولهارد، پیت سی - شور، نیل ای، شیمی آلی (ساختار و کاربرد) جلد اول، ترجمه صادقی، سعیدی، هروی، انتشارات نورپردازان، ۱۳۸۸.
۲. اشمیت، رولف، راهنمای مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی، اصول و کاربردهای صنعتی، انتشارات طراح، ۱۳۸۶.



تازه‌های شیمی

گردآوری و ترجمه: مریم کمال
کارشناس ارشد شیمی فیزیک



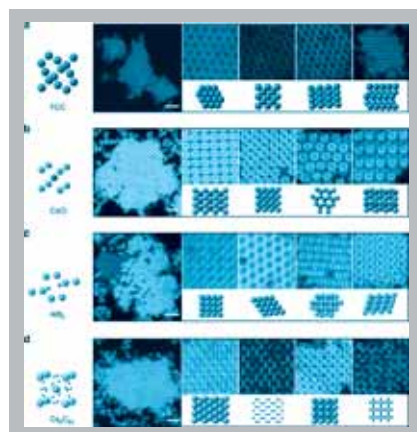
باکتری‌های ربات گردان

پژوهشگران ویرجینیان تکنیک به کمک یک مدل ریاضی نشان داده‌اند که نوعی باکتری دارای توانایی برای کنترل رفتار روبات‌هاست. تلاش آن‌ها در اصل برای ایجاد مدلی بود که به تولید میکروبیوم زنده روی میزبانی غیرزنده بپردازد و بتواند این میزبان را کنترل کند.

رودر^۱، مسئول این طرح و دانشیار مهندسی سامانه‌های زیستی در دانشکده کشاورزی و علوم زندگی است که در این باره می‌گوید: ما دریافتیم که از این راه، روبات‌ها دارای یک مغز می‌شوند! این آزمایش‌ها همچنان ادامه دارد تا به ساخت روبات‌هایی بینجامد که توانایی درک سطوح توصیفی ژن‌های باکتری ای کولای^۲ را داشته باشند. روش رودر شامل سه عنصر ذاتی به این شرح است:

مهندسی ژن باکتری ای کولای، واکنشگاه‌های زیستی میکروفلوئیدی و جنبش‌های روباتی. باکتری‌ها بسته به غذایی که از آن تغذیه می‌کنند ویژگی‌های ژنتیکی خود را با تبدیل شدن به رنگ سرخ یا سبز نشان می‌دهند. حسگرها و میکروسکوپ‌های کوچک با ردیابی رنگ باکتری، محل و چگونگی حرکت آن را مشخص می‌کنند.

به کمک این مدل‌سازی کسب انواع تجربه‌های بیوسنتزی با کمترین هزینه در آینده امکان‌پذیر خواهد بود.



چسبی از جنس DNA

گروهی پژوهشی در دانشگاه نیویورک به روش جدید برانگیختن میکرودره‌ها، برای ایجاد ساختارهای دلخواه در مواد گوناگون دست یافته است. این کار بر افزایش چیدمان کلویدهایی استوار است که در محیط شناورند. جزئیات این پیشرفت که معرفی روش‌هایی را در بهبود آرایش و رنگ مواد نوری در صفحه یارانه‌ها در پی داشته، در مجلهٔ انجمن شیمی دانان آمریکا به چاپ رسیده است.

با اینکه توانایی پراکندگی کلوییدی موادی از جمله رنگ، شیشه یا چینی شناخته شده است اما استفاده از این توانایی در ایجاد مواد منظم ناشناخته بود. ذره‌های کلوییدی که با DNA عایق می‌شوند به بلوری کردن و تشکیل ترکیب‌های جدید در الگویی منظم کمک می‌کنند. در این میان DNA به‌عنوان عامل اتصال و نوعی چسب عمل می‌کند. پژوهشگران از واکنشی شیمیایی برای ایجاد این اتصال استفاده کرده‌اند و دریافتند که به‌منظور برنامه‌ریزی و ساخت ساختارهایی در مقیاس میکروسکوپی، باید مولکول‌هایی انتخاب شوند که توانایی حرکت و یافتن موقعیت نوری دلخواه را داشته باشند.

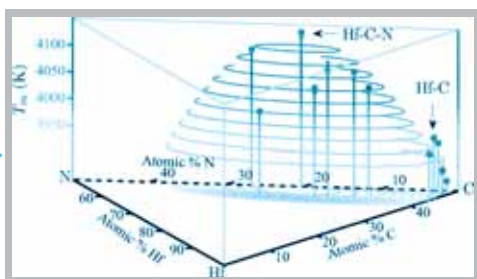
1. Ruder
2. E-Coli
Science Daily, 2015, 16 June.

Science Daily, 2015,

نمی‌کند. سابلانی^۱ و همکارانش سیب، گلابی، توت‌فرنگی و چند میوه دیگر را در برابر مقادیر مختلفی از این پرتو قرار دادند تا میزان اثر پرتوی کشنده عوامل بیماری‌زا روی مخلوطی از باکتری‌های ای‌کولای و لیستریا^۲ اندازه‌گیری شود. آن‌ها دریافتند که این پرتو می‌تواند تا حدود ۹۹ درصد عوامل بیماری‌زای سیب و گلابی را از بین ببرد. در هر حال لیستریا نسبت به ای‌کولای در برابر این پرتو مقاومت بیشتری از خود نشان داد. هر چه پوست میوه نازک‌تر باشد این فناوری کاربردی‌تر خواهد بود. همچنین اگر سطح میوه‌ها ناهموار و درصد آلودگی کم باشد، نتیجه بهتر خواهد بود. میوه‌هایی مانند توت‌فرنگی به علت داشتن پوسته ناهموار، امکان مخفی شدن عوامل بیماری‌زا را فراهم می‌کنند، که باعث کاهش اثر نور UV-C خواهد شد. اگر درصد آلودگی بالا باشد پرتو دهی UV-C به تنهایی مؤثر نخواهد بود و بازده بالایی نخواهد داشت. افزودن لامپ UV-C به مسیر تولید میوه‌ها، هزینه‌چندانی در بر ندارد و با قرار دادن لامپ‌ها در تونلی که میوه‌ها در آنجا نگهداری می‌شوند امکان‌پذیر بوده است.

1. Sablani, S.
2. Listeria

Science Daily, 2015, 28 July.



پله‌پله تا خورشید

بنا به محاسبه‌های جدید مواد شامل مقدارهای مشخصی از هافنیم، نیتروژن و کربن نقطه ذوبی بیش از ۴۴۰۰ K دارند.



پرتوی فرابنفش؛ راز سلامت میوه‌ها

صنعت رو به رشد میوه‌های طبیعی راهی برای اطمینان از سلامت میوه‌های تازه فرا روی ما قرار می‌دهد. پژوهشگران در دانشگاه دولتی واشنگتن نشان داده‌اند عوامل بیماری‌زای موجود در سطح گلابی‌های طبیعی پس از اینکه در برابر پرتوی فرابنفش قرار گرفتند، به‌طور چشمگیری کاهش پیدا می‌کند. این یافته‌ها خبرهای خوشایندی برای تولیدکنندگان میوه‌های فراوری شده به ارمغان می‌آورد که در پی روش‌های مقابله با عوامل بیماری‌زا و سازگار با اصول نوین‌سازی سلامت غذای آمریکا - به‌منظور جلوگیری از تولید میوه‌های بیماری‌زا - هستند. پس از آگاهی کشاورزان و فراوری‌کنندگان میوه‌های طبیعی درباره نقص گزینه‌های سلامتی، پژوهشگران در پی راهکاری برای این مشکلات بودند و متوجه پرتوی فرابنفش C شدند که دارای طول موج کوتاه‌تری نسبت به پرتوی فرابنفش A و B است. تابش UV-C در نور خورشید وجود دارد که توسط لایه اوزون به‌طور کامل جذب می‌شود. این پرتو میوه‌ها را در برابر باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها محافظت می‌کند. از آنجا که پرتوی UV-C نمی‌تواند به درون اجسام جامد نفوذ کند برای بهداشتی کردن سطوح، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فناوری در حدود چند سال است که برای بهداشتی کردن سطوح تماس با غذا، آب آشامیدنی و هوای آلوده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پرتو با تخریب نوکلئیک‌اسید و ایجاد اختلال در DNA ریزموجودات زنده عمل می‌کند، اما هیچ‌گونه تغییری در خواص فیزیکی و شیمیایی میوه‌ها ایجاد

حسگرها و میکروسکوپ‌های
کوچک با ردیابی رنگ باکتری،
محل و چگونگی حرکت آن را
مشخص می‌کنند

ذره‌های کلوییدی که با DNA
عایق می‌شوند به بلوری کردن
و تشکیل ترکیب‌های جدید در
الگوی منظم کمک می‌کنند



جعبه جادویی پالایش آب

پروفسور پیرس^۱ از دانشگاه فنی میشیگان موفق به تولید فناوری آزمایشگاهی جدیدی شده است. هنگامی که دستگاهی پلاستیکی روی میز کارش را به‌نظر، بی‌استفاده دید، محفظه آن را که بالای مجرا قرار داشت، برداشت و درون آن تعدادی لوله آزمایش محبوس در کیسه‌ای را یافت که با مجرا در ارتباط بود. در این حال با خود اندیشید: این مجموعه شبیه هر چیزی به جز دستگاه پالایش آب است! پس از آن گروهی پژوهشی به سرپرستی پیرس، با همکاری شرکت حذف نیترات، موفق به ساخت دستگاهی دستی با یک چاپگر و سخت‌افزار رایگان شدند که جایگزین خوبی برای وسایل گران‌قیمت قبلی بود.

طرح کلی این پژوهش آزمودن محتوای نیترات در آب و خاک است. در سال‌های گذشته استفاده از کودهای نیتروژن‌دار ورود نیترات به آب‌های زیرزمینی را در پی داشته است که سلامتی نوزادان و جانوران را تهدید می‌کند.

آزمون نیترات به صورت سیار و به کمک دستگاه کوچک پیرس امکان‌پذیر است و از شیمی سبز برای فراهم کردن راهکاری امن و دقیق بهره می‌گیرد. در این روش از آنزیم موجود در اسفناج و گیاهان سبز دیگر استفاده می‌شود که نقش کاهنده نیترات را به عهده دارد. سخت‌افزار در دسترس و نرم‌افزار آسان، تنها گوشه‌ای از دلایل پیشرفت صنعتی این دست‌آورد است. دانشمندان امیدوارند تکامل استاندارد آزمون نیترات نیز مانند آزمون فسفات و فرایندهای رایج دیگر، به زودی به‌دست آید.

گفتنی است این فناوری جدید - که بر پایه آنزیم است - از محل کشاورزی تا محل استفاده شهروندان و ایستگاه‌های پالایش آب برای ساده‌سازی به ابزار اطلاعاتی ویژه‌ای نیاز دارد تا برای همگان

این دما چیزی حدود $\frac{2}{3}$ دمای سطح خورشید است و 200 K بالاتر از دمایی است که تاکنون به روش تجربی ثبت شده است. پژوهشگران تلاش می‌کنند این مواد را در آزمایشگاه بسازند. رویکرد محاسباتی این پژوهش بررسی ترکیب‌های مختلف را با صرف هزینه کم فراهم می‌کند تا بعداً گونه‌ای که ویژگی مناسبی دارد از راه تجربی مورد بررسی قرار گیرد. وال^۱ سرپرست پژوهشگران این طرح می‌گوید بدون انجام بررسی‌های محاسباتی، این کار شبیه انداختن تیری در تاریکی است. روش‌های محاسباتی به پژوهشگران کمک می‌کند تا نقطه ذوب را با شبیه‌سازی فرایندها در سطح اتمی اندازه‌گیری کنند. این روش‌ها که از قوانین کوانتومی بهره می‌گیرند با توجه به دینامیک ذوب، در مقیاس نانو و در واحدهای صدماتی اتمی روی می‌دهند. پژوهشگران نخست این کار را با بررسی مواد حاوی هافنیم، تالیوم و کربن آغاز کردند که نقطه ذوب آن‌ها به‌طور تجربی اندازه‌گیری شده بود. این مخلوط با وجود تفاوت اندکی میان آن‌تروپی حالت جامد و مایع، نقطه ذوب بالایی از خود نشان می‌داد. یادآوری می‌شود مقدار آن‌تروپی هنگام تغییر فاز از جامد به مایع در پدیده ذوب مؤثر است. پس اگر آن‌تروپی جامد زیاد باشد، ماده تمایل دارد در فاز جامد باقی بماند. در نتیجه، نقطه ذوب افزایش می‌یابد. پژوهشگران این یافته را در جست‌وجوی ترکیب‌هایی که این ویژگی را در مقدار بیشینه از خود نشان دهند، ادامه دادند و دریافتند ترکیب‌های حاوی هافنیم، نیتروژن و کربن نقطه ذوب بالایی دارند در حالی که تفاوت آن‌تروپی میان فاز جامد و مایع در آن‌ها اندک است. چنین موادی در ساخت روکش توربین‌های گازی و پوشش‌های گرمایی سفینه‌های پرسرعت سودمند شناخته شده‌اند.

گفتنی است گذشته از نقطه ذوب، ویژگی‌هایی از جمله خواص مکانیکی و مقاومت در برابر اکسایش نیز باید مورد توجه قرار گیرد. در سال‌های گذشته، استفاده از رایانه برای کاوش در ویژگی ترکیب‌ها متداول شده است اما هنوز تمرکز بر ویژگی‌های دیگر به‌طور کامل انجام نگرفته است.

1. Walle, A.
Science Daily, 2015, 27 July.

اگر آنتروپی جامد زیاد باشد،
ماده تمایل دارد در فاز جامد
باقی بماند. در نتیجه، نقطه ذوب
افزایش می‌یابد

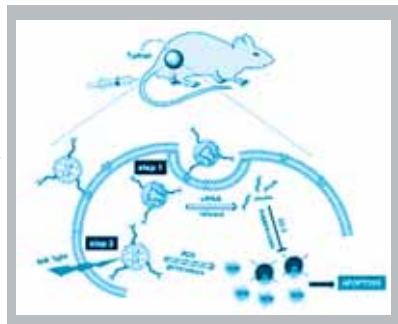
از آنجا که پرتوی UV-C نمی‌تواند
به درون اجسام جامد نفوذ کند
برای بهداشتی کردن سطوح، مورد
استفاده قرار می‌گیرد

و شکر را به سوخت زیستی تبدیل می‌کنند. پژوهشگران با وارد کردن پنج ژن به میکروب‌ها، توانایی تولید ایزوبوتانول را در میکروب ایجاد کرده‌اند. گام بعدی در این مسیر یافتن راهکارهای استفاده از مخمر در تولید سوخت زیستی از سلولوز است. اهمیت تجاری این دستاورد جدید این است که میکروب‌ها در دمای به اندازه کافی بالا می‌توانند کار کنند و با اختلال‌های ناشی از آلودگی تخمیر میکروبی رقابت می‌کنند. چالش‌های مهندسی میکروبی دامنه‌دار است اما یافته‌های این عرصه برای دانشمندان بسیار دلگرم‌کننده بوده است.

قابل استفاده شود. ابزار اطلاعاتی نیز چنان طراحی می‌شود که هزینه دستگاه را کاهش می‌دهد و آن را کاربردی‌تر می‌کند. در مجموع برنامه‌های توسعه این فناوری به سمتی حرکت می‌کند که برای عموم قابل استفاده باشد.

1. Pearce
Science Daily, 2015, 5 Aug.

1. Gilna, P.
2. Clostridium Cellulolyticum
Science Daily, 2015, 14 Aug.



شیوه‌ای جدید برای درمان سرطان

پژوهشگران دانشگاه اورگون به پیشرفت‌های چشمگیر در استفاده از درمان فوتودینامیک برای سرطان تخمدان دست یافته‌اند. سرطان تخمدان نرخ بالایی در مرگ‌ومیر دارد زیرا پیش از تشخیص، به حفره‌ها و رگ‌های شکمی سرایت می‌کند در نتیجه سالانه بیش از ۱۴ هزار زن را از پا در می‌آورد.

در روش درمان فوتودینامیک، بازده درمان به کمک ترکیب‌هایی افزایش می‌یابد که باعث آسیب‌پذیری سلول‌های سرطانی می‌شوند. جراحی و شیمی‌درمانی روش‌های قدیمی در درمان سرطان تخمدان شناخته شده‌اند اما تشخیص محل توده سرطانی در این نوع سرطان دشوار است و برداشتن آن گاهی غیرممکن بوده است. تاراتولا^۱ در این باره می‌گوید: درمان

میکروب‌ها؛ منبعی تازه برای سوخت زیستی

پژوهشگران با تکیه بر یافته‌های سال ۲۰۱۱، نخستین میکروب مهندسی شده را به‌طور مستقیم از سلولوز ایزوبوتانول تهیه کردند.

ایزوبوتانول عدد اکتان بسیار نزدیکی به بنزین دارد و به‌عنوان جایگزینی مناسب برای بنزین شناخته شده است. از این ماده به‌عنوان ذخیره سوختی فراورده‌های گوناگون نیز استفاده می‌شود برای نمونه، پس از تبدیل شدن به هیدروکربن، به‌عنوان سوخت جت به کار می‌رود.

با اینکه بررسی‌های اولیه در این زمینه قبلاً انجام گرفته بود نتایج کنونی، دستاوردهای چشمگیری داشته است. گیلنا^۱ می‌گوید: گزارش‌های اولیه این کار چهار سال پیش منتشر شد. ما از میکروب کلاستریدیوم سلولوتیسیم^۲ استفاده کرده‌ایم که ساختار ساده‌تری دارد و موفق به مهندسی‌سازی ویژگی‌های مشابه با بازده بیشتر نسبت به گذشته شدیم.

در این روش فرایندهایی که برای استخراج شکر از سلولوز گیاهی شناخته شده‌اند، روی یک میکروب به کار گرفته می‌شوند

آزمون نیترات به صورت سیار و
به کمک دستگاه کوچک پیرس
امکان پذیر است و از شیمی سبز برای
فراهم کردن راهکاری امن و دقیق
بهره می گیرد



سلول های خورشیدی کوچک می شوند

استفاده از سلول های خورشیدی در ایالات متحده روبه رشد است اما حضور صفحه های خورشیدی روی بام خانه ها - حتی در مناطق آفتاب گیر - هزینه بالایی را دربردارد. دانشمندان در رفع این مشکل از ساخت گیرنده های دوستدار محیط زیست خبر داده اند که می تواند بازدهی یک سلول خورشیدی را تا دو برابر افزایش دهد.

بیشتر نور خورشید در محدوده گسترده ای از طول موج قرار دارد. برای استفاده از انرژی خورشید در تولید انرژی الکتریکی باید این طیف نوری را جمع آوری کرد. این در حالی است که سلول های خورشیدی سیلیکونی موجود، در ناحیه آبی طول موج، بازدهی کافی ندارند. بنابراین گروه پژوهشی به سرپرستی کومار^۱ در دانشگاه کانکتیکات^۲ گیرنده تازه ای معرفی کرده اند که نواحی بدون استفاده در محدوده طول موج انرژی خورشید را به فوتون هایی تبدیل می کند که انرژی کمتری دارند و سیلیکون می تواند آن ها را به جریان الکتریکی تبدیل کند.

سلول های خورشیدی تجاری نور خورشید را از طول موج ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر به جریان الکتریکی تبدیل می کنند اما در تبدیل نور با طول موج ۳۵۰ تا ۶۰۰ نانومتر ناموفق اند و همین عامل، بازدهی سلول های خورشیدی جدید را ۱۱ تا ۱۵ درصد بالاتر از سلول های رایج برده است. نمونه های آزمایشگاهی بازدهی بالاتری از خود نشان می دهند اما تولید انبوه آن ها دشوار است. به هر حال استفاده از مولکول های رنگی در این زمینه کمک کننده بوده است. به این منظور ذره ها در حالی دسته بندی و متراکم می شوند که در آن ها مکانیک کوانتومی به طور مشخصی رعایت شود. رنگدانه ها درون هیدروژل پروتیین - لیپید قرار می گیرند، گرم می شود و دوباره تا دمای اتاق سرد می شود. با این روش ساده، مواد پیرامون مولکول های رنگی جمع می شوند و در عین چیدمان متراکم، از یکدیگر جدا می مانند.

این گیرنده ها از مواد زیستی و غیرسستی ساخته شده اند و پژوهش ها هم اکنون بر تجاری سازی آن ها متمرکز شده است.

فوتودینامیکی سرطان روشی متفاوت است که همزمان با جراحی نیز امکان پذیر است. بازدهی این روش در گذشته محدود بود اما بنابر یافته های جدید، این روش امکان افزایش بازده را فراهم کرده است.

در این روش بیمار در برابر ترکیب های نوری حساس به نام فتالوسیانین^۲ قرار می گیرد تا به تولید گونه های اکسیژن فعال بپردازد. این گونه ها هنگامی که در برابر پرتوی فروسرخ قرار می گیرند توانایی نابود کردن سلول ها را پیدا می کنند. ژن درمانی نیز دفاع سلول ها را در برابر گونه های اکسیژن فعال کاهش می دهد.

در جریان این روش نانوفناورانه، ترکیب ها به صورت گزینشی به سلول های سرطانی می رسند در حالی که به سلول های سالم آسیبی نمی رسانند.

به کمک روش فوتودینامیک به تنهایی، برخی از توده های سرطانی پس از دو هفته رشد خود را دوباره از سر گرفتند اما همراه شدن درمان با ژن درمانی به طور موفقیت آمیزی موجب ضعیف شدن سلول های سرطانی شد. این درمان ترکیبی روی موش ها نشان داد که روش یاد شده عوارض جانبی نیز دربر ندارد. سلول های سرطانی بسیار هوشمندند و می توانند به تولید پروتیین هایی بپردازند که آن ها را در برابر گونه های اکسیژن فعال، مقاوم می کند. دانشمندان بر این باورند که این روش شیوه های مقابله سلول های سرطانی را خنثی می کند. در واقع، تولید پروتیین توسط روش های ژن درمانی در بدن فرونشانی می شود. روش یاد شده مؤثرترین روش شناخته شده در حذف سلول های سرطانی بوده است و به کمک آن امکان پیشنهاد راه های جدید برای بهبود چگونگی درمان با کمترین اثرهای جانبی وجود دارد.

1. Kumar, C.
2. Connecticut
Science Daily, 2015, 18 Aug.

1. Taratula, O.
2. Phthalocyanine
Science Daily, 2015, 13 Aug.



رشد برای رشد

نحوه اشتراک:

پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه راه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، به دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شماره ۷۷۳۳۳۱۹۲. لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

♦ عنوان مجلات در خواستی:

- ♦ نام و نام خانوادگی:
- ♦ تاریخ تولد: ♦ میزان تحصیلات:
- ♦ تلفن:
- ♦ نشانی کامل پستی:
- استان: شهرستان:
- خیابان: پلاک:
- شماره پستی: شماره فیش بانکی:
- مبلغ پرداختی:
- ♦ اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

- ♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
- ♦ تلفن امور مشترکین: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳ و ۷۷۳۳۵۱۱۰ و ۷۷۳۳۶۶۵۶-۲۱

- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماه‌نامه و نه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- رشد کودک** برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی
- رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی
- رشد دانش‌آموز** برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماه‌نامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول
- رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول
- رشد جوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم
- رشد جوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماه‌نامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- ♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی
- ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

به صورت فصل‌نامه و سه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- ♦ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی
- ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا
- ♦ رشد آموزش زبان‌های خارجی ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک
- ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد مدیریت مدرسه
- ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان دانشگاه فرهنگیان و کارشناسان گروه‌های آموزشی و... تهیه و منتشر می‌شود.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir



وبشیمی در

پریسانعمت‌الهی
کارشناس ارشد شیمی معدنی

اشاره

شیمی رشته‌ای است که درک بخش اعظم مباحث آن بدون آزمایشگاه، امکان‌پذیر نخواهد بود. در این شماره برخی از آزمایشگاه‌های مجازی و نیز بازی‌های شیمی جهت لمس بهتر این رشته آزمایشگاه‌محور، معرفی شده‌اند.

شیمیایی، مشاهده فیلم‌های آموزنده و یادداشت‌های سودمند و کوتاه درباره موضوع‌های مختلف در زمینه شیمی، نانوشیمی و شیمی سبز است.

این پایگاه با نوآوری زیبا در زمینه‌های رایانه، علوم طبیعی، زمین‌شناسی، زیستگاه‌ها، انرژی، فیزیک و ارتعاشات، آب‌وهوا و شیمی به خلق بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، مطالب درسی، فیلم‌های کوتاه ویدیویی آموزنده مرتبط با موضوع درسی و... پرداخته است که کاربر می‌تواند متناسب با علاقه خود در یکی از زمینه‌های موجود به مطالعه و بررسی بپردازد. هر درس در زمینه خاص رشته انتخابی، از چهار قسمت تشکیل شده است: فیلم‌های آموزشی، سرگرمی و بازی، یادداشت‌های علمی و روش‌های آزمایش عملی.

در قسمت چگونگی کارکرد اشیاء، ۱۳۳ عنوان مورد بررسی و آموزش قرار گرفته است که ۴۱ مورد آن‌ها به صورت فیلم ویدیویی، ۳۵ مورد بازی رایانه‌ای، ۱۲ مورد مربوط به موضوع‌ها



Winderville

سرگرمی‌های شیمی، به ندرت در دنیای گسترده شبکه جهانی و پایگاه‌های شیمیایی یافت می‌شوند. پایگاهی که پیش‌رو دارید یکی از پایگاه‌های جالب و آموزنده با گرافیک بالا جهت انجام بازی‌های



Learn chemistry

این پایگاه نزدیک به ۲۱۲ آزمایش شیمی انجام شدنی برای دوره دبیرستان را در اختیار علاقه‌مندان قرار داده است. این آزمایش‌ها عنوان‌های متفاوتی را پوشش می‌دهد که در سطح دانشگاهی، مقدماتی، متوسط یا پیشرفته دسته‌بندی شده‌اند و می‌توانند به عنوان تمرین‌های کلاسی برای بالا بردن سطح آموزش به کار بروند. همچنین دارای آزمایش‌های دیگری شامل انتشار گازها؛ انتشار در مایع‌ها؛ آلوتروپ‌های گوگرد؛ ساخت شیشه و... نیز هست. همه این آزمایش‌ها را می‌توان به صورت فایل پی‌دی‌اف بارگیری کرد با روش کاری که در آن‌ها به طور کامل توضیح داده شده است. بخش‌های این پایگاه به این قرارند:

- ✓ پروژه‌ها
- ✓ آزمایش‌های عملی
- ✓ آموزش و راهنمایی
- ✓ مواد و ابزار لازم
- ✓ آزمون‌ها

بنا به دسته‌بندی موضوعی، درس‌های شیمی آلی، معدنی، شیمی فیزیک و محاسباتی، زیست شیمی و شیمی تجزیه در فهرست آزمایش‌های قرار داده شده در این پایگاه قرار دارد. این پایگاه را می‌توان برای استادان، دانشجویان، معلمان و دانش‌آموزان علاقه‌مند به شیمی سودمند دانست.

www.rsc.org/learn-chemistry/wiki/Main-Page



Nuffield Foundation

این پایگاه در سال ۱۹۴۳ به وسیله ویلیام موریس و لورد نوفیلد، کاشف موتورهای موریس به ثبت رسیده است. در این پایگاه آزمایش‌های سرگرم‌کننده و جذابی برای درک بهتر علم شیمی و علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به این رشته قرار داده شده است. از جمله این آزمایش‌ها می‌توان به برق‌کافت یا الکترولیز رنگی؛ انجماد قدرتی؛ ساعت رنگی؛ ساخت شیشه؛ استخراج آهن از برشتوک؛ کروماتوگرافی شیرینی؛

و نوشته‌های درسی و ۴۵ مورد مربوط به دستور کارهای آزمایشگاهی است.

روی هم رفته این پایگاه حدود ۲۲۰ بازی، فیلم آموزشی و فعالیت‌های آزمایشگاهی را در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌دهد.

www.wonderville.ca/



Study. com

مشاهده کنید و یاد بگیرید! اگر از جمله دانش‌آموزانی هستید که برای یادگیری بهتر مطالب درسی، نیازمند مطالعه به شکل مشاهده فیلم‌های آموزشی و مستندات علمی هستید، به شما پیشنهاد می‌کنیم از این پایگاه کمک بگیرید. از جمله رشته‌ها و درس‌هایی که در این پایگاه گنجانده شده است می‌توان به ریاضیات، بازرگانی، روان‌شناسی، تاریخ، علوم پایه و علوم اجتماعی اشاره کرد. حتی گروه‌بندی خاصی برای دانش‌آموزان دوره دبیرستان و دانشجویان نیز اعمال شده است. رشته علوم پایه شامل رشته‌های: فیزیک، محیط زیست، زمین‌شناسی، شیمی، زیست‌شناسی، پرستاری و سلامت است که با انتخاب گروه مورد نظر می‌توان به صورت فیلتر شده فایل‌های ویدیویی مربوط به آن‌ها را مشاهده کرد. برخی از این فیلم‌ها رایگان است و برخی از آن‌ها برای کسانی فعال می‌شود که برای مشاهده آن‌ها هزینه پرداخت کنند. نکته قابل توجه این جاست که برای هر فایل ویدیویی با موضوع خاص، یک فایل درسی نیز به صورت پی‌دی‌اف گذاشته شده که دسترسی به آن برای همه رایگان است. به طور کلی برای شیمی، ۵۷ فایل ویدیویی و متن درسی در این پایگاه قرار دارد.

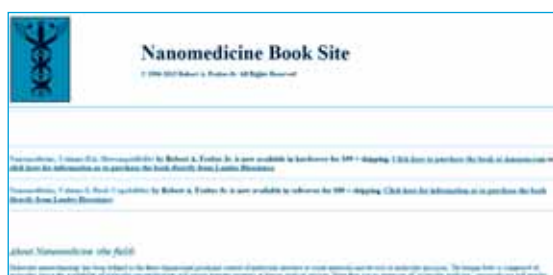
study.com/





جایزه به همراه تاریخچه آن دست یابند. در قسمت ویدیوها، ویدیو کلیپ‌های ضبط شده در دوره‌های مختلف به‌طور رایگان قرار داده شده است.

در این منبع اطلاعاتی آنلاین جایزه نوبل اهداف، خواسته‌ها و زندگی‌نامه آلفرد نوبل همراه با کتابخانهٔ محرمانه‌اش به‌طور کامل در قسمت اختصاصی مربوط به این دانشمند بزرگ آمده است. www.nobelprize.org



🎯 Nanomedicine book site

فناوری نانومولکولی به‌عنوان یک کنترل موضعی سه بعدی از ساختار مولکولی، برای ایجاد مواد و دستگاه‌های دقیق تعریف می‌شود. بدن انسان از مولکول‌های بسیار زیادی تشکیل شده است، از این‌رو در دسترس بودن فناوری نانومولکولی، پیشرفت چشمگیری در خدمات پزشکی به انسان داشته است. پزشکی مولکولی از علم مولکولی کمک می‌گیرد تا سلامتی انسان‌ها را در مقیاس مولکولی ارتقاء ببخشد. نانوپزشکی کاربرد گسترده‌ای برای تعریف بیماری‌ها، تشخیص و درمان آن و گسترش ساختار و عملکرد زیست‌شناختی بدن انسان دارد.

در این پایگاه کتاب‌های تخصصی و سودمند دربارهٔ علم نانوپزشکی به زبان انگلیسی جهت بارگیری قرار داده شده است که به‌صورت آنلاین نیز قابل مطالعه‌اند. همچنین لینک ارجاع به پایگاه‌های دیگری - که می‌توان از آن‌ها کتاب‌هایی در این زمینه را دریافت کرد - قرار داده شده است.

nanomedicine.com/



ساخت چسب؛ گرفتن پرنیت عکاسی و... اشاره کرد. در همهٔ آزمایش‌ها، مواد و ابزار لازم، روش کار، واکنش‌هایی که در این آزمایش‌ها به انجام رسیده، به همراه توضیح کاملی از دلایل و آنچه که در طول انجام آزمایش روی داده آمده است.

همچنین برای عنوان‌های مورد بحث در این پایگاه - که حالت مواد؛ ویژگی‌های ساختار و پیوندهای مواد؛ مخلوط‌ها و جداسازی آن‌ها؛ عنصرها و جدول تناوبی؛ اسیدها و بازها؛ انرژی و آنتروپی؛ الکتروشیمی و واکنش‌های کاهش؛ زیست‌شیمی؛ شیمی آلی و... از آن جمله است - به‌طور دسته‌بندی شده آزمایش‌های مربوط به آن موضوع قرار داده و بحث شده است.

www.nuffieldfoundation.org/



🎯 Nobelprize

در این پایگاه هر گونه اطلاعات، مربوط به جایزهٔ نوبل داده شده به دانشمندان در رشته‌های شیمی، فیزیک، فیزیولوژی، پزشکی، ادبیات و صلح قرار دارد. از جایزه‌های دریافتی در سال ۱۹۰۱ گرفته، تا نام دانشمندان برنده شده، شرح حال کامل آن‌ها، سخنرانی‌های جلسهٔ دریافت جایزه عکس، مقاله، کلیپ‌های ویدیویی، بازی‌های آموزشی به‌طور کامل در این پایگاه گنجانده شده است. بازدیدکنندگان می‌توانند به نام دریافت‌کنندگان و سال دریافت این



National Cancer Institute

مؤسسه بین‌المللی سرطان (NCI) بنیادی یکپارچه و مسئول برای مهار بیماری سرطان از راه تشخیص، درمان و پیشگیری از آن به کمک نانوفناوری است. هدف این مؤسسه استفاده از فناوری نانو در درمان سرطان است و با طرحی فراگیر برای بخش‌های دولتی و خصوصی، از بهترین قابلیت‌های فناوری نانو برای سرعت بخشیدن به درمان سرطان استفاده می‌کند. هم‌اکنون، دانشمندان امکان آزمایش یافته‌های جدید خود را در بیماران مبتلا به سرطان ندارند و استفاده از این نانومواد با محدودیت همراه است اما این فناوری می‌تواند ابزار مورد نیاز برای تشخیص، درمان و پیشگیری از این بیماری را فراهم کند. برای بهره‌برداری از توانایی‌های فناوری نانو در سرطان، مؤسسه NCI برای درمان سرطان هدف‌هایی به این شرح را دنبال می‌کند:

- ✓ توسعه ابزار پژوهش برای شناسایی هدف‌های زیست‌شناختی جدید؛
- ✓ توسعه عواملی برای نظارت بر تغییرات مولکولی قابل پیش‌بینی و جلوگیری از تبدیل شدن سلول‌ها به سلول‌های پیش سرطانی بدخیم؛
- ✓ توسعه عوامل تصویربرداری و تشخیص برای تشخیص سرطان در اولین مراحل وقوع آن و آسان‌ترین راه درمان آن؛
- ✓ توسعه دستگاه‌های چندمنظوره برای حمله مستقیم به سلول‌های سرطانی؛
- ✓ تشخیص روش‌های جدید مدیریت نشانه‌هایی که کیفیت زندگی را کاهش می‌دهد.

nano.cancer.gov/

آزمایش‌های جالب شیمیایی هم در ادامه با عنوان «آزمایش‌های دوره تعطیلات» آمده است. برای نمونه، آزمایش آتش خیره‌کننده کریسمس، ساحل مس، شیشه درخشان و... که می‌توانید آن‌ها را در منزل انجام دهید.

[www.hschem.org/laboratory/labs.htm#online lab links](http://www.hschem.org/laboratory/labs.htm#online%20lab%20links)



Brightsurf

پایگاهی که پیش رو دارید، مجموعه‌ای به‌روز و سودمند در زمینه جدیدترین اخبار و اطلاعات علوم مختلف همچون زمین‌شناسی، علوم پایه، پزشکی، زیست، سرطان، هوافضا، نانوفناوری و... است. با انتخاب هر گروه از این موضوع‌ها می‌توان جدیدترین اخبار را به همراه عنوان‌های قدیمی‌تر - که در روزهای گذشته روی پایگاه قرار داده شده است - مشاهده و مطالعه کرد. نکته جالب این است که در پایان هر خبر، کتاب‌های مرتبط با آن موضوع، برای خرید قرار داده شده است که می‌توان از عنوان‌های آن‌ها استفاده کرده و آن‌ها را از پایگاه‌های معتبر کتاب‌های لاتین به‌صورت رایگان بارگیری کرد.

این پایگاه کوچک، گذشته از ساختار ساده و پیش‌افتاده‌ای که دارد می‌تواند برای کسب اطلاعات به‌روز در همه زمینه‌های یاد شده، سودمند باشد.

www.brightsurf.com/





خلاقیت در آموزش شیمی دبیرستان

فریناز صولت
معلم شیمی منطقه ۲
تهران

۱. مقایسه سینتیک و ترمودینامیک (شیمی پیش‌دانشگاهی)

برای ملاقات با دوستی در ساعتی معین، به سمت نشانی‌ای که برایتان پیامک کرده، در حال رانندگی هستید. از بزرگراه که خارج شدید، به دنبال خیابانی می‌گردید که شما را به محل ملاقات می‌رساند. اولین خیابان در محدوده طرح فرد و زوج ترافیک قرار دارد، ولی هنوز ساعت این محدودیت به پایان نرسیده است. بنابراین نمی‌توانید از این خیابان - که البته خلوت هم به نظر

آموزش شیمی در دبیرستان هنری است که علاوه بر دانستن دانش شیمی، به توانایی در ساده و جذاب کردن مفاهیم نیز نیازمند است. در این یادداشت به نمونه‌هایی که می‌توانند در قالب داستان یا تجربه‌های ملموس، به یادگیری برخی موضوع‌های کتاب‌های شیمی کمک کنند، پرداخته می‌شود. در هر نمونه، نخست داستان یا موضوعی را تعریف می‌کنیم و در ادامه با مطابقت نمونه مورد نظر با مفهوم مربوطه شیمی به نتیجه‌گیری علمی می‌پردازیم.



را به ناهار دعوت کرد. در واقع، علی در کوله‌پشتی‌اش ناهار خود و مجید را همراه آورده بود. موقع ظهر مثل هر هفته سفره‌ای باز کردند و به طور مشترک ناهار خوردند و خدا را شکر کردند!

● در پیوند کووالانسی (معمولی) هر اتم یک الکترون (سهیم خودش) را می‌آورد و هر دو اتم جفت الکترون را شریک می‌شوند. در پیوند داتیو، جفت الکترون را فقط یک اتم می‌آورد (مثل ناهاری که علی آورده) ولی بعد، هر دو اتم روی آن جاذبه اعمال می‌کنند.

۳. حالت‌های مختلف تغییرات آنتالپی و آنتروپی در واکنش‌های شیمیایی (شیمی سوم)

سارا کوچولو، دخترخاله سه ساله زهرا، به منزل آن‌ها آمده است. دوست زهرا، مریم هم مهمان زهراست و تلاش می‌کند توجه سارا را دوست داشتنی را به خود جلب کند. سارا به پفک و بستنی علاقه عجیبی دارد. بنابراین بهترین راه برای مریم، ارائه خوراکی‌هایی است که سارا دوست دارد. چهار حالت ممکن است:

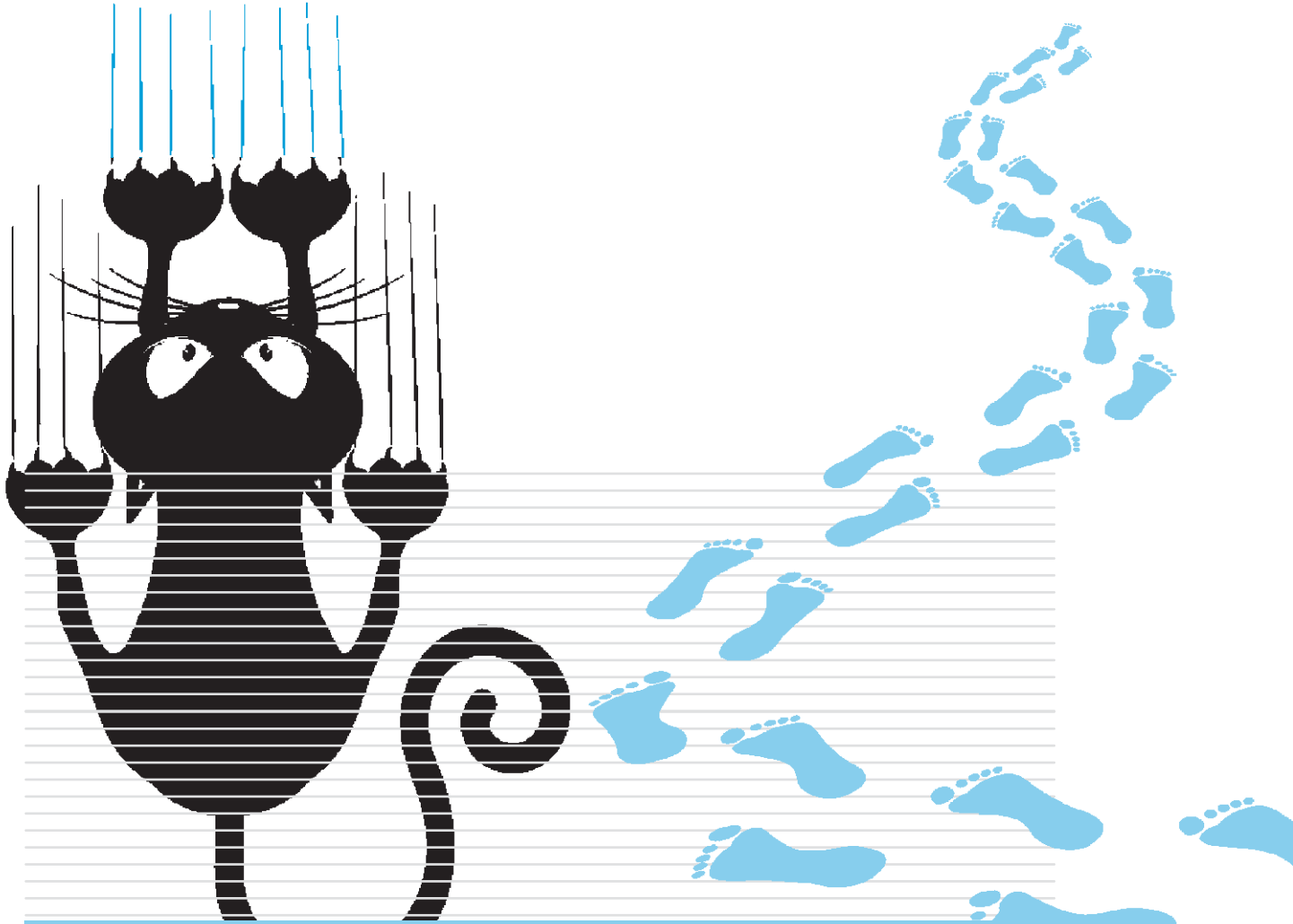
- ✓ مریم هیچ کدام از دو خوراکی را ندارد اما زهرا هم بستنی دارد و هم پفک. پس سارا به هیچ عنوان به سمت مریم نمی‌رود.
- ✓ مریم هر دو خوراکی را خریده و در دست دارد پس سارا بدون شک زهرا را رها می‌کند و به سمت مریم می‌رود.
- ✓ مریم ظرفی بزرگ از انواع بستنی‌ها دارد ولی در دست زهرا فقط چند عدد پفک در ته پاکت آن باقی مانده است. مقدار بستنی آن قدر زیاد است که سارا را به سمت مریم می‌کشاند اگرچه که پفک هم دوست دارد.

می‌رسد- به مسیر خود ادامه دهید. به خیابان بعدی می‌رسید. اما با دیدن تابلوی «ورود ممنوع» افسوس از دست دادن مسیر مناسب دیگری را می‌خورید. چون اجازه ورود ندارید! به ناچار به راه خود ادامه می‌دهید. با دیدن تابلوی خیابان دوطرفه خوشحال شده، وارد خیابان می‌شوید. نگران هستید. خیابان به دلیل حفاری‌های مربوط به فاضلاب باریک شده و شلوغ است و تردد به کندی انجام می‌شود. خلاصه وقتی به انتهای خیابان و سپس محل مورد نظر برای قرار ملاقات می‌رسید، متوجه می‌شوید که به دلیل تأخیر شما، دوستان رفته و ...!

- اینکه اجازه ورود به خیابانی را دارید یا نه، لازم است ولی کافی نیست. اگر خیابانی که اجازه ورود به آن را دارید، مسیری کوتاه و سریع برای شما مهیا می‌کرد، به موقع به مقصد می‌رسیدید!
- ترمودینامیک: امکان وقوع واکنش‌ها را پیش‌بینی می‌کند اما سریع یا کند بودن واکنش به آن مربوط نیست.
- سینتیک: چگونگی انجام واکنش‌ها و مسیر آن‌ها را تعیین می‌کند.

۲. ماهیت پیوند داتیو هیچ فرقی با پیوند کووالانسی معمولی ندارد (شیمی دوم)

علی و مجید دو دوست قدیمی هستند که هر جمعه با هم به کوه می‌روند. آن‌ها صبح خیلی زود با یک کوله‌پشتی سبک که البته ناهارشان را هم شامل می‌شود، به راه می‌افتند چون جذاب‌ترین بخش کوهنوردی آن‌ها وقتی است که سفره‌ای مشترک باز می‌کنند و با هم ناهار می‌خورند. جمعه هفته پیش روز تولد علی بود. به همین مناسبت مجید



هم بدون معطلی روی سرسره پرید، کف پاهایش رنگی شد و با همان پاها از پله‌های سرسره به دنبال گربه پایین آمد. در همین هنگام، باد ملافۀ سفید بزرگی را- که در بالکون طبقه بالا آویزان شده بود- بلند کرد و روی سرسره انداخت (هم پله‌ها و هم قسمت شیب‌دار مخصوص سر خوردن). حالا ملافه هم رنگی شده بود؛ مسیر پیوسته‌ای از پنجه‌های رنگی یک گربه و مسیر ناپیوسته‌ای از رد کفش‌های مریم!

● کمیت‌های پیوسته می‌توانند هر مقداری داشته باشند ولی کمیت‌های کوانتومی فقط می‌توانند مقدارهای مشخصی را بپذیرند.

۵. پلیمر (بسیار) - (شیمی دوم)

یک زنجیر تسبیح که گره دو انتهای آن باز شده، در مقایسه با یک دانه تسبیح، مولکولی غول‌آسا است که از به هم پیوستن تعداد زیادی مولکول‌های کوچک تشکیل شده است. به چنین مولکول غول‌آسای پلیمر یا بسیار می‌گویند. مولکول‌های کوچک تکرار شونده در زنجیره بزرگ، مونومر یا تکپار خوانده می‌شوند. در این مدل هر دانه تسبیح نماینده یک مونومر است.

نتیجه‌گیری

یک معلم توانا و خلاق هرگز خود را به تکرار الگوهای تکراری محدود نمی‌کند. او با مطالعه و داشتن تسلط کامل به مفاهیم علمی طرح شده در کتاب‌های درسی می‌تواند با انتخاب و استفاده از نمونه‌های مناسب، از کج‌فهمی‌های احتمالی جلوگیری کند.

✓ مریم چند بسته بزرگ پفک آورده و زهرا کمتر از نصف لیوان بستنی وانیلی! مقدار پفک آن‌قدر زیاد است که سارا را به سمت مریم می‌کشاند اگرچه که بستنی هم دوست دارد.

● در انجام واکنش‌های شیمیایی، با توجه به تغییرات آنتالپی و آنتروپی احتمال چهار حالت وجود دارد:

- ✓ هر دو نامساعد- واکنش در هیچ دمای خودبه‌خودی نیست.
- ✓ هر دو مساعد- واکنش در هر دمای خودبه‌خودی است.
- ✓ تغییرات آنتالپی مساعد و تغییرات آنتروپی نامساعد- در دمای پایین که مقدار آنتالپی غلبه می‌کند، خودبه‌خودی است.
- ✓ تغییرات آنتالپی نامساعد و تغییرات آنتروپی مساعد- در دمای بالا که مقدار آنتروپی غلبه می‌کند، خودبه‌خودی است.

۴. مفهوم کوانتومی انرژی الکترون (شیمی دوم)

مریم دانش آموز کلاس دوم دبیرستان، با خانواده‌اش ساکن یک مجتمع مسکونی بزرگ‌اند. مجتمع آن‌ها محوطه بازی قشنگی دارد که مریم از بچگی، مشتری تاب و سرسره‌های آن بود. اتفاقاً یکی از این سرسره‌ها درست در پایین بالکون خانه مریم قرار گرفته است.

ظهر یک روز جمعه پاییزی که باد ملایمی هم می‌وزید، مریم در بالکون خانه‌شان مشغول نقاشی با چند رنگ گواش بود. ملوس گربه بازیگوش مریم هم، دور او می‌چرخید و شیطننت می‌کرد که ناگهان پایش به یکی از گواش‌ها خورد و آن را روی سرسره زیر بالکون انداخت. ملوس با دیدن خشم مریم، روی سرسره پرید، با پنجه‌های رنگی سر خورد و پایین رفت. مریم

۱۸۸۶ م. ژرمانیم

۱۸۹۹ م. اکتینیم

فلزهای کشف شده در قرن بیستم

۱۹۰۱ م. اورونیوم

۱۹۲۳ م. هافنیم

۱۹۳۹ م. فرانسیم

۱۹۴۰-۱۹۶۱ م.

عضوهای بالاتر از اورانیوم مانند:
پلوتونیوم، پرمیونیوم، کوریوم، امریکیم،
برکلیم، کالیفرنیم..

۱۸۹۸ م.

رادیوم پلونیوم



و، هر دو پرتوزا و بسیار کمیاب‌اند. این دو
توسط ماری و پیر کوری کشف شدند.

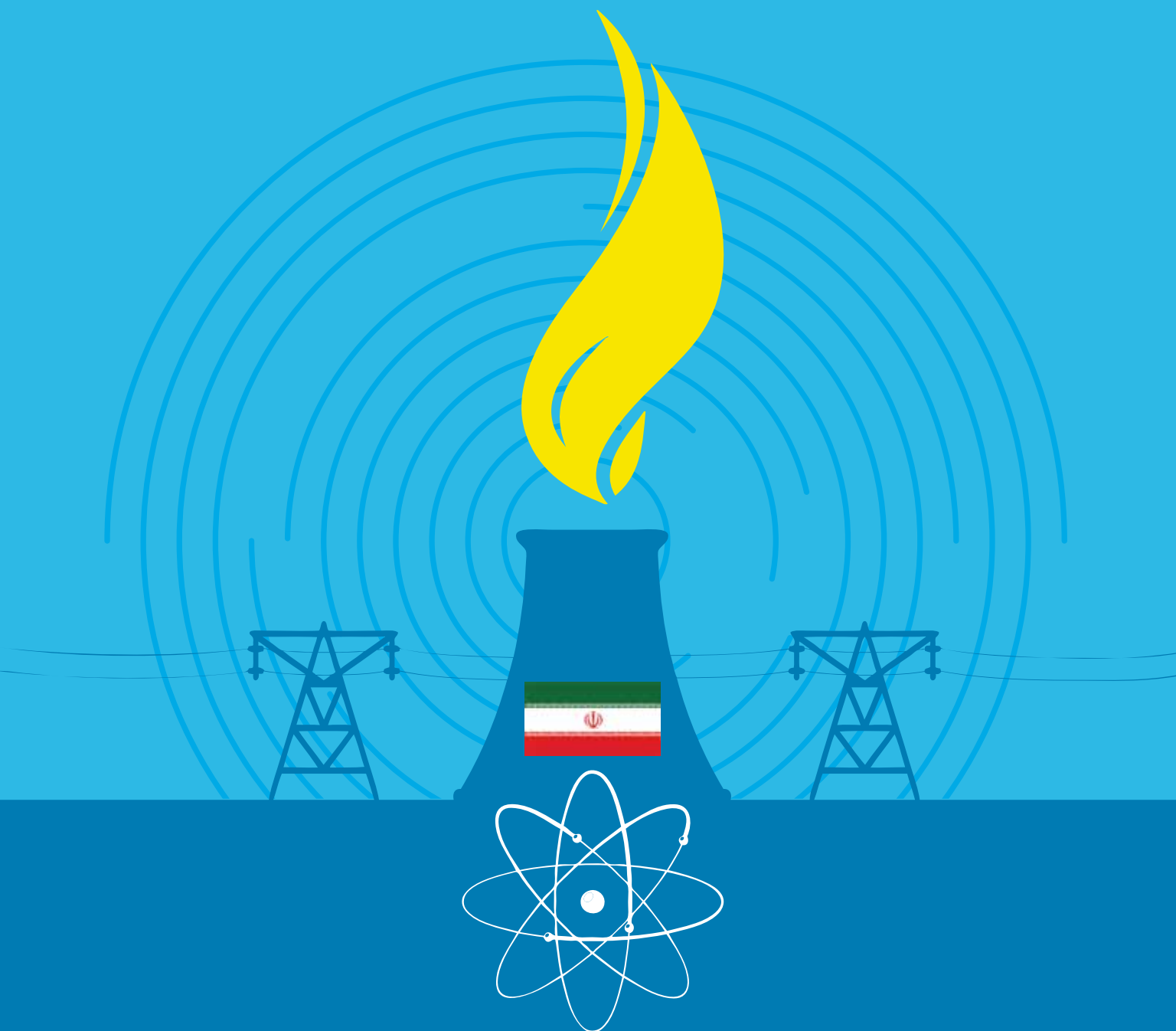
۱۹۰۷ م. لوتیتم

۱۹۱۷ م. پروتاکتینیم

۱۹۲۴ م. رنیم

۱۹۳۷ م. تکنیتم

۱۹۴۵ م. پرومیتیم



۲۰ فروردین — ن روز
ملی فناوری هسته ای