رشد آموزش شیمی ۱۱۵

فصل‌نامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

Quarterly Chemistry Education Magazine **2015**, Vol. 29, No. 2 Successive No: 115

بسم الله الرحمن الرحیم

یادداشت سردبیر/ برای سبز کردن شیمی از کجا باید آغاز کرد؟ ۲

اسراری که چشم‌ها باز می‌گویند/ مهدیه سالارکیا ۴

تشخیص پروتیین در غذا/ اصغر بداقی ۸

انحلال‌پذیری گازها در آب/ افسر علیزاده عظیمی ۹

ماکروفر از سرعت نور می‌گوید!/ مهناز خراشادی‌زاده، مریم خزاعی و مینا رضایی ۱۲

مترادف‌های گمراه‌کننده!/ امیر غلامی ۱۳

کاربرد لگاریتم در حل مسائل شیمی/ حسین میرزایی و سیدمحمد حسینی ۱۸

آموزش حفاظت از محیط‌زیست در مدرسه/ ویدا مهدوی ۲۰

مدل‌سازی مولکول‌ها با استفاده از نرم‌افزار هایپرکم/ ژیلا حسن زاده مقیمی و آزیتا سیدفدایی ۲۴

کلم بروکلی، معدنی از مواد ضدسرطان/ مجتبی جعفرزاده ۳۰

تلخی‌زدایی زیتون/ مریم حیدری ۳۴

تری‌فنیل متان‌ها/ عباس جهانبانی ۳۶

گیاه خارمریم/ عباسعلی زمانی و مینا کشوردوست ۳۹

آیا می‌دانید که... رزین بنزوییین/ مریم حیدری ۴۲

ردپای کانی‌ها در مواد بهداشتی و آرایشی/ مریم کمال ۴۳

لامپ‌های هالوژن/ فاطمه شفاهی ۴۶

آنچه در LEDها می‌گذرد/ مهری توانگر ۴۸

تازه‌های شیمی/ مریم کمال ۵۰

شیمی در وب/ پریسا نعمت‌اللهی ۵۵

فراخوان همکاری / ۵۹

از حضور معلمان در انجمن ترویج علم ایران استقبال می‌کنیم/ محمد دشتی ۶۰

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

مدیر مسئول :
محمد ناصری
سردبیر:
نعمت الله ارشدی
هیئت تحریریه:
مجتبی باقرزاده، غلام عباس پارسافر، احمد خرم آبادی زاد، عباس‌علی زمانی، رسول عبدالله میرزایی، نیاز والی اصفهانی و محمدرضا یافتیان
مدیر داخلی و ویراستار ادبی:
مهدیه سالارکیا
طراح گرافیک:
جعفر وافی
نشانی دفتر مجلّه:
تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶
صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
پیام گیر نشریات رشد:
۸۸۳۰۱۴۸۲-۰۲۱
مدیر مسئول: ۱۰۲
دفتر مجله: ۱۱۳
امور مشترکین: ۱۱۴
نشانی امور مشترکین:
تهران، صندوق پستی: ۱۱۱/ ۱۶۵۹۵
تلفن امور مشترکین:
۷۷۳۳۶۶۵۵-۰۲۱، ۷۷۳۳۶۶۵۶
تلفن دفتر مجله:
۸۸۸۳۱۱۶۱-۰۲۱، داخلی ۳۷۴،
مستقیم ۸۸۳۰۵۸۶۲-۰۲۱
وبگاه: www.roshdmag.ir
پیام نگار: shimi@roshdmag.ir
پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱
roshdmag :
شمارگان: ۴۸۰۰
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

● مقاله‌هایی که برای درج در مجله می‌فرستید، باید با هدف ها و رویکردهای آموزشی-تربیتی-فرهنگی این مجله مرتبط باشند و نباید پیش از این در جای دیگری چاپ شده باشند. ● مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز همراه آن باشد. چنان‌چه مقاله را خلاصه می‌کنید، این موضوع را قید بفرمایید. ● مقاله یك خط در میان، در یك روی کاغذ و با خط خوانا نوشته یا تایپ شود. مقاله‌ها می‌توانند با نرم‌افزار 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 واژه‌های علمی و فنی دقت لازم مبذول شود. ● محل قراردادن جدول‌ها، شکل‌ها و عکس‌ها در متن مشخص شود. ● مقاله باید دارای چکیده باشد و در آن هدف‌ها و پیام نوشتار در چند سطر تنظیم شود . ● کلید واژه‌ها از متن مقاله استخراج و روی صفحه‌ای جداگانه نوشته شود. ● مقاله باید دارای تیتر اصلی، تیترهای فرعی در متن و سوتیتر باشد. ● معرفی‌نامه‌ی کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یك قطعه عکس، عناوین و آثار وی پیوست شود. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله‌های رسیده آزاد است. ● مقاله هاي دریافتی بازگردانده نمی‌شود. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان مجله نیست.

برای سبز کردن شیمی از کجا باید آغاز کرد؟

تابستان آینده شاهد برگزاری یکی از بزرگ‌ترین رویدادهای آموزش علوم جهان خواهیم بود. همایشی دوسالانه که پس از شش سال دوباره به قاره آسیا بازگشت و از طرف آیوپاک[1]، مالزی به‌عنوان میزبان آن برگزیده شد. ۲۴ تا ۲۹ مرداد سال ۱۳۹۵ مرکز همایش بورنئو[2] در شهر سرسبز و زیبای کوچینگ[3] مرکز ایالت ساراواک[4] محل برگزاری بیست‌وچهارمین کنفرانس بین‌المللی آموزش شیمی خواهد بود. کوچینگ پرجمعیت‌ترین شهر آن ایالت و یکی از مراکز تجاری و صنعتی مهم در شرق مالزی به‌شمار می‌آید. در لحظه تنظیم این مطلب علی‌رغم اعلام مالزی، این کنفرانس هنوز در فهرست کنفرانس‌های سال ۲۰۱۶ آیوپاک قرار نگرفته است. با این حال برای به‌دست آوردن اطلاعات بیشتر می‌توانید به وبگاه رسمی این کنفرانس به نشانی زیر مراجعه کنید.

www.icce2016.org.my

انتظـار می‌رود که یکی از مهم‌ترین موضوع‌های مطرح در کنفرانس بیسـت و چهارم همان موضوعی باشـد که در کنفرانس بیست‌وسوم در تورنتوی کانادا مطرح شد. سبز کردن درس شیمی موضوعی است که هنوز هم مورد توجه کنفرانس‌های بسیاری از این دست در سراسر دنیاست. اگر شیمی سبز را طراحی، گسترش و اجرای فرایندهایی بدانیم که به منظور کاهش یا حذف مواد شیمیایی خطرناک برای سلامتی انسان و محیط‌زیست به‌کار می‌روند، در این صورت لازم است محتوای کتاب‌های درسی، نوشتن طرح درس‌ها و روش‌های تدریس را به‌گونه‌ای اصلاح شود که هم در متن کتاب‌های درسی از جمله در طراحی فعالیت‌های فردی و گروهی درون و برون‌کلاسی و فعالیت‌های عملی- آزمایشگاهی و هم در محتوای آموزش‌های ضمن خدمت معلمان این نکته‌ها به دقت مورد توجه قرار گیرد. تنها در این صورت است که معلمان شیمی می‌آموزند با درهم تنیدن شیمی سبز و مفاهیم توسعه پایدار[5] در روش‌های تدریس موجود، می‌توانند ضمن تقویت طبیعت میان‌رشته‌ای شیمی سبز، زمینه ورود این مفاهیم را نیز به برنامه درسی تربیت‌معلم فراهم کنند. از سوی دیگر برنامه‌ریزان درسی و مؤلفان کتاب‌های درسی هم بایستی همراه با معلمان و پس از هم‌اندیشی و تبادل تجربه با یکدیگر، جایگزین کردن برخی فعالیت‌ها و آزمایش‌ها را با نمونه‌هایی در دستور کار خود قرار دهند که تدریس آن‌ها برای بهداشت فردی و اجتماعی فراگیران و محیط‌زیست خطری دربرنداشته باشد. از این‌رو انتظار می رود که گروه‌های آموزشـی شیمی در سراسر کشور در کنار فعالیت‌های جاری خود در گردهمایی‌ها و نشست‌های علمی- آموزشی معلمان علاقه‌مند، در تلاشی گروهی به بازنویسی فعالیت‌ها و آزمایش‌های موجود در متن کتاب‌های درسی اقدام کنند و با نوشتن

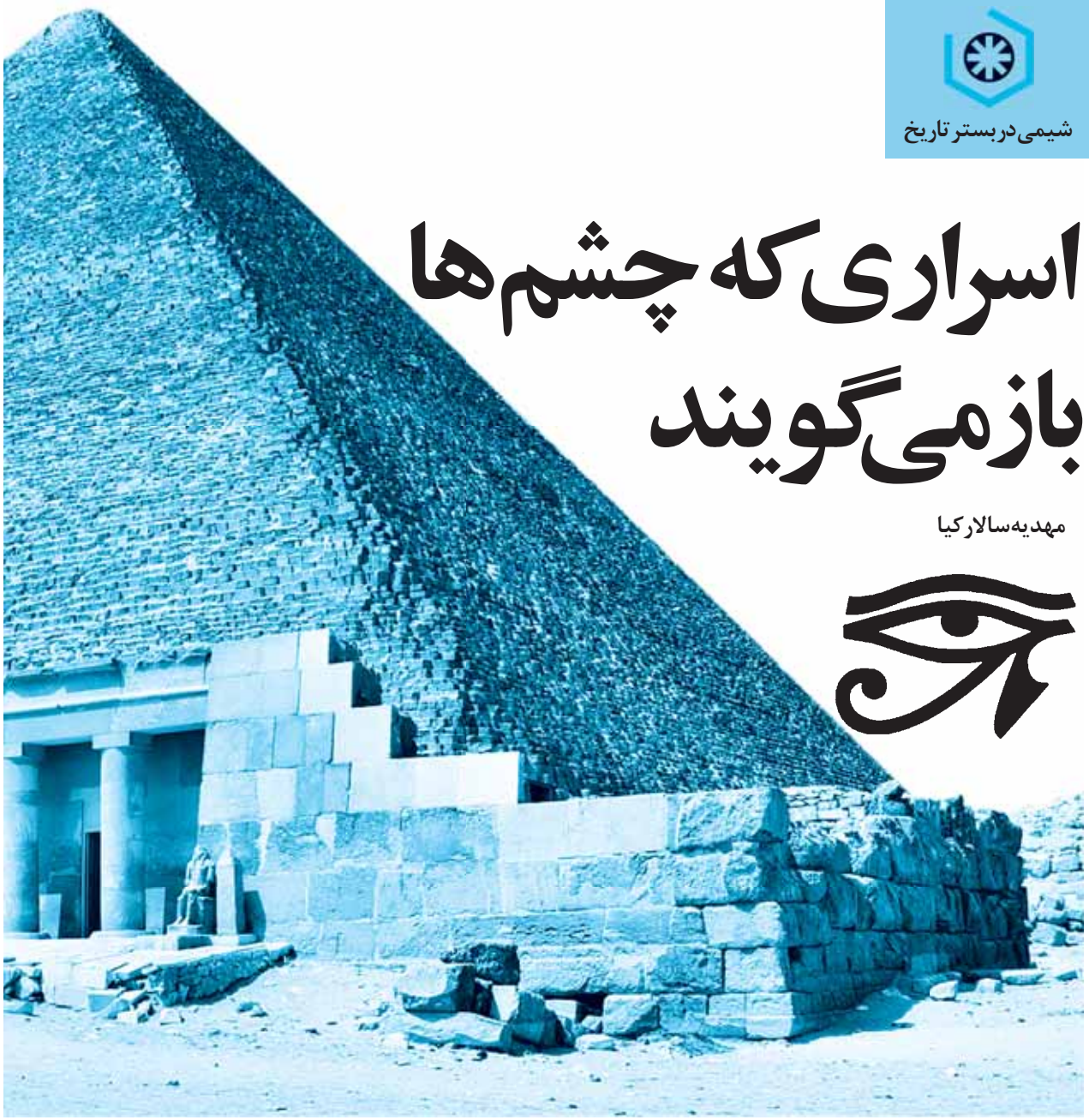
طرح درس‌هایی مبتنی بر نگرش سبز در این راستا همت گمارند. نتیجه این تلاش جمعی می‌تواند در قالب متن چاپ شده روی کاغذ یا به‌صورت الکترونیکی در دسترس همه علاقه‌مندان و از جمله معلمان شیمی سراسر کشور قرار گیرد. بی‌شک این تولیدهای ارزشمند علمی- آموزشی به‌عنوان منابع آموزشی معتبر می‌تواند پشتیبان خوبی برای ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی و افزایش دانش موضوعی- تربیتی آن‌ها باشد. هم‌چنین این اقدام برای برنامه‌ریزان درسی و مؤلفان کتاب‌های درسی گامی امیدبخش برای وارد کردن نگاه سبز در طراحی برنامه درسی شیمی دوره متوسطه به‌شمار آید.

برای مثال در کشورهایی که سبز کردن شیمی را در صدر فعالیت‌های خویش دارند تنها به تعریف شیمی سبز و معرفی اصول دوازده گانه آن اکتفا نکرده‌اند، بلکه در پی تغییراتی ژرف در نگرش معلمان و تألیف محتوای آموزشی خود بوده‌اند. برای نمونه در کنار تلاش پیوسته برای کاهش هزینه‌ها در آموزش واکنش رسوبی، به جای واکنش سدیم سولفات با باریم کلرید و تولید باریم سولفات، از واکنش روی‌استات با سدیم کربنات استفاده کرده‌اند و تشکیل رسوب ایمن و سازگار با محیط‌زیست روی‌کربنات را ترجیح داده‌اند. هم‌چنین برای آزمون شعله به جای نیترات فلزهای قلیایی از استات آن‌ها بهره‌گرفته‌اند. بی‌شک اگر این تغییرات هوشمندانه در محتوا با باورمندی معلمان شیمی به ضرورت سبز دیدن مفاهیم علمی همراه شود، در آن صورت جامعه‌ای خواهیم داشت که شایستگی دست یافتن به توسعه پایدار را خواهد یافت.

مجله رشد آموزش شیمی آمادگی دارد نتیجه تلاش گروه‌های آموزشی شیمی سراسر کشور در این زمینه را منتشر کند و از این طریق در تولید منابع معتبری برای معلمان به یاری آنان بشتابد.

*** پی‌نوشت‌ها**

1. International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)
2. Borneo Convention Center
3. Kuching
4. Sarawak
5. sustainable development concepts (SDCs)



اسراری که چشم‌ها بازمی‌گویند

مهدیه سالارکیا

مقدمه

در میان اقوام و تمدن‌های عهد باستان، مصریان مردمانی کم‌نظیر بوده‌اند. تصاویر نقش بسته بر دیوار معابد، مقبره‌ها و دیگر بناهای بازمانده از این قوم، نه‌تنها امکان رمزگشایی از باورها، عادت و سنت‌های این مردم را فراهم می‌کند، که نشان از توجه و علاقه فراوان آنان به زیبایی دارد. به روشنی پیداست که آنان زیبایی و آراستگی را مظهری از قداست می‌دانستند. این نکته را می‌توان از توجه، هنر و موادی که برای زینت‌بخشیدن به پیکره یا تصاویر خدایان خود مصرف می‌کردند، دریافت؛ هرچه مقام این خدایان بالاتر بوده، طراحی پیکره‌ها باشکوه و مواد آرایشی و زینتی بیشتر همراه می‌شده است.

کمتر کسی است که وقتی چهرهٔ فردی متعلق به مصر باستان را مجسم می‌کند، آرایش خاص چشم‌ها را در آن از قلم بیندازد. مرد یا زن، فرقی نمی‌کند؛ همه با خط‌چشم‌هایی ضخیم، با امتدادی اغراق‌آمیز به سوی شقیقه‌ها تصویر شده‌اند. پس این مردم با مواد آرایشی آشنایی داشته‌اند و برای تهیهٔ آن از فرمول‌ها و روش‌هایی خاص پیروی می‌کردند. از دیدگاه دانشمندان امروزی پی بردن به ترکیب شیمیایی و اجزای سازندهٔ این مواد، موضوعی جالب و منبع الهامی برای تهیهٔ مواد آرایشی کنونی است و از این رو مبنای پژوهش‌های گسترده‌ای بوده است.

کلیدواژه‌ها: مواد آرایشی، سرمه، ترکیب‌های سرب، ترکیب‌های انتیموان

شکل ۱ تصاویری از کلئوپاترا، ملکه مصر را نشان می‌دهد. قدمت نوع آرایشی که در این شکل برای چشم به کار رفته است به چهارهزار سال پیش از میلاد می‌رسد. در تصاویری از این نوع، عمدتاً استفاده از دو رنگ مشکی و سبز برای کشیدن خط‌چشم‌ها استفاده شده است. بررسی این مواد به کمک پراش پرتوهای X، میکروسکوپ الکترونی و دیگر روش‌های تعیین ترکیب‌های اصلی شیمیایی مشخص کرده است که در تهیهٔ رنگ سبز از کانی مالاکیت[1] با ترکیب شیمیایی مس (II) کربنات استفاده می‌شد و

اشاره

سـرانجام پس از روزها و ماه‌ها کار بی‌وقفهٔ حفاری و خاک‌برداری در صحرای جیزه (مصر)، سـقف و دیواره مقبره‌ای دیگر از دل زمین نمودار شـد و پایان مرحلهٔ دیگری از پژوهش را نوید داد. اکنون گروه اکتشـافی در نزدیک‌ترین فاصله با دنیایی متعلق به شاید میلیون‌ها میلیون سال پیش، با دقتی هرچه تمام، بلوک‌ها را یکی پس از دیگری از جای بیرون می‌آوردند و این آخرین سـد میان حال و گذشته‌هایی فراموش شده را از میان برمی‌داشتند. پس از آن نوبت به بررسی فضای درون مقبره و بیرون آوردن وسایل آن برای ادامهٔ پژوهش بود. کارشناسان با تکیه بر تجربه‌های قدیمی خود آمادگی رویارویی با هر یافته‌ای را داشتند اما در میان انواع اشیا قیمتی و تزیینی و دیوارهای زینت شده با نقاشی‌های خیره‌کننده، مشاهدهٔ جعبه‌ای کوچک حیرت برخی حاضران را برانگیخت؛ جعبه‌ای شبیه به آبرنگ شامل دایره‌هایی رنگی، با تصویری که از یک انسـان در قاب در آن نشسته بود و احتمالاً متعلق به صاحب این آرامگاه بود. دراین حال صدای پروفسور خالد یوسف به این موج حیرت پایان داد: «دوستان، وجود یک جعبهٔ آرایشی شاید بی‌ارزش و وصله‌ای ناهماهنگ در کنار اشیای گرانبهای این مقبره باشد اما اعتقاد این مردم به جاودانگی، ضرورت حفظ زیبایی و آراسـتگی را در دوران پس از مرگ توجیه می‌کند.» و با خود اندیشید: «البته ارزش این جعبه از وسایل دیگر کمتر نیست چرا که حاوی اطلاعات ارزنده‌ای دربارهٔ مواد آرایشـی و میزان اطلاعات این قوم از مواد شیمیایی در روزگاران بسیار دور است.»

تهیهٔ مواد سیاه‌رنگ بر پایهٔ گالنا[2]- سنگ معدنی از سرب- به رنگ خاکستری تیره بوده است که بعدها از آن به سرمه[3] یاد شد؛ واژه‌ای که استفاده از آن در زبان اردو و هندی رایج بوده است.

شکل ۱ استفاده از مواد آرایشی چهار هزار سال پیش از میلاد رواج داشته است.

عمـر واژهٔ سـرمه به قرن دوازدهم میلادی بازمی‌گردد و از واژه‌ای لاتین[4] به معنی مرهـم یـا دارویـی بـرای شست‌وشـوی چشم گرفته شده اسـت. معادل این واژه در زبـان عربی نیز کُحل، به معنی رنگ و درخشـندگی چشم است. مصریان باستان گذشته از زیبایی بخشیدن به چشـم، بـرای محافظت از آن در برابـر آلودگی‌هـا، نور خورشـید، هوای گرم و خشک محل زندگی خود از ایـن مواد بهره می‌گرفتند و

شکل ۲ جعبهٔ قدیمی نگهداری مواد آرایشی

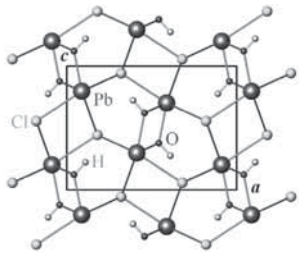
شکل ۳ سنگ معدن گالنا معروف به سنگ سرمه یا سنگ اثمد

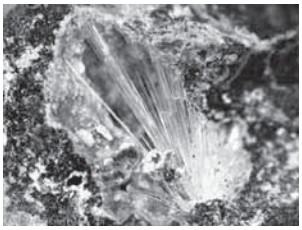
عمر واژهٔ سرمه به قرن دوازدهم میلادی بازمی‌گردد و از واژه‌ای لاتین به معنی مرهم یا دارویی برای شست‌وشوی چشم گرفته شده است

حتی به اثرهای جادویی سرمه در دفع شیطان بیشتر از اثرهای درمانی آن، باور داشته‌اند.

ترکیب‌های سرمه

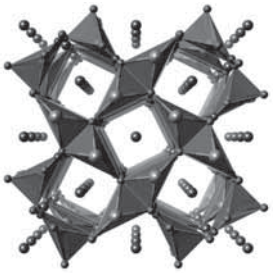
چنان‌که اشاره شد منبع اصلی سرمه، سنگ معدن گالناست که معادن آن در صحرای شرقی تنگهٔ جبل‌الطارق یافت شده است. از جمله قدیمی‌ترین کاربرد این سنگ معدن، تهیهٔ سرمه از آن بوده است. مصریان در تهیهٔ سرمه از دو نوع گالنا- یکی خاکستری و دیگری سیاه‌رنگ- استفاده می‌کردند. در گالنای خاکستری، سرب در قالب ترکیب سرب II سولفید وجود دارد که دارای ساختار بلوری مکعبی است اما در گالنای سیاه‌رنگ یا سروزیت[5]، سرب کربنات با ساختار بلوری اورتورومبیک ظاهر می‌شود. مصریان از مخلوط این دو نوع سنگ معدن در مقدارهای گوناگون، سرمه‌های براق یا مات تهیه می‌کردند.





کانی و بلور لاریونیت

براق و مات بودن فراورده به نوع بلورها و بازتابش نور از آن‌ها وابسته است و بنابر پژوهش‌ها، انواع براق سرمه دارای بلورهای بزرگ‌تر بوده‌اند در حالی‌که در سرمه‌های مات، اندازهٔ بلورها کوچک‌تر است.



کانی و بلور فسژنیت

دو فراورده دیگر که در ترکیب سرمه وجوددارند به این قرارند:

- کانی لاریونیت[6]، با ترکیب شیمیایی $PbCl(OH)$، بی‌رنگ یا به رنگ سفید که دارای ساختار بلوری اورتورومبیک است،
- کانی فسژنیت[7]، که حاوی سرب کلروکربنات $Pb_2Cl_2CO_3$، با ساختار بلوری چهاروجهی است و به‌صورت شفاف، بی‌رنگ یا در رنگ‌های زرد و دودی یافت می‌شود.

در بررسی اجزای سرمه‌های مختلف، ترکیب‌های اصلی این ماده، سولفید دو فلز سنگین سرب و انتیموان شناسایی شده است. منبع کانی انتیموان سولفید، Sb_2S_3، سنگ معدنی به نام استیبنیت[8] است. البته گاه موادی همچون گرد سیاه آهن‌سولفید، اکسید سیاه رنگ منگنز و مس‌اکسید نیز در سرمه‌ها مشاهده شده است.

سرمه در ایران

در طول تاریخ استفاده از سرمه در نواحی دیگر جهان از جمله هندوستان برای اجرای مراسم گوناگون رواج یافت. در ایران از واژهٔ توتیا در اشاره به سرمه استفاده می‌شد چنان‌که مارکوپولو در توصیف شهری در کرمان- به نام کوبینان[9]- نقل کرده است که توتیا در این شهر تهیه می‌شود، به این ترتیب که: خاک مخصوصی درون کوره‌ای- که روی چارچوبی آهنی قرار دارد- گرما می‌بینند تا دودهٔ حاصل از آن روی دیواره‌ها بنشیند. سپس دوده را با دقت جمع‌آوری می‌کنند تا به‌عنوان ماده‌ای سودمند برای چشم از آن استفاده شود.

حدود ۴۰۰ سال بعد یعنی سال ۱۶۷۰، پرتغالی‌هایی که به تنگهٔ هرمز سفر کرده‌اند توتیای کرمان را چنین معرفی می‌کنند: کانی‌ای است که با آب، ورز داده می‌شود و در بوته‌های مخصوص چینی،

براق و مات بودن فراورده به نوع بلورها و بازتابش نور از آن‌ها وابسته است و بنابر پژوهش‌ها، انواع براق سرمه دارای بلورهای بزرگ‌تر بوده‌اند در حالی‌که در سرمه‌های مات، اندازهٔ بلورها کوچک‌تر است

درون کوره‌های گِلی گرما می‌بینند. توتیایی که به این روش تهیه شده، برای صادر کردن به کشورهای دیگر به تنگهٔ هرمز فرستاده می‌شود.

در سال ۱۸۸۱، هوتون شیندلر[10] در مقالهٔ خود[11] اشاره می‌کند: «آنچه که در کرمان به‌عنوان توتیا تهیه می‌شود همان سرمه نیست، زیرا از کانی‌های دیگری نیز برخوردار است. این ماده دودهٔ حاصل از شعله فتیله‌ای است که قبلاً در پیه بز یا روغن چرخ خیسانده شده است.

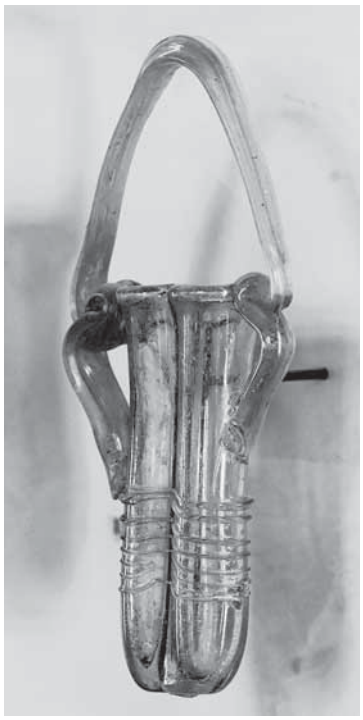
در نواحی کوهستانی از کوبینان، توتیا دوده‌ای بوده است که از گیاه گون به‌دست می‌آمد. این گیاه بسیار چرب و آبدار است و صمغی از آن به بیرون تراوش می‌کند که استفاده از آن به‌صورت خشک شده یا مخلوط با چربی، به‌عنوان مرهم برای چشم، سودمند معرفی شده است.»

گفتنی است که نخستین توجه به بیماری‌های چشمی و جست‌وجوی راه‌های درمانی آن در قانون حمورابی مشاهده شده است. این مجموعه به دستور حمورابی- ششمین پادشاه از نخستین سلسلهٔ بابلیان- در ۲۲۵۰ سال پیش از میلاد گردآوری و تهیه شده است.

سرمه‌دانی مربوط به ۳۵۰۰ پیش از میلاد

مصرف سرمه؛ زیان‌بار است یا بی‌زیان؟

از دیرباز شنیده‌ایم که مصرف سرمه در تقویت چشم و قوهٔ بینایی مؤثر است. از طرف دیگر می‌دانیم اجزای اصلی سرمه را ترکیب‌هایی از دو عنصر سنگین- یعنی سرب و انتیموان- تشکیل می‌دهند. همچنین استفاده از سرب در ترکیب رنگ‌ها برای نقاشی دیوارها یا در ساختار لوله‌های انتقال آب سال‌هاست که ممنوع شده است.



شکل ٤ نمونه‌ای از یک سرمه‌دان قدیمی شامل دو مجرا که در موزهٔ بریتانیا نگهداری می‌شود.

به باور برخی دانشمندان استفاده درازمدت از سرمه منجر به انباشته شدن سرب در بدن می‌شود و با اثرهای نامطلوب بر مخ و مغز استخوان، تشنج و کم‌خونی ایجاد می‌کند.

*** پی‌نوشت‌ها**

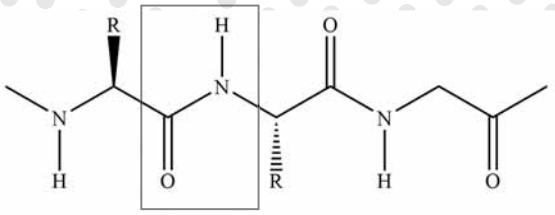
1. malachite
2. galena
3. kohl
4. collyrium
5. cerussite
6. laurionite
7. phosgenite
8. stibnite
9. Cobinam (Kubenan)
10. Houtum- Schindler,G.A.
11. J. Roy. As. Soc., N.S., 1881, V.11, 497.

*** منابع**

1. humantouch of chemistry.com/history-behind- kohl- pencil. html.
2. www. traditional. ae/ news/ uae-news/ kohl- enjoy- a- beautiful- history.
3. www. ncbi. nih. gov/ pmc/ articles/ PMC 3003848/
4. www. historyembalmed. org/ ancient- egyptians/egyptian-make up. htm.

تشخیص پروتیین در غذا

اصغر بداقی
معلم شیمی ناحیه ۳، قم



پیوند پپتیدی

اشاره

تعیین درصد عنصرها در ترکیب‌های شیمیایی که از مباحث شیمی تجزیه به‌شمار می‌رود، بخش عمده‌ای از محاسبات را در شیمی به خود اختصاص می‌دهد. آزمایشی که در ادامه می‌آید روشی برای تعیین درصد نیتروژن، به‌عنوان یکی از عنصرهای موجود در پروتیین‌هاست.

مواد و وسایل مورد نیاز

کلسیم اکسید، آب، شیر، کاغذ لیتموس، گرم‌کن، لولهٔ آزمایش، قطره‌چکان

روش کار

۱. در یک لولهٔ آزمایش کمی کلسیم‌اکسید همراه با ۵ قطره شیر بریزید.
۲. سه قطره آب به محتویات لوله بیفزایید.
۳. کاغذ لیتموس را با آب خیس کنید. در این حال رنگ کاغذ نباید تغییر کند. اگر تغییر رنگی مشاهده کردید از آب مقطر برای این کار استفاده کنید.
٤. لولهٔ آزمایش را روی شعله گرم‌کن قرار دهید و کاغذ لیتموس خیس را روی دهانهٔ آن بگذارید. مشاهده‌های خود را یادداشت کنید.

آنچه روی می‌دهد

کلسیم‌اکسید در حضور آب به کلسیم هیدروکسید تبدیل می‌شود و به آبکافت پروتیین می‌پردازد. در این فرایند پیوندهای پپتیدی می‌شکنند و اولیگوپپتیدها را به‌عنوان حد واسط تولید می‌کنند و سپس موجب تشکیل نمک آمینواسید می‌شوند.

برخی آمینواسیدها مانند آرژنین، آسپاراژین، گلوتامین، سرین و سرئونین در این شرایط تجزیه می‌شوند و آمونیاک تولید می‌کنند. آمونیاک خاصیت قلیایی دارد و بر مقدار اسیدینگی نمونه اثر می‌گذارد. در نتیجه، pH محیط را تغییر می‌دهد.

اگر در نمونه، پروتیین وجود داشته باشد رنگ کاغذ لیتموس، آبی می‌شود. اگر به بوی بخاری که از لولهٔ آزمایش بیرون می‌آید توجه کنید، متوجه خروج آمونیاک می‌شوید. اگر نمونه حاوی پروتیین نباشد رنگ کاغذ لیتموس تغییر نمی‌کند.

نکته

- اگر غذای انتخاب‌شده از قبل قلیایی باشد نمی‌توانید از این آزمایش برای تشخیص پروتیین استفاده کنید.
- انتخاب مواد غذایی مایع مانند شیر، برای این آزمایش مناسب‌اند. اگر از مواد غذایی جامد همچون گوشت یا سبزیجات استفاده می‌کنید باید نخست آن‌ها را آسیاب کنید. گاه باید کمی آب نیز به مواد آسیاب شده بیفزایید.
- بیشتر غذاها کمی آب دارند و در این آزمایش به‌خوبی عمل می‌کنند. در حالی که از غذاهای چرب نمی‌توان چنین انتظاری داشت. روغن سبزیجات نیز فاقد آب است و به این آزمایش پاسخ درستی نمی‌دهد. اگر می‌خواهید از مواد غذایی چرب در این آزمایش استفاده کنید باید آن‌ها را خمیر کنید و کمی آب نیز به آن بیفزایید.

*** منابع**

1. Morrison, R. T.; Boyd, R.N. Organic Chemistry, 7th Revised Ed., Mc Graw- Hill Higher Education, 2008.
2. Mc Grth, R. Analytical Biochemistry, **1972**, *49*, 95.

انحلال‌پذیری گازها در آب

افسر علیزاده عظیمی
عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی

اشاره

در آزمایشی که ارائه می‌شود دو هدف به این شرح مورد نظر است:

- مقایسهٔ انحلال‌پذیری دو گاز کربن دی‌اکسید و اکسیژن در آب و تعیین چگالی CO_2
- تعیین مقدار گرم گاز CO_2 در ۱۰۰g نوشابه و مقایسهٔ این مقدار با استانداردها.

این آزمایش به کمک ابزار ساده و موادی در دسترس در زمانی کوتاه و در شرایط اتاق انجام می‌گیرد و نتایج آن با دو استاندارد ISIRI و Anton Paar مقایسه می‌شود.

مقدمه

انحلال‌پذیری گازها در آب به دما و فشار بستگی دارد. هر چه دما بالاتر رود انحلال‌پذیری گاز در آب کم می‌شود. اثر فشار بر انحلال‌پذیری گازها برعکس اثر دماست. یعنی افزایش فشار انحلال گاز را در آب افزایش می‌دهد.

در بخش اندازه‌گیری مقدار گرم کربن دی‌اکسید موجود در نوشابه، از پتاس استفاده می‌شود. پتاس عامل جذب CO_2 است پس مقدار پتاس مصرف شده به تعیین مقدار CO_2 کمک می‌کند. در ادامه، چگالی CO_2 به این ترتیب به‌دست می‌آید:

$$d = \frac{m}{V} \qquad (1)$$

که در آن m، مقدار CO_2 جذب شده توسط پتاس بر حسب گرم است.

V، حجم گاز CO_2 در شرایط استاندارد است.

برای تعیین m، چنین داریم:

$m = m_2 - m_1$

m_1 = جرم پتاس

m_2 = جرم کربن دی‌اکسید + جرم پتاس

محاسبهٔ حجم CO_2 به این ترتیب انجام می‌گیرد:

$$V = \text{مقدار } CO_2 \text{ جذب شده بر حسب گرم} \times \frac{22/4\ L}{44\ g/mol\ CO_2}$$

با قرار دادن m و V در رابطهٔ (۱)، چگالی گاز CO_2 به‌دست می‌آید. در شرایط استاندارد، چگالی CO_2 به این قرار است: $d = 1/96\ g/L$. درصد خطای مقدار d به‌دست آمده از راه آزمایش به این ترتیب قابل اندازه‌گیری است.

گفتنی است مقدار انحراف معیار استاندارد انحلال گاز کربن دی‌اکسید، تا ۰/۰۰۵ حجم یا گرم نوشابه است. در اینجا چگالی نوشابه همان چگالی آب در نظر گرفته می‌شود. مقدار انحراف استاندارد گاز اکسیژن تا $\pm 2ppb$ در همان نوشابه است. با مقایسه انحلال‌پذیری این دو گاز مشخص خواهد شد که انحلال‌پذیری CO_2 حدود ۱۰۰۰ برابر اکسیژن در آب است.

کلیدواژه‌ها: انحلال‌پذیری، نوشابه گازدار

مواد و وسایل مورد نیاز

ارلن خلأ به حجم ۵۰۰ mL با درپوش پلاستیکی، لولهٔ لاستیکی و لولهٔ شیشه‌ای هم‌قطر آن، بشر ۵۰۰ mL، شیشه ساعت به قطر دهانهٔ بشر ۲ عدد، استوانه مدرج ۵۰ mL، ترازو، دو بطری کوچک نوشابهٔ سیاه، آب مقطر، پتاس حبه‌ای ۵g.

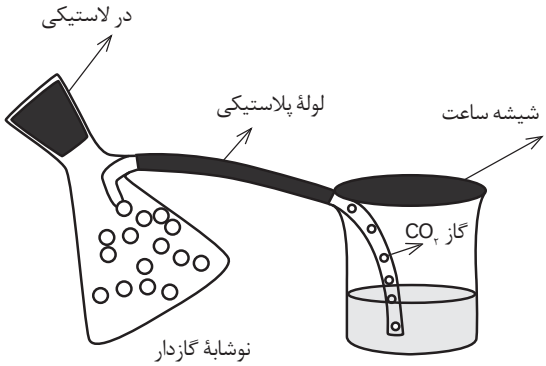
روش کار

توجه به این نکته ضروری است که پتاس به سرعت، آب جذب می‌کند. بنابراین مراحل اندازه‌گیری این ماده باید به‌سرعت انجام گیرد تا درصد خطای آزمایش کاهش یابد. توصیه می‌شود مدت زمان کار با پتاس- از هنگام توزین تا پایان جذب CO_2 توسط آن- یادداشت شود.

۱. لولهٔ لاستیکی را به لولهٔ جانبی ارلن وصل کنید. لولهٔ شیشه‌ای را در سر دیگر لولهٔ لاستیکی بگذارید.

۲. روی یک شیشه ساعت، ۵g پتاس را به دقت وزن کنید.

۳. پتاس وزن شده را در بشر بریزید و با استوانه مدرج، ۵۰mL آب مقطر به آن بیفزایید. مخلوط را هم بزنید تا محلولی یکنواخت به دست آید. سپس بشر را وزن کنید.



جرم بشر+ جرم پتاس+ جرم آب مقطر $= M_1$

۴. نوشابه را در حال بسته وزن کنید و جرم آن را تا دو رقم اعشار یادداشت کنید.

جرم بطری نوشابه‌گازدار (دربسته) $= m_1$

۵. ارلن خلأ را با یک دست نگه دارید. لولهٔ شیشه‌ای متصل به آن را در بشر محتوی محلول پتاس بگذارید و با یک شیشه ساعت دهانهٔ بشر را بپوشانید.

۶. نوشابه را به سرعت در ارلن بریزید و درپوش آن را بگذارید. دقت کنید که تنها گاز CO_2 از راه لوله وارد بشر شود و آب، آن را همراهی نکند.

۷. زمان لازم برای خالی کردن نوشابه در ارلن و بستن درِ آن را یادداشت کنید. (t_1)

۸. شیشه ساعت روی بشر را بردارید و بشر را دوباره وزن کنید(M_2). اکنون این واکنش در بشر انجام گرفته است:

$KOH + CO_2 + H_2O \rightarrow KHCO_3$

مقدار کربن دی‌اکسید جذب شده در پتاس $(g) = M_2 - M_1$

۹. وزن بطری خالی نوشابه را تا دو رقم اعشار به دست آورید. (m_2)

جرم نوشابه گازدار $(g) = m_1 - m_2$

شمارهٔ آزمایش	جرم بطری حاوی نوشابه گازدار (m_1) g	جرم نوشابه گازدار (m_1-m_2)g	M_1 (g)	M_2 (g)	M_2-M_1
۱					

۲	حجم گاز CO_2 در شرایط استاندارد (L)	چگالی گاز CO_2 d = g/L
		$d=\frac{M_2-M_1}{V}$

۳	انحلال‌پذیری گاز CO_2 در ۲۵°C (بر حسب ppb)	انحلال‌پذیری گاز O_2 در ۲۵°C (برحسب ppb)	انحلال‌پذیری CO_2 در آب / انحلال‌پذیری O_2 در آب

۴	مقدار گرم CO_2 در ۱۰۰g نوشابه	$\frac{M_2-M_1}{m_1-m_2}\times 100$

جدول ۱

۱۰. داده‌های به‌دست آمده را در جدول ۱ یادداشت کنید.
۱۱. دمای اتاق را یادداشت کنید.

محاسبه انحلال‌پذیری CO_2/O_2 در آب

شرکت آنتون‌پار مقدار استاندارد گاز کربن دی‌اکسید را در نوشابه‌های مختلف در دما و فشار ثابت تا ۰/۰۰۵ حجم یا وزن نوشابه گزارش کرده است. این مقدار برای گاز اکسیژن در همان شرایط (۲*۱۰-۹g ±۲ppb) گزارش شده است.

مقدار گاز CO_2 را بر حسب میلی‌گرم به‌دست آورید؟

مقدار CO_2 برحسب میلی‌گرم = ۱۰۰۰ × (g) مقدار CO_2 جذب شده

مقدار درصد گاز CO_2 را در ۰/۵ درصد نوشابه به‌دست آورید. سپس این مقدار را برحسب ppb بیان کنید:

$$\text{مقدار } CO_2 \text{ برحسب ppb} = \frac{0/5\,g\,CO_2 * 100}{100\,g \text{ نوشابه}} = 5*10^3$$

$$\text{مقدار } O_2 \text{ برحسب ppb} = \mp 2$$

$$\text{نسبت انحلال‌پذیری دو گاز}: \frac{CO_2}{O_2} = \frac{5\times10^3}{2} = 2/5\times10^3$$

$$\text{مقدار } CO_2 \text{ در ۱۰۰g نوشابه} = \frac{(M_2-M_1)\,g\,CO_2}{m_1-m_2}\times 100$$

پرسش‌ها

۱. مقدار CO_2 را برحسب گرم برای ۱۰۰g نوشابه به‌دست آورید و با مقدار استاندارد مقایسه کنید.
۲. با مقایسهٔ نسبت انحلال‌پذیری گازکربن دی‌اکسید به گاز اکسیژن چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
۳. چرا ورود گازکربن دی‌اکسید به آب باعث نابودی آبزیان، به‌ویژه ماهی‌ها می‌شود؟
۴. آیا برای جلوگیری از پراکنده شدن گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 پیشنهادی دارید؟
۵. آ- اگر چگالی CO_2 در شرایط استاندارد ۱/۹۶ g/L باشد، درصد خطای این آزمایش را به دست آورید.
ب- پس از تعیین درصد خطا، صحت انجام آزمایش را تعیین کنید. اگر اختلاف زیاد است آزمایش را دوباره انجام دهید.

نتیجه‌گیری

دانش‌آموزان به کمک این آزمایش به چند نکته مهم پی می‌برند: انحلال‌پذیری CO_2 را در آب نسبت به انحلال‌پذیری اکسیژن در شرایط یکسان به دست می‌آورند؛ با یکاهای گرم درصد mg/L، g/L، g/۱۰۰g و ppb آشنا می‌شود؛ به اثر افزایش گاز CO_2 به‌صورت باران اسیدی یا از راه پساب‌های صنعتی پی می‌برند؛ در می‌یابند که برای گاز CO_2 در نوشابه‌های گازدار مقداری مجاز در نظر گرفته می‌شود.

چنان‌که در آغاز اشاره شد انحلال‌پذیری CO_2 در آب حدود ۱۰۰۰ برابر اکسیژن است. پس CO_2 که از راه باران اسیدی و پساب‌های صنعتی وارد محیط‌زیست آبزیان می‌شود می‌تواند جانشین گاز O_2 در آب شود و از این راه زندگی آبزیان را به خطر بیندازد.

بنا به استاندارد ملی ایران[1]، مقدار مجاز گاز CO_2 در نوشابه‌های کولا ۰/۵ تا ۰/۷ گرم درصد گرم نوشابه تعیین شده است. پس مقدار گرم درصد گاز CO_2 که در یک بطری نوشابه حل شده است از راه این آزمایش به‌دست می‌آید و می‌توان آن را با دو استاندارد یادشده مقایسه کرد.

*** پی‌نوشت**

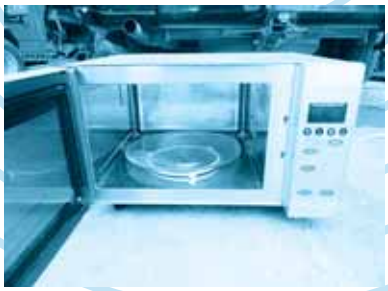
1. Institute of Standard and Industrial Research of Iran (ISIRI)

*** منابع**

۱. علیزاده عظیمی، افسر؛ جبل عاملی، مهین؛ سردشتی، لیدا، آزمایش‌های شیمی دبیرستانی به روش نیمه میکرو، چاپ و نشر مبتکران، ۱۳۹۲.
۲. شیمی سال اول دبیرستان (شیمی برای زندگی)، شورای تألیف گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، ۱۳۸۵.

ماکروفر از سرعت نور می‌گوید!

مهناز خراشادی‌زاده، مریم خزاعی و مینا رضایی
معلمان شیمی بیرجند



اشاره
دانش‌آموزان درک و به‌کار بستن روش‌های مربوط به اندازه‌گیری نور را دشوار می‌دانند. در این‌جا با انجام یک آزمایش ساده در ماکروفر، اندازه‌گیری سرعت نور نشان داده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سرعت نور، امواج ریز موج

وسایل و مواد مورد نیاز: یک بشقاب، خط‌کش، چهار قطعه نان تُست، کره.

روش کار

۱. صفحهٔ گردان ماکروفر را بیرون بیاورید.
۲. روی بشقاب، چهار قطعه نان تست بگذارید و سطح آن‌ها را با دقت و به‌طور کامل، با کره بپوشانید.
۳. ماکروفر را روی بالاترین درجهٔ آن بگذارید و آن را به مدت ۱۵ دقیقه روشن کنید تا کرهٔ روی نان‌ها، ذوب شود.
٤. پس از مشاهدهٔ الگوی خط‌های موازی ـ که از ذوب کره روی نان‌ها ایجاد شده است ـ بشقاب را از ماکروفر بیرون بیاورید.

روش اندازه‌گیری

برای تعیین سرعت امواج ماکروفر باید فرکانس و طول موج آن‌ها را بدانیم. کرهٔ ذوب شده ردپای این امواج روی نان‌ها را نشان می‌دهد.
امواج ریز موج (ماکروویو) پس از تولید شدن در یک سمت ماکروفر، به سمت دیگر آن پیش می‌روند و سپس بازتابش می‌کنند. برخورد امواج باز تابیده با موج دوم از امواج اصلی تولید شده، منجر به تولید قله‌ها و گره‌ها در الگوی تداخلی آن‌ها می‌شود. قله‌ها مکان‌هایی هستند که از تقویت امواج نتیجه می‌شوند. پس مقدار گرمای این مکان‌ها در ماکروفر از مکان‌های دیگر بیشتر است در حالی‌که، گره‌ها کمترین گرما را دارند.
یعنی کره در محل قله‌ها زودتر داغ و ذوب می‌شود و فاصلهٔ بین دو نقطهٔ داغ متوالی، نصف طول موج را به ما نشان می‌دهد. روی نان تست، فاصلهٔ بین دو قسمت را ـ که از ذوب کره ایجاد شده است ـ با خط‌کش اندازه بگیرید و آن دو برابر کنید تا طول موج امواج ماکروویو به‌دست آید. اکنون از روی دستگاه ماکروفر، فرکانس آن را پیدا کنید. معمولاً این مقدار MHz ۲٤٥۰ است.
به کمک رابطهٔ زیر، سرعت امواج به دست می‌آید:

$$V = f \cdot \lambda$$

معمولاً طول‌موج امواج تولید شده در ماکروفر ۱۲ cm است.
پس:

$$f = ۲٤٥۰\ MHz = ۲٤٥۰ \times ۱۰^{٦}\ Hz$$

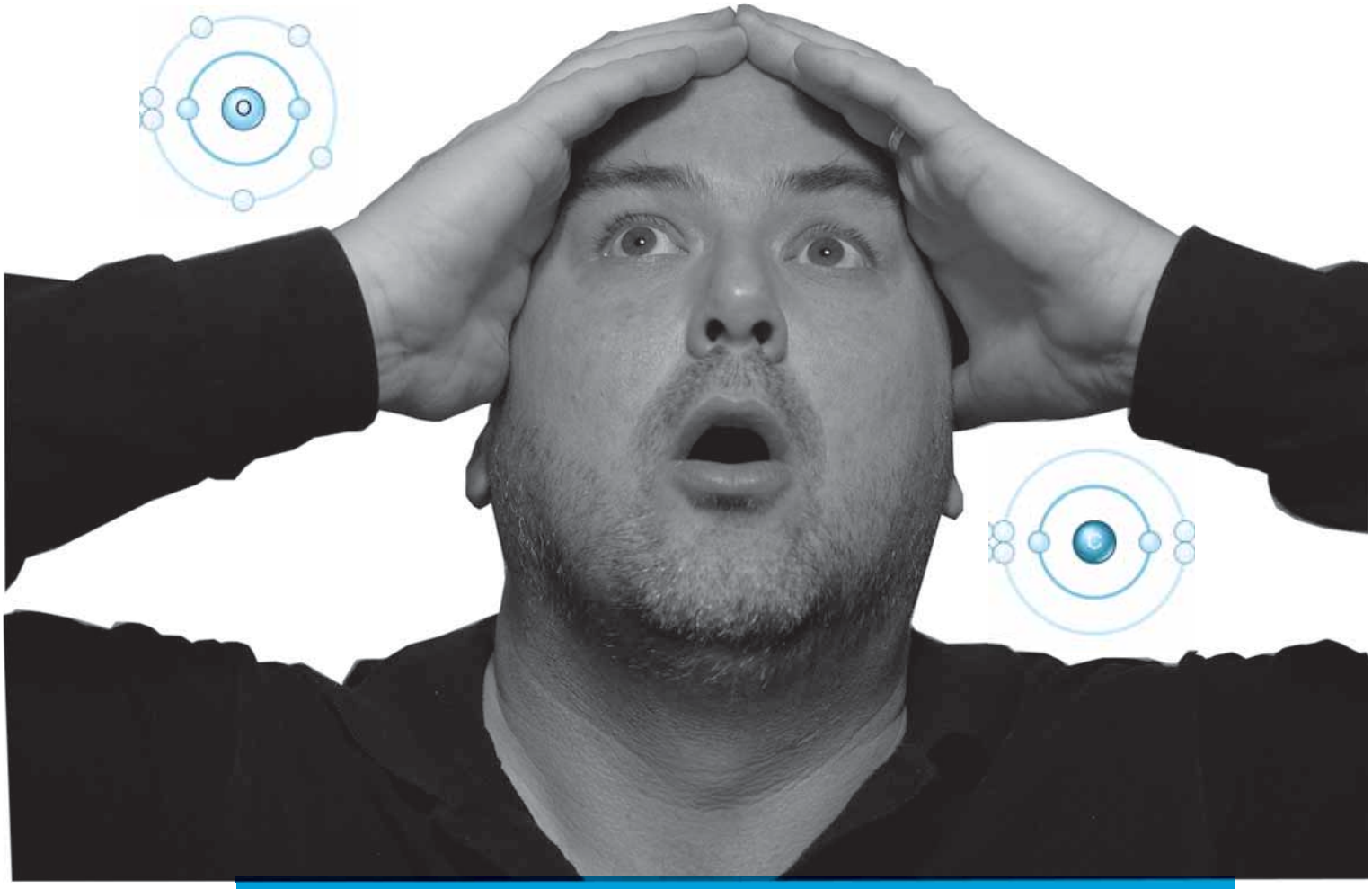
$$\lambda = ۱۲ cm$$

$$V = ۲/٤٥ \times ۱۰^{۹} \times ۱۲ = ۲/۹٤ \times ۱۰^{۱۰} \sim ۳ \times ۱۰^{۱۰}\ cm/s$$

که به مقدار واقعی سرعت نور، بسیار نزدیک است.

منبع

1. Stanley, H.*Science in School Issue*, **2009**, 12 (summer).



مترادف‌های گمراه‌کننده!

متوجه تفاوت میان مفاهیم شیمیایی باشیم

امیر غلامی
کارشناس ارشد شیمی آلی

چکیده
اغلب واژه‌های ظرفیت و عدد اکسایش در کتاب‌های شیمی دبیرستان و دانشگاهی به‌صورت مترادف برای یکدیگر به‌کار برده می‌شود در حالی‌که چنین برداشتی اشتباه و گمراه‌کننده است. هدف این مقاله مقایسهٔ این مفاهیم با هم و روشن شدن تعریف و ارتباط آن‌ها با بار قراردادی است.

کلیدواژه‌ها: ظرفیت، عدد اکسایش، پیوند شیمیایی، عدد کوئوردیناسیون

مقدمه
تعداد الکترون‌ها و ظرفیت هر اتم از مهم‌ترین عواملی است که در بررسی اولیهٔ ماهیت یک پیوند کووالانسی مورد توجه قرار

می‌گیـرد. در جدول ۱، تعریف سـاده‌ای از این مفاهیم و موارد مرتبط با آن‌ها آمده است.

مفهوم	تعریف
ظرفیت	تعداد الکترون‌هایی که اتم در تشکیل پیوند به‌کار می‌برد.
عدد اکسایش	بار باقی‌مانده روی یک اتم زمانی که همه لیگاندها به‌صورت هترولیتیک جدا شده، یعنی جفت الکترون پیوندی به گونه‌ای که الکترونگاتیوی بیشتر دارد انتقال می‌یابد.
بار قراردادی	بار باقی‌مانده روی یک اتم زمانی که همه لیگاندها به‌صورت همولیتیک جدا می‌شوند. یعنی سهم هر اتم از جفت الکترون پیوندی یک الکترون است.
عدد کوئوردیناسیون	تعداد اتم‌های متصل‌شده به هر اتم

جدول ۱

جدول ۲ مقایسه ظرفیت، عدد اکسایش، تعداد پیوندها و عدد کوئوردیناسیون برای برخی از مولکول‌های ساده

مولکول AH_n	تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت هر اتم در حالت آزاد	تعداد الکترون‌های غیرپیوندی روی اتم در مولکول	ظرفیت	عدد اکسایش	تعداد پیوندهای اتم مرکزی	عدد کوئوردیناسیون
نمونه‌هایی که در آن‌ها ظرفیت، عدد اکسایش، تعداد پیوندها و عدد کوئوردیناسیون با هم برابرند.						
BH_3	۳	۰	۳	+۳	۳	۳
CH_4	٤	۰	٤	+٤	٤	٤
NH_3	٥	۲	۳	-۳	۳	۳
OH_2	٦	٤	۲	-۲	۲	۲
HF	۷	٦	۱	-۱	۱	۱
نمونه‌هایی که در آن‌ها ظرفیت و عدد اکسایش با هم برابر نیستند.						
H_3CCH_3	٤	۰	٤	-۳	٤	٤
CMe_4	٤	۰	٤	۰	٤	٤
CH_2Cl_2	٤	۰	٤	۰	٤	٤
$[NH_4]^+$	٥	۰	٥	-۳	٤	٤
$[OH_3]^+$	٦	۲	٤	-۲	۳	۳
نمونه‌هایی که در آن‌ها ظرفیت با تعداد پیوندهای دو مرکزی- دوالکترونی برابر نیست.						
$[BH_4]^-$	۳	۰	۳	+۳	٤	٤
$[NH_4]^+$	٥	۰	٥	-۳	٤	٤
نمونه‌هایی که در آن‌ها ظرفیت با عدد کوئوردینانسی برابر نیست.						
C_2H_4	٤	۰	٤	-۲	٤	۳
C_2H_2	٤	۰	٤	-۱	٤	۲
H_3NBH_3	۳	۰	۳	+۳	٤	٤

ظرفیت اتم ـ که اغلب به عنوان قدرت یا میل ترکیبی اتم در مولکول در نظر گرفته می‌شود ـ نخستین‌بار توسط فرانکلند و پس از آن به شکل‌های گوناگون تعریف شد اما ساده‌ترین آن‌ها که هنوز از آن استفاده می‌شود بیانی از سیدگویک است که به زبان ریاضی به این شکل نشان داده می‌شود:

(۱) تعداد الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مولکول- تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم در حالت آزاد= ظرفیت

به این ترتیب برای تعیین ظرفیت یک اتم در یک مولکول نیاز به رسم ساختار رزونانسی مناسب برای آن مولکول است و از روی فرمول تجربی نمی‌توان به ظرفیت اتم پی برد. ظرفیت اتم‌ها در برخی ترکیب‌های مولکولی در جدول ۲ نشان داده شده است.

نیتروژن در NH_3 دارای یک زوج الکترون ناپیوندی است و می‌تواند در واکنش با گونه‌هایی همچون BH_3 یا H^+ -که کمبود الکترون دارند ـ شرکت کند. اگر ظرفیت اتم بیش از ظرفیت گروهی خود باشد دو احتمال وجود دارد:

é ممکن است فرمول مولکول، درست نباشد.

é این حالت را براساس پیوندهای دو مرکزی ـ دو الکترونی نمی‌توان توضیح داد بلکه از توضیح پیوند سه‌مرکزی ـ دوالکترونی باید برای آن استفاده کرد. CH_5^+، نمونه‌ای از پیوند دومرکزی ـ دو الکترونی است.

در فرمول عمومی AH_n، ظرفیت اتم A به قدرت ترکیب آن با هیدروژن نسبت داده می‌شود. به دیگر سخن، ظرفیت یک اتم را در یک مولکول به کمک فرمول هیدرید آن می‌توان تعیین کرد: AH_n. این روش برای مولکول‌های پیچیده‌تر باعث اشتباه و سردرگمی می‌شود. در واقع این حالت تنها در هیدریدهای خنثی ـ یعنی AH_n ـ وجود دارد که در آن‌ها ظرفیت، عدد اکسایش، تعداد پیوند و عدد کوئوردیناسیون یکسان است و در نمونه‌های پیچیده عمومیت ندارد. چنانچه در NH_4^+ این عددها با هم یکسان نیستند؛ ظرفیت نیتروژن (۵+)، عدد اکسایش آن (۳+)، تعداد پیوند و عدد کوئوردیناسیون (۴+) است. بنابراین برابر بودن این عددها در مولکول‌ها کاملا تصادفی است.

ظرفیت و عدد اکسایش

عدد اکسایش به چگونگی گسستگی پیوند و هستهٔ اتم‌های پیوندی ـ که یکسان باشند یا نباشند یا اینکه گسستگی به‌صورت همولتیک است یا هترولتیک ـ بستگی دارد. در پیوندهای میان دو هستهٔ یکسان، گسستگی به صورت همولتیک است و به هر اتم یک الکترون منفرد تعلق می‌گیرد، شکل ۱.

به کمک این رابطه می‌توان عدد اکسایش را به‌دست آورد:

(۲) بار روی لیگاندها ـ بار روی ترکیب = عدد اکسایش

باید توجه شود بار به‌دست آمده نمی‌تواند با بار روی اتم در مولکول مطابقت داشته باشد و فرضی است. متاسفانه عدد اکسایش اغلب به عنوان بار قراردادی هم توصیف می‌شود در حالی‌که این دو، کاملاً با هم متفاوتند. در بسیاری از موارد، ظرفیت یک اتم در یک مولکول ممکن است به‌طور اتفاقی با عدد اکسایش آن برابر باشد. با این حال، بررسی جدول‌های ۲و۳ نشان می‌دهد که در گونه‌هایی، این تشابه نقض می‌شود. ظرفیت و عدد اکسایش به‌ویژه در چنین گونه‌هایی یکسان نیست:

ـ در ترکیب‌هایی که در آن چند اتم با یک اتم یکسان پیوند دارند مانند $C(CH_3)_4$، که ظرفیت کربن مرکزی چهار، اما عدد اکسایش آن صفر است.

ـ هنگامی که اتم‌های متصل به اتم موردنظر، بار مخالف دارند مانند H^+ و Cl^- درمولکول CH_2Cl_2، که در آن کربن ظرفیت چهار دارد اما عدد اکسایش آن صفر است.

ـ هنگامی که گونه‌ای به صورت یک کاتیون از مولکول اولیه جدا شده است مانند NH_4^+، که در آن ظرفیت نیتروژن پنج است اما عدد اکسایش (۳-) دارد.

روش قطعه‌قطعه شدن برای اختصاص دادن عدد اکسایش (با خاصیت یونی زیاد)

گسستگی غیریکسان یا هترولیتیک

$A-X \longrightarrow A^{q+} + \ddot{X}^{q-}$

ناجور هسته $x=CH_3, Cl; q=1$

$X=H: q=\pm 1$

$X=OH_2, NH_2: q=0$

گسستگی یکسان یا همولیتیک

$A-A \qquad A^\circ + A^\circ$

جور هسته

روش قطعه‌قطعه شدن برای اختصاص دادن بار قراردادی (با خاصیت کووالانسی زیاد)

گسستگی یکسان یا همولیتیک

$A-X \qquad A^\circ + X^\circ$

شکل ۱ روش قطعه‌قطعه شدن برای تعیین عدد اکسایش و بار قراردادی

جدول ۳ گونه‌هایی که در آن‌ها برابر بودن ظرفیت با عدد اکسایش و تعداد پیوندها و عدد کوردیناسی نقض شده است.

عامل	عواملی که حالت معادل بودن را نقض می‌کند.	نمونه
عدد اکسایش	۱. پیوند بین دو اتم با هسته یکسان است. ۲. دو اتم متصل به اتم دارای بار مخالف هم هستند (مانند H^+ و Cl^-). ۳. گونه دارای بار و لیگاند به‌صورت کاتیون جدا می‌شود (مانند H^+).	۱. Me_4C: دراین ترکیب C چهارظرفیتی، اما عدد اکسایش صفر است. ۲. CH_2Cl_2 در این ترکیب C چهارظرفیتی، اما عدد اکسایش صفر است. ۳. $N:[NH_4]^+$ در این ترکیب پنج‌ظرفیتی، اما عدد اکسایش ۳- است.
تعداد پیوندها	اتم در ترکیب، حامل بار است (ظرفیت برابر با جمع جبری تعداد پیوندها و بار است).	$[BH_4]^-$: اتم B سه‌ظرفیتی، اما تعداد پیوند چهار است. $[NH_4]^+$: اتم N پنج‌ظرفیتی، اما تعداد پیوند چهار است.
عدد کوئوردیناسیون	۱. اتم چند پیوندی است (دو یا سه‌پیوندی). ۲. لیگاند به‌صورت داتیو وجود دارد.	۱. $H_2C=CH_2$: اتم C چهار ظرفیتی، اما عدد کوئوردیناسیون سه است. ۲. $HC\equiv CH$: اتم C چهار ظرفیتی، اما عدد کوئوردیناسیون دو است.

ظرفیت و تعداد پیوندها

برابر بودن ظرفیت و تعداد پیوندها در گونه‌های مولکولی تصادفی است و در گونه‌های زیر نقض می‌شود:

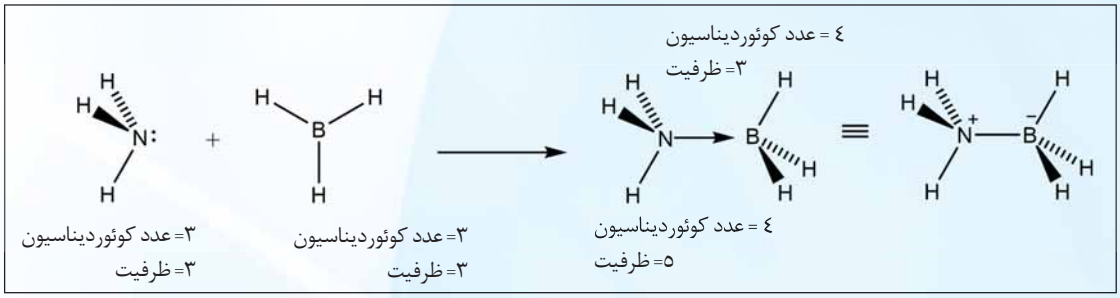
هنگامی که پیوندهای ۲- مرکزی، ۲- الکترونی برای مولکول‌های از نوع AH_n که اتم مورد نظر حامل بار است. برای نمونه، مولکول‌های هم الکترون (BH_4^-)، CH_4 و (NH_4^+) را در نظر بگیرید. در حالی که هر یک از آن‌ها دارای چهار پیوند با اتم مرکزی‌اند اما ظرفیت بور، کربن، نیتروژن به ترتیب ۳، ٤ ،و ٥ است. رابطه سادهٔ زیر بین ظرفیت و تعداد پیوندها وجود دارد:

ظرفیت = تعداد پیوندها + بارقراردادی (۳)

به این ترتیب برای مولکول‌های خنثی از نوع AH_n- که اتم مرکزی حامل هیچ بار قراردادی نیست - ظرفیت و تعداد پیوندها به‌صورت تصادفی با هم برابرند.

ظرفیت و عدد کوئوردیناسیون

عدد کوئوردیناسیون، تعداد پیوندهای متصل به اتم مورد نظر در مولکول تعریف می‌شود. برای مولکول‌های از نوع AH_n، عدد کوئوردیناسیون با ظرفیت آن برابر است. با این حال، این هم‌ارزی وقتی که یک پیوند چندگانه موجود است نقض می‌شود. برای نمونه می‌توان مولکول‌های CH_3CH_3، $H_2C = CH_2$ و $HC = CH$ در نظر گرفت. ظرفیت کربن در هر مولکول چهار است اما عددهای کوئوردیناسیون به ترتیب ٤، ۳، ۲ است. در اصل، زمانی که اتم مرکزی بیش از یک الکترون خود را با اتم دیگر به پیوند می‌گذارد، عدد کوئوردیناسیون اتم مرکزی نسبت به ظرفیت آن کاهش می‌یابد. به‌همین ترتیب، رابطه بین ظرفیت و عدد کوئوردیناسیون و برابر بودن آن‌ها زمانی که پیوند کوالانس ـ داتیو وجود دارد، نقض می‌شود. در پیوند کوالانس ـ داتیو زوج الکترون پیوندی توسط یک اتم تأمین می‌شود. شکل ۲ نمونه‌ای از برابر نبودن ظرفیت و عدد کوئوردیناسیون را نشان می‌دهد.



شکل ۲

بنا به شکل ۲، عدد کوئوردیناسیون و ظرفیت در ابتدا به‌صورت تصادفی در نیتروژن (N) و در بور (B) با هم مساوی هستند. ولی دراثر پیوند داتیو بین اتم نیتروژن و بور، هم ظرفیت نیتروژن و هم عدد کوئوردیناسیون آن تغییر کرده است. در حالی که ظرفیت بور بدون تغییر باقی مانده، و فقط عدد کوئوردیناسیون تغییر کرده است.

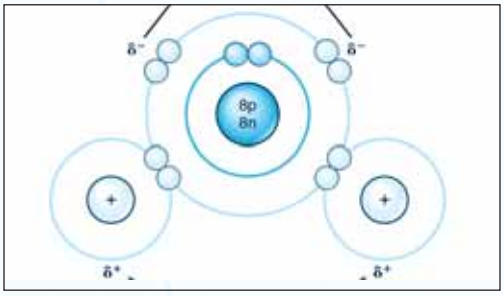
مقایسه عدد اکسایش، بار قراردادی و بار واقعی

یادآوری می‌شود عدد اکسایش تنها یکی از روش‌های تعیین بار یک اتم در مولکول است . نوعی دیگر از بار که ممکن است به یک اتم در یک مولکول اختصاص داده شود، بار قراردادی است. بار قراردادی یک اتم با توجه به ساختار لوییس مولکول تعیین می‌شود. الکترون در هر پیوند کووالانسی به‌طور مساوی بین دو اتم متصل توزیع می‌شود به‌طوری که هر اتم، یک الکترون دریافت می‌کند. بار قراردادی را از رابطه زیر می‌توان به‌دست آورد:

(٤)

بار قراردادی = تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت هر اتم − تعداد الکترون‌های باقی‌مانده روی اتم در مولکول وقتی پیوندها به‌صورت همولتیک یا یکسان شکسته می‌شوند

از آنجــا کــه هر پیوند ۲- مرکزی، ۲-الکترونی نقش یک الکترون را دارد که به تعداد الکترون‌های یک اتم در یک مولکول اضافه شده است، بار قراردادی را می‌توان با کم کردن تعداد کل الکترون روی اتم در مولکول، از مجموع تعداد الکترون‌ها در لایهٔ ظرفیتی اتم در حالت آزاد و تعداد پیوند کووالانسی به دست آورد:



(۵) تعداد کل الکترون روی اتم در مولکول (پیوندی و ناپیوندی) = تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت هر اتم − تعداد پیوندها + بار قراردادی

برای نمونه، در مجموعه‌ای از گونه‌های هم الکترون $(XH_4)^q$ ـ که در آن N و C و X=B است و q به ترتیب از چپ به راست (۱+ و ۰ و ۱-) است ـ یعنی مولکول‌هایی که هشتایی شده‌اند، بار قراردادی در اتم مرکزی به ترتیب (۱-، ۰، ۱+) است، جدول ٤.

پرســش اساسی این اســت که بار واقعی اتم در یک مولکول کووالانسی، بیشتر به عدد اکســایش نزدیک‌تر است یا بار قراردادی؟

جدول ٤ محاسبه بار قراردادی برای گونه‌های $(XH_4)q(X=B,C,N:q=-1,0+1)$

عنصر	تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم در حالت آزاد	تعداد الکترون‌های باقی‌مانده روی اتم وقتی که پیوند به‌صورت همولیتیک یا یکسان گسسته می‌شود.	بار قراردادی
B	۳	٤	-۱
C	٤	٤	۰
N	٥	٤	+۱

برای پاسخ به این پرســش، عدد اکسایش و بار قراردادی برای برخی از مولکول‌های ســاده با بار به‌دست آمده به روش نظری، مقایسه شده‌اند، جدول ٥. در این جدول مقدار بار محاسبه‌شدهٔ نظری به طور متوســط بین بار قراردادی و عدد اکسایش است. در نمونه‌های موجود در جدول٦، مقدار بار محاسبه‌شــده به بار قراردادی نزدیک‌تر است تا عدد اکسایش، اما مقدار بار محاسبه شده ممکن اســت که با بار قراردادی تفاوت داشته باشد. برای نمونه، اتم نیتروژن را در $(NH_4)^+$ در نظر بگیرید که دارای بار قراردادی (۱+)، عدد اکسایش (۳-) و بار محاسبه‌شدهٔ (۰/۸٤-) است؛ بار محاسبه‌شــده به بار قراردادی نزدیک‌تر است تا عدد اکسایش، اما علامت آن فرق می‌کند.

بنابراین، نه عدد اکسایش و نه بار قراردادی به‌عنوان بار واقعی در یــک مولکول در نظر گرفته نمی‌شــوند. هم‌ارزی و مترادف بــودن این مفاهیم فقط برای مولکول‌های ســادهٔ خنثی AH_n وجود دارد. وجود پیوند میان اتم‌های یکسان، باعث می‌شود که عدد اکسایش و ظرفیت با هم متفاوت باشند و استفاده از آن‌ها به‌جای هم کاملاً گمراه‌کننده است. استفاده از مفاهیم ظرفیت، عدد اکسایش، عدد کوئوردیناسیون و تعداد پیوندها نیز به‌جای یکدیگر، نامناسب و نادرست خواهد بود.

جدول۵ مقایسه عدد اکسایش، بار قراردادی و بار محاسبه‌شده برای برخی از مولکول‌های ساده

عنصر	عدد اکسایش	بار محاسبه شده	بار قرادادی
CH_4	-٤	-۰/۸۲	۰
$(CH_3)^+$	-۲	۰/۳٥	+۱
$(CH_3)^-$	-٤	-۱/۳٦	-۱
NH_3	-۳	-۱/۰٥	۰
NH_4^+	-۳	-۸٤/۰	+۱

*** منابع**

1. Klein, D. J.; Trinajstic, N. J. *Chem. Educ.* **1990**, 67, 633.
2. Hoffmann, R.; Shaik, S.; Hiberty, P. C. *Acc. Chem. Res.* **2003**, 36, 750.
3. Gerratt,; Cooper, D. L.; Karadakov, P. B.; Raimondi, M. *Chem. Soc. Rev.* **1997**, 26, 87.
4. palenik, G.J.*Inorg Chem.***1997**, 36, 122.
5. Sidgwick, N.V. The Electronic Theory of Valency; The Clarendon Press: Oxford, **1927**.
6. Wulfsburg, G. *Principles of Descriptive Inorganic Chemistry*; *University Science Books:* Mill Valley, CA, **1991**; p440.
۷. بهشتی، عزیزالله، شیمی معدنی(۱)، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۷۹.
۸. زارع، فرهاد، شیمی عمومی(۲)، دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۸٦.

کاربرد لگاریتم در حل مسائل شیمی

حسین میرزایی
معلم ریاضی پلدختر
سیدمحمد حسینی
دانشجوی دکترای شیمی تجزیه و معلم شیمی پلدختر

چکیده
اختراع لگاریتم در دنیا، رویدادی شگفت‌انگیز بوده است. هیچ یک از کارهای پژوهشی قبلی به کشف لگاریتم کمک نکرده یا ورود آن را پیش‌بینی نکرده بود. لگاریتم بی‌آنکه از کارهای دیگر اندیشمندان بهره گیرد، یا مسیرهای شناخته شده تفکر ریاضی را دنبال کند، به تنهایی و به‌صورت ناگهانی افکار انسان را متوجه خود ساخت. برای لگاریتم کاربردهای فراوانی وجود دارد اما باید گفت یکی از پرکاربردترین علومی که از لگاریتم استفاده می‌کند، شیمی تجزیه است.

کلیدواژه‌ها: لگاریتم، عرصه دانش، تفکر ریاضی، شیمی تجزیه

مقدمه
در بیان ارزش علم ریاضیات اشاره به این جملهٔ به یادماندنی **لئوناردو داوینچی** خالی از لطف نیست: «هیچ دانسته بشری را نمی‌توان علم نامید، مگر اینکه از راه ریاضیات توضیح داده و اثبات شود».

نظریه‌های ریاضی با کشف آن‌ها هستی می‌یابند اما دیر یا زود کاربرد خود را در زندگی و دیگر دانش‌ها پیدا می‌کنند. شاید در حدود چهار قرن پیش کسی فکر نمی‌کرد لگاریتم که در نتیجهٔ نیاز به محاسبات علمی کشف شده است در آینده کاربردهای وسیعی پیدا کند به‌طوری که **لاپلاس** در این زمینه چنین می‌گوید:

«لگاریتم طول زندگی ستاره‌شناسان را چند برابر و طول محاسبات را کم کرده است».

لگاریتم از واژهٔ یونانی **لوگوس** به معنای نسبت، و **ارتیوس** به معنای عدد گرفته شده است.

بحث
بی‌تردید هیچ علمی به اندازهٔ شیمی تجزیه از لگاریتم استفاده نمی‌کند. از جمله می‌توان از لگاریتم در اندازه‌گیری pH، pK_a، pK_b و p_c (c: غلظت گونه) و... اشاره کرد.

فرایند لگاریتم‌گیری درک و تجزیه و تحلیل عددها و رسم نمودارهای آماری را آسان‌تر می‌کند و باعث می‌شود که کار با عددهای بسیار بزرگ یا بسیار کوچک، محدودتر و قابل دسترس‌تر شود.

در این مقاله برای بیان چندین کاربرد لگاریتم در شیمی به تشریح توابعی مانند pH، pK_a و مسائل مربوط به آن خواهیم پرداخت. در پرسش‌های مربوط به تابع‌های اشاره شده، مانند گذشته مقادیر لگاریتم‌هایی که روند نیستند در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد زیرا در درس ریاضیات، اصول محاسبات را می‌آموزند پس انتظار می‌رود بتوانند به‌خوبی عمل لگاریتم‌گیری را انجام دهند.

pH معیاری برای تعیین میزان اسیدی یا قلیایی بودن یک محلول است که برای محاسبه آن از این رابطه لگاریتمی استفاده می‌شود:

$$pH=-\log_{10}[H_3O^+]$$

به عبارتی برای محاسبه pH باید از غلظت مولی یون هیدرونیوم، لگاریتم گرفته شود.

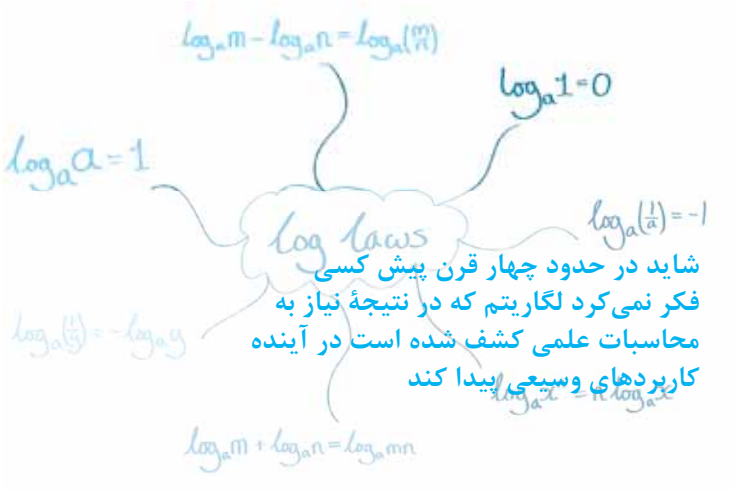
با توجه به اینکه pH در دمای $25\ ^oC$ در گسترهٔ صفر تا ۱۴ تغییر می‌کند، پس محدودهٔ غلظتی یون هیدرونیوم از ۱ تا 10^{-14} مولار متغیر است. اگر به گستره غلظتی یون هیدرونیوم و عددهای بسیار کوچک آن دقت کنیم، به‌خوبی ارزش فرایند لگاریتم‌گیری را برای محدود کردن این گسترهٔ غلظتی وسیع، درک خواهیم کرد.

بی‌شک محاسبه لگاریتمی بسیاری از عددها، بدون ماشین حساب برای ما امکان‌پذیر نیست اما پرسش‌های مربوط به توابع لگاریتمی در درس شیمی، به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که با دانستن لگاریتم دو عدد ۲ و ۳ ($\log_{10}2=0/3$ و $\log_{10}3=0/47$) و با استفاده از قواعد لگاریتم‌گیری، محاسبات به سادگی انجام گیرد.

از سوی دیگر، بنا به قاعدهٔ لگاریتمی $\log_{10}x=a$، می‌توان برای محاسبه تابع X چنین نوشت: $x=10^a$

پس با داشتن pH برای محاسبه غلظت مولی یون هیدرونیوم خواهیم داشت:

$$[H_3O^+]=10^{-pH}$$



برای درک بهتر موضوع به بررسی و حل چند نمونه می‌پردازیم:

نمونهٔ ۱

غلظت یون هیدرونیوم در محلولی حاوی اسید HCl، برابر ۲×۱۰^{-۳} M است. pH این محلول را به‌دست آورید.

پاسخ

باتوجه به اینکه غلظت یون هیدرونیوم به‌صورت عدد ۲×۱۰^{-۳} آمده است و بین دو عدد ۲ و $۱۰^{-۳}$ علامت ضرب قرار دارد، بنا به قواعد لگاریتم‌گیری- که در لگاریتم، جمع به ضرب تبدیل می‌شود- می‌توان نوشت:

$$pH=-\log_{۱۰} ۲\times ۱۰^{-۳}=-(\log_{۱۰} ۲+\log_{۱۰} ۱۰^{-۳})$$

بنا بر نکتهٔ گفته شده، می‌دانیم که لگاریتم عدد ۲ برابر با ۰/۳ و همچنین لگاریتم عدد روند $۱۰^{-۳}$ برابر (۳-) است پس:

$$pH = -(\frac{۳}{۱۰} - ۳) = -(-\frac{۲۷}{۱۰}) = ۲/۷$$

نمونهٔ ۲

غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HBr برابر ۵×۱۰^{-۲} M است. pH این محلول را بیابید.

پاسخ

برای محاسبه لگاریتم عدد ۵، می‌توان آن را به‌صورت $\log_{۱۰} \frac{۱۰}{۲}$ نوشت.

بنابر قواعد لگاریتم- که تقسیم به تفریق تبدیل می‌شود- خواهیم داشت:

$$pH = -\log_{۱۰} ۵\times ۱۰^{-۲} = -(\log_{۱۰} ۵ + \log_{۱۰} ۱۰^{-۲}) = -(\log_{۱۰} \frac{۱۰}{۲} + \log_{۱۰} ۱۰^{-۲})$$

$$= -(\log_{۱۰} ۱۰ - \log_{۱۰} ۲ - ۲\log_{۱۰} ۱۰) = -(۱ - ۰/۳ - ۲) = -(-۱/۳) = ۱/۳$$

نمونهٔ ۳

pH یک محلول HCl برابر ۲/۷ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این محلول را به‌دست آورید.

پاسخ

بنابر رابطه لگاریتمی داریم: $[H_۳O^+]=۱۰^{-pH}$ می‌توان نوشت:

$$[H_۳O^+]=۱۰^{-۲/۷}$$

ظاهر این عدد به‌گونه‌ای است که ممکن است تصور شود فقط با ماشین حساب قابل محاسبه است حال آنکه با دانستن لگاریتم عدد ۲ و یک قاعده لگاریتمی می‌توان آن را بدون ماشین حساب، به‌دست آورد. این قاعده لگاریتمی، به این قرار است:

$۱۰\log_{۱۰}^{a}$ ، برابر با عدد a است، بنابراین به‌جای عدد (۲/۷-)، عبارت جایگزین (۰/۳+ ۳-) را می‌نویسیم:

$$[H_۳O^+] = ۱۰^{-۲/۷} = ۱۰^{(-۳+۰/۳)} = (۱۰^{-۳}) \times (۱۰^{۰/۳}) = (۱۰^{-۳}) \times ۱۰^{\log ۲}$$
$$= ۱۰^{-۳} \times ۲ = ۰/۰۰۲ M$$

نمونهٔ ۴

در یک محلول بافری با pH =۳/۷۶ و pK_a =٤/۷٦، غلظت A^- در محلول، چند برابر غلظت اسید HA است؟

پاسخ

برای محاسبه pH یک محلول بافر چنین داریم:

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$۳/۷٦ = ٤/۷٦ + \log_{۱۰} \frac{[A^-]}{[HA]} \rightarrow -۱ = \log_{۱۰} \frac{[A^-]}{[HA]}$$

اگر نسبت $\frac{[A^-]}{[HA]}$ را برابر x در نظر بگیریم:

$$-۱ = \log_{۱۰} x \rightarrow x = ۱۰^{-۱} = \frac{۱}{۱۰} \rightarrow x = \frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{۱}{۱۰}$$

یعنی $[A^-]$ برابر $\frac{۱}{۱۰}$ غلظت اسید HA است.

نتیجه‌گیری

لگاریتم می‌تواند درک و تفسیر داده‌ها را در شیمی آسان‌تر کند و از طرفی با توجه به اینکه در آموزش ریاضیات دبیرستان تأکید زیادی به یادگیری اصول و قواعد آن شده است با کاربرد آن در علوم شیمی و فیزیک دوران متوسطه، می‌توانیم درک و یادگیری آن‌را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر کنیم. در همین جریان دانش‌آموزان درمی‌یابند که ریاضیات در توسعه علوم مختلف چه نقش حیاتی و کلیدی دارد.

*** منابع**

۱. شورای دفتر تألیف گروه شیمی، شیمی ۳ و آزمایشگاه، شرکت چاپ نشر کتب درسی، ۱۳۹۱.
۲. تصاعد و لگاریتم تألیف عبدالحسین مصحفی، انتشارات فاطمی، چاپ چهاردهم، ۱۳۹۰.
۳. کتب سال دوم و چهارم تجربی، چاپ نشر کتب درسی متوسطه دوم.
٤. مسائل اساسی ریاضی، نویسنده الیوت مندلسون، مترجم عادل ارشقی، نشر نی ۱۳۷٤.
۵. تاریخ ریاضیات تألیف زنده‌یاد شهریاری، انتشارات فاطمی، چاپ ۸۵.

آموزش حفاظت از محیط زیست در مدرسه

ویدا مهدوی

چکیده

محیط زیســت در سطح جهانی و ملی مورد تهدیدهای جدی است که از گرم شدن زمین گرفته تا از دست رفتن تنوع زیستی و انواع آلودگی‌ها را شامل می‌شود. در این میان یکی از مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده محیط زیســت دخالت‌های انسان است که به‌خاطر عدم آگاهی و شناخت در این زمینه تاکنون آسیب‌های جدی به محیط زیست وارد کرده است. ارتقای سطح آگاهی‌های زیست‌محیطی دانش‌آموزان زمینه‌ساز رشد والدین و دیگر افراد خانواده خواهد شــد و ارتقای ســطح آگاهی خانواده‌ها، ارتقای فرهنگ زیست‌محیطی جامعه را به دنبال خواهد داشت. معلمان آموزش‌وپــرورش نیــز به‌عنوان پرورش‌دهنــده دانش‌آموزان که شناخت بیشتری از دانش‌آموزان و نیازهای آن‌ها دارند، باید برای ایفای نقش مهم‌تر در زمینه حفاظت محیط زیست مجهز شوند.

در این میان واقعیت‌های مجازی ابزار سودمندی برای برقراری ارتباط دانش‌آموزان با محیط زیست به شمار می‌روند که معلمان نباید از آن غافل شوند. با در نظر گرفتن واقعیت‌های مجازی به‌عنوان یک ابزار و روش، استفاده از آن می‌تواند در مواردی نظیر خطرآفرین بودن رودررویی دانش‌آموزان با واقعیت یا مضربودن آن برای محیط زیست یا خود شخص بسیار سودمند باشد.

کلیدواژه‌ها: محیط‌زیست، کلاس درس، مدرسه

مقدمه

دانش‌آموزان پربارترین لحظه‌های عمرشان را در مدرسه می‌گذرانند، از مدرسه الگوبرداری می‌کنند و علمشان را در مدرسه فرا می‌گیرند. رفتار و شیوهٔ زندگی‌شان در مدرسه شکل می‌گیرد و سرنوشتشان در مدرسه پی‌ریزی می‌شود. به‌زودی کودکان امروز به‌عنوان بزرگسالان جامعه فردا بر جریان‌های اجتماعی به‌طور عمیق اثر می‌گذارند. بنابراین برنامه‌های آموزشی باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که توانایی‌ها و دانش لازم را برای انجام مسئولیت‌ها، از جمله مسئولیت حفظ محیط‌زیست، در اختیار آنان قرار دهد. دانش‌آموزان وسیع‌ترین و بهترین کانال ارتباطی بین خانه و مدرسه هستند و می‌توانند آموخته‌های خود را به خانواده و جامعه خویش منتقل کنند و زمینه‌های رشد و توسعهٔ جامعه خود را فراهم سازند. با توجه به نقش مؤثر معلمان در بالا بردن آگاهی‌های زیست‌محیطی دانش‌آموزان، یکی از راه‌های مؤثر در افزایش آگاهی‌های دانش‌آموزان، توجه جدی به آموزش معلمان است.

بحث

امروزه به مدرسه، دیگر به عنوان یک محل بسته برای یادگیری، خواندن و نوشتن نگاه نمی‌شود. از آنجا که تکامل فردی و نقش اجتماعی دانش‌آموزان شکل‌دهنده آیندهٔ جهان است، سرمایه‌گذاری در بخش‌های بهداشت و آموزش حفظ محیط‌زیست اساس توسعهٔ ملی به‌شمار می‌رود. همهٔ سازمان‌های دولتی و خصوصی می‌توانند به‌عنوان مبلغان اطلاعات اساسی بهداشتی و زیست‌محیطی در سطح جامعه مطرح شوند، اما در این میان دستگاه آموزش‌وپرورش از اهمیت خاصی برخوردار است.

برای نمونه در کشور چین، مسئولیت نظافت کلاس و محیط مدرسه برعهدهٔ دانش‌آموزان است. هر روز وقت معینی به این

کار اختصاص دارد و هر کلاس دارای وسایل لازم برای نظافت است. همچنین سطل‌های زباله مخصوص بوده، از هم تفکیک شده است. در زمینه احیای جنگل و درخت‌کاری نیز از نیروهای دانش‌آموزی و افراد دیگر جامعه استفاده شده است. در مدارس ما نیز باید نظارت صحیح بر نظافت عمومی کلاس‌ها و حیاط مدرسه و آب‌خوری انجام گیرد. کاشت نهال با همکاری مربی بهداشت در فضای آموزشگاه نیز از دیگر کارهایی است که در مدرسه برای حفظ بیشتر محیط زیست می‌تواند صورت گیرد. باید توجه شود که برنامه‌ها باید با میزان درک و فهم دانش‌آموز متناسب باشد.

این‌ها روش‌ها و فعالیت‌هایی است که خود نیازمند آگاهی، مهارت، ابتکار، ذوق شخصی یا اِشراف فرد آموزش‌دهنده نسبت به این‌گونه مسائل است تا موفق شود یک مطلب ذهنی و کم‌محتوای عینی را چنان تجسم و نمود بخشد، که به ذهن و افکار دانش‌آموز رسوخ کند و در زندگی وی مؤثر واقع شود.

آموزش می‌تواند اثر چشمگیری در تقویت فرهنگ زیست‌محیطی و رسیدن به اهداف توسعهٔ پایدار داشته باشد. آشنایی جوانان با علوم پایه زیست‌محیطی در دوره‌های مختلف

آموزش در سطوح مختلف جامعه خواهد توانست جلوی بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی را بگیرد و در این میان مدارس با آموزش به دانش‌آموزان می‌توانند در این زمینه اثرهای گسترده‌ای به‌جا بگذارند

کسب آگاهی و آگاهی دادن با شرکت در مجامع عمومی.

زباله‌سازی را محدود کنیم.

تحصیلی می‌تواند روحیه سازگاری و حس مسئولیت‌پذیری در حفاظت از منابع طبیعی را در آن‌ها تقویت کند. متأسفانه هنوز درسی با عنوان محیط‌زیست در مدارس کشور گنجانده نشده و فقط به بخش‌های محدودی از کتاب‌های علوم بسنده شده است. در دانشگاه‌ها نیز به جز رشته‌های تخصصی محیط‌زیست و منابع طبیعی و تا حدودی کشاورزی، در دیگر رشته‌ها دروس محیط زیست حتی به‌صورت اختیاری، ارائه نشده است. به باور پژوهشگران کلید موفقیت در آموزش‌های زیست‌محیطی، آگاهی آموزگاران است. به سختی می‌توان انتظار داشت دانش‌آموزان مدارسی که معلمانشان در زمینه مسائل زیست‌محیطی آگاهی کمتری دارند، قادر به کسب مهارت‌های لازم برای حفظ طبیعت و ارتقای کیفیت محیط زیست در منطقه خود باشند. معلمان هنگام آموزش هر ماده یا منبع طبیعی می‌توانند شیوه حفظ آن را هم آموزش دهند. آموزش درباره ارزش آب، ارزش گیاهان، کمک به کودکان در کاشت نهال و دانه‌ها و مراقبت از آن، شیوه‌های بازیافت زباله و... همگی در کلاس درس امکان‌پذیر است و می‌تواند مکمل درس‌ها باشد.

در مدرسه‌ای در شیکاگو از گیاهان خودرو استفاده شده که نیازی به آبیاری ندارند. در این مدرسه کلاس علوم در بام و میان این گل‌ها و گیاهان برگزار می‌شود و حتی دانش‌آموزان می‌توانند لانه‌سازی کبوتران را نیز ببینند. نحوه طراحی این مدرسه به‌گونه‌ای است که کاملاً با اصول صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفاظت از محیط‌زیست سازگار شده است. در این مدرسه کمتر از حد معمول آب مصرف می‌شود و انرژی برق از منابع قابل تجدید به‌دست می‌آید. به این ترتیب دانش‌آموزان با زندگی گیاهان آشنا شده، نسبت به حفاظت از محیط‌زیست حساس و با شیوه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی آشنا می‌شوند. بسیاری از آلودگی‌های زیست‌محیطی مانند آلودگی هوا، آلودگی آب‌ها و نیز مواردی همچون از بین رفتن جنگل‌ها و نابودی گونه‌های منحصربه‌فرد گیاهی و جانوری ناشی از ناآگاهی افراد جامعه هستند. بنابراین آموزش در سطوح مختلف جامعه می‌تواند جلوی بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی را بگیرد و در این میان مدارس با آموزش به دانش‌آموزان می‌توانند در این زمینه اثرهای گسترده‌ای به‌جا بگذارند.

برنامه آموزش را به صورت‌های مختلف می‌توان اجرا کرد. متداول‌ترین روش‌ها در این زمینه عبارت‌اند از:

- استفاده از کتاب راهنما
- بحث در کلاس و آموزش دسته‌جمعی
- گردش علمی آموزشی
- آموزش به کمک نمایش‌نامه و بازی و نمایشگاه
- نمایش عملی کارها به کمک آموزش
- استفاده از وسایل کمک‌آموزشی مانند فیلم، پوستر، بازی‌های رایانه‌ای، استفاده از فضای مجازی.

در عصر حاضر فناوری اطلاعات امکانات فراوانی در عرصه‌های علمی، اجتماعی و اقتصادی ایجاد کرده است. امروزه فناوری‌های نو در سطح گسترده‌ای برای پیشبرد آموزشی به‌کار گرفته می‌شود و می‌تواند در امر آموزش محیط زیست به دانش‌آموزان راهگشا باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کاربرد محیط‌های

متأسفانه هنوز درسی با عنوان محیط‌زیست در مدارس کشور گنجانده نشده و فقط به بخش‌های محدودی از کتاب‌های علوم بسنده شده است

در استفادهٔ چندباره از مواد نوآوری نشان دهیم.

از مواد طبیعی و دوستدار محیط‌زیست استفاده کنیم.

مجازی نیز به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در شرایط متفاوت به یادگیری بپردازند. هم‌اکنون در کشورهای توسعه‌یافته، بسیاری از مدارس دارای پایگاه‌های آموزش مجازی محیط‌زیست هستند که به کمک آن‌ها آموزش‌های لازم، اجرای برنامه‌های درس بر پایهٔ آموزش زیست‌محیطی، گفت‌وگو و تبادل نظر و انتقال آگاهی‌های زیست‌محیطی، افزایش حس مسئولیت‌پذیری و مشارکت از راه تالارها و اتاق‌های گفت‌وگو و عضویت در انجمن‌های حمایت از محیط‌زیست را انجام می‌دهند و تا منابع اطلاعاتی لازم در اختیار فراگیران و معلمان قرار گیرد. با استفاده از نرم‌افزار PDA و فضای مجازی سه‌بعدی می‌توان الگویی جدید برای آموزش محیط‌زیست فراهم کرد. در یک سیستم پیشرفته، فراگیران می‌توانند همان تجربه‌ای را که در جنگل واقعی ازمحیط، گیاهان، درختان و... به‌دست می‌آورند با استفاده از نرم‌افزار PDA تجربه کنند.

کرهٔ زمین را می‌توان به یک کشتی، و انسان‌ها را به مسافرانی تشبیه کرد که تنها به اندازهٔ طول عمر خویش در این سفر فضایی حضور خواهند داشت. آذوقه‌ای که در عرشه و انبارهای این کشتی فضایی اندوخته شده است، همهٔ آن چیزی است که ما باید تا پایان این سفر روی آن حساب کنیم. آب شیرین، هوا، خاک حاصل‌خیز، گیاهان، جانوران و...؛ این آذوقه‌ای که در اختیار ماست، ره‌توشهٔ آیندگان نیز هست. پس بر ماست تا با آگاهی از محدودیت‌های این منابع ارزشمند، شیوه‌های حفظ و نگهداری آن‌ها را بشناسیم و با عمل به آن‌ها سفر آیندگان را به خطر نیندازیم.

نتیجه‌گیری

برنامه‌های آموزشی ارائه‌شده در کتاب‌های درسی دانش‌آموزان، آگاهی و شناخت کافی را در زمینه محیط‌زیست در دانش‌آموزان ایجاد نمی‌کند. پس باید محتوای کتاب‌های درسی را در این زمینه افزایش داد. به این منظور باید دامنه‌ای مطلوب از دانش‌ها، مهارت‌ها، تجربه‌ها، نگرش‌ها و علاقه‌مندی‌های دانش‌آموزان را در نظر گرفت.

از سوی دیگر آموزش‌های سنتی در عصر پرشتاب کنونی به تنهایی نمی‌تواند نیاز آموزشی جامعه را برآورده کند. برنامه‌های تدوین و تعریف‌شده آموزش مجازی محیط‌زیست یا تشکیل کلاس‌های مجازی می‌تواند در پیشبرد اهداف آموزشی محیط‌زیست سهم بسزایی داشته باشد اما این رویکرد تنها با توجه به میزان توانایی دانش‌آموزان در استفاده از ابزاری الکترونیکی و آشنایی فراگیران و معلمان با رایانه و مباحث مرتبط با آن است. بنابراین اجرای چنین برنامه‌هایی نیازمند رفع کامل کاستی‌های موجود در این زمینه است.

منابع

۱. خالصی، عباس، بهداشت و محیط‌زیست، انتشارات بعثت، چاپ سوم، ۱۳۸٦
۲. شیمی برای زندگی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ چهاردهم، ۱۳۹۳.
۳. آموزش محیط‌زیست در قرن بیست‌ویکم، ترجمه علی‌محمد خورشیددوست. ۱۳۸۲ تهران، انتشارات سمت.
٤. شبیری، سیدمحمد و دیگران، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره دوازدهم، شماره ٤، زمستان ۸۹.

مدل‌سازی مولکول‌ها
با استفاده از نرم‌افزار هایپرکم

ژیلا حسن‌زاده مقیمی
دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی دانشگاه شهید رجایی
آزیتا سیدفدایی
دکترای آموزش فیزیک

چکیده

استفادهٔ اثربخش از ظرفیت‌های تازه‌ای که در حوزهٔ علم و فناوری ایجاد شده است از شاخص‌های بارز نظام‌های پیشرو در آموزش‌وپرورش به‌شمار می‌رود. یادگیری و درک ساختار مواد در نتیجهٔ غیرقابل لمس بودن و پیچیدگی آن‌ها اغلب دشوار است. درحالی‌که استفاده از مدل‌سازها برای درک بیشتر این مفاهیم راه‌گشا خواهد بود. استفاده از نرم‌افزار هایپرکم در آموزش چگونگی نمایش مولکول‌ها و پاسخگویی به سؤالات کتاب درسی و کنکور سراسری سودمند است. این شیوه آموزش با سرعت بخشیدن به یادگیری، شرایط یادگیری را نیز برای افراد با استعداد و سلیقه‌های مختلف فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تفکر مولکولی، ساختار لوییس، شکل هندسی، نظریهٔ VSEPR، نرم‌افزار هایپرکم

مقدمه

ضرورت آموزش شیمی و یادگیری آن در سه سطح تفکر مولکولی، نمادی و ماکروسکوپی و توجه زیاد به سطح تفکر مولکولی سبب شده تا ضرورت به‌کارگیری فناوری در برنامهٔ درسی شیمی احساس شود. جهت بررسی ویژگی‌ها و رفتار مواد شیمیایی، در اندازه‌های اتمی و مولکولی، استفاده از نرم‌افزارها برای تسهیل یادگیری سطح تفکر مولکولی سودمند است.

همچنین استفاده از تصاویر شبیه‌سازی شده توسط نرم‌افزار، برای نمایش رفتار اتم‌ها و مولکول‌ها می‌تواند در این زمینه راه‌گشا باشد. [۱]

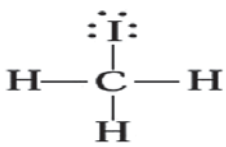
در ادامه با بیان مفاهیم مرتبط با نمایش مولکول‌ها، به کاربرد نرم‌افزار هایپرکم در آموزش این مبحث می‌پردازیم.

انواع نمایش مولکول‌ها

آ. مدل الکترون ـ نقطه برای نشان دادن چگونگی اتصال اتم‌ها به یکدیگر و نمایش مولکول حاصل، می‌توان الکترون‌های ظرفیتی شرکت‌کننده در تشکیل پیوند را با استفاده از نقطه نشان داد. به این شیوهٔ نمایش مدل الکترون ـ نقطه می‌گویند.

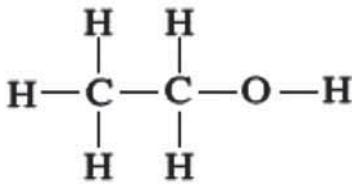
شکل ۱ مدل الکترون نقطه

ب. ساختار لوییس اگر در مدل الکترون ـ نقطه به جای هر جفت الکترون پیوندی، یک خط قرار دهیم ساختار لوییس به‌دست می‌آید.



شکل ۲ ساختار لوییس

پ. مدل ساختاری در این مدل الکترون‌های ناپیوندی نمایش داده نمی‌شوند.



شکل ۳ مدل ساختاری

ت. شکل هندسی براساس نظریهٔ نیروی دافعهٔ جفت الکترون‌های لایهٔ ظرفیت[1]، نیروهای دافعهٔ الکترواستاتیک موجود بین قلمروهای الکترونی موجب می‌شود که این قلمروها تا آنجا که امکان داشته باشد، از یکدیگر فاصله بگیرند. این جهت‌گیری به‌گونه‌ای است که پایدارترین آرایش هندسی را برای مولکول فراهم می‌کند. در این تعریف پیوندهای یگانه، دوگانه یا سه‌گانه، یک قلمرو به‌شمار می‌آید.

برای نشان دادن شکل هندسی مولکول‌ها می‌توان از بادکنک‌های باد شده استفاده کرد. دو بادکنک کوچک را به یک اندازه باد کنید. سپس با استفاده از نخ، سر بادکنک‌ها را به یکدیگر ببندید به طوری که تا حد امکان آزاد اما به هم نزدیک باشند. بادکنک‌ها را روی پارچهٔ پشمی بکشید تا بار الکتریکی پیدا کنند. سپس آن‌ها را روی میز رها کنید تا آرایش ثابتی به خود بگیرند. بادکنک‌ها کدام‌یک از این دو آرایش را به خود خواهند گرفت؟

شکل ٤ آرایش بادکنک‌ها برای نشان دادن دو قلمرو

اگر در آزمایش بالا از سه بادکنک استفاده کنید، کدام آرایش هندسی زیر برای آن‌ها مناسب‌تر است؟

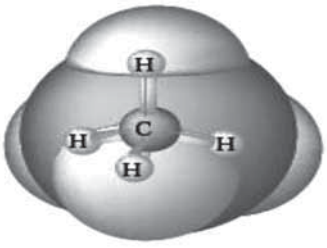
شکل ٥ آرایش بادکنک‌ها برای نشان دادن سه قلمرو

اگر چهار بادکنک را به یکدیگر گره بزنید، بادکنک‌ها کدام‌یک از آرایش‌های زیر را اختیار می‌کنند؟

شکل ٦ آرایش بادکنک‌ها برای نشان دادن چهار قلمرو

شکل هندسی مولکول‌ها را می‌توان براساس این مدل‌ها نشان داد:

- مدل گلوله (نمادی برای نمایش اتم) و میله (نمادی برای نمایش پیوند کووالانسی)
- مدل فضا پرکن
- مدل خط‌چین (نمادی برای نمایش جهت‌گیری اتم دور از بیننده) و گوه (نمادی برای نمایش جهت‌گیری اتم نزدیک به بیننده) [۲]



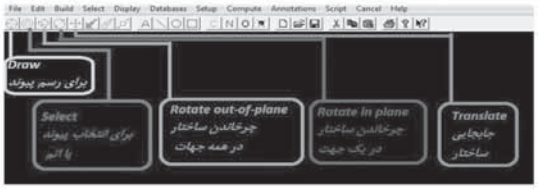
شکل ۷ شکل هندسی مولکول متان (ادغام هر سه مدل)

معرفی نرم‌افزار

نرم‌افزار هایپرکم[۲]، یک برنامه گرافیکی و محاسباتی است که برای رسم ساختار مولکول‌ها، بهینه‌سازی اولیه و انجام محاسبات می‌توان از آن استفاده کرد. البته سطح محاسبات آن خیلی بالا نیست [۳]. این نرم‌افزار قدرتمند از قابلیت‌هایی همچون توانایی نمایش ساختارهای مولکولی به‌صورت سه‌بعدی با قابلیت چرخش، انتخاب، تغییر اندازه و کنترل به‌وسیله موس و... برخوردار است. این نرم‌افزار محصولی از شرکت ماکو لب[۳] است.

معرفی کلیدهای کاربردی

در تصویر زیر پنج کلید کاربردی مهم که در رسم ساختارها بیشتر به‌کار می‌آیند معرفی شده‌اند.

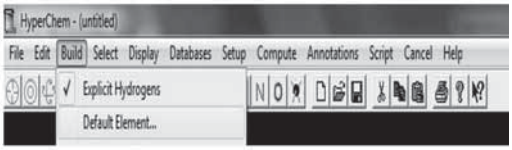


شکل ۸ کلیدهای کاربردی در نرم‌افزار هایپرکم

کار با نرم‌افزار

به دو روش زیر می‌توان جدول تناوبی را باز، و یک عنصر را انتخاب کرد:

آ. Build → Default Element



(آ)

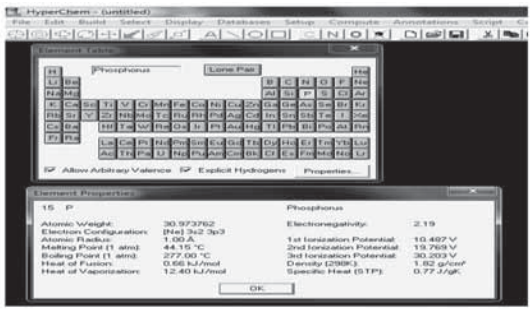
ب. Drawing → Dabel Click

(ب)

شکل ۹ روش‌های باز کردن جدول تناوبی عنصرها

با باز شدن جدول و مشخص کردن نوع عنصر، با استفاده از گزینه Properties می‌توان مشخصات کامل عنصر مورد نظر را به‌دست آورد.

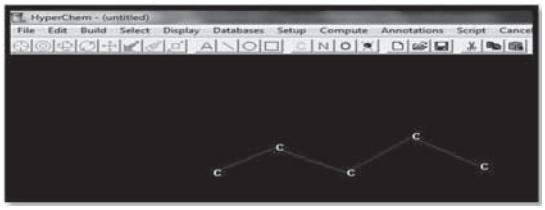
برای نمونه، با انتخاب عنصر فسفر می‌توان به مشخصات آن شامل عدد اتمی، جرم اتمی، آرایش الکترونی، شعاع اتمی، نقطهٔ ذوب و جوش، گرمای ذوب و تبخیر، الکترونگاتیوی، انرژی اولین، دومین و سومین یونش، چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه آن دسترسی یافت.



شکل ۱۰ انتخاب عنصر و آوردن مشخصات آن

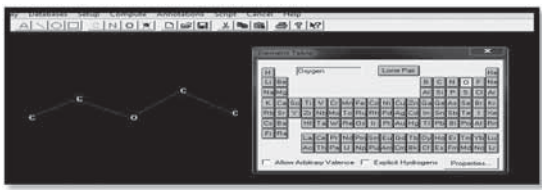
گزینهٔ Allow Arbitrary Valence و Explicit Hydrogen's به ما اجازه می‌دهند ظرفیت‌های بالاتر از ظرفیت H را اضافه کنیم. البته ضرورتی ندارد این گزینه فعال باشد.

پس از اینکه جدول تناوبی باز شد و نوار ابزار Draw را انتخاب کردیم، روی عنصر مورد نظر click می‌کنیم. سپس روی صفحه چپ‌click کرده، Drag and Draw را گرفته، می‌کشیم. برای پاک کردن هم روی موردی که می‌خواهیم پاک کنیم راست click می‌کنیم.



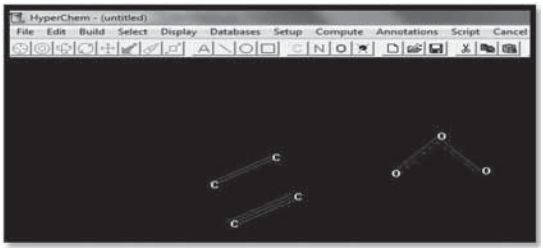
شکل ۱۱ رسم ساختار پنتان با استفاده از نوار ابزار Draw

اگر خواستیم یکی از عنصرها را عوض کنیم روی عنصر مورد نظر click کرده، عنصری را که می‌خواهیم، جایگزین می‌کنیم.



شکل ۱۲ جایگزین کردن اکسیژن به‌جای کربن وسط و ایجاد ساختار دی‌اتیل اتر

برای ایجاد پیوند دوگانه، روی هر پیوند قبلی یک‌بار click می‌کنیم. اگر دوبار click کنیم، پیوند سه‌گانه می‌شود. برای نمایش رزونانس کافی است که روی یکی از پیوندها دوبار click کنیم.



شـــکل ۱۳ پیوند دوگانه در اتیلن، پیوند ســه‌گانه در استیلن و ساختار رزونانسی در مولکول اوزون

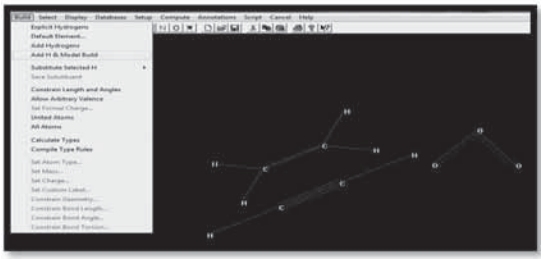
پس از رســـم شکل برای مرتب کردن آن و اضافه کردن H در موقعیت‌های قبلی، می‌توان Hها را یا به‌صورت دستی اضافه کرد، یا به‌صورت زیر عمل کرد:

1. Build: Add Hydrogen's

پر کردن ظرفیت‌های باقی‌مانده

2. Add H and Model Build

افزودن هیدروژن و بهینه‌سازی ساختار

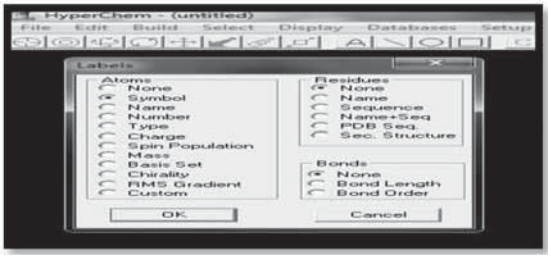


شکل ۱۴ افزودن هیدروژن و بهینه‌سازی ساختار

عملکردهای دیگر

برای نشان‌دار کردن اتم‌ها:

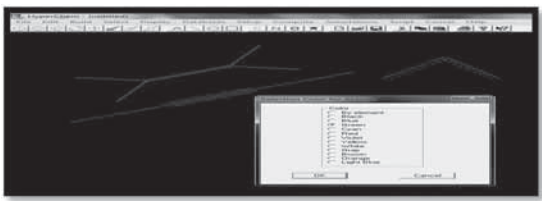
Display → Labels →



شکل ۱۵ نشان‌دار کردن اتم‌ها

برای تغییر رنگ ساختار:

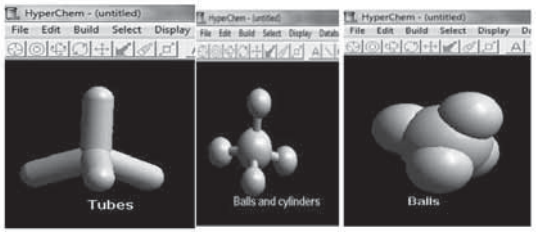
Display → Color atoms... → Color



شکل ۱۶ تغییر رنگ ساختار

نمایش‌های مختلف رسم شده:

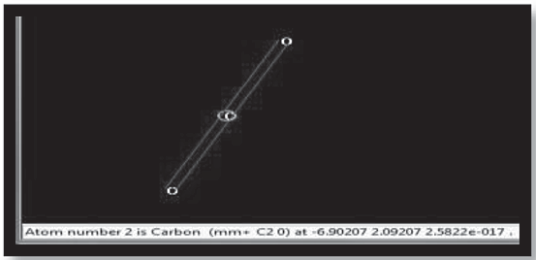
Display → Rendering → select



(پ) (ب) (آ)

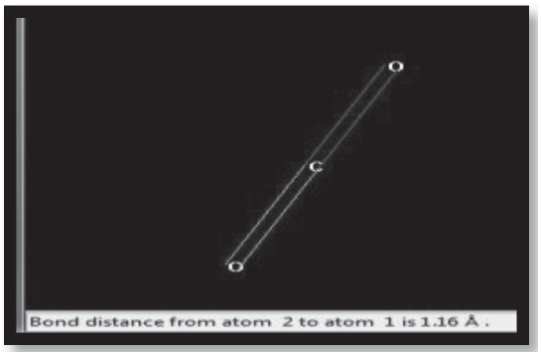
شـــکل ۱۷ نمایش‌های مختلف شکل هندسی (آ) مدل فضا پرکن، (ب) مدل گلوله و میله، (پ) مدل لوله

گزینهٔ select با انتخاب یک عنصر، مشخصات آن عنصر را ارائه می‌دهد.



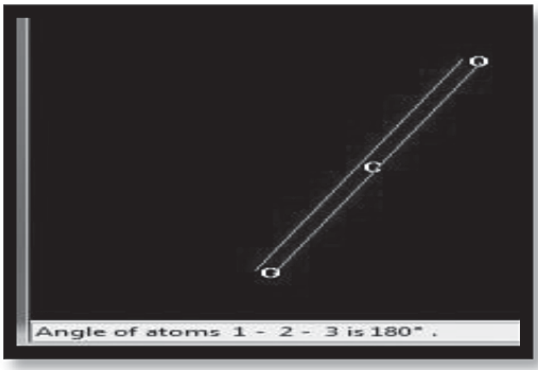
شکل ۱۸ نمایش مشخصات عنصر

با انتخاب دو عنصر مشترک در یک پیوند یا انتخاب پیوند میان آن‌ها، طول پیوند مشخص می‌شود.



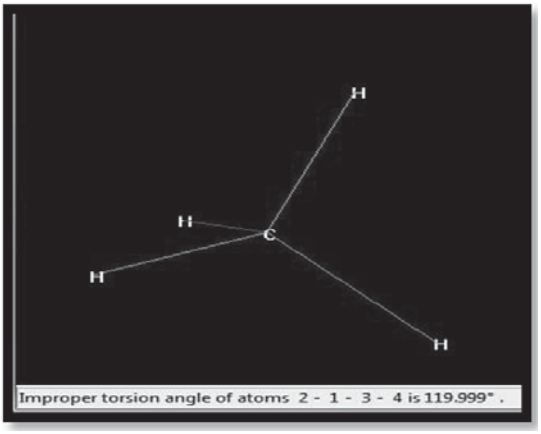
شکل ۱۹ نمایش طول پیوند

بـــا انتخـــاب دو پیوند یا ســـه اتم مشـــترک در دو پیوند، زاویهٔ پیوندی مشخص می‌شود.



شکل ۲۰ نمایش زاویه پیوندی

با انتخاب چهار اتم یا سه پیوند متصل به هم، زاویهٔ دووجهی داده می‌شود.



شکل ۲۱ نمایش زاویهٔ دووجهی

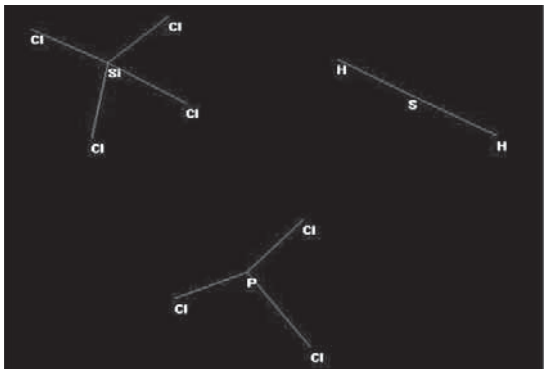
طرح درس

با توجه به توضیحاتی که برای رسم انواع ساختار مولکول‌ها آورده شد، به‌وسیله این نرم‌افزار به پرسش‌هایی از کتاب درسی شیمی (۲) پاسخ می‌دهیم.

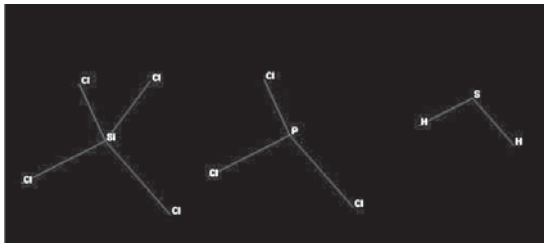
خود را بیازمایید صفحه ۸۹، بخش ۴، کتاب شیمی (۲)

شکل هندسی مولکول‌های زیر را پیش‌بینی کنید.

H_2S و PCl_3 و $SiCl_4$



شکل ۲۲

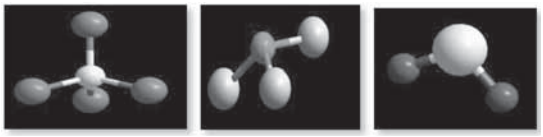


شکل ۲۳

نخست با استفاده از Drawing و انتخاب عنصرها از جدول، ساختار اولیهٔ مولکول‌ها را رسم می‌کنیم (بدون رعایت زاویه‌ها)، شکل ۲۲.

سپس با استفاده از Model Build شکل هندسی مولکول‌ها به‌دست می‌آید، شکل ۲۳.

همچنین می‌توان این شکل‌های هندسی را با استفاده از مدل‌های موجود در Display → Rendering → select نشان داد:



شکل ۲۴ شکل هندسی مولکول‌ها براساس مدل گلوله و میله

فکر کنید ـ صفحه ۱۰۰، بخش ۵، کتاب شیمی (۲)

۳. در یکی از روش‌های نمایش فرمول ساختاری آلکان‌ها (نقطه ـ خط)، پیوند بین اتم‌های کربن با یک خط تیره و اتم‌های کربن با نقطه نشان داده می‌شوند. در این روش اتم‌های هیدورژن را نشان نمی‌دهند. به کمک نمونهٔ رسم شده، فرمول نقطه ـ خط آلکان‌های خواسته شده را رسم کنید.

آ) ۳ـ متیل پنتان

ب) ۳ـ متیل هگزان

پ) هپتان

ت) $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$

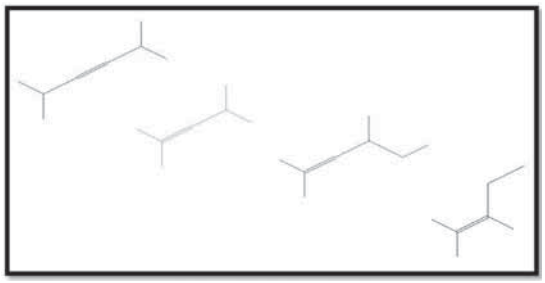
برای رسم مدل نقطه ـ خط آلکان‌های موردنظر کافی است به این ترتیب عمل کنید: (در حالت Display → Labels atoms → none) با انتخاب کربن از جدول، تعداد کربن موجود در زنجیر اصلی را مشخص کرده، شاخه‌ها را در مکان‌های موردنظر روی زنجیر اصلی اضافه می‌کنیم. در پایان، با استفاده از Model Build، ساختار بهینه می‌شود.

در پایان، دو نمونه از پرسش‌های آزمون سراسری ـ که به کمک این نرم‌افزار به‌راحتی می‌توان به پاسخ آن دست یافت ـ آورده می‌شود.

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ــ سال ۱۳۹۳
آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی

۲۱۰ در نام‌گذاری کدام آلکــن، اتم‌های کربن زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد؟
۱) ۲، ۳ـ دی‌متیل ـ ۲ـ پنتن
۲) ۲، ٤ ـ دی‌متیل ـ ۲ـ هگزن
۳) ۲، ٤ـ دی‌متیل ـ ۲ـ پنتن
٤) ۲، ٥ ـ دی‌متیل ـ ۳ ـ هگزن

برای پاسخ به این پرسش کافی است با رسم مدل نقطه ـ خط، ساختار متقارن را انتخاب کنیم.
برای گزینه‌های ۱ و ۳ پنج کربن و گزینه‌های ۲ و ٤ شش کربن رسم می‌کنیم.
لفظ «ــِن» در انتهای نام ترکیب‌ها، به‌معنای آلکن بودن آن‌ها و وجود پیوندهای دوگانه روی شــماره کربن ذکر شــده اســت. بنابرایــن در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ روی کربن دوم، و در گزینه ٤ روی کربن ســوم پیوند دوگانه قرار می‌دهیم و شاخه‌های متیل (یک‌کربنی) را روی کربن‌های مورد نظر می‌گذاریم.



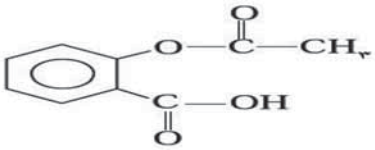
شکل ۲۵ پاسخ سؤال کنکور با نرم‌افزار هایپرکم

با توجه به مدل رسم شده با نرم‌افزار، گزینهٔ ٤ درست است.

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ــ سال ۱۳۹۳ آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

۲٤٤. در مولکــول آســپیرین ..... اتم دارای ســه قلمرو الکترونی‌اند، ..... پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود .....
۱) ۸، ٥، ندارد.
۲) ۸، ٥، دارد.
۳) ٦، ۳، ندارد.
٤) ٦، ۳، دارد.

برای پاسخ به این پرسش با توجه به ساختار آسپرین ـ که در آن یک حلقه بنزنی، یک عامل کربوکسیل و یک عامل استر روی دو کربن مجاور حلقه قرار می‌گیرند ـ اتم‌های کربن دارای پیوند دوگانه، ســه قلمرویی هستند. (شش کربن در حلقه و دو کربن در بیرون حلقه)
درون حلقه ســه پیوند دوگانه به‌صورت یک‌درمیان وجود دارد که رزونانــس دارند. بنابراین ٥ پیوند دوگانه در ســاختار وجود دارد و به‌دلیل داشــتن عامل OH، دارای پیوند هیدروژنی است. بنابراین گزینهٔ ۲ درست است.



شکل ۲٦ ساختار آسپرین

نتیجه‌گیری

در آمــوزش و تدریــس مفاهیم شــیمی اســتفاده از ابزار و روش‌های مناســب، ضمن افزودن به سرعت یادگیری، شرایط یادگیــری را نیز برای اســتعداد و ســلیقه‌های مختلف فراهم می‌آورد.
بــه کمــک هایپرکــم کــه یــک نرم‌افــزار حرفــه‌ای بــرای شیمی‌دان‌هاســت، می‌توان بسیاری کارها را که قبلاً روی کاغذ و تخته‌سیاه به‌صورت دستی انجام می‌شد به‌صورت نرم‌افزاری و سه‌بعدی به انجام رساند.
اســتفادهٔ به‌جا و به‌موقــع از این نرم‌افزار، به‌عنوان یک رســانهٔ آموزشی در تکمیل فرایند یاددهی ـ یادگیری و تلفیق شیوه‌های مختلــف آموزش در این فراینــد، معلمان حرفــه‌ای را در ادامهٔ آموزش معنادار یاری می‌رساند.

*** پی‌نوشت‌ها**

1. VSEPR
2. hyper chem http://hyperchem.software.informer.com/download/
3. Mako Lab

*** منابع**

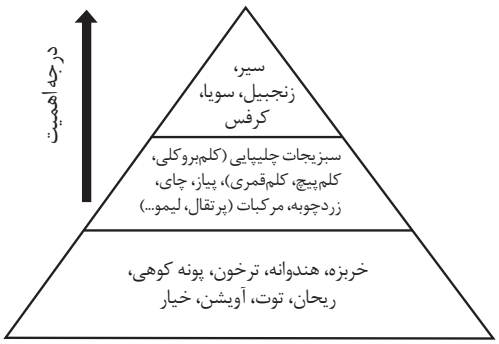
۱. بدریان، عابد، «آموزش شــیمی راهبردها و شــیوه‌های آموزش شــیمی در مدارس»، مبنای خرد، ۱۳۸۸.
۲. شــورای تألیف گروه شــیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درســی «شــیمی(۲) و آزمایشگاه سال دوم دبیرستان»، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۳. باوفا، صادقعلی و فهمیه، «آموزش کاربردی نرم‌افزارهای Gaussian, GaussView, ChemOffice, HyperChem&AIM»، اندیشه‌سرا، ۱۳۹۳.

کلم بروکلی
معدنی از مواد ضدسرطان

مجتبی جعفرزاده
کارشناس ارشد شیمی و معلم شیمی فریدون‌شهر

چکیده
کلم بروکلی به‌عنوان یکی از سبزیجات چلیپایی، نقش مهمی در سم‌زدایی و جلوگیری از فعالیت رادیکال‌های آزاد در بدن دارد. این سبزی منبعی غنی از سولفورافان و بتاکاروتن است که چرخهٔ حیات سلولی را در سلول‌های سرطانی مختل می‌کند.

کلیدواژه‌ها: کلم‌بروکلی، گلوکوزینولات، سولفورافان



نمودار ۱ مواد غذایی پیشگیری‌کننده از سرطان

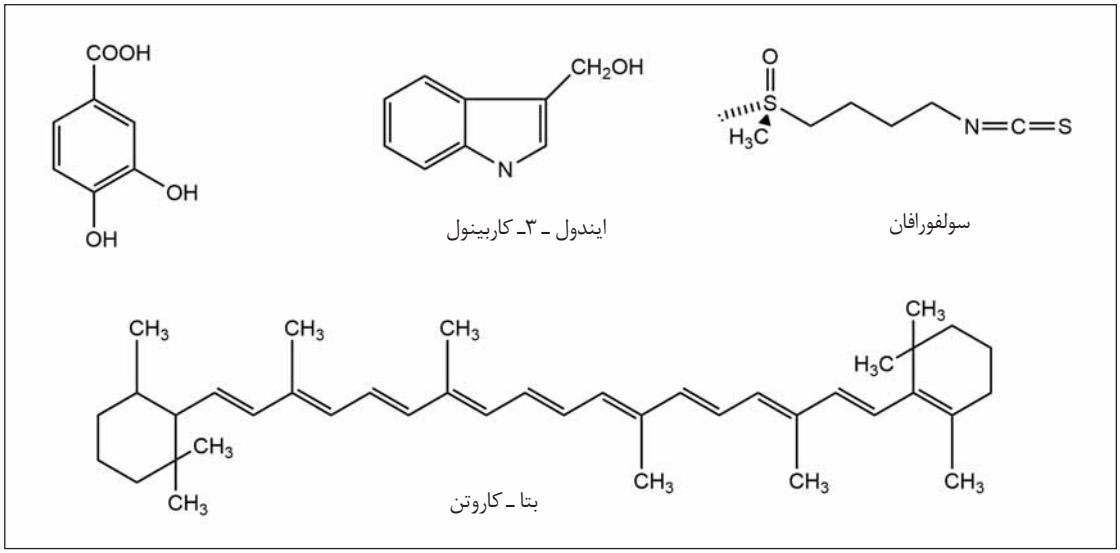
مقدمه

بیماری‌هـای مربوط به رژیم غذایی ناشـی از مصرف غذاهای ناسـالم و آلـوده به باکتری‌های بیماری‌زا رو به افزایش است. استفاده از مواد نگهدارنده همچون مونوسدیم گلوتامات، آسپارتام، ساخارین، سولفیت‌ها، نیترات‌ها، نیتریت‌ها ... چنان اثرهای ناگواری بر بهداشت و سلامت عمومی وارد کرده‌اند که تقاضا برای فراورده‌های غذایی طبیعی و عاری از مواد شـیمیایی را گسـترش داده‌اند.

نمودار ۱، نتیجه بررسی‌های انجام شده روی میوه‌ها و سبزیجات را به‌عنوان عوامل پیشگیری از سرطان، در قالب یک هرم نشان می‌دهد. سبزی‌های چلیپایی[1] (صلیبی)- که از نظر اهمیت، در ردهٔ دوم این هرم جای دارند- انواع کلم و از جمله کلم‌بروکلی را شـامل می‌شـوند. کلم‌ها حاوی پاداکسنده‌ای به‌نام لیپوییک‌اسید هسـتند که در بیماران دیابتی باعث کاهش گلوکوز، افزایش حساسیت به انسولین و جلوگیری از اختلالات عصبی محیطی در آن‌ها می‌شود. افزون بر خواص ضدسرطانی، این سبزیجات منبعی سرشار از فیبر و آب به‌شمار می‌روند و با جلوگیری از یبوست، سلامت دستگاه گوارشی را تأمین می‌کنند. در این میان، گل‌کلم که از ترکیب‌های گوگردی قوی برخوردار است گذشته از اثرهای میکروب‌کشی، در تقویت دستگاه ایمنی و جلوگیری از آلزایمر مؤثر شناخته شده است.

انرژی	۱٤۱kJ
کربوهیدرات	٦/٦٤ g
چربی	۰/۳۷ g
پروتیین	۲/۸۲ g
قند	۱/۷ g
کلسترول	۰ g
فیبر	۲/٦ g
آب	۸۹/۳ g

جدول ۱ ارزش مواد غذایی موجود در کلم‌بروکلی



ایندول ـ ۳ـ کاربینول

سولفورافان

بتا ـ کاروتن

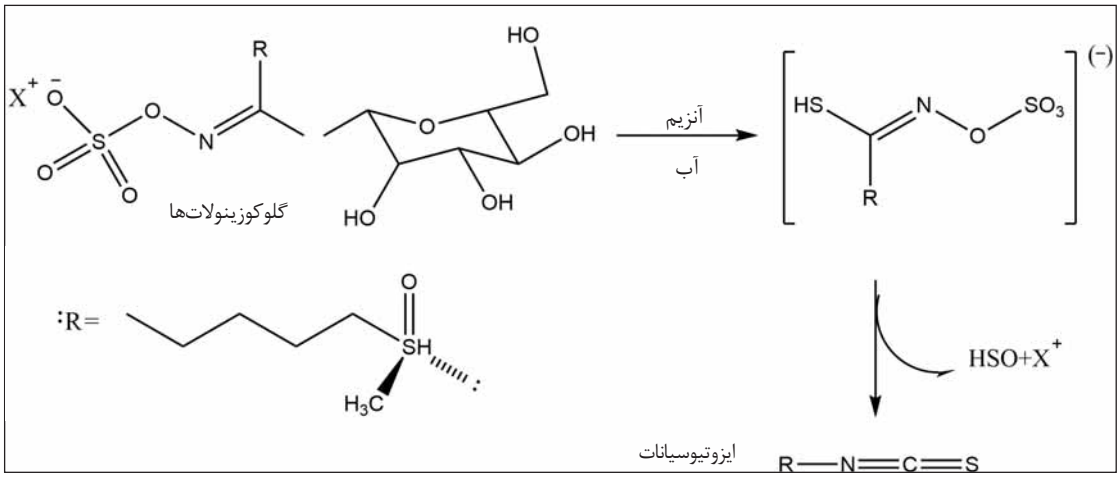
شکل ۱ ساختار برخی ترکیب‌های شیمیایی فعال موجود در کلم‌بروکلی

کلم‌بروکلی در خانوادهٔ سـبزیجات چلیپایی، بیشـترین اثر ضدسـرطانی را نشـان داده اسـت و این ویژگی، از وجود مقدار فراوان گلوکوزینولات[2] در آن نتیجه می‌شـود این ترکیب با تولید مولکول‌های سـودمند و محافظ، از فعالیت آنزیم‌های مؤثر در پیشـرفت سـرطان می‌کاهد. به‌نظر می‌رسد سـولفورافان[3]- که در جوانه‌های بروکلی به فراوانی یافت می‌شود- در جلوگیری از سرطان عاملی قوی باشد.

همهٔ سبزی‌های بوته‌ای به ذخیرهٔ نیترات تمایل دارند. در خانوادهٔ چلیپاها کلم سرخ بیشترین نیترات و کلم‌بروکلی، کمترین مقدار این ترکیب را اندوخته می‌کند. گفتنی است افراد مبتلا به بیماری‌های تیرویید، باید از شکل پخته‌شدهٔ این سبزیجات استفاده کنند.

ارزش غذایی

جـدول ۱، مقـدار مـواد غذایی موجود در ۱۰۰g کلم‌بروکلی را نشـان می‌دهد. این سـبزی سرشـار از بتاکاروتـن، فلاونوییدها، گلوکوزینولات‌هاسـت. از جمله اعضای خانوادهٔ گلوکوزینولات‌ها می‌توان به سولفورافان، اشاره کرد که خواص ضدسرطانی دارد. این ترکیب‌ها در جریان خرد شدن، جویدن و گوارش در برابر آنزیم میروسیناز قرار می‌گیرند و به ایزوتیوسیانات‌ها تبدیل می‌شوند. بنا بر پژوهش‌ها، گلوکوزینولات‌های موجود در کلم‌بروکلی، از تغییر شکل سلول‌ها و از بین رفتن DNA جلوگیری می‌کنند و باعث کاهش اثر مواد سـرطان‌زا می‌شـوند. همچنین وجود ویتامین C، فیبر و بتاکاروتن فراوان در این سبزی آن را به‌عنوان یک پاداکسندهٔ قوی معرفی می‌کند و از بروز بیماری‌های قلبی، آلزایمر و التهاب مفاصل پیشگیری می‌کند و فرایند پیری را به تأخیر می‌اندازد.



شکل ۲ سنتز و جداسازی سولفورافان از گلوکوزینولات ها

اثرهای درمانی

سرطان مثانه

پژوهشگران اثر مصرف عصارهٔ کلم‌بروکلی روی موش‌های مبتلا به سرطان مثانه را بررسی کردند و متوجه شدند در این شرایط، رشد این بیماری به نصف کاهش می‌یابد. این اثر به ایزوتیوسیانات نسبت داده می‌شود.

بررسی نشان می‌دهد که ایزوسیانات‌ها در محیط آزمایشگاه، تولید سلول‌های سرطانی را مهار می‌کند. دریافت این ماده به‌طور روزانه، خطر ابتلا به سرطان مثانه را تا ۲۹ درصد کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، افرادی که در هفته سبزیجات چلیپایی را پنج وعده یا بیشتر استفاده می‌کنند نسبت به کسانی که این مقدار در آن‌ها به یک وعده می‌رسد، ۵۱ درصد کمتر به سرطان مثانه مبتلا می‌شوند.

التهاب مجاری تنفسی

سولفورافان موجود در کلم‌بروکلی از التهاب مجاری تنفسی جلوگیری می‌کند. این التهاب موجب بیماری تنگی نفس (آسم)، حساسیت و انسداد مزمن ریه می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد مصرف روزانه ۲۰۰g جوانهٔ کلم‌بروکلی، تولید پاداکسنده‌ها را در دستگاه گوارش و تنفس، تا سه برابر افزایش می‌دهد و در پیشگیری از بیماری‌های تنفسی اثر چشمگیری دارد.

بیماری مزمن انسداد ریه، چهارمین علت مرگ در ایالات متحده به‌شمار می‌رود. این بیماری در اثر مصرف طولانی‌مدت سیگار ایجاد می‌شود. بنابر پژوهش‌ها، نبودن سامانه‌های پاداکسنده که فرد را در برابر التهاب دستگاه تنفس محافظت می‌کند، در بروز این بیماری مؤثر است. سولفوراتان در بازگرداندن فعالیت پاداکسندگی، سودمند شناخته شده است.

سرطان پروستات

طی پژوهشی که در مرکز علوم بهداشتی مؤسسهٔ علم و فناوری زیستی دانشگاه تگزاس انجام گرفته است سولفورافان موجود در کلم‌بروکلی به‌عنوان عاملی برای مبارزه با سرطان پروستات پیشرفته مؤثر شناخته شده است. بنابر این پژوهش، آنزیم خاصی که در سلول‌های سرطانی پروستات، SUV۳۹ H۱، وجود دارد در برابر سولفورافان دچار تغییر می‌شود. به‌عنوان یک عامل درمانی برای این سرطان، به بیماران توصیه می‌شود که ترکیبی از توت‌فرنگی و کلم بروکلی را در برنامهٔ غذایی روزانه خود قرار دهند.

آرتروز

پژوهشگران انگلیسی دریافته‌اند سولفورافان برای مبارزه با آرتروز نیز سودمند است. این بیماری مربوط به ساییدگی مفاصل، ناشی از پیری است. هم‌اکنون برای این بیماری درمان قطعی وجود ندارد اما مصرف مواد غذایی همچون کلم‌بروکلی می‌تواند روشی مناسب برای پیشگیری از آرتروز و دردهای آن باشد.

سولفورافان از ترشح آنزیمی که با ایجاد التهاب باعث فرسودگی مفاصل می‌شود، جلوگیری می‌کند.

قلب

سولفورافان در فعال شدن تولید پروتیینی محافظ در سرخرگ‌ها مؤثر شناخته شده است. پژوهشگران کالج سلطنتی لندن دریافته‌اند در بخش‌هایی از سرخرگ که این پروتیین غیرفعال است، امکان تشکیل پلاک و تنگ شدن رگ بیشتر روی می‌دهد. سولفورافان با فعال کردن سنتز این پروتیین از بسته شدن رگ‌ها و نتیجه حمله قلبی جلوگیری می‌کند.

دفع مواد آلوده

بنا به پژوهشی تازه، مصرف روزانهٔ یک نوشیدنی تهیه شده از کلم‌بروکلی، باعث دفع آکرولیین و بنزن از بدن می‌شود. این دو ترکیب شیمیایی زیان‌آورند و در محیط زیست به فراوانی وجود دارند.

آکرولیین در گازهای اگزوز خودروها، دود سیگار و روغن‌هایی که در جریان آشپزی، گرمای زیاد می‌بینند و دود می‌کنند، وجود دارد. این ترکیب برای پوست و مخاط زیان‌آور است و می‌تواند سلامت ریه‌ها را به خطر بیندازد.

بنزن نیز از دیرباز ماده‌ای سرطان‌زا شناخته شده است. پژوهشگران دانشگاه جان هاپکینز آزمایشی را در ۱۲ هفته روی ۲۹۱ کشاورز چینی انجام دادند که در منطقه‌ای صنعتی و آلوده زندگی می‌کردند. این افراد به دو گروه تقسیم شدند. به یکی از آن دو، روزانه آب آشامیدنی مخلوط با آب آناناس و لیمو داده شد درحالی‌که گروه دیگر از آب آشامیدنی شامل کلم‌بروکلی استفاده می‌کردند. پس از دورهٔ آزمایشی مشخص شد گروهی که کلم‌بروکلی مصرف کرده بودند نسبت به گروه اول، ۶۱ درصد بنزن و ۲۳ درصد آکرولیین بیشتری را از راه ادرار، دفع کردند.

پوست

دانشمندان بر این باورند که سولفورافان، سلول‌های پوست را برای تولید آنزیم‌های محافظ فعال می‌کند. این آنزیم‌ها از سلول‌ها در برابر پرتوهای فرابنفش محافظت می‌کنند. به گفتهٔ این دانشمندان مالیدن عصارهٔ کلم‌بروکلی تازه روی پوست از سرخی و التهاب آن- که از تابش پرتوهای فرابنفش ایجاد شده است- می‌کاهد و با سازوکار مشابه، ابتلا به سرطان پوست را کاهش می‌دهد.

سرطان سینه

مصرف انواع کلم اثر هورمون زنانه استروژن را در ایجاد سرطان سینه و رحم کاهش می‌دهد. ترکیب‌های موجود در خانوادهٔ کلم از اثر استروژن تا ۵۰ درصد در این زمینه می‌کاهد. یکی از این ترکیب‌های مؤثر، ایندول-۳- کاربینول است که در کنار سولفورافان مؤثر واقع می‌شود. برای نمونه، در مناطقی از چین که کلم‌بروکلی به مقدار زیاد مصرف می‌شود ارتباط مستقیمی میان ایزوتیوسیانات موجود در ادرار و کاهش ابتلا به سرطان سینه مشاهده شده است.

معده

سولفورافان توانایی بدن را در مبارزه با باکتری‌های مولد بیماری زخم معده افزایش می‌دهد. اثر کلم‌بروکلی در کاهش دردهای معده و اثر ضد باکتریایی آن از قبل مشخص شده بود. نکته جدید این است که مصرف این سبزی می‌تواند بیش از ۸۰ درصد باکتری‌های عامل سرطان و زخم معده را نابود کند.

پژوهشگران ژاپنی روزانه ۷۰g جوانه بروکلی را به مدت هشت هفته برای بیمارانی که به این باکتری آلوده شده بودند، تجویز کردند. بررسی شدت انتشار باکتری در روز نخست، هفتهٔ چهارم و هشتم نشان داد که سطح انتشار باکتری به‌طور چشمگیری در این بیماران کاهش می‌یابد.

دیابت

در بیماری قندخون، بالا بودن مقدار قند منجر به افزایش اکسیژن فعال تا سه برابر در بدن می‌شود. این مقدار اکسیژن به سلول‌ها آسیب می‌رساند. مصرف سولفورافان با برطرف کردن گونه‌های فعال اکسیژن، سلول‌ها و بافت‌ها را از این آسیب محافظت می‌کند. به نظر می‌رسد سولفورافان از اثرهای زیان‌باری که در بیماری دیابت به رگ‌ها وارد می‌شود جلوگیری می‌کند.

*** پی‌نوشت‌ها**

1. brassicaceae (crucifera)
2. glucosinolate
3. sulforaphane

*** منابع**

1. www. denvernaturopathic. com
2. www. hopkinsmedicine. org
3. www. roswellpark. org/ commercialization
4. www. niehs. nih. gov
5. www. claridges. co.nz, protective effects of broccoli/ sulforaphane for specific diseases.
6. Nestle, M. *Nutr. Rev*. **1998**, 56,127
7. Moreno, D.L. et al. J. Pharmaceutical and Biomedical Analysis, **2006**, 1508.
8. Parnaud, G. et al. *Nutr. cancer*, **2004**, *48*, *198*.

Cramer, J.M.; Jeffery, E.H. *Nutr. Cancer*, **2011**, *63|(2)*, 196.

تلخی‌زدایی زیتون

مریم حیدری
کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی کوهدشت- لرستان

چکیده
زیتون از قدیمی‌ترین منابع غذایی بشر است که زیستگاه اولیه آن اطراف دریای مدیترانه بوده است. منطقه رودبار محل اصلی کشت زیتون در ایران به‌شمار می‌رود و در جنوب کشور نیز فعالیت‌هایی برای پرورش آن انجام می‌گیرد. در سال‌های گذشته با اجرای روش‌های جدید در تهیهٔ کنسرو از زیتون، این صنعت در نواحی زیتون‌خیز کشورمان گسترش یافته است.

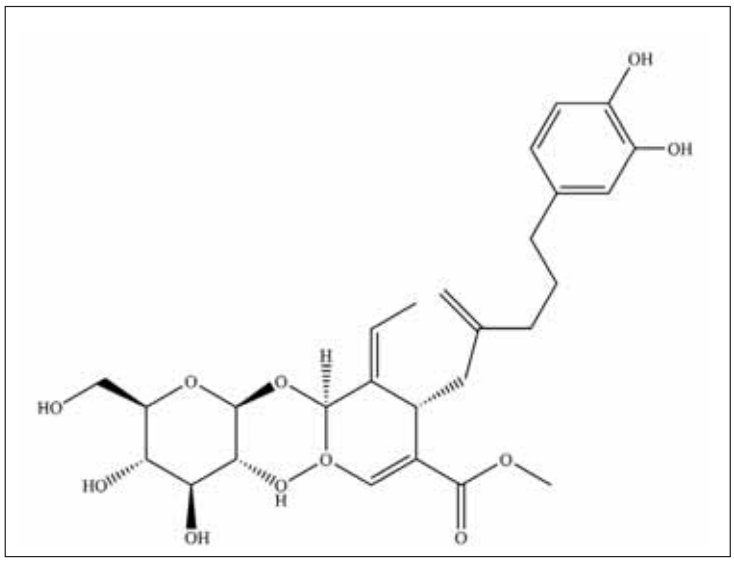
کلیدواژه‌ها: زیتون، فراوری زیتون، تلخی‌زدایی

کنسرو زیتون سبز از میوه‌های نارس زیتون تهیه می‌شود. زیتون در این حال حاوی ماده‌ای بسیار تلخ به نام اولئوپیین[1] است. این ماده از ترکیب‌های فنولی است که مقدار آن با رسیده‌تر شدن زیتون، در آن کاهش می‌یابد. با اینکه اولئوپیین فعالیت پاداکسندگی از خود نشان می‌دهد اما به‌طور سنتی برای رفع تلخی، از زیتون حذف می‌شود.

فراوری زیتون
بهترین زمان برداشت زیتون برای تهیهٔ کنسرو زمانی است که رنگ آن سبز است و هنوز خیلی نرم نشده است. عملیات فراوری زیتون شامل مراحلی به این قرار است:

● تلخی‌زدایی
پس از درجه‌بندی و جداسازی زیتون‌ها برای کنسروسازی، به‌منظور حذف اولئوپیکرین- عامل تلخ‌کنندهٔ زیتون- این میوه را در محلول NaOH یا KOH خیس می‌کنند. هرچه میوه رسیده‌تر باشد زمان خیساندن و غلظت محلول‌های یاد شده کمتر خواهد بود. معمولاً تلخی زیتون پس از ٤ تا ١٢ ساعت خیس خوردن آن در محلول دو درصد NaOH از بین می‌رود. برای کنترل عملیاتی تلخی‌زدایی، مقدار نفوذ سود در گوشت چند زیتون- که به‌عنوان نمونه برداشته و شکاف داده می‌شوند- مورد بررسی قرار می‌گیرد.

● شست‌وشو
پس از بیرون آوردن زیتون از محلول‌های قلیایی، آن را چند بار با آب می‌شویند و این کار تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که آب



شکل ١ ساختار اولئوپیین

حاصل از آبکشی زیتون‌ها دیگر تیره نباشد. در پایان با افزودن محلول سیتریک اسید، pH زیتون به حدود ۶- ۵/۵ می‌رسد.

با اینکه اولئوپیین فعالیت پاداکسندگی از خود نشان می‌دهد اما به‌طور سنتی برای رفع تلخی، از زیتون حذف می‌شود

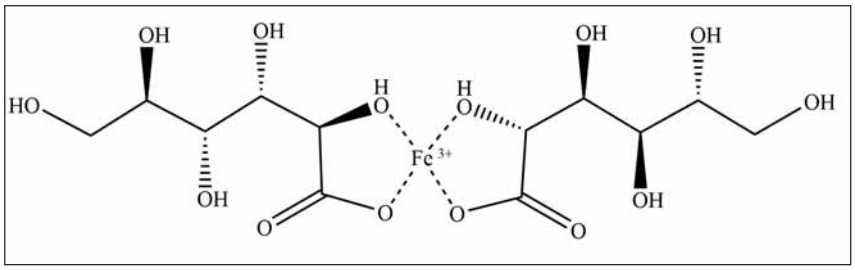
است به آبی، تغییر رنگ دهند که از آن به سیانوزیس[2] یاد می‌شود. پاستوریزه کردن زیتون از این پدیده جلوگیری می‌کند حتی اگر محیط کنسرو، غلظت زیادی نداشته باشد.

مقاومت میوه‌هایی به‌دست آمده از کشت دیم در برابر سیانوزیس کمتر از فراورده‌های حاصل از کشت آبی است. همچنین زیتون‌های ریز و نارس، بیشتر دچار این حالت می‌شوند.

در نخستین مرحلهٔ تخمیر همواره باکتری‌هایی به نام کولیفرم فعالیت دارند. اثر این باکتری‌ها روی زیتون سیاه بیشتر از زیتون سبز است. در واقع، هرچه میوه نرم‌تر باشد بیشتر مورد حملهٔ باکتری‌ها قرار می‌گیرد. به این ترتیب هر نوع خراش در میوه، آن را در برابر حملهٔ سیانوزیس آسیب‌پذیرتر می‌کند. نتیجهٔ این فعالیت‌ها در کنسرو زیتون سیاه نه‌تنها ظاهر زیتون را تغییر می‌دهد بلکه بوی زننده‌ای در آن ایجاد می‌کند. اگر فرایند کنسروسازی با رعایت اصول آن انجام نگیرد و برای نمونه، غلظت محلول آب نمک استفاده شده کم باشد، فاسد شدن کنسرو محتمل‌تر خواهد بود.

برای برگرداندن رنگ زیتون در کنسروهای فاسد شده آن را از آب‌نمک خارج و روی تخته‌هایی ویژه پهن می‌کنند تا به مدت ۷۰ ساعت در برابر اکسیژن قرار گیرند. در pH بالاتر رنگ زیتون به سیاه نزدیک می‌شود و در pH پایین‌تر به رنگ گیلاسی درمی‌آید. خیساندن زیتون در محلول آهن گلوکونات، درخشندگی ویژه‌ای به آن می‌بخشد. گفتنی است اگر زیتون سیاه در برابر هوا قرار گیرد، دیگر چروکیده نمی‌شود.

در نتیجهٔ وجود یون‌های آهن، زیتون‌های کنسرو شده ممکن است به آبی، تغییر رنگ دهند که از آن به سیانوزیس یاد می‌شود



شکل ۲ وجود یون آهن در کنسرو زیتون موجب حالت سیانوزیس می‌شود.

● خیساندن در محلول آب‌نمک

در این مرحله به کمک محلول آب‌نمک به غلظت ۵ تا ۶ درصد، تغییرات مطلوبی در زیتون روی می‌دهد که به این قرارند:

✓ رشد ریز موجودات زنده تخمیرکننده آسان‌تر می‌شود.

✓ رشد ریز موجودات زنده زیان‌آور متوقف می‌شود.

✓ کیفیت فراورده از نظر تُردی، رنگ، بو و مزهٔ آن بهبود می‌یابد.

گفتنی است گاه بنا به قانون اسمز، در نتیجهٔ وارد شدن آب زیتون به محیط، غلظت محلول آب‌نمک کاهش می‌یابد. در این حال افزودن محلول به مقدار مورد نیاز، ضروری است.

فاسد شدن کنسرو

در نتیجهٔ وجود یون‌های آهن، زیتون‌های کنسرو شده ممکن

پی‌نوشت‌ها

1. oleopein
2. cyanozis

منابع

1. Charrouf, Z.; Guillaume, D. *American Journal of food Technology*, **2007**, *2*, 679.
2. Syed, H.O. Scientia Pharmaceutica, **2010**, *78 (2)*, 133.

تری‌فنیل متان‌ها

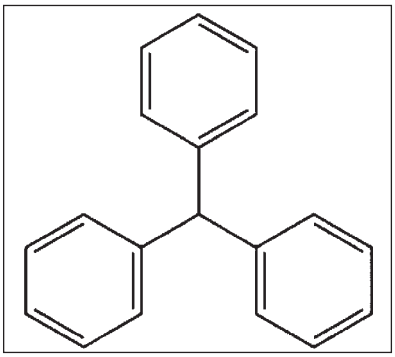
مولکول‌هایی سودمند با خواص زیستی و صنعتی گوناگون

عباس جهانبانی
کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی اصلاندوز- اردبیل

چکیده

در چند سال گذشته تری فنیل متان‌ها به‌عنوان مولکول‌هایی پر کاربرد در صنایع شیمیایی، رنگرزی، آرایشی، عکاسی و پزشکی مورد توجه بسیار قرار گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: تری‌فنیل متان، مولکول سودمند، خواص زیستی و صنعتی



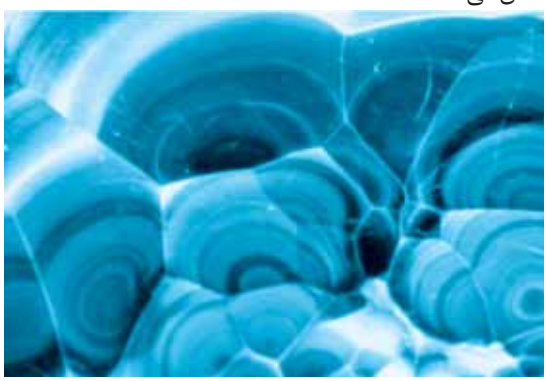
شکل ۱ ساختار تری‌فنیل متان

تری‌فنیل متان‌ها مولکول‌هایی شیمیایی هستند که از حلقه‌های فنیل متصل به متیلن تشکیل شده‌اند. این ترکیب‌ها خواص ضدباکتریایی از خود نشان می‌دهند و در گندزدایی زخم و کنترل بیماری دیابت مورد استفاده قرار دارند. برخی از این ترکیب‌ها در شناسایی سلول یا بافت، برای رنگی کردن نمونه‌ها کاربرد یافته‌اند. تری‌فنیل متان‌ها از جمله رنگ‌های تجاری مهم و نخستین رنگ‌هایی مصنوعی به‌شمار می‌روند که شهرت خود را مرهون شدت رنگ، سایه‌های سرخ- آبی- سبز و مقاومت خود در برابر نور هستند. این ترکیب‌ها در عکاسی، صنایع آرایشی، تزیینی و در تهیهٔ نوشت‌افزار نیز کاربرد دارند.

مالاکیت سبز

یکی از رنگ‌های این خانواده با فرمول شیمیایی $C_{۲۳}H_{۲۶}N_{۲}$ است. شکل ۱- آ. این رنگ از واکنش تراکمی میان بنزآلدهید با دی متیلن آنیلین در حضور سولفوریک اسید غلیظ یا روی کلرید به‌دست می‌آید. این ترکیب به‌صورت نمک‌های اکسالات یا هیدروکلرید در دسترس است و در آب و حلال‌های آلی انحلال‌پذیری خوبی دارد.

از مالاکیت سبز[۱] به‌عنوان رنگدانهٔ غذایی و ماده‌ای گندزدا استفاده می‌شود و برای رنگ کردن مواد گوناگون از ابریشم، پشم، چرم و کتان گرفته تا کاغذ و مواد آکریلی کاربرد دارد. البته اثرهای زیان باری از مصرف این مادهٔ رنگی در پرورش ماهی دیده شده است. با اینکه در ایالات متحده و برخی اعضای اتحادیهٔ اروپا استفاده از مالاکیت سبز- به‌عنوان ماده‌ای که بر دستگاه ایمنی اثر نامطلوب دارد و سرطان‌زا شناخته شده است- ممنوع اعلام شده است اما هنوز به دلیل ارزانی و دسترسی آسان در بیشتر کشورها استفاده می‌شود و برای نمونه، به‌عنوان ضد انگل و ماده‌ای قارچ کش در پرورش ماهی‌های تزیینی به‌کار می‌رود. مالاکیت سبز به‌طور موفقیت‌آمیزی در از بین بردن کرم روده، باکتری و تک‌سلولی‌های آغازی استفاده شده است. این ماده با جلوگیری از ورود آنزیم‌های درون سلولی به DNA و انجام نگرفتن واکنش در غشای سلولی، فعالیت ضد قارچی از خود نشان می‌دهد.

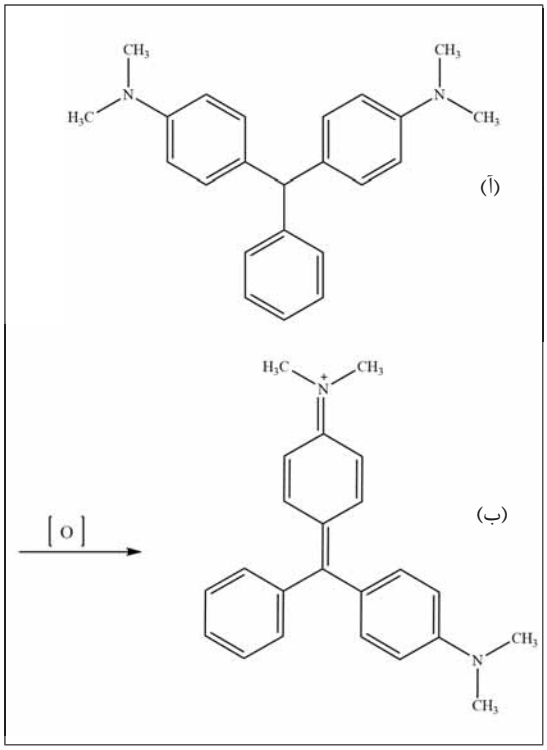


مالاکیت صیقل یافته

تری‌فنیل متان‌ها از جمله رنگ‌های تجاری مهم و نخستین رنگ‌هایی مصنوعی به‌شمار می‌روند که شهرت خود را مرهون شدت رنگ، سایه‌های سرخ- آبی- سبز و مقاومت خود در برابر نور هستند

لکو مالاکیت سبز

این ماده از کاهش (احیا) مالاکیت سبز تشکیل می‌شود و بی‌رنگ است. لکو مالاکیت سبز[۲] نسبت به شکل رنگی آن- مالاکیت سبز- سمیت کمتری دارد. به‌نظر می‌رسد نامحلول بودن این ماده در آب چنین اثری را ایجاد می‌کند.



شکل ۲ ساختار آ. مالاکیت سبز، ب. لکومالاکیت سبز

لکو مالاکیت سبز در بافت و تخم‌ماهی‌هایی که با مالاکیت سبز پرورش یافته‌اند انباشته می‌شود. مقدار مالاکیت سبز در بافت‌های ماهی با گذشت زمان، کاهش می‌یابد در حالی که لکومالاکیت پایدارتر است و تا هفت روز مقدار آن ثابت می‌ماند.

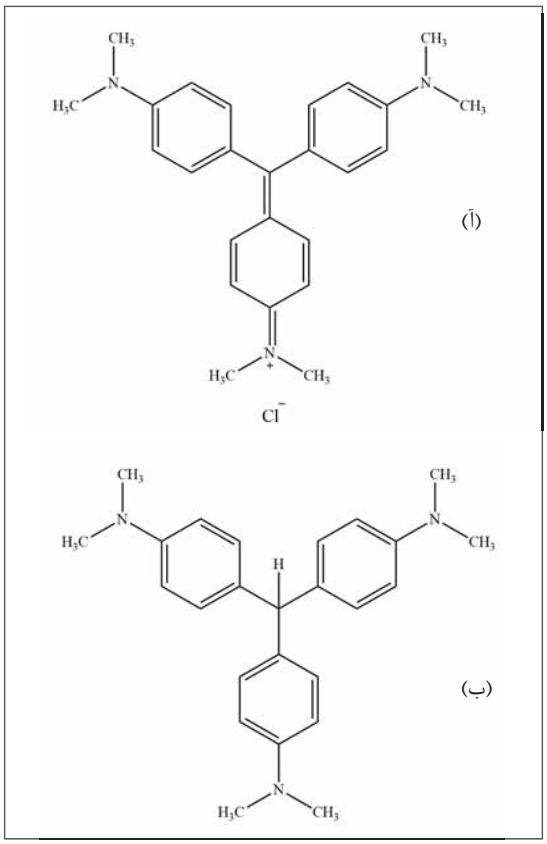
واکنش اکسایش لکو مالاکیت در حضور پراکسیدها و گروه هم در هموگلوبین به تولید مالاکیت سبز می‌انجامد. در این واکنش گروه هم، پراکسید را به دو گروه هیدروکسیل تجزیه می‌کند. گروه‌های هیدروکسیل ناپایدارند و با یون‌های H^+ به تولید آب می‌پردازند. این یون‌ها از لکو مالاکیت سبز تأمین می‌شود. به این ترتیب لکو مالاکیت سبز اکسایش می‌یابد و به ترکیبی رنگی که همان مالاکیت سبز است تبدیل می‌شود.

در صحنه‌های جرم به کمک لکو بلور بنفش می‌توان اثر خون پاک یا کم‌رنگ شده را قابل مشاهده کرد

جنتیان بنفش

جنتیان بنفش[۳] عضوی دیگر از تری فنیل متان‌هاست که به بلور بنفش[۴] نیز معروف است. این ترکیب خواص ضد قارچی شبیه مالاکیت سبز دارد و تا پیش از سال ۱۹۹۰ از آن برای جلوگیری از رشد کپک و قارچ در مواد خوراکی استفاده می‌شد.

این ترکیب پس از کاهش (احیا) به عضو دیگری از خانوادهٔ خود یعنی لکو بلور بنفش تبدیل می‌شود که ماده‌ای بی‌رنگ است. لکو بلور بنفش مانند لکو مالاکیت سبز با هیدروژن پراکسید و در حضور هموگلوبین به شکل رنگی خود یعنی بلور بنفش اکسایش می‌یابد.



شکل ۳ ساختار آ. بلور بنفش، ب. لکوبلور بنفش

شکل ٤ بلور بنفش و مالاکیت سبز خاصیت ضدقارچی دارند و در تهیه داروهای ضدقارچی به‌کار می‌روند.

کاربردها

در صحنه‌های جرم به کمک لکو بلور بنفش می‌توان اثر خون پاک یا کم‌رنگ شـده را قابل مشـاهده کرد. این روش نخستین بار در سال ۱۹۹۳ توسط جان اف. فیشر[5] به‌کار رفت. تری فنیل متان‌ها در تجزیه به روش طیف‌سنجی کاربرد دارند. برای نمونه برای تعیین ارزش حجمی ویتامین B_1 در داروسـازی از تیمول آبی، برومو فنول آبی، فنول سـرخ و بروموکرزول سـبز به‌عنوان مولکول‌هایی از خانواده تری فنیل متان استفاده می‌شود.

نانو ذره‌هـای اتیل بنفش[6]، به‌عنوان یکـی دیگر از تری فنیل متان‌ها با کمپلکـس مولیبدات ید تتراکلرید، واکنش می‌دهد و شناساگری تولید می‌کند که در تشخیص مقدارهای بسیار اندک آرسنیک در آب کاربرد دارد.

از تری فنیل متان‌ها در تهیهٔ الکترودهای غشـایی پلی کلرید وینیل پوشیده از کربن و ساخت سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شـوند. این ترکیب‌ها به‌عنوان حسـاس کننده در رساناهای نـوری نیز به‌کار می‌روند و در تهیهٔ پلیمرهـا با کارایی‌های زیاد نقش اساسی دارند.

نتیجه‌گیری

تری فنیل متان‌ها ترکیب‌هایی با خواص ویژه در فازهای جامد و محلولندکه توسعه روش‌هایی برای تهیهٔ این ترکیب‌ها را ضروری جلـوه می‌دهد. اگرچه که برخی اثرهای زیان‌بار از این ترکیب‌ها دیده شده است اما فراگیر بودن کاربردها، تلاش‌هایی برای یافتن روش‌های سـنتزی و واکنشگرهای مناسب را برانگیخته است تا اثرهای ناخواسته این ترکیب‌ها کنترل و کاهش داده شود.

* پی‌نوشت‌ها

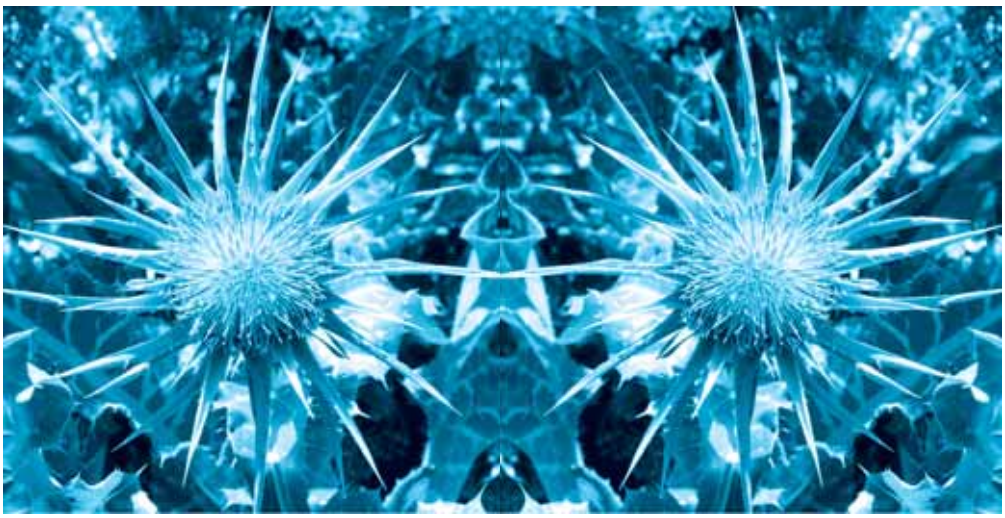
1. malachite green
2. leuco malachite green
3. gentian violet
4. crystal violet
5. Fischer, J. F
6. ethyl violet

* منابع

1. *chemichal physics*, **2007**, *335*, 178.
2. *J. Hazardous Materials*, **2008**, *154*, 254.
3. foodsafety network. ca
4. www. news. gov. hk/ en/ catagory/ health and community/050819

گیاه خارمریم

عباسعلی زمانی
عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
مینا کشوردوست
دانشجوی دکترای شیمی آلی دانشگاه زنجان



اشاره

خارمریم، گیاه بومی خاورمیانه، اروپا و آمریکای شـمالی، سال‌هاسـت که برای درمان بیماری‌های گوناگون استفاده می‌شـود. این گیاه حاوی پاداکسنده‌هایی قوی اسـت که از بدن در برابر آسیب‌های سلولی ناشی از رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کنند. خارمریم در پیشـگیری از ایجاد سـنگ صفرا و درمان آن مؤثر است. این گیاه از رشد سلول‌های سرطانی جلوگیری می‌کند و اثربخشی داروهای مربوط به شیمی درمانی را افزایش می‌دهد. همچنین مقاومت انسولین در بیمارانی را که از دیابت نوع دو رنج می‌برند کم می‌کند و در کاهش کلسـترول خون مؤثر اسـت در حالی‌که سطح کلسترول خوب را بالا می‌برد.

کلیدواژه‌ها: گیاهان دارویی، خارمریم، اثرهای دارویی

مقدمه

پزشکان قرون وسطی از گیاه خارمریم[1] در درمان ناراحتی‌های کبد و برای افزایش شـیر مادران شیرده استفاده می‌کردند. دانه خارمریم دارای مواد ارزشـمندی اسـت که با نام سیلیمارین‌ها[2] شـناخته می‌شوند، شکل ۱. مصرف سالانه سیلیمارین در یونان برای درمان بیماری‌های کبدی ۴۰ تا ۵۰ تن گزارش شده است. در نتیجـهٔ اسـتفادهٔ روزافزون صنایع داروسـازی از مواد مؤثر

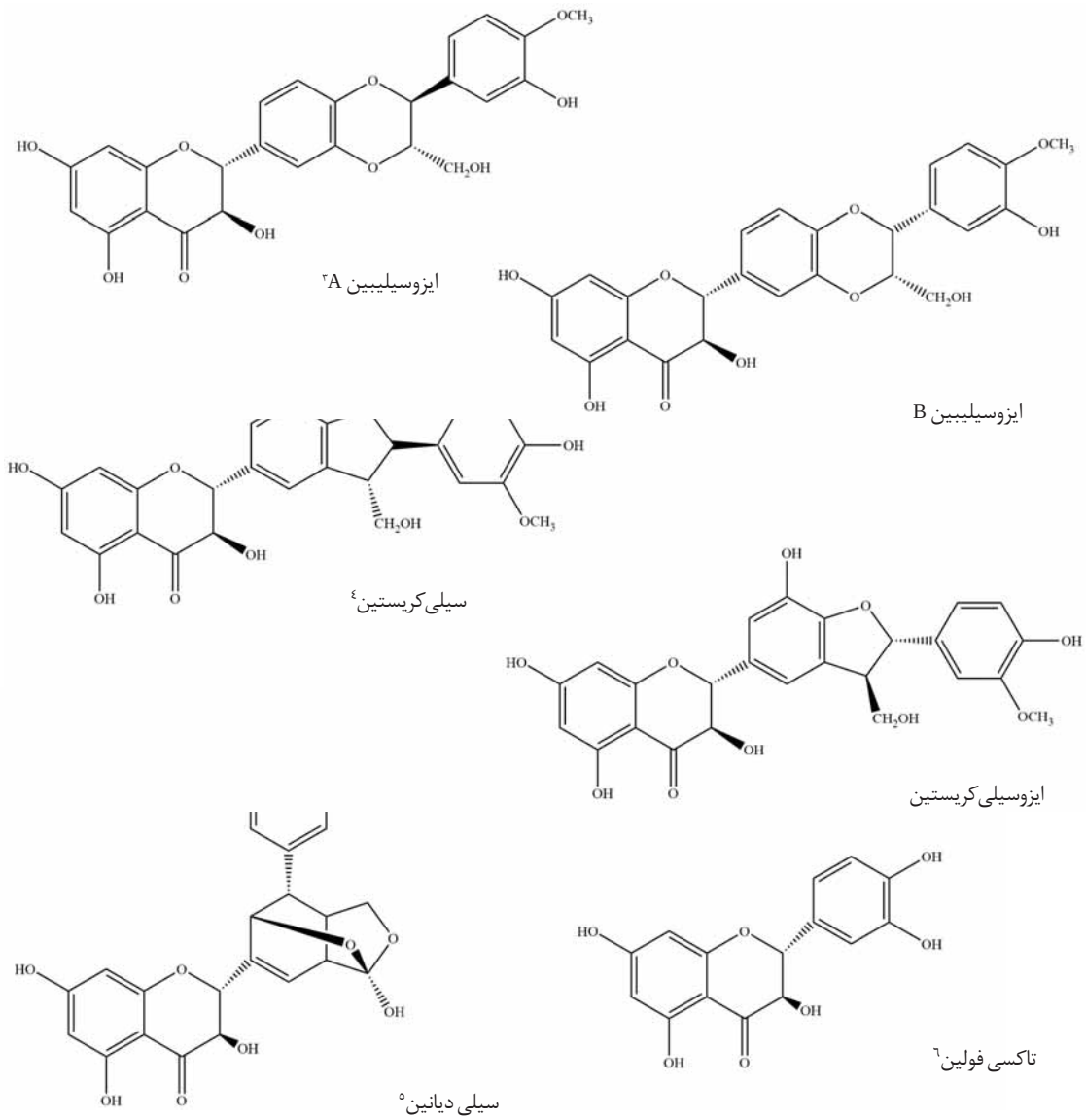
این گیاه، خارمریم از ۲۰ سال پیش در تعدادی از کشورها در مقیاس وسیعی کشت می‌شود. در کشورهای غربی به‌ویژه آلمان، اتریش، رومانی و در تعدادی از کشورهای جنوب آمریکا و جنوب آفریقا همه‌ساله زمین‌های کشاورزی وسیعی به کشت خارمریم اختصاص می‌یابد.

خارمریم گیاهی از خانوادهٔ گل ستاره‌ای‌هاست که با نام‌های مارتیغال و خارغلیص نیز شناخته می‌شود. این گیاه یک تا دوساله ساقه‌ای ۳۵ تا ۱۲۵ سانتی‌متر با برگ‌هایی پهن دارد که روی آن خال یا رگه‌هایی سفید دیده می‌شود، گل‌هایی به رنگ ارغوانی با میوه‌ای ریز می‌دهد که پوست سفت آن قهوه‌ای، لک‌دار و براق است. این گیاه به آسانی رشد می‌کند و در کمتر از یک سال به بلوغ می‌رسد.

خارمریم خودرو و بومی منطقه مدیترانه است که رشد آن اکنون در سراسر اروپا، آسیا، آفریقا و آمریکا گسترش یافته است. این گیاه در تمام مناطق شمالی، غرب و جنوب کشورمان و بیشتر در درهٔ هراز، دشت مغان و مناطقی از کلاردشت و خوزستان می‌روید.

ترکیب‌های شیمیایی

مواد دارویی این گیاه از دانه‌های موجود در میوهٔ آن تهیه می‌شوند. این دانه‌ها حاوی ۱/۵ تا ۳ درصد سیلیمارین‌اند. سیلیمارین فلاونوییدی است که به‌عنوان مادهٔ مؤثر خارمریم شناخته می‌شود. شکل ۱ ساختار مواد استخراج شده از سیلیمارین را نشان می‌دهد که دارای اثرهای دارویی از جمله خاصیت ضدالتهابی و



شکل ۱ ساختار ایزومرهای استخراج شده از سیلیمارین

ضدسرطانی‌اند. سیلیمارین به‌عنوان یک پاداکسندهٔ قوی، افزایش‌دهندهٔ مقدار گلوتاتیون و تثبیت‌کنندهٔ غشای سلولی ماده‌ای ارزشمند است. ساختمان پلی‌فنولی سیلیمارین همراه با گروه متوکسی متصل به یکی از حلقه‌های فنولی آن، خاصیت پاداکسندگی این ترکیب را تأمین می‌کند.

اثرهای درمانی

مهم‌ترین اثر درمانی خارمریم به توانایی آن در حفاظت از کبد مربوط می‌شود. این گیاه از آسیب کبد در برابر مواد شیمیایی خطرناک و الکل جلوگیری می‌کند. عصارهٔ استاندارد خارمریم در درمان سیروز کبدی و هپاتیت B مزمن مؤثر است و از آنجا که به افزایش جریان صفرا کمک می‌کند در پیشگیری و درمان سنگ صفرا نیز سودمند است. خارمریم به‌دلیل اثرهای شبه استروژنی می‌تواند حجم شیر در مادران شیرده را افزایش دهد.

سیلیمارین مؤثرترین عامل خنثی‌کننده مسمومیت مرگ‌بار ناشی از خوردن قارچ سمی است. عصاره استاندارد این گیاه می‌تواند در صورت مصرف آن، ۱۰ دقیقه پس از خوردن چنین قارچ‌هایی، از مسمومیت پیشگیری کند. این گیاه می‌تواند در رفع عارضه کبد ناشی از مصرف بیش از حد استامینوفن مؤثر باشد. بنابر مطالعات آزمایشگاهی ابتدایی این گیاه اثر ضدسرطانی دارد و از رشد سلول‌های سرطانی پروستات، سینه و دهانه رحم جلوگیری می‌کند.

داروی جدیدی از خارمریم به نام کمپلکس سیلیمارین ـ فسفاتیدیل کولین نیز وجود دارد. این نوع ماده دارویی بهتر از خارمریم استاندارد جذب بدن می‌شود. در آزمایش‌های بالینی این داروی جدید به تنهایی بهتر از سیلیمارین در درمان اختلالات کبد عمل کرده است. فسفاتیدیل کولین به‌عنوان عنصر اساسی در غشای سلول به سیلیمارین کمک می‌کند تا به راحتی به غشای سلول بچسبد. این حالت از ورود و نفوذ مواد سمی به درون سلول‌های کبد جلوگیری می‌کند.

یکی دیگر از خواص خارمریم تأثیر آن در افزایش سطح کلسترول خوب در بدن است. گیاه خارمریم به‌ویژه جزء فعال آن یعنی سیلیمارین، قند خون جانوران دیابتی را کاهش می‌دهد. سیلیمارین از تخریب سلول‌های سازندهٔ انسولین جلوگیری می‌کند و سبب بهبود بافت آسیب‌دیده لوزالمعده می‌شود.

اگر خارمریم به‌طور همزمان با داروهای ضددیابت مصرف شود امکان افت شدید قند خون وجود دارد

هم‌چنین، این گیاه اثرهای باارزشی در پیشگیری و درمان عوارض درازمدت دیابت از جمله نارسایی کلیه و اختلالات سلول‌های عصبی دارد. این گیاه اثربخشی داروهای مربوط به شیمی درمانی را نیز افزایش می‌دهد.

با اینکه برگ‌های خارمریم هم مصرف دارویی دارد اما بخشی از این گیاه که بر دیابت اثر می‌گذارد، دانهٔ آن است. برگ‌های خارمریم حاوی ماده‌ای تلخ و قوی است که در درمان کاهش اشتها و نارسایی‌های گوارشی مصرف می‌شود. از کاربردهای دیگر دانهٔ این گیاه می‌توان به درمان ناراحتی‌های طحال، کولیت ناشی از سنگ صفرا و یرقان اشاره کرد.

مقدار مصرف

در ایران دارویی از خارمریم به‌نام لیورگل[7] به بازار آمده است که به‌صورت قرص‌های ۷۰ و ۱۴۰ میلی‌گرمی در دسترس قرار دارد. مقدار مصرف مجاز گیاه خارمریم ۴ تا ۹ گرم در روز تعیین شده است و روزانه، مصرف ۱۲ تا ۱۵ گرم از گیاه خشک آن توصیه می‌شود. این مقدار، حاوی ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم سیلیمارین است. اگر بنا به آسیب‌دیدگی کبد (ناشی از الکل، انواع دارو یا مواد سمی و شیمیایی) از خارمریم استفاده می‌کنید، مقدار مصرف روزانهٔ آن حدود ۳ کپسول است. مصرف خارمریم حتی در درازمدت، عوارضی ندارد و فقط ممکن است موجب اسهال خفیف شود.

تداخل دارویی

✓ در مبتلایان به سیروز کبدی مصرف همزمان خارمریم با آسپرین ممکن است موجب افزایش سوخت‌وساز آسپرین شود.

✓ مصرف همزمان خارمریم با داروی تاکرین[8] ـ که در درمان آلزایمر به‌کار می‌رود ـ اثرهای جانبی این دارو را کاهش می‌دهد.

✓ اگر خارمریم به‌طور همزمان با داروهای ضددیابت مصرف شود امکان افت شدید قند خون وجود دارد.

پی‌نوشت‌ها

1. silybum marianum
2. silymarin
3. silybin
4. silychristin
5. silydianin
6. taxifolin
7. livergol
8. tacrin

منابع

1. Nitin, D; Sanjula, B.; Kanchan, K.; Ahmad, S. Javed, A. *Indian J. Pharmacology*, **2007**, *39*, 172.
2. Katiyar, S. K. *In. J. Oncol.* **2002**, Dec. *21(6)*, 1913.
3. Rascovic, A. etal. *Molecules*, **2011**, *16*, 8601.
4. Kidd, P.; Head, K. *Altern. Med. Rev.* **2005**, *10*, 193.

آیا می‌دانید که...

مریم حیدری
کارشناس ارشد شیمی آلی و
معلم شیمی کوهدشت-لرستان

رزین بنزویین

رزین بنزویین بویی شیرین شبیه وانیل دارد و در تهیهٔ کرم و صابون به مقدار کم از آن استفاده می‌شود

بنزوییـــن مـــاده‌ای صمغی و خوش‌بوســـت که از تنهٔ برخی درختـــان مناطق اســـتوایی و گرمســـیری به بیرون تراوش می‌کند. این رزیـــن گیاهی از درخت اســـتیراکس[1] به دست می‌آید و بر دو نوع است: یکی، بنزویین سیام که در عطرسازی کاربرد دارد و دیگری بنزویین سوماترا.

عمده‌ترین مادهٔ شـــیمیایی موجـــود در صمـــغ رزیـــن، بنزوییک اسید است. این صمغ به دو شکل در بازار وجود دارد؛ صمغ خالص که در قطعه‌های سفیدرنگ، شکننده با سطحی صاف و درخشان دیده می‌شود و نوع ناخالص آن، که مقطعی به رنگ قهوه‌ای مایل به سرخ دارد. هر دوی این‌ها خوش‌بو و دارای مزه‌ای شیرین‌اند که اندکی پس از چشـــیدن، به تلخی و گزندگی می‌گراید. صمغ‌ها در الکل حل می‌شوند، در حالی که افزودن آب و اسید به محلول حاوی آن‌ها، به رسوب کردن صمغ می‌انجامد.

رزین بنزویین بویی شـــیرین شبیه وانیل دارد و در تهیهٔ کرم و صابون به مقدار کم از آن اســـتفاده می‌شود زیرا وانیلین موجود در آن می‌توانـــد فراورده‌هـــا را بی‌رنگ جلوه دهد. در بنزویین ســـوماترا، ســـینامیک اسید به مقدار زیاد وانیلین را همراهی می‌کنـــد، از ایـــن رو بوی این رزیـــن با انواع دیگـــر، متفاوت و قابـــل تشـــخیص اســـت. از رزین بنزویین برای تســـکین ضرب‌دیدگـــی، دردهای ناحیهٔ قلب و کمر، درمان ســـوختگی و برخی مشـــکلات پوســـتی، رفع بوی بد استفاده می‌شود. جویدن این صمغ در تقویت لثه و تسکین سرفه سودمند شناخته شده است.

شکل ۱ نمایی از گل‌های درخت استیراکس

شکل ۲ قطعه‌های صمغ بنزویین

پی‌نوشت

1. styrax

منبع

Fahlbusch, k.G. etal. "Flavors and Fragrances", Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 7th ed. wiley, 2007.

ردپای کانی‌ها در مواد بهداشتی و آرایشی

مریم کمال
کارشناس ارشد شیمی فیزیک

اشاره

هنگامی که از مواد آرایشی سخن به میان می‌آید، شاید رنگ، نقش اصلی را بازی می‌کند اما کانی‌ها ـ که در این فراورده‌ها حضوری همیشگی دارند ـ افزون بر ایجاد رنگ‌های متنوع خواص دیگری نیز به این مواد می‌بخشند.

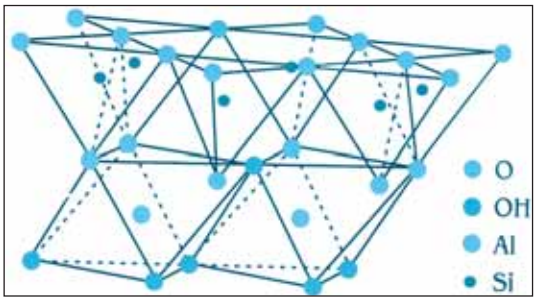
مقدمه

منظور از کانی، عنصر یا ترکیب شیمیایی همگنی است که به‌طور طبیعی در زمین یافت می‌شود. کانی‌ها معمولاً ساختار بلوری و ترکیب شیمیایی معینی دارند. خواص فیزیکی کانی در حدودی مشخص می‌تواند تغییر کند.

هر کانی دارای ویژگی‌هایی منحصر به فرد است مانند الگوی بلوری شدن، سختی، جرم حجمی، رنگ و... .

گاه در کانی‌ها، برخی از اتم‌ها جایگزین اتم‌های هم‌اندازهٔ خود می‌شوند. جانشین شدن اتم‌های آهن و منیزیم در کانی پیروکسن از آن جمله است.

کلیدواژه‌ها: مواد آرایشی، کانی، فراورده‌های بهداشتی



کانی میکا و عنصرهای شرکت‌کننده در آن

میکا

این کانی در برابر نور، پرتوی فرابنفش، گرما و مواد شیمیایی از پایداری بالایی برخوردار است. از آنجا که وجود این کانی در مواد آرایشی باعث جذب و خوابیدن این مواد روی پوست می‌شود در تهیهٔ سایه‌ها و کرم‌های آرایشی، رژ لب و براق‌کننده‌های ناخن استفاده می‌شود و به این فراورده‌ها درخشندگی و جلای مروارید گونه می‌دهد. هنگامی‌که میکا با لایه‌ای از آهن اکسید پوشش می‌یابد ورقه‌های فلس مانند آن مانند طلا می‌درخشد. میکا از دید لغزندگی خواصی شبیه تالک دارد و از این رو، می‌تواند به جای تالک در مواد آرایشی به کار رود.

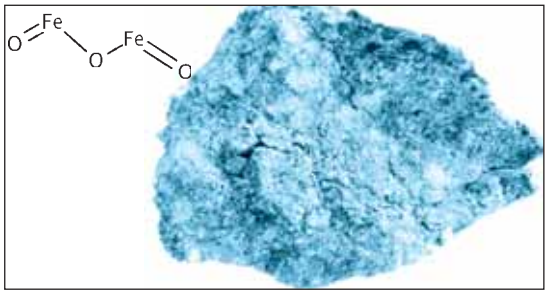
کائولن

وجود این کانی رسی در مواد آرایشی به مرطوب ماندن این مواد کمک می‌کند و از این نظر همچون دو کانی کلسیت و دولومیت عمل می‌کند. کائولن روی پوست قدرت پوشانندگی خوبی از خود نشان می‌دهد و در برابر مواد چرب پایدار است. این کانی همراه با بنتونیت مواد اصلی ماسک‌های آرایشی را تشکیل می‌دهند و گاه به‌عنوان مواد پاک‌کنندهٔ آرایشی استفاده می‌شوند.

کائولن و دیگر کانی‌های رسی به‌عنوان پرکنندهٔ فراورده‌های گوناگون نیز کاربرد دارند.

آهن‌اکسید

از مهم‌ترین کانی‌های رنگی است که از زمان کلئوپاترا در مصر



باستان، به‌عنوان سرخاب و با نام گل اُخرا مورد استفاده قرار می‌گرفت: امروزه آهن‌اکسید برای تولید رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، قهوه‌ای و مشکی در مواد آرایشی به کار می‌رود.

اکسیدهای کروم

معمولاً در ایجاد رنگ سبز در مواد آرایشی به‌کار می‌رود. برای

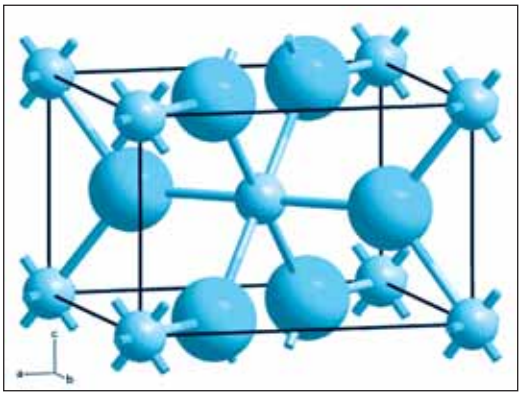
ایجاد رنگ آبی تیره و صورتی، از مخلوط این کانی با کائولن، خاکستر، سودا، گوگرد و زغال سنگ استفاده می‌شود.

طلا

در طول تاریخ، به‌عنوان رنگدانه کاربرد داشته است. چنانچه مصریان باستان از طلا برای رنگ کردن پوست و موی خود استفاده می‌کردند. هم‌اکنون نیز از طلا برای ایجاد درخشندگی در فراورده‌های آرایشی استفاده می‌شود.

روتیل

کانی‌ای است که افزودن آن به مواد آرایشی به آن‌ها رنگ روشن و مات می‌دهد. روتیل یا تیتانیم‌دی‌اکسید اثر محافظتی از



پوست در برابر نور خورشید دارد و مانند تالک، آهن‌اکسید و طلا از گذشـــته‌های دور کاربرد داشته است و امروزه در هر نوع مادهٔ آرایشی وجود دارد.

هالیت

یا نمک، به‌عنوان یکی از مواد افزودنی به صابون‌ها، برای درمان بیماری‌های پوستی به کار می‌رود.

فلوئوریت

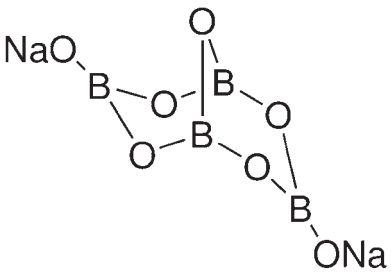
وجـــود ایـــن کانـــی به‌صـــورت فلوئوریـــد، در خمیردندان‌هـــا و آب آشامیدنی، از پوسیدگی دندان جلوگیری می‌کند.

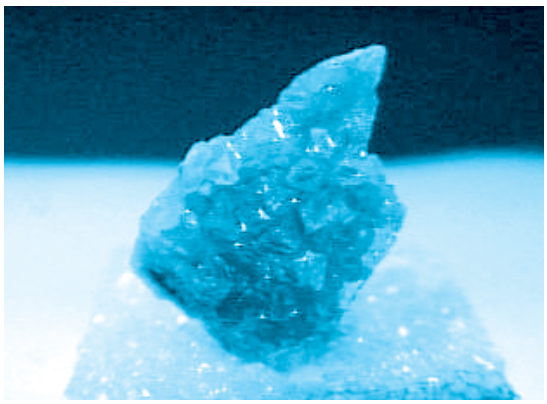
هنگامی‌که میکا با لایه‌ای از آهن‌اکسید پوشش می‌یابد ورقه‌های فلس مانند آن مانند طلا می‌درخشد

مصریان باستان از طلا برای رنگ کردن پوست و موی خود استفاده می‌کردند

بوراکس

از مخلـــوط آن بـــا موم زنبور عســـل در کرم‌هـــای پاک‌کننده استفاده می‌شود تا حالت امولسیونی این فراورده‌ها را فراهم کند. همچنین از بوریک اســـید به‌عنوان مـــاده‌ای گندزدا در کرم‌های آرایشی استفاده می‌شود.





منابع

1. Rawlings, A.v.; Lombard, K.J. *Internatinal J.of Cosmetic Science*, **2012**, Vol. 36 Issue 6, 511
2. www.ncbi. nlm. nih.gov/ pubmed/ 20975563.

لامپ‌های هالوژن

فاطمه شفاهی
معلم و کارشناس ارشد شیمی ـ اداره کل آموزش و پرورش استان سمنان

چکیده

لامپ هالوژن همان لامپ معمولی رشته‌ای است، با این تفاوت که در آن از یک هالوژن مانند برم یا ید استفاده می‌شود. چرخه هالوژن موجود در این لامپ‌ها باعث طولانی‌تر شدن عمر آن‌ها شده است و از سیاه شدن دیواره لامپ جلوگیری می‌کند. بنابراین یک لامپ هالوژن همیشه نوری با شدت ثابت از خود نشر می‌کند.

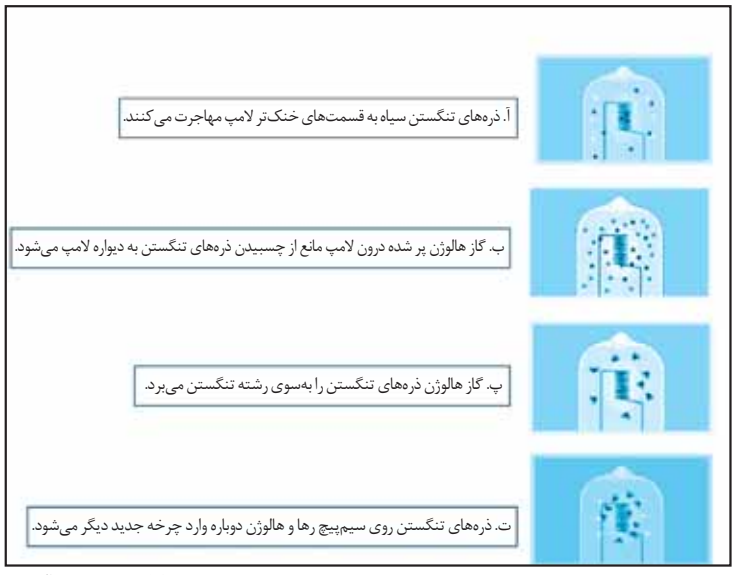
کلیدواژه‌ها: لامپ هالوژن، چرخه هالوژن

مقدمه

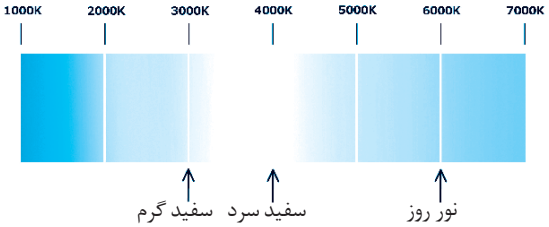
لامپ هالوژن، نوعی لامپ رشته‌ای ساده است که در آن رشته تنگستن به وسیله گازهای فشرده و خنثی مانند زنون و مقدار اندکی از عناصر هالوژن مانند ید و برم در برگرفته شده است. چرخه موجود در لامپ‌های هالوژن ـ که موجب ته‌نشین شدن مجدد تنگستن بخار شده روی رشته می‌شود ـ نقش مؤثری در افزایش عمر این نوع لامپ‌ها دارد. با تکیه بر وجود این چرخه امکان بالا بردن دمای رشته، بدون کاهش یافتن عمر لامپ نسبت به لامپ‌های معمولی فراهم می‌شود و به افزایش بهره‌وری این لامپ‌ها می‌انجامد این لامپ‌ها همچنین به علت اندازه کوچک‌ترشان، کاربردهای خاصی در سامانه‌های روشنایی دارند.

تاریخچه

در سال ۱۸۸۲ لامپ رشته‌ای کربنی حاوی گاز کلر به منظور جلوگیری از تیره شدن حباب، اختراع و در سال ۱۸۹۲ به بازار عرضه شد. استفاده از ید نیز در ۱۹۳۳ پیشنهاد شد و در سال ۱۹۵۹ شرکت جنرال الکتریک، لامپ‌های حاوی بخار ید را اختراع کرد. در این لامپ‌ها از ید استفاده می‌شد و چون جنس



شکل ۱ چرخه هالوژن



شکل ۲ نمایش متفاوت بودن دمای رنگ‌های استفاده شده برای برخی از لامپ‌های متداول

حباب آن‌ها از کوارتز بود آن‌ها را کوارتز ـ ید می‌نامیدند. خیلی زود از برم نیز به‌عنوان هالوژن مناسبی دیگر در این لامپ‌ها استفاده شد. در آن زمان از این لامپ‌ها در کاربردهای خاص و برای روشنایی ورزشگاه‌ها، پروژکتورها و لامپ‌های خودرو استفاده می‌شد. بعدها در اوایل دهه ۱۹۷۰ حباب‌های خاصی نیز برای این لامپ‌ها ایجاد شد که آلومینوسیلیکا نام داشت. امروزه پیشرفت فناوری در ساخت این لامپ‌ها موجب پایین آمدن قیمت و افزایش بهره‌وری آن‌ها شده است[۱].

سازوکار لامپ ـ چرخه هالوژن

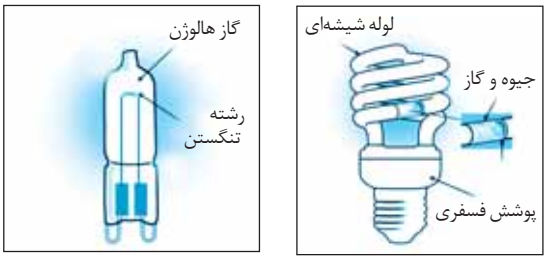
لامپ‌های هالوژن در انواع لامپ هالوژن ـ تنگستن، هالوژن ـ کوارتز یا ید ـ کوارتز ساخته شده‌اند. این لامپ‌ها جزء لامپ‌های رشته‌ای هستند که مقدار کمی از یک هالوژن مانند ید یا برم به آن‌ها اضافه شده است. در لامپ‌های رشته‌ای معمولی، تنگستن تبخیر می‌شود و روی سطح داخلی لامپ می‌چسبد و در نتیجه موجب سیاه شدن لامپ و کوتاه شدن عمر آن می‌شود اما در لامپ هالوژن، چرخه برگشت‌پذیر هالوژن، سطح داخلی لامپ را تمیز نگه می‌دارد و باعث می‌شود نور خروجی، تقریباً شدت ثابتی داشته باشد. در دمای متوسط، هالوژن با تنگستن تبخیر شده تشکیل هالید می‌دهد و در مناطقی از لامپ که دما بالاتر می‌رود هالوژن، تنگستن را روی رشته تنگستن آزاد می‌کند و خود هالوژن دوباره آزاد و این فرایند چرخه‌ای از نو تکرار می‌شود، شکل ۲ [۲]. به‌طور کلی دمای حباب در این لامپ‌ها باید به‌طور چشمگیر بالاتر از لامپ‌های رشته‌ای معمولی باشد تا این رهاسازی با موفقیت انجام شود. از طرفی چون این لامپ‌ها در دمای بالاتری نسبت به لامپ‌های معمولی گازی کار می‌کنند نور آن‌ها بیشتر و درخشان‌تر است. هم‌چنین اندازه کوچک این لامپ‌ها باعث شده تا بتوان از آن‌ها در سامانه‌های نوری کوچک و پروژکتورها استفاده کرد.

آ. ذره‌های تنگستن سیاه به قسمت‌های خنک‌تر لامپ مهاجرت می‌کنند.

ب. گاز هالوژن پر شده درون لامپ مانع از چسبیدن ذره‌های تنگستن به دیواره لامپ می‌شود.

پ. گاز هالوژن ذره‌های تنگستن را به سوی رشته تنگستن می‌برد.

ت. ذره‌های تنگستن روی سیم‌پیچ رها، و هالوژن دوباره وارد چرخه جدید دیگر می‌شود.



شکل ۳

ساختار

به منظور انجام چرخه هالوژن، دمای داخلی حباب این لامپ‌ها باید بسیار بیشتر از لامپ‌های معمولی باشد. برای جلوگیری از آسیب دیدن حباب در این دما، باید آن را از جنس سیلیس ذوب شده (کوارتز) یا شیشه‌ای با دمای ذوب بالا مانند آلومینوسیلیکا (Al_2SiO_5) بسازند. از آنجا که کوارتز ازمقاومت خوبی در برابر فشار برخوردار است استفاده از آن، این امکان را فراهم می‌آورد تا فشار گاز داخل حباب افزایش یابد. افزایش فشار گازهای داخل حباب، باعث کاهش تبخیر تنگستن از روی رشته و افزایش عمر لامپ می‌شود. به هر حال معمولاً در این لامپ‌ها تنگستن بخار شده روی محل اولیه خود ته‌نشین نمی‌شود و درنتیجه رشته در قسمت‌هایی که بیشتر گرم می‌شود نازک و قطع می‌شود[۱].

رشته‌های با دمای بالا طول موج‌هایی را در ناحیه UV منتشر می‌کنند. پوشش‌های نوری انتخابی، شیشه‌هایی هستند که این تابش زیان‌بار را حذف می‌کنند.

لامپ‌های هالوژن کوارتز بدون حفاظ در برخی ابزار علمی، پزشکی و دندان‌پزشکی به‌عنوان منبع تولید UV - B استفاده می‌شوند.

نکات ایمنی

از آنجا که لامپ‌های هالوژن در دمایی بیشتر از دمای لامپ‌های معمولی کار می‌کنند امکان ایجاد آتش‌سوزی به وسیله این لامپ‌ها نیز از لامپ‌های معمولی بیشتر است. از طرف دیگر حباب این لامپ‌ها، به علت نزدیک بودن به رشته دارای دمای است. از این رو، استفاده از محافظ‌ها و پوشش‌های مناسب برای این لامپ‌ها، به ویژه در توان‌های بالاتر از ۱ یا ۲ کیلووات ضروری است. استفاده از این‌گونه لامپ‌ها در نزدیکی پارچه یا دیگر مواد آتش‌گیر می‌تواند خطرهایی را در پی داشته باشد. افزون بر این، امکان ایجاد سوختگی پوست، پس از قرار گرفتن طولانی مدت در برابر نور این نوع لامپ‌ها به علت پرتوهای فرا بنفش نیز وجود دارد. برای کاهش دادن این پرتوها و جلوگیری از برخورد اجسام خارجی با حباب لامپ، این لامپ‌ها معمولاً دارای یک شیشه خارجی جذب‌کننده پرتوهای فرا بنفش هستند.

*** منابع**

1. http:// en.wikipedia.org/wiki/Halogen - lamp
2. www.osram.com
3. Tungsten - halogen lamp information at Karl Zeiss Online Campus site (accessed Nov.2 2010)

آنچه در LEDها می‌گذرد

مهری توانگر
معلم شیمی زرین‌شهر، اصفهان

چکیده

دیودهای نشـر کنندهٔ نور از نیم‌رساناهای نوع n و p تشکیل می‌شوند که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. در نیم‌رساناها وجود شکاف‌های نواری کوچک میان نوار ظرفیت و نوار رسـانش، سبب می‌شود با صرف مقدار انرژی متوسط، الکترون‌ها درماده جریان یابند. هنگامی‌که الکترون‌ها از نوار ظرفیت به نوار رسـانش راه می‌یابند، LED به نشـر نور می‌پردازد. رنگ نور نشر شده به اندازهٔ شکاف نواری موجود در نیم‌رساناها بستگی دارد.

کلیدواژه‌ها: نوار ظرفیت، نوار ترکیبی، نیم‌رسانا

مقدمه

دیودهای نشر کنندهٔ نور، LEDها، در بسیاری از وسایل ـ که روزانه از آنها استفاده می‌کنیم ـ به چشم می‌خورند. از جمله نمونه‌های رایج LEDها می‌توان به نمایشگر دیجیتال ساعت زنگ‌دار، چراغ کوچک نشـانگر روشن بودن اتو، رایانه یا ماشـین‌تراش برقی و پیمایشگر موجود در شمارشگرهایی که در مغازه خواروبار فروشی وجود دارد، اشـاره کرد. باوجود چنین کاربردهای معمولی، جای شگفتی است که از اختراع این چراغ‌ها، زمان چندان طولانی‌ای نمی‌گذرد.

در سـال ۱۹۶۲، نیـک هولونیاک ـ که برای شـرکت جنرال الکتریک کار می‌کـرد ـ متوجـه شـد ترکیب‌های شـیمیایی دیودهای اولیه را می‌توان به گونه‌ای تغییر دارد تا در نمایشگرهای دیجیتال، یـک چراغ آن‌هـا را همراهی کند. LEDها با سـازوکاری کامـلاً متفاوت از منابع نوری دیگر از جمله لامپ یا خورشـید عمل می‌کنند. همچنین نوری تنها با یک رنگ خاص تولید می‌کنند بی‌آنکه تولید گرمای بالایی داشته باشند. این در حالی است که نور سفید تولید شده از چراغ یا خورشید، ترکیبـی از رنگ‌های متفاوت اسـت و گرمای زیادی همـراه آن ایجاد می‌شود. کارآیی زیاد LEDها در تولید نوری با یک رنگ خاص نسبت به منابع نوری دیگر، دانشمندان را به ارائه طرح‌های متنوع برانگیخته است که سـبب گسترش اسـتفاده از LEDها در مواد مختلف می‌شود. برای نمونه، چراغ‌های جدید کنترل رفت‌وآمد از نوع LED هستند. در ایالات متحده برآورد شـده است که با استفاده از این منابع به جای چراغ‌های ترافیکی، ۲/۵ بیلیون کیلووات ساعت انرژی در سال صرفه‌جویی می‌شود.

شکل ۱
نمایی از اجزای اصلی یک LED معمولی. عدسـی‌های نرم کپسولی بیشـترین فضا را اشغال می‌کنند در حالی‌که ابعاد تراشهٔ دیود تنها در حدود $0/25\ mm^2$ است.

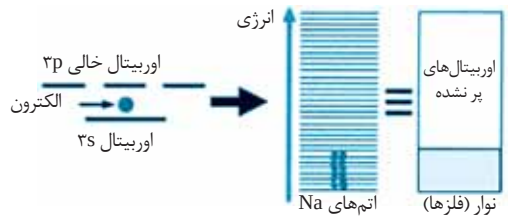
LEDها، نیم‌رسـاناهایی هسـتند که انرژی برق را ـ با تکیه برماهیت اتصالـی که در نیم‌رسـاناها وجود دارد ـ به‌طور مسـتقیم به نور تبدیل می‌کنند. نوع اتصال با رسانایی ماده در ارتباط است. فلزها، نافلزها و شبه فلزها از خواص اتصالی متفاوتی برخوردارند که موجب تفاوت رسـانایی در آنها می‌شـود. برای درک این ویژگی در LED، نخست به اتصال در مواد گوناگون می‌پردازیم.

رسانایی در عنصرها

اگر الکترون‌ها درماده بتوانند به اوربیتال‌های پرنشدهٔ نوار رسانش راه یابند، سیال می‌شـوند. برای اندازه‌گیری رسانایی الکتریکی فلزها، یک اتـم Na را در نظر می‌گیریم که یـک الکترون ظرفیتی در اوربیتال ۳s دارد. اوربیتال s نیم‌پر اسـت و سـه اوربیتال خالـی ۳p نیز در این اتم وجود دارد. این اوربیتال‌های ظرفیتی با اوربیتال اتم‌های دیگر سـدیم کـه در ماده وجود دارند نوار ترکیبی را تشـکیل می‌دهند. با این حال تعداد الکترون‌های نوار ظرفیت بسیار کمتر از تعداد نوار ظرفیت است. بخش‌های پر و خالی نوار پیوسـته‌اند و هیچ شکاف نواری ـ مانند آنچه در کربن و نافلزهای دیگر موجود است ـ دیده نمی‌شود. پس الکترون‌ها با کسـب انرژی بسـیار کمی می‌توانند از اوربیتال‌های پر شـدهٔ نوار به سـمت اوربیتال‌های پر نشـده بروند و در سرتاسر جسم فلزی حرکت

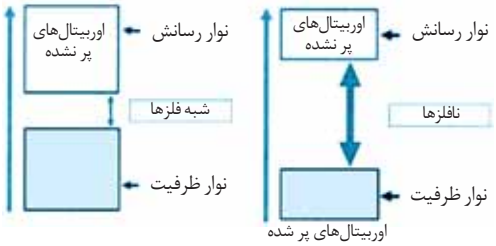
کنند. بنابراین فلزها رسانای برق‌اند زیرا نوار تقریباً پر شده اوربیتال‌ها به الکترون‌ها اجازهٔ حرکت در ماده را می‌دهد.

در نافلز نیز دو نوار مشخص وجود دارد. نوار کم‌انرژی همان نوار ظرفیت است که همهٔ الکترون‌های ظرفیتی را در بردارد در حالی که نوار پرانرژی‌تر



شکل ۲ تشکیل نوار پیوسته اوربیتال‌ها در نتیجهٔ ترکیب‌شدن اوربیتال‌های اتمی در فلزها

یا نوار رسانش، حاوی هیچ الکترونی نیست، شکل ۳. الکترون‌های نوار پرشده یا ظرفیت نمی‌توانند به دیگر اوربیتال‌های همین نوار بروند، زیرا قبلاً همهٔ اوربیتال‌ها پرشده‌اند. در نوار رسانش هم الکترونی وجود ندارد



شکل ۳ تشکیل دو نوار اوربیتال در نتیجهٔ ترکیب اوربیتال‌های اتمی در نافلزها، در حالی که با شکاف بزرگی از هم جدا شده‌اند.

شکل ٤ نمایش نوار رسانش و ظرفیت در شبه فلزها؛ دو نوار اوربیتال با شکاف کوچکی از هم جدا می‌شوند.

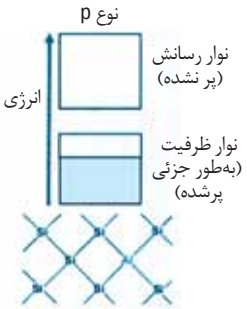
پس هیچ حرکتی در آن دیده نمی‌شود. چنان‌که اشاره شد میان این دو نوار، شکاف وجود دارد. در این حال به مقدار زیادی انرژی جهت انتقال یک الکترون از نوار پرشدهٔ کم‌انرژی (نوار ظرفیت)، به نوار پرانرژی‌تر (رسانش) نیاز است. از این‌رو، بدون وجود انرژی، هیچ حامل باردار وسیالی وجود ندارد و در نتیجه، جسم نافلزی نارسانای برق است.

برخی عنصرها مانند سیلیسیم، دارای خواص میانه‌ای از فلزها و نافلزها هستند و شبه فلز خوانده می‌شوند. شکاف نوار در شبه‌فلزها چنان کوچک است که حرکت الکترون با انرژی متوسطی می‌تواند از نوار کم‌انرژی‌تر انجام شود. پس نوار کم‌انرژی‌تر کاملاً پر نیست و نوار پرانرژی‌تر هم دیگر کاملاً خالی نیست یعنی هر دو نوار، نیم پر هستند. در نوار ظرفیت الکترون‌ها بین اوربیتال‌ها حرکت می‌کنند در حالی برخی از اوربیتال‌های این نوار خالی‌اند. پس شبه فلزها می‌توانند با دریافت انرژی ورودی متوسط، رسانای برق باشند، شکل ٤.

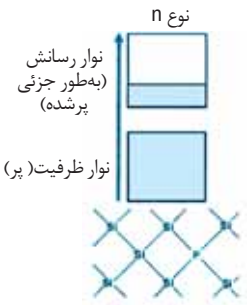
چگونگی نشر نور از LED

برای تولید نور، LED مجهز به دو نیم رسانا شده است. ترکیب این دو نوع نیم‌رسانا به اتصال p-n یا دیود شناخته می‌شود. هنگامی که اتصال p-n در مداری که دارای یک منبع بیرونی ـ برای نمونه، یک باتری ۹ ولتی ـ است برقرار شود، الکترون‌هایی که از منبع به سمت دیود جریان می‌یابند، ترتیب الکترون‌های دیود را تغییر می‌دهند.

بنا به شکل ٥، نیم‌رسانای نوع p دارای فضای بیشتر در نوار ظرفیت است و هیچ الکترونی درنوار رسانش ندارد. از سوی دیگر نیم‌رسانای نوع n دارای نوار ظرفیت کامل (پر) است و الکترون‌های بیشتری در نوار رسانش خود دارد، شکل ٦. اگر این مدار به گونه‌ای طراحی شود که الکترون‌ها از اتصال p-n منبع به سمت نیم‌رسانای n بروند، الکترون‌ها نوار رسانش را اشغال می‌کنند زیرا هیچ فضایی در نوار ظرفیت نیم‌رسانای n وجود ندارد. همچنان که الکترون‌ها به نوار رسانش راه می‌یابند، به نیم رسانای p در اتصال p-n رانده می‌شوند زیرا این نیم‌رسانا از فضای بیشتری برای جای دادن الکترون‌ها برخوردار است. الکترون‌ها وارد نوار رسانش سمت p ـ که خالی است ـ می‌شوند، چون قبلا نوار پر انرژی‌تر، سمت n را پرکرده‌اند. با این حال، اگر فضای کافی در نوار ظرفیت وجود داشته باشد این الکترون‌ها از نوار پرانرژی سمت p به سوی نوار کم‌انرژی‌تر می‌روند. چنین الکترون‌هایی به حالت پایدارتر



شکل٥ نمایی از ساختار شبکهٔ بلوری یک نیم‌رسانای نوع p؛ بلور سیلیسیم حاوی آلومینیم



شکل٦ نمایی از ساختار شبکهٔ بلوری کی نیم‌رسانای نوع n؛ بلور سیلیسیم حاوی فسفر

می‌رسند. هنگامی که الکترون‌ها از شکاف نوار می‌گذرند، انرژی متناسب با اندازهٔ شکاف، به شکل نور آزاد می‌شود.

رنگ نور نشر شده نیز به اندازهٔ شکاف بستگی دارد. LEDهایی که نور سرخ‌رنگ نشر می‌کنند در بسیاری از ساعت‌های دیجیتال زنگ‌دار به کار می‌روند. از LEDهایی که به جای نور مرئی، نور فروسرخ منتشر می‌کنند در کنترل تلویزیون‌ها استفاده می‌شود.

انواع دیودهای نشرکننده

گذشته از LEDهایی که در آن‌ها از مواد معدنی در ساختار نیم‌رساناها استفاده می‌شد، نسل جدیدی از دیودهای نشرکننده در سال ۱۹۹۰ کشف شد که به پلیمرهای نشری نور، LEP، معروف شدند. LEPها حاوی مواد نیم‌رسانا از جنس آلی و برپایهٔ کربنی هستند و نسبت به LEDها کاربردهای متفاوت‌تری دارند که از انعطاف‌پذیر بودن پلیمرها نتیجه می‌شود. فناوری و کاربردهای LEP همچنان در حال پیشرفت است.

منابع

1. Bierman, A. ;Narendan, N.; Bullough,j. "LEDs: From Indicators toIllumination? "Lighting Futures, vol.3, No.4, Rensselaer Polytechnic Institute, 1998. URL:
2. www. Irc.rpi.edu/programs/futures/ index.asp
3. edis. iFas. uFl .edu/Bodg-EH334.
4. www.si.edu/lemelson/ Quartz/ inventors/ holonyak.html.

تازه‌های شیمی

گردآوری و ترجمه: مریم کمال
دانشجوی دوره دکترای شیمی فیزیک،
دانشگاه زنجان

تولید به صرفه‌تر داروها

ایجاد پیوند C–C رویکرد مهمی برای تولید مواد آلی، دارویی و کشاورزی است. شیمی‌دانان بنیاد زیست مولکولی دانشگاه نگویا[1] با انجام واکنش میان استرهای آروماتیک و بورونیک‌اسید[2] در حضور کاتالیزگر نیکل موفق به تشکیل این پیوند شده‌اند. این واکنش کربونیل‌زدایی از نوع جفت‌شدهٔ متقاطع[3]، که میان استر و اسید استفاده شده روی می‌دهد، به واکنش سوزوکی–میارا[4] شناخته شده است و جایزهٔ نوبل شیمی را در سال ۲۰۱۰ برای کاشف آن به ارمغان آورد. هم‌اکنون این روش در تهیهٔ طیف گسترده‌ای از ترکیب‌های آلی در مقیاس صنعتی، مناسب شناخته شده است.

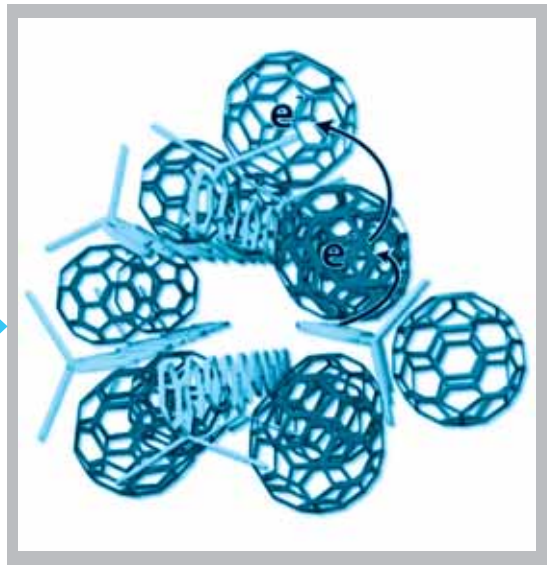
این واکنش عموماً با کاتالیزگر پالادیم انجام می‌شود اما استفاده از نیکل سی‌برابر ارزان‌تر بوده است. هنگامی که واکنش با شدت انجام می‌گیرد فراورده‌های جانبی بسیاری تولید می‌کند در نتیجه پژوهش‌هایی برای یافتن جایگزین‌های مناسب‌تر در حال انجام است.

این روش در تولید مشتقات فنیل استرهای عامل‌دار، در تهیهٔ داروها کاربرد فراوانی دارد و پژوهشگران امیدوارند راهی برای گسترش این روش در جهت استفاده از استرهای آلیفاتیک بیابند.

1. Institute of Transformative Bio- Molecules (ITBM)
2. boronic acid
3. decarbonylative cross-coupling
4. Suzuki-Miyaura

Science Daily, **2015**, 29 Jun.

هنگامی که واکنش با شدت انجام می‌گیرد فراورده‌های جانبی بسیاری تولید می‌کند در نتیجه پژوهش‌هایی برای یافتن جایگزین‌های مناسب‌تر در حال انجام است



باکتری‌های آهن‌ساز

می‌توانید تصور کنید نیمی از آهن تشکیل‌دهندهٔ وسایل آهنی اطراف ما را باکتری‌ها، ۲/۵ بیلیون سال پیش تولید کرده‌اند؟ این

مطلب در مجلهٔ آکادمی ملی علوم[1] پیشرو به چاپ رسیده است و یافته‌ای است که در معدن‌کاری و جست‌وجوی زندگی در فضا بسیار کارآمد شناخته شده است.

جانسون[2] پروفسور علوم جغرافیایی در دانشگاه ویسکانزین-مدیسون[3] از قطعه‌های آهنی موجود در غرب استرالیا نمونه‌برداری کرده است. پژوهشگران بر این باورند که آهن همراه با آبی سرشار از مواد معدنی وارد اقیانوس‌ها می‌شود و سپس در کف آن رسوب می‌کند در حالی‌که جانسون نشان داده است نیمی از آهن موجود در این بخش‌ها، نتیجهٔ سوخت‌وساز توسط باکتری‌هایی است که در اقیانوس زندگی می‌کرده‌اند.

از آنجا که رگه‌های معدنی کف اقیانوس‌ها طیف گسترده‌ای از تغییر ترکیب‌ها را دربردارند می‌توان دریافت که دستخوش برخی تغییرات فصلی شده‌اند. این تغییرات در بازهٔ زمانی طولانی در حد دهه‌ها یا قرن‌ها روی داده است.

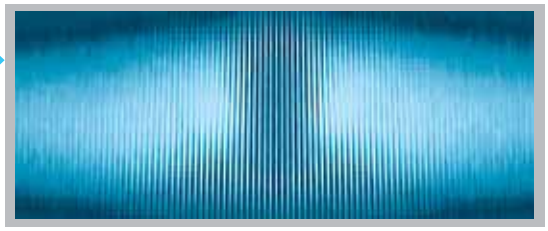
در این پژوهش از لیزری با سرعت یک تریلیونیم متر بر ثانیه برای تبخیر نمونه‌ها استفاده شده است. این باور که ریزموجودات زنده می‌توانند به سوخت‌وساز آهن بپردازند عجیب به‌نظر می‌رسد اما شرایط زمین در ۲/۵ بیلیون سال پیش بسیار متفاوت با امروز بوده است. شاید باوجود مقدار اندک اکسیژن در هواکرهٔ آن زمان، بسیاری از این موجودات انرژی خود را از سوخت‌وساز آهن تأمین می‌کردند. به باور زیست‌شناسان این باکتری‌ها از آهن تنفس می‌کرده‌اند!

این بررسی‌ها از چند جنبه اهمیت دارد. اگر شما یک زمین‌شناس کاوشگر باشید از این راه، آسان‌تر می‌توانید منبع ذخایر آهن را پیدا کنید. همچنین روند تکامل سیاره ما و حیات در ناحیه‌ای که ۲/۵ بیلیون سال پیش، از آهن غنی بوده است، مشخص می‌شود. از سوی دیگر یکی از مهم‌ترین برنامه‌های ناسا، جست‌وجوی زندگی در فضاست. بنابراین چنین پژوهش‌هایی می‌تواند پاسخ بسیاری از پرسش‌های پژوهشگران فضایی را فراهم کند.

1. Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)
2. Johnson, k.
3. Wisconsin- Madison

Science Daily, **2015**, 26 Jun.

شاید باوجود مقدار اندک اکسیژن در هواکرهٔ آن زمان، بسیاری از این موجودات انرژی خود را از سوخت‌وساز آهن تأمین می‌کردند



فلزهای خَش‌ناپذیر

پژوهش تازه‌ای که برای درک برهم‌کنش فلزهای گوناگون در مقیاس اتمی و نانومتر انجام گرفته است، به یافتن روش‌های جلوگیری از تخریب سامانه‌های حیاتی و صنعتی کمک بسیار می‌کند.

پژوهشی که به تازگی در دانشگاه دولتی علوم و مهندسی مواد آریزونا[1] به سرپرستی سرادزکی[2] انجام گرفته است، از برخی دلیل‌های خوردگی و خراش در آلیاژهایی پرده‌برداری کرد که در لوله‌های انتقال آب، گاز، سوخت‌های فسیلی و بدنهٔ سفینه‌ها روی می‌دهد.

این گروه پژوهشی با استفاده از ابزار پرسرعت و پیشرفته برای عکس‌برداری، از نزدیک موفق به مشاهدهٔ رویدادهایی شد که منجر به خوردگی در آلیاژی از طلا و نقره می‌شود. آن‌ها دریافتند تَرَک‌های ایجاد شده با سرعت ۲۰۰ m/s- متناظر با نصف سرعت صوت در مواد- حرکت می‌کند. در آلیاژهای حاوی نقره، هنگامی‌که شرایط خوردگی فراهم است، نقره از آلیاژ جدا می‌شود و در ساختار آلیاژ، حفره یا تخلخل ایجاد می‌کند. در جریان وارد شدن فشار، وجود این حفره باعث شکنندگی ساختار می‌شود. این نتایج درک عمیق‌تر از رفتار خوردگی آلیاژهای آلومینیم، فولاد زنگ نزدن و برنج را در پی دارد. خوردگی این فلزها، بر کارآیی قطعه‌های دستگاه‌ها اثر می‌گذارد. یافته‌های این پژوهش راهنمایی خوبی برای طراحی

آلیاژها، با ساختارهای میکروی مناسب خواهد بود تا در برابر خراش و خوردگی از پایداری بیشتری برخوردار باشند.

1. Arizona State University material science and engineering
2. Sieradzki, K.

Science Daily, **2015**, 24 Jun.

سلول‌های عصبی مصنوعی

دانشمندان سوئدی با استفاده از قطعه‌های الکترونیکی آلی و زیستی، موفق به ساخت سلول‌های عصبی شده‌اند. این سلول‌ها هیچ بخش زنده‌ای ندارند اما مانند سلول‌های عصبی واقعی می‌توانند به انتقال پیام‌های عصبی بپردازند.

تاکنون روش‌های شبیه‌سازی سلول‌های عصبی بر مبنای شبیه‌سازی الکتریکی بوده است. اکنون از پلیمرهای رسانا در ساخت سلول‌های عصبی مصنوعی استفاده می‌شود. دالفور[1]، سرپرست این گروه پژوهشی، می‌گوید بخش حسگر این سلول مصنوعی، تغییرات پیام‌های شیمیایی را حس و آن را به پیام الکتریکی ترجمه می‌کند. این پیام‌های الکتریکی در ادامه به رها کردن یک پیام‌رسان شیمیایی به نام استیل کولین می‌پردازند. پژوهشگران امیدوارند این نوآوری باعث بهبود اختلال‌های عصبی شود. آن‌ها پیش‌بینی کرده‌اند که در آینده با افزودن بی‌سیم به این فناوری، حسگرهای زیستی در بخشی از بدن مستقر شوند و رهاسازی پیام‌رسان‌های شیمیایی در فاصله‌های دورتر از آن انجام گیرد. تکامل فناوری سلول‌های عصبی همراه با ریموت کنترل، فرصت تازه و هیجان‌انگیزی را برای پژوهش‌های بعدی و درمان اختلال‌های عصبی در آینده فراهم می‌کند.

1. Dahlfors,A.

Science Daily, **2015**, 24 Jun.

بخش حسگر این سلول مصنوعی، تغییرات پیام‌های شیمیایی را حس و آن را به پیام الکتریکی ترجمه می‌کند

نانوذره‌های دست‌ساز خانگی

پژوهشگران دانشگاه ایلینویز[1] به روشی ساده برای ساخت نانوذره‌های دست‌ساز خانگی دست یافته‌اند. این نانوذره‌ها به قدری کوچک‌اند که به‌راحتی از سامانهٔ دفاعی بدن می‌گذرند و برای انتقال داروها به بافت‌های هدف مناسب‌اند. برخلاف دیگر روش‌های تولید نانوذره‌های کربنی- که نیازمند هزینهٔ زیاد و تجهیزات پیشرفته است و درآن‌ها فرایند خالص‌سازی روزها به طول می‌انجامد- در این روش، ذره‌ها در خلال چند ساعت از اجزایی همچون ماسه سنگ آهکی تهیه می‌شوند.

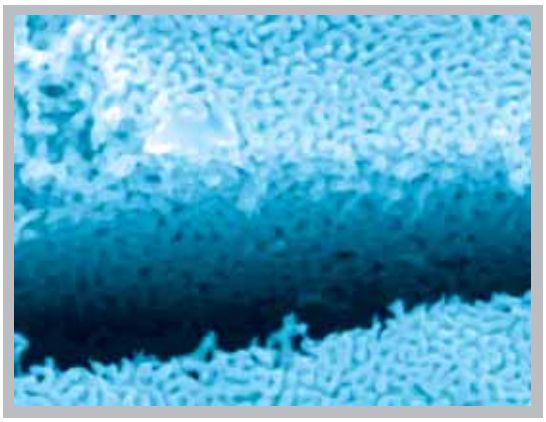
اگر در منزل دستگاه ماکروفر، عسل و ماسه‌سنگ آهکی داشته باشید می‌توانید این ذره‌ها را درست کنید. مخلوطی که از عسل و ماسه‌سنگ آهکی در عرض چند دقیقه به‌دست می‌آید شبیه زغال است و خاصیت لومینه‌اسانس زیادی دارد. پژوهشگران دریافته‌اند که این ذره‌ها نور را چنان به‌طور طبیعی نشر می‌کنند که در بافت‌های بدن قابل تفکیک‌اند و نیازی به ردیابی و آشکارسازی در بدن ندارند؛ زیرا نانوذره‌ها با پلیمرهایی عایق‌بندی شده‌اند که آن‌ها را به‌خوبی ردیابی می‌کنند. پژوهشگران داروهای ضدسرطان را همراه با این نانوذره‌ها وارد بدن خوک‌ها کردند و به کمک طیف‌سنجی رامان و فروسرخ موفق به مطالعه ساختار مولکولی شدند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد نانوذره‌ها در دمای بدن شروع به رها کردن داروی ضدسرطان می‌کنند. در آزمایش‌های بعدی با تنظیم عایق پلیمری یا تغییر آن، پاسخ‌های نوری متفاوتی از نانوذره‌ها دریافت شد. این یافته برای همهٔ انواع سرطان قابل استفاده است و می‌توان چند دارو را روی نانوذره‌ها سوار کرد. به این ترتیب به کمک شیمی سطح تغییر ویژگی نانوذره‌ها امکان‌پذیر می‌شود. زیبایی این طراحی در

توانایی ردیابی ذره‌ها در آزاد کردن داروها در محیط سلولی است.

1. Illinois

Science Daily, **2015**, 18 Jun.

این ذره‌ها نور را چنان به‌طور طبیعی نشر می‌کنند که در بافت‌های بدن قابل تفکیک‌اند و نیازی به ردیابی و آشکارسازی در بدن ندارند



ردیابی الکترون‌های برانگیخته

برای نخستین‌بار گذارهای اکسیتون[1] در فلزها مشاهده شد. این گذارها پاسخ‌های اولیه الکترون‌های آزاد به نور هستند. پژوهشگران دریافته‌اند الکترون‌های سطح بلور نقره صدبار طولانی‌تر از فلزهای دیگر می‌توانند حالت اکسیتون را در معرض ردیابی دستگاه‌های طیف‌سنج جدید قرار دهند. آشکارسازی حالت برانگیخته در فلزها، اطلاعاتی را دربارهٔ چگونگی تبدیل نور به انرژی الکتریکی یا شیمیایی در اختیار ما می‌گذارد. پیش‌بینی می‌شود این پژوهش به ارائهٔ راهکارهایی برای تغییر تابع فلزی و گسترش کاربرد فلزهای فعال در فناوری‌هایی از جمله ارتباطات نوری، از راه کنترل نحوهٔ بازتابش نور از سطح فلز بینجامد.

نگاه کردن به آینه، تجربهٔ هر روزهٔ ماست اما توصیف آن از دیدگاه کوانتوم مکانیک همچنان ناشناخته باقی مانده است. هنگامی که نور، الکترون‌های آزاد در فلزها را به نوسان درمی‌آورد، برهم‌کنشی میان نور و الکترون‌ها روی می‌دهد که مطالعه چگونگی آن بسیار دشوار است؛ زیرا تنها در زمانی حدود صدبیلیونیم ثانیه اتفاق می‌افتد. اکنون پژوهشگران به کمک نقره، سطحی مناسب برای به دام انداختن اکسیتون‌ها را یافته‌اند. این یافته امکان ایجاد پالس‌های فمتوثانیه‌ای الکترون را فراهم می‌کند که قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی را در برابر حرکت‌های انفرادی اتم‌ها و مولکول‌ها، در جریان بازآرایی حالت گذار یا مراحل انجام واکنش‌های شیمیایی، بالا می‌برد.

1. exciton

Science Daily, **2015**, 16 Jun.

آشکارسازی حالت برانگیخته در فلزها، اطلاعاتی را دربارهٔ چگونگی تبدیل نور به انرژی الکتریکی یا شیمیایی در اختیار ما می‌گذارد

سلول‌های خورشیدی به شکل ماکارونی

مواد به‌کار رفته در صفحه‌های سلول‌های خورشیدی تنها می‌توانند انرژی خورشید را به مدت چند میکروثانیه ذخیره کنند. فناوری جدیدی هم‌اکنون گسترش یافته است که توانایی ذخیره انرژی را تا چند هفته افزایش می‌دهد. این طراحی جدید با الهام از چگونگی تولید انرژی در گیاهان، در جریان عمل فوتوسنتز، انجام گرفته است. تولبرت[1] در این‌باره می‌گوید: در جریان فوتوسنتز، گیاهانی که در برابر نور خورشید قرار گرفته‌اند، بارهای الکتریکی مثبت و منفی را به کمک ساختارهای نانومقیاس سلول‌هایشان به سرعت جدا می‌کنند. این جداسازی راز بازدهٔ بالای این فرایند است.

در سلول‌های خورشیدی برای به دام‌اندازی انرژی، از سیلیسیم استفاده می‌شود که مادهٔ نسبتاً گرانی است. امروزه بر استفاده از سلول‌های خورشیدی ارزان تر اصرار می‌شود اما انواع پلاستیکی این سلول‌ها کارایی مطلوبی از خود نشان نمی‌دهند و دلیل آن هم ترکیب دوبارهٔ بارهای مخالف، پیش از تولید انرژی در این سلول‌هاست.

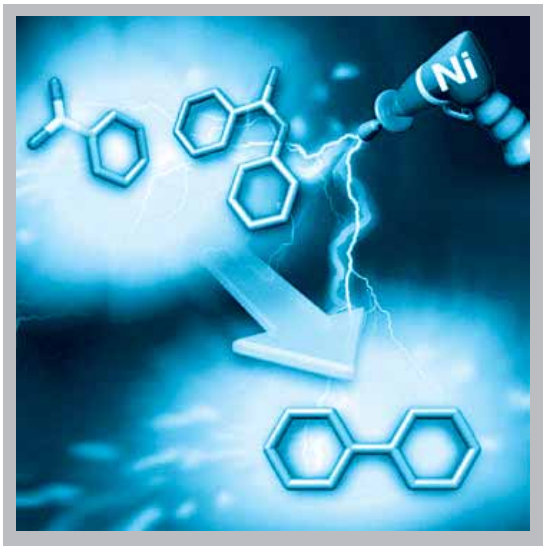
سلول‌های خورشیدی پلاستیکی جدید، با ساختاری شبیه گیاهان طراحی شده‌اند. در این سامانه، بارهای جداسازی شده برای مدت‌ها ذخیره می‌شوند. دو بخش اصلی این فناوری را یک دهندهٔ پلیمری و یک پذیرندهٔ فولرنی تشکیل می‌دهند. دهندهٔ پلیمری نور را جذب می‌کند و به سوی پذیرندهٔ فولرنی می‌فرستد. این فرایند به تولید انرژی می‌انجامد. مواد پلیمری شبیه صفحه‌ای از رشته‌های ماکارونی پخته شده هستند در حالی‌که حضور تصادفی فولرن، تکه‌های گوشت ماکارونی را تداعی می‌کند. البته این چیدمان، گاهی با ایجاد جریان در خارج سلول باعث دشواری‌هایی می‌شود و آن، زمانی است که الکترون‌ها به سوی پلیمر بازمی‌گردند و از دست می‌روند. برخی فولرن‌ها چنان طراحی می‌شوند که درون رشته‌های ماکارونی قرار می‌گیرند و برخی هم در بیرون آن مستقر می‌شوند. فولرن‌های درونی الکترون‌ها را از پلیمر می‌گیرند و آن‌ها را به

سـوی فولرن‌های بیرونی می فرستند. به این ترتیب الکترون‌ها می‌توانند با دور ماندن از پلیمر، هفته‌ها ذخیره شوند.
این یافته دوسـتدار محیط زیسـت اسـت زیرا در آن به‌جای حلال‌های سمّی از آب استفاده می‌شود.

1. Tolbert, S.

Science Daily, **2015**, 19 Jun.

مواد پلیمری شبیه صفحه‌ای از رشته‌های ماکارونی پخته شده هستند در حالی‌که حضور تصادفی فولرن، تکه‌های گوشت ماکارونی را تداعی می‌کند



قارچ‌های شفابخش

شیمی‌دانان و زیست‌شناسان دانشگاه بریستول[1] سرانجام موفق به رمزگشایی از یکی از مهم‌ترین رازهای شیمیایی در سال‌های گذشته شـده‌اند. این گروه پژوهشی توضیح می‌دهد که چگونه خانـواده‌ای از ترکیب‌هـا به نام تروپولون[2]ها در قارچ‌ها سـاخته می‌شوند.
در سال ۱۹۴۲ ترکیب‌هایی آروماتیک معروف به استی‌پیتاتیک اسید[3]، برای نخستین‌بار از قارچ‌ها استخراج شدند که با ساختار منحصر به فرد خود، به درک شیمی آلی کمک کردند. این ترکیب دارای حلقهٔ هفت کربنی است که تروپولون خوانده می‌شود.
پژوهشـگران با تلفیق ژنتیک و روش‌های شـیمیایی، مسـیر ساخت این ترکیب‌ها را در مراحل مختلف مسدود کردند و موفق به تشخیص ژن‌های مسئول این فرایند شدند.
اعضای این خانـواده از ترکیب‌ها از خواص ضدباکتریایی برای مبـارزه با مالاریا برخوردارند و در تهیهٔ داروهای ضدافسـردگی استفاده می‌شوند. پژوهشگران هم‌اکنون در پی راهی برای تولید قارچ‌های سازندهٔ این ترکیب‌ها هستند و امیدوارند که تشخیص آنزیم‌های مسـئول تولیـد تروپولون، به تولید گسـترده‌تر این ترکیب‌ها کمک کند.

1. Bristol
2. tropolone
3. stipitatic acid

Science Daily, **2015**, 16 Apr.

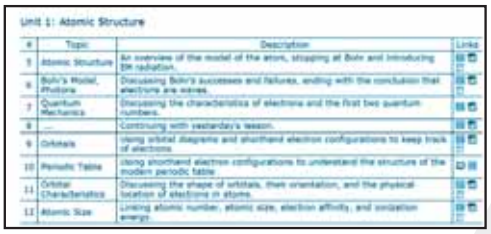
پژوهشگران با تلفیق ژنتیک و روش‌های شیمیایی، مسیر ساخت این ترکیب‌ها را در مراحل مختلف مسدود کردند و موفق به تشخیص ژن‌های مسئول این فرایند شدند

e-شیمی در وب

پریسانعمت‌اللهی
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 رشتهٔ آزمایشگاه‌محور، معرفی شده‌اند.


Unit 1: Atomic Structure

#	Topic	Description	Links
5	Atomic Structure	An overview of the model of the atom, stopping at Bohr and introducing EM radiation.	
6	Bohr's Model, Photons	Discussing Bohr's successes and failures, ending with the conclusion that electrons are waves.	
7	Quantum Mechanics	Discussing the characteristics of electrons and the first two quantum numbers.	
8	...	Continuing with yesterday's lesson.	
9	Orbitals	Using orbital diagrams and shorthand electron configurations to keep track of electrons.	
10	Periodic Table	Using shorthand electron configurations to understand the structure of the modern periodic table.	
11	Orbital Characteristics	Discussing the shape of orbitals, their orientation, and the physical location of electrons in atoms.	
12	Atomic Size	Looking atomic number, atomic size, electron affinity, and ionization energy.	

Mocomi.com

در پایـگاه موکومی می‌توانید علوم شـیمی، ریاضی، تاریخ، زبان حتی جغرافیا را همراه با سـرگرمی بیاموزید. به‌طور کلی این پایگاه به دو قسـمت تقسیم شده است: بیاموزید و سرگرمی.

مقاله‌های بسـیار زیادی در این پایگاه قرار داده شده است، که می‌توان به‌صورت دسـته‌بندی شـده موضوعی (زیست‌شناسی، شیمی، آزمایش‌ها، فیزیک و فناوری)، یا با توجه به ردهٔ سنی و... به آن‌ها دسترسی پیدا کرد. با انتخاب هر مقاله، توضیح‌های کاملی دربارهٔ موضوع مورد بحث داده خواهد شـد. همچنین ویدئوها و فایل‌های آموزشـی به‌صورت پویانمایی، متناسب با موضوع مورد بحث در پایگاه قرار داده شده که با نرم‌افزار فلش قابل اجراست.

در قسمت سرگرمی، می‌توان به فعالیت‌های بسیاری از جمله نقاشی، شـعر، فعالیت‌های بیرون از منزل، آزمایش، تصویرهای پس‌زمینه، فعالیت‌های قابل انجام در طبیعت و... اشاره کرد.

یادگیری علوم درسـی برای دانش‌آموزان به همراه سرگرمی، همیشـه به یادماندنی‌تر و با لذت بیشـتری همراه است که این پایگاه به درسـتی از این هنر در راستای آموزش به علاقه‌مندان بهره گرفته است.

mocomi.com

Chemistry explained

اســاس و پایهٔ ترکیب‌های شــیمیایی و کاربرد آن‌ها، عنصرها هستند.

در پایــگاه پیش رو، عنصرهای شــیمیایی موجــود در جدول مندلیف به‌صورت ترکیبی براساس حروف الفبا رده‌بندی شده‌اند. پــس از ورود به هر بخش، ترکیب‌های شــیمیایی متناظر با هر عنصر نیز به‌صورت دسته‌بندی شــده براساس حروف الفبا ارائه شده است. برای نمونه، در قسمت A–Ar می‌توان به ترکیب‌هایی شیمیایی مانند اســتامینوفن، اســتیل کولین و... اشاره کرد. با انتخاب هر ترکیب می‌توان به توضیح کامل مربوط به آن ماده از جمله ســاختار مولکولی و کاربردهای آن دست یافت. همچنین در قســمت Chemical elements ویژگی‌های همهٔ عنصرهای جدول تناوبی توضیح داده شده است.

در کل ایــن پایگاه کوچک اما پر فایــده، دارای اطلاعات غنی از عنصرهــا و ترکیب‌های شــیمیایی اســت کــه می‌تواند برای علاقه‌مندان به شیمی، دانش‌آموزان، معلمان و استادان شیمی، سودمند و آموزنده باشد.

www.chemistryexplained.com

NTSE virtual lab

هدف NTS[1] اســتفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک ابزار جهت یادگیری بهتر و جذاب‌تر علوم اســت. گروه‌هایی کــه هدف آن‌ها انجــام کارهای پروژه‌ای اســت، از دانش‌آموزان مــدارس عمومی و فنی‌وحرفه‌ای در ســن ۱۳ تا ۱۸؛ معلمان در حوزهٔ علوم و دانشجویان دانشــگاهی در دوره‌های آموزش علوم (معلمان آینده) تشکیل شده‌اند.

این پروژه یک آزمایشــگاه مجــازی را برای کمک به یادگیری علوم ایجاد کرده اســت. این پایگاه به‌عنوان یک ســکو یا میزکار

CHALKBORED

ایــن یک پایــگاه «باید بخوانیــد» برای دانش‌آمــوز، والدین و هرکسی است که علاقه‌مند به آموختن باشد که:

✓ یــک محیــط انتقــادی ســرگرم‌کننده و ســخت‌گیر برای آموزش‌وپرورش مدرن فراهم می‌کند.

✓ اصــول اساســی آموزشــی را آزمایش و بررســی می‌کند و چالش‌هــای پیش روی هر فردی را در مدرســه، از دانش‌آموزان گرفته تا مدیران، توضیح می‌دهد.

✓ یک کتاب منحصربه‌فرد است که به‌طور یکسان به خوانندگان و دانشگاهیان ارائه شده است.

✓ شامل داده‌های بســیار زیادی است که از ۲۸۰ منبع گرفته شده و شــامل مهم‌ترین پژوهش‌های آموزشی قرن‌های گذشته است.

✓ با ایــن پیام اصلی پایان می‌پذیرد: مــا همه باید برای تغییر مسئولیت‌پذیر باشیم.

این پایگاه دارای هفت فصل اســت که هر فصل، شامل اطلاعات مهمی مربوط به تمامی خوانندگان می‌شود.

بخش مربوط به شیمی این پایگاه شامل دو قسمت است: یکی، دربارهٔ مواد و پیوندهای شیمیایی، محلول‌ها و حلالیت، گازها و شــیمی هواکره، انــرژی و هیدروکربن‌ها، ســاختار اتمی، ساختار مولکولی، شیمی آلی، انرژی و سرعت واکنش‌های شیمیایی، الکتروشیمی و واکنش‌های اکسایش ـ کاهش است.

این سرفصل‌ها هر کدام دارای ده تا دوازده زیرفصل‌اند که بــرای درک بهتر هر قســمت تدریس شــده، بسته به موضوع و نیاز آن فایل‌های پاورپوینت، پی‌دی‌اف، آزمایشــگاه مجازی، و... ارائه شده است.

www.chalkbored.com/lessons/chemistry-11.htm

برای درس‌های علوم به‌کار می‌رود که شـامل یک مرکز علم نانو نیز می‌شود. دانش‌آموزان و معلمان در مدارس متوسطه قادر به اسـتفاده از آزمایشگاه مجازی برای درس‌ها و به اشتراک‌گذاری اطلاعات هسـتند و تجارب آنان هم در آزمایشـگاه مجازی و در کتاب سـالانه فناوری نانو ثبت می‌شـود. اطلاعـات این پایگاه همواره و با اسـتفاده از دیدگاه‌های ده‌ها معلم و استاد با تجربه، به‌روز می‌شود.

در بخش اتاق آزمایش‌ها، دسترسی کامل به مطالب مربوط به نانوشیمی از جمله مطالب آزمایشگاهی یا اخبار جدید مربوط به این زمینه مانند درک مقیاس نانو، سـاخت اوریگامی باکی‌بال، سـاخت نانوبلورهـا و... امکان‌پذیر اسـت. در بخـش واژه‌نامه، واژگان تخصصی علم نانو به‌طور کامل توضیح داده شـده‌اند. در قسـمت podcasting room ویدئوهای کمکی دربارهٔ فراگیری بهتر نانوشـیمی قرار داده شده اسـت که به‌صورت آنلاین قابل مشاهده‌اند. می‌توان گفت که این پایگاه اطلاعاتی، برای یادگیری علاقه‌مندان به علم نانو سودمند است.

1. Nano-tech Science Education
vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/;jessionid=9A7828CF789FA5E294ED2BE9946AFB92

Knowmia

این پایگاه با کنار هم گذاشتن و جمع‌آوری درس‌های ویدئویی دربـارهٔ موضوع‌های بسـیار گوناگـون، به علاقه‌منـدان کمک می‌کند که با موضوع‌های متفاوت آشـنا شوند و با توجه به نوع یادگیری‌شـان، معلم مورد نظر خـود را انتخاب و فایل ویدئویی مربوط به آن را مشاهده کنند. به‌طور کلی، این پایگاه، فناوری‌ای برای آموزش علاقه‌مندان به شـیمی در هر کجای دنیا به‌شمار می‌رود. در این پایگاه جلسـه‌های آموزشـی فیلم‌برداری شده و نیز مجموعه‌ای از آموزش‌های نوشـتاری در اختیار دانش‌آموزان قـرار می‌گیرد که هم در بازسـازی محیط داخـل کلاس و هم برای مطالعهٔ پس از جلسه‌های درسی سودمند است. این پایگاه دانش‌آموزان را با دسـتور کارهای جداگانه و فردی پشـتیبانی می‌کند و گذشته از آموزش به دانش‌آموزان، موجبات سرگرمی آن‌هـا را نیز فراهم می‌آورد و به آن‌ها زمان کافی برای یادگیری دوطرفه می‌دهد.

دسترسـی به اطلاعـات این پایگاه بسـیار آسـان و از دو راه به این شـرح امکان‌پذیر است:

- ✓ اسـتفاده از فایل‌هـای ویدئویـی بـرای دانش‌آموزان
- ✓ جست‌وجو در میان بیش از ۳۰۰۰۰ فایل درسی که در اصل، همان ویدئوهای جلسه‌های درسی بایگانی شده هستند.

با ورود به بخش نخسـت، شما ابزاری را که برای تدریس به دانش‌آموزان خود نیـاز دارید دریافت می‌کنید که دروس ویدئویی، نرم‌افزارهای اختصاصی مربـوط به ارائه این درس‌ها و همچنین آموزش چگونگی استفاده از آن‌ها را دربرمی‌گیرد.

مسـیر دوم، مسـیری اسـت که شما را به سـمت درس‌های ویدئویـی هدایت می‌کنـد. این درس‌ها در رشـته‌های متفاوت به‌صورت دسـته‌بندی شده قرار گرفته اسـت که از جمله آن‌ها می‌تـوان بـه هنر، مهندسـی و طراحی، زبـان، ریاضیات، علوم (زیست‌شناسی، زمین‌شناسـی و...)، دروس اجتماعی، زبان‌های جهانی، شـیوه‌های درس دادن و... اشـاره کرد. هر رشته، شامل چند صد جلسـهٔ درسی متفاوت است که به‌صورت کامل در این پایگاه قرار داده شده است.

www.knowmia.com/

Nanotechnology Now

ایـن پایگاه برای فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز برای کسـب و کار، دولت، دانشـگاه، و جوامع عمومی است و با هدف تبدیل شـدن به آموزنده‌ترین مجموعهٔ رایگان اطلاعاتی مرتبط با علم نانو ایجاد شـده اسـت. این پایگاه مطالبی به این قرار را پوشش می‌دهد: علوم مرتبط با آینده، اخبار، حوادث، اطلاعات عمومی، و مکانـی بـرای ارائهٔ اطلاعـات، بحث‌هـای چالش‌برانگیز و اطلاعات پژوهشی است.

هدف پایه‌گذاران این پایگاه روشـن شدن فناوری نانو و مقیاس نانو برای عامهٔ مردم، بازاری‌ها تا کارشناسـان ماهر، حرفه‌ای‌ها و دانشـگاهیان است. اهداف دیگر این پایگاه فراهم کردن مقدمه‌ای برای فناوری‌ها در مقیـاس نانو و آمـوزش علاقه‌مندان به این علم تعریف شده است. همچنین سعی شده اسـت تا در تمام این پایـگاه، اطلاعات مربـوط به این علم قـرار گیرد یا به

Kids discover

این پایگاه در سال ۱۹۹۱ توسط یک پدر و مادر حرفه‌ای، با یک ایدهٔ عالی پایه‌گذاری شد و امروز پس از ۲۰ سال به‌صورت یک شرکت رسانه‌ای و یک خانوادهٔ بزرگ، با هدف مشتاق کردن و آموزش بچه‌هایی ۷ تا ۱۲ ساله درآمده است. مأموریت و هدف این پایگاه این است که به کودکان و نوجوانان الهام ببخشد، کنجکاوی آن‌ها را تأمین کند و عشق به خواندن و یادگیری در یک محیط سرگرم‌کننده را در آن‌ها القا کند.

در این پایگاه، مجله‌هایی بسیار زیبا و آموزنده دربارهٔ موضوع‌های متفاوت، از جمله شیمی، گیاهان، علم مواد و... مناسب سن کودکان، همراه با پویانمایی‌های بسیار زیبا قرار داده شده است.

این پایگاه قسمتی جداگانه برای فروش مجله‌ها، پوسترها و کاتالوگ‌های زیبای خود دارد. جدای از این بخش می‌توان در قسمت APP، فایل‌های آموزشی موجود در پایگاه را مشاهده و مطالعه کرد. همچنین در بخش منابع رایگان می‌توان طرح درس‌ها و موضوع‌هایی را که امکان دسترسی عموم به آن وجود دارد مشاهده کرد. در این بخش قسمتی به‌نام infographics وجود دارد که پوسترهایی آموزنده دربارهٔ موضوع‌های درسی متفاوت به شکلی بسیار زیبا قرار داده شده است. در مجموع، این پایگاه برای کودکانی که علاقه‌مند به شیمی هستند می‌تواند پایگاهی آموزنده و جذاب باشد.

www.kidsdiscover.com/

National nanotechnology initiative (NNI)

این پایگاه حاوی مطالب کاملی از فناوری نانو است. هدف (NNI) فراهم کردن آینده‌ای است که در آن، توانایی درک و کنترل مواد در مقیاس نانو، منجر به انقلابی در فناوری و صنعت و بهبود جامعه شود. این هدف‌ها به این شرح خلاصه می‌شوند:

- پژوهش‌های پیشرفتهٔ فناوری نانو در سطح جهانی و برنامه توسعه
- انتقال فناوری‌های جدید به فراورده‌هایی برای سوددهی عمومی و بازرگانی
- توسعهٔ منابع آموزشی، نیروی کار ماهر، و زیرساخت‌های پویا همچنین ابزارهای لازم جهت پیشبرد فناوری نانو
- توسعهٔ بخش پشتیبانی مسئول و پاسخگو در فناوری نانو.

این پایگاه شامل موضوع‌هایی آموزشی برای کودکان و نوجوانان و نیز معلمان است. در اتاق خبر آن نیز ویدئوها و فایل‌های درسی و علمی دربارهٔ علم نانو قرار داده شده است تا بتوان با مشاهدهٔ آن‌ها مفهوم فناوری نانو را به‌صورتی عملی درک کرد. همچنین جدیدترین اخبار به روز در زمینهٔ فناوری نانو نیز در این قسمت به‌صورت تصویری گنجانده شده است.

www.nano.gov/

پایگاه‌های سودمند دیگر لینک داده شود.

در این پایگاه می‌توان بخش‌های مختلفی با موضوع‌های فناوری نانو، اخبار، فراورده‌ها، شبکهٔ اجتماعی نانو، مشاورهٔ نانو و... را مشاهده کرد و در هر بخش سرفصل‌بندی‌های متناسب با آن موضوع قرار داده شده است. این سرفصل‌ها در بخش اخبار شامل جدیدترین خبرها، مطالب مطبوعاتی، ارسال بسته‌های مطبوعاتی می‌شود که با انتخاب هر سرفصل می‌توان به موضوع‌های قرار داده شده در آن بخش به‌طور کامل دسترسی پیدا کرد. این پایگاه، اطلاعات سودمندی دربارهٔ علم نانو در اختیار علاقه‌مندان به این علم قرار داده است که می‌توان به سادگی از آن‌ها بهره گرفت.

www.nanotech-now.com/

National science foundation

بنیاد ملی علوم (NSF) دفتر مستقل فدرالی است که در سال ۱۹۵۰ برای ترویج پیشرفت علم، پیش‌برد بهداشت ملی و رفاه ایجاد شده و در بسیاری از زمینه‌ها مانند ریاضیات، علوم رایانه و علوم اجتماعی، منبع اصلی حمایت فدرال است. همان‌گونه که در برنامه راهبردی این پایگاه توصیف شده است، NSF تنها آژانس فدرال است که مأموریتش پشتیبانی تمام زمینه‌های علوم پایه و مهندسی، به جز علوم پزشکی به‌شمار می‌رود. این پایگاه، اطمینان می‌دهد که پژوهش به‌طور کامل با آموزشی یکپارچه، دانشمندان و مهندسان فردای جامعه را پرورش دهد.

گفتنی است که این پایگاه موضوع‌های بسیار گسترده‌ای را پوشش می‌دهد که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به بخش نانوشیمی آن اشاره کرد. در قسمت discoveries با ورود به قسمت نانوشیمی، اکتشافات به روز در این زمینه با موضوع‌های متفاوت به‌صورتی اخبارگونه قرار داده شده است.

در مجموع، می‌توان از این پایگاه خبری به‌عنوان مرجعی برای اطلاع یافتن از به‌روزترین اخبار در زمینه نانوشیمی یاد کرد.

www.nsf.gov

فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی، در راستاي تحقق هدف‌هاي نظام آموزشي كشور، ارتقاي سطح علمي و تقويت مهارت‌هاي حرفه‌اي معلمان شيمي، دانشجويان رشته دبيري شيمي و همه علاقه‌مندان به آموزش شيمي منتشر مي‌شود.
معرفي تازه‌ترين دگرگوني‌ها، نوآوري‌ها، دستاوردها و پيشرفت‌هاي آموزشي ـ پژوهشي در حوزه آموزش شيمي در ايران و جهان؛ نقد و بررسي نارسايي‌ها و تنگناهاي موجود در آموزش شيمي كشور بويژه در عرصه‌هاي طراحي و توليد راهنماي برنامه درسي، مواد و وسايل آموزشي و كمك‌آموزشي، روش‌هاي تدريس، نظام سنجش و ارزشيابي، ساختار شيوه اجرا و محتواي دوره‌هاي آموزش ضمن خدمت معلمان و دوره‌هاي تحصيلات تكميلي آموزش شيمي و فعاليت‌هاي عملي و آزمايشگاهي، همچنين طرح پيشنهادها و ديدگاه‌هاي سازنده براي بهبود كمي و كيفي آموزش شيمي در كشور از جمله مهم‌ترين محورهاي فعاليت اين مجله است.
علاقه‌مندان در صورت تمايل به چاپ مقاله خود در اين نشريه لازم است چارچوب زير را به‌طور كامل رعايت فرمايند.

۱. مقاله‌های ارسالی بایستی تألیفی باشند و در تدوین آن از مراجع علمی معتبر و روزآمد استفاده شده باشد.

۲. عنوان مقاله بالای صفحهٔ 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 سطری جداگانه در برابر عنوان «کلیدواژه‌ها» زیر چکیدهٔ مقاله قرار گیرد.

۵. یک قطعه عکس ۴×۳ 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، شمارهٔ 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 پیام نگار 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. مجلهٔ رشد آموزش شیمی از پذیرش مقاله‌ای که در آن، چارچوب یاد شده به طور کامل رعایت نشده باشد، معذور است.

۱۴. **مجلهٔ رشد آموزش شیمی** از باز پس‌دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.

۱۵. نویسندگان مقاله‌ها، پاسخ‌گوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

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

اشاره

انجمن ترویج علم ایران از انجمن‌های فعال در حوزه نظری علوم است که بیش از ۱۵ سال سابقه فعالیت دارد. کمیته آموزش‌وپرورش این انجمن از کمیته‌های فعال آن به‌شمار می‌رود و گروه شیمی این انجمن ـ که معلمان نیز در آن نقش ایفا می‌کنند ـ هم فعالیت‌های متنوعی داشته است.

دربارهٔ این انجمن و فعالیت‌های آن با دکتر اکرم قدیمی گفت‌وگو کرده‌ایم. آنچه می‌خوانید حاصل این گفت‌وگو دربرگیرنده توضیحات ایشان و اعلام زمینه‌هایی است که می‌تواند باعث ارتباط معلمان، به‌ویژه معلمان شیمی با این انجمن شود.

از حضور معلمان در انجمن استقبال می‌کنیم

پای صحبت دکتر اکرم قدیمی،

• انجمن ترویج علم از چه سالی شکل گرفته است؟

اولین جرقه‌های شکل‌گیری اندیشهٔ جدی در مورد ترویج علم در ایران را می‌توان در سال ۱۳۷۸ طی هم‌اندیشی «بررسی راهکارهای گسترش علوم در ایران»، دانست که در آن ایده تأسیس انجمن ترویج علم ایران مطرح شد.

این اقدام اولین فعالیت رسمی در ایران برای همگانی‌سازی علم یا ترویج علم محسوب می‌شود.

انجمن ترویج علم ایران، مؤسسه‌ای غیرانتفاعی است که کار خود را در تاریخ ۱۵ اردیبهشت ۱۳۸۰ با هدف فعالیت در زمینه‌های علمی، آموزشی و پژوهشی آغاز کرده است. ساختار انجمن مشتمل بر مجمع عمومی، هیئت مدیره و بازرس است که هر سه سال یک بار توسط اعضای شرکت‌کننده در جلسهٔ مجمع عمومی سالیانه انتخاب می‌شوند. بر طبق اساسنامه، انجمن ترویج علم ایران می‌تواند گروه‌های تخصصی متنوعی همچون آموزش‌وپرورش، انتشارات، آمار و اطلاعات، پذیرش و روابط عمومی، اهدای جوایز، گردهمایی و طرح‌های پژوهشی تشکیل دهد.

• انجمن ترویج علم ایران چه هدف‌هایی را دنبال می‌کند؟

این انجمن با توجه به اهدافی که برای خود تعریف کرده است ، این هدف‌ها را دنبال می‌کند:

- ✓ ترویج علم بین عموم مردم
- ✓ اشاعهٔ تفکر علمی به‌منظور ایجاد زمینه مناسب برای همگانی کردن علم در جامعه
- ✓ جلب مشارکت و هماهنگی میان نهادهای مروّج علم
- ✓ آموزش مروّجان علم
- ✓ نهادینه کردن ترویج علم.

ـمن ترویج علم ایران

محمد دشتی

رئیس انجمن ترویج علم ایران

• مهم‌ترین فعالیت‌های انجمن ترویج علم ایران، چه بوده است؟

ایــن انجمن فعالیت‌های گوناگونی را تاکنون انجام داده اســت کــه مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: ســاماندهی جوایز علمی تحت عنوان جوایز ترویج علم انجمن ترویج علم ایران، معرفی مروّجان و معلمان برتر علم در مناطق محروم کشــور، برگزاری سمینارها، سخنرانی‌ها و کارگاه‌های آموزشی در راستای اشاعهٔ تفکر علمی در مخاطبان مختلف، ترجمه و انتشار کتاب در زمینه ترویج علم، تلاش نظام‌مند برای تدوین منشور علم در ایران، برگزاری مراسم هفتهٔ ترویج علم جمهوری اسلامی ایران (از روز ۱۹ تا ۲۶ آبان) که هم‌زمان با روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه است.

• اعضاء این انجمن چه کسانی هستند؟ چه کسانی می‌توانند به عضویت انجمن ترویج علم ایران درآیند؟

اعضای پیوســته انجمن، شامل مؤسسان انجمن و افرادی می‌شــود که دست‌کم دارای درجه کارشناسی ارشد و سابقه‌هایی در زمینهٔ ترویج علم باشند. اعضای وابسته شامل اشخاصی است که دارای درجه کارشناسی و علاقه‌مند به ترویج علم هستند. اعضای افتخاری غالبا افرادی هستند که به‌خاطر خدمات برجسته خود، برندهٔ جایزه ترویج علم شده‌اند. اعضای حقوقی هم شرکت‌ها و انجمن‌های علمی همکار هستند. اعضای دانشجویی نیز شامل دانشجویانی می‌شود که به ترویج علم علاقه‌مند هستند.

• ظاهراً انجمن دارای کمیته‌هایی هم هست که افراد علاقه‌مند در گروه‌های مختلف علمی می‌توانند در این گروه‌ها و کمیته‌ها فعالیت کنند. عنوان این کمیته‌ها چیست؟

بله همین‌طور است. کمیته‌هایی که در حال حاضر در انجمن ترویج علم ایران فعال هستند عبارت‌اند از:
کمیته آموزش‌وپرورش، کمیته روابط عمومی، کمیته انتشارات، کمیته رسانه و ترویج علم و کمیته طرح‌های ترویجی.

• آیا شیمی هم جز این شاخه‌ها در نظر گرفته شده است؟

بله، انجمن ترویج علم ایران در تمامی شاخه‌های علمی، برنامه‌ها و هدف‌هایی را در نظر دارد و با توجه به اهمیت علم شیمی در بین دیگر علوم، شاخه‌ای هم برای آن در نظر گرفته شده است که از شاخه‌های پرطرفدار این انجمن به‌شمار می‌رود و کارهای خوب و مؤثری هم در آن انجام شده است. لازم می‌دانم همین جا از همه معلمان عزیز، به‌ویژه معلمان شیمی تقاضا کنم که به انجمن بپیوندند و ضمن یاری کردن خدمتگزاران خود در این انجمن، کمک کنند تا ما بتوانیم خدمات بیشتری را به معلمان و حتی دانش‌آموزان و دانشجویان ارائه کنیم.

• انجمن علم ایران همه‌ســاله جایزه‌ای را به مروّجان علم با عنوان «جایزه ترویج علم ایران» هدیه می‌کند. در این‌باره هم توضیح دهید.

همین‌طور است. جایزه ترویج علم اصولاً با تکیه بر مبانی تشویقی، نوعی ارج نهادن به فعالیت‌های ترویجی است که بیشــتر جنبهٔ معنوی آن اهمیت دارد. قدمت جایزه انجمن ترویج علم از انجمن بیشــتر است. در واقع این جایزه را باید یکی از عوامل مؤثر در شکل‌گیری انجمن ترویج علم ایران دانست. تاکنون ۱۳ دوره مراسم خاص اهدای جایزه ترویج علم برگزار شده است. در سال‌های اخیر جایزه دیگری، ویژه معلمان مناطق کم‌برخوردار، تدارک دیده شده است که

با عنوان جایزه «بهمن‌بیگی» به معلمین خلاق و تلاشگری تقدیم می‌شود که کارهای ویژه و خلاقانه برای ترویج علم ارائه داده باشند. اولین دوره این جایزه در سال ۱۳۷۷ و در تالار حافظ دانشگاه تهران و سیزدهمین دوره آن نیز در سال ۱۳۹۱، در برج میلاد تهران برگزار شد.

این انجمن علاوه بر برگزاری دوره‌های علمی و برگزاری نشست‌ها و جلسه‌های مختلف، در نمایشگاه‌های مختلفی هم حضور داشته است که مهم‌ترین آن‌ها به این قرارند:

ـ شرکت در نمایشگاه هفته پژوهش، روزهای ۷ و ۸ دی‌ماه ۱۳۸۹.

ـ شرکت در نمایشگاه کتاب، ۱۴ تا ۲۴ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰.

ـ برپایی نمایشگاه علم برای مردم، ۲۵ آبان ۱۳۹۱ (روز ترویج علم) با حضور بیش از ۳۰ نهاد علمی دولتی و غیردولتی.

• معلمان چه نقشی در ترویج علم می‌توانند داشته باشند؟ انجمن ترویج علم ایران چه ارتباطی با آموزش‌وپرورش دارد؟

همان‌طور که اشاره کردم کمیته آموزش‌وپرورش انجمن از کمیته‌های فعال است. در این کمیته فضا و ظرفیت خوبی وجود دارد که همه معلمان در تمامی رشته‌ها و گرایش‌ها در انجمن حضور داشته باشند. اگر چنین ارتباطی برقرار شود با وجود معلمان تلاشگر و کوشایی که سراغ داریم می‌تواند تحولی در فعالیت‌های انجمن صورت گیرد. معلمان عزیز و علاقه‌مند می‌توانند حتی با یک جست‌وجوی ساده و نوشتن عنوان انجمن ترویج علم ایران، به پایگاه انجمن وارد شوند و با شرایط آسانی که وجود دارد به عضویت انجمن درآیند.

ما در گذشته و اکنون تلاش زیادی کرده‌ایم که ارتباط منظم و تعریف شده‌ای با آموزش‌وپرورش داشته باشیم که گاهی هم این تلاش‌ها به ثمر رسیده است اما در این زمینه انتظارات بیشتری وجود دارد و تمایل داریم که بتوانیم با حضور گسترده‌تر معلمان ارتباط بیشتر و وثیق‌تری را با آموزش‌وپرورش و معلمان برقرار کنیم.

• آیا انجمن برای معرفی خود نشریه‌ای در این حوزه دارد؟ چگونه سعی می‌کند به مردم نزدیک شود؟

بله نشریه *انجمن* و نشریه *دانشگر*، دو نشریه‌ای هستند که به‌صورت فصلنامه منتشر می‌شوند و اتفاقاً زمینه مناسبی برای ایجاد ارتباط بین علاقه‌مندان به انجمن با این تشکل مردم‌نهاد هستند. ما تلاش می‌کنیم با درج مطالب علمی، بحث و گفت‌وگوهای مناسب به نیازها و تقاضاهای مخاطبان پاسخ دهیم و ارتباط بیشتر و بهتری با مخاطبان داشته باشیم.

• مجله رشد آموزش شیمی در این زمینه چگونه می‌تواند کمک کند؟ آیا برای فعال کردن بخشی در این زمینه توصیه‌هایی دارید؟

مجله رشد آموزش شیمی هم از مجله‌هایی است که تا جایی که من آشنایی دارم صبغه علمی دارد و تلاش می‌کند با درج مقاله و مطالب علمی برای مخاطبان خود ـ که معلمان و دیگر علاقه‌مندان هستند ـ به شیوه‌ای علمی و حرفه‌ای مطالبی را تهیه و منتشر کند که خوشبختانه به‌نظر می‌رسد در این زمینه هم موفق عمل کرده است. در همین زمینه ما می‌توانیم در تعاملی دوطرفه، این مجله را به اعضای انجمن ترویج علم ایران معرفی کنیم. مجله رشد شیمی هم می‌تواند تلاش کند که این انجمن را بیشتر به معلمان و به‌خصوص معلمان شیمی معرفی کند تا ان‌شاءالله از این راه بتوانیم همکاری‌های بیشتری داشته باشیم.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

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

- **رشد کودک** برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایهٔ اول دورهٔ آموزش ابتدایی
- **رشد نوآموز** برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دورهٔ آموزش ابتدایی
- **رشد دانش‌آموز** برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دورهٔ آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی

به‌صورت ماه‌نامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- **رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان دورهٔ آموزش متوسطه اول
- **رشد برهان** برای دانش‌آموزان دورهٔ آموزش متوسطه اول
- **رشد جوان** برای دانش‌آموزان دورهٔ آموزش متوسطه دوم
- **رشد برهان** (ویژهٔ دانش‌آموزان رشته‌های ریاضی و فیزیک) برای دانش‌آموزان دورهٔ 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 تربیت‌بدنی
◆ 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 فنی‌وحرفه‌ای و کار دانش ◆ رشد آموزش پیش دبستانی

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 شمارهٔ ۴ آموزش‌وپرورش، پلاک ۲۶۶.
◆ **تلفن و نمابر:** ۸۸۳۰۱۴۷۸ ـ ۰۲۱
◆ **وبگاه:** www.roshdmag.ir

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

دولت و ملت، همدلی و هم‌زبانی

رشد برای رشد

نحوهٔ اشتراک:

پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبهٔ سه‌راه 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 برگهٔ اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛

۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شدهٔ اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شمارهٔ ۷۷۳۳۳۱۹۲. لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

◆ عنوان مجلات درخواستی:

.....

◆ نام و نام‌خانوادگی: .....
◆ تاریخ تولد: ..... ◆ میزان تحصیلات: .....
◆ تلفن: .....
◆ نشانی کامل پستی: .....
استان: ..... شهرستان: .....
خیابان: .....
پلاک: ..... شمارهٔ پستی: .....
شمارهٔ فیش بانکی: .....
مبلغ پرداختی: .....
◆ اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شمارهٔ اشتراک خود را بنویسید:

.....

امضا:

● نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
● تلفن امور مشترکین: ۱۴ـ۷۷۳۳۹۷۱۳ و ۷۷۳۳۵۱۱۰ و ۷۷۳۳۶۶۵۶ـ۰۲۱

◆ هزینهٔ اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال
◆ هزینهٔ اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال