

مدیر مسئول: محمد ناصری

سردبیر: نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه: مجتبی باقرزاده، غلام عباس پارسا، احمد خرم آبادی زاد،

عباس علی زمانی، رسول عبدالله میرزایی، نیاز والی اصفهانی و محمدرضا یافتیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا

طراح گرافیک: جعفر وافی

نشانی دفتر مجله: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

پیام گیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲ دفتر مجله: ۱۱۳ امور مشترکین: ۱۱۴

نشانی امور مشترکین: تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹، داخلی ۳۸۳-۳۸۴

مستقیم: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

وبگاه: www.roshdmag.ir

پیام نگار: shimi@roshdmag.ir

شمارگان: ۵۷۰۰ چاپ: شرکت افست (سهامی عام)



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر نشریات و اطلاع رسانی

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

رشد آموزشی

تصویر روی جلد

کشش سطحی یکی از ویژگی های مهم مایع ها و ایجاد قطره یکی از پیامدهای جالب و دیدنی آن است. با دقت به تصویر روی جلد نگاه کنید. تشکیل قطره های آب با شکلی یکسان روی هر دو سطح را چگونه توجیه می کنید؟ آیا جنس سطح در شکل دادن به قطره آب موثر است؟ چرا گلبه های یک گل چنین شکلی به قطره های آب داده است؟ پاسخ های خود را حداکثر تا پایان آذرماه به نشانی الکترونیکی زیر بفرستید و از جوایز ارزنده ما بهره مند شوید.

shimi@roshdmag.ir

Successive No: 105 Quarterly Chemistry Education Magazine 2013, Vol. 26, No. 4

یادداشت سردبیر

آموزش معلمان، نیازی برای همه فصل ها ۲ سردبیر

شیمی در بستر تاریخ

درسی که از کشف نوترون می آموزیم ۴ محمدرضا خوش بین خوش نظر

آموزش شیمی در جهان امروز

در کلاس شیمی سودوکو حل کنیم! ۷ حسن حذر خانی

موازنه معادله های در درس ساز ۱۰ سید محمد صالحی

شیمی از نگاهی ژرف

کشش سطحی؛ روایت دیگری از رابطه ساختار و رفتار ۱۴ محمد شعیب زمانی، رضا طاهری

غذا در فضا؛ گره گشایی شیمی از چالش های فضایی ۱۷ مریم محبی وقفی، حسن حذر خانی

شیمی، صنعت و زندگی

بازگردانی آلومینیم؛ تیری که دو هدف را نشانه گرفته است ۲۱ معصومه شاه محمدی

پناه بگیرد و درمان بماند ۲۵ آذر حداد، انسیه زارع نژاد، ناهید محمدی

مولکول هایی که مرگ را تعارف می کنند؛ پاراستامول ۲۸ مرصده شهبابی

اثر نانوذره ها بر سلامت انسان ۳۰ پریسا حیدری

آیا می دانید که... ۳۴ بهاره محب علی

سرگرمی های شیمی ۳۵

شیمی در رسانه ها

تازه های شیمی ۳۶ اشکان کریمی

شیمی در وب ۴۰ پریسانعمت الهی

همراه با معلمان

چرا شیمی (۲) نیازمند بازنگری است ۴۳ سمانه آزاد و ماندانا فتوحی

تاریخ علم، بخشی از علم است ۴۷ تهمنه حدادی

آموزش معلمان، نیازی برای همه فصل‌ها

باز تابستانی دیگر فرا رسید و فرصتی تازه برای بازسازی روح و جسم و روزآمد کردن دانش و اندیشه فراهم آمد. گرچه تابستان فصلی است که ما را برای مدت نه چندان کوتاهی از کلاس و درس دور می‌کند ولی این جدایی نه تهدید، بلکه فرصتی است که باید قدر آن را دانست و از آن به بهترین شکل بهره برد. برای معلمی که همواره به گسترش شناخت و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای خود می‌اندیشد، واژه جدایی از کلاس درس و دانش‌آموزان معنایی به‌جز آغاز نوع دیگری از آموزش و این‌بار، برای خودش ندارد. اما با تعطیلی مراکز آموزشی، عدم اختصاص بودجه لازم، نبودن برنامه‌ای منسجم و در واقع عدم وجود عزمی جدی معطوف به آموزش معلمان طی سه ماهه تابستان، شرایطی برای تحقق این خواسته مهم فراهم نمی‌شود. پس چه باید کرد؟ شاید آموزش از راه دور معلمان تلاشی برای رفع این نیاز با کمترین هزینه در فراگیرترین، هماهنگ‌ترین و قابل‌نظارت‌ترین شکل ممکن آموزش باشد؛ آموزشی که افزون بر برنامه‌ریزی دقیق و مدیریت منطقی زمان، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی از توانایی‌ها و نارسایی‌های اعضای جامعه آموزش شیمی کشور در اختیار برنامه‌ریزان درسی و آموزشی کشور قرار دهد؛ اطلاعاتی که به طراحی و تولید برنامه‌های درسی بهتر و کارآمدتری خواهد انجامید.

اما امروز، ما در عصر ارتباطات و اطلاعات زندگی می‌کنیم و از ابزار قدرت‌مندی چون اینترنت بهره‌مندیم. به یاری آن، فاصله‌ها به کمترین میزان خود رسیده است و جهان در کسر کوچکی از زمان از طریق پنجره‌ای کوچک در برابر دیدگان ما آشکار می‌شود. این معجزه قرن بیست و یک برای معلمی که تابستان را موسم روزآمد کردن خود می‌داند، موهبتی الهی است که با کمک آن می‌تواند نیازهای علمی و حرفه‌ای خود را در هر زمان و در هر جایی از جمله در خانه، آن هم به صورت تعاملی، برطرف کند. اما پرسش اینجاست که تاکنون در این حوزه، وزارت متبوع برای تأمین نیازهای علمی - آموزشی معلمان کشور چه کرده است؟ آیا اساساً برای گریز از روش‌های بی‌رونق و کم‌بازده ولی رایج آموزش معلمان، تلاشی شده است که در کوتاه‌مدت یا بلندمدت برنامه‌ای برای استفاده از فضای مجازی و ابزارهای پرتوان آن در دستور کار مراکز تصمیم‌گیری قرار گیرد؟ اگر چنین تصمیمی گرفته شده آیا تاکنون محتوای الکترونیکی مناسب، متناسب و استاندارد برای معلمان تولید شده است که از طریق شبکه جهانی وب یا دست‌کم شبکه اینترنت ملی در دسترس آنان قرار بگیرد؟ در صورت وجود چنین محتوایی، آیا زیرساخت‌های لازم از جمله امکان دسترسی به اینترنت پرسرعت برای همه معلمان فراهم است و همه



معلمان شیوه بهره‌مندی از این ابزار را هم به‌خوبی می‌دانند؟

چندی پیش به هنگام وبگردی، با دو وبگاه^۱ آشنا شدم که آموزش شیمی برای معلمان و دانش‌آموزان را در دستور کار خود داشت. یکی از این دو وبگاه را انجمن شیمی آمریکا^۲ و دیگری را انجمن شیمی انگلستان^۳ راه‌اندازی و مدیریت می‌کند و هر دو توسط برخی نهادهای علمی - آموزشی معتبر غیردولتی، پشتیبانی می‌شود. وبگاه نخست که با نام **کتابخانه دیجیتال آموزش شیمیایی**^۴ معرفی شده است و محتوای آن با نظارت مستقیم شاخه آموزش شیمی انجمن شیمی آمریکا و مجله آموزش شیمیایی^۵ تأمین می‌شود، بخش‌های گوناگونی دارد که برای دانش‌آموزان، دانشجویان و به‌ویژه معلمان شیمی جذاب و بسیار قابل استفاده است. این وبگاه دیدنی، پر محتوا و چندرسانه‌ای مکانی برای به اشتراک گذاشتن و بهره‌برداری از دیدگاه‌ها، تجربه‌ها و کارهای خود و دیگران نیز هست. وبگاه دوم که با نام **شیمی بیاموز**^۶ و با شعار **تقویت یادگیری و یاددهی**^۷ معرفی شده است به ظاهر در رقابتی تنگاتنگ با وبگاه نخست تلاش می‌کند از هر ابزار موجود و شناخته شده در فضای مجازی بهره‌برد و یاددهی - یادگیری شیمی را برای همگان آسان و لذت‌بخش کند. هر دو وبگاه مجموعه‌ای از منابع سودمند و تجربه شده آموزشی را در اختیار معلمان می‌گذارند و آنان را بیست و چهار ساعت روز و هفت روز هفته با محتوای خود پشتیبانی می‌کنند؛ آموزشگاهی مجهز به منابع روزآمد و در دسترس که با وجود آن، یک معلم هرگز خود را در کارش تنها نمی‌بیند، بلکه احساس می‌کند که عقلی جمعی او را در انجام وظیفه‌اش یاری می‌کند. معلم در این شرایط با اعتماد به نفس بیشتر و دست‌پُر در کلاس حاضر می‌شود و فرایند یاددهی - یادگیری را با بازدهی چند برابر به انجام می‌رساند. بررسی دستاوردهای این دو تجربه برای ما نیز بسیار آموزنده خواهد بود و ما را در تجسم آنچه باید در کشور خودمان انجام دهیم یاری خواهد کرد. کافی است نهادهای دولتی و غیردولتی دلسوز و علاقه‌مند به بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور، جایگاه رفیع معلمان شیمی در تحقق هدف‌های برنامه درسی را به‌خوبی درک کنند و به جای اقدام‌های جداگانه و کم‌رنگ، طی نشست‌هایی به تقسیم وظیفه و واگذاری مسئولیت‌های خود در این حوزه بپردازند و با اختصاص بودجه، زمینه را برای رفع این نیاز مهم جامعه آموزشی فراهم کنند. تنها از این طریق است که به‌جای انجام کارهای موازی و تکراری با هدف‌هایی متفاوت و گاهی متناقض، می‌توان با صرف هزینه‌ای به مراتب کمتر، سامانه‌ای کارآتر برای آموزش معلمان و حتی دانش‌آموزان ایجاد کرد.^۸ اما امروز را چاره‌ای نیست، جز آن‌که این تابستان را با گشت‌وگذار در دو وبگاه معرفی شده سپری کنید به امید آن‌که در تابستان آینده از گردش در وبگاه ملی خودمان لذت ببریم. لذتی فراموش‌نشده و ماندگار که دیگر به فصل معینی محدود نخواهد بود، بلکه در همه فصل‌ها نصیب معلمان ما خواهد شد.

1. www.chemeddl.org; www.rsc.org/learn-chemistry

2. ACS, 3. RSC, 4. Chemical Education Digital Library, 5. Journal of Chemical Education (JCE), 6. Learn Chemistry, 7. enhancing learning and teaching with the RSC,

۸. گفتنی است که در سال‌های اخیر شبکه ملی رشد در این زمینه گام‌های قابل تقدیری برای دانش‌آموزان عزیز کشورمان برداشته است.



درسه که از کشف نوترون می آموزیم

محمدرضا خوش بین خوش نظر

کارشناس گروه فیزیک دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی

اشاره

در بسیاری از کتاب های درسی وجود نوترون بدیهی شمرده شده است. برای نمونه در کتاب مبانی فیزیک [۱]، در بخش فیزیک هسته ای پس از شرح آزمایش معروف رادرفورد - که به ردّ نظریه کیک کشمشی تامسون انجامید - به سادگی گفته می شود که هسته اتم از پروتون و نوترون ساخته شده است. در کتاب فیزیک پیش دانشگاهی [۲] نیز چنین آمده است: «در زمان کشف هسته اتم، تنها ذره های زیراتمی شناخته شده، الکترون و هسته هیدروژن معمولی (پروتون) بودند. بعدها با کشف نوترون معلوم شد که هسته، از پروتون و نوترون ساخته شده است.»

به هر حال، نوترون تا سال ۱۹۳۲ کشف نشده بود و تاریخچه کشف آن، از هر دو دیدگاه تاریخی و علمی، شامل نکته های جالبی است که باید مورد بررسی قرار گیرد.

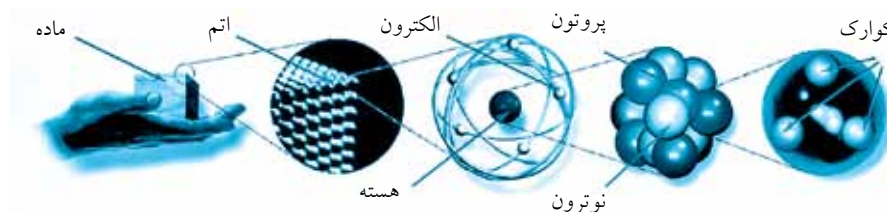
مقدمه

شاید جنبه های علمی و تحلیلی کشف نوترون بیشتر مناسب درس فیزیک هسته ای و مورد توجه دانشجویان رشته های فیزیک و شیمی به نظر برسد اما جنبه تاریخی آن می تواند هم برای معلمان فیزیک و شیمی و هم برای دانش آموزان جالب باشد.

در کتاب های فیزیک پایه نگاه سرسری به نوترون و نادیده گرفتن کشف آن تاحدودی پذیرفتنی است اما اینکه در درس فیزیک هسته ای دانشجویان رشته فیزیک نیز پرداختن به چگونگی کشف نوترون نادیده گرفته می شود، قابل پذیرش نیست. برای نمونه، در کتاب مایهوف پس از یک مقدمه بسیار کوتاه درباره ساختار اتم، برخی واژه های هسته ای مانند نوکلئون، نوکلئید، ایزوتوپ، ایزوتون و... تعریف می شوند و مدرس نیز ناگزیر به پیروی از آن در تدریس است. [۳]

بررسی کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه دوره متوسطه نیز - که در آن به کشف نوترون اشاره شده است - اطلاعات بیشتری را دربر نمی گیرد اما حسن آن این است که دست کم عنوان می کند این رادرفورد بود که برای نخستین بار از وجود ذره ای به جز پروتون در هسته اتم سخن گفت. [۴]

کلیدواژه ها: نوترون، فرمیون، بوزون، پایداری انرژی، پایداری تکانه، تاریخ علم



شاگردش، جیمز چادویک، هم در میان گذاشت. در واقع، چنین پرسشی نمی تواند دور از ذهن باشد؛ زیرا می دانیم در جریان واپاشی بتا، برخی از هسته ها از راه نشر الکترون دستخوش واپاشی می شوند. رادرفورد بنابر استدلال هایی

چرا الکترون در هسته اتم وجود ندارد؟

این پرسش جالب را می توان در یک کلاس فیزیک هسته ای مطرح کرد. پرسشی که در عین سادگی پاسخ آن، ذهن رادرفورد را سال ها به خود مشغول کرده بود؛ تا جایی که آن را با



ارنست رادرفورد



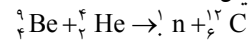
جیمز چادویک

فضایی محبوس شده باشد، با استفاده از اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، $\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$ ، می توان سرعت الکترون ها را محاسبه کرد. با استفاده از $\Delta x \approx 2 \times 10^{-15} \text{ m}$ به $\Delta x \geq 3 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ می رسیم که بسیار بزرگ تر از سرعت نور است و بدین ترتیب اصل موضوع نسبیت خاص نقص می شود.

با وجود این استدلال های محکم، جامعه علمی آن روزگار در جست و جوی پشتوانه ای تجربی برای این اندیشه ها بود که در ادامه به آن می پردازیم.

تاریخچه کشف نوترون: پیامدهای آزمایشگاهی

این قسمت در واقع بخشی است که می توان آن را در کلاس های مقدماتی نیز مطرح کرد. کشف نوترون پیامد نتیجه یک واکنش هسته ای بود که در سال ۱۹۳۰ توسط والتر بوث^۱ و شاگردش اچ. بکر^۲ در بمباران بریلیم با ذرات آلفای حاصل از چشمه پلوتونیم مشاهده شد. آزمایشی که بعدها، پس از کشف نوترون، به صورت این واکنش بیان شد:



آن ها این آزمایش را با لیتیم و بور نیز انجام دادند و به تابش های پرانرژی ای رسیدند که آن ها را پرتوهای γ می پنداشتند، و نه نوترون که هنوز کشف نشده بود. در سال ۱۹۳۲ فردریک ژولیو کوری^۳ و ایرن ژولیو کوری^۴ دریافتند که وقتی این تابش بر پارافین - که دارای مقدار زیادی هیدروژن است - می تابد، پروتون هایی با انرژی حدود ۶ MeV گسیل می شوند. به هر حال، این پدیده در آغاز چیزی شبیه اثر کامپتون در نظر گرفته شد؛ یعنی به نظر می رسید پرتو γ بر اثر برخورد با پروتون پارافین، آن را به بیرون پرتاب می کند. ولی بررسی قانون های پایستگی انرژی و تکانه نشان می داد که در این صورت پرتو γ باید دارای انرژی بسیار زیادی باشد که امکان پذیر نیست. تعبیر مناسب این آزمایش ها را جیمز چادویک در سال ۱۹۳۲ مطرح کرد. او ضمن تکرار آزمایش کوری ها با ذره آلفا و بریلیم نشان

که در ادامه به آن می پردازیم، به وجود ذره ای خنثی و هم جرم با پروتون، در هسته اتم پی برد و شاید از این رو بتوان او را کاشف نظری نوترون دانست اما چنان که در کتاب شیمی (۲) هم آمده است، از آنجا که استدلال های او با شواهد آزمایشگاهی همراه نبود، مورد تأیید جامعه علمی آن زمان قرار نگرفت.

تحلیل رادرفورد

آ - مسئله اسپین

برای سادگی کار، ${}^4_2\text{He}$ را در نظر می گیریم. ذره هایی که اسپین غیر صحیح دارند، یعنی می توان مضرب فردی از $\hbar/2$ را به اسپین آن ها نسبت داد، فرمیون نامیده می شوند و از آماری معروف به آمار فرمی - دیراک پیروی می کنند. پس پروتون و الکترون هر دو فرمیون به شمار می روند. در مقابل، ذره هایی با اسپین صحیح، یا مضرب زوج از $\hbar/2$ را بوزون می نامند. این ذره ها از آمار بوز - اینشتین پیروی می کنند. بنابراین، سامانه ای که تعداد فرمیون ها در آن زوج باشد، باید بوزون در نظر گرفته شود و سامانه ای شامل تعدادی فرد از فرمیون ها را باید فرمیون در نظر گرفت. اگر وجود نوترون ها را در نیتروژن نادیده بگیریم، به فرض اینکه هسته از پروتون و الکترون ساخته شده است، باید ۱۴ پروتون و ۷ الکترون در هسته ${}^{14}_7\text{N}$ وجود داشته باشد. پس این هسته باید از $21 = 14 + 7$ فرمیون تشکیل شده باشد که در مجموع، یک سامانه فرمیونی ایجاد کند؛ در حالی که بنابر تجربه های طیف نگاری، هسته ${}^{14}_7\text{N}$ ، بوزون است.

از سوی دیگر، آزمایش نشان می دهد که اسپین کل این هسته برابر صفر است که این، برای هسته ای شامل ۲۱ فرمیون امکان پذیر نیست.

ب - اصل عدم قطعیت هایزنبرگ

این بار ذره آلفا را به عنوان نمونه در نظر بگیرید که در نوید نوترون باید از ۴ پروتون و ۲ الکترون تشکیل شده باشد. قطر ذره آلفا $2 \times 10^{-16} \text{ m}$ است. اگر الکترون در چنین

کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه
اطلاعات بیشتری را
در برنمی گیرد، اما حسن آن
این است که دست کم عنوان
می کند این رادرفورد بود
که برای نخستین بار از وجود
ذره ای به جز پروتون در هسته
اتم سخن گفت

رادرفورد بنابر استدلال هایی
به وجود ذره ای خنثی و هم
جرم با پروتون، در هسته اتم پی
برد و شاید از این رو بتوان او را
کاشف نظری نوترون دانست



برگ اشتراک مجله های رشد

نحوه اشتراک:

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

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.

۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه دارید).

• نام مجله های درخواستی:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

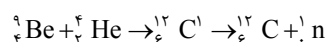
.....

.....

.....

.....

داد که تمام نتایج تجربی با این فرض که یک ذره بی بار، به شدت نافذ و با جرمی نزدیک به جرم پروتون گسیل می شود، سازگار است:



با توجه به پایستگی انرژی و تکانه، چنین ذره ای با انرژی تقریبی ۶ MeV گسیل می شد و بر اثر برخورد رودرو با پروتون حتی می توانست تمام انرژی جنبشی خود را به آن منتقل کند و به حال سکون درآید. به این ترتیب، چادویک نظر استاد خود را تأیید کرد و در سال ۱۹۳۵ به دلیل کشف نوترون برنده جایزه نوبل در فیزیک شد. آنچه شرح داده شد، در تأیید نظر تاریخ نگارانی است که کشف نوترون توسط چادویک را اندکی ساده انگارانه می دانند. تعبیر چادویک بر وجود نوترون - برخلاف آنچه برای نمونه در کتاب شیمی (۲) آمده است - تنها حاصل طراحی آزمایشی هوشمندانه توسط چادویک نبوده است بلکه باید آن را پیامد کارها و آزمایش های رادرفورد، بوث، بکر، فردریک و ایرن ژولیو کوری نیز دانست. در واقع، چادویک بر شانه بزرگان ایستاده بود.



والتر بوث



ایرن و فردریک ژولیو - کوری



1. Bothe, W.G., 2. Becker, H., 3. Joliot - Curie, F.
4. Joliot - Curie, I.

* ایرن کوری دختر ماری و پیر کوری مشهور است و فردریک ژولیو دستیار ماری کوری بود که با ایرن آشنا شد. آن ها پس از ازدواج نام های خانوادگی خود را برهم افزودند و بدین ترتیب نام خانوادگی هر دو ژولیو - کوری شد. دختر آن دو، هلن نیز - که با نوه لائزون مشهور ازدواج کرد - یک فیزیک دان است و تا زمان نگارش این مقاله زنده است.



1. Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick and Walker, 9th ed., 2011, ch. 42.

۲. فیزیک دوره پیش دانشگاهی، رشته علوم ریاضی، سال ۱۳۹۰.
۳. مایر هوف، والتر ارنست؛ مبانی فیزیک هسته ای، ترجمه محمد فرهاد رحیمی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۵.
۴. شیمی (۲) و آزمایشگاه، رشته های علوم تجربی - ریاضی فیزیک، سال ۱۳۹۱.

• نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

• وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

• اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۵۶ / ۷۷۳۳۵۱۱۰ / ۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

• هزینه اشتراک یک ساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۱۲۰۰۰۰ ریال

• هزینه اشتراک یک ساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۸۰۰۰۰ ریال



در کلاسی شیمی سودوکو حل کنیم!

حسن حذرخانی

استادیار گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

چکیده

بازی‌های آموزشی محیط یادگیری را غنی‌تر می‌کنند. برای آماده کردن شرایط یادگیری و کشف مفاهیم توسط دانش‌آموزان می‌توان انواع بازی‌های کارتی و رایانه‌ای را به کار گرفت. جدول‌های سودوکو نیز به عنوان سرگرمی می‌توانند در این زمینه سودمند باشند. در این مقاله نمونه‌هایی از کاربرد جدول‌های سودوکو برای آموزش جدول تناوبی عناصرها و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی ارائه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: بازی‌های آموزشی، جدول تناوبی، جدول سودوکو، عناصرهای شیمیایی، ترکیب یونی

مقدمه

بازی‌های آموزشی به منظور تحقق هدف‌های یک برنامه درسی طراحی می‌شوند. از مهم‌ترین هدف‌های یک بازی، آسان کردن مفاهیم یادگیری است. آمیختگی بازی با آموزش، به دانش‌آموزان شادی و انگیزه می‌بخشد و سبب می‌شود با آرامش بیشتری به کمک پیام‌های موجود در بازی، با مفاهیم ارتباط برقرار کنند و به تجزیه و تحلیل آن‌ها بپردازند. از سوی دیگر، بازی‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که دانش‌آموزان را به طور غیرمستقیم با مفاهیم و هدف‌های پنهان درگیر کنند. بنابراین، یک بازی آموزشی توانایی غنی‌تر کردن محیط یادگیری را دارد. جدول‌های سودوکو سرگرمی گروه‌های سنی گوناگون هستند. به نظر می‌رسد این جدول‌ها به عنوان ابزار آموزشی، در آموزش جدول تناوبی و آشنایی با عناصرهای شیمیایی سودمند باشند. در ادامه، به نمونه‌هایی از کاربرد جدول‌های سودوکو در آموزش این مبحث اشاره می‌شود.

جدول سودوکوی عنصرها

دانش‌آموزان با مراجعه به جدول تناوبی می‌توانند، جدول ۱ را کامل کنند. برای این کار باید راهنمایی‌های جدول سودوکو را در اختیار آنان گذاشت که شامل مواردی به این شرح‌اند:

آ - در هر ردیف و هر ستون این جدول، ۸ عنصر مربوط به گروه‌های اول تا هشتم جدول تناوبی و یک عنصر واسطه قرار می‌گیرند.

ب - در هر خانه از جدول‌های 3×3 ، باید عنصرهایی از یک دوره جدول - به جز فلزهای واسطه - قرار داده شوند.

پ - در یک ردیف یا ستون، نباید عنصری تکراری باشد.

برای نمونه، به جدول 3×3 در سمت راست بالای جدول کلی توجه کنید. عنصر مربوط به گروه اول جدول تناوبی فقط می‌تواند در ردیف سوم قرار گیرد؛ زیرا Li و Na در ردیف‌های اول و دوم جدول سودوکوی کلی انتخاب شده‌اند. از آنجا که عنصرهای معلوم در جدول 3×3 یادشده متعلق به دوره دوم جدول تناوبی هستند، پس عنصر Li می‌تواند در ردیف سوم قرار گیرد.

جدول ۱ درجه سختی: آسان

Li			Ar	Al				Be
N	F				Na			
			P		Cu		O	C
Cl		Si			Ne	P	Mn	
		Al		Li		Si		
	P	Na	C			Al		S
B	O		Cl		Si			
			S				F	Ni
Ne		F		P	Mg			B

اکنون قاعده‌های یادشده را به کار ببرید و جدول ۲ را کامل کنید.

جدول سودوکوی ترکیب‌های یونی

برای کامل کردن جدول ۳، باید به این نکته‌ها توجه شود:

آ - در هر خانه از جدول‌های 3×3 ، ترکیب‌های یک کاتیون - مانند Na^+ - نوشته می‌شوند.

ب - در هر خانه از جدول‌های 3×3 ، ترکیب‌هایی از یک کاتیون مشخص شامل کلرید، برمید، یدید، اکسید، هیدروکسید، نیترات، کربنات، سولفات و فسفات آن قرار می‌گیرد.

پ - در هر ردیف، هر آنیون تنها یک بار نوشته می‌شود.

جدول ۲ درجه سختی: متوسط

	O	Li		B		Be	
	N				Ne	Li	F
Fe					F	B	C
		Ni			S		Cl
		Al	Mg		Ag	P	
P	Cl		Al			Co	
K	Zn		Br				Kr
Kr		Ca	Ge				Se
	Ge			K		Ca	As

آمیختگی بازی با آموزش، به دانش‌آموزان شادی و انگیزه می‌بخشد و سبب می‌شود با آرامش بیشتری به کمک پیام‌های موجود در بازی، با مفاهیم ارتباط برقرار کنند

جدول ۳ درجه سختی: آسان

	Na_3PO_4	NaNO_3			HCl		
	NaI			Ca(OH)_2	CaCl_2		HBr
	NaOH		CaBr_2			H_2SO_4	$\text{H}_2\text{O (oxide)}$
$\text{Cu(NO}_3)_2$		CuBr_2	Al_2O_3		AlI_3		
	CuO		AlCl_3		$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$		MgBr_2
			Al(OH)_3		AlBr_3	MgI_2	MgSO_4
K_2CO_3		K_3PO_4			$\text{Zn(NO}_3)_2$		LiOH
KOH			$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	ZnO		LiBr	Li_2CO_3
	KCl	K_2SO_4				Li_3PO_4	LiI

حل جدول ها

جدول ۱

Li	C	Fe	Ar	Al	S	F	N	Be
N	F	O	Mg	Si	Na	Fe	B	Ne
Be	B	Ne	P	Cl	Cu	Li	O	C
Cl	Mg	Si	B	O	Ne	P	Mn	Na
S	Ar	Al	Fe	Li	N	Si	Mg	Cl
Fe	P	Na	C	Be	F	Al	Ar	S
B	O	Be	Cl	Fe	Si	Ne	Li	N
C	Li	N	S	Ar	Al	Be	F	Ni
Ne	Fe	F	Na	P	Mg	O	C	B

جدول ۲

F	O	Li	Fe	B	C	Ne	Be	N
B	N	C	O	Be	Ne	Li	Fe	F
Fe	Be	Ne	Li	N	F	O	B	C
Mg	Na	Ni	P	Si	S	Al	Cl	Ar
Si	Ar	Al	Mg	Cl	Ag	P	Na	S
P	Cl	S	Al	Ar	Na	Co	Si	Mg
K	Zn	As	Br	Se	Ca	Ge	Kr	Ga
Kr	Ga	Ca	Ge	Fe	As	Br	Se	K
Se	Ge	Br	Kr	K	Ga	Ca	As	Fe

جدول ۳

NaBr	Na_3PO_4	NaNO_3	CaSO_4	CaCO_3	CaO	HCl	H_2O	HI
Na_2SO_4	NaI	Na_2O	$\text{Ca(NO}_3)_2$	Ca(OH)_2	CaCl_2	H_2CO_3	H_3PO_4	HBr
NaCl	NaOH	Na_2CO_3	CaBr_2	CaI_2	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	H_2SO_4	HNO_3	$\text{H}_2\text{O (oxide)}$
$\text{Cu(NO}_3)_2$	CuSO_4	CuBr_2	Al_2O_3	AlPO_4	AlI_3	Mg(OH)_2	MgCl_2	MgCO_3
CuI_2	CuO	Cu(OH)_2	AlCl_3	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	$\text{Mg(NO}_3)_2$	MgBr_2	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	CuCO_3	CuCl_2	Al(OH)_3	$\text{Al(NO}_3)_3$	AlBr_3	MgI_2	MgO	MgSO_4
K_2CO_3	KBr	K_3PO_4	ZnI_2	ZnCl_2	$\text{Zn(NO}_3)_2$	Li_2O	Li_2SO_4	LiOH
KOH	NKO_3	KI	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	ZnO	ZnSO_4	LiBr	Li_2CO_3	LiCl
K_2O	KCl	K_2SO_4	ZnCO_3	ZnBr_2	Zn(OH)_2	Li_3PO_4	LiI	LiNO_3

ت - در هر ستون نیز هر آنیون، تنها یکبار باید نوشته شود.

توجه کنید که در خانه‌های 3×3 سمت راست بالای جدول ۲، ترکیب‌های هیدروژن باید قرار داده شوند. البته ترکیب‌های هیدروژن، یونی نیستند اما با قاعده‌های این بازی سازگاری دارند.





موازنه معادله‌های در درس ساز

سید محمد صالحی
معلم شیمی، اسلامشهر

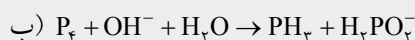
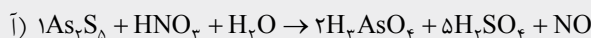
چکیده

در موازنه معادله واکنش‌های شیمیایی، گاه تعیین ضریب برای اتم‌ها به‌طور زنجیروار جریان نمی‌یابد و در مرحله‌ای از موازنه، مشخص کردن ضریب مناسب برای برخی از گونه‌ها با اطمینان امکان‌پذیر نیست. همچنین در برخی از معادله‌ها انتخاب نخستین عنصر برای موازنه با سردرگمی همراه است؛ چنان‌که موازنه از هر اتمی آغاز می‌شود راه به‌جایی نمی‌برد. در این مقاله نمونه‌هایی از این واکنش‌ها ارائه می‌شود که به روش واریسی می‌توان آن‌ها را موازنه کرد.

کلیدواژه‌ها: روش واریسی، ضریب مجهول، واکنش‌های شیمیایی، واکنش اکسایش - کاهش

مقدمه

به این نمونه‌ها توجه کنید:



در معادله آ، هنگامی که پس از موازنه اتم عنصرهای As و S، سراغ اتم‌های N می‌رویم، دیگر نمی‌توانیم ضریب مناسبی برای ترکیب‌های حاوی نیتروژن تعیین کنیم. در معادله ب نیز فسفر حضور برجسته‌ای دارد و حتی اگر در آغاز کار، بنا به قاعده‌های موازنه به روش واریسی، موازنه اتم‌های O و H را کنار بگذاریم باز هم نمی‌توانیم با اطمینان ضریب گونه‌های فسفردار را تعیین کنیم. در واکنش‌هایی که به روش واریسی مورد موازنه قرار می‌گیرند، دو احتمال به این شرح وجود دارد:

- حالتی که در آن ضریب همه گونه‌ها در دو سوی معادله، فقط با عددهای معلوم مشخص می‌شود.

- حالتی که در آن، در مرحله‌ای از موازنه ضریب گونه‌های شامل یک عنصر معین در دو سوی معادله، برحسب ضریبی مجهول تعیین شده، در پی آن، برخی ضریب‌های دیگر نیز برحسب همین ضریب مجهول انتخاب می‌شوند.

در معادله‌های اکسایش - کاهش پیچیده که برای موازنه آن‌ها چاره‌ای به‌جز استفاده از روش واریسی نیست باید از ضریب‌های مجهول کمک گرفت. به منظور ساده‌تر شدن موازنه این گونه واکنش‌ها، آن‌ها را به دو دسته طبقه‌بندی می‌کنیم که در ادامه، به آن‌ها و نمونه‌هایی از هریک، می‌پردازیم.

● واکنش‌های اکسایش - کاهش همگانی

این نوع واکنش‌ها در بحث تغییر عدد اکسایش، به واکنش‌های اکسایش - کاهش ساده معروف‌اند. در معادله برخی از این واکنش‌ها، دو مجموعه جداگانه دیده می‌شود که هر کدام گونه‌ای خاص را دربرمی‌گیرد و به دلیل آنکه هر دو عنصری مشترک دارند، به یکدیگر وابسته‌اند و اگر بخواهیم اتم‌های این عنصر را در یک مجموعه موازنه کنیم، موازنه آن در مجموعه دیگر دچار وقفه می‌شود. برای موازنه چنین واکنش‌هایی پس از آنکه عنصر مناسب برای آغاز موازنه را - که در بزرگ‌ترین گونه وجود دارد - شناسایی کردیم، به این روش عمل می‌کنیم:

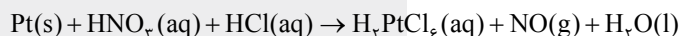
✓ دو مجموعه جدا از هم را می‌نویسیم. در نخستین مجموعه برای دو گونه حاوی اتم‌های عنصر مناسب، در دو سوی معادله ضربی مناسب قرار می‌دهیم و بنا به قاعده‌های روش واری، اتم‌های دیگر موجود در این مجموعه را موازنه می‌کنیم.

✓ در مجموعه دیگر برای دو گونه حاوی اتم موردنظر در دو سوی معادله، ضربی مجهول مانند x در نظر می‌گیریم و سپس ضریب گونه‌های دیگر را برحسب x تعیین می‌کنیم.

✓ در پایان کار، اتم‌ها یا بارهای الکتریکی را که در جریان موازنه به‌طور خودبه‌خود موازنه شده‌اند، مورد توجه قرار می‌دهیم و به کمک آن‌ها مقدار x را به‌دست می‌آوریم. در نتیجه، مقدار عددی ضریب‌های دیگر که برحسب x در نظر گرفته شده‌اند، به‌دست می‌آید.

نمونه ۱

می‌دانیم طلا و پلاتین در برابر حل شدن در اسیدهای قوی، از خود مقاومت نشان می‌دهند اما همین دو فلز باارزش در تیزاب سلطانی - مخلوطی شامل نیتریک اسید و هیدروکلریک اسید به نسبت ۳: ۱ - حل می‌شوند. معادله واکنش حل شدن شیمیایی پلاتین در این مخلوط اسیدی چنین است:



دو مجموعه جدای مربوط به این معادله به این ترتیب نوشته می‌شوند:

مجموعه ۱: موازنه اتم‌های عنصر Cl و Pt با ضریب‌های معلوم

مجموعه ۲: موازنه اتم‌های عنصر N ، O و H برحسب ضریب مجهول x

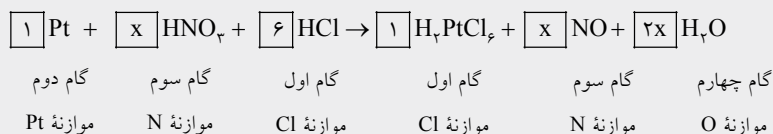
موازنه این معادله را از Cl آغاز می‌کنیم که در بزرگ‌ترین گونه این واکنش وجود دارد. با قراردادن ضریب ۱ برای H_2PtCl_6 (هگزا کلروپلاتینیک اسید) در سمت راست و ضریب ۶ برای HCl در سمت چپ، معادله از نظر تعداد اتم‌های کلر موازنه می‌شود. سپس به سراغ اتم‌های Pt می‌رویم؛ زیرا در هر دو سمت معادله کمتر ظاهر شده است. همچنین گونه‌های حاوی پلاتین در سمت راست، ضریب مناسب و مشخصی دارند. با انتخاب ضریب ۱ برای این اتم‌ها در سمت چپ، معادله از نظر تعداد اتم‌های پلاتین نیز موازنه می‌شود.

در ادامه، به عنوان عنصر مناسب بعدی متوجه N می‌شویم که در هر دو سمت معادله، کمتر حضور دارد اما چگونه می‌توان برای گونه‌های حاوی نیتروژن، ضربی مطمئن انتخاب کرد؟ به این منظور، بهتر است از ضربی مجهول استفاده کنیم. پس در سمت چپ، برای گونه بزرگ‌تر حاوی N ، یعنی HNO_3 ، ضریب x را قرار می‌دهیم. بنابراین باید در سمت راست هم برای NO ، ضریب x را قرار دهیم. به این ترتیب، تعداد اتم‌های نیتروژن موازنه می‌شود. در پایان، نوبت به اتم‌های اکسیژن می‌رسد. در سمت چپ اتم‌های این عنصر $3x$ است. در سمت راست دو گونه اکسیژن‌دار وجود دارد و x تا اتم اکسیژن در گونه NO شرکت کرده است. باید برای H_2O ، ضریب $2x$ را قرار دهیم تا $3x$ اتم اکسیژن در این سمت معادله داشته باشیم. به این ترتیب اتم‌های اکسیژن نیز موازنه می‌شوند؛ در حالی که اتم‌های هیدروژن به‌طور خودبه‌خود موازنه شده‌اند.

در برخی از معادله‌ها انتخاب
نخستین عنصر برای موازنه
با سردرگمی همراه است؛
چنان که موازنه از هر اتمی
آغاز می‌شود راه به جایی
نمی‌برد



مراحل موازنه واکنش یاد شده را به طور خلاصه می توان به این ترتیب نشان داد:

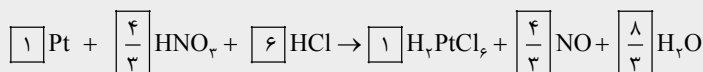


اکنون باید مقدار عددی x را تعیین کنیم. به کمک اتم های H که به طور خود به خود موازنه شده اند، مقدار x به دست می آید:

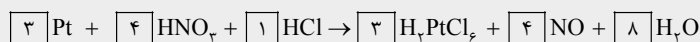
$$x + 6 = 2 + 4x$$

$$x = \frac{4}{3}$$

پس خواهیم داشت:

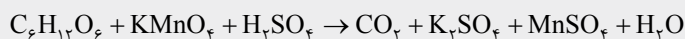


و اگر ضریب ها را در عدد ۳ ضرب کنیم، داریم:



نمونه ۲

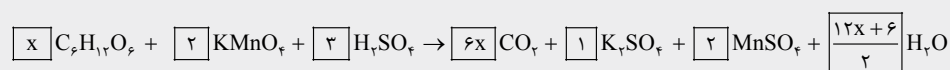
در بدن انسان، با اکسایش گلوکوز انرژی لازم برای فعالیت های گوناگون تأمین می شود. این فرایند در آزمایشگاه با اکسندای قوی مانند MnO_4^- در محیط اسیدی انجام می گیرد:



مجموعه های جداگانه به این قرارند:

مجموعه ۱: موازنه اتم های پتاسیم، منگنز و گوگرد با ضریب های معلوم

مجموعه ۲: موازنه اتم های کربن، اکسیژن و هیدروژن بر حسب ضریب مجهول x

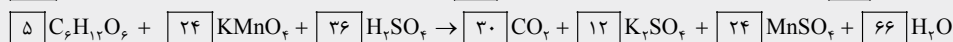
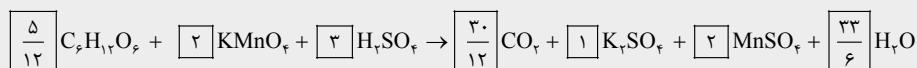


گام پنجم	گام دوم	گام اول	گام چهارم	گام سوم	گام اول	گام چهارم
H موازنه	Mn موازنه	K موازنه	C موازنه	S موازنه	K موازنه	C موازنه

اکنون مقدار x را از روی اتم های O چنین به دست می آوریم:

$$6x + 8 + 12 = 12x + 4 + 8 + (6x + 3)$$

$$x = \frac{5}{12}$$



• واکنش های اکسایش - کاهش ویژه

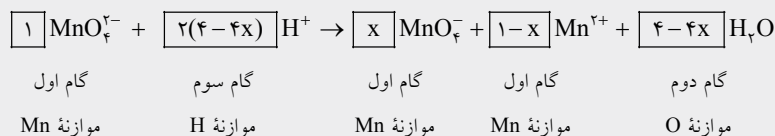
در بحث تغییر عدد اکسایش بخشی از این واکنش ها با نام واکنش های خود اکسایش - کاهش یا

در معادله های اکسایش - کاهش پیچیده که برای موازنه آن ها چاره ای به جز استفاده از روش واریسی نیست باید از ضریب های مجهول کمک گرفت

تسهیم نامتناسب شناخته می‌شوند و بخش دیگر به واکنش‌های اکسایش - کاهش مختلط معروف‌اند. در این واکنش‌ها افزون بر عنصرهای اکسیژن و هیدروژن، عنصر پر حضور دیگری نیز وجود دارد که در دو سوی معادله، در ساختار سه‌گونه شرکت می‌کند؛ در یک‌سو فقط در یک‌گونه وجود دارد اما در سمت دیگر در دوگونه متفاوت ظاهر شده است. در نخستین گام موازنه چنین واکنش‌هایی، سمتی را در نظر می‌گیریم که عنصر پر حضور تنها در یک‌گونه وجود دارد و برای این‌گونه ضریب ۱ را قرار می‌دهیم. در سمت دیگر باید برای دوگونه حاوی همین عنصر ضریب‌های مناسب برحسب x قرار دهیم. یادآوری می‌شود که ضریب x را برای گونه بزرگ‌تر در نظر می‌گیریم و سپس ضریب گونه کوچک‌تر را برحسب x مشخص می‌کنیم.

نمونه ۳

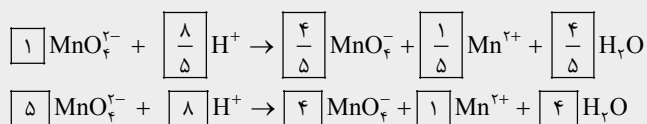
MnO_4^- اکسندۀای قوی است که از خود اکسایش - کاهش MnO_4^{2-} در محیط اسیدی تولید می‌شود. برای موازنه واکنش یادشده، چنین داریم:



و مقدار x به این ترتیب از موازنه بار الکتریکی به‌دست می‌آید:

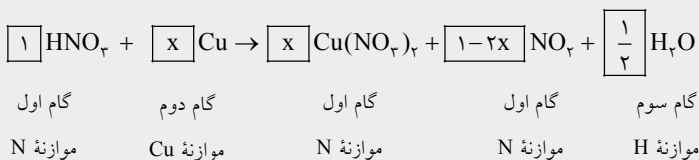
$$-2 + 2(4 - 4x) = -x + 2(1 - x)$$

$$x = \frac{4}{5}$$



نمونه ۴

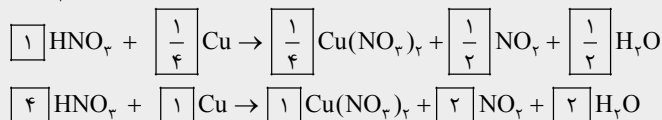
تهیه گاز NO_x و بررسی واکنش تعادلی $\text{N}_2\text{O}_x(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_x(\text{g})$ از واکنش‌های پر کاربرد در شیمی (۳) و شیمی (۴) است. معادله تولید این گاز نمونه‌ای از یک واکنش اکسایش - کاهش مختلط، به این قرار است:



مقدار x از روی موازنه اتم‌های اکسیژن، به این ترتیب به‌دست می‌آید:

$$3 = 6x + 2(1 - 2x) + \frac{1}{2}$$

$$x = \frac{1}{4}$$



کشش سطحی

روایت دیگری از رابطه ساختار و رفتار

محمد شعیب زمانی، کارشناس ارشد شیمی کاربردی
رضا طاهری، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
- واحد تهران مرکزی

چکیده

کشش سطحی یکی از برجسته‌ترین خواص ترموفیزیکی است که در رفع مشکلات موجود در صنایع گوناگون اثر چشمگیری دارد. در این مقاله، ضمن پرداختن به این خاصیت، کشش سطحی ۱۰ آلکان خطی نرمال و وابستگی آن به دما و گستردگی زنجیره هیدروکربنی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: آلکان نرمال، کشش سطحی، نیروهای بین مولکولی

مقدمه

برای ثابت کردن وجود نیروهای بین مولکولی، توجه به وجود تنش در سطح یک مایع، نمونه‌ای مناسب است. از دیدگاه مولکولی در مرز میان فاز مایع و بخار یک ماده، فصل مشترکی وجود دارد که از آن می‌توان به عنوان فاز سوم با خواص میانگین مایع و بخار یاد کرد.

نیروی اعمال شده در واحد سطح را در سطح تماس میان فاز مایع و بخار یک ماده، کشش سطحی می‌نامند. از میان خواص ترموفیزیکی، کشش سطحی از بیشترین دامنه کاربرد برخوردار است. کشش سطحی را می‌توان نیروی چسبندگی‌ای به شمار آورد که در سطح مشترک دو فاز مایع و بخار وجود دارد و باعث می‌شود لایه بیرونی مایع به صورت

ورقه‌ای کشسان عمل کند.

از دیدگاه کیفی، پدیده یادشده را می‌توان چنین توصیف کرد که در سطح مایع، نیروهای نامتقارنی بر مولکول‌ها وارد می‌شود. در حالی که، این نیروها در توده مایع وضعیتی متقارن دارند و در نتیجه، برآیند آن‌ها صفر است. نتیجه کلی نامتقارن بودن نیروهای وارد بر مولکول‌های سطحی، کشیده شدن آن‌ها به درون فاز مایع است؛ یعنی، لایه سطحی به سمت درون مایع کشیده می‌شود و سیال تمایل دارد این سطح را به کمترین مقدار ممکن برساند.

اهمیت کشش سطحی را می‌توان در فرایندهای صنعتی همچون استخراج، تقطیر، جذب فیزیکی و شیمیایی، مشاهده کرد. از جمله کاربردهای این خاصیت نقش آن در صنایع رنگ، چسب و شوینده‌هاست.

معمولاً مقدار σ از مقدار آن در مایع‌های خالص - که σ بزرگی دارند - کمتر است.

عوامل مؤثر در مقدار کشش سطحی

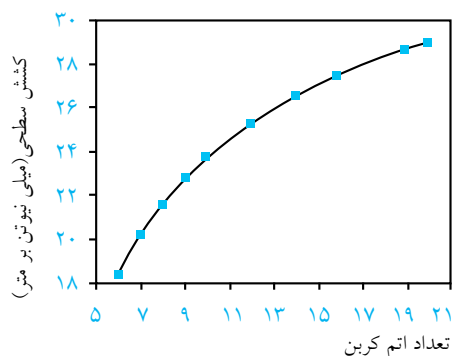
برای اندازه‌گیری کشش سطحی روش‌های گوناگونی وجود دارد که از آن جمله، بالارفتن مایع در لوله موئین و روش حلقه است. امروزه به کمک مدل‌سازی می‌توان مقدار کشش سطحی را به‌طور نظری برآورد کرد. جدیدترین مدل برای محاسبه این کمیت، مدل سهم گروهی حالت‌های متناظر^۱ نام دارد. هم‌اکنون در طراحی خطوط لوله انتقال نفت و گاز آگاهی از مقدار کشش سطحی هیدروکربن‌ها و تغییر آن در دماهای گوناگون ضروری است. جدول ۱ برای ۱۰ آلکان خطی نرمال خالص، وابستگی این کمیت را به دما نشان می‌دهد.

تعریف ترمودینامیکی

کشش سطحی انرژی اعمال‌شده یا کار انجام شده در واحد سطح است. این کمیت با σ نمایش داده می‌شود و واحد آن $\frac{N}{m}$ یا $\frac{J}{m^2}$ است و داریم: $1 \frac{erg}{cm^2} = 1 \frac{dyne}{cm} = 10^{-3} \frac{J}{m}$ مقدار σ در دمای اتاق برای بیشتر مایع‌های آلی و معدنی در حدود ۱۵ تا ۵۰ دین بر سانتی‌متر است. از آنجا که در آب، پیوندهای هیدروژنی نقش نیروهای بین‌مولکولی قوی‌ای را دارند، σ برای آب در دمای $20^\circ C$ ، $73 \frac{dyne}{cm}$ است. کشش سطحی فلزهای مایع مقدار بزرگی دارد؛ برای نمونه، کشش سطحی جیوه در دمای $20^\circ C$ ، $490 \frac{dyne}{cm}$ است. برای سطح مشترک مایع - مایع که هر مایع از دیگری اشباع شده،

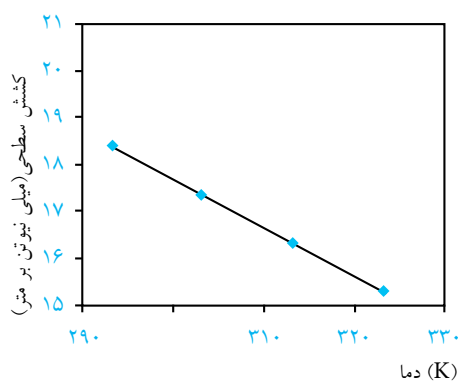
جدول ۱ تغییرات کشش سطحی ۱۰ آلکان خالص در ۴ دما

کشش سطحی	هیدروکربن	دما (کلوین)	ردیف	کشش سطحی	هیدروکربن	دما (کلوین)	ردیف
۲۵/۳۵	n - دودکان	۲۹۳/۱۵	۶	۱۸/۴۰	n - هگزان	۲۹۳/۱۵	۱
۲۴/۴۷		۳۰۳/۱۵		۱۷/۳۸		۳۰۳/۱۵	
۲۳/۵۷		۳۱۳/۱۵		۱۶/۳۶		۳۱۳/۱۵	
۲۲/۶۸		۳۲۳/۱۵		۱۵/۳۴		۳۲۳/۱۵	
۲۶/۵۶	n - تترا دکان	۲۹۳/۱۵	۷	۲۰/۱۴	n - هپتان	۲۹۳/۱۵	۲
۲۵/۶۸		۳۰۳/۱۵		۱۹/۱۷		۳۰۳/۱۵	
۲۴/۸۲		۳۱۳/۱۵		۱۸/۱۸		۳۱۳/۱۵	
۲۳/۹۵		۳۲۳/۱۵		۱۷/۲۰		۳۲۳/۱۵	
۲۷/۴۷	n - هگزا دکان	۲۹۳/۱۵	۸	۲۱/۶۲	n - اوکتان	۲۹۳/۱۵	۳
۲۶/۶۱		۳۰۳/۱۵		۲۰/۶۷		۳۰۳/۱۵	
۲۵/۷۶		۳۱۳/۱۵		۱۹/۷۱		۳۱۳/۱۵	
۲۴/۹۰		۳۲۳/۱۵		۱۸/۷۷		۳۲۳/۱۵	
۲۸/۵۹	n - نونادکان	۲۹۳/۱۵	۹	۲۲/۸۵	n - نونان	۲۹۳/۱۵	۴
۲۷/۷۵		۳۰۳/۱۵		۲۱/۹۲		۳۰۳/۱۵	
۲۶/۹۲		۳۱۳/۱۵		۲۰/۹۸		۳۱۳/۱۵	
۲۶/۰۷		۳۲۳/۱۵		۲۰/۰۵		۳۲۳/۱۵	
۲۸/۸۷	n - ایکوزان	۲۹۳/۱۵	۱۰	۲۳/۸۳	n - دکان	۲۹۳/۱۵	۵
۲۸/۰۳		۳۰۳/۱۵		۲۲/۹۱		۳۰۳/۱۵	
۲۷/۲۰		۳۱۳/۱۵		۲۱/۹۹		۳۱۳/۱۵	
۲۶/۳۷		۳۲۳/۱۵		۲۱/۰۷		۳۲۳/۱۵	



نمودار ۱ روند تغییرات کشش سطحی با افزایش طول زنجیر هیدروکربن‌ها در دمای ۲۹۳/۱۵K

بنا به نمودار ۲، کشش سطحی هر آلکان با افزایش دما روبه‌کاهش می‌گذارد؛ زیرا بالا رفتن دما با افزایش انرژی و بی‌نظمی مولکول‌ها همراه است که تمایل به تبخیر را افزایش می‌دهد. در نتیجه، برهم‌کنش بین مولکول‌ها ضعیف‌تر شده، کشیدگی مولکول‌های سطحی به سمت درون مایع کمتر می‌شود.



نمودار ۲ روند تغییرات کشش سطحی با افزایش دما در محدوده ۲۰-۵۰°C

نتیجه‌گیری

کشش سطحی به‌عنوان کمیتی ترموفیزیکی در صنایع مهمی همچون صنعت نفت و داروسازی کاربردهای گسترده دارد و فرایندهای استخراج، تقطیر، جذب فیزیکی و شیمیایی و... مورد استفاده قرار می‌گیرد. آگاهی از عوامل مؤثر در تغییر این کمیت، استفاده مؤثرتر از آن را در صنایع در پی دارد.

کشش سطحی را می‌توان نیروی چسبندگی ای به‌شمار آورد که در سطح مشترک دوفاز مایع و بخار وجود دارد و باعث می‌شود لایهٔ بیرونی مایع به‌صورت ورقه‌ای کشان عمل کند



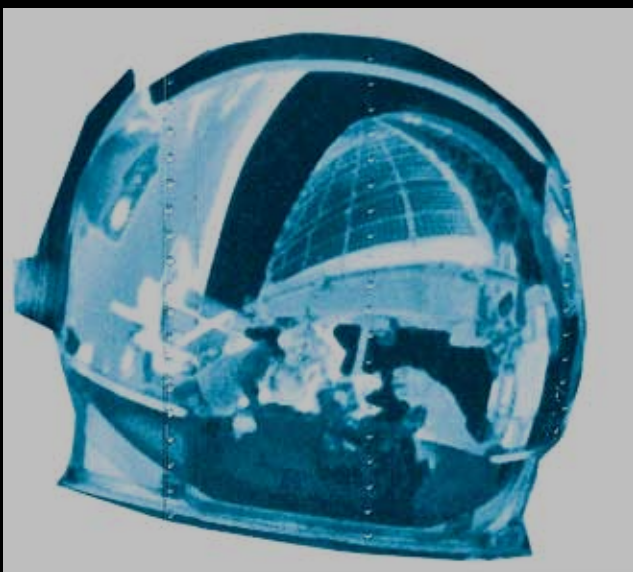
تمایل به مارپیچی شدن پیکربندی، با افزایش طول زنجیرهٔ آلکان‌ها بیشتر هم می‌شود

اکنون به تغییرات کشش سطحی برحسب تعداد کربن‌های آلکان خطی نرمال در دمایی مشخص توجه می‌کنیم. بنا به نمودار ۱، با افزایش طول زنجیرهٔ آلکان، کشش سطحی نیز زیاد می‌شود. در حالت کلی، گسترده‌تر بودن زنجیره موجب افزایش تمایل مولکول‌ها به قرار گرفتن در سطح مایع می‌شود. به‌علت وجود چرخش داخلی پیوند C-C، مولکول‌های آلکان‌های نرمال تمایل دارند به حالت مارپیچ درآیند و این تمایل به مارپیچی شدن پیکربندی، با افزایش طول زنجیرهٔ آلکان‌ها بیشتر هم می‌شود. از آنجا که آلکان‌های نرمال کوتاه زنجیر، بیشتر پیکربندی ترانس را به‌خود می‌گیرند، هرچه تشابه مولکول‌های زنجیر، بیشتر باشد ساختار مارپیچی بزرگ‌تری به‌دست می‌آید.

1. corresponding state group contribution. CSGC

۱. لوان، ایرا؛ ترمودینامیک محلول‌ها و سیستم شیمیایی، ترجمهٔ غلامعباس پارسا و غلامرضا اسلامپور، انتشارات فاطمی، جلد ۱، ۱۳۸۹.

2. Poling, B. E.; Parusnitz, J.M. The Properties of Gases and Liquids, 5th ed. Mc Grow Hill.



غذا در فضا

گره‌گشایی شیمی از چالش‌های فضایی

ترجمه: مریم محبی وقفی، معلم شیمی منطقه ۱۶ تهران
حسن حذرخانی، استادیار گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی

چکیده

ترکیب غذاهای فضایی در مدت ۵۰ ساله فضاوردی، به سرعت پیشرفت کرده و روزبه‌روز به غذاهایی که سرمیز شام صرف می‌شود، شبیه‌تر شده است. یکی از چالش‌های مهم دانشمندان فضایی، تغذیه فضاوردان در فضا است. فضاوردان دارای سه وعده غذایی هستند. این غذاها باید بسته‌بندی مناسب و محکمی داشته باشند. غذاهای فضایی امروزی شامل انواع متنوعی از غذاهای بسته‌بندی و استریل شده، میوه‌های خشک، آجیل و انواع شیرینی‌هاست. هم‌اکنون کارشناسان غذاهای فضایی به بهبود روش‌های آماده‌سازی و ذخیره می‌اندیشند تا مواد غذایی دارای طعم دلپذیری باشند و در مأموریت‌های طولانی فاسد نشوند.

کلیدواژه‌ها: غذاهای فضایی، خشک کردن با انجماد، سلول سوختی، فضاوردان شاتل

مقدمه

پیشینه خوردن غذا در فضا به سفر جان گلن^۱ به دور زمین بازمی‌گردد که در سال ۱۹۶۲ روی داد. غذای در نظر گرفته شده برای او خمیری مغذی بود که بسته‌بندی‌ای شبیه خمیر دندان داشت اما چندان خوشمزه و اشتهابرانگیز نبود. سازمان ملی هوانوردی و فضایی آمریکا، ناسا، در تهیه غذاهای اشتهاآور و متنوع برای فضاوردان راه‌درازی را پیموده است. امروزه بنابر بررسی‌های دانشمندان تغذیه، انواع غذاها که

ماندگاری طولانی‌تر، مزه بهتر و انتقال آسان‌تری به فضا دارند، تهیه و بسته‌بندی می‌شوند. یکی از چالش‌های اصلی دانشمندان تغذیه در ناسا برای تولید این مواد غذایی، خوشمزه بودن آن‌هاست. از این‌رو آنان دستورهای غذایی گوناگون را مورد آزمایش قرار می‌دهند و بهترین‌شان را برمی‌گزینند تا فضاوردان را - به‌ویژه اگر ناچار باشند ماه‌ها یا سال‌ها در فضا بمانند - راضی نگه دارند.

نیازهای غذایی در فضا

آزمایشگاه سامانه‌های غذاهای فضایی^۲، SFSL، روی موضوع تغذیه فضانوردان در سفرهای طولانی‌تر آینده، کار می‌کند. بنابر یافته‌های دانشمندان در ناسا، برخی از مواد غذایی در فضا رفتار متفاوتی نسبت به روی زمین، از خود نشان می‌دهند. برای نمونه، بدن انسان در جاذبه کم به آهن، زیاد نیاز ندارد و در فضا، حجم کلی خون با تخریب سلول‌های سرخ‌رنگ جوان خون کاهش می‌یابد؛ چنان‌که به ۱/۵ درصد کمتر از مقدار آن در روی زمین می‌رسد. آهن موجود در این سلول‌ها نیز آزاد شده، در جای دیگری از بدن ذخیره می‌شود. پس آهن زیاد می‌تواند برای فضانوردان زیان‌آور باشد و باید رژیم غذایی به گونه‌ای طراحی شود که در فضا به کاهش مقدار اضافی آهن در بدن آن‌ها کمک کند.

همچنین فضانوردان در فضا به تراکم استخوان کمتری نسبت به روی زمین نیازمندند. به دلیل کم بودن نیروی جاذبه، مقدار جذب کلسیم توسط بدن در فضا نسبت به روی زمین کمتر است. پژوهش‌ها در ناسا همچنان ادامه دارد تا چگونگی عملکرد متفاوت بدن در برابر مواد غذایی در زمین و در فضا مشخص شود.

غذاهای فضایی

SFSL هنگام تهیه مواد غذایی با محدودیت‌های بسیار روبه‌روست؛ غذاها باید سبک و فشرده باشند و به کمترین زمان برای آماده‌سازی نیاز داشته باشند. همچنین باید چنان نگهداری شده باشند که در خارج از یخچال، فاسد نشوند. غذاهایی که حالت ترد دارند و به آسانی خرد می‌شوند، کارایی خوبی در فضا ندارند؛ زیرا در شرایط جاذبه نزدیک به صفر، به صورت شناور در فضاییما درمی‌آیند و در کارایی آن اختلال ایجاد می‌کنند.

با همه این محدودیت‌ها، غذای فضانوردان در گروه‌هایی مختلف شامل انواع سوپ، غذاهای گوشتی و خاگینه‌ها به شکل خشک - منجمد^۳ تولید می‌شود. آب موجود در غذاها باید پس از آماده‌سازی و پیش از بسته‌بندی به‌طور کامل خارج شود. به این ترتیب، بسته‌های غذایی سبک‌تر می‌شوند و برای حمل مناسب‌ترند. هنگام خوردن، فضانوردان به این غذاها آب می‌افزایند.

برخی از غذاها مانند انواع کنسروها باید پس از بسته‌بندی در معرض گرما قرار گیرند^۴ و به برخی دیگر مانند انواع گوشت‌ها باید پس از پخت و بسته‌بندی، پرتو داده شود. گرما و پرتو دادن به غذا، هر دو از جمله روش‌های گندزدایی برای غذاها هستند که از فاسد شدن آن‌ها در خارج از یخچال جلوگیری می‌کنند. برخلاف غذاهایی که در اثر انجماد خشک می‌شوند، غذاهایی که با این دو روش آماده می‌شوند هنگام استفاده، نیازی به افزودن آب ندارند.

نمک و فلفل نیز باید برای استفاده در فضا تغییر یابند؛ زیرا نمی‌توان آن‌ها را در فضا روی غذا پاشید. علت آن است که ذره‌های نمک و فلفل در جاذبه کم به حالت شناور درمی‌آیند. بنابراین نمک را در آب، حل می‌کنند و فلفل را نیز با روغن درمی‌آمیزند.

روش خشک کردن غذا با انجماد

خشک کردن با انجماد یکی از مؤثرترین روش‌های تهیه غذاهای فضایی است. در این فرایند، بیشتر آب موجود در غذا گرفته می‌شود تا بتوان غذا را به مدت طولانی‌تر نگهداری کرد. مواد غذایی در نتیجه فعالیت موجودات زنده ذره‌بینی مانند باکتری‌ها فاسد می‌شوند. این موجودات از غذا تغذیه و در نتیجه، آن را تجزیه می‌کنند. باکتری‌ها موادی در غذا تولید می‌کنند که ممکن است موجب بیماری شوند یا اینکه تنها مزه غذا را تغییر دهند. باکتری‌ها برای ادامه زندگی به آب نیاز دارند. پس اگر آب مواد



داشته باشد. بنا به نمودار ۱، تنها در یک نقطه از دما و فشار ($0/001^{\circ}\text{C}$ و $0/006\text{atm}$) سه حالت یاد شده در آب با یکدیگر در تعادل اند. این نقطه، نقطه سه گانه نام دارد. در فشار کمتر از $0/006\text{atm}$ ، آب مایع نمی تواند وجود داشته باشد و یخ به طور مستقیم به بخار آب تبدیل می شود. از این خاصیت در فرایند خشک کردن با انجماد، استفاده می کنند. نخست دما را تا زیر

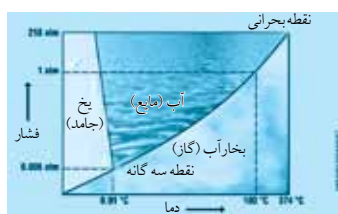
غذایی خارج شود، غذا دیگر فاسد نخواهد شد. غذاهای خشک شده با روش انجماد می توانند سال ها بدون تغییر باقی بمانند و با افزودن اندکی آب قابل استفاده شوند.

روش خشک کردن با انجماد، با روش آب زدایی تفاوت دارد. در آب زدایی، غذا را در محیطی خشک، گرم می کنند تا رطوبت از آن خارج شود. با این روش حدود ۹۰ درصد آب

باکتری ها برای ادامه زندگی به آب نیاز دارند. پس اگر آب مواد غذایی خارج شود، غذا دیگر فاسد نخواهد شد



سلول سوختی می تواند 11kg آب در هر ساعت تولید کند که از مقدار مورد نیاز فضانوردان بیشتر است



نمودار ۱

صفر درجه سلسیوس می رسانند تا همه آب موجود در غذا منجمد شود. سپس فشار را تا $0/006\text{atm}$ کاهش می دهند و آن گاه به آهستگی با گرم کردن، دما را به بالاتر از نقطه انجماد می رسانند. با گذشت زمان آب، فرازش می یابد و به کمک مکش با خلأ، از غذا خارج می شود. در فضاپیماهای شاتل، آب و انرژی الکتریکی مورد نیاز را ۳ عدد سلول سوختی تأمین می کنند. هریک از این سلول ها - که زیر فضاپیما جاسازی می شوند - 102kg وزن دارند. این سلول ها تا زمانی که واکنشگرهای شیمیایی

موجود در غذا از آن بیرون می رود. بنابراین هنوز هم باکتری ها امکان فعالیت در غذا را دارند. در خشک کردن با انجماد که در خلأ انجام می گیرد، کمتر از ۳ درصد آب در غذا باقی می ماند در نتیجه، ترکیب غذا تغییر نمی کند.

خشک کردن با انجماد بر فرایندی طبیعی به نام فرازش تکیه دارد که در آن آب یخ زده موجود در غذا، به طور مستقیم به حالت گاز درمی آید. در دما و فشارهای گوناگون، آب می تواند به حالت جامد، مایع یا گاز وجود

خشک کردن با انجماد بر فرایندی طبیعی به نام فرازش تکیه دارد که در آن آب یخ زده موجود در غذا، به طور مستقیم به حالت گاز درمی آید

متعادل، کافی نیستند. گفتنی است این غذاها به روش گرم کردن مواد غذایی، گندزدایی می شوند. دانشمندان در جست و جوی موادی مناسب تر برای بسته بندی مواد غذایی هستند؛ به گونه ای که در برابر نفوذ آب و اکسیژن - که باعث فساد مواد غذایی می شوند - پایداری بیشتری داشته باشند. به این ترتیب، ماندگاری بسیاری از غذاها که هم اکنون نیز تولید می شوند، افزایش خواهد یافت. یکی دیگر از طرح های پژوهشی، یافتن روش هایی برای انتقال موادی همچون گندم و سویا به شکل فله ای است تا تعداد بسته بندی کاهش یابد و تولید ضایعات به کمترین مقدار ممکن برسد.

ارزیابی شده است که اگر از سامانه بسته بندی فعلی استفاده شود، در یک مأموریت ۱۰۰۰ روزه به مریخ برای گروهی ۶ نفری، به ۱۰ هزار کیلوگرم بار نیاز است. در حالی که ارسال فله ای مواد، کار را بسیار آسان می کند.



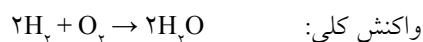
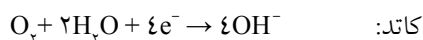
1. Glenn, J.
2. Space Food System Laboratory (SFSL)
3. Freeze - dried
روشی است که به کمک آن در فشار کم خلأ و دمای بسیار پایین، رطوبت ماده گرفته می شود.
4. Thermostabilization
5. Daley, B.



1. Antonis, K.D. ChemMatters, December 2009.
2. spaceflight.nasa.gov/living/spacefood/
3. www.aboluteastronomy.com/topics/Freeze_drying [July 2009]
4. spaceflight.nasa.gov/shuttle/reference/shutref/orbiter/eps/pwrplants.html [July 2009]
5. www.faqs.org/nutrition/Smi-Z/Space-Travel-and-Nutrition.html [July 2009]

داشته باشند، به کار خود ادامه می دهند و انرژی تولید شده در واکنش های شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند. یکی از فراورده های جانبی سلول های سوختی، بخار آب است که می توان آن را فشرده و ذخیره کرد.

در سلول سوختی، گاز هیدروژن در آند با یون هیدروکسید - که در کاتد تولید می شود - واکنش می دهد و آب تولید می کند. در کاتد نیز اکسیژن در واکنش با آب، به تولید یون هیدروکسید می پردازد. این چرخه با حرکت یون های هیدروکسید به سمت آند از سر گرفته می شود. نتیجه کلی دو واکنش اکسایش و کاهش، آب است:



از این راه سلول سوختی می تواند ۱۱kg آب در هر ساعت تولید کند که از مقدار مورد نیاز فضانوردان بیشتر است.

چشم انداز غذاهای فضایی

دانشمندان در گروه صنایع غذایی ناسا در تلاش اند غذاهایی خوشمزه و متنوع برای مأموریت های سه ساله تولید کنند. بزرگ ترین چالش در این زمینه، ماندگاری غذاهاست. برای نمونه، در یک سفر ساده به مریخ، به غذاهایی با ماندگاری پنج سال نیاز است و این در حالی است که تنها اندکی از غذاها چنین ویژگی ای دارند و این مقدار هم برای یک رژیم غذایی

برخی از مواد غذایی در فضا رفتار متفاوتی
نسبت به روی زمین، از خود نشان می دهند



بازگردانی آلومینیم



تیری که دو هدف را نشانه گرفته است

ترجمه: معصومه شاه‌محمدی، معلم شیمی منطقه ۶ تهران



کلیدواژه‌ها:
بازیافت، آلومینیم،
بوکسیت،
محیط‌زیست

چکیده

بازیافت، یکی از روش‌های سودمند در جمع‌آوری مواد است. صنعت بازیافت افزون بر صرفه‌جویی در منابع اقتصادی و صنعتی، کمک شایانی به حفظ محیط‌زیست می‌کند. برای بازیافت و بهینه‌انجام شدن آن به تلاش صاحبان صنایع، سازمان‌های مرتبط و کمک مردم نیاز است. به دلیل کاربرد گسترده آلومینیم در صنعت مانند صنایع غذایی، سازه‌های مقاوم، هوانوردی و ترابری، بازیافت آن مهم و ضروری است. در برخی کشورها با جمع‌آوری آلومینیم‌های قراضه و حمل آن به کارخانه‌های بازیافت، دوباره آن را طی مراحل ذوب تا پالایش به‌دست می‌آورند.

مقدمه

است. در هند وضعیتی کاملاً متفاوت حاکم است. در این کشور امرار معاش هزاران تن از مردم به بازگردانی مواد وابسته است و این خود راهی برای گذران زندگی به‌شمار می‌رود.

در دنیای غرب، بازگردانی مواد، عملی سخت و طاقت‌فرسا و کاری است که انجام آن همچون ورزش و داشتن رژیم غذایی، ضروری



برای بازیافت و بهینه انجام شدن آن به تلاش صاحبان صنایع، سازمان‌های مرتبط و کمک مردم نیاز است

دولت هیچ برنامه‌ای برای بازگردانی ندارد و زباله‌ها درون ظرف‌های بزرگ، در خارج شهر ریخته می‌شوند.

هندی‌های بیکار در اطراف این ظرف‌ها پرسه می‌زنند و هر ماده قابل بازگردانی، را جست‌وجو می‌کنند. زباله‌های جمع‌آوری شده به کارخانه‌های کوچک که البته در شرایط بد و با فناوری پایه کار می‌کنند، فروخته می‌شوند. بسیاری از این کارخانه‌ها در محله‌های



پرجمعیت بمبئی، پایتخت اقتصادی هند قرار گرفته‌اند. کارگران ساعت‌های طولانی با حقوق کم کار می‌کنند اما در کشوری که نرخ بیکاری بالایی دارد، داشتن این شغل، هم غنیمت است. مختار حامد برای بخش غیررسمی بازگردانی در هند کار می‌کند. او ۱۵ سال دارد و مخارج زندگی خود را از بازگردانی ضایعات آلومینیم تأمین می‌کند. هر روز قبل از ساعت ۷ صبح بیدار می‌شود و پس از صرف صبحانه کارش را شروع می‌کند. او یک ساعت را به ناهار اختصاص داده است و تا ساعت ۸ بعدازظهر به کار ادامه می‌دهد. کار مختار ذوب قراضه‌های آلومینیم است. او در پایان روز در رختخوابی که درست در کنار کوره است، می‌خوابد.

مختار تنها یکی از هزاران هندی است که در یکی از بزرگ‌ترین

شهرهای زاغه‌نشین در جنوب آسیا زندگی می‌کنند و از بازگردانی هر جسم آلومینیمی

کسب درآمد می‌کنند. این افراد با این کار نه تنها از خود حمایت می‌کنند، بلکه خالق اقتصادی چند میلیون دلاری هستند که اقتصاد منطقه‌ای را دچار دگرگونی کرده است و به مردم در امرار معاش یاری می‌رساند.

بازگردانی آلومینیم

در هند بازیافت آلومینیم شامل سه مرحله است. در آغاز، فراورده‌های آلومینیمی مصرفی و دورانداخته شده، به‌ویژه قوطی‌های نوشابه و نوشیدنی‌های دیگر جمع‌آوری می‌شوند. سپس قوطی‌ها در اسید، شناور می‌شوند تا برچسب‌ها و نام‌های تجاری از روی آن‌ها جدا شود. در پایان، قوطی‌ها خرد و در کوره، ذوب می‌شوند. در کارخانه‌ای که مختار کار می‌کند، قوطی‌ها به‌طور کامل ذوب می‌شوند. ماده مذاب به‌دست آمده در قالب‌ها ریخته می‌شود تا پس از سرد شدن، به‌صورت میله‌های آلومینیمی، که شمش نام دارند، درآیند. سپس میله‌ها به کارخانه دیگری انتقال می‌یابند و در آنجا دوباره ذوب می‌شوند. آن‌گاه فلز مایع در دستگاهی خاص به واحدهایی تبدیل می‌شود که برای ساخت فراورده‌های آلومینیمی جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مختار مسئول کوره‌ای است که در حفره‌ای به عمق ۱m در زمین قرار دارد و قطر آن به نیم متر می‌رسد. درجه‌ای که در ته حفره قرار دارد، ارتباط آن را با یک لوله به سطح زمین برقرار می‌کند. از این راه اکسیژن به کوره می‌رسد. کوره با زغال‌سنگ روشن می‌شود و دمای بیش از 660°C ، یعنی نقطه ذوب آلومینیم را تولید می‌کند. مختار یک بوته ذوب پر از ضایعات آلومینیمی خرد شده را در بالای کوره قرار می‌دهد، جنس بوته ذوب، سیلیسیم کربید است که تا دمای 2730°C ذوب نمی‌شود.

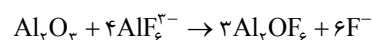
بازگردانی آلومینیم، چرا؟

بازیافت آلومینیم کار باارزشی است؛ زیرا استخراج آن از سنگ معدنش پرهزینه است، محیط‌زیست را آلوده می‌کند و به مقدار زیادی

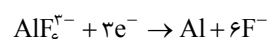
شکل ۱ چرخه زندگی یک قوطی آلومینیمی. فرایند استخراج شامل سه مرحله است: استخراج بوکسیت، پالایش آلومینیم، گداخت اولیه. در ضمن مراحل دیگر در بازگردانی آلومینیم نیز دیده می‌شود.



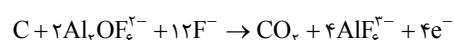
آب نامحلول است، آن را در کریولیت مذاب (Na_3AlF_6) که شامل یون‌های سدیم Na^+ و AlF_6^{3-} است، حل می‌کنند. آلومینیم اکسید با برخی از یون‌های AlF_6^{3-} تولید شده از کریولیت مذاب واکنش می‌دهد و حل می‌شود:



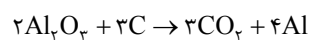
آلومینیم در الکترولیز منفی که کاتد نامیده می‌شود، کاهش می‌یابد:



در الکترولیز مثبت که آند نام دارد، یون‌های $\text{Al}_2\text{OF}_6^{2-}$ با آند کربنی واکنش می‌دهند و کربن دی‌اکسید و کربن مونواکسید تولید می‌کنند.



با جمع کردن معادله تفکیک آلومینیم و واکنش‌های اکسایش و کاهش، واکنش کلی به دست می‌آید:



گام بعدی شامل ریختن آلومینیم مذاب درون قالب‌ها و دادن زمان کافی برای سرد شدن و شکل‌گیری آلومینیم است. بلوک‌های آلومینیمی یا شمش‌ها در اثر نیروی وارد شده از چند غلتک، به ورقه‌هایی با ضخامت کمتر از ۲/۵cm تبدیل می‌شوند. ورقه‌های آلومینیمی برای ساخت قوطی برش داده شده، به شرکت‌های نوشیدنی سبک (گازدار) فرستاده می‌شوند تا مهر و موم شوند.

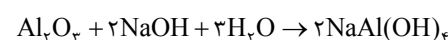
در بیشتر کشورها معمولاً قوطی‌ها جمع‌آوری و به مرکز بازیافت ارسال می‌شوند تا در آنجا تمیز، طبقه‌بندی و خرد شوند. سپس به کارخانه تولید آلومینیم برای خرد، ذوب و جامدسازی دوباره فرستاده می‌شوند.

در هند، قوطی‌ها از کیسه‌های زباله جمع‌آوری شده، به شرکت‌های خصوصی کوچک فرستاده می‌شوند. افرادی همچون مختار آن‌ها را با استفاده از اسید در دمای اتاق و فشار معمولی تمیز می‌کنند.

آنگاه قوطی‌های آلومینیمی را در کوره در دمای 660°C ذوب می‌کنند و آلومینیم مذاب

انرژی نیازمند است. برای پذیرفتن ارزش بازگردانی این فلز باید چگونگی ساخت قوطی‌های آلومینیمی را بررسی کنیم، شکل ۱. در بازیافت، مرحله استخراج حذف شده است و آلومینیم در چرخه‌ای قرار می‌گیرد که بارها عملیات روی آن تکرار می‌شود؛ بی‌آنکه خواص آلومینیم تغییر کند.

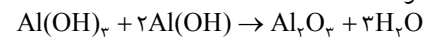
آلومینیم از سنگ معدن بوکسیت استخراج می‌شود که شامل آلومینیم اکسید، Al_2O_3 ، و دیگر ترکیب‌هایی است که دارای آلومینیم، سیلیسیم، تیتانیم و آهن هستند. آلومینیم اکسید از دیگر عناصر با استفاده از فرایند بایر - که خود شامل سه مرحله است - جدا می‌شود در مرحله نخست، بوکسیت در محلولی از سدیم هیدروکسید در دما و فشار بالا حل می‌شود. مخلوط حاصل شامل محلولی از سدیم آلومینات، $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ ، و باقی‌مانده بوکسیت است که آهن، سیلیسیم و تیتانیم دارد. سدیم آلومینات از واکنش شیمیایی میان آلومینیم اکسید، سدیم هیدروکسید و آب تشکیل می‌شود:



پس‌مانده‌ها به تدریج در ته ظرف ته‌نشین شده و بعداً جدا می‌شوند. در مرحله دوم، محلول سدیم آلومینات به مخزن بزرگی پمپ شده، در جریان سرد شدن، به آلومینیم هیدروکسید، $\text{Al}(\text{OH})_3$ ، و سدیم هیدروکسید تجزیه می‌شود:



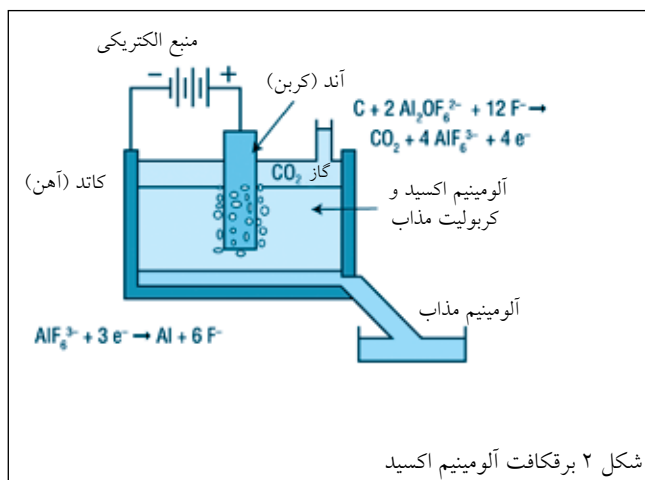
آلومینیم هیدروکسید به شکل رسوب در ته‌مخزن ته‌نشین و جدا می‌شود. در مرحله سوم، آلومینیم هیدروکسید تا دمای 980°C گرما می‌یابد و آلومینیم اکسید بنا به این معادله تولید می‌شود:



سپس آلومینیم از آلومینیم اکسید از روشی به نام گداختن به دست می‌آید. اساس این روش، فرایند برق‌کافت است که در جریان آن، آلومینیم اکسید به اکسیژن و آلومینیم تفکیک می‌شود، شکل ۲. برق‌کافت را می‌توان تنها برای حالت مایع به کار برد. از آنجا که آلومینیم اکسید در



تولید پلاستیک از مواد اولیه،
ارزان‌تر از بازیافت آن تمام
می‌شود. بنابراین زباله‌های
پلاستیکی، اغلب سوزانده یا دفن
می‌شوند



را درون قالب‌ها می‌ریزند. آلومینیم سرد می‌شود و شکل می‌گیرد. بنابراین، بازیافت آلومینیم به مراتب ارزان‌تر از استخراج آن است. استخراج آلومینیم به دمای 1000°C ، مواد افزودنی همانند سدیم هیدروکسید و کربولیت نیاز دارد و مقدار فراوانی الکتریسیته نیز مصرف می‌کند.

بازیافت نه تنها محیط‌زیست را بهبود می‌بخشد، بلکه می‌تواند کیفیت زندگی را تغییر دهد

تغییر زندگی

به لطف افرادی همچون مختار بخش بزرگی از آلومینیم در هند بازیافت می‌شود. یک تفاوت بزرگ میان هند و ایالت متحده آن است که در هند هیچ برنامه بازیافت دولتی وجود ندارد. هندی‌ها مجبور به جداسازی زباله‌هایشان نیستند؛ حال آنکه ساکنان ایالات متحده تشویق به انجام آن می‌شوند.

صدها هزار هندی سطل‌های زباله عمومی را برای مواد قابل بازیافت جست‌وجو می‌کنند. انجام‌دادن این کار، در محیطی آلوده سلامت آن‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد. کارگران کارخانه‌های بازیافت مانند مختار نیز با چنین خطرهایی روبه‌رو هستند. تجهیزات ایمنی برای آن‌ها فراهم نشده است؛ حتی اگر در نزدیکی یک کوره با دمای 660°C کار کنند. مختار ۱۱ ساعت در روز کار می‌کند، زمان استراحت کمی دارد و هیچ شانس برای رفتن به مدرسه ندارد. اگرچه او و دیگران در شرایط وحشتناکی کار می‌کنند اما هیچ جایگزینی برای گذراندن زندگی ندارند. در ایالات متحده، بازیافت همانند یک عادت خوب به نظر می‌رسد که برخی از ما سعی می‌کنیم آن را بپذیریم. در هند این کار راهی برای بقای زندگی است. در آنجا بازیافت آلومینیم به دگرگونی اقتصاد محلی کمک کرده است. این رویداد به ما یادآوری می‌کند که بازیافت نه تنها محیط‌زیست را بهبود می‌بخشد بلکه می‌تواند کیفیت زندگی را تغییر دهد.

برتری‌های بازگردانی آلومینیم

بازیافت، مقدار زباله سوزانده یا دفن شده را کاهش می‌دهد. حسن ویژه این کار در مورد آلومینیم این است که اگر قوطی‌های نوشابه قدیمی دفن شوند، باید قوطی‌های جدید را از آلومینیم نو که از سنگ معدن آن به دست می‌آید، تهیه کرد. بنابراین بازیافت آلومینیم، افزون بر اثر سودمند زیست‌محیطی آن، از دیدگاه اقتصادی نیز به صرفه است اما باید یادآوری کرد که بازیافت همه مواد از این دیدگاه، به صرفه نیست. برای نمونه، تولید پلاستیک از مواد اولیه، ارزان‌تر از بازیافت آن تمام می‌شود. بنابراین زباله‌های پلاستیکی، اغلب سوزانده یا دفن می‌شوند، از جمله محدودیت‌های دیگر این است که بازیافت شیشه‌های سبزرنگ هم مناسب نیست. نه به دلیل اینکه نمی‌توان شیشه را به طور نامحدود بازیافت کرد بلکه به دلیل ممکن نبودن تغییر رنگ این شیشه، چنین است؛ شیشه‌ای که یکبار به رنگ سبز درآمد، برای همیشه به همان رنگ باقی می‌ماند. به همین دلیل است که فراورده‌های فراوانی با شیشه سبز، وارد ایالات متحده می‌شوند اما تولید این نوع شیشه در آنجا محدود است؛ زیرا این شیشه قابل بازیافت نیست. باید توجه کرد که آلومینیم برخلاف فلزهایی همچون آهن زنگ نمی‌زند و به همین دلیل بازیافت آن آسان است.



1. www.gpb.org/chemistry-physics/students/all, Aluminum recycling-A Way of Life or ALifestyle? Tom Husband
2. Sustainability and Recycling, The International Aluminium Institute: www.worldaluminium.org/Sustainability/Recycling [accessed Feb 2012].
3. The Informal Recycling Sector in Developing Countries, Gridlines: www.sustainability.ethz.ch/projects/akademie_som/so2011/informal_recycling_sector.pdf [accessed Feb 2012].



چکیده

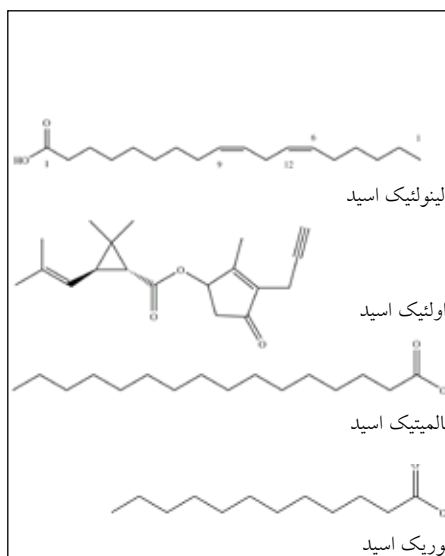
زنجبیل (زنجفیل) به عنوان گیاهی دارویی از زمان‌های دور کاربرد داشته است. ارزش دارویی این گیاه به مقدار ترکیب‌های سوزاننده و اسانس‌های موجود در آن بستگی دارد. از جمله اثرهای درمانی زنجبیل می‌توان به خواص ضدقندخون، کاهنده کلسترول، تحریک دستگاه ایمنی و پاد اکسندگی آن اشاره کرد. در این مقاله، ترکیب‌های شیمیایی که مسئول خواص درمانی زنجبیل هستند و اثرهای درمانی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: زنجبیل (زنجفیل)، گیاهان دارویی، خواص درمانی

مقدمه

گیاه نه تنها به خواص ضدقارچ و ضدباکتری آن وابسته است بلکه از اثر تسکین بخشی که بر دستگاه گوارش دارد، ناشی می‌شود. زنجبیل که در ایران باستان به ژنگویر معروف بوده است، از راه کشورهای عربی به غرب راه یافته است. امروزه در تهیه داروها و مکمل‌های غذایی از زنجبیل استفاده می‌شود.

کاربرد گیاه زنجبیل^۱ در طب سنتی به گذشته‌های بسیار دور باز می‌گردد؛ چنان‌که در عطاری‌های قرون وسطی جایگاه خاصی داشته و در درمان نفخ و تهوع مورد استفاده بوده است. کارشناسان طب هندی از آن به عنوان دارویی جهانی یاد کرده‌اند. کاربرد گسترده این



شکل ۱ اسیدهای چرب موجود در زنجبیل

ترکیب‌های شیمیایی

بخش اصلی مورد استفاده زنجبیل، ساقه زیرزمینی آن است که ریزوم نامیده می‌شود. ساقه‌های هوایی گیاه که به‌طور عمودی از ریزوم خارج می‌شوند، حامل برگ‌های پهن و گل‌های زرد رنگ گیاه‌اند. حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد زنجبیل را انواع قندها تشکیل می‌دهد و مقدار اسیدهای چرب - که به شکل آزاد یا ترکیب در آن وجود دارند - به ۳ تا ۱۸ درصد می‌رسد. شکل ۱، ساختار و فرمول شیمیایی اسیدهای چرب موجود در زنجبیل را نشان می‌دهد.

در بخش‌های زیرزمینی زنجبیل، ۱ تا ۳ درصد اسانس روغنی فراز وجود دارد که ترکیب‌هایی مانند کامفن، فلاندرین، زیجی‌برن، سینئول، سیترال و بورنئول را دربرمی‌گیرد. بوی تند و اثرهای اصلی زنجبیل ناشی از وجود اولئورزین‌هایی همچون جینجرول^۱، شوگائول^۲ و زینگرون^۳ است که حدود ۴ تا ۷/۵ درصد گیاه را تشکیل می‌دهند، شکل ۲. خاصیت پاد اکسندگی این گیاه نیز از شوگائول و جینجرول نتیجه می‌شود. مزه تند و سوزش‌آور زنجبیل ناشی از وجود همین ترکیب‌هاست.

آمینواسیدها، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌هایی همچون ویتامین A، از دیگر مواد موجود در گیاه زنجبیل‌اند.

بوی تند و اثرهای اصلی زنجبیل ناشی از وجود اولئورزین‌هایی همچون جینجرول، شوگائول و زینگرون است

زنجبیل منبعی از ویتامین‌ها از جمله ویتامین B6، و مواد معدنی مانند پتاسیم و منیزیم است که در برابر بیماری‌های قلبی از انسان حمایت می‌کند

اثرهای درمانی

● پیشگیری از سرطان روده

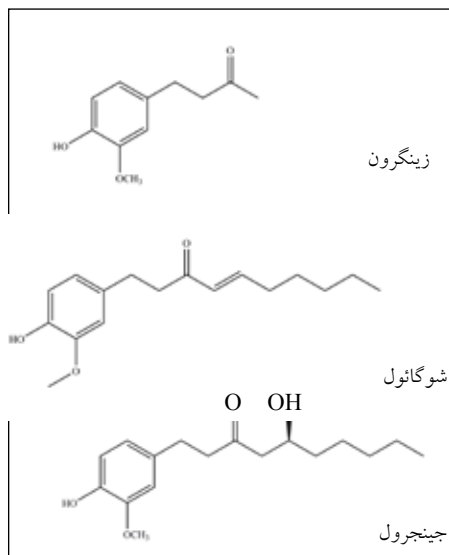
سرطان روده در مردان نسبت به زنان، بیماری بسیار شایع‌تری است. این بیماری در ایالات متحده دومین عامل کشنده به‌شمار می‌رود. بنابر پژوهش‌هایی که در دانشگاه مینه‌سوتا انجام گرفته است، مصرف جینجرول - که از زنجبیل به‌دست می‌آید - در درمان سرطان روده سودمند است.

● درمان سرطان پروستات

از پژوهش‌های دانشگاه ایالت جورجیا چنین برمی‌آید که عصاره زنجبیل از رشد سلول‌های سرطانی در پروستات جلوگیری می‌کند. مصرف زنجبیل تا حدود ۶۰ درصد فروکش کردن توده سرطانی را در پی داشته است؛ بدون آنکه اثرهای جانبی یا مسمومیت از خود به‌جا بگذارد. مصرف روزانه ۳/۵g عصاره زنجبیل، اثرهای ضدسرطانی قوی را به‌روشنی نشان داده است.

● سرطان تخمدان

بنا به بررسی‌های انجام شده در مرکز سرطان دانشگاه میشیگان، گرد زنجبیل بر



شکل ۲ ساختار ترکیب‌های شیمیایی مؤثر موجود در زنجبیل



سلول‌های سرطانی در بخش‌های مختلف بدن غلبه می‌کند و به‌ویژه، از مقاومت سلول‌های سرطانی تخمدان در برابر داروهای ضدسرطان می‌کاهد.

● کاهش فشارخون

به‌تازگی مشخص شده است که زنجبیل می‌تواند در کاهش فشارخون سودمند باشد. در حالی که فشارخون بالا می‌تواند به بیماری‌های قلبی، نارسایی کلیه و سکته بینجامد، مواد موجود در زنجبیل با جلوگیری از تشکیل رسوب کلسیم در درمان و پیشگیری از بیماری‌های کلیه مؤثر واقع می‌شود، با تحریک گردش خون احتمال سکته‌های قلبی و مغزی را کاهش می‌دهد و از فشارخون می‌کاهد. توصیه می‌شود کسانی که به دلیل ابتلا به بیماری فشارخون از دارو استفاده می‌کنند و تمایل دارند به جای دارو، از زنجبیل استفاده کنند، با پزشک خود مشورت کنند؛ زیرا مصرف مکمل زنجبیل، ۱۴ روز پیش از زمان جراحی باید متوقف شود.

زنجبیل منبعی از ویتامین‌ها از جمله ویتامین B_۶، و مواد معدنی مانند پتاسیم و منیزیم است که در برابر بیماری‌های قلبی از انسان حمایت می‌کند. به نظر می‌رسد وجود این مواد است که با جلوگیری از گرفتگی رگ‌ها کاهش فشارخون

زنجبیل از روغن‌های فرّار، پروتئاز و چربی‌هایی برخوردار است که موجب کاهش میگرن یا پیشگیری از آن می‌شوند

را در پی دارد و از لخته شدن خون جلوگیری می‌کند.

● باروری

زنجبیل منبعی سرشار از منگنز است؛ ماده‌ای معدنی که در رفع مشکلات باروری در مردان، ناشی از کم بودن سلول‌های جنسی یا پایین بودن هورمون تستوسترون نقشی اساسی دارد.

● کاهش قندخون

منیزیم و منگنز موجود در زنجبیل به تنظیم قندخون در افراد مبتلا به بیماری دیابت نوع ۲، کمک می‌کنند.

● تسکین دردهای میگرنی

بنابر پژوهش‌ها، خواص ضدباکتری و اثرهای ضدالتهاب زنجبیل می‌تواند در کاهش انواع دردها سودمند باشد. زنجبیل از روغن‌های فرّار، پروتئاز و چربی‌هایی برخوردار است که موجب کاهش میگرن یا پیشگیری از آن می‌شوند. شاید این خاصیت، ناشی از اثر زنجبیل در کاهش حالت تهوع باشد که معمولاً با دردهای میگرنی همراه است. به هر حال، استفاده از زنجبیل درمان قطعی و کاملی برای میگرن نیست.

1. ginger
2. gingerol
3. shogaol
4. zingerone

1. Mc Gee, H. On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen, New York: Scribner, 2nd ed., p. 425, 2004.
2. Fank, J.; Frye, J.B. J. of Natural products, ???, 72(3), 403.
3. Jeong, C.H.; Bode, A.M, Cancer Research Gqu3.



چکیده

داروها خانواده‌ای از مواد شیمیایی هستند؛ بنابراین، مصرف آن‌ها به مقدار مناسب نکته حساس و مهمی است. برخی از داروها که عوارض جانبی چندانی ندارند به‌طور آزاد و بدون نیاز به نسخه پزشک در دسترس همه افراد قرار می‌گیرند؛ در حالی که اگر به مقدار مصرف مجاز آن‌ها توجه نشود، می‌توانند آسیب‌های جدی در پی داشته باشند. پاراستامول - که با نام تجاری استامینوفن عرضه می‌شود - یکی از این داروهاست.

کلیدواژه‌ها:

دارو، مواد شیمیایی، استامینوفن

مقدمه

پاراستامول از داروهایی است که معمولاً در بیشتر نسخه‌ها برای درمان سرماخوردگی و آنفلوآنزا تجویز می‌شود. مصرف این دارو بنا به دوز توصیه شده توسط پزشک، خطری ندارد اما مصرف بیش از اندازه آن می‌تواند به مسمومیت کبدی بینجامد. چنان‌که در کشورهای غربی مهم‌ترین علت نارسایی کبد مسمومیت ناشی از پاراستامول بوده است. در این میان، مشاهده شده است که مصرف مشروبات الکلی، بر مسمومیت با پاراستامول می‌افزاید.

مولکول‌هایی که مرگ را تعارف می‌کنند!

پاراستامول

مرسده شهابی

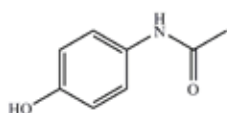
کارشناس ارشد شیمی آلی

پاراستامول در سال ۱۸۷۸ برای نخستین بار از واکنش اکسایش پارانیتروفنول با قلع به‌دست آمد اما تا سال ۱۸۹۳ کاربرد درمانی پیدا نکرد. در این سال بود که پاراستامول در ادرار افرادی که فناسیتین مصرف کرده بودند، شناسایی و در پی آن اعلام شد که پاراستامول از سوخت‌وساز استانیلید نتیجه شده است اما این کشف چندان مورد توجه قرار نگرفت. سرانجام در بررسی بیماری میتوگلوبین - حالتی که خون، توانایی حمل اکسیژن را از دست می‌دهد و به مرگ می‌انجامد - علت بروز این بیماری به مصرف استانیلید ارتباط داده شد و پژوهشگران تأکید کردند اثرهای استانیلید به‌عنوان مسکن، به‌دلیل ماده‌ای است که از سوخت‌وساز فعال این ماده تولید می‌شود.

این ماده، همان پاراستامول بود که مشخص شد اثرهای منفی استانیلید را ندارد و می‌تواند به‌عنوان جایگزین آن مورد استفاده قرار گیرد.

مقدار مصرف

امروزه استامینوفن با نام شیمیایی ۴ - هیدروکسی فنیل استامید، به‌عنوان داروی تب‌بر و تسکین‌دهنده کاربرد گسترده دارد. شکل ۱، ساختار شیمیایی این ماده را نشان می‌دهد.



شکل ۱ ساختار پاراستامول یا ۴-هیدروکسی فنیل استامید (N - ۴)

سرگذشت استامینوفن

در گذشته‌های دور از ترکیب‌های موجود در پوست درخت بید و درخت اوکالپتوس برای پایین آوردن دمای بدن استفاده می‌شد. ترکیب‌های موجود در درخت اوکالپتوس را در ساخت گنه گنه - که برای درمان مالاریا به‌کار می‌رفت - نیز به‌کار می‌بردند.

تا اواخر قرن نوزدهم تلاش برای پالایش و جداسازی ترکیب‌های مؤثر از پوست این درختان از جمله سالیسیلیک اسید ادامه داشت تا اینکه فلیکس هافمن در شرکت آلمانی بایر موفق به انجام آن شد. هنگامی که در دهه ۱۸۸۰ درختان اوکالپتوس کمیاب شدند، جست‌وجو برای یافتن یک جایگزین مناسب در این زمینه آغاز شد. در سال ۱۸۸۶، پروفیسور آدولف کاسمالدر از دانشگاه استراسبورگ که در حال مطالعه روی تأثیرات ماده ضدانگل نفتالین بود، به اشتباه مقداری استانیلید را در بررسی‌های خود به‌کار گرفت. به این ترتیب بود که آثار کاهش‌دهنده گرما توسط استانیلید آشکار شد. اما کشف خواص ضد درد آن، سال‌ها پس از این ماجرا صورت گرفت و به‌رحال، استانیلید با نام تجاری آنتی‌فیرین به بازار راه یافت. در پایان سال ۱۸۸۰ پارانیتروفنول با قیمتی ارزان‌تر از استانیلید وارد بازار شد. ادامه پژوهش‌ها روی این ماده و تلاش برای یافتن کاربرد مناسب برای آن توجه دیگران را به استوفنی‌تیدین جلب کرد که از آنتی‌فیرین قوی‌تر بود و اثرهای جانبی کمتری داشت: این ماده با نام تجاری فناسیتین کاربرد پیدا کرد.

اگر مقدار گلو تاتیون از ۳۰ درصد مقدار معمول آن کمتر شود، NABPQI به غشای سلول های کبدی می چسبد و باعث مرگ آن ها می شود

در کشورهای غربی مهم ترین علت نارسایی کبد مسمومیت ناشی از پاراستامول بوده است

اگر ۲۴ ساعت پس از مصرف بیش از حد استامینوفن، درمان شروع نشود، جلوگیری از آسیب کبدی یا مرگ می تواند امکان ناپذیر باشد

را در مدتی طولانی تر از ۴ ساعت شامل می شود. اگر بیمار، بیش از ۱۵۰mg استامینوفن را به ازای هر کیلو وزن بدنش به طور یکباره مصرف کند، امکان ابتلای او به مسمومیت شدید وجود دارد. پس اگر به مصرف بیش از اندازه این دارو شک کردید، باید درمان مسمومیت را هرچه زودتر آغاز کنید؛ حتی اگر نشانه های مسمومیت ظاهر نشده باشد. گفتنی است اگر ۲۴ ساعت پس از مصرف بیش از حد استامینوفن، درمان شروع نشود، جلوگیری از آسیب کبدی یا مرگ می تواند امکان ناپذیر باشد. بنابراین، روزانه نباید بیش از ۵ نوبت استامینوفن به کودکان زیر ۱۲ سال داده شود.

عوارض جانبی

چنانچه هریک از نشانه هایی که در پی آمده است مشاهده شد، مصرف دارو را قطع و به پزشک مراجعه کنید: زردی پوست یا چشم، اسهال، بی اشتهایی، استفراغ، معده درد، تورم یا حساسیت در بالای شکم، مدفوع سیاه رنگ و قیر مانند، ادرار کدر و خونی، کاهش ناگهانی ادرار، کبودی یا خونریزی غیرعادی، دانه یا جوش های ریز جلدی، زخم دهان، تب یا گلودردی که بیش از درمان وجود نداشته است.

هشدار

در این موارد باید با احتیاط فراوان، استامینوفن را مصرف کنید: - اگر به هر نوع غذا، نگهدارنده، رنگ خوراکی یا دارو به ویژه آسپرین یا استامینوفن حساسیت دارید.

- در زمان بارداری یا شیردهی
 - مصرف همزمان داروهای ضدالتهاب و غیراستروئیدی مانند ایبوپروفن، آسپرین، ضدانعقادها، رقیق کننده های خون مانند وارفارین و کومادین

- استفاده روزانه از مشروبات الکلی
 - سابقه یا ابتلا به اعتیاد به الکل، هپاتیت ویروسی، بیماری های کبدی یا قلبی.

مصرف روزانه این دارو در بزرگسالان ۴g و در کودکان ۹۰mg به ازای هر کیلو وزن بدن تعیین شده است. در مجموع، یک قرص ۵۰۰ میلی گرمی از این دارو، هر ۴ تا ۶ ساعت برای افراد بالاتر از ۱۲ سال کافی است و مقدار مصرف آن نباید از ۴g در روز فراتر باشد. گفتنی است مصرف ۱۵۰mg از آن به ازای هر کیلو وزن بدن در بزرگسالان می تواند به مسمومیت بینجامد.

جذب، سوخت و ساز، دفع

استامینوفن به سرعت و به طور کامل از دستگاه گوارش جذب شده، در خلال ۱ تا ۵ ساعت مقدار آن در پلاسما مشخص می شود. ۹۰ تا ۹۵ درصد سوخت و ساز این دارو در کبد انجام می گیرد و از راه ادرار دفع می شود. نیم عمر دفعی آن در دوزهای معمول حدود ۲ ساعت است و در دوزهای بالاتر به بیش از ۱۲ ساعت می رسد. ۹۰ تا ۹۳ درصد استامینوفن در کبد به گلوکوزونیک و سولفات مزدوج تبدیل می شود. دفع این مواد از راه ادرار انجام می گیرد. حدود ۲ درصد از آن بدون تغییر از راه کلیه دفع می شود و ۵ درصد از راه سیتوکروم P450، توسط آنزیم ها مورد سوخت و ساز قرار می گیرد. این مسیر یک واکنش میانی را شامل می شود که با تولید N-استیل پارابنزوکینون ایمین، NABPQI، همراه است. این فرآورده می تواند به سرعت به گلو تاتیون بچسبد و از ایجاد مسمومیت جلوگیری کند. اگر مقدار گلو تاتیون از ۳۰ درصد مقدار معمول آن کمتر شود، NABPQI به غشای سلول های کبدی می چسبد و باعث مرگ آن ها می شود.

مسمومیت با استامینوفن

دو نوع مسمومیت در این زمینه وجود دارد که عبارتند از:

- مسمومیت شدید که به مصرف یکباره استامینوفن در مدتی کمتر از ۴ ساعت گفته می شود.
 - مسمومیت مزمن که مصرف مقدار زیادتر از حد درمان، به طور اتفاقی، تکراری، یا به طور عمدی



اثر نانو ذره ها بر سلامت انسان

پریسا حیدری

دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه و معلم شیمی ماهرشان، استان زنجان

چکیده

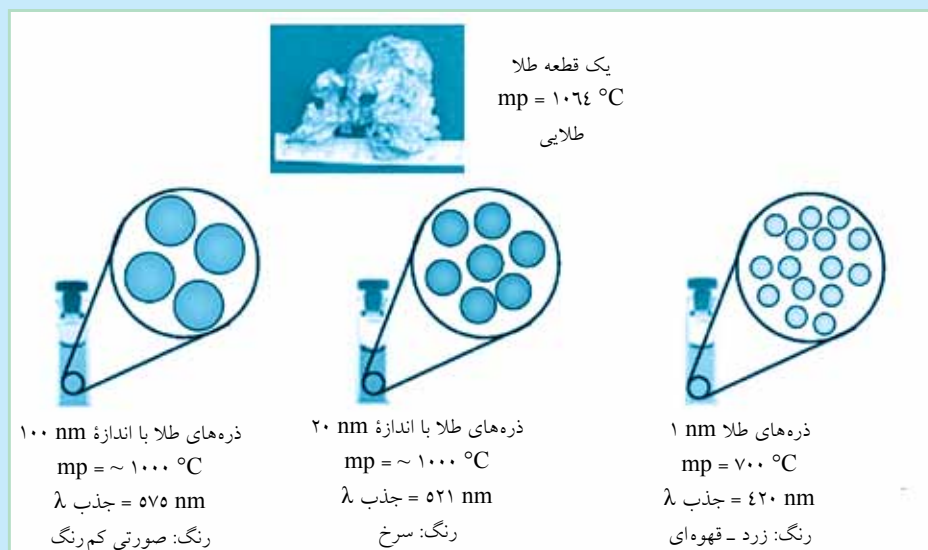
فناوری نانو، عرصه نو ظهوری است که هم زمان با افزایش سهم آن در اقتصاد و زندگی، مانند هر فناوری دیگری می تواند خطراتی را برای محیط زیست و انسان در برداشته باشد. ویژگی های وابسته به سطح و اندازه بسیار کوچک نانو ذره ها و نانو مواد سبب جابه جایی آسان آنها می شود و شاید همین ویژگی است که اثرهای زیان بار احتمالی را بر سلامت انسان ها، جانوران و محیط زیست وارد می کند.

کلیدواژه ها: نانو ذره، سلامت، اثرات سمی

مقدمه

توسعه صنایع جدید همواره سبب ورود ترکیب های زیان آوری به محیط زیست می شود که در برخی از موارد، اثر آنها بر سلامت انسان و محیط زیست جبران ناپذیر خواهد بود. نانو مواد به علت ویژگی های ممتاز الکتریکی، نوری، مکانیکی و شیمیایی در سال های اخیر توانسته اند توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کنند. در ایران نیز مسئله آلودگی زیست محیطی به نانو ذره ها - که به تازگی وارد چرخه تولیدی صنایع کشور شده اند - از اهمیت چشم گیری برخوردار است چرا که در صورت توجه به این مورد و انجام اقدامات درست در زمینه مدیریت این ترکیب های جدید، می توان آلودگی های به وجود آمده را برطرف کرد. شناسایی اثرات سمی نانو ذره ها، رشته ای است که به مطالعه خطرات نانو مواد بر سلامت انسان می پردازد. در بررسی اثرات نانو مواد بر سلامت انسان باید بین دو نوع نانو ساختار به این شرح، تفاوت قائل شویم:

شکل ۱. مسیر احتمالی اندوستوز (جذب به درون سلول) نانوذره‌ها



شکل ۲ نمایش تغییر خواص در نتیجه کوچک شدن ذره‌های یک ماده

افزایش چشمگیر سطح ویژه و سطح انرژی آزاد گیس می‌شود و با افزایش انرژی آزاد گیس، واکنش‌پذیری شیمیایی افزایش می‌یابد. در این حالت است که رفتار زیست‌شناختی نانوذره‌ها و اثر آن‌ها بر موجودات زنده متفاوت می‌شود. مطالعات اخیر در مورد اثرهای زیست‌شناختی نانوذره‌ها نشان می‌دهد که برخی از این ذره‌ها، سمیت بالایی دارند و به‌طور قوی سلامت انسان را تهدید می‌کنند. نانوذره‌هایی که به‌طور تصادفی از راه هوا، خاک و آب در سامانه‌های زنده پخش می‌شوند، در آغاز به گیاهان و جانوران آسیب می‌زنند و در نهایت، به خطری برای انسان نیز تبدیل می‌شوند. در سال ۲۰۰۴، گزارش داده شد که نانولوله‌های کربنی - یکی از پر استفاده‌ترین نانوذره‌های مهندسی شده - ضایعاتی غیر معمولی در ریه‌های موش‌ها ایجاد کرده، در جذب اکسیژن تداخل می‌کنند.

سازوکار سمیت نانوذره‌ها

بنابر پژوهش‌ها، ذره‌های بسیار ریز موادی مانند تیتانیوم اکسید و کربن سیاه بسیار سمی‌تر از ذره‌های بزرگ‌تر از همان جنس و با همان ترکیب هستند و علت آن، اغلب براساس وجود فلزهای واسطه انتقالی روی سطح برخی از ذره‌های نانومتری توضیح داده می‌شود که در

منابع نانوذره

نانوذره‌ها را از دیدگاه منبع می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

● **نانوذره‌های طبیعی** این ذره‌ها به‌طور طبیعی و از راه‌های مختلف در طبیعت ایجاد و پراکنده می‌شوند، مانند آتش‌سوزی جنگل‌ها یا فوران آتشفشان‌ها.

● **نانوذره‌های انسانی** این ذره‌ها اغلب، فراورده‌ی جانبی، حاصل از فعالیت‌های انسان در صنعت هستند و معمولاً منشأ آن‌ها، فعالیت‌های روزمره‌ی بشر است. مانند دود سیگار، سوزاندن زباله، سوختن شمع و ...

● **نانوذره‌های مصنوعی** که ساخته‌ی دست بشر بوده، شامل نانوذره‌های مهندسی شده‌اند، مانند پلی‌فنول‌ها.

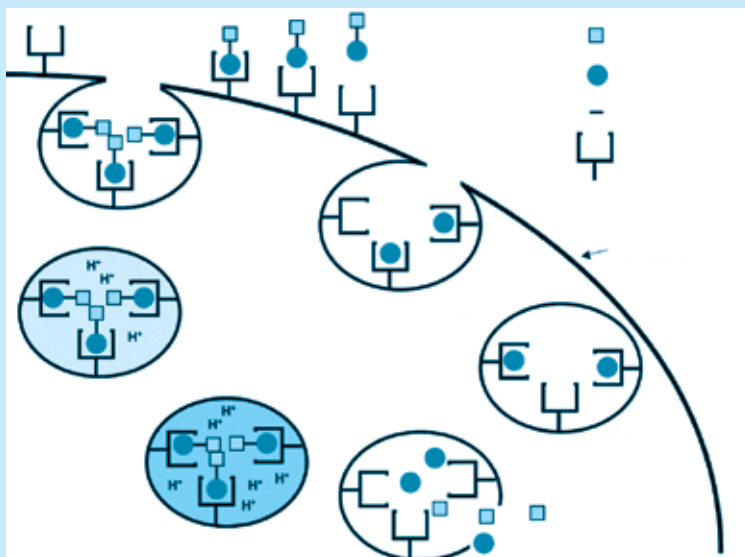
برخی از ویژگی‌های نانوذره‌ها

همان خواصی که نانوذره‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد، دلیل اصلی زیان‌آوردن آن‌ها نیز محسوب می‌شود. این خواص عبارت‌اند از:

- واکنش‌پذیری زیاد
- بزرگ‌بودن نسبت سطح به حجم
- نفوذ زیاد.
- با کاهش اندازه، نانوذره‌ها خواص منحصر به فردی نشان می‌دهند. کاهش اندازه منجر به

شناسایی اثرات سمی

نانوذره‌ها، رشته‌ای است که به مطالعه‌ی خطرات نانو مواد بر سلامت انسان می‌پردازد



نمایش چگونگی جای گیری نانو داروها در سلول و آزاد شدن آنها پس از اثرگذاری

آنها.

نتیجه، افزایش در قابلیت تولید رادیکال‌های آزاد را در تماس با عضلات بدن در پی دارد. ذره‌های نانومتری یا خودبه‌خود سمی‌اند، یا در صورتی که در مجاورت مواد دیگر قرار بگیرند، می‌توانند سمیت ایجاد کنند به این معنی که، وقتی این ذره‌ها وارد سلول می‌شوند، مواد سمی را - که به آن‌ها چسبیده‌اند - همراه با خود به داخل سلول می‌آورند. گفتنی است که در بررسی عامل‌های تأثیرگذار بر سمیت نانوذره‌ها می‌توان به انحلال‌پذیری ذره، مساحت، شکل و فعالیت سطح اشاره کرد.

نانوذره‌ها از راه تنفس، جذب پوستی و بلع می‌توانند وارد بدن شوند.

برخی روش‌های جلوگیری از اثرات زیان‌آور نانوذره‌ها به این قرارند:

- از تماس پوست با نانوذره‌ها یا محلول‌های حاوی این ذره‌ها، باید جلوگیری شود. به این منظور، باید از دستکش، عینک ایمنی و لباس آزمایشگاه استفاده شود.

- شست‌وشوی دست‌ها و رعایت بهداشت فردی در محیط آزمایشگاه

- دفع و انتقال زباله نانوذره‌ها براساس اصول دفع زباله‌های شیمیایی خطرناک

- کنترل آلودگی از راه بررسی وسایل مورد استفاده در آزمایش‌ها قبل از استفاده مجدد از

**نانو لوله‌های کربنی - یکی از
پراستفاده‌ترین نانوذره‌های
مهندسی شده - ضایعاتی
غیرمعمولی در ریه موش‌ها
ایجاد کرده، در جذب اکسیژن
تداخل می‌کنند**

باید گفت که با پیشرفت سریع فناوری نانو و تجاری‌شدن فراورده‌های وابسته به آن، انسان‌ها بیشتر در معرض خطر نانو مواد مهندسی شده قرار می‌گیرند. بنابراین ایجاد یک مبنای علمی برای درک پتانسیل سمیت این مواد و رعایت اصول ایمنی به هنگام کارکردن با این مواد ضروری است.



۱. فاطمه مؤمنی‌ها؛ کاظم ندافی؛ محمدصادق حسونند؛ رامین نبی‌زاده و محسن حیدری، بررسی سمیت نانو ذرات روی اکسید تماس یافته با رنگ آبی ۲۹ با استفاده از دافینا مگنا، مجله تحقیقات نظام سلامت، سال ۸، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۱.

۲. مریم میربخش؛ مهناز مظاهری اسدی و بابک قائدینا، آثار احتمالی نانوذرات بر محیط‌زیست و سلامت، اولین همایش ملی استاندارد و ایمنی در فناوری نانو، خرداد ۱۳۹۱.

۳. دکتر مهناز مظاهری اسدی و آزاده غلامی قوام‌آبادی، نانو تکنولوژی: مخاطره بهداشتی و محیط‌زیستی، فصلنامه راهبرد، سال نوزدهم، شماره ۵۵، تابستان ۱۳۸۹، ص ۳۹.

4. Ostiguy, C. et al/ Health effects of nanoparticles/ second edition/October 2008.

5. Allhoff, F. et al/ **Nanoethics** The ethical and social implications of nanotechnology/ WILEY 2007.

6. National Nanotechnonology Research AGENDA/ 2005, pp. 21-30.

7. fourm.nano.ir/viewtopic.php/karimi/aban 90.

آیامے دانید کہ.....

ترجمه: بهاره محب علی
معلم پژوهش سرای دانش آموزی اسلامشهر



دانه‌های سیب و هسته گیلاس سمی اند

اگر فردی مقدار زیادی دانه سیب یا هسته گیلاس بخورد حتماً خواهد مرد!

دانه‌های سیب دارای سیانیدریک اسیدند. هسته میوه‌هایی همچون گیلاس، هلو، آلو، زردآلو و گلابی نیز گلیکوزیدهای سیانیدی دارند و این در حالی است که بدن ما تنها می‌تواند به سم‌زدایی مقدار ناچیزی از این ترکیب‌های سیانیدی بپردازد. اگر به‌طور اتفاقی هسته یک گیلاس یا چند دانه سیب را بلعید، خطر جدی‌ای شما را تهدید نمی‌کند اما جویدن آن‌ها خطر مسمومیت را افزایش می‌دهد؛ به‌ویژه در مورد کودکان و جانوران خانگی باید به این نکته توجه کرد.

از نشانه‌های مسمومیت خفیف می‌توان به سردرد و سرگیجه، اضطراب و تهوع اشاره کرد. در صورت مصرف زیاد این دانه‌ها مشکلات تنفسی، تشنج، افزایش فشارخون و ضربان قلب، نارسایی کلیه و سرانجام بیهوشی و مرگ بروز می‌کنند.

هنگام مسمومیت بهترین روش درمانی، تحریک معده و ایجاد تهوع، درمان شیمیایی و استفاده از پادزهر است. بنابراین، اگر تعداد کمی از این هسته یا دانه‌ها را بلعیدید، نگران نباشید؛ زیرا بدن شما تجهیزات دفع مسمومیت را در مقدار کم در اختیار دارد اما خوردن مقدار زیاد دانه و هسته سمی و مرگ‌آور است.



چرا پیاز اشک‌آور است؟

شاید تا به حال از پخت‌وپز طفره رفته باشید اما حتماً تجربه خردکردن پیاز و سوزش و اشک ناشی از آن را در چشمتان دارید. هنگامی که پیاز را خرد می‌کنیم، آنزیم‌های موجود در سلول‌های آن آزاد می‌شوند و در ترکیب با سولفونیک اسید، ماده گوگرداری به نام پروپان تیول - S - اکسید تولید می‌کنند. این ترکیب بسیار فرار است و در برابر رطوبت چشم، به تولید سولفوریک اسید می‌پردازد. سوزش و ایجاد اشک برای رهایی از اثر این ماده محرک است.

با پختن پیاز، آنزیم‌های درون آن غیرفعال می‌شوند. برای رهایی از بو و اثر پیاز می‌توانید این راه‌ها را امتحان کنید: استفاده از دستگاه تهویه، قراردادن پیاز در یخچال پیش از خردکردن آن و خردکردن پیاز زیر شیرآب که همه باعث کند شدن انجام واکنش‌هایی می‌شوند که به تغییرات شیمیایی در پیاز می‌انجامند. در ضمن برای برطرف شدن بوی ترکیب‌های گوگردار از روی دستتان می‌توانید آن را روی وسایل استیل مالش دهید.

1. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 2007, Dec. 17(6), 572.
2. www.about.com/guide, sept. 12, 2007.

سرگرمی‌های شیمی

آنچه در پی آمده، سروده‌ای است از یکی از معلمان شیمی خوش ذوق مشهد، آقای اسماعیل پیغمبری دربارهٔ جدول تناوبی عنصرها که برای ایجاد فضایی متفاوت و شاید سودمند در مجله، برای مخاطبان ارائه می‌شود.

جدول تناوبی عنصرها

جدولی داریم تناوب نام آن بین نشسته هیدروژن بر بام آن یکصد و هشت عنصر دیگر کنون نظم داده هفت ردیف، هجده ستون دو ستون در اول و در آخرش نام مخصوصی بود در ظاهرش از یسار آبی چو، قلیایی ببین از یمین، گاز نجیب‌هایی متین در گروه اولش شش عنصر است از هوا و آب اما دلخور است باید آن‌ها را درون نفت نهی تا ز اکسیده شدن جانا، رهی لیتیم با سدیم و کالیم آید اندر بعدشان روبیدیم سزیم دارد چنان واکنشی که کند در هر کجا او خودکشی تا فرانسیم بری نامش کنون می‌دهد از هسته‌اش نوری برون بعد از آن، قلیایی خاکی ببین چون به خاک هستند، اینان در زمین Be و Mg، پس از آن کلسیم Sr و Ba، ز بعدش رادیم فرعی و واسطه‌ها آماده‌اند از دوازده تا سه را جا داده‌اند این عناصر جملگی هستند فلز واکنش‌هاشان بود با نافلز لایهٔ ظرفیت، s^2 با d است جز کروم با مس که استثنایی است ظرفیت‌هاشان بود بیش از یکی مثبتند کمتر شوند اما تکی اکثر آن‌ها به ترکیب، رنگی‌اند آلیاژهاشان، آدات جنگی‌اند آهن است معروفشان در زندگی

جمله مشهورند در تابندگی لانتانید با آکتینید یک‌جا بُوند خاکی کیمیا و پرتوزا بُوند بعضی از آن‌ها بدانید سمی‌اند چندتایی شان سلاح جمعی‌اند از گروه سیزدهم تا هیجدهم اصلی‌اند و با تنوع در اتم شش بُوند شبه فلزها «تاژ اسب» کس نداند به چه باشند منتسب رد کنی بور با گروه سیزده را هی ببینی نافلز تا هیجده را Al و Ga پس از بور آمده ایندیم با تالیم جور آمده در گروه چهارده، کربن، ولی شکل‌های مختلف دارد، بلی دوده و الماس با هم مختلف تا گرافیت هست باشند مؤتلف Si و Ga، ز بعدش قلع و سرب خصلتش با آمفوترا کرده قرب در گروه پانزدهم این نیتروژن در هوا بیشتر شدست از اکسیژن پایداریش چو بر ما شد عیان قبل فسفر بر سر جاییت بمان As و آنتیموان و بیسموت هر کسی خورده ز دنیا گشته موت جز طلا، با هر یکی دمخور بود در زمین او بیشترین عنصر بود نام آن اکسیژن است ای مهربان قدر آن دانند همه پیر و جوان سولفور و Se و Te هم، بدان کرده‌اند پلونیم در زیر نهان هالوژن‌ها را دگر نوبت رسید گشته در آن‌ها نمک‌سازی پدید همگی دو اتمی و سمی‌اند

حاوی چند ویژگی جمعی‌اند F_p باشد برترین نافلز می‌رباید بار منفی از فلز گر کلر در صافی آب حاضر است هم بُرم باید به جوشش ناظر است زرد و سبز و قرمز و خاکستری استاتین هم بود آن دیگری آن گروه آخری، گاز نجیب می‌کند در واکنش، ناز عجیب هلیوم هم با نئون و آرگون واکنش‌هاشان ندیدیم تاکنون Kr و زنون و رادون بعدشان یک کمی باشند زرنک‌تر جمعشان جایشان باشد فقط اندر هوا لیک، دشوار است خواهی کرد جدا بر تناوب‌ها کنون نوبت رسید هر کسی دقت کند نظمش بدید اولی دو، هشت و هشتی بعد آن دو ردیف چهار و پنج هیجده بدان در ردیف شش، سی و دو عنصرند و ز نشان خیلی زیاد و قلدرند ناقص است اما ردیف هفتمش هی اضافه می‌شود اما دمش از اورانیم به بعدش، ساختنی قبل از آن هم در طبیعت یافتنی چند عنصر هم جدیداً آمده نامشان اندر کتابی نامده شعر تو «پیغمبری» جالب شده عشق شیمی بر همه غالب شده گر سپاری خاطرت اشعار من می‌نشیند بر دلت افکار من گر قبول افتد عزیز من ترا روز کنکورت دعایی کن مرا

تازه‌های شیمی

اشکان کریمی

این ویژگی کشف می‌شوند و آینده امیدبخشی را برای معرفی نسل جدید و کارا از مواد ذخیره‌کننده هیدروژن نوید می‌دهند. این بار، لوزان توانایی جذب و اثر سطوح گوناگون را در ترکیب‌های یاد شده بررسی کرده است. این ترکیب‌ها توانایی جذب مقدارهای کافی هیدروژن را در دماهای کم از خود نشان داده‌اند اما در دمای اتاق این ویژگی را از دست می‌دهند. لوزان برای دفع این کاستی از کاتالیزگرهای فلزی بهره گرفته است.

هیدروژن نه تنها به عنوان یک سوخت بلکه به عنوان عاملی مؤثر برای ایجاد تغییر شیمیایی در نانو ساختارهای کربن همچون نانولوله‌ها، فولرن و گرافن شناخته شده است که همه مستحکم‌تر از فولاد و رساناتر از مس هستند و گرما را از الماس هم بهتر منتقل می‌کنند.

بخش دیگر پایان‌نامه لوزان، به معرفی موادی می‌پردازد که وی از واکنش هیدروژن با فولرن یا نانولوله‌ها به دست آورده است. فولرن‌ها در جریان این واکنش، هیدروژن‌دار شده، به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند.

از این راه می‌توان از مواد نسبتاً ارزانی همچون فولرن‌ها، برای تولید مولکول‌های جدید استفاده کرد که از خواص مواد نانو برخوردارند. به همین ترتیب از واکنش هیدروژن‌دار شدن گرافن، فرآورده‌ای به دست می‌آید که در صنایع الکترونیکی کاربردهای فراوانی دارد.

1. Luzan, S.

Science Daily, 2012. Sept. 20

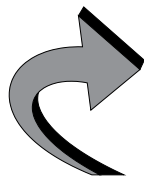
سوخت و واکنشگری مناسب

هیدروژن، سوختی مناسب برای وسایل نقلیه است که برخلاف سوخت‌های متداول از جمله بنزین، برای طبیعت خطری ندارد؛ زیرا از واکنش این سوخت با اکسیژن در جریان سوختن، تنها بخار آب تولید می‌شود. همچنین توانایی تولید انرژی در موتورهای که از هیدروژن به عنوان سوخت استفاده می‌کنند از موتورهای معمولی بیشتر است. سرهی لوزان، در پایان‌نامه دکترای خود به بررسی موادی پرداخته است که از توانایی ذخیره هیدروژن برخوردارند و نیز مواد جدیدی را شناسایی کرده است که ویژگی‌های جالبی دارند و از واکنش میان هیدروژن با نانوذره‌های کربن تهیه می‌شوند.

لوزان در نخستین بخش از پایان‌نامه خود توضیح می‌دهد که چگونه ترکیب‌های آلی فلزی شامل روی و کبالت که موادی بسیار متخلخل هستند، به ذخیره هیدروژن می‌پردازند به گونه‌ای که یک گرم از این مواد می‌توانند هیدروژن موجود در یک زمین فوتبال را در سطح خود جذب کنند. در واقع، هر سال ترکیب‌هایی با

هیدروژن نه تنها به عنوان یک سوخت بلکه به عنوان عاملی مؤثر برای ایجاد تغییر شیمیایی در نانو ساختارهای کربن همچون نانولوله‌ها، فولرن و گرافن شناخته شده است

پیرانوپترین که مولیبدن را
 در جایگاه مشخصی از یک
 پروتئین نگه می‌دارد مولکول
 آلی پیچیده‌ای است که سلول
 به دشواری آن را می‌سازد



مرگ فرد می‌انجامد - یافت شده است.

هم‌اکنون گروه پژوهشی وینر با بهره‌گیری از روش‌های مهندسی پروتئین، مشغول تغییر محیط پروتئینی اطراف مولیبدن هستند. وینر می‌گوید: «در مرحله بعدی، به شیمی این آنزیم‌ها در مقیاس اتمی می‌پردازیم و با ایجاد تغییر در فعالیت آن‌ها از بیماری‌های گوناگون در انسان بهتر آگاه می‌شویم.» به این ترتیب توانایی‌های زیست‌فناوری در پزشکی بهتر آشکار می‌شود.

1. pyranopterin
 2. Weiner, J.
 3. Alberta
- Science Daily, 2012. Sept. 7.*

درمان سرطان، مقدمه کشف نایلونی تازه

در جریان تلاش برای درمان سرطان، پژوهشگران در مؤسسه سرطان دوک^۱ به گونه‌ای غیرمنتظره آنزیمی کشف کردند که تولید نایلون را به شیوه‌ای ارزان امکان‌پذیر می‌کند.

نایلون ماده‌ای پرکاربرد در صنایع گوناگون است. ماده اولیه تولید آن آدیپیک اسید است که از سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید و در جریان تولید آن، آزاد شدن گازهای گلخانه‌ای سلامت محیط‌زیست را به خطر می‌اندازد.

یکی از روش‌های نویدبخشی که امروزه کشف شده، بهره‌گیری از مجموعه‌ای از آنزیم‌ها برای تبدیل مواد قندی ارزان به نایلون است. با این روش نه تنها تولید نایلون از دیدگاه اقتصادی باصرفه‌تر است بلکه تهیه آن به‌طور طبیعی انجام می‌گیرد.

از آنجا که یکی از آنزیم‌های موردنیاز



چهره‌بندی و عملکردهای متفاوت یک مولکول



مولیبدن فلزی است که در همه سامانه‌های زنده ردپایی از آن به چشم می‌خورد. البته این عنصر به تنهایی عملکرد خاصی ندارد و در ترکیب با برخی پروتئین‌های مشخص به عنوان آنزیم، نقش مهمی در حیات بازی می‌کند.

با وجود اهمیت فراوان مولیبدن، کسی متوجه اهمیت ساختاری مولکولی که این عنصر را به پروتئین متصل می‌کند، نشده بود. پیرانوپترین^۱ که مولیبدن را در جایگاه مشخصی از یک پروتئین نگه می‌دارد مولکول آلی پیچیده‌ای است که سلول به دشواری آن را می‌سازد. هم‌اکنون به لطف پژوهش‌های ژول وینر^۲ و همکارانش در گروه بیوشیمی دانشگاه آلبرتا^۳ در کانادا، ساختار پیچیده این ترکیب آلی مشخص شده است.

این گروه در آغاز متوجه وجود دو چهره‌بندی متفاوت، یکی مسطح و دیگری واپیچیده، از این ترکیب در طبیعت شد و عملکرد متفاوت آن دو را ثابت کرد. چهره‌بندی واپیچیده به عنوان انتقال‌دهنده الکترون به مولیبدن عمل می‌کند و در پروتئین‌های مورد نیاز برای سوخت‌وساز فرایندهای تنفسی و قلبی مشاهده شده است. در حالی که چهره‌بندی مسطح نقش تثبیت موقعیت و کوئوردینه کردن آنزیم را دارد و در پروتئین‌های مؤثر در رشد مغز - که وجود کاستی در آن‌ها به



تولید ارزان داروی ضد مالاریا

سالانه ۲۰۰ میلیون نفر در جهان به مالاریا مبتلا می‌شوند. در سال ۲۰۱۰ این بیماری سبب مرگ بیش از ۶۶۵ هزار انسان شد که بیشتر آن‌ها را کودکان آفریقایی تشکیل می‌دادند. یکی از علت‌های اصلی زیاده‌بودن قربانیان این بیماری، هزینه‌های درمانی بسیار زیاد آن است. هم‌اکنون پژوهشگران دانشگاه ایندیانا روش سنتز جدیدی برای تولید پرکاربردترین داروی ضد مالاریا در جهان کشف کرده‌اند. این داروی بسیار گران‌قیمت (+) - آرتیمیزیسین^۱ نام دارد. روش ارائه شده از روش‌های دیگر مناسب‌تر و با صرف هزینه‌های کمتری همراه است.

سال‌هاست که سنتز اقتصادی آرتیمیزیسین رقابتی را میان شیمی‌دانان آلی ایجاد کرده است؛ زیرا ترکیب پیچیده‌ای دارد و به آسانی نمی‌توان به کمک روش‌های ارزان آن را تهیه کرد. سیلاز کوک^۲، استاد دانشگاه ایندیانا، روش جدیدی را برای تهیه این دارو گزارش داده است که در آن از ماده ارزان و در دسترس سیکلو هگزان به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود.

این سنتز با آلکیل‌دار کردن سیکلو هگزانون و تبدیل آن به کتون، با بازده بالایی آغاز می‌شود. پس از خالص‌سازی به کمک کروماتوگرافی، تبدیل کتون به آلدهید انجام می‌گیرد و سپس آلدهید در حضور هیدروژن پراکسید اکسایش می‌یابد. خالص‌سازی فراورده واکنش، آرتیمیزیسین

این فرایند، یعنی ۲- هیدروکسی آدیپات دِهیدروژناز - تاکنون ساخته نشده بود، کارایی این روش هم ناشناخته مانده بود. زاجری ریتمن^۲ می‌گوید: «ما در آزمایشگاه، بافت‌های سالم را در میان توده‌های سرطانی و بدخیم قرار می‌دهیم تا تغییرات ژنتیکی را که در آن‌ها روی می‌دهد، مشاهده کنیم. هدف این است که سازوکار پیشرفت توده‌های سرطانی و راه درمان آن‌ها را بیابیم. با بیرون آوردن بافت‌ها، اطلاعاتی به دست آوردیم که در تولید نایلون کارساز بود.»

گروه ریتمن متوجه تشابهی میان سنتز آدیپیک اسید و درمان سرطان شدند؛ آنزیم‌ها در هر دو بافت سالم و سرطانی نقش مهمی دارند و در سنتز ترکیب‌های گوناگون مانند آدیپیک اسید نیز به کار می‌روند. پژوهشگران مرکز دوک، جهش‌های ژنتیکی در توده‌های مغزی را شناسایی کردند که سبب تغییر عملکرد آنزیم ایزوسیترات دِهیدروژناز می‌شد. ریتمن و همکارانش حدس زدند که جهش ژنتیکی مشاهده شده در توده‌های سرطانی، اثر مشابهی بر آنزیم ۲- هیدروکسی آدیپات دِهیدروژناز دارد و سبب تولید آدیپیک اسید می‌شود. نتایج بررسی‌ها مهر تأییدی بر فرضیه آن‌ها بود؛ جهش ژنتیکی به تولید آنزیم گمشده پرداخت و سنتز نایلون از شکر را برای پژوهشگران به ارمغان آورد. به گفته ریتمن جهش‌های ژنتیکی می‌توانند راه را برای سنتز آنزیم‌های جدید و سودمندی هموار کنند که پیش از این سنتز نشده بودند. هم‌اکنون پژوهش‌ها برای تولید انبوه آدیپیک اسید ادامه دارد.

1. Duke Cancer Institute

2. Reitman, Z. J.

Science Daily, 2012. Sept. 23.

نانو گیره‌ها با رشته‌های نازکی پوشیده شده‌اند که به آن‌ها در به دام انداختن فلزهای سنگین همچون جیوه و کادمیم کمک می‌کنند

جهش‌های ژنتیکی می‌توانند راه را برای سنتز آنزیم‌های جدید و سودمندی هموار کنند که پیش از این سنتز نشده بودند

ایجاد شود، ادامه دارد. دانشمندان سال‌ها در پی یافتن راهی بودند که با تغییر دمای بحرانی ابررساناها عملکرد آن‌ها را بهبود بخشند. یکی از راه‌های ارائه شده دوپینگ شیمیایی بود که در آن با افزودن یا خارج کردن یون‌هایی همچون اکسید، دمای بحرانی ابررساناها کنترل می‌شد اما هم‌اکنون پروفیسور یورام داگام^۱ روشی جدید و آسان را برای این منظور کشف کرده است. او و همکارانش با تغییر فرکانس نور شامل پرتوهای فرابنفش و مرئی، دمای بحرانی ابررساناها را تغییر دادند. این کشف، انقلاب بزرگی در صنعت ابرسانایی به‌شمار می‌رود.

در این روش، لایه نازکی به ضخامت حدود ۵۰ nm از یک مولکول آلی روی پوسته‌ای از ابررسانا قرار داده شد. هنگامی که پرتوهای نور به این لایه تابانده شد، وضعیت مولکول‌ها چنان تغییر کرد که موجب تغییر خواص ابرسانایی ماده، به‌ویژه دمای بحرانی آن شد.

دانشمندان سال‌ها در پی یافتن راهی بودند که با تغییر دمای بحرانی ابررساناها عملکرد آن‌ها را بهبود بخشند

پژوهشگران این آزمایش را روی سه نوع لایه مختلف انجام دادند. در نخستین نمونه، تابش نور سبب افزایش دمای بحرانی ماده شد. آزمایش دوم نشان داد که نور فرابنفش سبب افزایش دمای بحرانی می‌شود؛ در حالی که نور مرئی از آن می‌کاهد. آزمایش روی نمونه سوم نیز ثابت کرد که تابش نور، افزایش دمای بحرانی را در پی دارد. برتری این روش آن است که می‌توان به‌جای صرف هزینه زیاد و تغییر دمای ماده، آن را بدون تغییر دما به ابررسانا تبدیل کرد. به گفته داگام، این نتیجه چشمگیر از تابش اندکی نور به‌دست می‌آید. از دیگر پیشرفت‌ها در آینده می‌تواند جلوگیری از پاک‌شدن اطلاعات در حافظه‌های دیجیتالی، در اثر بالا رفتن دما باشد.

1. Dagam, Y.

Science Daily, 2012. Aug. 27.

را در اختیار قرار می‌دهد. این ترکیب دارای فعالیت نوری است. باید ایزومرهای فضایی از یکدیگر جدا شوند، زیرا تنها (+) - آرتمیزین خاصیت ضد مالاریایی دارد. برتری این روش نسبت به روش‌های دیگر بازده بالای آن و تهیه آسان‌تر فراورده است. به گفته کوک، این پژوهش‌ها همچنان ادامه دارد و موفقیت نهایی زمانی به‌دست می‌آید که بتوان به کمک این روش به تولید ماده یاد شده در مقیاس انبوه پرداخت.

1. Artemisin

2. Cook, S.

Science Daily, 2012. Sept. 13.

J. Am. Chem. Soc., 2012, 134(33). 13577.



تغییر دمای بحرانی ابررسانا در برابر نور

آبرسانایی پدیده‌ای است که در دماهای بسیار پایین در برخی از مواد آشکار می‌شود. در این حال، مقاومت الکتریکی ماده صفر می‌شود و ماده، خاصیت دیامغناطیس کامل پیدا می‌کند. در نتیجه، انتقال الکتریسیته بدون هدر رفتن انرژی انجام می‌گیرد. اقتصادی بودن و بازده بالا سبب کاربرد گسترده آبرساناها در زندگی و صنعت شده است. بیش از دو دهه از شکل‌گیری دیدگاه تولید ابرساناها در دماهای بالا می‌گذرد اما پژوهش‌ها برای یافتن موادی که دمای بحرانی آن‌ها به‌راحتی

شیمی در وب

<http://www.rsc.org/learningchemistry>

پرینسا نعمت الهی
کارشناس ارشد شیمی معدنی



مجله شیمی دانان

یک پایگاه اینترنتی فارسی زبان است که سابقه و اطلاعات علمی خوبی در زمینه شیمی دارد. مجله شیمی دانان، بنا به گفته طراحانش، دروازه‌ای روبه دنیای شیمی است که در آن، بخش‌هایی برای دانلود رایگان کتاب، نرم‌افزار، مقاله، نشریه‌های داخلی و خارجی، فیلم و پویانمایی‌های جالب شیمی وجود دارد. از بخش‌های دیگر این پایگاه می‌توان بخش مباحث نظری، عملی و آزمایشگاهی را نام برد که در هر گرایش مطالبی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد و بانک پرسش‌های شیمی در سطح دبیرستان و دانشگاه را نیز شامل می‌شود. شما می‌توانید با مراجعه به این پایگاه اطلاعاتی درباره سمینارها، کتاب‌ها، نانوشیمی، تازه‌های شیمی، طنز در شیمی، بازی و سرگرمی به دست آورید. همچنین، امکان دانلود مجله‌های مرتبط با شیمی، از رشد آموزش شیمی گرفته تا مجله‌های اختصاصی همچون نانوشیمی، نیز برای شما فراهم شده است. گفتنی است که کتاب‌های تخصصی هر گرایش، نرم‌افزارهای

World Chemistry

rsc.org، پایگاهی کامل در زمینه علم شیمی و زیرمجموعه‌های آن است. در بخش chemistry این پایگاه شما می‌توانید وارد یک صفحه اختصاصی شوید و به شیوه‌های گوناگون برای یادگیری شیمی اقدام کنید. چنان‌که بخشی وجود دارد که درباره مباحث پایه‌ای شیمی است و شما با مراجعه به آن می‌توانید هم منابع یادگیری و هم منابعی برای آموزش دادن شیمی را بیابید. با ورود به بخش learning resources، دنیایی از منابع و موضوع‌های فراگرفتنی پیش چشم شما قرار می‌گیرد. با کلیک کردن روی هر یک از موضوع‌های موردعلاقه به صفحه‌ای هدایت خواهید شد که در آن مطالب مربوط به دانش‌آموز و معلم به‌طور جداگانه و در قالب فایل پی‌دی‌اف قابل دانلود و دسترسی است. همچنین امکان استفاده از فهرستی که موضوع‌ها در آن به شکل فایل‌های ویدئویی، دست‌نویس، سمینار و گزارش، آزمون، بازی و مقاله‌ها ارائه شده‌اند، وجود دارد.

بخش‌های دیگر این پایگاه مطالبی درباره درس‌های شیمی، تغییر توانایی و مهارت‌های تدریس شیمی، حرفه‌های مرتبط با شیمی، شیمی و ورزش، جدول تناوبی، رویدادها، اخبار مسابقه‌ها، مجله جهان شیمی و... را نیز دربردارد. به کمک این پایگاه شما می‌توانید مهارت‌های خود را در زمینه یادگیری یا یاد دادن شیمی ارتقا ببخشید.

www.rsc.org/learningchemistry





Sciencespot

این پایگاه کلاس درسی را در زمینه همه علوم در برابر شما می گذارد، زمین شناسی، زیست شناسی و البته شیمی. همه مطالب به صورت پی.دی.اف قابل دانلود است. در بخش معما، انواع سرگرمی های مربوط به علوم گوناگون را مشاهده می کنید. بخش کلوپ های علمی، دیدگاه ها و فعالیت های کلاسی سودمندی را در اختیار قرار می دهد. در بخش منابع آن نیز منابع جدید علمی معرفی می شود. بخش Tech corner این پایگاه، اثر و قدرت فناوری را در کلاس درس به نمایش می گذارد و در بخش Idea factory، مراحل تدریس درس های مختلف می تواند به اشتراک گذاشته شود. در مجموع، بخش ها و لینک های این پایگاه می توانند راهنمای خوبی برای یادگیری و آموزش شیمی باشند.

sciencespot.net/

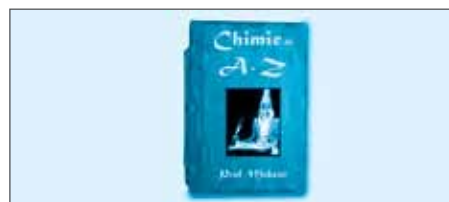
Chemistrydaily

دانش نامه شیمی را از این پایگاه بخواهید! این پایگاه یکی از منابع اصلی و رایگان برای دانش آموزان شیمی به شمار می رود. در آغاز کار، ده نظریه مهم و اساسی که هر دانش آموز شیمی باید بداند را یاد خواهید گرفت، سپس با ترکیب ها و عنوان های شیمی آشنا خواهید شد (اطلاعات عمومی آن ترکیب، رفتارهای فیزی آن، شکل و فرمول شیمیایی آن، ویژگی های مربوط به حالات مایع و گاز آن و...). این که شیمی چیست و نیز فهرست ترکیب های شیمیایی به ترتیب حروف الفبا نیز دو مبحث باقیمانده اصلی، هنگام ورود به این پایگاه هستند.

از مطالب دیگری که در این پایگاه می توانید بیاموزید، اطلاعات مربوط به جدول تناوبی، عنصرهای شیمیایی (جست و جو با نام، نماد یا عدد اتمی عنصر)، ویژگی های شیمیایی، واکنش های شیمیایی، و شیمی آلی است. در بخش دیگری که در این پایگاه گنجانده شده

رایانه ای یا قابل نصب در گوشی های همراه نیز در این پایگاه قرار داده شده اند. در بخش بانک پرسش ها، دسترسی به پرسش های مربوط به المپیادهای شیمی، آزمون کنکور سراسری و آزاد دانشگاه، آزمون های نهایی و... امکان پذیر است. برای انجام محاسبه های شیمیایی، این پایگاه یک ماشین حساب علمی در اختیار کاربران می گذارد.

www.chemistmag.com



Chimi

جدول تناوبی، جدولی است که شیمی دانان در همه فعالیت ها و دوره های تحصیلی خود به آن نیازمندند. می توان گفت این پایگاه به طور اختصاصی به جدول تناوبی پرداخته است. اگر در صفحه نخست، نشانگر موس را روی هر خانه از جدول تناوبی بگذارید، نام عنصر آن خانه و بقیه اطلاعات مربوط به آن پدیدار می شود. با کلیک روی هر عنصر می توانید تصویر، شکل سه بعدی از ساختار بلوری (در این حال با کلیک راست می توانید گزینه های نمایشی گوناگونی را هم ببینید)، زمان کشف و حتی تصویر کاشف عنصر را مشاهده کنید. دیدن تصویرهای دیگر، ویدئوهایی از عنصرهای گروه های ۱ تا ۱۶، نقطه جوش، چگونگی کشف و پتانسیل الکترونی عنصر و... نیازمند برنامه جاواست که اگر روی رایانه شما نصب نشده است، نسخه قابل دانلود آن در دسترس علاقه مندان گذاشته می شود.

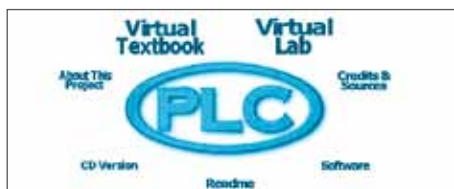
در مجموع، همه مطالب مورد نیاز یک شیمی دان درباره جدول تناوبی در این پایگاه آورده شده است.

profmokeur.ca



جالب است بدانید که در بخش‌های مختلف، جهت بهبود در یادگیری، از پویانمایی هم بهره گرفته شده است.

<http://metamodern.com/about/>



Virtual

پلیمرها و بلورهای مایع نام برنامه‌ای آزمایشی است که با تلاش مشترک گروه فیزیک و گروه مهندسی علوم فرامولکولی در دانشگاه کاس وسترن ریسرو^۱ - که در ارتباط با مرکز پیشرفته بلورهای نوری مایع در دانشگاه ایالتی کنت است - تولید شده است. در این پایگاه مجازی، شما به‌طور کامل به برنامه، تصویر و آزمایشگاه‌های مجازی دسترسی دارید. برای نمایش صفحه‌ها نیاز به برنامه shock-wave است که خود پایگاه آن را روی رایانه کاربر نصب می‌کند. با ورود به بخش آزمایشگاه مجازی، فهرستی شامل ۱۱ مورد از مطالب در اختیاران قرار می‌گیرد که هر کدام دارای زیرمجموعه‌های مقدمه، دستور کار، آزمایش‌های تجربی و فعالیت‌هاست. در این بخش کاربر می‌تواند به انجام آزمایش‌هایی در زمینه‌هایی همچون رشد پلیمر، تغییرات فازی، فیزیک نوری و بلوری بپردازد. برنامه‌ها از صدا و تصویر مناسب برخوردارند.

بخش کتاب مجازی در این پایگاه ۸ سرفصل را دربرمی‌گیرد که هریک شامل ۸ زیرمجموعه‌اند و به شیمی پلیمر و ساختار پلیمرها پرداخته است. افزون بر متن جامع، پویانمایی‌های موجود نیز کاربر را درک ساختارهای پیچیده شیمیایی کمک می‌کند.

شما می‌توانید با ورود به صفحه اصلی، به کمک لینک‌های گذاشته شده به پایگاه‌های خبری راه یابید و در زمینه‌های گوناگون، خبرهای تازه را دریافت کنید.

1. Case Western Reserve

plc.cwru.edu/

است، گرایش‌های مختلف علم شیمی را خواهید یافت. مانند: شیمی تجزیه، زیست‌شیمی، شیمی محاسباتی، الکتروشیمی، شیمی محیط‌زیست، زمین شیمی، شیمی معدنی، علم مواد، شیمی هسته‌ای، شیمی آلی، داروسازی، شیمی فیزیک، شیمی پلیمر، شیمی ترکیب‌های فرامولکولی و گرماشیمی، که در هر گرایش اطلاعات مربوط به آن درس، گنجانده شده است. در موتور جست‌وجویی که در قسمت بالای پایگاه قرار داده شده است نیز می‌توانید ترکیب خود را وارد کرده، اطلاعات مربوط به آن را مشاهده کنید.

<http://www.chemistrydaily.com/>

Metamodern

این پایگاه روی اخبار، جهت‌ها و اهداف علوم و فناوری، با دیدگاهی خاص متمرکز است؛ این‌که چگونه این پیشرفت جاری می‌تواند به توسعه نانو سامانه‌ها کمک کند. گاهی هدف‌های تحقیقاتی پیشنهاد شده می‌تواند علمی، با ارزش و آماده پیگیری جدی، برای توسعه این سامانه‌ها باشد. به هر حال، این پایگاه تنها برای دانستن فناوری نانو نیست بلکه هدف آن، پرداختن به مسائل گسترده‌تر مربوط به این علم است که می‌تواند تغییرات جهانی را به ارمغان بیاورد.

این پایگاه به وسیله کی اریک درکسلر راه‌اندازی شده است و در آن، شما می‌توانید با زمینه‌های کاری این دانشمند مطرح نانو به‌طور کامل آشنا شوید. علاقه‌مندان به مباحث نانو سامانه‌ها و رفتار مکانیکی آن‌ها، روش‌های محاسباتی مورد استفاده در فناوری نانو و مدل‌سازی مولکولی می‌توانند از این اطلاعات دسته‌بندی شده استفاده کنند.

این پایگاه شامل ۸ بخش اصلی است:

نگاه اجمالی به فناوری نانو - رفتار مکانیکی سیستم‌های مولکولی - ساختمان نانو سامانه‌های مولکولی - مدل‌سازی مولکولی - نانو سامانه‌ها - محاسبات مبنای فناوری - راهنمای استفاده از پایگاه - زندگی‌نامه دکتر درکسلر.





معلمان شیمی در میزگردی، کتاب شیمی ۲ را نقد کردند

چرا شیمی (۲) نیازمند بازنگری است؟

گزارش: سمانه آزاد و ماندانا فتوحی

عکس: مهرانم ممالکی

اشاره



ماندانا آزاد

هر کسی که دستی بر آموزش و پرورش دارد، این نکته را تأیید می کند که تدوین کتاب های درسی، کاری دشوار، زمان بر و نیازمند هم فکری های بسیار است. در این میان، آموزگاران به عنوان کسانی که در خط مقدم آموزش و پرورش قرار دارند لغزش ها، کاستی ها، نقاط ضعف و قوت کتاب های درسی را بیش از همه دست اندرکاران حوزه آموزش درمی یابند. به همین جهت، مجله رشد آموزش شیمی با برگزاری میزگردی با حضور معلمان شیمی استان تهران و البرز، نظر آن ها را درباره محتوا و فصل های گوناگون کتاب شیمی (۲)، جویا شد. در این جلسه با هماهنگی و مدیریت خانم ماندانا فتوحی در آبان ماه سال ۹۱ برگزار شد، معلمان دلسوز و علاقه مندی نیز از دو استان یادشده دعوت ما را مشتاقانه پذیرفته بودند. از استان تهران خانم ها منیرالسادات هادوی، سمیرا بلاغی، نرگس میرخندان، لیلاروزبھانی، فریبا ریاضی، زهرا نادری نبی، مریم سراجیان، مریم بهروان، منصوره دلاورپور و زهره ملک و آقایان نیاز والی اصفهانی، محمد اولایی، محمد امیری و میر جلال سحاب و از استان البرز خانم ها میترا مجیدزاده و زینب نوروزی در این جلسه حضور یافتند. از حضور این عزیزان بسیار سپاسگزاریم.

گفتنی است که معلمان حاضر در این نشست، نکته های مشترکی را بیان کردند که در آنچه پیش رو دارید، جمع بندی شده است. البته در حاشیه ها به برخی از گفته های این عزیزان اشاره شده است.

درآمد

گرچه قرار بود نشست نقد کتاب شیمی (۲) بر نقد بخش کوانتوم متمرکز باشد اما به نقد کلی این کتاب درسی تبدیل شد. این نشست با حضور معلمان برگزار شد که سال ها سابقه تدریس درس شیمی دارند و از این رو به زیر و بم این کتاب، نحوه و روش های مناسب تدریس، بازخورد و علاقه دانش آموزان به فصل های مختلف آن تسلط دارند.

از جمله نقدهایی که از سوی این معلمان نسبت به کتاب شیمی (۲)، بیان شد، سخت و سنگین بودن مطالب کتاب برای دانش آموزان بود که در نهایت مشکلاتی را برای آن ها و آموزگاران شان ایجاد کرده است.

بازخوردهایی که این معلمان از شاگردان خود دریافت کرده اند، مؤید این نکته است که دانش آموزان با کتاب شیمی (۱)، که در آن تحقیق و پژوهش نقش اساسی دارد و نیز با زندگی روزمره گره خورده است، ارتباط بیشتر و بهتری برقرار کرده اند؛ در حالی که شیمی (۲)، کتابی سخت و سنگین است.

البته این تنها نظر دانش آموزان نیست. برخی معلمان حاضر در این نشست هم بر این باور بودند که کتاب شیمی (۲)، تناسبی با شیمی پایه اول دبیرستان ندارد و در واقع ارتباط طولی و عرضی با آن برقرار نشده است. این کتاب مفاهیم دشواری را دربردارد و این موضوع دانش آموزان، به ویژه کسانی را که ضعیف ترند، نسبت به این کتاب و درس دلزده می کند.

به اعتقاد معلمان، یکی از راهکارهای این مشکل، کم کردن حجمی از شیمی (۲) و حتی وارد نشدن به وادی عددهای کوانتومی است.

معلمان حاضر در این نشست توجه به گوناگونی موضوع ها و بحث های کتاب شیمی (۲) را به جای عمق بخشیدن به مباحث، باعث مواجهه آن ها با کمبود وقت و روی آوردن دانش آموزان به حفظ مطالب دانستند



کتاب قبل، بهتر بود

به باور برخی از معلمان، کتاب شیمی (۲)، پیش از اضافه شدن مبحث عددهای کوانتومی، کتاب بهتری برای تدریس بوده است. در واقع، یکی از گره‌های اصلی معلمان در تدریس این کتاب به همین بخش مربوط است و اینکه چرا این بخش از برخی از مفاهیم کلیدی به سرعت رد شده و تنها در حد اشاره به آن‌ها پرداخته شده است. در نتیجه، اگر آموزگاری خود، اهل مطالعه بیشتر و جانبی باشد، می‌تواند آن را بهتر درس دهد و گرنه، سردرگمی و کج فهمی دانش‌آموزان را در پی خواهد داشت.

به نظر این آموزگاران، یا نباید وارد وادی اعداد کوانتومی شد، یا باید آن را به صورت عمیق‌تر ارائه داد. کتاب شیمی (۲)، یکی از کتاب‌های پایه در تدریس این علم به شمار می‌رود. بر همین اساس شاید طبیعی باشد که به بسیاری از مفاهیم و موضوعات، تنها اشاره‌ای کوتاه و مختصر شده باشد تا در پایه‌های بعدی یعنی سوم و چهارم دبیرستان به صورت عمیق‌تر به آن‌ها پرداخته شود اما آنچه معلمان در این نشست به آن اشاره کردند، نشان از آن داشت که اشاره مختصر و کوتاه به عددهای کوانتومی، دانش‌آموزان را دچار سردرگمی کرده است.

به اعتقاد آن‌ها، کتاب درسی باید مرجعی کامل برای شرکت دانش‌آموزان در کنکور باشد اما کتاب شیمی (۲)، در بخش عددهای کوانتومی این ویژگی را ندارد و آن‌ها را به سوی کتاب‌های کمک آموزشی سوق می‌دهد. این معلمان معتقد بودند، مبحث کوانتوم می‌تواند یکی از بخش‌های جذاب درس شیمی برای دانش‌آموزان باشد. البته اگر به صورت عمیق به آن پرداخته شود و در حد اشاره‌ای گذرا نباشد. ارائه خلاصه و مختصر این موضوع گرچه در دانش‌آموزان تشنگی ایجاد می‌کند، ممکن است دلزدگی آنان از این مبحث به دلیل عدم درک عمیق و مناسب را نیز در پی داشته باشد.

کتاب وابسته به معلم

«وابستگی بسیار زیاد کتاب به مهارت‌های معلم باعث متضرر شدن دانش‌آموزان می‌شود؛ در حالی که کتاب آموزشی باید تا حدی روان و سلیس باشد.»

این سخن یکی از معلمان شرکت کننده در این نشست بود. از نظر این معلم سطح همه معلمان در آموزش شیمی یکی نیست؛ به طوری که برخی از مدارس معلمانی دارند که خود دست به تولید محتوا می‌زنند؛ در حالی که برخی دیگر از مدارس از وجود معلم متخصص شیمی محروم‌اند. البته کتاب راهنمای



سید جلال سجادی

کتاب شیمی (۲) برای دانش‌آموزان خیلی سنگین است؛ سطح این کتاب اصلاً با کتاب شیمی (۱) قابل مقایسه نیست. اگر حجم مطالب شیمی (۲) کمتر بود یا وقت بیشتری برای تدریس آن در اختیار داشتیم یادگیری در دانش‌آموزان عمیق‌تر می‌شد.



منصوره دلاورپور

مدل کوانتومی بحث سنگینی است و آزمایش‌هایی که در آغاز فصل آمده است، برای دانش‌آموزان قابل لمس نیستند و ما هم نهایتاً می‌توانیم آزمایش‌های شعله را انجام دهیم. بنابراین دانش‌آموز بقیه مطالب را حفظ می‌کند. بچه‌ها از این مبحث، تصور نادرستی دارند؛ چون مفهوم اوربیتال، عددهای کوانتومی و آزمایش‌ها را درک نمی‌کنند.



زینب نوروزی

این آزمون‌ها و نیز کتاب‌های کمک آموزشی باعث می‌شوند دانش‌آموزان اعتماد خود را به معلم از دست بدهند؛ چون به موارد مطرح شده در پرسش‌های آزمون‌ها و کتاب‌ها نمی‌توانند پاسخگو باشند و این ناتوانی را از معلم خود می‌بینند. بنابراین، معلم ناگزیر است به فعالیت‌های بیشتری برای موفقیت دانش‌آموزان بپردازد.



مریم سراجیان

معلمانی می‌توانند تا حدود زیادی در این زمینه راه‌گشا باشد و مهارت‌های معلمان را افزایش دهد. اما در نهایت وابستگی زیاد به معلمان با سطوح مختلف مهارتی، ممکن است برخی از دانش‌آموزان را نسبت به هم‌سن و سالان خود در درس شیمی، در سطح عقب‌تری نگه دارد. مسلماً این موضوع تبعاتی از جمله مشکل در یادگیری مفاهیم پایه و اساسی علم شیمی در پایه‌های بالاتر خواهد داشت.

سایه سنگین کنکور

مدت‌هاست که دست‌اندرکاران آموزش و پرورش از سایه سنگین کنکور بر فرایند یاددهی - یادگیری به‌ویژه در دوره دبیرستان می‌گویند. گرچه آماده‌سازی دانش‌آموزان برای شرکت در کنکور وظیفه معلم و آموزش و پرورش نیست اما به دلیل فشارها بسیاری از معلمان و مدارس، در سال‌های پایانی دبیرستان بیش از هرچیز به کنکور و آماده‌کردن شاگردان خود برای شرکت و موفقیت در این رقابت می‌پردازند. همین موضوع باعث شده تا دانش‌آموزان نیز بیش از آنکه به دنبال فهم موضوع درسی باشند، به حفظ مفاهیم بسنده کنند. شاید اگر به جای اشاره کوتاه و مختصر به مباحثی مانند کوانتوم و توجه به تعدد فصل‌های کتاب؛ به تعداد موضوع کمتر اما به صورت عمیق‌تر پرداخته می‌شد، معلمان و دانش‌آموزان کمتر با این مشکل روبه‌رو می‌شدند. معلمان حاضر در این نشست نیز با تأیید این موضوع، توجه به تکرر موضوعات و مباحث کتاب شیمی (۲)، راه، به جای عمیق‌کردن مباحث باعث مواجهه معلمان با کمبود وقت و روی آوردن دانش‌آموزان به حفظ مطالب دانستند.

اهداف رفتاری کتاب مشخص نیست

درس‌هایی مانند شیمی و فیزیک همواره برای درک بهتر نیازمند وجود آزمایش‌های ملموس و تمرین‌های بسیارند تا درک و فهم آن‌ها برای دانش‌آموزان و تدریسشان برای آموزگاران راحت‌تر و، نیازمند صرف وقت کمتری باشد. افزون بر این، مشخص‌بودن اهداف رفتاری کتاب نیز یاریگر معلم برای تدریس خواهد بود، اما به گفته معلمان، نه اهداف رفتاری فصل‌های کتاب شیمی (۲) مشخص است و نه تمرین‌های جامعی دارد. در نتیجه، معلمان شیمی به دلیل نامشخص‌بودن اهداف رفتاری، توان کمتری برای برنامه‌ریزی تدریس کتاب خواهند داشت.

کتاب شیمی (۲) تناسبی با شیمی پایه اول دبیرستان ندارد و ارتباط طولی و عرضی با آن برقرار نشده است



بیلا روزبهانی

درست است که کنکور به ما و دانش‌آموزان فشار وارد می‌کند اما وظیفه آموزش و پرورش این نیست که آن‌ها را برای کنکور آماده کند. تأکید ما نباید بر کمیت دانش باشد. آن قدر که ما درباره بحث اسپین حرف می‌زنیم، دانشمندان حرف نزده‌اند. چه اجباری هست ما به مواردی بپردازیم که هنوز دانشمندان درباره آن ابهام دارند؟ پس در آموزش مفاهیم باید حد متوسط را در نظر بگیریم. تجربه شخصی من این است که در تدریس، کتاب را خیلی بسط ندهیم. در واقع، کتاب ابزار تربیتی است و ما می‌خواهیم به کمک آن، دانش‌آموزان را از دیدگاه ذهنی قوی کنیم یا از لحاظ احساسی و اجتماعی یک شهروند خوب بار ببایند.



نیاز والی اصفهانی



نرگس میرخندان

شیمی دوم دبیرستان شامل مباحث شیمی پایه است. طبیعی است که برخی مطالب به صورت خیلی کوتاه در آن گفته شده است و در پایه‌های بالاتر دوباره به آن پرداخته می‌شود اما بحث عددهای کوانتومی خیلی مختصر است. در مجموع، بهتر بود که در بحث این عددها در کتاب، از تصویرسازی‌های بیشتر و مناسب استفاده می‌شد.



محمد امیری

اما در این زمینه نیاز است که مخاطب‌شناسی کنیم؛ برخی از دانش‌آموزان، ضعیف‌اند. پس باید کف آموزش را در نظر بگیریم. متأسفانه گاهی کف آموزش به خاطر کنکور، بالا در نظر گرفته می‌شود و نتیجه آن هم دلزدگی دانش‌آموزان از شیمی است.



از سوی دیگر، بسیاری از مباحث برای دانش‌آموزان قابل لمس نیست و تنها با انجام آزمایش و تمرین‌های جامع است که می‌توانند از مباحث شیمی درک عمیقی داشته باشند. در غیر این صورت دانش‌آموزان به حفظ کردن مباحث و مفاهیم بسنده خواهند کرد و تصورات نادرستی از این علم خواهند داشت که قطعاً تصحیح آن دشوارتر خواهد بود.

به نظر می‌رسد که مشخص کردن اهداف رفتاری فصل‌های گوناگون کتاب، پیش‌بینی تمرین‌های مناسب و فراهم کردن بستری برای انجام آزمایش‌های مربوط به مفاهیم مختلف بتواند برخی از مشکلات تدریس این کتاب را حل کند.

ضرورت بازنگری کتاب شیمی دو

نشست نقد کتاب شیمی (۲) که با حضور چند تن از معلمان شیمی برگزار شد، به بیان مشکلات آن‌ها در تدریس مباحث کتاب به‌ویژه بخش کوانتوم، دیدگاه‌ها و نقدهایی که به کتاب وارد می‌دانستند و ارائه راهکارهایی برای سلیس‌تر شدن محتوای کتاب گذشت.

در مجموع، معلمان حاضر، نقدهایی را به این شرح بر کتاب وارد دانستند: دشوار و سنگین بودن مطالب کتاب برای دانش‌آموزان به‌ویژه بخش عددهای کوانتوم، عدم وجود تمرین در کتاب و مشخص نبودن اهداف رفتاری آن؛ قابل لمس نبودن برخی مباحث به دلیل عدم پیش‌بینی آزمایش‌های ملموس و در نتیجه ایجاد تصورات نادرست در ذهن دانش‌آموزان نسبت به برخی مفاهیم؛ توجه به تعدد مباحث به جای ارائه عمیق آن‌ها.

این‌ها بخشی از دغدغه‌های آموزگاران شیمی برای تدریس بهتر و درک عمیق‌تر این علم است. دغدغه‌ها و مشکلاتی که شاید معلمان دیگر در نقاط دیگر کشور نیز با آن‌ها روبه‌رو باشند. چه‌بسا در مناطق محروم که بسیاری از دبیرستان‌ها از آزمایشگاهی مجهز و مناسب درس شیمی محروم‌اند، این مشکلات بیشتر نمایان باشد.

همه این نقدها و دغدغه‌های آموزگاران، نشان از ضرورت بازنگری در کتاب شیمی سال دوم دبیرستان دارد تا کتابی به‌دست آموزگاران و دانش‌آموزان برسد که ارتباط طولی و عرضی آن با کتاب‌های دیگر و دیگر مطالب کتاب، حفظ شده باشد و اهداف رفتاری مشخص و تمرین‌ها و آزمایش‌های ملموس داشته باشد. در این صورت به هدف تعمیق یادگیری مباحث شیمی در دانش‌آموزان خواهیم رسید.

معلمان شیمی، به دلیل مشخص نبودن اهداف رفتاری، توان کمتری برای برنامه‌ریزی تدریس کتاب خواهند داشت

اگر باید بحث عددهای کوانتومی به‌طور کامل گفته نشود، بهتر است اصلاً از کتاب حذف شود تا دانش‌آموزان در دانشگاه، اطلاعات کامل را در این زمینه به‌دست آورند.



محمد اولایی

زیبایی بحث عددهای کوانتومی این است که ما به کمک آن‌ها به آرایش الکترونی می‌رسیم و تنها همین بخش کتاب شیمی (۲) است که تا اندازه‌ای به مباحث شیمی فیزیکی می‌پردازد.



مریم بهروان

مطالب گفته شده دربارهٔ اوربیتال در کتاب، کامل نیست در نتیجه دانش‌آموزان، همچنان به دنبال چهارخانه‌ها به عنوان اوربیتال هستند. از طرف دیگر آن‌ها فقط به کنکور فکر می‌کنند و در نتیجه علاقه‌ای به درک عمقی مفهوم اوربیتال نشان نمی‌دهند.



سمیرا بلاغی

گفت و گو با بهنام شمس، معلم شیمی شهر کرد

تاریخ علم، بخش از علم است



گفت و گو: نهمینه حدادی

جزوه نویسی باعث می شود دانش آموز کمتر از فکر خود استفاده کند و وقتی یک دانش آموز فکر نکند، مفاهیم را خوب یاد نمی گیرد و سؤالات چالشی هم نمی پرسد. از طرف دیگر، هیچ گاه جزوه با متن کتاب درسی برابری نمی کند و سرانجام هم، این متن کتاب است که معیار ارزشیابی قرار می گیرد. به نظرم تنها سود گفتن جزوه سکوت و آرامش حاکم بر کلاس است. امتیازی که شاید برخی معلمان بیشتر می پسندند.

آموزشی به این ترتیب شما به روش آزمون - خطا عمل کردید. آیا دانش آموزان آسیبی ندیدند؟

● نه. این طور نیست. جزوه گویی روش منسوخ شده ای است که در نظام های آموزشی پیشرفته جایی ندارد. از سوی دیگر روش های فعال تدریس، کارایی خود را به خوبی نشان داده اند. بسیاری از دانش آموزان من (چه در مدارس خاص و چه مدارس عادی) که در دانشگاه، شیمی را به عنوان رشته تحصیلی انتخاب کرده و یا درس شیمی را به عنوان یکی از دروس خود گذرانده اند بارها به من تأکید کرده اند که نسبت به سایر هم دانشگاهی های خود در این درس قوی تر بوده و درک عمیق تر و دقیق تری از شیمی داشته اند.

آموزشی شما از سال ۸۲، با مجله رشد آموزش شیمی همکاری می کنید. آیا از سرگرمی هایی که برای این مجله طراحی می کردید، در کلاس درستان هم استفاده می شد؟

● بله، من همیشه سعی کرده ام کلاس هایم صرفاً پرداختن به خود درس شیمی نباشد. به همین دلیل از داستان ها و مطالب علمی سرگرم کننده در کلاس استفاده می کنم و این کار، در جذب دانش آموزان و علاقه مند کردن آن ها به شیمی بسیار مؤثر بوده است.

آموزشی منظورتان از داستان چیست؟

● من تاریخچه یک کشف علمی را در کلاس

چندین سال از همکاری بهنام شمس قهرودی با مجله رشد آموزش شیمی می گذرد. در این سال ها، او مجله را از طراحی جدول و سرگرمی علمی بی نصیب نگذاشته است. بهنام شمس تدریس را از سال ۶۷ در شهر کرد آغاز کرده است. ۱۶ سال معلم دبیرستان تیزهوشان این شهر بوده، مدتی نیز ریاست آموزش و پرورش استان چهارمحال و بختیاری را به عهده داشته است. می گوید: «من همیشه به شیمی و تدریس آن علاقه مند بودم و اگر به گذشته بازگردم باز هم معلم شیمی خواهم شد». بهنام شمس از معدود معلم هایی است که در دوران تدریس خود همیشه مخالف جزوه گویی بوده است و همچنان بر این باور خود پابرجاست.

آنچه بهانه گفت و گوی ما با او شد، حضورش در مراسم نکوداشت صدمین شماره مجله بود. مراسمی که در آن از ایشان به عنوان یکی از پیر تالاش و قدیمی ترین همکاران مجله، تقدیر به عمل آمد.

آموزشی اعتقاد راسخ شما در «جزوه نگفتن» هیچ گاه شما را دچار مشکل نکرد؟

● چرا. یکی از مشکلات روزهای نخست حضورم در کلاس، ارتباط برقرار کردن با دانش آموزانی بود که به جزوه نویسی عادت کرده بودند. در حالی که من عقیده داشته و دارم که این کار، آسیب جدی ای به فرایند یاددهی - یادگیری وارد می کند. ولی اغلب توانسته ام به لطف خدا پس از مدتی با آن ها ارتباط خوبی برقرار کنم.

آموزشی چرا جزوه نویسی را یک آسیب می دانید؟

● اول آنکه وقت زیادی می گیرد. با حذف جزوه نویسی، در عمل فرصت کافی برای حل تمرین، انجام آزمایش در آزمایشگاه، بازدید علمی، اجرای روش های فعال تدریس و حتی بررسی دقیق متن و حاشیه های کتاب درسی در کلاس پیدا می کنم.





مطرح می‌کنم. چون طرح این مطالب، از خود کشف بسیار جذاب‌تر و آموزنده‌تر است. وقتی دانش‌آموز می‌فهمد که یک دانشمند با چه طرحی و چگونه به یک کشف علمی رسیده است از آن الگو می‌گیرد. فراموش نکنیم که تاریخ علم، خود، بخشی از علم است.

آموزشی آیا این سرگرمی‌های علمی را به صورت کتاب منتشر نکرده‌اید؟

● زمانی که در انجام طرحی با انتشار مبتکران همکاری داشتم از این مطالب در درس آزمون‌های شیمی استفاده می‌کردم. البته کار نیمه‌تمامی هم با عنوان «درس‌هایی از شیمی برای زندگی» دارم که امیدوارم به زودی چاپ شود.

آموزشی درباره این اثر بیش‌تر توضیح دهید؟

● در دبیرستان استعدادهای درخشان شهرکرد، براساس یک سنت چندساله، بچه‌های سال آخر دبیرستان برای تجلیل از دبیران خود مراسمی برگزار می‌کنند. یک سال بچه‌ها از من خواستند برای مراسم، متنی آماده کنم. جرقه اولیه این کتاب آنجا زده شد. من مطلبی را با همین عنوان برای بچه‌ها آماده کردم که بسیار مورد توجه واقع شد و بعدها هم در مجله رشد آموزش شیمی (پاییز ۸۴) به چاپ رسید. در این کتاب ابتدا یک موضوع علمی در زمینه شیمی مطرح و بعد این مطلب در قالب جمله‌ای به زندگی ربط داده می‌شود. برای نمونه پس از طرح موضوع آلوتروپ‌ها و بررسی ساختار دو آلوتروپ مهم کربن، این جمله به عنوان درس زندگی مطرح می‌شود: «زغال و الماس هر دو از جنس اتم‌های کربن هستند. این به رفتار اتم‌های کربن بستگی دارد که زغال باشند یا الماس. وقتی می‌توان الماس بود چرا زغال باشیم؟»

آموزشی حالا که صحبت از کتاب شد، کتاب‌های درسی شیمی را چطور ارزیابی می‌کنید؟

● من در طول دوران خدمت خود دو بار شاهد تغییر کتب درسی شیمی دبیرستان بوده‌ام. یعنی با سه مجموعه کتاب درسی سروکار داشته‌ام. انصافاً کتاب‌های فعلی را بسیار بهتر از دو مجموعه قبلی ارزیابی می‌کنم. نقش پررنگ‌تر آزمایش، استفاده از شیوه‌های جدید آموزش و کاربردی‌تر شدن مطالب از جمله امتیازات این کتاب‌ها نسبت به کتاب‌های

قبلی هستند. اما با این حال کتب فعلی هم خالی از اشکال نیست. برخی از این اشکالات از آنجا ناشی می‌شود که از توان برخی مؤلفین محترم در گرایش تخصصی آنان، استفاده نشده است.

هم‌چنین از آنجا که بیش‌تر تمرین‌ها از منابع خارجی نقل شده، گاه در ترجمه یا نقل آن، اشتباهاتی رخ داده که البته در این سال‌ها برخی از آن‌ها اصلاح شده است.

اعداد و ارقام و برخی اطلاعات ارائه شده در کتاب‌ها نیز با توجه به گذشت چند سال از چاپ آن‌ها به‌روز نیست و لازم است اصلاح شود.

آموزشی استقبال از مجله رشد آموزش شیمی در شهر کرد چگونه است؟

● اغلب همکاران با مجله آشنا هستند و حتی برخی همکاری هم دارند. با این حال، گمان می‌کنم هنوز جا برای کار وجود دارد. شاید بتوان با برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت، از ظرفیت مجله بیش‌تر و بهتر استفاده کرد.

آموزشی چه پیشنهادی برای بهتر شدن مجله دارید؟

● فکر می‌کنم معلمان شیمی نیاز دارند تا در بخشی از مجله، به تبادل تجربیات خود در زمینه تفهیم برخی مطالب بپردازند. همچنین استفاده از مطالب کاربردی‌تر که به‌طور مستقیم مرتبط با کتاب درسی است، با استقبال زیادی روبه‌رو خواهد شد. نیز اگر مجله به آموزش طراحی پرسش‌های خلاقانه و ارائه پرسش‌های مناسب بپردازد بسیار به جاست. زیرا متأسفانه در بیش‌تر آزمون‌ها حتی امتحان‌های نهایی کشوری اغلب پرسش‌ها، با اندکی تغییر تکرار می‌شود.

آموزشی فکر می‌کنید معلمان شیمی ناگفته‌هایی برای مطرح کردن در این مجله دارند؟

● حتماً. همکاران، تجربه‌های آموزشی زیادی دارند. من معتقدم مجله نباید به مسائل محض شیمی بپردازد. ارائه و بیان روش‌های گوناگون تدریس، و بررسی و تحلیل آن‌ها می‌تواند تأثیر بسزایی بر بازدهی کلاس‌های درس شیمی داشته باشد.

آموزشی از شرکت شما در این گفت‌وگو بسیار سپاسگزاریم.