



فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی | برای معلمان، مدرسان و دانشجویان |
دوره سی ام | شماره ۱ | پاییز ۱۳۹۵ | ۶۴ صفحه | ۱۳۰۰۰ ریال | پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱
w w w . r o s h d m a g . i r

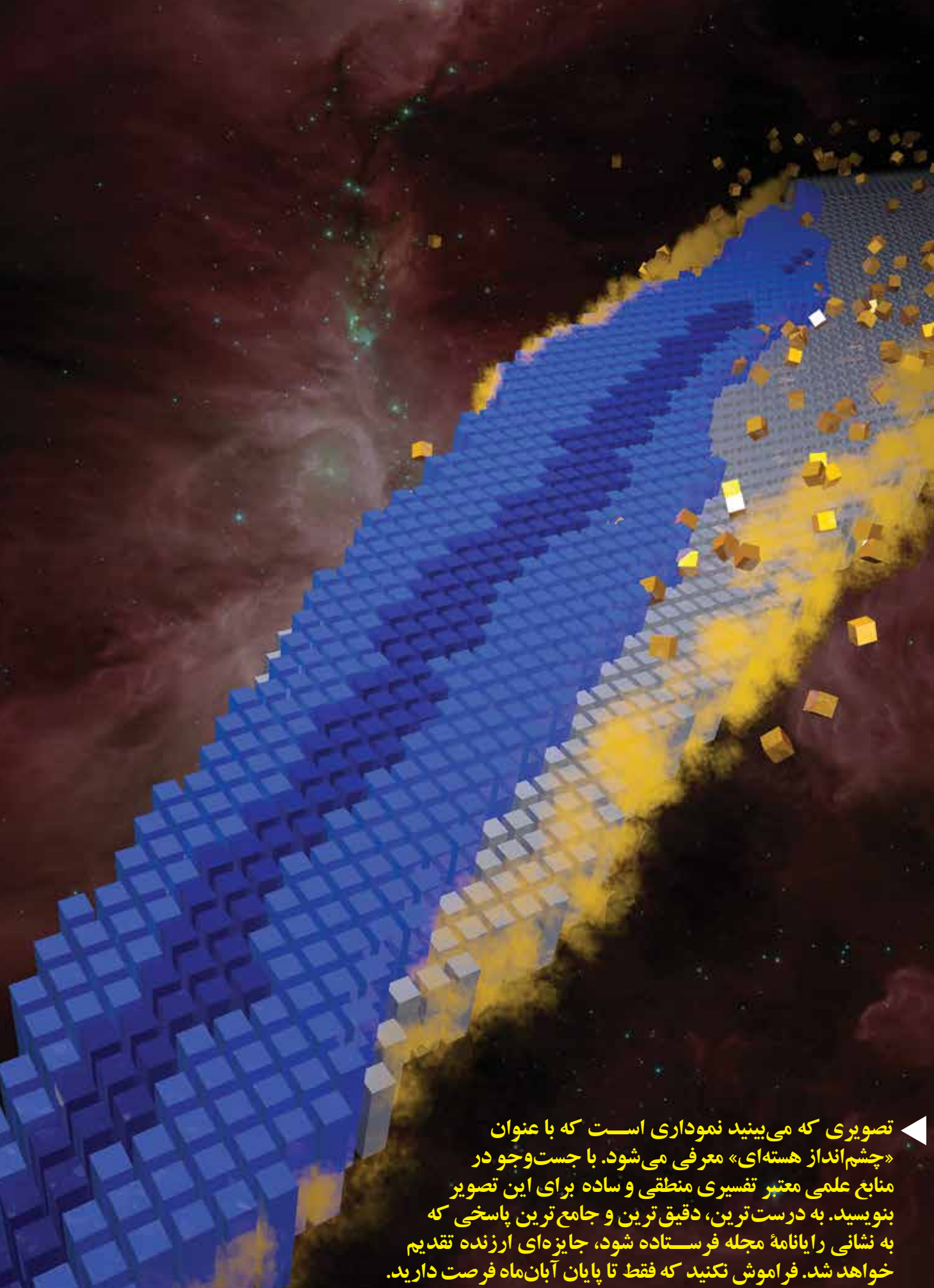


● آزمایشگاه آشپزخانه نیست!

● استویا، شیرین کننده ای نه چندان ایمن

● روغن کنجد، سرآمد روغن ها





تصویری که می‌بینید نموداری است که با عنوان «چشم‌انداز هسته‌ای» معرفی می‌شود. با جست‌وجو در منابع علمی معتبر تفسیری منطقی و ساده برای این تصویر بنویسید. به درست‌ترین، دقیق‌ترین و جامع‌ترین پاسخی که به نشانی رایانامهٔ مجله فرستاده شود، جایزه‌ای ارزنده تقدیم خواهد شد. فراموش نکنید که فقط تا پایان آبان‌ماه فرصت دارید.

مدیر مسئول:

محمد ناصری

سر دبیر:

نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه:

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

عبدالله میرزایی،

نیاز والی اصفهانی و محمدرضا یاقتیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی:

مهدیه سالار کیا

طراح گرافیک:

جعفر وافی

نشانی دفتر مجله:

تهران: ابرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۴۵۸۵

پیام گیر نشریات رشد:

۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول:

۱۰۲

دفتر مجله:

۱۱۴

امور مشترکین:

نشانی امور مشترکین:

تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

تلفن امور مشترکین:

۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله:

۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹، داخلی ۳۷۴

مستقیم ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

وبگاه: www.roshdmag.ir

پیام نگار: shimi@roshdmag.ir

roshdmag: 

پیامک: ۳۰۰۸۹۵۱۱

شمارگان: ۴۵۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

یادداشت سردبیر / تصمیم کبری، چالش امروز برنامه ریزان درسی شیمی ۲

نورافشانی پدیده های طبیعی در آسمان طیف نگاری / مهدیه سالار کیا ۴

آزمایشگاه آشپز خانه نیست!! زهرا ارزانی و زینب نوروزی ۹

آشپزی با طعم شیمی / سید عبدالله موسی پور ۱۳

گوشی همراه را به آزمایشگاه ببرید!! / زهره شمالی ۱۶

تعیین انحلال پذیری برای ترکیب های یونی / جواد زینی وند ۱۸

راز خنثی ماندن محلول های الکترولیت / ابراهیم نصیری ۲۰

قطعه قطعه کردن / امیر غلامی ۲۴

استویا / مهدیه سالار کیا ۲۷

روغن کنجد، سرآمد روغن ها / عبدالرضا اصلانی ۳۰

پلیمرهای سیلیسیم دار / شهناز قنبری ۳۲

دانستنی هایی درباره CIF، در دایره مواد شیمیایی / هابیده ملکوتی و بهنام شاهی بیاتانی ۳۵

آب آشامیدنی و معدنی / سیوان سلیمانی ۳۷

بنادریل / مریم هدایتی ۴۲

سلول های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی شکل / سید مهدی خاتمی شال و نیکو خلجی ۴۳

معرفی نرم افزار و بازی های شیمی / پیام سلیمی ۴۸

تازه های شیمی / مهدیه کوره پزان مفتخر ۵۴

معرفی کتاب ۵۸

از کاهدان روستای کور پیران تا دانشگاه تربیت مدرس / گفت و گو: نصر الله دادار و اکرم السادات نکویی ۶۰

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

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





تصمیم

چالش امروز برنامه‌ریزان درسی شیمی

است. در نظام پنج-سه-چهار، طی چهار سال در مجموع ۱۵ ساعت و به طور متوسط سالی ۳/۷۵ ساعت شیمی مقدماتی به فراگیران آموزش داده می‌شود. در حالی که این رقم در نظام جدید به ۳/۳۳ ساعت کاهش یافته است. اگرچه کاهش زمان برای هر سال چندان زیاد به نظر نمی‌رسد ولی با کم شدن یک سال از طول مدت دوره متوسطه، بی‌شک بایستی شاهد کم شدن بخش دیگری از محتوای علمی کتاب‌های درسی این دوره تحصیلی باشیم. روندی که از دو دهه گذشته آغاز شده است و هم‌چنان هم ادامه دارد. روندی که استمرار آن در گام نخست حتی برنامه‌ریزان درسی را با دوگانگی و تردید مواجه می‌سازد و پرسش‌های مهمی را در ذهن آنان به وجود می‌آورد. آیا این روند یک تهدید است یا یک فرصت؟ اگر تهدید است، چگونه می‌توان آن را به یک فرصت مناسب برای بهبود کیفی آموزش شیمی تبدیل کرد؟ و اگر یک فرصت است، چگونه می‌توان جامعه آموزش شیمی کشور را با آن همراه کرد؟ کاهشی ناگزیر که بی‌شک خوشایند علاقه‌مندان به دانش شیمی نیست، اگرچه برای شیفتگان به آموزش شیمی که به روش اهمیت بیش‌تری می‌دهند، رخصتی برای تجربه‌ای نو خواهد بود. به هر حال شرایط دشواری است که به گرفتن تصمیمی بسیار سخت نیاز دارد. در واقع، «بودن یا نبودن، مسئله این است».

این موضوع مرا به یاد داستانی انداخت که سال‌ها پیش در کتاب فارسی دوم دبستان می‌خواندیم؛ «تصمیم کبری». اگرچه تصمیم شخصیت ماندگار داستان برای روی آوردن به نظم در همه امور، الهام بخش زندگی دانش‌آموزان بسیاری در دهه‌های چهل و پنجاه و از جمله این جانب بود ولی بعدها و در بزرگسالی بود که به ژرفای نام دوپهلویی که نویسنده محترم بر داستان

آغاز سال تحصیلی ۹۶-۹۵ بر همه معلمان گرانقدر، اساتید گرانسنگ و فراگیران پر تلاش عرصه علم و معرفت مبارک باد. امید که سالی سرشار از تلاش منتهی به کامیابی در پیش رو داشته باشید.

سال تحصیلی تازه در حالی آغاز می‌شود که جامعه آموزش شیمی کشور شاهد تغییر چشم‌گیری در آموزش دوره متوسطه است. همان تغییری است که با به خاطره سپرده شدن کتاب شیمی یک آغاز شد و امسال دامن کتاب‌های بعدی را نیز خواهد گرفت. سالی که به‌ویژه برای معلمان شیمی چاشنی تغییر مزه‌ای متفاوت به آن خواهد داد. طعمی که شاید برای شما که شیفته بهبود کیفی آموزش شیمی هستید، بسیار خوشایند باشد!

همان‌گونه که انتظار می‌رفت تغییر ساختار نظام آموزشی کشور از پنج-سه-چهار به شش-سه-سه سرانجام به دوره متوسطه نظری هم رسید. تغییری که این دوره چهار ساله را به دوره‌ای سه ساله تبدیل کرد و آن را دوره «متوسطه دوم» نام نهاد. مطابق جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی این دوره که پس از مدت‌ها فراز و فرود سرانجام در نهصد و بیست و ششمین جلسه شورای عالی آموزش و پرورش در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۰ به تصویب رسید، برای تدریس شیمی سه ساعت به سال دهم، سه ساعت به سال یازدهم و چهار ساعت به سال دوازدهم اختصاص یافته است. در واقع، با این مصوبه طی این سه سال در مجموع ده ساعت برای تدریس درس شیمی در اختیار معلمان خواهد بود.

پرسش مهمی که در نخستین لحظه آگاهی از این موضوع ذهن معلمان و برنامه‌ریزان درسی را به خود درگیر می‌سازد، کاهش چشم‌گیر ساعت‌های آموزش درس شیمی در کشور

کبری

پایگاه دیگری فرارید، لبریز از مهر
مژده که بر آگاهی ساندن مجالی دگر آمد

در حالی است که «ارتباط با زندگی»، «سودمندی» و «آسانی درک» ملاک‌های دیگری هستند که در کنار هم می‌توانند برای گزینش محتوای کتاب‌های درسی آینده بسیار سودمند باشد. بی‌شک فهرستی که با عینک مسلح به چنین صافی‌های تأثیرگذاری دیده شود، بسیار کوتاه‌تر از فهرست نخست خواهد بود که به ذهن یک شیمی‌دان می‌رسد.

همچنین در عصری که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر همه امور زندگی بشر سیطره یافته است، نمی‌توان از منابع نوشتاری، شنیداری و دیداری گوناگون موجود در شبکه جهانی وب و کارایی آموزشی اپ‌های (برنامه‌های کاربردی) متفاوت موجود در تلفن‌های همراه هوشمند نیز غافل شد. توجه به کاربست این فناوری آن هم در این ابعاد، صافی دیگری بر عینک ما خواهد افزود. با این عینک تازه، فهرست تهیه شده بر دو مبنای «نیاز فراگیران» و «ارتباط با زندگی» نیز دچار تغییر خواهد شد. به عبارت دیگر، با حذف شدن احتمالی برخی دیگر از مفاهیم شیمی، دیگر لازم نیست برای تدریس آن‌ها از صفحه‌های کتاب درسی و وقت اندک کلاس مایه گذاشت. بلکه کافی است با آموزش معلمان شیمی کشور نگرشی را در آنان تقویت کرد که از پس صافی ادراکی ایجاد شده از آن دوره آموزشی، روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب و متناسبی را برگزینند که بیشتر به منابع آموزشی سودمند فراتر از کتاب درسی معطوف باشد. در یک کلام، نه بر محتوا بلکه بیشتر به روش تأکید کند؛ چه در تدریس و چه در ارزشیابی.

اگرچه اتخاذ این رویکرد از نیاز به کاهش محتوا سرچشمه می‌گیرد ولی با نگاهی نوآورانه، می‌تواند چنین تهدیدی را به فرصت کم نظیری برای ایجاد تحولی تازه و رو به جلو در آموزش شیمی کشور تبدیل کرد. امید است چنین شود.

خود گذاشته بود، پی بردم. اگر چه کبری دختر ده ساله‌ای بیش نبود ولی باید یک تصمیم بزرگ می‌گرفت. بی‌شک همه ما روزی ناگزیر به گرفتن چنین تصمیم‌های بزرگی بوده‌ایم. شرایطی که امروز برنامه‌ریزان درسی با آن روبه‌رو هستند.

با کم شدن زمان اختصاص یافته به تدریس شیمی در دوره متوسطه دوم، برنامه‌ریزان درسی ناگزیر به یک انتخاب هستند، انتخابی که طی آن بایستی شمار بیش‌تری از مفاهیم و محتوای کتاب‌های درسی شیمی برای این دوره سه ساله کاهش یابد. تصمیم سرنوشت‌سازی که به هر روی مخالفان جدی خود را خواهد داشت. از این رو، بسیار ضروری است که در گام نخست برنامه‌ریزان درسی بر پایه معیارها و ملاک‌های مناسب و قابل دفاعی دست به انتخاب محتوا برای کتاب‌های درسی آینده بزنند. اگر چه در گام‌های بعدی نیز انتخاب رویکردی مناسب برای سازماندهی محتوا خود چالش دیگری است.

تجربه نشان می‌دهد که اگر برنامه‌ریزان درسی بر مبنای «ساختار مفهومی دانش شیمی» یا به عبارت ساده‌تر همان فهرست کامل مطالب ارائه شده در یک کتاب شیمی عمومی، به این گزینش اقدام کنند، در این صورت چنین تلاشی بجز ناامیدی و شکست نتیجه‌ای برای برنامه‌ریزان درسی در بر نخواهد داشت. زیرا از این منظر همه مفاهیم شیمی چون حلقه‌های یک زنجیر، لازم و ملزوم یکدیگر و از این رو جدایی‌ناپذیر هستند. اگر چه این ساده‌ترین ملاکی است که به ذهن هر کارشناسی می‌رسد ولی لاجرم باید در پی مبنای دیگری برای این تصمیم‌گیری مهم بود. بی‌تردید «نیاز فراگیران» یکی از بهترین ملاک‌ها برای این انتخاب است. اگر با این عینک به فهرست مفاهیم شیمی مقدماتی بنگریم، تصویر متفاوتی از محتوای برگزیده برای کتاب‌های درسی آینده در برابر دیدگانمان هویدا خواهد شد. این



نور افشانی پدیده‌ای طبیعی در آسمان طیف‌نگاری

مهدیه سالار کیا

اشاره

«مقوله‌ای به نام شانس، در دنیای ما وجود خارجی ندارد.» چقدر به این گفته باور دارید؟ روان‌شناسان شانس را به فرصت‌های برابر و مشابه تعبیر کرده‌اند که برای همه ما پیش می‌آید. ادامه این داستان به واکنش افراد در برابر این فرصت‌ها بستگی دارد؛ اینکه بی‌تفاوت از کنار آن بگذرند یا بهره‌درستی از آن ببرند. برای نمونه، مشاهده فروافتادن اشیاء روی زمین، برای همه ما و بسیاری از افراد، پیش از آنکه نیوتون ناظر آن باشد، تجربه‌ای آشنا و تکراری بوده است. تفاوت نیوتون با دیگران را تنها باید در چگونه دیدن این رویداد و غنیمت شمردن این فرصت برای نتیجه‌گیری یک قانون بزرگ دانست. با نگاهی به تاریخ علم، می‌بینیم که او این روش دیدن و اندیشیدن را بارها در جای جای فیزیک کلاسیک به نمایش می‌گذارد. نمونه دیگری از توانایی نیوتون در مدیریت فرصت‌ها را در سرگذشت طیف‌سنجی خواهیم دید.

کلیدواژه‌ها: شانس، تاریخ علم، فضا، نور، طیف‌سنجی

مقدمه

همیشه از آغاز تا نتیجه یک فرایند راهی مستقیم و هموار نیست. پیچ‌وخم و انحراف‌های اجتناب‌ناپذیر در طول این مسیر، گاه هر نوع ارتباط میان منظور اولیه و نتیجه حاصل را بعید می‌کند. نمونه‌ای از این واقعیت را در سرگذشت طیف‌سنجی می‌بینیم؛ آنجا که نخست با تعیین ماهیت ذره‌ای برای نور آغاز می‌شود و پس از یک قرن، کشف ماهیت موجی آن روی می‌دهد. تجسم برقراری هر نوع ارتباط میان این یافته‌ها با دستگاه‌های مختلف طیف‌سنجی امروزی، دشوار است اما فقط تا وقتی که به‌خاطر آوریم برای رسیدن از چنان آغازی به نقطه امروزی، زمانی

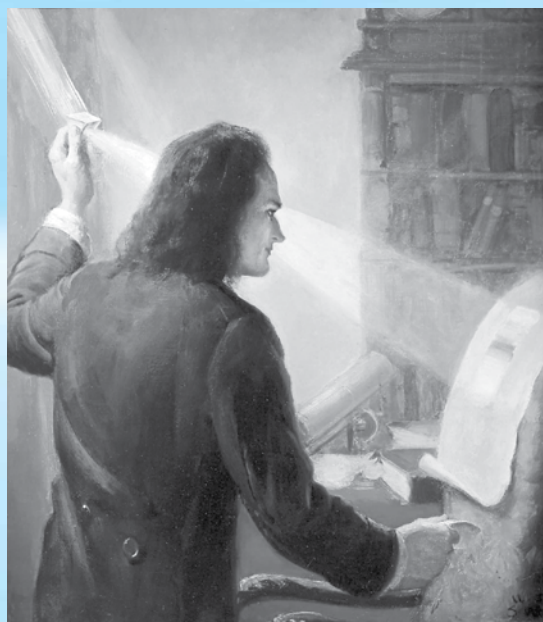
نزدیک چهار قرن سپری شده است و همه می‌دانیم که گذشت زمان چه قدرتی در تغییر شرایط داد.

تولد طیف‌سنجی کلاسیک

از نخستین باری که انسان محو تماشای رنگین‌کمان شد طبیعت ماهیت طیفی نور را برای او به نمایش گذاشت. اما درک علمی این پدیده فراتر از توانایی‌اش بود. این ناتوانی تا نیمه دوم قرن هفدهم به درازا کشید و در سال ۱۶۶۶ نیوتون بود که با انجام آزمایشی اعلام کرد نور خورشید شامل مجموعه پیوسته‌ای از هفت رنگی است که در رنگین‌کمان دیده می‌شوند و واژه طیف را برای نام‌گذاری این مجموعه برگزید. دستگاهی که نیوتون برای تجزیه نور خورشید از آن استفاده کرد شامل روزنه‌ای برای ورود نور، یک عدسی برای موازی کردن پرتوی نور، یک منشور شیشه‌ای برای

یک فیلسوف و ریاضی‌دان آلمانی به نام آتاناسوس کرچر^۱ مقدمه این کشف دانست.

کرچر در سال ۱۶۴۶ این فعالیت‌ها را در قالب فرهنگی درباره نور و سایه و معرفی ابزاری همچون آینه ارشمیدس^۲ و فانوس جادویی ارائه کرده بود. از آنجا که وقتی نیوتون دوران دانشجویی‌اش را می‌گذراند تعیین ماهیت نور یکی از دغدغه‌های فیلسوفان به‌شمار می‌رفت، درصدد برآمد به جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات در این زمینه بپردازد و به این ترتیب با فرهنگ کرچر ارتباط پیدا کرد. گفتنی است رومیان از توانایی منشورها برای ایجاد رنگ‌های هفت‌گانه رنگین‌کمان آگاه بوده‌اند. این کار در دوران باستان به کمک تک‌بلورهای شفاف انجام می‌شد. نیوتون توضیح داد که طیف به‌دست آمده، از منشور یا تک‌بلور به کار رفته منشأ نمی‌گیرد بلکه از نور خورشید نتیجه می‌شود. همچنین یادآور شد که در طیف رنگی به دست آمده مقدار انحراف رنگ‌ها، از بنفش به سمت سرخ کاهش می‌یابد. همین یافته بود که ماهیت ذره‌ای بودن نور را مشخص کرد به این معنی که ذره‌های سازنده نور، اندازه‌های متفاوت دارند و با اینکه در دوران حیات نیوتون، آزمایش‌های کریستین هویگس^۳ بحث موجی بودن نور را پیش کشید اما چون از توضیح پدیده‌های معرفی شده از سوی نیوتون ناتوان بود حدود یک قرن پس از آن، نظریه ذره‌ای نور همچنان بر جهان علم حکم‌فرمایی می‌کرد.



شکل ۱ طیف دستگاهی نوری است که می‌تواند خطوط طیفی را آشکار کند و شدت یا طول موج آن‌ها را اندازه بگیرد. نیوتون با طیف‌سنجی که خود ساخته بود، موفق به تجزیه نور خورشید و مشاهده طیف نور مرئی شد.

اجزای نامرئی ظاهر می‌شوند

کارل شیل^۴ - که به کاشف کلر شهرت دارد - در سال ۱۷۷۷ متوجه شد اجزای خارج از طیف مرئی، نزدیک خط پایانی رنگ بنفش، اثری مشابه نور خورشید بر نقره کلرید دارند و باعث سیاه شدن این ماده می‌شوند. با این حال تا ۲۵ سال بعد، نتیجه‌گیری سرنوشت‌سازی از این مشاهده به عمل نیامد.

در سال ۱۸۰۰، ویلیام هرشل^۵ در حال بررسی میزان گرمای اجزای نور خورشید دریافت که قدرت گرمایی رنگ‌های موجود در طیف، به سمت رنگ سرخ افزایش می‌یابد. او دماسنجی را خارج از محل رنگ سرخ در طیف مرئی قرار داد و متوجه شد گرمای این ناحیه حتی از محل رنگ سرخ بیشتر است. به این ترتیب او موفق به کشف ناحیه فروسرخ در طیف الکترومغناطیس شد. یک سال بعد، ویلهلم ریتر^۶ آزمایش‌های ۲۵ سال پیش هرشل را به وجود ناحیه فرابنفش، در ناحیه مجاور به رنگ بنفش طیف رنگی ارتباط داد.

به این ترتیب دایره اطلاعات درباره طیف الکترومغناطیس، از ناحیه مرئی به شناسایی محدوده فروسرخ و فرابنفش فراتر رفت. در همین سال آزمایش توماس یانگ^۷، یک‌تازی نظریه ذره‌ای را در بیان ماهیت نور مورد تهدید قرار



ایجاد شکست و پراکندگی و پرده‌ای برای نمایش طیف به‌دست آمده بود، شکل ۱.

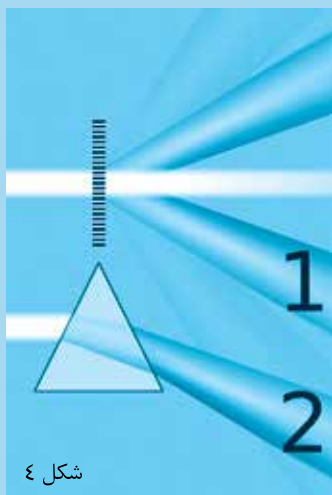
در واقع، نیوتون نخستین طیف‌سنج را تهیه کرد و از این‌رو به‌طور سنتی، به عنوان بنیان‌گذار علم طیف‌سنجی شهرت یافته است در حالی که، باید فعالیت‌های علمی

یانگ به جای یک روزنه، از یک شکاف باریک برای گذراندن نور استفاده کرد و به الگوی دست یافت که به الگوی تداخلی نور معروف است

و دوتای دیگر در مرز رنگ سبز مایل به زرد و آبی ظاهر شده بود.

پی بردن به نقش شکل و شرایط محل عبور نور، پیشرفت ارزنده‌ای در مسیر پژوهش‌ها به شمار می‌رفت و تغییر آن از یک روزنه به شکافی بسیار باریک، با حذف اثر تداخل امواج، طیف‌های خالص‌تر و مناسبی را برای تفسیر فراهم می‌کرد. با این حال از این زمان تا یک دهه بعد،

پژوهش‌ها به مسیری دیگری وارد شد که به نظر می‌رسید روند پیشروی آن را کند کرده است اما در واقع چنین نبود.

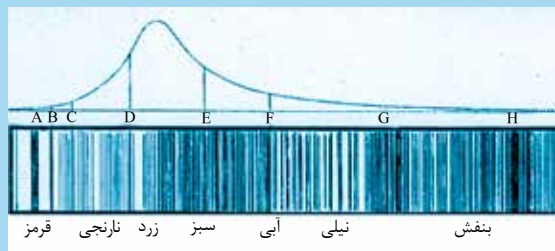
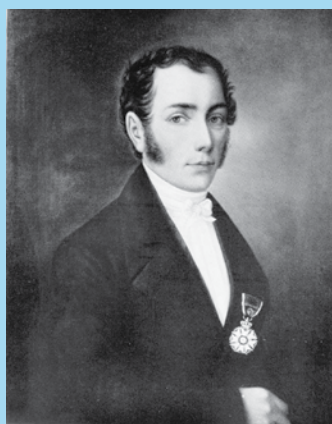


شکل ۴

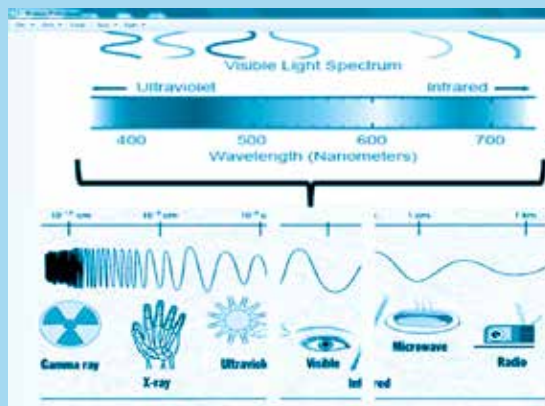
بناگذاری اصول کمی طیف‌سنجی

در سال ۱۸۱۴، موفقیت‌های یک دانشمند آلمانی کاربرد

طیف‌سنجی را در بررسی‌های کمی زمینه‌سازی کرد. فرانیهوفر^۳ جوان که در سال ۱۷۸۷ در مونیخ متولد شد به یافته‌های نیوتون در مورد طیف خورشید علاقه‌مند شد و هنگام جست‌وجوی روش‌هایی برای اصلاح تلسکوپ خود، همان خطوط سیاه رنگ



شکل ۵ فرانیهوفر و خطوط طیفی که با نام او معروف شد.



شکل ۲ نمایش نواحی مختلف طیف الکترومغناطیس

داد. یانگ به جای یک روزنه، از یک شکاف باریک برای گذراندن نور استفاده کرد و به الگوی دست یافت که به الگوی تداخلی نور معروف است. توضیح این الگو تنها با موجی بودن ماهیت نور امکان‌پذیر بود. یانگ این پدیده را چنین توضیح داد: هنگامی که دو موج - که از منابع متفاوت نتیجه شده‌اند - در جهتی کاملاً یکسان یا بسیار مشابه با هم تلاقی می‌یابند، بر یکدیگر اثر می‌گذارند. از آنجا که هر ذره‌ای در محیط از امواج اثر می‌پذیرد، اگر جهت حرکت ذره‌ها یکسان باشد موج، به انتشار خود ادامه می‌دهد و گر نه حرکت آن محدود و مختل می‌شود.

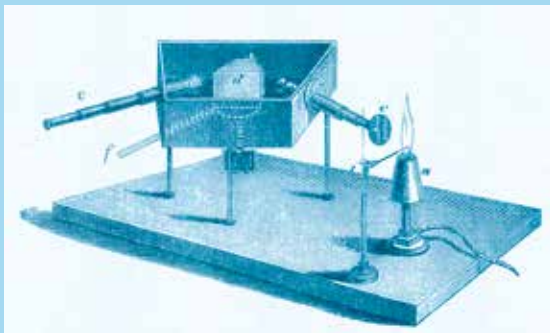
به این ترتیب نظریه موجی نور جایی در کنار نظریه ذره‌ای یافت تا به توضیح خواصی از نور بپردازد که نظریه ذره‌ای در بیان آن ناتوان بود.

در همین حال که سیر تحولات مربوط به نور سرعت گرفته بود ویلیام ولاستون^۷ وجود خطوطی سیاه رنگ را در طیف نور خورشید گزارش کرد. این مشاهده در سال ۱۸۰۲، یک سال پس از آزمایش یانگ و در جریان توجیه نتایج آزمایش ریتز روی داد. ولاستون از شکافی بسیار باریک حدود ۱mm، برای عبور نور استفاده کرد و همراه با رنگ‌های موجود در طیف مرئی، هفت خط سیاه نیز مشاهده کرد که پنج تای آن در مرز میان دو رنگ قرار داشت



شکل ۳ فرانیهوفر در سال ۱۸۱۴، کاربرد طیف‌سنجی در بررسی‌های کمی را زمینه‌سازی می‌کند.

با تشخیص وجود رابطه‌ای میان عناصرها و الگوهای طیفی آن‌ها در سال ۱۸۶۰، روش تجزیه بر پایه طیف‌سنجی پایه‌گذاری شد



شکل ۷ نمایی از طیف‌سنج کیرشهف و بونزن. این دو دانشمند ثابت کردند هر عنصر شیمیایی دارای خطوط طیفی مخصوص به خود است. با همین یافته، در سال ۱۸۶۰ موفق به معرفی دو عنصر منیزیم و روبیدیم شدند.



را که ولاستون گزارش داده بود مشاهده کرد. این یافته در جریان اندازه‌گیری قدرت پراکندگی انواع مختلف شیشه در برابر پرتوهایی با رنگ‌های متفاوت روی داد. او متوجه شد خط نارنجی در خشان مربوط به شعله‌ای که از آن استفاده می‌کرد، درست در محلی قرار دارد که خط D در شکل ۵ دیده می‌شود. این خط به وجود سدیم مربوط است که البته فرانیهوفر از آن اطلاعی نداشت. این خط در شعله‌های الکل و گوگرد نیز دیده شده بود.

فرانیهوفر ۵۷۴ خط سیاه را در طیف خورشید مشخص کرد. هشت تا از این خطوط که قوی‌تر بودند و او آن‌ها را از A تا G نام‌گذاری کرد، امروزه به خطوط فرانیهوفر معروف‌اند. مشخص شد که خط D شامل دو خط بسیار نزدیک به هم است که D_1 و D_2 خوانده می‌شوند. به هر حال، موقعیت این خطوط در ناحیه زرد رنگ طیف مرئی بود و با گزارش فرانیهوفر در مورد رنگ نارنجی تفاوت داشت.

در سال ۱۸۲۱ فرانیهوفر اقدامی کرد که به انقلابی در پژوهش‌ها منجر شد و آن، استفاده از یک شبکه پراکننده نور به جای منشور بود. به کمک این شبکه، طول موج دو خط سدیم یا دو خط D_1 و D_2 مشخص شد.



شکل ۶ معرفی انواع طیف

تفسیر اتمی خطوط طیفی

در سال ۱۸۲۶، نخستین گام در تفسیر طیف‌ها برداشته شد. جان هرشل - که پدرش ناحیه فروسرخ را معرفی کرده بود - همراه با فاکس تالبوت^۹ نشان دادند هنگامی که ماده‌ای گرم می‌شود و نور منتشر شده آن از طیف‌سنج می‌گذرد، برای هر یک از عناصرهای سازنده آن ماده می‌توان یک خط طیفی مشاهده

فرانیهوفر در سن ۳۹ سالگی در حالی چشم از جهان فرو بست که نتوانسته بود درباره علت ظاهر شدن خطوط سیاه رنگ موجود در طیف خورشید توضیحی دهد؛ همان خطوطی که از سن ۲۷ سالگی آن‌ها را شناسایی کرد و هم‌اکنون نیز با نام او خوانده می‌شوند. امروزه ما آنچه را که فرانیهوفر دیده بود، طیف جذبی می‌خوانیم.

دارای خطوط طیفی مخصوص به خود است. به این ترتیب سی و سه سال پس از فرانیهوفر، علت ایجاد خطوط طیفی او شناسایی شد. با تشخیص وجود رابطه‌ای میان عناصرها و الگوهای طیفی آنها در سال ۱۸۶۰، روش تجزیه بر پایه طیف‌سنجی پایه‌گذاری شد. این دو دانشمند یافته‌های خود را درباره طیف هشت عنصر - که در چند ترکیب طبیعی به‌طور مشترک حضور داشتند - گزارش دادند و ثابت کردند طیف‌سنجی روشی کارآمد است برای تجزیه‌های کمی و کیفی نمونه‌هایی حاوی مقدار بسیار جزئی از عناصر، چنان‌که از همین راه چند عنصر شیمیایی را شناسایی کردند که تا آن زمان، هنوز شناخته نشده بودند.

کلام پایانی

جایی به نام توقف در جهان پر جنب‌وجوش ما وجود ندارد. انسان با امکاناتی که از علم و فناوری در اختیار گرفته است، در طالع هر گذرگاه تنگ و تاریکی، رسیدن به آزادراهایی غرق در نور و رو به فرداهای نورانی‌تر را پیش‌بینی می‌کند. این تجربه چندین باره تاریخ علم است: مشاهدۀ پدیده‌هایی ساده که سابقۀ طولانی در زمان‌های کهن داشته است، با سازمان‌دهی آزمایش‌های نظام‌مند به دست دانشمندانی همچون نیوتون، به مسیری هدایت می‌شود که با پیگیری پژوهشگران، چهار قرن پس از وی، روشی بسیار دقیق برای تشخیص و تعیین مقدار اجزای ترکیب‌ها - از پیچیده‌ترین نوع آن همچون خورشید، ستارگان مشابه آن و توده‌های بزرگ گاز در فضاهای میان ستاره‌ای گرفته تا نمونه‌های آزمایشگاهی - به جهان علم تقدیم می‌کند.

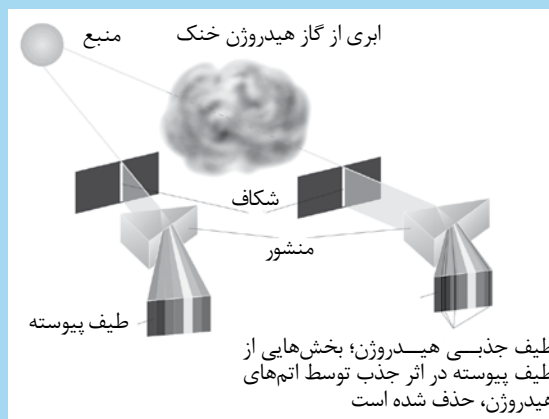
امروزه با تکیه بر تنوع طول موج اجزای طیف الکترومغناطیس، دستگاه‌های طیف‌سنجی گوناگونی طراحی شده‌اند که در هر یک، استفاده از پرتوها در محدوده طول موجی معین، امکان شناسایی‌های کمی و کیفی را فراهم می‌کنند. طیف‌سنج‌های IR، UV، NMR و ...، همه انواعی پیشرفته از نورسنج بسیار ساده نیوتون هستند که در گذر زمان و با پیگیری دانشمندان گوناگون در اختیار ما قرار گرفته‌اند.

* پی‌نوشت‌ها

1. Athanasius Kircher
2. burried mirror
3. huygens, Ch.
4. Scheele, C.W.
5. Herschel, w.
6. Ritter, J.W.
7. Wollaston, W.
8. Von Franhofer, J.
9. Talbot, W.H.F.
10. Brewster, D.
11. Miller, W.
12. Kirchhof, G.
13. Bunsen, R.

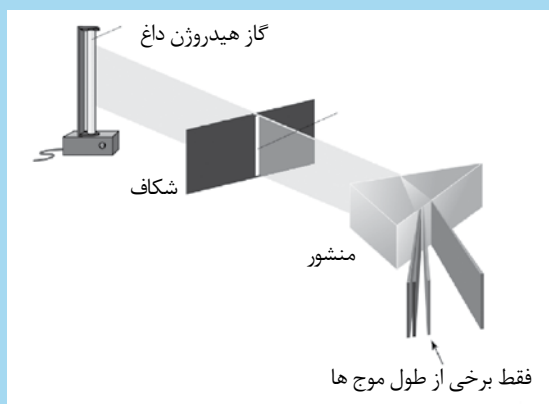
* منابع

1. www.chemteam.info/electrons/spectrum-history.html
2. web.mit.edu/spectroscopy/history/spec-history.html



شکل ۸ مقایسه طیف حاصل از یک گاز و طیف پیوسته خورشید.

کرد. این تعریف امروزی طیف نشری است. دیوید بروستر^{۱۰} در سال ۱۸۳۲ پیش‌بینی کرد نور خورشید در هواکرة آن مورد جذب گزینشی قرار می‌گیرد و خطوط سیاه رنگ موجود در طیف خورشید را ایجاد می‌کند. پس از آن دانشمندان پژوهش‌های خود را بر پاسخ به این پرسش متمرکز کردند: هر یک از این خطوط سیاه، از چه ماده‌ای منتشر می‌شود؟ در این راستا، ویلیام میلر^{۱۱} در آزمایشگاه، نور خورشید را از گازهای مختلف عبور داد و متوجه حضور خطوط سیاه جدیدی شد. در مجموع، فعالیت دانشمندان در دهه ۱۸۴۰، یافته‌های ارزنده‌ای را پیشکش جهان علم کرد که در جریان آن هم طیف‌نشری شعله‌ها، حاوی عناصرهای شیمیایی گوناگون بررسی و گردآوری شد و هم طیف جذبی مربوط به عناصرهای گازی مختلف به دست آمد اما هنوز رابطه منسجمی میان این اطلاعات برقرار نشده بود تا اینکه در سال ۱۸۴۸ گوستاو کیرشهف^{۱۲}، موفق به ارائه قانون معروف خود شد. او اعلام کرد در دمای ثابت، هر ماده گازی می‌تواند همان طول موج‌هایی از نور را که جذب می‌کند، منتشر کند. یعنی جای خط‌های سیاه در طیف نشری یک ماده درست منطبق با خطوط سیاه در طیف جذبی همان ماده است. کیرشهف و رابرت بونزن^{۱۳} با ادامه پژوهش‌های خود و استفاده از روش‌های فرانیهوفر ثابت کردند هر عنصر شیمیایی



شکل ۹ طیف نشری حاصل از یک گاز داغ و کم‌چگالی

آزمایشگاه آشپزخانه نیست!

به دانش آموزان فرصت نوآوری بدهیم

زهرا ارزانی و زینب نوروزی
معلمان شیمی ناحیه ۲ کرج

اشاره

احتمالاً شما هم بارها به عبارت «کتاب آزمایشگاه = کتاب آشپزی» برخورد کرده‌اید. همیشه این پرسش برای ما وجود داشت که چگونه می‌توان بدون دادن روش کار، دانش آموزان را به آزمایشگاه برد و از آن‌ها خواست که به انجام آزمایش بپردازند؟ بسیاری از پژوهشگران بر این باورند که ندادن روش کار به دانش آموز، بسیار کاراتر از روشی است که در بیشتر کتاب‌ها موجود است و باید آن را روش آشپزی نامید. در این راستا پس از بررسی منابع، چندین آزمایش که به این روش پیشنهاد شده بود در دبیرستان نمونه دولتی شهید دکتر بهشتی - ناحیه ۲ کرج اجرا شد. در این مقاله به بررسی این آزمایش‌ها می‌پردازیم.

مقدمه

محتوای آزمایشگاه، بسیار فراتر از آموزش مفهوم است. آزمایش نه تنها برای قوی کردن یادگیری و ملموس کردن مطالب گفته شده در کلاس است، بلکه افزایش توانایی استفاده از وسایل آزمایشگاه را نیز در پی دارد.

تامارا لاردو^۱ از کانادا در جریان یک پژوهش، از ندادن روش کار به فراگیران به روش حل مسئله در آزمایشگاه^۲ (PBL) یاد کرده است. وی نخست روی درک دانشجویان در مورد تفاوت میان اطلاعات کمی و اطلاعات کیفی تمرکز کرده و سپس به تشخیص متغیر وابسته و مستقل، شاهد، استاندارد و نمونه کنترل اهمیت داده است. به باور او، یکی از اهداف PBL، ایمنی است. پژوهش واقعی به این معنی است که فراگیران در انتخاب بررسی مسئله، آزاد هستند و هدایت حل پرسش‌ها با خودشان است، البته دادن یک متن راهنما - که به طور شفاف در آن هدف از انجام آزمایش گفته می‌شود ولی وارد جزئیات نمی‌شود - گستره انتخاب آن‌ها را محدودتر می‌کند. بنابراین با آنکه فراگیران آزاد هستند اما ایمنی آزمایشگاه حفظ می‌شود. در روش پیشنهادی لاردو،

کلیدواژه‌ها: آشپزی در آزمایشگاه، نوآوری در آزمایشگاه، حل مسئله، آزمایش کردن





در روش پیشنهادی لاردو، فراگیران نخست باید با بیان خود «هدف آزمایش»، «روش پیشنهادی»، «متغیر وابسته و مستقل» در آزمایش مورد نظر را مشخص کنند

می شود و آن‌ها بر اساس شواهدی که جمع‌آوری کرده‌اند، به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند.

۳. **پرسش هدایت شده:** پرسش به دانش‌آموزان داده می‌شود و آن‌ها با راهنمایی معلم خود، روش انجام آزمایش را طراحی می‌کنند و پاسخ را بر اساس نتایج خود توضیح می‌دهند.

۴. **پرسش باز:** دانش‌آموز، خود پرسش را تعیین، روش انجام آزمایش را طراحی و در مورد نتایج بحث می‌کند.

در ادامه، نمونه‌هایی که توسط لاردو طراحی شده است ارائه می‌شود. وی سعی کرده است طراحی روش کار در آزمایش‌های ساده را به دانشجویان واگذار کند اما در آزمایش‌های پیچیده مانند بازیافت آلومینیم از قوطی نوشابه، روش کار را با عنوان «روش انجام شده»^۷ مرحله به مرحله برای دانشجویان بیان می‌کند.

نمونه ۱: عامل محدود کننده

مطالبی که به عنوان راهنمای آزمایش به فراگیران داده می‌شود به این قرارند:

مقدمه: اگر شما تصمیم به پختن شیرینی داشته باشید در آشپزخانه، مواد لازم را جست‌وجو می‌کنید. فرض کنید برای تهیه بیست عدد شیرینی، تخم‌مرغ کافی دارید اما آرد شما فقط برای ۱۸ عدد شیرینی کافیست. در این حالت آرد، عامل محدودکننده است و تعداد شیرینی‌هایی که شما درست می‌کنید را مشخص می‌کند.

در همه واکنش‌های شیمیایی، همیشه یک محدودکننده وجود دارد؛ ماده‌ای که زودتر تمام می‌شود و با تمام شدن آن، تولید فراورده نیز پایان می‌یابد. نکته مهم این است که مقدار تولید فراورده بستگی به ماده محدود کننده دارد.

هدف‌ها: در این آزمایش، شما دو محلول برای واکنش‌های رسوبی تهیه می‌کنید. در ادامه می‌توانید عامل محدودکننده را در هر واکنش مشخص و براساس آن بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. همچنین با ضرایب استوکیومتری آشنا می‌شوید.

فراگیران نخست باید با بیان خود «هدف آزمایش»، «روش پیشنهادی»، «متغیر وابسته و مستقل» در آزمایش مورد نظر را مشخص کنند و آن را چند روز پیش از آزمایش تحویل دهند. با این کار دو هدف دنبال می‌شود:

- مجبور کردن فراگیر به فکر کردن پیش از ورود به آزمایشگاه
- تصحیح نوشته‌های آن‌ها پیش از انجام آزمایش

پس از آن در آزمایشگاه، فراگیران به بحث در مورد آزمایش می‌پردازند و در صورت نیاز، استفاده از یک وسیله خاص به آن‌ها آموزش داده می‌شود. در جریان آزمایش، آن‌ها به کار خود مسلط هستند و از آنجا که روش کار را خود نوشته‌اند، آزمایش گروه‌ها یکسان نیست. لاردو بر این باور است که این روش باعث افزایش یادگیری می‌شود اگرچه که دانشجویان او در آغاز پیاده کردن این روش بسیار مشکل داشته‌اند اما در پایان ترم، به آن عادت کرده بودند و حتی از آن لذت می‌بردند.

جسزوفنیک^۳ از دانشگاه کلورادو نیز این روش را آزمایش پژوهش‌محور خوانده و بر این باور است که در آغاز، اجرای این نوع آزمایش‌ها برای دانشجویان دشوار اما جالب‌تر است و با هیجان و شادی بیشتری همراه خواهد بود. تعداد کمی از دانشجویان او، انجام آزمایش با روش کار معین را ترجیح داده‌اند. پروفیسور درین^۴ در دانشگاه مینوسوتا نیز استفاده از روش کار را به کلی کنار گذاشته است. در آزمایشگاه شیمی عمومی او، نخست مسئله مطرح می‌شود، به دانشجویان زمان و لوازم مورد نیاز داده می‌شود و سپس آن‌ها به سمت حل مشکل راهنمایی می‌شوند.

دو معلم پایه‌های سوم ابتدایی و متوسطه اول دبیرستان ریشل^۵ ریس و مری بیگلو^۶ که آزمایش‌های کتاب را به روش پرسش و پژوهش انجام داده‌اند باور دارند که این عمل در یادگیری و افزایش علاقه دانش‌آموزان بسیار مؤثر است. مری بیگلو عنوان آزمایش‌ها را به صورت پرسش‌های مرتبط با زندگی روزمره تغییر داده و اجازه می‌دهد که دانش‌آموز، خود در پاسخ دادن به آن‌ها سعی کند.

در جمع‌بندی منابع، سه حالت در انجام آزمایش‌ها به این قرار مشاهده می‌شود:

۱. **پرسش:** هم پرسش و هم روش کار در اختیار فراگیران قرار می‌گیرد. این نوع آزمایش‌ها برای معرفی وسایل یا تمرین یک فرایند مانند مشاهده، اندازه‌گیری و یا جمع‌آوری داده‌هاست.

۲. **پرسش ساختاری:** به دانش‌آموزان پرسش و روش داده



در جریان آزمایش، آن‌ها به کار خود مسلط هستند و از آنجا که روش کار را خود نوشته‌اند، آزمایش گروه‌ها یکسان نیست

۳. متغیر مستقل و متغیر وابسته در این آزمایش کدام است؟
۴. آیا نمونه کنترل وجود دارد؟

نمونه ۲: اسید و باز

مقدمه: در این قسمت توضیح کلی در مورد حجم‌سنجی، انواع آن و تشخیص نقطه پایانی شرح داده شده است.

هدف: شما غلظت محلول HCl را با استفاده از NaOH در حضور شناساگر مشخص می‌کنید. برای اطمینان از نتیجه، آزمایش را چهار مرتبه تکرار کنید به طوری که جواب‌ها در حد 0.02 mL اختلاف داشته باشند. در این آزمایش شما با نحوه درست خواندن حجم بورت آشنا می‌شوید.

نکته‌های ایمنی: در حمل و نقل اسید و باز بسیار دقت کنید. داشتن روپوش و عینک آزمایشگاهی اجباری است. تمام پسماندها در ظرفشویی ریخته شود.

مواد موجود: NaOH (با غلظت مشخص)، HCl (با غلظت نامشخص)، آب، بورت، ارلن، فنول فتالئین، هم‌زن مغناطیسی

راهنمایی: در این قسمت غلظت HCl را با استفاده از NaOH و شناساگر فنول فتالئین مشخص می‌کنید. در همه سنجش‌ها از 25 mL HCl استفاده کنید. مرحله اول برای پیدا کردن حدود نقطه پایانی است. این پرسش‌ها در طراحی روش کار به شما کمک می‌کند:

چه نوع ظرف‌های شیشه‌ای برای این آزمایش لازم است؟ کجا HCl و کجا NaOH را قرار می‌دهید؟ چگونه حجم اسید را در هر مرحله اندازه می‌گیرید؟ چه مقدار شناساگر به HCl اضافه می‌کنید؟ چگونه متوجه می‌شوید سنجش حجمی تمام شده است؟ اولین مرحله را تا چه حد دقیق انجام می‌دهید؟ در مراحل بعدی چقدر دقت می‌کنید؟

پیش از آزمایش پاسخ این پرسش‌ها را تحویل دهید:

۱. هدف اصلی از این آزمایش چیست؟
۲. متغیر وابسته و متغیر مستقل را تعیین کنید؟
۳. روش انجام آزمایش را چگونه طراحی می‌کنید؟

بررسی نتایج

در دبیرستان نمونه‌دولتی شهید دکتر بهشتی کرج سعی شد چندین آزمایش در پایه‌های دوم و سوم به این روش اجرا شود. برای نمونه از دانش‌آموزان خواسته شد با انجام یک آزمایش در

در این آزمایش با صاف کردن در خلاء نیز آشنا می‌شوید.
نکته‌های ایمنی: استفاده از عینک ایمنی و روپوش آزمایشگاهی اجباری است. پسماندهای مایع را می‌توانید در ظرفشویی و پسماندهای جامد را در سطل زباله بریزید.

مواد موجود: ترازو، کلسیم نیترات، سدیم کربنات، بشر (به تعداد لازم) آب یون‌زدایی شده، قیف بوختر، کاغذ صافی، دستگاه صاف کردن با خلاء و کوره.

راهنمایی: در بخش اول آزمایش، شما دو محلول درست می‌کنید. یکی Na_2CO_3 و دیگری $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. سپس دو محلول را مخلوط می‌کنید. شما باید راهی را پیدا کنید که بتوانید رسوب حاصل را وزن کنید. این جرم به شما کمک می‌کند که تعداد مول رسوب را تعیین کنید و واکنش‌دهنده محدودکننده را مشخص کنید.

در قسمت دوم آزمایش شما باید مقدار دقیق مواد لازم برای تهیه یک گرم رسوب را به‌دست آورید به طوری که در پایان، هیچ‌یک از واکنش‌دهنده‌ها در ظرف واکنش اضافه نباشد. پرسش‌های زیر شما را در طراحی روش کار راهنمایی می‌کند.

قسمت اول: آیا وزن واکنش‌دهنده‌های موجود در آزمایش، مهم است؟ آیا مقدار آب مورد استفاده در تهیه محلول مهم است؟ آیا استفاده از بشر در تهیه این محلول‌ها بهتر است یا بالن حجمی؟ بعد از مخلوط کردن دو محلول، چه مدت صبر می‌کنید، چند ثانیه یا چند دقیقه؟ برای جدا کردن رسوب از محلول، چه روشی پیشنهاد می‌کنید؟ از کجا مطمئن هستید که رسوب حاصل فقط از واکنش به‌دست آمده است؟ چه مشکلی را در این آزمایش پیش‌بینی می‌کنید؟

قسمت دوم: آیا وزن مواد واکنش‌دهنده در این آزمایش مهم است؟ آیا مقدار آب مورد استفاده در این آزمایش مهم است؟ پیش از آزمایش پاسخ این پرسش‌ها را تحویل دهید:

۱. هدف اصلی این آزمایش چیست؟
۲. روش پیشنهادی انجام آزمایش را بنویسید. شما می‌توانید از نمودار، شکل و... برای رساندن منظور خود استفاده کنید.

فراگیران قرار گرفت. با توجه به آشنا نبودن دانش‌آموزان با قیف بوختر و طرز استفاده از آن جهت صاف کردن باخلا و کوره، در توضیحات تغییر داده شد و به جای قیف بوختر از دانش‌آموزان خواستیم که طراحی روش انجام آزمایش را با کاغذ صافی انجام دهند.

در بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان و روش‌های طراحی شده برای انجام آزمایش مشاهده شد که روش‌های پیشنهادی دانش‌آموزان روش‌های کاملی نبودند و روش کار مناسبی برای انجام آزمایش ارائه نشد. البته آن‌ها مفهوم متغیر مستقل و وابسته را نیز نتوانستند مشخص کنند. بنابراین به نظر می‌رسد این روش در آزمایش‌های خیلی ساده قابل اجراست. اگر وسایل مورد استفاده هم ساده باشد، باز هم طراحی آزمایش برای دانش‌آموز کار دشواری است. دانش‌آموز با داشتن روش کار و راهنمایی معلم، خود می‌تواند به طور عملی به مبحث مورد نظر پی ببرد.

جمع‌بندی

اگرچه در منابع بسیار، ندادن روش کار آزمایش به فراگیر در آزمایشگاه شیمی توصیه می‌شود اما به نظر می‌رسد، این روش متناسب با زمانی است که فراگیران اطلاعات مختصری از وسایل آزمایشگاه داشته باشند، آزمایش‌ها هم خیلی پیچیده نباشند یا آزمایش، نیاز به وسیله خاصی نداشته باشد. بهترین زمان اجرا را باید پایه سوم در آزمایش‌های ساده و پایه چهارم دبیرستان یا سال اول دانشگاه دانست. البته در سال چهارم هم، به دلیل درگیر شدن دانش‌آموزان با کنکور سراسری و حجم زیاد مطالب، امکان آن وجود ندارد. دانش‌آموزان متوسطه اول در کتاب‌های جدید با انجام آزمایش بیشتر آشنا هستند و احتمالاً این روش در سال‌های ده، یازده و دوازده متوسطه دوم، کارآمد خواهد بود.

* پی‌نوشت‌ها

1. Laredo, T.
2. Problem base lab
3. Jeschofnig, P.
4. Driessen, P. M.
5. Rice, R.
6. Bigelow, M.
7. Traditional lab manuals

* منابع

1. Laredo Thamara, J. chemical Education, **2013**, 90, 1151-1154
2. crescentok.com/staff/jaskew/WebBased/HBLab/HBLab.htm
3. faculty.coloradomtn.edu/jeschofnig/inquiry.htm
4. www.chem.umn.edu/news/news.lasso?serial=302 - Last modified on March 31, 2015
5. nstacommunities.org/blog/2012/06/24/from-cookbook-to-inquiry/ - By Mary Bigelow | Published: June 24, 2012
6. www.weareteachers.com/lessons-resources/details/from-cookbook-to-inquiry-chemistry-in-action
7. www.ccwcs.org/resources/effects-changing-chemistry-lab-cookbook-inquiry-new-nursing-chemistry-lab-approach - By varunprusty at 2011/03/29
8. www.chemedx.org/blog/going-cookbook-inquiry-messy-worth-it-Copyright © 2015 Division of Chemical Education

منزل، خواص فیزیکی یخ و نمک را مقایسه کنند. گروهی از دانش‌آموزان یک گرم یخ و یک گرم نمک را در دو ظرف فلزی کوچک یکسان ریخته و همزمان روی شعله ملایم گاز (تقریباً یکسان) قرار داده بود. این گروه برای اینکه ثابت کند زمانی که یخ کاملاً بخار شود در ظرف دوم، دمای نمک در اثر گرما بدون هیچ گونه تغییری زیاد می‌شود، نوک کبریت را وسط نمک فرو کرد تا روشن شدن آن، داغ بودن نمک را نشان دهد. در اندازه‌گیری آب تبلور مس II سولفات، در یکی از کلاس‌های پایه دوم که از نظر شیمی نسبتاً قوی بودند، از روش لاردو بدون توجه به مطالب کتاب درسی، استفاده شد اما از آنجا که دانش‌آموزان با وسایل آزمایشگاه آشنا نبودند باید بوته چینی برای گرم کردن و دیسکاتور برای خشک کردن معرفی می‌شد. بقیه مراحل هم آنچنان پیچیده نبود که نیاز به حل مسئله داشته باشد. در آزمایش طراحی شده توسط لاردو برای تشخیص ترکیب‌های مولکولی و یونی نیز - که وی برای شروع کار دانشجویان خود ترتیب داده است - دانشجو نیاز آنچنانی به فکر کردن و درگیر شدن در حل مسئله ندارد. وی در ورقه‌های راهنما که در اختیار دانشجو قرار می‌دهد، در مقدمه از انواع پیوند بین اتم‌ها و تفاوت آن‌ها صحبت می‌کند. سپس به انحلال متفاوت مواد در آب اشاره می‌کند و به بیان هدف آزمایش می‌پردازد. پس از نکته‌های ایمنی، مواد موجود در باتری (سیم، لامپ کوچک، بشر، آب یون‌زدایی شده، آب باران، نمک و یک نمونه ماده مجهول) را معرفی می‌کند. او در راهنما به روشنی توضیح می‌دهد که باید نوع ترکیب‌های داده شده را با انجام آزمایش مشخص کنند. چنانچه مشاهده می‌شود در این توضیحات عملاً دانشجو به روش کار هدایت شده است و نیاز زیادی به نوآوری و حل مسئله ندارد. در دبیرستان نمونه دولتی شهید بهشتی کرج، آزمایش نمونه ۱ یعنی تعیین محدودکننده، در یکی از کلاس‌های پایه سوم - که از نظر میانگین نمرات از دیگر کلاس‌های سوم قوی‌تر بودند - به روش لاردو، اجرا شد اما در استفاده از حالت‌های پرسش باز و پرسش ساختاری نتیجه قابل قبولی به دست نیامد. از این رو پرسش، توضیح و راهنمایی که لاردو بیان کرده بود، در اختیار





اشاره

آشپزی چیزی به جز شیمی نیست. تلفیق دانش شیمی با آشپزی روزانه برای دانش آموزان، هم می تواند بسیار جذاب باشد و هم یادگیری شیمی را برای آن ها معنادار و ماندگار کند. این کار منطبق بر نظریه ساختارگرایی در امر آموزش است. در این مقاله ضمن اجرای دو دستور آشپزی ساده با تخم مرغ، همزمان نقش شیمی و چندین مفهوم آموزشی شیمی را در آن بررسی می کنیم. این آزمایش ها را می توان در صورت فراهم بودن امکانات، به صورت گروهی در مدرسه نیز اجرا کرد.

کلیدواژه ها: آشپزی و شیمی، نظریه ساختارگرایی، تخم مرغ، کلم بنفش، pH

مقدمه

ایجاد کند تا دانش را در متن زندگی واقعی بسازند و بتوانند با دانش موجودشان که بر تجربه های قبلی مبتنی است، مفهوم سازی کنند [۷]. دستور تهیه سس مایونز در بخش سوم کتاب شیمی سال سوم دبیرستان و در زمینه کلویدها نمونه ای از این تجربه است [۵].

آشپزی چیزی به جز شیمی نیست. برای نمونه، سوراخ های داخل کیک بر اثر گرما و تجزیه گرد شیرینی پزی و تولید گاز کربن دی اکسید در آن به وجود می آید؛ سس مایونز یک

بنابه نظریه ساختارگرایی، دانش فعالانه توسط فرد ساخته می شود و فرد مانند دانشمندی در تلاش است تا مفهومی از جهان را بر پایه پالاینده های شخصی یعنی تجربه، هدف، علاقه و باورهایش بسازد. [۸] بنا به این نظریه سعی می شود آموزش به گونه ای طرح ریزی شود که پیچیدگی ها و رویدادهای دنیای واقعی را آسان، شبیه سازی و بازآفرینی کند و محیط های یادگیری واقعی، تجربه ها و فرصت هایی غنی برای دانش آموزان

سفیده تخم‌مرغ قلیایی است (pH~9) در نتیجه مخلوط آن با عصاره کلم سرخ موجب تغییر رنگ به سبز می‌شود

اگر هم زدن را به آرامی انجام داده باشید یک سفیده سبز با تعدادی لکه‌های سفید خواهید داشت



حال تخم‌مرغ را بشکنید و زرده را از سفیده جدا کنید. مقداری از عصاره کلم سرخ را به سفیده تخم‌مرغ بیفزایید و مخلوط را هم بزنید. اکنون سفیده شما به رنگ سبز درآمده است. اگر هم زدن را به آرامی انجام داده باشید یک سفیده سبز با تعدادی لکه‌های سفید خواهید داشت. حال این مخلوط را به آرامی درون تابه‌ای بریزید که از قبل با اندکی روغن، روی شعله داغ شده بود و به آرامی زرده را به وسط آن اضافه کنید. چند دقیقه صبر کنید. نیمروی سبز شما آماده است. نوش جان!

آنچه روی می‌دهد

رنگدانه کلم سرخ، آنتوسیانین نام دارد. آنتوسیانین با تغییر pH تغییر رنگ می‌دهد. عصاره کلم سرخ در شرایط اسیدی به رنگ قرمز - ارغوانی و در شرایط قلیایی به رنگ آبی - سبز در می‌آید. سفیده تخم‌مرغ قلیایی است (pH~9) در نتیجه مخلوط آن با عصاره کلم سرخ موجب تغییر رنگ به سبز می‌شود. در جریان پخت، pH تغییر نمی‌کند در نتیجه رنگ سبز نیمرو ثابت می‌ماند.

ب. تخم‌مرغ آب‌پز با زرده سبز و زرد [۲]

با تغییر شرایط آب‌پز کردن تخم‌مرغ، می‌توانیم تخم‌مرغ‌هایی با زرده سبز یا زرد داشته باشیم.

مواد مورد نیاز: تخم‌مرغ ۲ عدد، قابلمه فلزی، اجاق گاز

روش کار

دو تخم‌مرغ را در یک ظرف آب در حال جوش به مدت ۱۵ دقیقه قرار دهید (زمان را از موقع جوشیدن آب در نظر بگیرید). سپس ظرف را بردارید و یک تخم‌مرغ پخته شده را در یک ظرف آب سرد قرار دهید. برای پایین ماندن دمای ظرف سرد،

امولسیون است [۵]؛ مزه میوه‌ها و غذاها ناشی از مواد شیمیایی ویژه موجود در آن‌هاست؛ نان تست نانی است که بخشی از کربن آن سوخته و دودی که گاه از تستر بلند می‌شود، ذرات ریز کربن است [۴]؛ روی بسته‌بندی مواد غذایی یک جدول دیده می‌شود که نام چندین ماده شیمیایی در آن نوشته شده است؛ خود فرایند پخت هم شامل شکسته شدن نسبی مولکول پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها توسط گرما و آبکافت است [۳].

تلفیق دانش شیمی با عملیات آشپزی روزانه، برای دانش‌آموزان می‌تواند بسیار جذاب باشد؛ هم یادگیری شیمی را برای آن‌ها معنادار و ماندگار کند و هم باعث شود که با نگاهی علمی به پدیده‌های زندگی روزمره خود بنگرند و دریابند که علم و زندگی دو جزء جدایی‌ناپذیر هستند. به این ترتیب تجربه ساخت دانش در محیط یادگیری واقعی برای دانش‌آموز ایجاد می‌شود.

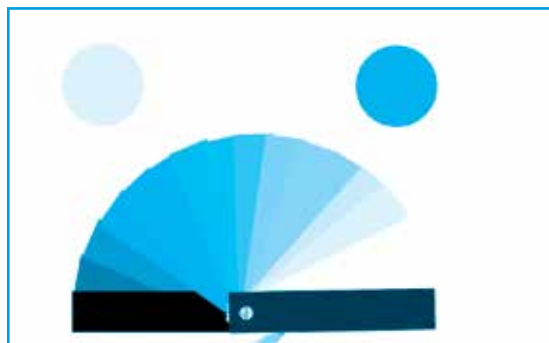
آ. نیمروی تخم‌مرغ سبز [۱]

آب کلم سرخ حاوی شناساگر pH طبیعی است [۶] که رنگ آن در محیط قلیایی از بنفش به سبز تغییر می‌کند. در این آزمایش ما یک تخم‌مرغ سبز تهیه خواهیم کرد که در روغن سرخ شده است.

مواد مورد نیاز: تخم‌مرغ، کلم سرخ، اجاق گاز

روش کار

نخست باید شناساگر کلم سرخ را آماده کنیم. برای این کار چندین راه وجود دارد. یکی از این شیوه‌ها به این قرار است: به اندازه نصف یک فجان، برگ‌های کلم سرخ را خرد کنید سپس آن را برای چندین دقیقه در یک دستگاه مایکروویو بگذارید تا نرم شود. پس از خنک شدن، با فشردن در یک سبد توری، عصاره آن را جمع‌آوری کنید. این عصاره را می‌توان برای مدت طولانی‌تر در یخچال یا فریزر برای چندین بار آزمایش نگهداری کرد.





نتیجه گیری

نظریه ساختار گرایی، دانش ساخته شده در طی فرآیند آموزش، مبتنی بر جهان واقعی است که از جست و جو در محیط های واقعی به دست می آید و در پی تجربه زندگی روی می دهد [۷ و ۸]. آشپزخانه به عنوان محیطی واقعی، پر از واکنش های شیمیایی است. جست و جو در جزئیات شیمیایی رخ داده در فرایندهای آشپزی بسیار هیجان انگیز است که می تواند افزون بر نوآوری های جدید آشپزی - که بر اصول علم شیمی تکیه دارد - به آموزش شیمی با شیوه های نوین بسیار کمک کند.



* منابع

1. chemistry.about.com/od/chemistryhowtguide/a/friedgreenegg.htm
2. www.chemedx.org/activity/green-eggs-solubility-activity
3. daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%B4%D8%8C%D9%85%DB%8C+%D8%AF%D8%B1+%D8%A2%D8%B4%D9%BE%D8%B2%DB%8C&SSOReturnPage=Check&Rand=0
4. www.aftabir.com/lifestyle/view/104016/%D8%A2%D8%B4%D9%BE%D8%B2%DB%8C-%D8%A8%D9%87-%D8%AC%D8%B2-%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C-%D9%86%DB%8C%D8%B3%D8%AA
۵. روح الهی احمد و دیگران؛ شیمی (۳) و آزمایشگاه (برهم کنش میان مواد)، چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، تهران ۱۳۹۴.
۶. جلیلی، سیف الله و دیگران؛ شیمی ۱ و ۲ (فرآیندهای شیمیایی) دوره پیش دانشگاهی، چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، تهران ۱۳۹۴.
۷. سلیمی، داود؛ «به سوی کلاس درس ساختن گرا»، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۱، ۱۳۸۷.
۸. سلیمی، داود؛ «دانش خود را بسازید»، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۸، ۱۳۹۰.

که یک تخم مرغ را در آب جوش می پزید، قسمت خارجی آن سریع تر گرم می شود در نتیجه گاز هیدروژن سولفید به سمت مرکز تخم مرغ انتقال می یابد که خنک تر است و در آنجا بیشتر می تواند حل شود. وقتی که گاز هیدروژن سولفید به زرده می رسد به سرعت با آهن موجود در زرده تخم مرغ واکنش نشان می دهد تا آهن (II) سولفید تشکیل دهد، که سبز رنگ است. گفتنی است این ترکیب سبز زیان آور نیست هر چند که بیشتر مردم، زرده با رنگ زرد روشن را ترجیح می دهند. برای جلوگیری از سبز شدن زرده، شما باید گاز هیدروژن سولفید را از مرکز تخم مرغ دور کنید تا نتواند با آهن موجود در زرده واکنش دهد. برای این کار باید قسمت بیرونی تخم مرغ را از مرکز آن خنک تر کنید تا گاز هیدروژن سولفید به بیرون تخم مرغ منتقل شود.



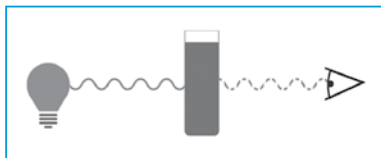
قانون بیر در دبیرستان‌ها نیز قابل اجرا باشد. با این حال نباید از دانش‌آموزان انتظار داشت که بتوانند فرایند جذب نور به وسیله نمونه را در طیف‌بینی جذبی توضیح دهند. آزمایش ارائه شده در اینجا بررسی قانون بیر را با دوربین تلفن همراه برای دانش‌آموزان امکان‌پذیر می‌کند. روش کار، دستگاموری، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها نسبت به روش‌های قبلی بسیار ساده‌تر و سریع‌تر شده است. این روش به دانش‌آموزان کمک می‌کند که از دید کمی و کیفی مفاهیم را توضیح دهند و معادله‌های طیف‌بینی جذبی را بررسی کنند.

نظریه

در طیف‌بینی جذبی، نور به ظرف نمونه می‌تابد و بخشی از آن - که از درون نمونه می‌گذرد - اندازه‌گیری می‌شود، شکل ۱. مقدار جذب نور - که با A نشان داده می‌شود - چنین تعریف می‌شود:

$$A = -\log \left[\frac{I}{I_0} \right] \quad (1)$$

در معادله ۱، I شدت نور عبور کرده از میان نمونه و I₀ شدت نور عبور کرده از میان شاهد است. بهتر است برای تخمین رنگ نوری که اجزای محلول جذب می‌کنند از چرخ نور استفاده شود. برای تعیین رنگ نور جذب شده باید روی چرخ به رنگی که روبروی رنگ محلول قرار دارد، توجه شود. برای نمونه اگر رنگ



شکل ۱ بخشی از نور که به نمونه تابیده است، از آن عبور می‌کند و اندازه‌گیری می‌شود.

زه‌ره شمالی

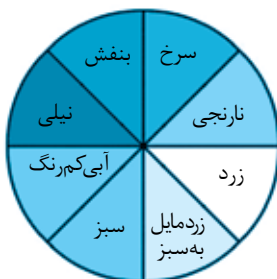
چکیده

به تازگی روشی بسیار ساده برای تدریس قانون بیر و طیف جذبی با استفاده از گوشی تلفن همراه ارائه شده که در آزمایشگاه و منزل انجام‌پذیر است. جمع‌آوری و بررسی داده‌ها در این روش به سرعت و سادگی انجام می‌گیرد و با وجود ماهیت ساده آزمایش، به کمک آن می‌توان به نتایج جالبی دست یافت. **کلیدواژه‌ها:** قانون بیر، طیف‌بینی جذبی، تلفن همراه

مقدمه

تعیین غلظت اجزای یک مخلوط با استفاده از طیف‌بینی، یکی از برنامه‌های درسی مهم در شیمی است. اما در نتیجه محدود بودن امکانات جذبی بر اساس قانون بیر پرداختن به آن در دبیرستان و دانشگاه با دشواری‌هایی همراه است. با اینکه دستگاه‌های مورد نیاز معمولاً در طراحی، ساده هستند اما ساختار آن‌ها تا حدودی پیچیده است و به استفاده از دیودهای نشرکننده و آشکارسازهای نوری و ... نیازمندند. در سال ۲۰۱۰ اسکیلینگ^۱ گزارشی درباره استفاده از دوربین تلفن همراه در طیف‌بینی ارائه کرد. این روش نیازی به استفاده از آشکارسازهای نوری نداشت اما باز هم پیچیده بود. هم‌اکنون گزارش‌هایی درباره کارایی تلفن همراه برای رنگ‌سنجی و بررسی خاصیت فلورسانس ارائه شده است. آزمایش‌های ارائه شده بعدها به گونه‌ای ساده شد تا آزمایش

محلول سرخ باشد حتماً نور سبز را به خوبی جذب می‌کند. البته پیش‌بینی‌ها با استفاده از این چرخ رنگ دقیق نیست زیرا چشم ما نسبت به همه رنگ‌ها حساسیت یکسانی ندارد. در محلول‌هایی که به اندازه کافی رقیق هستند مقدار جذب نور



شکل ۲ چرخ نور برای تخمین رنگ نور جذب شده به وسیله محلول رنگی.

به صورت خطی به غلظت هر جزء - که با C نشان داده می‌شود - بستگی دارد:

$$A = \epsilon bc \quad (2)$$

در این معادله ε ضریب جذب مولی و b طول مسیری است که نور منبع از آن می‌گذرد. این معادله به قانون بیر معروف است و از آن برای تعیین غلظت هر یک از اجزای نمونه استفاده می‌شود. برای این کار جذب محلول مجهول،



با جذب مجموعه‌ای از محلول‌ها مقایسه می‌شود که غلظت معلوم دارند. آزمایش ارائه شده در اینجا اندازه‌گیری جذب و بررسی قانون بیر را با استفاده از یک روش بسیار ساده توضیح می‌دهد. تلفن همراه - که در اینجا از آن به تحلیلگر RGB

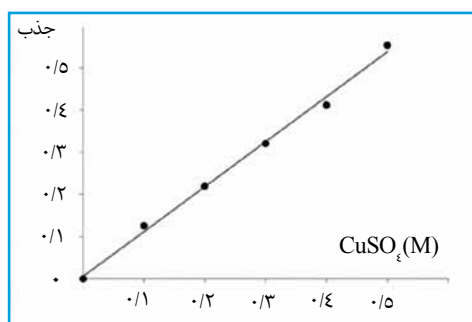
شکل ۴ نمایی که تحلیلگر RGB روی تلفن همراه، از محلول شاهد (سمت چپ) و نمونه نیم مولار مس II سولفات (سمت راست) نشان می‌دهد. نرم‌افزار، میانگین مقادیر R، G و B پیکسل‌ها را در دایره گوشه سمت راست، پایین هر شکل ثبت می‌کند.

هشدار

مس II سولفات دستگاه تنفس را تحریک می‌کند و بلعیدن آن زیان‌آور است.

نتیجه‌گیری

با استفاده از این روش وجود رابطه خطی میان جذب محلول‌هایی از مس II سولفات و غلظت آن‌ها نشان داده می‌شود، شکل ۵.



شکل ۵

رابطه خطی نسبت داده شده به داده‌های حاصل از چند آزمایش مقادیر، $R^2 = 0.985$ یا بیشتر را می‌دهد. اگر از نور صفحه نمایشگر رایانه به‌عنوان منبع استفاده شود نیز همین نتیجه به‌دست می‌آید. این آزمایش با استفاده از لوله‌های آزمایش یا حتی لیوان پلاستیکی شفاف به‌عنوان ظرف نمونه نیز انجام‌پذیر است.

روش کار توضیح داده شده در این مقاله برای معلمان شیمی و در شرایطی که امکانات آزمایشگاهی محدود است، برای توضیح طیف‌بینی جذبی در کلاس، مناسب به‌نظر می‌رسد. انجام این آزمایش فرصت تجربه‌ای عینی را به گونه‌ای چالش‌برانگیز در فضای آموزشی فراهم می‌کند.

* پی‌نوشت

1. Scheeline

* منبع

J.Chem. Educ. 2016, 29 Jan.

روش کار

برای انجام آزمایش در خانه می‌توانید از یک جعبه مقوایی به‌عنوان ظرف نمونه استفاده کنید و عبور نور از میان آن را اندازه بگیرید، شکل ۳.

شکل ۳ جعبه مقوایی که بخشی از دیواره آن متناسب با سلول، برش داده شده است. این برش کمک می‌کند تا دوربین تلفن به آشکارسازی نور عبور کرده از میان نمونه بپردازد. کل دیواره پشتی جعبه هم برداشته می‌شود تا نور از منبع به نمونه برسد.



۵ محلول با غلظت معلوم (۰/۱ تا ۰/۵ مولار) از CuSO_4 تهیه شده است. یک کاغذ سرخ رنگ، چنان پشت نمونه قرار داده می‌شود که بتوان آن را از میان نمونه دید. بهتر است یادآوری شود که با توجه به چرخ رنگ، نور نارنجی باید به وسیله محلول آبی رنگ CuSO_4 جذب شود اما چون دقت چرخ رنگ، تقریبی است محلول CuSO_4 نور سرخ را بیشتر از نارنجی جذب می‌کند. برای هدف آموزشی استفاده از کاغذهای رنگی به رنگ سرخ، سبز یا آبی (یا منبع نور) کافی است. جعبه به گونه‌ای طراحی شده که نور بازتابیده از کاغذ رنگی می‌تواند از میان نمونه عبور کند و توسط تلفن همراه آشکار شود. وضعیت جعبه نیز در یک جهت در مدت آزمایش حفظ می‌شود.

۱. نرم‌افزار نصب شده تحلیل‌گر RGB روی تلفن همراه باز می‌شود.

۲. یک سلول را با آب پر می‌کنیم و به‌عنوان شاهد در جعبه نمونه می‌گذاریم. مقدار R یا (I) همان نوری است که از میان شاهد عبور می‌کند، شکل ۵ - چپ. این مقدار را یادداشت کنید.

۳. به همین ترتیب مقادیر R برای ۵ نمونه با غلظت معلوم CuSO_4 تعیین می‌شود، شکل ۵ - راست.

۴- جذب هر نمونه را با استفاده از معادله ۱ تعیین کنید.

تعیین انحلال پذیری برای ترکیب‌های یونی

جواد زینی‌وند

کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی دره شهر، ایلام

اشاره

دو عامل دما و فشار در انحلال پذیری مواد، نقش بسزایی دارند اما اثر فشار در انحلال پذیری یک جامد یا یک مایع، بسیار جزئی است. انحلال پذیری بیشتر جامدها با افزایش دما فزونی می‌یابد. با تهیه یک محلول سیر شده از ترکیبی یونی و وزن کردن مقداری از آن می‌توان انحلال پذیری آن ترکیب را با خارج کردن حلال و تعیین وزن رسوب باقی‌مانده به دست آورد. به کمک داده‌های حاصل در دماهای گوناگون، نمودار انحلال پذیری برای ترکیب رسم می‌شود.

کلید واژه‌ها: انحلال پذیری، اصل لوشاتلیه، محلول سیر شده

مقدمه

اثر تغییر دما بر انحلال پذیری یک ماده، به جذب یا آزاد شدن گرما، در جریان تهیه یک محلول سیر شده از آن ماده، بستگی دارد. چنانچه مقداری از یک حل شونده، با جذب گرما در محلولی که تقریباً سیر شده است حل شود، میان حل شونده اضافی و ماده حل شده در محلول، تعادل برقرار می‌شود. این اصل برای نخستین بار توسط هنری لوشاتلیه پیشنهاد شد. [۲]

ماده حل شده $\rightarrow$ گرما + حل شونده جامد

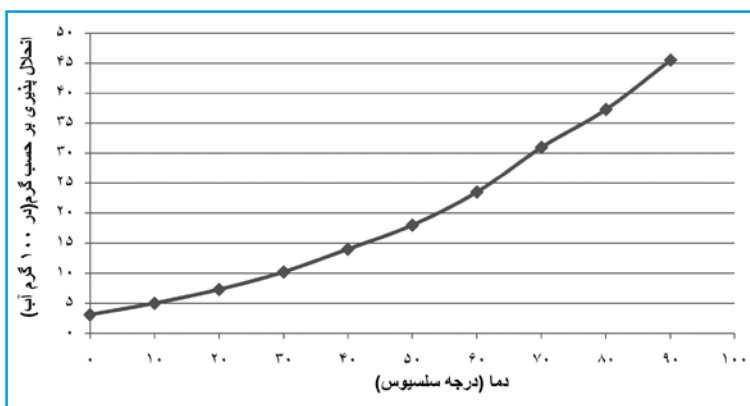
این فرایند هنگام سرد کردن یک محلول سیر شده نیز انجام می‌شود به طوری که بنا به اصل لوشاتلیه، با کاهش دما مقداری از ماده حل شونده رسوب می‌کند و از محلول خارج می‌شود. یعنی انحلال پذیری کاهش می‌یابد.

مواد و وسایل مورد نیاز

یک ترکیب یونی مانند پتاسیم کلرات، آب مقطر، مخلوط آب و یخ، شیر ۲۵۰ میلی لیتر، دماسنج، همزن شیشه‌ای، قاشقک، چراغ گاز، ظرف پتری، ترازوی دیجیتال، بوتله چینی.

روش کار

- حدود ۱۵۰ mL آب مقطر در بشر بریزید و آن را روی چراغ گاز گرم کنید.
- دماسنجی را به یک گیره آویزان کنید و درون بشر قرار دهید به طوری که مخزن آن با ته ظرف برخورد نکند.
- با قاشقک مقداری پتاسیم کلرات را همراه با هم زدن، به تدریج به بشر بیفزایید. در حدود دمای 98°C ، محلول سیر شده‌ای از این ماده آماده می‌شود. در این زمان، بشر را از روی چراغ بردارید و آن را به حال خود بگذارید تا دمای آن به 90°C برسد.



نمودار ۱ تغییرات انحلال پذیری پتاسیم کلرات بر حسب دما

اثر تغییر دما بر انحلال پذیری یک ماده، به جذب یا آزاد شدن گرما، در جریان تهیه یک محلول سیر شده از آن ماده، بستگی دارد

از آن را بردارید و مراحل آزمایش را روی آن انجام دهید. این کار را در چند دمای دیگر نیز تکرار کنید تا مقدار انحلال پذیری نمک در دمای مختلف به دست آید. با داده‌هایی که در دست دارید نمودار تغییرات انحلال پذیری بر حسب دما را رسم کنید. **توجه:** برای هر بار آزمایش، بوتله چینی را بشویید و کاملاً خشک کنید.

بنا به جدول ۱، با انجام محاسبات مقدار انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای بین صفر تا ۹۰ درجه به دست آمد و با استفاده از نرم افزار اکسل، نمودار مربوط به انحلال پذیری پتاسیم کلرات رسم شد، نمودار ۱.

* منابع

۱. شیمی سال سوم دبیرستان، چاپ ۸۸ تا ۹۴، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران.
۲. چارلز مورتمیر، شیمی عمومی ۱، ترجمه عیسی یآوری جلد اول، ویرایش ششم، نشر علوم دانشگاهی تهران، ۱۳۹۲.
۳. زهرا ارزانی، مجله رشد آموزش شیمی، دوره ۲۸، شماره ۳، بهار ۹۴، ص: ۱۱-۸.

۴. بوتله چینی را وزن کنید سپس مقداری از محلول را در آن بریزید و دوباره آن را وزن کنید. جرم محلول را به دست آورید.
۵. پوتله را گرم کنید تا آب آن به آرامی تبخیر شود و رسوب کاملاً خشک باقی بماند. رسوب را وزن کنید.
۶. بار دیگر، هنگامی که دمای محلول به 80°C رسید، مقداری

جدول ۱ انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای صفر تا ۹۰ درجه سلسیوس

شماره آزمایش	دمای محلول (درجه سلسیوس)	جرم بوتله خالی (گرم)	جرم بوتله و محلول (گرم)	جرم محلول (گرم)	جرم بوتله و رسوب (گرم)	جرم رسوب (گرم)	انحلال پذیری (در ۱۰۰ گرم آب)
۱	۹۰	۴۳/۳	۵۶/۸۳	۱۳/۵۳	۴۷/۵۰	۴/۲۰	۴۵/۵
۲	۸۰	۴۳/۳	۵۶/۹۹	۱۳/۶۹	۴۷/۴۲	۳/۷۲	۳۷/۳
۳	۷۰	۴۳/۳	۵۴/۲۳	۱۰/۳۹	۴۵/۷۶	۲/۴۶	۳۱
۴	۶۰	۴۳/۳	۵۳/۳۹	۱۰/۰۹	۴۵/۲۲	۱/۹۲	۲۳/۵
۵	۵۰	۴۳/۳	۵۰/۶۴	۷/۳۴	۴۴/۴۲	۱/۱۲	۱۸
۶	۴۰	۴۳/۳	۵۱/۱۹	۷/۸۹	۴۴/۲۷	۰/۹۷	۱۴
۷	۳۰	۴۳/۳	۵۲/۱۵	۸/۸۵	۴۴/۱۲	۰/۸۲	۱۰/۲
۸	۲۰	۴۳/۳	۵۴/۶۱	۱۱/۳۱	۴۴/۰۷	۰/۷۷	۷/۳
۹	۱۰	۴۳/۳	۵۹/۰۵	۱۵/۷۵	۴۴/۰۵	۰/۷۵	۵
۱۰	۰	۴۳/۳	۶۵/۲۵	۲۱/۹۵	۴۳/۹۶	۰/۶۶	۳/۱



راز خنثی ماندن محلول‌های الکترولیت

ابراهیم نصیری
کارشناس ارشد شیمی فیزیک و معلم شیمی سقز

اشاره

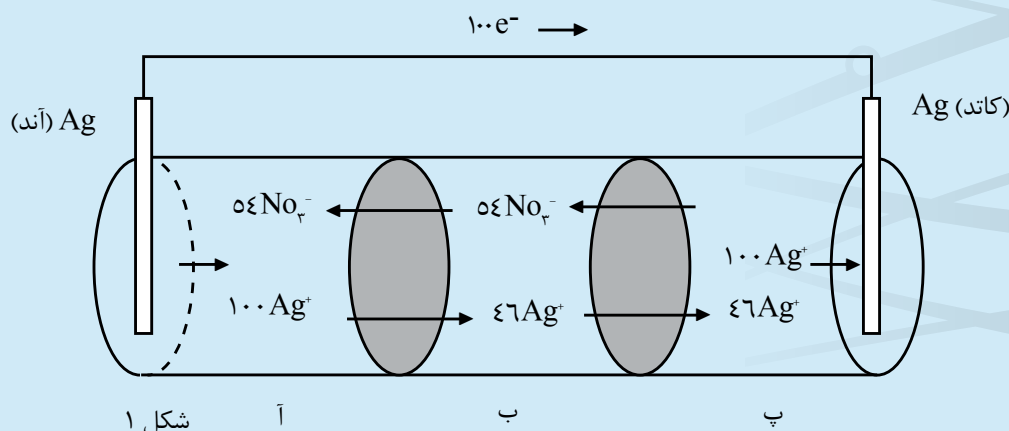
بیشتر دانش‌آموزان و دانشجویان در دوره‌های مقدماتی آموزش الکتروشیمی، درک درستی درباره سازوکار انتقال جریان الکتریسیته از محلول الکترولیت‌ها، چگونگی عمل پل نمکی و برگشت‌پذیری سلول‌های الکتروشیمیایی ندارند. روش‌های تدریس در سطوح مقدماتی، مختصر بودن برخی مطالب در کتاب‌های درسی از جمله کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی و کم‌توجهی به نقش پل نمکی به بروز کج‌فهمی‌ها می‌افزاید. هدف این مقاله ارائه روشی ساده و مفهومی است که خنثی ماندن محلول الکترولیت‌ها را در سلول‌های الکترولیتی توضیح می‌دهد و درک مباحث اشاره شده را امکان‌پذیر می‌کند.

کلیدواژه‌ها: عدد انتقال، کج‌فهمی، الکترولیت حامل، پل نمکی

مقدمه

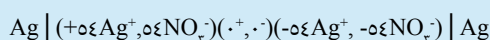
از سوی دیگر برخی فراگیران تصور می‌کنند که عامل اصلی جریان در سرتاسر الکترولیت و پل نمکی، الکترون‌ها هستند. [۶] این درک نادرست ناشی از عدم توجه به خنثی ماندن الکترولیت از نظر الکتریکی در جریان فرایند است. بنا به قانون فارادی در فرایند برق‌کافت، برقراری جریان الکتریسیته در محلول‌های مایع به‌طور کامل توسط یون‌ها انجام می‌گیرد. [۳] انتقال جریان بنا به قانون گوس باید در شرایط خنثی بودن الکتریکی ظاهری روی دهد که بیان می‌کند میدان الکتریکی مورد نیاز برای رسیدن بارهای الکتریکی جدا از هم، بسیار بزرگ‌تر از میدانی است که در سلول‌های الکتروشیمیایی اعمال می‌شود [۸]

بیشتر کج‌فهمی‌های رایج در زمینه مباحث الکتروشیمی از آنجا ناشی می‌شود که دانش‌آموزان و دانشجویان بیشتر به بعد نمادی واکنش‌های شیمیایی توجه دارند تا بعد میکروسکوپی این فرایندها. [۷] اگر یون‌ها در یک الکتروود تولید، و در دیگری خنثی می‌شوند طبیعی است که برخی از دانش‌آموزان تصور کنند که در نزدیکی الکتروودها، باری خالص وجود دارد. حتی وقتی توضیح داده می‌شود که در نتیجه مهاجرت یون‌ها در خلاف جهت یکدیگر، این اثرها خنثی می‌شوند، باز هم درک درستی از خنثی بودن سراسر محلول در نوآموز این مبحث ایجاد نمی‌کند.



سه بخش با هم برابرند. فرض کنیم ۱۰۰ الکترون، از طریق مدار خارجی، از الکتروود سمت چپ به الکتروود سمت راست منتقل شده است. در طرف چپ، آند ۱۰۰ یون Ag^+ تولید و آن‌ها را به بخش آ وارد می‌کند در حالی که، در طرف راست ۱۰۰ یون Ag^+ از بخش پ به صورت رسوب روی کاتد می‌نشینند.

انتقال جریان از راه محلول، شامل انتقال کاتیون‌ها و آنیون‌ها به نسبت عدد انتقالی آن‌هاست. بنابراین ۴۶ یون Ag^+ از بخش آ به ب، از ب به پ مهاجرت کرده‌اند ۵۴ یون NO_3^- نیز از بخش پ به ب، و از ب به آ مهاجرت می‌کنند. پس حالت نهایی سامانه به این ترتیب است:



$$t_{(NO_3^-)} + t_{(Ag^+)} = 1 - t_{(NO_3^-)}$$

غلظت نهایی $AgNO_3$ در بخش ب بدون تغییر باقی می‌ماند اما در بخش آ، افزایش و به همان مقدار در بخش پ کاهش می‌یابد. اختلاف غلظت میان حالت آغازی و پایانی در بخش‌های آ و پ مستقیماً با عدد انتقال یون غیرفعال، یعنی یون NO_3^- در واکنش اکسایش-کاهش متناسب است و بنابراین می‌توان از این اختلاف غلظت برای تعیین استفاده کرد.

با این مدل معلوم می‌شود که اعمال جریان الکتریسیته در جهت مخالف، غلظت‌ها را به مقادیر اولیه آن برمی‌گرداند. بنابراین سلول هیتورف از نظر ترمودینامیکی برگشت‌پذیر است. نکته اصلی آن است که این مدل به‌طور واضح خنثی ماندن الکتریکی را در همه بخش‌های محلول، بدون نیاز به جریان الکتریسیته و سرعت نابرابر مهاجرت کاتیون‌ها و آنیون‌ها، ثابت می‌کند.

خنثی ماندن در سلول‌های گالوانی برگشت‌پذیر

استفاده از این مدل فقط محدود به سلول‌های الکترولیتی نیست. از آنجا که تعادل ترمودینامیکی فقط برای فرایندهای برگشت‌پذیر کاربرد دارد برای استفاده از ترمودینامیک در سلول‌های گالوانی، لازم است این سلول، برگشت‌پذیر باشد. در سلول برگشت‌پذیر گالوانی لازم است از محلول الکترولیت‌های یکسانی در دو نیم پیل استفاده کنیم. [۳] سلول هارند^۱ نمونه‌ای از

در سال ۱۸۵۳، هیتورف روشی را برای انتقال تعداد یون‌ها در محلول ارائه داد که در بیشتر کتاب‌های شیمی فیزیک توضیح داده شده است. [۱] به کمک این روش ساده و مفهومی می‌توان کج‌فهمی‌های موجود را از میان برداشت.

انتقال یون‌ها در سلول‌های هیتورف

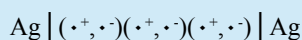
عدد انتقال مفهومی اساسی برای درک خنثی ماندن الکترولیت از دید الکتریکی است. عدد انتقال یک یون برابر با مقدار الکتریسیته حمل شده توسط آن یون نسبت به کل الکتریسیته‌ای است که توسط همه یون‌های موجود در محلول حمل می‌شود.

بنا به ایده‌ای توسعه یافته که توسط هیتورف بیان شد، هر یون در فرایند برق‌کافت، دارای سرعت مهاجرت خاص خود است که سهم آن یون را در انتقال کل جریان در محلول تعیین می‌کند. [۹] برای نمونه، بنا به داده‌های آزمایشگاهی برای محلول بسیار رقیق $AgNO_3$ در دمای $25^\circ C$ عدد انتقال یون‌ها به این قرار است:

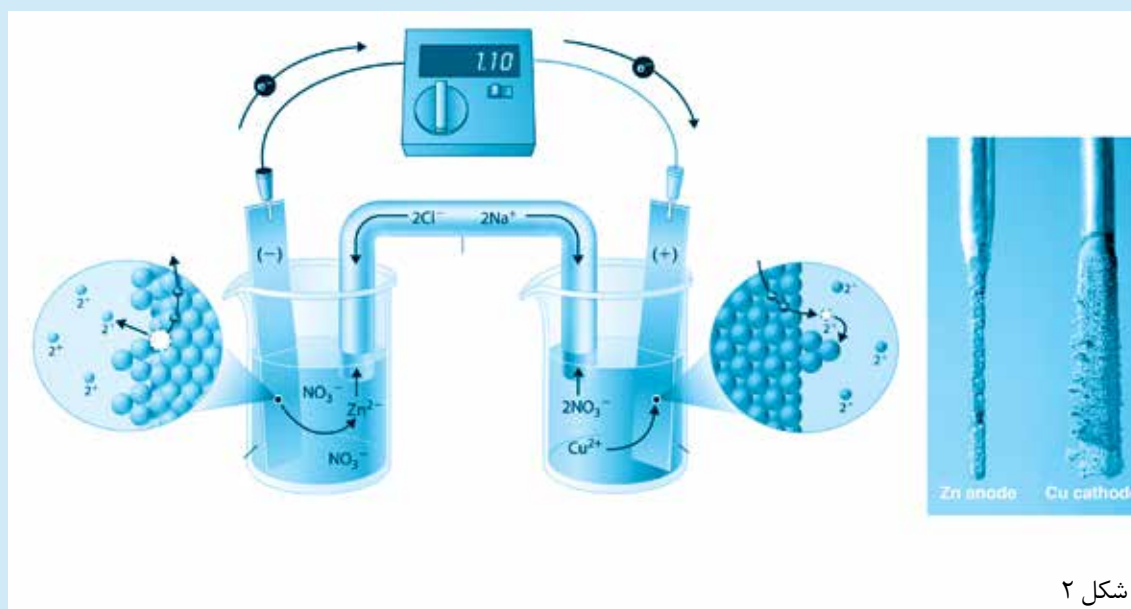
$$t_{(Ag^+)} = 0/674$$

$$t_{(NO_3^-)} = 0/536$$

یعنی ۴۶ درصد جریانی که از محلول می‌گذرد توسط Ag^+ منتقل می‌شود و ۵۴ درصد آن را NO_3^- انتقال می‌دهد. اکنون برای درک رابطه پایستگی خنثی بودن الکتریکی با مهاجرت یون‌ها، شکل ۱ را در نظر می‌گیریم. دو الکتروود نقره در دو سوی یک ظرف استوانه‌ای حاوی محلول آبی $AgNO_3$ قرار دارند. محلول به سه بخش فرضی به این ترتیب تقسیم شده است: بخش آ که نزدیک به آند قرار دارد، بخش ب در مرکز محلول و بخش پ که نزدیک به کاتد است. حالت آغازی این سامانه به این ترتیب است:



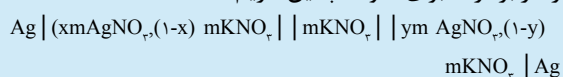
خط‌های عمودی، مرز فازها را نشان می‌دهد و جفت عدد درون پرانتزها، نماینده تعداد کاتیون و آنیون‌های اضافی است. در حالت آغازی، هر سه بخش محلول، همگن و عده‌های هر



شکل ۲

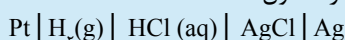
خنثی ماندن پل نمکی

اهمیت حالت $(+ \cdot \cdot)$ و $(\cdot \cdot -)$ در بخش میانی یا ب، هنگامی آشکار می‌شود که سلول‌ها از دید فیزیکی از یکدیگر جدا شوند. برای نمونه، بخش آ و پ باید نیم‌سلول‌های را تشکیل دهند و بخش ب، نقش پل نمکی یا یک مرز خلل و فرج‌دار را داشته باشد. چنین حالتی در سلول هیتورف یا هر سلول الکترولیتی دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. اما در سلول‌های گالوانی که اجزای واکنش باید از هم جدا شوند، به کار می‌رود. به کمک سلول غلظتی اون^۲ می‌توان به توضیح ساده‌ای از پل نمکی و کاربرد آن رسید. [۱۰] در این سلول نیم‌سلول‌ها غلظت‌های متفاوت از اجزا را در بردارند. برای نمونه، چنین داریم:



KNO_3 در این سلول یک الکترولیت حامل است که موجب ثابت ماندن قدرت یونی در کل سامانه می‌شود. دو خط عمودی در میانه این عبارت، نشان‌دهنده مرز میان یک نیم سلول و پل نمکی است. ym و xm ... مولالیتة محلول‌ها بر حسب mol/kg هستند. هنگامی که y و x ، مقداری کمتر از یک دارند، الکترولیت حامل در دو نیم‌سلول حل‌شونده‌ای غالب است. در این شرایط همه بارهایی که از خلال پل نمکی مبادله می‌شوند، توسط یون‌های حاصل از الکترولیت حامل انتقال می‌یابند. به شیوه مشابه می‌توان نشان داد که پل نمکی هم از دید الکتریکی، خنثی می‌ماند. برای این منظور، باید تصور کرد که محلول درون پل نمکی نیز مانند نیم‌سلول‌ها از سه بخش تشکیل شده است و دو بخش انتهایی آن با محلول نیم‌سلول در ارتباطند. حالت آغازی این سامانه را می‌توان چنین نوشت:

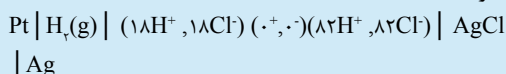
سلول‌های گالوانی برگشت‌پذیر است که در مباحث ترمودینامیک از آن استفاده می‌شود. این سلول شامل الکترودهای هیدروژن و نقره-نقره کلرید شناور در محلول HCl است.



وقتی الکترودها با یک مدار خارجی به هم وصل می‌شوند، به‌طور خودبه‌خود جریان برقرار می‌شود و یون H^+ (در آند) و یون Cl^- (در کاتد) تولید می‌شوند. عدد انتقال این یون‌ها به این قرار است:

$$t_{(\text{Cl}^-)} = 0.179 \text{ و } t_{(\text{H}^+)} = 0.821$$

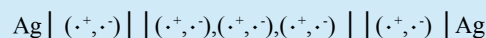
اگر مانند سلول هیتورف، باز هم فرض کنیم ۱۰۰ الکترون در مدار خارجی انتقال یافته است، حالت پایانی این سامانه چنین خواهد بود:



یادآوری می‌شود که غلظت HCl در اطراف دو الکترود، به مقدار نابرابر افزایش می‌یابد.

چنانکه مشاهده شد تغییر غلظت در اطراف هر الکترود، با عدد انتقال یون‌هایی که در واکنش‌های مربوط به آن الکترود غیرفعال هستند، متناسب است و از دید الکتریکی، تمام بخش‌های محلول، خنثی می‌ماند.

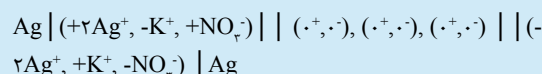
افزون بر این، برقراری جریان الکتریسیته در جهت وارونه، باعث می‌شود غلظت HCl به مقدار اولیه آن برسد. پس این نمونه توضیح روشنی از برگشت‌پذیری ترمودینامیکی را در سلول‌های گالوانی ارائه می‌دهد.



فرض کنید که با عبور یک جریان کم، دو کاتیون Ag^+ از الکتروود جدا و وارد محلول نیم سلول سمت چپ شوند و در محلول نیم سلول سمت راست نیز دو یون دیگر، روی الکتروود رسوب کنند. محلول هر نیم سلول با گرفتن یون های الکتروولیت حاصل از پل نمکی یا پس دادن به آن، خنثی می شود. فرض کنید:

$$t_{(k+)} = t_{(\text{NO}_3^-)} = 1/2 t_{\text{KNO}_3}$$

این تقریب تقریباً صحیح است. حالت نهایی باید به این ترتیب باشد:

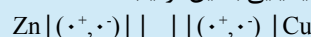


هم زمان و متناسب با افزایش غلظت AgNO_3 در نیم سلول چپ و کاهش آن در نیم سلول راست، غلظت KNO_3 به گونه ای تغییر می کند که خنثی ماندن الکتریکی حفظ شود. افزون بر این، انتقال یون میان بخش های مختلف محلول پل نمکی، غلظت را در الکتروولیت حامل داخل پل نمکی متعادل می کند. بنابراین سهم آن در اندازه گیری پتانسیل سلول (پتانسیل اتصال) ناچیز است. با برقراری یک جریان الکتریکی کم در جهت وارونه، غلظت های هر دو نیم سلول با مقادیر اولیه این غلظت ها دوباره برابر می شود و سلول الکتروشیمیایی مانند یک سلول برگشت پذیر رفتار می کند. به هر حال با استفاده مکرر از پل نمکی سرانجام برخی از کاتیون های فعال در واکنش، به بخش های انتهایی پل نمکی نفوذ می کنند و پل نمکی کارایی ایده آل خود را از دست می دهد. از این رو، برای اینکه سلول رفتار برگشت پذیر داشته باشد پل های نمکی بایستی به طور منظم عوض شوند.

خنثی ماندن مرزهای خلل و فرج دار

سلول دانیل، یک سلول گالوانی شامل دو فلز است: یکی Zn ، در محلول آبی روی سولفات، و دیگری مس، در محلول آبی مس (II) سولفات. صفحه روی به Zn^{2+} اکسید می شود در حالی که Cu^{2+} به فلز مس کاهش می یابد. اگر دو محلول با هم در تماس مستقیم باشند این فرایند از نظر ترمودینامیکی یک واکنش شیمیایی برگشتناپذیر خواهد بود. [۳] در این حالت باید دو نیم سلول با استفاده از یک دیواره متخلخل و H_2SO_4 (به عنوان یک الکتروولیت حامل) از هم جدا شوند. در حالت ایده آل این دیواره باید اجازه انتقال یون های غیرفعال در واکنش های اکسایش - کاهش، به ویژه H^+ ، را بدهد. هر چند که، در عمل به ناچار تعداد کمی از یون های فعال در واکنش مانند Cu^{2+} و Zn^{2+} از آن عبور می کنند.

حالت آغازی سلول الکتروشیمیایی به این ترتیب است:



دو خط عمودی به دیواره متخلخل اشاره می کنند و $(\cdot^+, \cdot^-)$ در سمت چپ و راست به ترتیب به محلول های روی سولفات و مس (II) سولفات اشاره دارند. حالا فرض کنید ۱۰۰ الکترون از راه مدار خارجی، از روی به مس منتقل می شوند. با انتقال یون های H^+ در عرض دیواره، خنثی ماندن الکتریکی فراهم می شود. حالت نهایی سامانه به این قرار خواهد بود:



در یک دیواره ایده آل - یعنی دیواره ای که فقط به یون های غیرفعال در واکنش، اجازه عبور می دهد - اعمال جریان در جهت وارونه، غلظت ها را به مقادیر اولیه شان برمی گرداند و سلول دانیل، برگشت پذیر می شود. واقعیت این است که سلول دانیل به علت عبور برخی از یون های فعال در واکنش های اکسایش - کاهش، تقریباً برگشت پذیر است. برای نمونه، یون های Zn^{2+} که از دیواره عبور کرده و وارد نیم سلول Cu^{2+}/Cu شده اند، امکان نفوذ دوباره از راه مرز خلل و فرج دار را دارند اما نمی توانند با عبور یک جریان در جهت وارونه، به طور کامل به نیم سلول Zn^{2+}/Zn برگردند. روی سولفات به غلظت اولیه خود برنمی گردد و بنابراین سلول به طور کامل برگشت پذیر نخواهد بود.

نتیجه گیری

توجه به مفهوم خنثی ماندن الکتریکی محلول ها و آموزش درست آن به کمک مدل هایی در سطح میکروسکوپی می تواند مفهوم برگشت پذیری و نقش پل نمکی را توضیح دهد و کج فهمی را در دانش آموزان و دانشجویان شیمی عمومی به کمترین حد ممکن برساند. به نظر می رسد در تدوین و تدریس کتاب های شیمی باید به این نکته بیشتر توجه شود.

* پی نوشت ها

1. Harned
2. Owen

* منابع

۱. مفیدی، جمشید، اصول الکتروشیمی، ویرایش هفتم، دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ، ۱۳۸۱
۲. جان سی. کاتس، کیت اف. پورسل، شیمی عمومی، ترجمه آقازرگ حسین، آقایی حسین، اسلامپور رضا و ...، جلد دوم، ویرایش اول، تهران: انتشارات فاطمی، ۱۳۷۶
۳. ابرا لواین، شیمی فیزیک، ترجمه غلامرضا اسلامپور، غلامعباس پارسافر، علی مقاری و بیژن نجفی، جلد دوم، چاپ سوم، تهران: انتشارات فاطمی، ۱۳۸۲
۴. سیف الله جلیلی، علی عزآبادی، دوست محمد سمیعی و نعمت الله ارشدی، شیمی پیش دانشگاهی، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، چاپ دوازدهم، ۱۳۹۴
5. Ogude, A.N.; Bradley, J.D.J. Chem. Edu. 1994, 71, 29.
6. Sanger, M.J.; Greenbow, T.J. Chem. Edu. 1972, 49, 543.
7. McBroom, R. A., (2011), Preservice science teachers models regarding dissolution and precipitation reactions, Ph. D. dissertation, Northcarolina state university, Raleigh
8. Sastre, M.; Santaballa, J.A.J. Chem. Edu. 1989, 66, 403.
9. Leicester, H.M. The Historical Background of Chemistry, Dover: New York, 1956; Chapter 21. p 209.
10. Owen, B.B. J. Am. Chem. Soc. 1938, 60, 2229.

قطعه قطعه کردن

روشی آسان برای یادگیری آرایش الکترونی در شیمی

چکیده

در عصر کنونی، اگرچه که پیشرفت فناوری اطلاعات، مایه رفاه بیشتر انسان شده است اما انبوه اطلاعات و تغییر شگرف روش های یادگیری و یاددهی باعث ناتوانی حافظه برای حفظ و یادآوری آن ها شده است. نبود آشنایی کافی نسبت به شیوه های درست یادآوری، به ذهن سپردن و چگونگی یادگیری مطالبی که انسان کمتر با آن ها در زندگی سروکار دارد و نیز ناملوس بودن برخی از این مطالب، باعث ناتوانی حافظه می شود. از جمله این مطالب می توان موضوعات شیمی را نام برد. بیشتر موضوعات شیمی انتزاعی اند در نتیجه یادگیری آن ها دشوار و گاه با فراموشی همراه است و موجب می شود فراگیران کمتر به آن ها بپردازند. بحث آرایش الکترونی عنصرها و یون ها در شیمی، نمونه هایی از این مطالب اند. آرایش الکترونی عنصرهایی با تعداد الکترون های کم به آسانی رسم می شود اما رسم آرایش الکترونی عنصرهای واسطه و واسطه داخلی دشوار است و مانند سدی در برابر اراده دانش آموزان و دانشجویان خودنمایی می کند. با استفاده از روش قطعه قطعه کردن می توان این مشکل را به آسانی حل و یادگیری را پایدار و آسان کرد. یادگیری به کمک این روش باعث علاقه مندی فراگیران به مبحث آرایش الکترونی در شیمی می شود. از ویژگی های این روش، موزون بودن قطعه های ایجاد شده در آن است که تمایل به یادگیری این مطالب را افزایش می دهد.

کلیدواژه ها: آرایش الکترونی، قطعه قطعه کردن، یادگیری

مقدمه

حافظه از استعدادهای خدادادی ما، برای ثبت و ذخیره اطلاعات و در صورت نیاز، یادآوری آن هاست. در بیشتر افراد، گنجایش حافظه کوتاه مدت نمی تواند به بیش از 7 ± 2 واژه یا رقم افزایش یابد. ظرفیت حافظه کوتاه مدت از چند ثانیه تا چند دقیقه متغیر و

در افراد مختلف متفاوت است. با گروه بندی مطالب متفاوت و پراکنده می توان یادآوری، حفظ و تشخیص اطلاعات را آسان تر کرد. قطعه قطعه کردن مطالب و سپس افزایش اندازه قطعه ها برگنجایش حافظه می افزاید. برای این کار باید بتوانیم نظام واحدی برای تغییر رمز انواع زنجیره های شیمی ایجاد کنیم. به حداقل رساندن گنجایش بار شناختی نیز ظرفیت روانی ذخیره سازی را در دانش آموزان افزایش می دهد. با توجه کردن، اطلاعات از حافظه حسی به حافظه کوتاه مدت یا حافظه فعال انتقال می یابد. یادآوری می شود که ظرفیت و مدت نگهداری حافظه کوتاه مدت محدود است.

مطالب با تکرار و مرور ذهنی از حافظه کوتاه مدت یا فعال، به حافظه بلندمدت انتقال می یابند. ظرفیت حافظه بلندمدت بر خلاف حافظه کوتاه مدت نامحدود است و مدت نگهداری اطلاعات نیز در آن از چند روز تا چند سال و گاه تا پایان عمر تغییر می کند. مراحل انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت در شکل ۱ نشان داده شده است.

امیر غلامی
کارشناس ارشد شیمی آلی

با روش قطعه قطعه کردن می توان اندازه قطعه ها را افزایش داد. از این روش در حل مسائل شیمی و معادلات استفاده شده است. آرایش الکترونی عناصر و یون ها از مهم ترین و کلیدی ترین مطالب برای درک واکنش های شیمی به شمار می روند و با بسیاری از مفاهیم از جمله پیوندهای شیمیایی با آرایش الکترونی مرتبط هستند اما تعیین آرایش الکترونی برای عناصر و یون ها از مطالب ناملموس و فرار است که دانش آموزان تمایلی برای رسم آن ندارند. معمولاً در کلاس، آرایش الکترونی عناصر با تعداد الکترون های کم و ساده رسم می شود اما در رسم آرایش الکترونی عناصر واسطه و واسطه داخلی این مشکل مشاهده می شود. با استفاده از روش قطعه قطعه کردن می توانیم به دانش آموزان در حل این مشکل کمک کنیم.

روش قطعه قطعه کردن

پس از آنکه دانش آموزان با جدول تناوبی، تعداد لایه ها و زیر لایه ها آشنا شدند، به آن ها می گوییم که هر لایه به اندازه شماره آن لایه، زیر لایه دارد. برای نمونه، لایه اول یک زیر لایه و لایه دوم، دو زیر لایه دارد. در همین حال حرف و نماد هر زیر لایه به دانش آموزان معرفی می شود. اکنون به معادله ۱ نگاه کنید. وقتی همه این حروف کنار هم هستند یادگیری بسیار دشوار می شود چون این مفاهیم، مجرد و انتزاعی اند و دانش آموزان از یادگیری آن فرار می کنند. برای غلبه بر این مشکل از روش قطعه قطعه کردن استفاده می شود.

ss pspsd pspdps fdpsfdps

(۱)

مرحله اول: زیر لایه ها را قطعه قطعه می کنیم. با دقت به هر قطعه به راحتی می توان نظم بین آن ها مشاهده کرد.

ss pspsdpsdpdps fdpsfdps

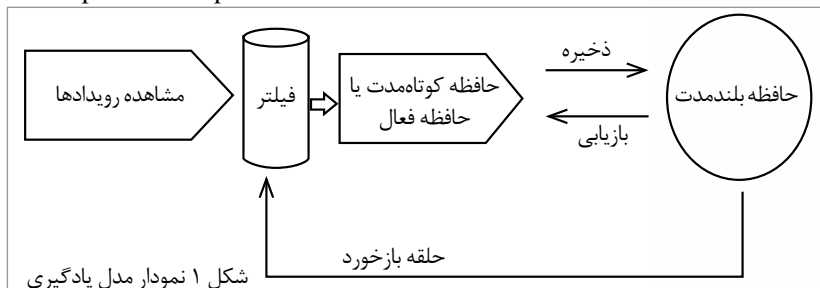
(۲)

مرحله دوم: حال باید به هر کدام از نمادهای حروفی در معادله ۲، یک شماره بدهیم که مربوط به لایه اصلی آن است. در این معادله، هشت زیر لایه S وجود دارد. به ترتیب به هر کدام یک عدد از ۱ تا ۸ می دهیم. همین طور شش تا زیر لایه p داریم. برای این زیر لایه از ۲ شروع می کنیم و به ترتیب یک عدد از ۲ تا ۷ کنار آن ها قرار می دهیم. به همین ترتیب به زیر لایه های d و f هم عدد می دهیم. برای d از ۳ شروع می کنیم. عددگذاری زیر لایه f هم از ۴ شروع می شود، جدول ۱. بنابراین می توانیم برای قطعه سوم چنین بنویسیم:

۳d ۴p ۵s ۶d ۷p ۸s

و برای قطعه چهارم می توانیم بنویسیم:

۹f ۱۰d ۱۱p ۱۲s ۱۳d ۱۴p ۱۵s



در نتیجه، معادله ۲ به این شکل نوشته می شود:

۱s ۲s ۳p ۴s ۵p ۶s ۷d ۸p ۹s ۱۰d ۱۱p ۱۲s ۱۳d ۱۴p ۱۵s

جدول ۱ شماره هر لایه و زیرلایه‌های آن

شماره لایه							
۱			۱s				
۲	۲s			۲p			
۳	۳s	۳p			۳d		
۴	۴s	۴p		۴d			۴f
۵	۵s	۵p		۵d			۵f
۶	۶s	۶p		۶d			
۷	۷s	۷p					
۸			۸s				

(۳)

در واقع اصل بنا گذاری آفا در یک خط نوشته شده است. عبارت معادله ۳ قابل اطمینان ترین و برترین ساختار برای آرایش الکترونی عنصرهای جدول تناوبی است.

مرحله سوم: حالا با استفاده از قاعده ۴، تعداد الکترون‌های هر زیرلایه را مشخص می‌کنیم:

جدول ۲ حداکثر تعداد الکترونی که در هر زیر لایه می‌تواند جای بگیرد.

زیر لایه	s	p	d	f
حداکثر	۲	۶	۱۰	۱۴

۲ برای زیرلایه s، $2 = 1 + 1 = 2$ برای p، $10 = 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ برای d، $14 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 14$ یعنی زیرلایه s حداکثر با دو الکترون، p با شش الکترون ($2 + 2$)، d با ۱۰ الکترون ($2 + 6$) و f با ۱۴ الکترون پر می‌شود. جدول ۲.

مرحله چهارم: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها از پایین‌ترین لایه تا بیرونی‌ترین لایه یا دورترین لایه از هسته است. برای روشن شدن موضوع به چند نمونه اشاره می‌شود:

● **آ. عنصرهای دسته s**، از این دسته ${}_{37}\text{Rb}$ انتخاب شده است. مرحله ۱: تکه‌ها را می‌نویسیم.

sspspsdpsdpsfdpsfdps

مرحله ۲: شماره لایه هر زیرلایه را مشخص می‌کنیم.

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ۴s ۳d ۴p ۵s ۴d ۵p ۶s ۴f ۵d ۶p ۷s
۵f ۶d ۷p ۸s

مرحله ۳: براساس قاعده ۴ الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم.

۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^{۱۰} ۴p^۶ ۵s^۱

● **ب. آرایش الکترونی برای عنصرهای دسته p**، از این دسته آرایش الکترونی ${}_{51}\text{Sb}$ رسم شده است. مرحله ۱: تکه‌ها را می‌نویسیم.

sspspsdpsdpsfdpsfdps

مرحله ۲: شماره اختصاصی لایه هر زیرلایه را مشخص می‌کنیم.

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ۴s ۳d ۴p ۵s ۴d ۵p ۶s ۴f ۵d ۶p ۷s
۵f ۶d ۷p ۸s

مرحله ۳: براساس قاعده ۴، حال الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم

۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^{۱۰} ۴p^۶ ۵s^۱ ۴d^۱ ۵p^۲

ب. آرایش الکترونی برای عنصرهای دسته d، از این دسته آرایش الکترونی ${}_{25}\text{Mn}$ در نظر گرفته ایم. مرحله ۱:

sspspsdpsdpsfdpsfdps

مرحله ۲:

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ۴s ۳d ۴p ۵s ۴d ۵p ۶s ۴f ۵d ۶p ۷s
۵f ۶d ۷p ۸s

مرحله ۳:

۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^۵

مرحله ۴:

۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۵ ۴s^۲

نتیجه گیری

روش قطعه‌قطعه کردن برای افزایش توانایی حافظه و هوش افرادی که در شرایط متوسط هستند، بسیار مناسب است. گسترش ناشی از اندازه هر یک از تکه‌ها باعث افزایش قدرت یادگیری می‌شود. این روش برای یادگیری مطالب انتزاعی و ناملموس، روشی کارآمد است که قدرت تمرکز و حافظه را افزایش می‌دهد و به یادگیری پایداری می‌بخشد.

منابع

- Heydari, A.: Hafezi, F.: Tahankar Dezfouli M. Journal New findings in psychology. **2010**; 3(7):65-91.
- Mihandoost, Z. Asian Social Science. **2011**; 7(7):12-18.
- Alberto, R. And pier, G. A. Journal of chemical education, **1996**, Vol. 11.
- Afflerbach, P. Pearson, P. D. Paris, S. H. Reading Teach. **2008**, 61 (5), 364-373.
- Pearson, W. H. J. Chem. Educ. **2014**, 91, 116-118.



شیرین کننده‌ای نه چندان ایمن استوفا

مهدیه سالار کیا



اشاره

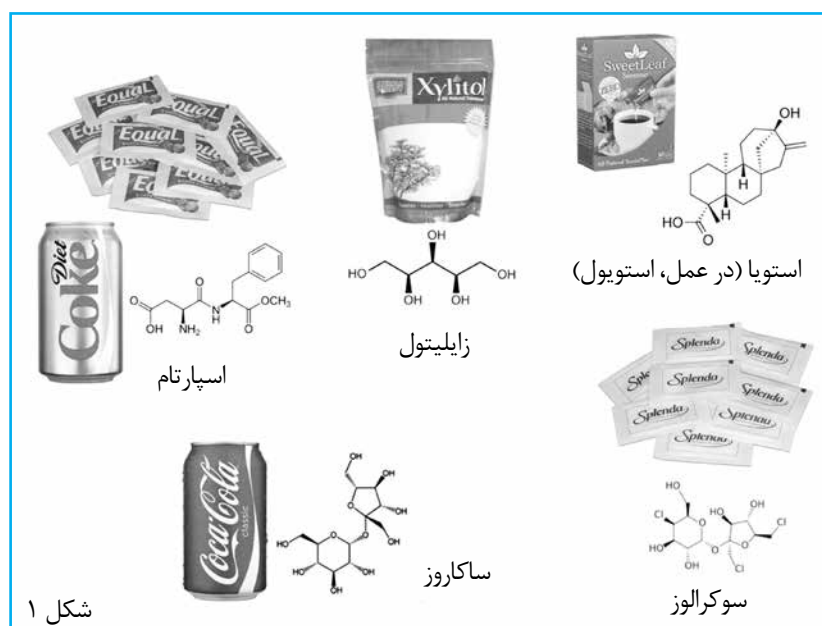
فراگیر شدن بیماری‌های به ظاهر ساده - که انواع پیچیده و درمان‌ناپذیر از بیماری‌ها را زمینه‌سازی می‌کنند - جست‌وجو و معرفی مواد غذایی جایگزین را در پی داشته است. کنترل وزن با مصرف مواد غذایی کم انرژی یا بدون انرژی، از بروز یا پیشرفت بسیاری از بیماری‌ها جلوگیری می‌کند. به این منظور، می‌توان از مواد افزودنی طبیعی یا مصنوعی برای حذف مواد قندی و حاوی انرژی، در فراورده‌های غذایی بهره گرفت. در این مقاله، یکی از شیرین‌کننده‌های طبیعی - که در سال‌های اخیر مورد توجه صنایع غذایی قرار گرفته است - معرفی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: شیرین‌کننده، مواد افزودنی، استوفا، مواد غذایی

مقدمه

تغییراتی بر طبیعت تحمیل کرده‌ایم که آرامش را از ما ستانده است. بهره‌کشی بی‌رویه انسان از منابع طبیعی ماده و انرژی، با بروز خشکسالی‌ها، گسترش بیابان و تغییرات آب و هوایی بر کیفیت مواد غذایی و سلامتی محیط زندگی ما سایه انداخته است. در این شرایط بیماری‌هایی همچون دیابت، فشارخون بالا و

اصل عدم قطعیت را به‌خاطر می‌آورید؟ «هر چه بیشتر در اندازه‌گیری زمان دقت کنیم، از تعیین دقیق مکان باز می‌مانیم». یعنی دو بعد زمان و مکان همواره در جهان، مؤلفه‌هایی آشتی‌ناپذیر خواهند بود. آسایش و آرامش نیز چنین رابطه‌ای با هم دارند: ما برای برخورداری از رفاه و آسایش بیشتر، چنان



شکل ۱

به مصرف کنندگان توصیه می شود هنگام خریدن فراورده های حاوی استویا، به برچسب آن توجه کنند و تنها انواعی را برگزینند که در آن ها از جزء Reb A به عنوان شیرین کننده استفاده شده است

برای استخراج و تغلیظ Reb A، باید از حلال های شیمیایی سمی (مانند متانول، کزول، آرسنیک، کلر) پایدار کننده و امولسیون کننده ها و آنزیم های مصنوعی استفاده شود

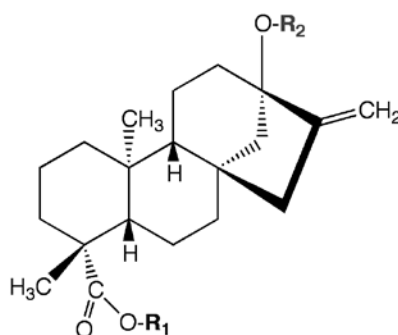
کردن ورود این مواد انرژی زا به بدن، کنترل وزن و جلوگیری از بیماری های ناشی از آن زمینه سازی شود. شکل ۱، ساختار مولکولی و کاربرد برخی از شیرین کننده ها را نشان می دهد.

استویا؛ منبعی بی مانند

استویا نام گیاهی از خانواده آفتابگردان^۲، بومی آمریکای جنوبی به ویژه، پاراگوئه است که به شیرین بودن برگ هایش شهرت دارد. دهه ها در ژاپن برای شیرین کردن چای از استویا استفاده می شد تا سرانجام در سال ۱۹۷۱ به عنوان ماده ای شیرین کننده به بازار راه یافت.

طبیعت شیرین برگ های این گیاه مرهون وجود ترکیب هایی است که با عنوان استویول

گلوکیدها طبقه بندی می شوند. چنان که از شکل ۲ برمی آید در ساختار همه این ترکیب ها، هسته ای به نام استویول وجود دارد و اتصال کربوهیدرات هایی همچون گلوکوز به پیکربندی های مختلف این هسته، گستره ای از ترکیب های طبیعی شیرین را در برگ های این گیاه ایجاد می کند، جدول ۱.



استویول

استویوسید

ربودیوسید-A (Reb-A)

	R ₁	R ₂
استویول	H	H
استویوسید	β-Glc	β-Glc-β-Glc(2→1)
ربودیوسید-A (Reb-A)	β-Glc	β-Glc-β-Glc(2→1) β-Glc(3→1)

شکل ۲ ساختار عمومی استویول گلوکیدها؛

استویول، هسته مشترک در ترکیب های این خانواده است. تفاوت آن ها در گروه R₁ و R₂ است که معمولاً گلوکوز به جای آن ها قرار می گیرد. این گروه ها در این دو موقعیت، با استویول پیوند می دهند. از آنجا که استویول پیکربندی های متفاوتی دارد، طیف گسترده ای از ترکیب های شیرین تشکیل می شود.

نام	فرمول مولکولی
استویول	$C_{27}H_{48}O_{13}$
استویوسید	$C_{28}H_{48}O_{14}$
(Reb A) ریادیوسید A	$C_{28}H_{48}O_{14}$
ریادیوسید C	$C_{28}H_{48}O_{14}$
دالکوسید A	$C_{28}H_{48}O_{14}$
روبووسید	$C_{28}H_{48}O_{14}$
استویول بیوسید	$C_{28}H_{48}O_{14}$
ریا دیوسید D	$C_{28}H_{48}O_{14}$
ریادیوسید E	$C_{28}H_{48}O_{14}$
ریادیوسید F	$C_{28}H_{48}O_{14}$

سوخت و ساز استویا

همه استویول گلوکوسیدهای موجود در این گیاه، در بدن ما به مقدار بسیار جزئی جذب می شوند. این ترکیبها بدون تغییر از معده و روده کوچک می گذرند تا به کولون می رسند. در اینجا باکتری های موجود از راه آبکافت، واحدهای گلوکوز این مولکول ها را جدا و جذب می کنند. همه استویول آزاد شده از این واکنش، پس از آنکه در کبد به استویول گلوکوزونید تبدیل می شود از راه ادرار دفع می شود. به این ترتیب این ترکیبها در بدن باقی نمی مانند پس در جریان گوارش، به عنوان مواد بدون کالری، در سطح انسولین و مقدار قند خون تغییری ایجاد نمی کنند. از این رو، به عنوان یک جایگزین مناسب برای قند در فراورده های گوناگون از جمله انواع نوشیدنی، دسر ها، وعده های غذایی آماده، کیک و آدامس کاربرد گسترده یافته اند و حتی برای جلوگیری از پوسیدگی دندان به جای هر نوع شیرین کننده ای در خمیر دندان ها هم استفاده می شوند.

با توجه به سودمندی هایی که برای استویا، در کاهش جذب کالری و کنترل قند خون بر شمرده شد، از آن به عنوان افزودنی ای سالم یاد شده است اما آیا از دیدگاه ایمنی هیچ محدودیتی در استفاده از آن وجود ندارد؟

در دهه ۱۹۸۰، بررسی های جانوری، استویا را به ایجاد اثرهایی زیان بار روی باروری، در نتیجه آسیب به دستگاه تناسلی و جهش های ژنتیکی مربوط کرد. در سال ۲۰۰۴ آزمایش هایی روی خرگوش ها نشان داد که مصرف این شیرین کننده بدون

کالری، باعث پر خوری جانور می شود و این، ناشی از تأمین نشدن کالری مورد نیاز بدن است، در نتیجه می تواند به بالا رفتن وزن نیز بینجامد!

چنان که اشاره شد، مجموعه ای از استویول گلیکوسیدها از برگ گیاه استویا به دست می آید. ۷۵ درصد این ترکیبها را دو جزء استویوسید و Reb A تشکیل می دهند. سازمان غذا و دارو، این دو جزء را بی خطر اعلام کرده است و تأکید می کند که Reb A اثری متفاوت و ایمن نسبت به دیگر مواد استخراج شده از برگ استویا دارد. بنابراین به مصرف کنندگان توصیه می شود هنگام خریدن فراورده های حاوی استویا، به برچسب آن توجه کنند و تنها انواعی را برگزینند که در آن ها از جزء Reb A به عنوان شیرین کننده استفاده شده است.

تهیه و فراوری

استویا شیرین کننده ای طبیعی است و جداسازی ترکیب های موجود در برگ این گیاه بر روش های استخراج تکیه دارد. از این رو، به شیرین کننده های مصنوعی برتری داده می شود اما باز هم کاستی هایی متوجه آن است.

از آنجا که دیواره سلولی برگ های استویا بسیار سخت است، استخراج اجزای آن به کمک روش هایی همچون سانتریفیوژ و جوشاندن ممکن نیست. برای استخراج و تغلیظ Reb A، باید از حلال های شیمیایی سمی (مانند متانول، کرزول، آرسنیک، کلر) پایدارکننده و امولسیون کننده ها و آنزیم های مصنوعی استفاده شود. این مواد باید در پایان کار، از اجزای جدا شده حذف شوند در حالی که حذف کامل این حلال ها امکان پذیر نیست و نیاز به صرف زمان، انرژی و روش های متعددی دارد که به دلیل بازده کم، اقتصادی به شمار نمی روند.

نتیجه گیری

بررسی پدیده ها و واقعیت ها بارها نسبی بودن امور جهان ما را گوشزد می کنند اما تردیدی نیست که میان سالم زیستن و همراهی با طبیعت، پیوندی ناگسستنی وجود دارد. برای حل مشکلاتی که امروز در زمینه های گوناگون از آلودگی و تغییر محیط زیست تا بروز بیماری ها، گریبانگیر ماست باید به مصرف مواد طبیعی و شیوه های طبیعی زندگی کردن روی آوریم. به هر حال در مصرف مواد سالم و ایمن نیز همواره باید اصل میانه روی را در نظر داشته باشیم زیرا هیچ ماده سالم و سودمندی به طور مطلق نمی تواند بی ضرر باشد. نمونه ای از این ادعا، ترکیب های استویوگلوکوسیدند که تنها جزء Reb-A از این خانواده ایمن شناخته شده است.

* پی نوشت ها

1. Stevia 2. Austeraceae 3. Steviol glycoside 4. Configuration

* منابع

1. www.live science .com/39601- stevia – facts – safety .html
2. www. Stevia. net/
3. www.eating well.com/nutrition – health – nutrition.../is – stevia – safe.

روغن کنجد، سرامدر روغن ها

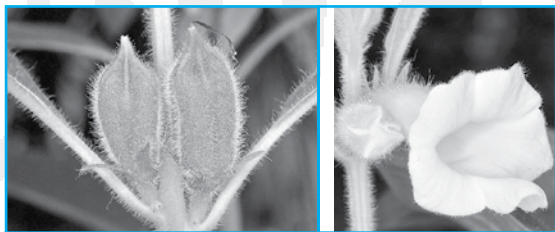
عبدالرضا اصلانی

کارشناس ارشد برنامه ریزی درسی و معلم شیمی فریدون شهر

چکیده

کنجد یکی از فراورده های گیاهی است که از مواد معدنی و اسیدهای چرب سیر نشده بسیار، برخوردار است. روغنی که از دانه های گیاه آن استخراج می شود به توصیه بسیاری از کارشناسان تغذیه در سراسر جهان برای مصرف روزانه، سودمند شناخته شده است چنانکه می توان از آن به جای روغن های خوراکی دیگر، در پخت و پز استفاده کرد.

کلیدواژه ها: اسید چرب سیر نشده، خواص درمانی، ترکیب شیمیایی



سرخرنگ آن به صورت تکی، در کنار برگ های نوک ساقه تشکیل می شوند. میوه کنجد به شکل کپسول است و دانه های کوچک آن را دربرمی گیرد. گفتنی است بخش مورد استفاده گیاه کنجد همین دانه ها هستند.

ترکیب های شیمیایی

بخش کاربردی کنجد یعنی دانه آن، تا حدود ۷۵ درصد حاوی پروتئین و چربی است. مقدار روغن کنجد در دانه آن، به ۵۰ درصد می رسد که حدود ۷۰ درصد آن را اسیدهای چرب سیر نشده، همچون اولیک اسید و لینولیک اسید تشکیل می دهد و بقیه، مربوط به اسیدهای چرب سیر شده از جمله پالمیتیک اسید



مقدمه

روغن کنجد^۱ برای نخستین بار در ناحیه جنوبی هند در پخت غذا استفاده شد. پس از آن مردم در آمریکا، ژاپن، کره و چین نیز به مصرف این روغن روی آوردند تا جایی که روغن کنجد به جزئی جدایی ناپذیر از آشپزخانه این مردمان تبدیل شد. در ایران نیز ارزش غذایی این روغن از قدیم شناخته شده بود و آن را روغن پهلوانی می خواندند.

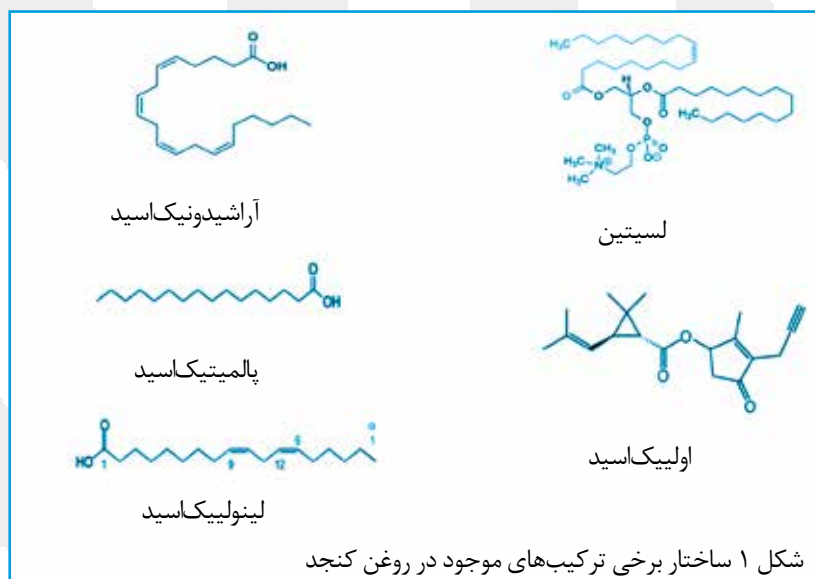
مصرف روغن کنجد برای افراد در همه گروه های سنی سودمند شناخته شده است به ویژه، افراد سالمند که از کلسترول زیاد و فشار خون رنج می برند. اگر در جوانی به استفاده از روغن کنجد عادت کنید سال های میانسالی و پس از آن را در سلامتی سپری خواهید کرد. این روغن از جمله روغن های نیمه خشک و بسیار مرغوب است که بو و مزه مطبوعی دارد و از این رو، به ملکه روغن ها شهرت یافته است.

کنجد از نگاه گیاه شناسی

کنجد گیاهی یک ساله است که ارتفاع آن به یک متر می رسد و بخش انتهایی آن از کرک پوشیده شده است. برگ های این گیاه باریک، نوک تیز و بیضی شکل است و گل های سفید یا



شکل ۲ برخی فراورده‌های حاوی کنجد



را تقویت می‌کند. از آنجا که از مقداری آهن برخوردار است برای افرادی که از کم‌خونی و سرگیجه‌های ناشی از آن رنج می‌برند، سودمند است. همچنین دردهای مزمن و گرفتگی ماهیچه‌ها را کاهش می‌دهد.

اسیدهای سیر نشده موجود در روغن کنجد از جمله اسیدهای چرب ضروری‌اند که بدن نمی‌تواند به تولید آن‌ها بپردازد و باید آن‌ها را از راه مواد غذایی به‌دست آورد. خوردن ۱۰۰g روغن کنجد ۶۷۰mg کلکسیم و ۱۰mg آهن را برای بدن تأمین می‌کند. از این‌رو، مصرف این روغن به افرادی که گوشت و لبنیات کمی مصرف می‌کنند، توصیه می‌شود.

از آنجا که روغن کنجد سرشار از پاد اکسنده‌هاست از پیری زودرس جلوگیری می‌کند. همچنین وجود ویتامین E در آن، احتمال ابتلا به آلزایمر را کاهش می‌دهد. این روغن خواص ضدقارچی و ضدباکتریایی نیز دارد و در درمان سرماخوردگی، بریدگی و زخم‌های سطحی مؤثر است. با وجود چنین خواص سودمندی، سخنی گزاف نیست اگر این روغن را ملکه یا سرآمد روغن‌ها بدانیم.

* پی‌نوشت‌ها

1. Sesame oil
2. lecithin
3. Palmitic acid

* منابع

1. Burton. J. W. and C. Brim. 2013. Recurrent Selection in soybeans. Selected for increased oil Percent. Crop Sci. 21:31-34.
2. Health and Welfare Canada. 1990. Nutrition Recommendations. The Report of the Scientific Review Committee. Department of Supply and Services, Cat. No. H49-42/1990E, Ottawa, ON.
3. پترشوت، گیاهان اقتصادی جهان، ترجمه م. پورصالح، انتشارات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال کرج، ۱۳۸۹.

میوه کنجد به شکل کپسول است و دانه‌های کوچک آن را دربرمی‌گیرد. گفتنی است بخش مورد استفاده گیاه کنجد همین دانه‌ها هستند

و آراشیدونیک اسید است. مقدار روغن در دانه‌های کم‌رنگ‌تر کمتر است اما مزه آن بهتر از دانه‌هایی است که رنگ تیره دارند. به‌نظر می‌رسد رنگ دانه به مقدار لینولیک اسید موجود در آن مربوط باشد؛ لینولیک اسید از جمله روغن‌های سیر نشده است که در جریان فرایند روغن‌کشی دچار اکسایش می‌شود و مزه نامطلوبی پیدا می‌کند.



خواص درمانی

وجود اسیدهای چرب سیر نشده، روغن کنجد را به‌عنوان عاملی برای کنترل چربی خون معرفی می‌کند. ویتامین E موجود در این روغن به رشد مو سرعت می‌بخشد و از شوره سر جلوگیری می‌کند. افزودن یک تا دو قاشق روغن کنجد به سالاد یا غذای روزانه باعث درمان یبوست می‌شود و به تناسب اندام کمک می‌کند. مصرف منظم این روغن نشاط‌آور است و اضطراب را کاهش می‌دهد، خون را به جریان می‌اندازد و دستگاه ایمنی

پلیمرهای سیلیسیم دار

چکیده

پلیمرهای حاوی سیلیسیم از جمله پلیمرهای معدنی‌اند که خواص فیزیکی و مکانیکی خوبی دارند. این پلیمرها در برابر مواد شیمیایی، اکسیژن و اوزون پایدارند، نمی‌سوزند و محیط‌زیست را آلوده نمی‌کنند. از این رو کاربردهای گسترده‌ای در الکترونیک تا پزشکی یافته‌اند.



کلیدواژه‌ها: پلیمر، سیلیکون‌ها

شهناز قنبری

کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی میاندوآب

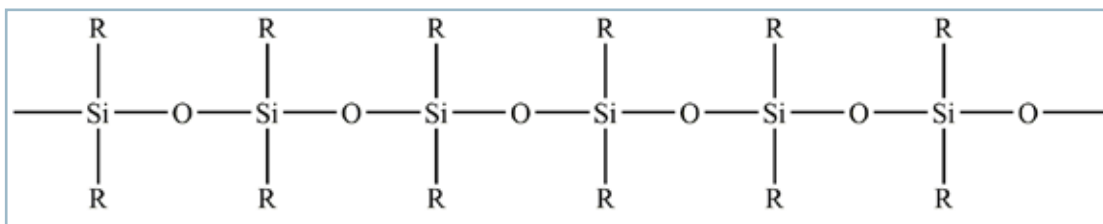
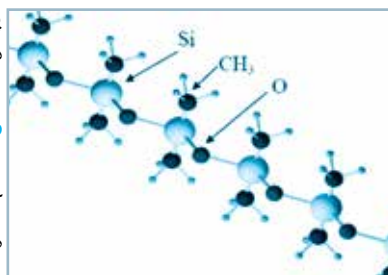
مقدمه

پلیمرهای معدنی به پلیمرهایی گفته می‌شود که زنجیر اصلی آن‌ها به جای کربن، دارای عنصرهای معدنی مانند سیلیسیم، فسفر، نیتروژن و... باشد. عنصرهای معدنی نسبت به کربن، پلیمرهای متفاوت‌تری ایجاد می‌کنند. پیوندهایی که میان اتم این عنصرها تشکیل می‌شود اغلب طولانی‌تر و قوی‌تر از پیوندهای کربنی است. بنابراین وارد کردن عنصرهای معدنی در پلیمرها می‌تواند موجب تغییرات چشمگیر در زاویه، حرکت‌های پیچشی و در نتیجه، خواص پلیمرها شود. این در حالی است که پلیمرهای معدنی چنان شناخته نشده‌اند و کاربردهایی محدود داشته‌اند. در واقع، در بسیاری از فرایندهای پلیمر شدن مواد معدنی، رشد پلیمرها با پیوندهای عرضی متعدد همراه است که از دیدگاه فیزیکی باعث سخت و انعطاف‌ناپذیر شدن پلیمر می‌شود. از سوی دیگر، داشتن اطلاعات نظری درباره پیوندهایی که هریک از ۱۰۵ عنصر جدول تناوبی ممکن است ایجاد کنند، دشوار است و پیش‌بینی واکنش‌هایی را که به تولید پلیمرهای سودمند می‌انجامد، دشوار می‌کند.

بیشتر پلیمرهای آلی با اکسیژن و اوزون واکنش می‌دهند، می‌سوزند و بخارهای سمی آزاد می‌کنند، در برابر پرتوهای گاما و فرابنفش تجزیه می‌شوند، در حلال‌های آلی و روغن‌ها حل می‌شوند و خواص خود را از دست می‌دهند. وجود این کاستی‌ها، پژوهشگران را به ساخت و کاربرد پلیمرهای معدنی علاقه‌مند کرده است. ضمن اینکه دسترسی به پلیمرهای آلی ممکن است به علت کمبود نفت خام در آینده آسان نباشد.

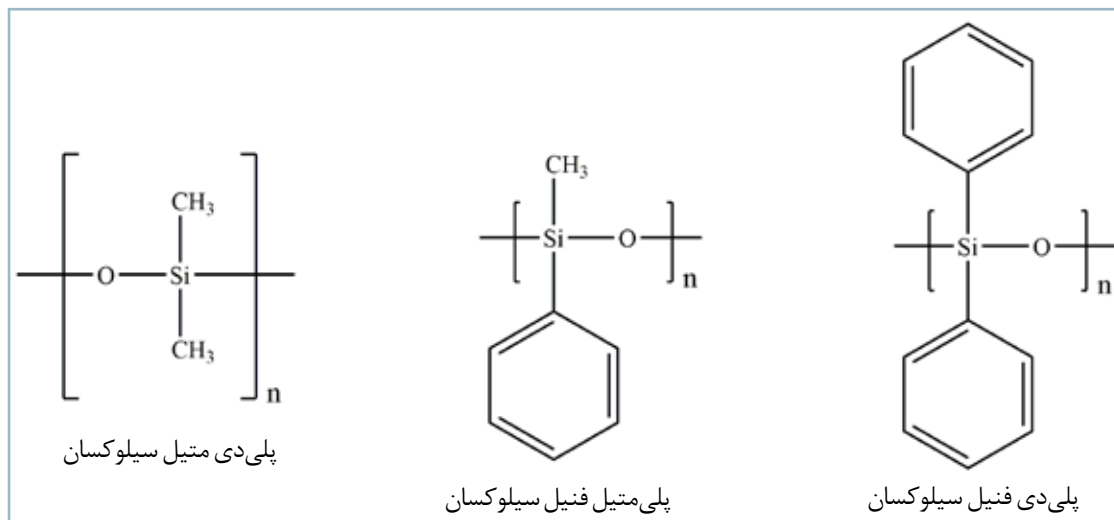
سیلیکون‌ها

از جمله متداول‌ترین پلیمرهای معدنی، سیلیکون‌ها^۱ با فرمول عمومی $(R_3SiO)_x$ هستند که در آن‌ها پیوندهای Si-O در زنجیر اصلی به‌طور متوالی قرار دارند و گروه‌های آلی همچون متیل و فنیل، از کناره‌ها به اتم سیلیسیم متصل‌اند.



شکل ۱ ساختار عمومی سیلیکون‌ها

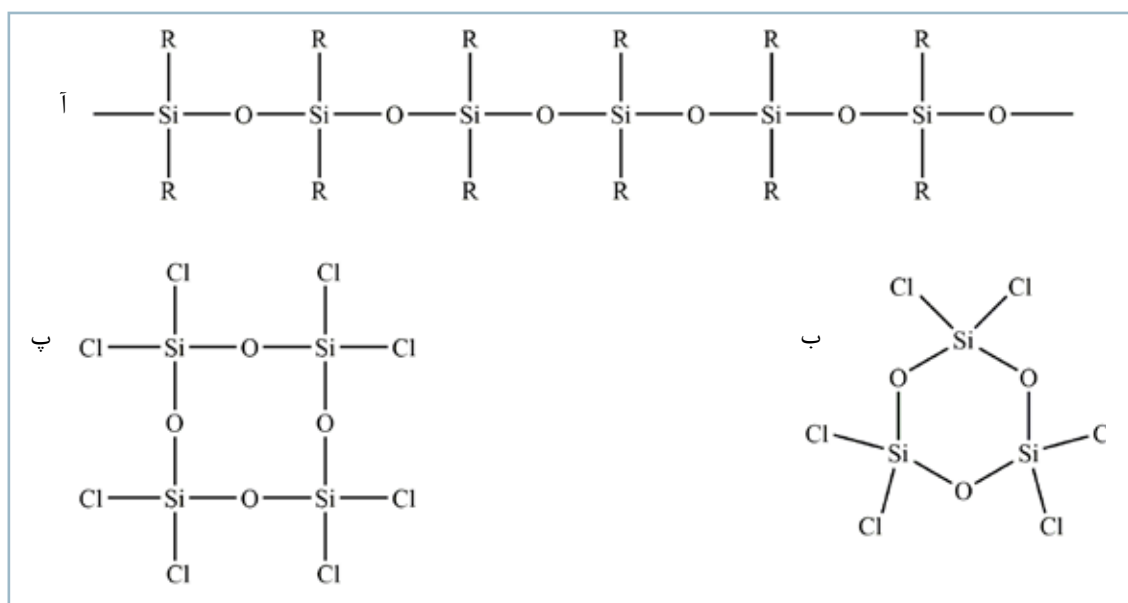
خواص ویژه سیلیکون‌ها که آن‌ها را از پلیمرهای آلی متمایز می‌کند از وجود پیوندهای Si-O نتیجه می‌شود که نسبت به پیوند C-C موجود در پلیمرهای آلی، بسیار قوی‌تر است.



خواص ویژه سیلیکون‌ها که آن‌ها را از پلیمرهای آلی متمایز می‌کند از وجود پیوندهای Si-O نتیجه می‌شود که نسبت به پیوند C-C موجود در پلیمرهای آلی، بسیار قوی‌تر است

بنابراین وارد کردن عنصرهای معدنی در پلیمرها می‌تواند موجب تغییرات چشمگیر در زاویه، حرکت‌های پیچشی و در نتیجه، خواص پلیمرها شود

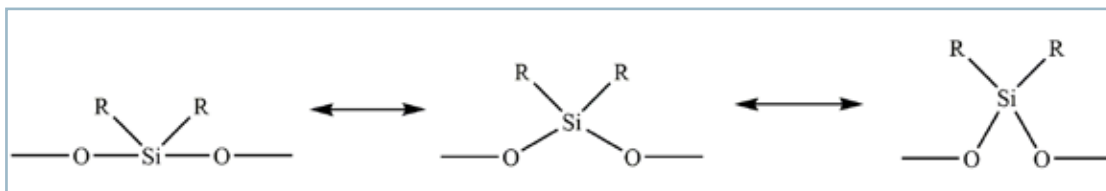
سیلیکون‌ها در انواع خطی، حلقه‌ای و دارای پیوندهای عرضی^۲ دسته‌بندی می‌شوند، شکل ۲.



شکل ۲ انواع سیلیکون‌ها: آ. خطی، ب. حلقه‌ای و پ. دارای پیوندهای عرضی

ویژگی‌ها

✓ سیلیکون‌ها از خاصیت کشسانی خوبی برخوردارند و این ویژگی از انعطاف‌پذیر بودن پیوند میان Si با اکسیژن‌ها نتیجه می‌شود. چنانکه، زاویه میان این پیوند مانند یک قیچی، به راحتی باز و بسته می‌شود.



شکل ۳

- ✓ این پلیمرها در برابر گرما و الکتریسیته پایدارند و به‌عنوان عایق، توانایی خوبی از خود نشان می‌دهند.
- ✓ سیلیکون آب‌گریز است و به واسطه پیوندهای نفوذناپذیر خود، توانایی دفع آب را دارد.
- ✓ واکنش‌پذیری این پلیمرها محدود است چنانکه در برابر اکسایش، اوزون و پرتوهای فرابنفش پایداری بالایی دارند.
- ✓ اثرهای سمی بسیار محدود و طول عمر بالایی دارند.

کاربردها

- لاستیک‌های سیلیکونی نسبت به انواع طبیعی لاستیک‌ها قدرت کششی و تراکم‌پذیری بیشتری نشان می‌دهند و به علت پایداری در برابر گرما، اوزون و پرتوهای UV، در تهیه فراورده‌هایی که باید شرایط نامناسبی را تحمل کنند، بر پلیمرهای آلی ترجیح داده می‌شوند.

- از آنجا که پلاستیک‌های سیلیکونی با بسیاری از مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهند برای کاربردهای پزشکی از جمله کاشت آهای پزشکی، ساخت سوند تخلیه ادرار، دریچه‌های مصنوعی قلب، ماسک اکسیژن و مفصل‌ها گزینه‌های بسیار مناسبی به‌شمار می‌روند. همچنین در صنعت خودروسازی و نگهداری از مواد غذایی، مورد توجه قرار دارند و بیشترین کاربرد را در صنایع هوا-فضا داشته‌اند.

- از لاستیک‌های سیلیکونی به‌عنوان سیال هیدرولیک در انتقال گرما، روان‌کننده، درزگیر (در برق‌کاری)، رزین، پوشش و لعاب مقاوم در برابر دماهای بالا استفاده می‌شود.



شکل ۴ واکنش‌ناپذیر بودن سیلیکون‌ها آن‌ها را برای کاربردهای پزشکی مناسب می‌کند.

نتیجه‌گیری

تأمین نیازهای جهان پیشرفته امروزی، بدون وجود مواد پلیمری، قابل تصویر نیست. هم‌اکنون این مواد، اجزایی جدایی‌ناپذیر از زندگی ما هستند و در ساخت وسایل بی‌شمار و مهم به‌کار می‌روند. با توجه به این نیازها و پیشرفت روزافزون علم پلیمر و اهمیت آن، پرورش نیروهای متعهد و آگاه، از نیازهای اولیه جوامع در حال توسعه به‌شمار می‌رود.

* پی‌نوشت‌ها

1. silicon
2. cross-linked
3. implant

* منابع

1. Archer, R. D. "Inorganic and organometallic Polymer", 2001, Wiley-VCH, Weinheim.
2. Jones, R. G.; Chojnowski, W. "Silicon containing Polymers", 2000, Kluwer, Dordrecht.
3. Rochow, E. G. "Silicon and silicons", 1987, Springer-Verlag, Heidelberg, New York.
4. Xu, H.; Van Deventer, J.S.J. *Int. J. Process*, **2000**, 5q, 247.

ه. زنده‌دل، مژگان؛ علیخانی، هانیه، پلیمرهای معدنی، دانشگاه اراک، ۱۳۸۷.



شکل ۵ دستگیره‌های سیلیکونی عایق‌های خوبی در برابر گرما هستند.

دانستنی‌های درباره

در دایره مواد شیمیایی



ترجمه: **هایده ملکوتی**، معلم شیمی منطقه ۴ تهران
بهنام شاهی بیاتانی، کارشناس ارشد شیمی آلی و
معلم شیمی یازنشته

اشاره

کلرتری فلوئورید در انگلستان با نام یک شخصیت تلویزیونی - و البته نامحبوب - شناخته می‌شود و علت آن، این است که این ماده از دیدگاه شیمیایی، خواص نامناسبی دارد از جمله اینکه بسیار سمی و واکنش پذیر است. چنان‌که در جریان جنگ جهانی دوم از آن برای ساخت بمب‌های آتش‌زا استفاده می‌شد. همچنین در برخی سوخت‌های موشکی نقش اکسنده را داشت. به هر حال، خیلی زود مشخص شد که بهتر است این ماده را از چنین کاربردی کنار بگذارند. گفتنی است از CIF_۳ می‌توان در بازیافت میله‌های سوخت هسته‌ای استفاده کرد.

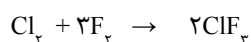
خواص فیزیکی

کلرتری فلوئورید در دمای اتاق، گازی بی‌رنگ با نقطه ذوب C° ۷۶- است و نقطه جوش آن به C° ۱۱/۷۵ می‌رسد. این ماده مزه‌ای شیرین و بویی خفه‌کننده دارد. از این رو، در صورت پخش شدن آن، باید محیط را به سرعت ترک کرد. مقدار مجاز آن ۰/۱ ppm در محیط تعیین شده است. CIF_۳ سوزش‌آور است. بخارهای این ماده که از راه چشم جذب می‌شود سوزش گلو و آسیب چشمی پایدار در پی دارد. همچنین می‌تواند سبب سوختگی پوست و ایجاد زخم‌های دردناک پوستی شود. البته این درد، بی‌درنگ پس از آلوده شدن به این ماده ظاهر نمی‌شود. از این رو، شدت

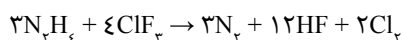
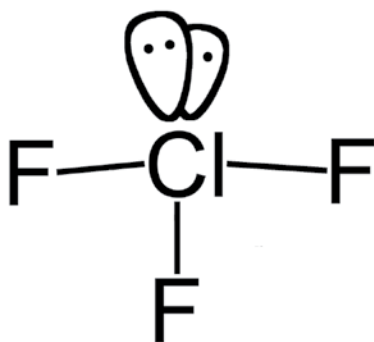
خطر نزدیکی با آن افزایش می‌یابد. اثرهای سمی CIF_۳ به فرآورده‌های واکنش آبکافت آن، یعنی HF و ClO_۲ نسبت داده می‌شود.

روش تهیه

از گرم کردن فلوئور و کلر تا دمای C° ۲۸۰، در لوله‌هایی ظریف و البته مقاوم تولید می‌شود.



جنس لوله‌ها یا از آلایژ شامل ۳۰ درصد مس و ۲۷ درصد نیکل



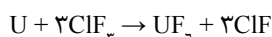
حضور HF و Cl در محیط این واکنش، موجب جا به جا شدن آن به سمت چپ و تولید فراورده‌های دلخواه می‌شود چنان‌که، ترکیب هیدرازین با N_2O_4 فراورده‌هایی غیرسمی همچون آب و نیتروژن را در بردارد.

در واکنشگاه‌های هسته‌ای، تحریک نوترونی اتم‌های اورانیم موجود در میله‌های سوخت، می‌تواند به تولید یکی از این دو فراورده بینجامد:

● با جذب نوترون و سپس فروپاشی پرتوی بتا، پلوتونیم تولید می‌شود.

● از راه شکافت هسته‌ای به تولید ایزوتوپ I^{131} و لانتانیدها می‌پردازد.

در واکنشگاه‌های هسته‌ای از توانایی ClF_3 در فلوتوردار کردن فلزها استفاده می‌شود. این واکنش در میله‌های سوختی کار کرده، در دمای ۵۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس روی می‌دهد و به تولید اورانیم هگزا فلوتورید فرّار می‌انجامد:



در همین حال، پلوتونیم و لانتانیدها به LnF_3 تبدیل می‌شوند که بسیاری از فراورده‌های شکافت هسته‌ای را فلوتوردار می‌کنند و به تولید فراورده‌های غیر فرّار می‌پردازند که در نتیجه، به آسانی قابل جدا سازی از UF_6 هستند.

بهترین و تازه‌ترین کاربرد ClF_3 ، بهره‌گیری از آن در ساخت نیم رساناهاست. این ماده به‌عنوان پاک‌کننده، کارایی بالایی از خود نشان می‌دهد و در زدودن موادی که روی دیواره‌ی ظرف‌ها رسوب کرده‌اند مؤثر واقع می‌شود. از آنجا که ClF_3 برخلاف NF_3 و CF_4 نیازی به فعال کردن پلاسما ندارد گزینه‌ی مناسبی برای تمیز کردن مخزن‌های مورد استفاده در ساخت نیم رساناهای پنجره‌ای به شمار می‌رود.

برتری استفاده از ClF_3 نسبت به مواد پاک‌کننده‌ی دیگر، مرهون واکنش‌پذیری زیاد آن و تولید فراورده‌هایی است که اثر گلخانه‌ای ندارند و به لایه‌ی اوزون آسیب نمی‌رسانند.

* منبع

www.chm.bris.ac.uk/motm/ClF3/ClF3.html

است که در برابر خوردگی، دوام بالایی دارد، یا از پلیمر کلرتری فلوتورو اتیلن ساخته شده و به Kel-F معروف است.

با چه موادی واکنش می‌دهد؟

ClF_3 یکی از واکنش‌پذیرترین مواد شناخته شده و عاملی برای تولید مواد فلوتوردار است که در این زمینه حتی از خود فلوتور هم بهتر عمل می‌کند. واکنش این ماده با آب، انفجاری، و با گرد بسیاری از فلزها از جمله Ir, Ru, It و حتی بیشتر ترکیب‌های آلی نافلزی، آتش‌زاست. ClF_3 می‌تواند باعث سوختن پارچه، چوب و مو شود و حتی با لیاف آربست واکنش آتش‌زا انجام می‌دهد.

ظرف‌های نیکلی یا از جنس پلیمر Kel-F در برابر آن پایدارند. ClF_3 خشک را می‌توان در ظرف‌های پیرکس یا از جنس کوارتز حمل کرد اما وجود تنها اندکی رطوبت، باعث آزاد شدن HF و آسیب دیدن ظرف می‌شود.

ساختار شیمیایی

اتم کلر در مولکول ClF_3 ، پنج جفت الکترون دارد؛ سه تا از آن‌ها در پیوند Cl-F جای دارند و دو تا به صورت الکترون‌های ناپیوندی هستند. برای به حداقل رسیدن دافعه‌ی میان این دو جفت ناپیوندی، در ساختار دو هرمی با قاعده‌ی مثلث مولکول تغییر شکل ایجاد می‌شود و ClF_3 ساختار T شکل به خود می‌گیرد.

کاربردها

چنان‌که اشاره شد ClF_3 بسیار واکنش‌پذیر است و با بیشتر موادی که احتمالاً در خانه یافت می‌شوند واکنش‌های آتش‌زا دارد. از این رو در جریان جنگ جهانی دوم در تولید سلاح‌های آتش‌زا کاربرد داشت.

واکنش این ماده با هیدرازین به شدت گرمازاست و به‌عنوان یکی از اجزای سوخت موشک‌ها، نیروی محرکه‌ی مورد نیاز در این زمینه را در دهه‌های حدود ۱۹۵۰ فراهم می‌کرد.



آشامیدنی و معدنی

سیوان سلیمانی

کارشناس ارشد شیمی فیزیک و معلم شیمی مریوان

اشاره

آب از دو بعد اقتصادی و بهداشتی عامل مهمی در شکل دادن به روش زندگی بشر و توسعه فناوری‌ها بوده است. نقش آب آشامیدنی و معدنی یکی از نیازهای روزانه انسان برای ادامه حیات به‌شمار می‌رود و آب با کیفیت، تضمین‌کننده سلامت انسان است. این مقاله نخست به تفاوت میان آب معدنی و آشامیدنی، و سپس مراحل آماده کردن آب معدنی می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: منابع آب، آب آشامیدنی، آب معدنی، پالایش آب

مقدمه

از بدو پیدایش حیات، آب برای انسان، از بعد اقتصادی محرک چرخ صنعت و رونق‌بخش فعالیت‌های کشاورزی بوده و از بعد بهداشتی، آب با کیفیت، سلامتی انسان را تضمین کرده است. محور توسعه پایدار، انسان سالم است و بدون تأمین آب سالم، جایی برای سلامتی و رفاه جامعه وجود نخواهد داشت. افزایش تقاضا برای آب موجب شده است که انسان برای ایجاد تعادل میان منابع موجود آب و توزیع نیازها، در ذخیره و توزیع آن به‌طور طبیعی دخالت کند و آن را تغییر دهد.



آب معدنی

به آبی که به‌طور طبیعی از یک منبع زیرزمینی یا حفر زمین، بدون انجام فرایند پالایش و فقط به کمک صافی‌های فیزیکی به‌دست می‌آید، آب معدنی گفته می‌شود. معمولاً آب معدنی را به دو صورت گازدار یا بی‌گاز به بازار عرضه می‌کنند. این در حالی است که آب آشامیدنی از یک منبع طبیعی زیرزمینی یا چاه تهیه می‌شود و ممکن است مورد پالایش نیز قرار گیرد.



فناوری و مراحل تولید آب معدنی را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد که به این قرارند:

۱. آماده، سالم‌سازی و پرکردن بطری‌های آب معدنی
۲. تهیه ظرف یا بطری‌های مورد نیاز برای بسته‌بندی.

آب معدنی، آب طبیعی به دست آمده از منابع طبیعی آب است، بی آنکه تغییری در ترکیب آن داده شود

می کند که نتیجه آن، کاهش فضای لازم برای تأسیسات است.
✓ عدم تولید فراورده های جانبی زیان آور همچون هالومتان ها
✓ بالا بودن ضریب اطمینان سامانه
✓ پایین بودن مصرف انرژی.



ج. پر کردن بطری ها

پس از آنکه بطری های ردیف شده به دستگاه شست و شو راه می یابند، با آب گرم و پرفشار شسته می شوند تا در بخش پرکن، از آب معدنی پر شوند. سپس به سرعت در بخش بعدی، در آن ها بسته می شود.

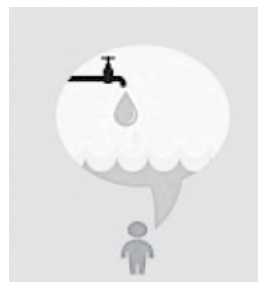
ویژگی بطری ها

آب به عنوان یک ماده غذایی باید در شرایط مناسب نگهداری شود. بطری های آب معدنی کاملاً عایق نیستند برای نمونه اگر بطری آب معدنی، مدتی در مغازه های ماهی فروشی یا عطرفروشی بماند آب آن، بوی این مواد را به خود می گیرد.
به تازگی از پلی اتیلن ترفتالات (PET)، و حتماً از نوع درجه غذایی آن، برای تهیه بطری های آب معدنی استفاده می شود.

بنا به تعریف آب معدنی، آب طبیعی به دست آمده از منابع طبیعی آب است، بی آنکه تغییری در ترکیب آن داده شود. بنابراین تنها برای آماده سازی این آب مراحل به شرح زیر اجرا می شود:

آ. انتقال آب از منابع

آب به طور کاملاً بهداشتی از چشمه یا آب زیرزمینی به واحدهای ذخیره منتقل می شود. در این مرحله ته نشین کردن مواد خارجی انجام می گیرد و سعی می شود که هیچ آلودگی جانبی وارد آب نشود.



ب. صاف کردن آب

برای حذف مواد شناور در آب از صافی های شنی استفاده می شود. صافی ها چنان طراحی شده اند که آب با فشاری معین از یک بستر شنی با اندازه های متفاوت عبور کند تا مواد شناور آن حذف شوند. شکل صافی ها متفاوت است اما همه، با سازوکاری مشابه عمل می کنند.

پ. تعدیل رنگ، طعم و بوی آب

به این منظور، آب از یک بستر کربن فعال عبور داده می شود.

ت. صاف کردن نهایی

در این مرحله از صافی هایی ویژه - که منفذهایی بسیار ریز در حد ۱۳۰ تا ۱۴۰ میکرون دارند - برای حذف مواد شناور غیر قابل تشخیص استفاده می شود.

ث. استفاده از پرتوی فرابنفش

جهت حذف هرگونه آلودگی احتمالی میکروبی، از چنین سامانه ای استفاده می شود. در این مرحله آب با دبی و فشار معین از بستری می گذرد که در برابر پرتوی UV قرار دارد، تا آبی استریل برای پر کردن بطری ها آماده شود. استریل کردن آب با این روش، برتری هایی به این شرح را دربردارد:

✓ این روش نیازی به مصرف مواد شیمیایی ندارد و در نتیجه، هزینه های خرید، جابه جایی و ذخیره سازی کاهش می یابد.
✓ کوتاه بودن زمان تماس، نیاز به گندزدایی را برطرف



استاندارد آب آشامیدنی در هر کشور با توجه به شرایط مصرف کننده، حفظ سلامتی، ایمنی فردی و اجتماعی، مسائل زیست محیطی، اقتصادی و... تعیین می شود



این نوع خاص، در گرما و سرما از مقاومت بالایی برخوردار است و آب درون آن از هر تغییری ایمن می ماند. PET برخلاف پلاستیک هایی که در گذشته، به این منظور استفاده می شوند، سرطان زا نیست.

آب آشامیدنی

آبی است که ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، زیستی و پرتوایی آن در حدی باشد که مصرف آن در کوتاه مدت و درازمدت در سلامتی انسان اشکال ایجاد نکند. پیشرفت روش های شناسایی، اندازه گیری و حذف آلاینده ها از یک سو، و شناسایی اثرهای جامع آن بر مدیریت و ارزیابی خطرهایی که سلامتی انسان را تهدید می کنند، بازنگری مداوم در تدوین استانداردها را در پی داشته است.

در تأمین آب آشامیدنی گذشته از توجه به کیفیت و شرایط منبع آن، باید به پالایش فیزیکی و شیمیایی آن نیز توجه شود

تا مقدار مواد محلول آن کنترل شود و بنا به تعریف استانداردها، به حد مجاز برسد.

استاندارد آب آشامیدنی در هر کشور با توجه به شرایط مصرف کننده، حفظ سلامتی، ایمنی فردی و اجتماعی، مسائل زیست محیطی، اقتصادی و... تعیین می شود. طبیعی است که این استانداردها از کشوری به کشور دیگر می تواند متفاوت باشد.

ویژگی های فیزیکی

ویژگی های فیزیکی آب آشامیدنی خواصی مانند رنگ، بو، کدورت و خاصیت اسیدی (pH) آب را در برمی گیرد که براساس استانداردها باید با جدول ۱ سازگار باشد. آب آشامیدنی باید بدون هرگونه طعم و بوی نامطلوب باشد و از نظر خواص ظاهری نیز نباید مواد خارجی مانند شن و روغن در آن دیده شود.

ویژگی های شیمیایی

ویژگی های شیمیایی آب آشامیدنی شامل مقدار مواد معدنی سمی و غیرسمی، مواد آلی، آفت کش ها، گندزداها و فراورده های جانبی گندزدایی، مقدار کلر آزاد باقیمانده و فلورئورید است.

جدول ۱ ویژگی های فیزیکی آب آشامیدنی

ردیف	ویژگی	حد مناسب	حد مجاز	واحد اندازه گیری
۱	کدورت	کمتر یا مساوی ۱	حداکثر ۵	NUT*
۲	رنگ	-	حداکثر ۱۵	پلاتین و کبالت برای رنگ حقیقی آب، T.C.U.**
۳	بو	حداکثر ۲ واحد در ۱۲°C و حداکثر ۳ واحد در ۲۵°C	-	حد آستانه بو، TON***
۴	pH	۷/۵-۸/۵	۷/۵-۹	-

یادآوری

۱. از آنجا که کدورت، رنگ و pH افزون بر قابل پذیرش بودن آب، در کیفیت بهداشتی آن هم به طور غیرمستقیم نقش دارند، برای آن ها حداکثر مجاز تعریف شده است.

۲. تأمین کدورت کمتر یا مساوی یک ان - تی - یو، در خروجی پالایش خانه های آب، ضروری است.

* Nephelometric Turbidity Unit

** True Color Unit

*** Threshold Odor Number

جدول ۲ ویژگی های آب آشامیدنی را براساس استانداردهای جهانی - که توسط سازمان بهداشت جهانی اعلام شده - و استاندارد ایران نشان می دهد. می توان گفت آب هایی برای آشامیدن مناسبند که ویژگی های آن ها با جدول ۱ و ۲ سازگار باشد.

جدول ۲ استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی

استانداردهای باکتری شناسی			
انواع باکتری	واحد اندازه گیری	استاندارد	استاندارد ایران
باکتری های هتروتروف	تعداد در CFU/ mL (Colony Forming Unit per mL)	۵۰۰	
کل کلیفرم ها	MPN/100 mL (Most Probable Number per 100 milliter)	صفر	
کلیفرم های گرمابای	MPN/100 mL (Most Probable Number per 100 mL)	صفر	
هیتروتنوک های مدفوعی	MPN/100 mL (Most Probable Number per 100 mL)	صفر	
استانداردهای شیمیایی			
فاکتور مورد اندازه گیری	واحد mg/L	استاندارد سازمان بهداشت جهانی	استاندارد ایران
جامدهای کل (TDS) محلول		۱۰۰۰	۱۵۰۰ در شرایط ویژه ۲۰۰۰
خاصیت قلیایی نسبت به فنول	CaCO ₃	-	-

-	-	CaCO _۳	مقدار کلیایی کل
۵۰۰	-	CaCO _۳	سختی کل
۲۵۰	-	Ca	کلسیم
۵۰	-	Mg	منیزیم
۲۰۰	۲۰۰	Na	سدیم
۴۰۰	۲۵۰	Cl	کلرید
۴۰۰	۲۵۰	SO _۴	سولفات
۱۰۵	۱۰۵	NH _۳	آمونیاک
۵۰	۵۰	NO _۳ ⁻	نیتрат
۳	۳	NO _۲ ⁻	نیتريت
استانداردهای فلزهای سنگین، مواد سمی و آلاینده‌های کمیاب			
۰/۰۵	۰/۰۵	Cr	کروم
-	-	Co	کبالت
۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	Cd	کادمیوم
۱	۲	Cu	مس
۰/۰۵	۰/۰۱	Pb	سرب
-	۰/۰۲	Ni	نیکل
۳	۳	Zn	روی
۰/۲	۰/۲	Al	آلومینیم
۰/۳	۰/۳	Fe	آهن
۰/۵	۰/۵	Mn	منگنز
۰/۰۵	۰/۰۱	As	آرسنیک
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	Hg	جیوه
-	-	Sn	قلع
۰/۰۱	۰/۰۱	Se	سلنیم
-	۰/۷	Ba	باریم
۰/۰۷	۰/۰۷	CN ⁻	سیانید
-	۰/۱	Ag	نقره
۰/۲	-	MBAS	مواد مؤثر سطحی
۱/۷	۱/۵	F ⁻	فلورئورید
۰/۰۲	۰/۰۷	Mo	مولیبدن
۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	Sb	آنتیموان
-	-	Br ⁻	برمید
-	۱۰	(μg/L) BrO _۳ ⁻	برمات

* منابع

1. Guidelines for Drinking Water Quality, Second Ed, World Health Organization, Geneva - 1993.
2. Codex Standard 227-2001 General standard for bottled/ packaged drinking waters
3. Codex standard for natural mineral water. Codex Stan 108-1981.

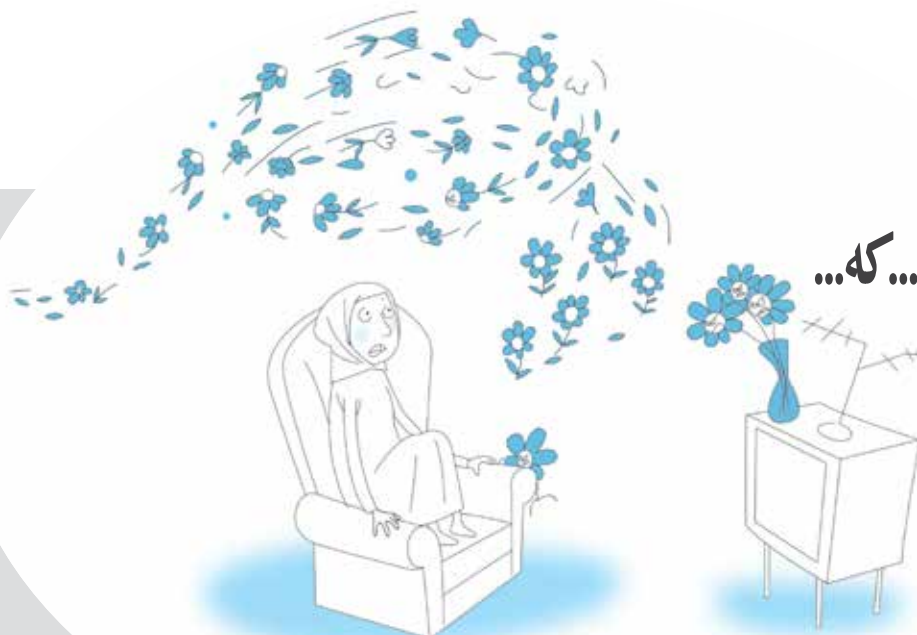
فراخوان همکاری

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

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

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

آیا می‌دانید ← ... که...



بنادریل

ضد حساسیت و ضد التهاب

مریم هداپتی، معلم شیمی سمنان

ساز و کار عمل بنادریل

هیستامین یا عامل حساسیت در بدن ما توسط سلول‌های مختلف ساخته می‌شود. این ماده که در سال ۱۹۱۰ در نتیجه پژوهش‌های دیل و لیدلاو شناخته شد، از آمینو اسید هیستیدین ساخته می‌شود و اثرهای خود را از راه اتصال به چهار نوع گیرنده در سلول‌ها اعمال می‌کند.

بنابر پژوهش‌ها، مواد ضد حساسیت در اتصال با گیرنده‌های H_1 ، از انباشته شدن سلول‌های التهابی در بافت‌ها جلوگیری می‌کنند و به مهار عواملی می‌پردازند که نسخه‌برداری از DNA را فعال می‌کنند و باعث ایجاد حالت التهاب در بدن می‌شوند.

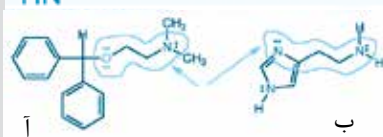
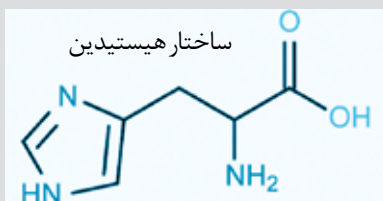
هشدار

هنگام رانندگی و کار با وسایل خطرناک، در مصرف بنادریل احتیاط کنید زیرا این دارو ممکن است حالت خواب‌آلودگی ایجاد کند. از جمله دیگر عوارض جانبی این دارو می‌توان به سرگیجه، سردرد، خستگی، ایجاد مشکل در تنفس و بلع و بروز کپیرهای پوستی اشاره کرد.

بنادریل^۱ یا دیفن هیدرامین هیدروکلراید، نام دارویی از نسل مواد ضد حساسیت است. پس از آنکه جورج ریوشل^۲ این دارو را سنتز کرد، این ماده برای نخستین بار در سال ۱۹۴۶ به عنوان دارو معرفی شد. از آن زمان این دارو، هنگام ابتلا به سرماخوردگی برای بهبود سرفه، آبریزش از چشم و بینی، خارش و حتی انواع خفیف بیماری پارکینسون تجویز می‌شود.

فراورده‌های دارویی با اثر ضد حساسیت، انواع گوناگونی دارند برای نمونه، بنادریل با مدت اثر حدود هشت ساعت با نام آکری واستین^۳ شناخته می‌شود در حالی که، ستریزین^۴ مدت اثر طولانی‌تر در حدود یک روز دارد. فراورده‌های دارویی دیگری نیز شامل بنادریل در بازار موجود است که به عنوان ضدسرفه تجویز می‌شوند اما حاوی ماده ضد حساسیت نیستند.

ساختار هیستیدین



جایگاه فعال مشابه در آ. بنادریل و ب. هیستامین

* پی نوشت‌ها

1. benadryl
2. rieveschl,J
3. acrivastine
4. cetirizine

* منابع

1. www.drugs.com/benadryl.html
2. en. wikipedia. org/wiki/benadryl

سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی شکل



سید مهدی خاتمی شال
دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه تربیت دبیر
شهید رجایی تهران
نیکوخلجی

چکیده

سلول خورشیدی وسیله‌ای است که به کمک اثر فوتوولتایی، انرژی نورانی خورشید را مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. بررسی‌ها نشان می‌دهد سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی‌شکل، روش تهیه آسان و کارایی مناسبی نسبت به دیگر سلول‌های خورشیدی دارند. در این مقاله همراه با ارائه اطلاعاتی پایه در مورد سلول‌های خورشیدی، به چگونگی فرایند تولید و دلایل اهمیت سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی‌شکل می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: سلول خورشیدی، اثر فوتوولتایی، سیلیسیم بی‌شکل

مقدمه

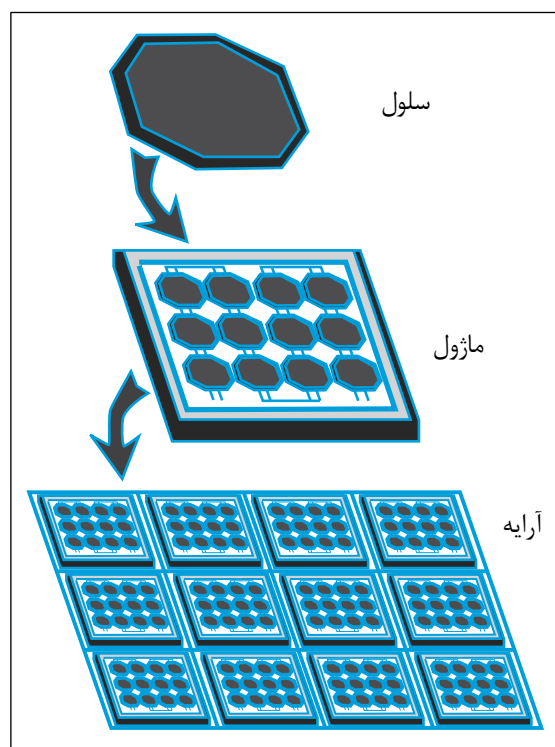
فیزیک‌دان فرانسوی کشف شد که به کمک آن انرژی تابشی خورشید به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. ادموند بکرل موادی را یافت که وقتی در برابر نور خورشید قرار می‌گرفتند، جریان الکتریکی کوچکی ایجاد می‌کردند. در سال ۱۹۰۵ آلبرت انشتین ماهیت نور و اثر فوتوالکتریک را معرفی کرد که فناوری فوتوولتایی بر آن استوار بود و بعدها به همین دلیل موفق به دریافت جایزه نوبل فیزیک شد. بنا بر فرهنگ‌نامه بریتانیکا، نخستین سلول خورشیدی از اتصال لایه‌های طلا با پوشش سلنیم در سال ۱۸۸۳ توسط چارلز فریتز ساخته شد. در سال ۱۹۵۴ چاپین^۱ و

استفاده از فناوری خورشیدی پدیده جدیدی نیست، چنان که سابقه استفاده از آن به قرن هفتم پیش از میلاد بر می‌گردد. در این دوران از عدسی‌ها به منظور متمرکز کردن نور خورشید برای ایجاد آتش و سوزاندن مورچه‌ها استفاده می‌شد. در قرن سوم پیش از میلاد یونانیان و رومیان از نور خورشید و آینه‌های مقعر به منظور روشن کردن مشعل‌ها در مراسم مذهبی و همچنین به آتش کشیدن کشتی مهاجمان استفاده می‌کردند. در سال ۱۸۳۹ پدیده فوتوولتایی برای نخستین بار توسط ادموند بکرل،

برای مناطقی که امکان برق‌رسانی به آن‌ها وجود ندارد و همچنین تأمین نیازهای الکتریکی خانه‌ها، طیف گسترده کاربرد این قطعه‌ها را نشان می‌دهد، شکل ۲. چند سلول فوتوولتایی که با هم در یک چارچوب قرار می‌گیرند، پودمان یا ماژول فوتوولتایی^۳ ایجاد می‌کنند. از اتصال چندین ماژول در کنار هم، آرایه^۴ تشکیل می‌شود. هر چه یک ماژول یا آرایه بزرگ‌تر باشد الکتریسیته بیشتری تولید می‌کند، شکل ۳.



شکل ۲ برخی کاربردهای سلول‌های خورشیدی: آ. یک ایستگاه فضایی، ب. چراغ روشنایی در یک خیابان، پ. یک ماشین حساب، ت. یک ایستگاه شارژ ماشین‌های خورشیدی، ث. یک ماشین خورشیدی پیشرفته

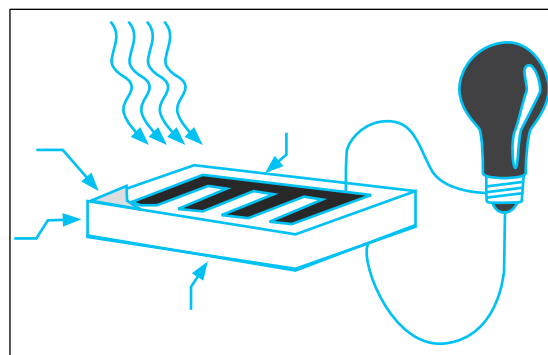


شکل ۳ سلول، ماژول و آرایه فوتوولتایی

سامانه‌های فوتوولتایی نسبت به روش‌های دیگر تولید انرژی الکتریکی، الکتریسیته را بدون مصرف هرگونه سوخت فسیلی و حرکت مکانیکی تولید می‌کنند.

همکارانش موفق شدند نخستین نمونه از سلول‌های فوتوولتایی سیلیسیمی را در آزمایشگاه بل^۵ بسازند، بازده این سلول‌ها در آغاز ۶ درصد بود که خیلی زود تا ۱۰ درصد افزایش پیدا کرد. در سال ۱۹۶۰ صنعت هوا - فضا به‌صورت جدی استفاده از این فناوری را برای تأمین انرژی سفینه‌های فضایی، آغاز کرد و تا مدت‌ها از این سلول‌ها فقط به‌عنوان منابع انرژی وسایل نقلیه فضایی استفاده می‌شد تا اینکه به دنبال بحران انرژی در سال ۱۹۷۰، سلول‌های فوتوولتایی به‌عنوان منبع انرژی برای کاربردهای غیرفضایی نیز مورد توجه قرار گرفتند. تبدیل انرژی صورت گرفته در سلول‌های خورشیدی در نتیجه فرایندی است که اثر فوتوولتایی نامیده می‌شود و طی آن نور خورشید به کمک یک سلول فوتوولتایی به الکتریسیته تبدیل می‌شود. اثر فوتوولتایی از فوتون‌ها استفاده می‌کند تا الکترون‌ها را در یک ماده فعال نوری تحریک کند. فوتون‌ها باعث تحریک و انتقال الکترون‌ها به تراز بالاتر می‌شوند. از آنجا که تقارن ذاتی در وسایل فوتوولتایی وجود ندارد، الکترون‌های تحریک‌شده پیش از بازگشت به حالت پایه، به مدار خارجی تزریق می‌شوند. می‌توان گفت سلول فوتوولتایی وسیله‌ای است که فوتون را از نور می‌گیرد و به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

نیم‌رساناها اساس ساخت سلول خورشیدی را تشکیل می‌دهند که از عنصرهای گروه‌های مختلف جدول تناوبی - از گروه ۱۳ تا ۱۷ - انتخاب می‌شوند. خواص هر نیم‌رسانا به ویژگی‌های اتمی عنصر سازنده آن وابسته است و این ویژگی‌ها از گروهی به گروه دیگر تغییر می‌کند. همه سلول‌های خورشیدی دارای یک اتصال n-p هستند. شکل ۱ اساس کار سلول‌های خورشیدی را به روشنی نشان می‌دهد. سلول‌های خورشیدی از دو نوع نیم‌رسانای یکسان - برای نمونه از جنس سیلیسیم - ساخته شده‌اند که تنها تفاوتشان در نوع ناخالصی موجود در آن‌هاست.

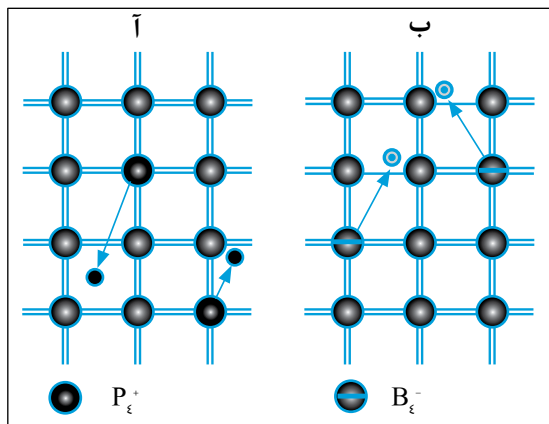


شکل ۱ اساس کار سلول خورشیدی

سلول‌های خورشیدی کاربردهای گوناگونی دارند. سلول‌های خورشیدی کوچک در قطعه‌های الکترونیکی با ابعاد کوچک مانند ماشین‌حساب‌ها، حسگرها و ساعت‌های خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انواع دیگری از این سلول‌ها در تجهیزات بزرگ‌تر مانند ایستگاه‌های فضایی یا ماشین‌های خورشیدی استفاده می‌شوند. تجهیز نیروگاه‌های خورشیدی و تولید برق

اساس کار سلول‌های فوتو ولتایی

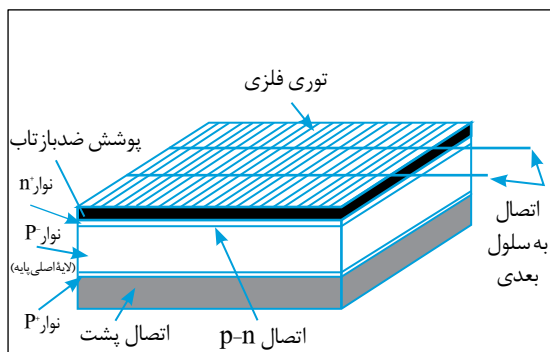
اساس کار تمام سلول‌های خورشیدی مواد نیم‌رسانا از جنس عنصرهایی هستند که در گروه‌های مختلفی از جدول تناوبی قرار دارند. این عناصر را می‌توان در گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ جدول یافت. نیم‌رساناها در حالت خالص خاصیت رسانایی ندارند ولی اگر گرم یا با مواد دیگری ترکیب شوند می‌توانند رسانای جریان الکتریسیته باشند. نیم‌رساناهای بلوری بسیاری شناخته شده‌اند که از آن جمله می‌توان به Si که در ابزارهای الکترونیکی جدید استفاده می‌شود؛ Ge که در نخستین ترانزیستورها مورد استفاده قرار گرفت؛ GaAs موجود در بسیاری از دستگاه‌های نوری و CdS به عنوان حسگرهای نور اشاره کرد. شکستن پیوندهای کووالانسی در نیم‌رساناها منجر به ایجاد جفت‌های الکترون-حفره می‌شود. در نیم‌رساناهای ذاتی تعداد الکترون‌ها برابر تعداد حفره‌هاست که مقدار آن در دمای ۳۰۰ K تقریباً به $10^{10} \times 1/5$ در هر سانتی متر مکعب می‌رسد، شکل ۴. هر چند سلول‌های خورشید دارای نسل‌های مختلفی است در اینجا به دلیل درک آسان‌تر، تنها به سلول‌های خورشیدی نسل اول می‌پردازیم و به صورت خاص سلول‌های تک بلوری را مورد بررسی قرار می‌دهیم، شکل ۵.



شکل ۵. آ. افزودن فسفر و ب. افزودن بور به بلور سیلیسیم

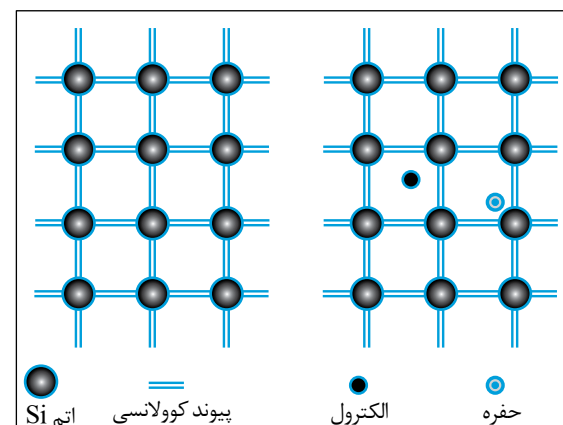
می‌کند. پس به آن سیلیسیم نوع n می‌گویند. اگر اتم ناخالص دارای ظرفیت ۳ باشد، آنگاه یک حفره اضافی ایجاد می‌شود. حفره در واقع همان جای خالی الکترون است، با بار مثبت به اندازه الکترون و جرمی برابر با جرم الکترون. پس این لایه بار مثبت دارد و به آن سیلیسیم نوع p می‌گویند.

با اتصال یک نیم‌رسانای نوع p به یک نیم‌رسانای نوع n، الکترون‌ها از ناحیه n به ناحیه p انتقال می‌یابند و حفره‌ها از ناحیه p به ناحیه n منتقل می‌شوند. با انتقال هر الکترون به ناحیه p، یک یون مثبت در ناحیه n ایجاد می‌شود و با انتقال هر حفره به ناحیه n، یک یون منفی در ناحیه p باقی می‌ماند. یون‌های مثبت و منفی میدان الکتریکی داخلی ایجاد می‌کنند که جهت آن از ناحیه n به ناحیه p است. این میدان با انتقال بیشتر الکترون‌ها و حفره‌ها، قوی‌تر می‌شود تا جایی که انتقال خالص حامل‌های بار یعنی الکترون‌ها و حفره‌ها به صفر می‌رسد. در این حال ترازهای فرمی دو ناحیه، با یکدیگر هم سطح شده‌اند و یک میدان الکتریکی داخلی نیز شکل گرفته است.



شکل ۶ ساختار یک سلول خورشیدی تک بلوری معمولی

اگر در چنین شرایطی، نور خورشید به پیوند بتابد، فوتون‌هایی که انرژی آن‌ها از انرژی شکاف نیم‌رسانا بیشتر است، زوج الکترون-حفره تولید می‌کنند و زوج‌هایی که در ناحیه تخلیه یا نزدیک آن تولید شده‌اند، شانس زیادی دارند که قبل از



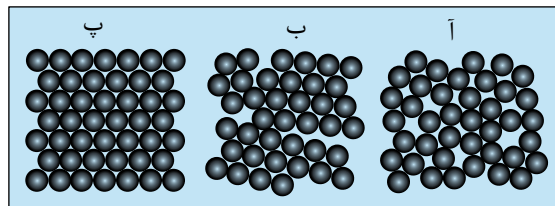
شکل ۴ پیوند کووالانسی، الکترون و حفره در اتم سیلیسیم. در سمت چپ، هیچ پیوندی شکسته نشده است اما در سمت راست، پیوند بین دو اتم سیلیسیم شکسته شده و در نتیجه آن، یک حفره و الکترون متحرک ایجاد شده است.

غلظت الکترون‌ها و حفره‌ها را می‌توان با افزودن ناخالصی دست‌کاری کرد. به این عمل در اصطلاح، ناخالص‌سازی^۵ می‌گویند که در جریان آن می‌توان اتم‌های مناسب را جایگزین اتم‌های سیلیسیم در شبکه بلور کرد. شکل ۴ توضیح مناسبی برای درک عمل ناخالص‌سازی است. در یک سلول خورشیدی وجود دو نوار به نام‌های n و p ضروری است. در سلول‌های خورشیدی نسل اول هریک از این نوارها از جنس سیلیسیم‌اند و فقط ناخالصی موجود در هر کدام متفاوت است. اگر اتم ناخالص ۵ ظرفیتی باشد (اتم سیلیسیم ۴ ظرفیتی است)، یک الکترون آن آزاد باقی می‌ماند و این لایه بار نسبی منفی پیدا

نیم‌رساناها اساس ساخت سلول خورشیدی را تشکیل می‌دهند که از عنصرهای گروه‌های مختلف جدول تناوبی - از گروه ۱۳ تا ۱۷ - ساخته می‌شوند

ساخته می‌شوند که با فسفر یا بور، ناخالص شده‌اند. این سلول‌ها کارایی خوبی در حد ۱۵ تا ۲۰ درصد و پایداری زیادی دارند اما انرژی زیادی باید صرف تولید آن‌ها کرد. این دسته از سلول‌ها که رایج‌ترین سلول‌های خورشیدی موجود در بازارند عمدتاً در پشت بام خانه‌ها دیده می‌شوند. هم اکنون چند نوع سلول‌های خورشیدی نسل اول به شکل صفحه‌های خورشیدی مصرف خانگی دارند. سلول‌های سیلیسیمی تک‌بلوری^۸، سلول‌های سیلیسیمی چندبلوری^۹ و سلول‌های سیلیسیمی هیبریدی^{۱۰} از انواع سلول‌های خورشیدی نسل اول به‌شمار می‌روند.

نسل دوم سلول‌های خورشیدی معمولاً سلول‌های خورشیدی لایه نازک نامیده می‌شوند زیرا نسبت به سلول‌های خورشیدی بلوری از لایه‌های نیمه‌رسانا با ضخامت حدود چندین میکرومتر ساخته می‌شوند. سیلیسیمی چندبلوری و بی‌شکل به دلیل ارزانی غیرسمی بودن، فراوانی و شناخته بودن فناوری مربوط به فرایند تولید، به عنوان مواد فعال سازنده سلول‌های خورشیدی لایه نازک به‌کار می‌روند. برای دستیابی به جذب تقریباً کامل، ضخامت لایه‌های جذب باید دست‌کم چند میکرومتر باشد. لایه نازک^{۱۱} نام یک فناوری تولیدی است که سیلیسیمی چند بلوری تولید می‌کند. این فناوری به‌منظور کاهش مصرف نیمه‌رسانا، توانایی ساخت سلول‌های خورشیدی ارزان در مساحت‌های بزرگ و دستیابی به مجموعه‌ای از سلول‌های خورشیدی ساخته

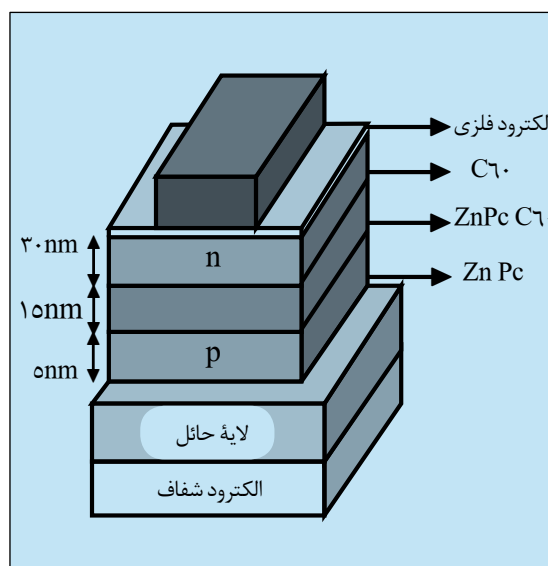


شکل ۸ مقایسه انواع سیلیسیم، آ. بی‌شکل ب. تک‌بلوری و پ. چندبلوری آن

شده به صورت تک‌لایه، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از مواد کم در ساخت این سلول‌ها و هزینه‌های پایین فرایندهای تولید آن‌ها، این امکان را به تولیدکنندگان صفحه‌های خورشیدی می‌دهد تا این فرآورده را با قیمتی ارزان‌تر به بازار عرضه کنند. انواع این سلول‌ها عبارت‌اند از: سلول‌های خورشیدی بی‌شکل و سلول‌هایی که از مواد غیرسیلیسیمی مانند کادمیم/تلوریم و مس/این‌دیم/گالیم دی‌سلنید^{۱۲} ساخته شده‌اند.

نسل سوم سلول‌های خورشیدی که در مقیاس آزمایشگاهی تولید شده‌اند سلول‌های خورشیدی نقطه‌ای کوانتومی^{۱۳} هستند که

باز ترکیب، توسط میدان داخلی پیوند از هم جدا شوند. میدان الکتریکی، الکترون‌ها را به ناحیه n و حفره‌ها را به ناحیه p سوق می‌دهد. به این ترتیب تراکم بار منفی در ناحیه n و تراکم بار مثبت در ناحیه p زیاد می‌شود. این تراکم بار، به شکل ولتاژی در دو سر پیوند قابل اندازه‌گیری است. اگر دو سر پیوند با یک سیم، به یکدیگر اتصال کوتاه داده شوند، الکترون‌های اضافی ناحیه n از راه سیم به ناحیه p جریان می‌یابند، شکل ۶. اگر به جای سیم از یک مصرف‌کننده استفاده شود، عبور جریان از مصرف‌کننده، به آن انرژی می‌دهد. به این ترتیب انرژی فوتون‌های نور خورشید به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. هر چه میدان الکتریکی درونی پیوند قوی‌تر باشد، ولتاژ مدار



شکل ۷

باز بزرگ‌تری تولید می‌شود. برای دست یافتن به یک میدان الکتریکی بزرگ، باید اختلاف ترازهای فرمی دو ماده p و n از یکدیگر زیاد باشد. برای این منظور باید انرژی شکاف نیمه‌رسانا بزرگ انتخاب شود. بنابراین ولتاژ مدار باز یک سلول خورشیدی با انرژی شکاف آن افزایش می‌یابد اما افزایش انرژی شکاف سبب می‌شود، فوتون‌های کمتری توانایی تولید زوج الکترون حفره داشته باشند و بنابراین جریان اتصال کوتاه کمتری نیز تولید شود. بنابراین افزایش انرژی شکاف، روی ولتاژ مدار باز و جریان اتصال کوتاه سلول، دو اثر متفاوت دارد. در کل سه نوع اصلی سلول‌های خورشیدی وجود دارد که عبارت‌اند از: سلول‌های سیلیسیمی بلوری با بازده ۱۵ تا ۲۰ درصد، سلول‌های چند اتصال GaAs با بازده ۲۶ تا ۲۹ درصد و انواع مختلف سلول‌های خورشیدی لایه نازک که دارای ۳۲ تا ۳۸ درصد هستند.

نسل‌های مختلف سلول‌های خورشیدی

سلول‌های خورشیدی به سه نسل مختلف تقسیم می‌شوند نسل اول سلول‌های خورشیدی به‌طور عمده از سیلیسیم یا ژرمانیم

غلظت الکترون ها و حفره ها را می توان با افزودن ناخالصی دست کاری کرد. به این عمل در اصطلاح، ناخالص سازی می گویند که در جریان آن می توان اتم عنصرهای مناسب را جایگزین اتم های سیلیسیم در شبکه بلور کرد

۱۰ تا ۳۰ درصد کاهش دارد. این پدیده که اثر استیلر - رونسکی^{۱۴} نامیده می شود به دلیل کاهشی کلی در خروجی الکتروسیسته است که در نتیجه تغییر در قابلیت هدایت نور روی می دهد و ناشی از رویارویی طولانی با نور خورشید است. اگرچه این کاهش با تابکاری در دمای ۱۵۰°C یا بیشتر از آن، برگشت پذیر است.

نتیجه گیری

چندی است که دانشمندان با پی بردن به این مطلب که منابع سوخت های فسیلی محدود است، زنگ خطر پایان یافتن این دسته از سوخت ها را به صدا درآورده اند. از سوی دیگر مسائل زیست محیطی ناشی از بهره گیری از این سوخت ها آدمی را به تلاش برای دستیابی و استفاده از منابع انرژی جایگزین تشویق می کند. یکی از این منابع، انرژی خورشیدی است و از جمله راه های بهره جستن از آن استفاده از سلول های خورشیدی است. اساس کار سلول های خورشیدی پدیده فوتوولتایی است. با گذشت زمان و پژوهش های دامنه دار دانشمندان در این عرصه، نسل های مختلف سلول های خورشیدی به بازار عرضه شدند. هم اکنون نیز پژوهشگران در پی تولید انواعی از سلول های خورشیدی هستند که هم کارایی بالاتری داشته باشند و هم فرایندهای تولیدی مربوط به آن از نظر اقتصادی به صرفه تر باشند. اگرچه امروزه نسل های مختلف سلول های خورشیدی در دسترس اند اما هنوز هم در صنعت به سلول های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی شکل، به دلیل تولید آسان و بازده خوب آن، توجه ویژه ای می شود.

* پی نوشت ها

1. Chapin
2. Bell
3. photovoltaic module
4. array
5. doping
6. Negative
7. Positive
8. Monocrystalline
9. Polycrystalline
10. Hybrid solar cell
11. String Ribbon
12. CIGS
13. Quantum Dot
14. Staebler-Wronski effect

* منابع

1. www.solarenergy-facts.org/history-of-solar-energy.html.
2. inventors.about.com/od/sstartinventions/a/solar_cell.htm. Accessed 2015.
3. www.solarenergyworld.com/2011/06/17/solar-history-alexandre-edmond-becquerel/. Accessed January 2015.
۷. موسی خانی، ش.؛ صباغ الوانی، ع.؛ سرابی، ع.؛ کیانی، س.؛ سامعی، ح.، (۱۳۹۱)، نسل های مختلف سلول های خورشیدی و روش های بهبود بازدهی، نشریه علمی ترویجی مطالعات در دنیای رنگ، ص ۸-۳
4. www.imagesco.com/articles/photovoltaic/photovoltaic-pg4.html, Accessed 2015.
5. plasticphotovoltaics.org/lc/lc-solarcells/lc-iNtroductionN.html, Accessed March 2015.
6. www.solartech-usa.com/types-of-solar-cells, Accessed 2014.

کارایی بسیار بالاتری نسبت به سلول های خورشیدی دیگر دارند.

سلول خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی شکل

سیلیسیم سازنده این سلول ها بلوری نیست. در این دسته از سلول های خورشیدی یک یا چند لایه از مواد فوتو ولتایی در یک بستر روی هم قرار می گیرند. این سلول ها معمولا از به کار بردن سیلیسیم ناخالص پشت صفحه ای شیشه ای ساخته شده اند و در سمت رو به خورشید خود، رنگ قهوه ای تیره دارند اما در سمت رسانا، به رنگ نقره ای دیده می شوند. هزینه تولید سلول های خورشیدی بر پایه سیلیسیم بی شکل (a-Si) کم است. دو جزء اصلی آلیاژ a-Si، سیلیسیم و هیدروژن اند. ویژگی دیگر این آلیاژ ضریب جذب بالای آن است؛ تنها یک لایه نازک آن برای جذب نور کافی است و این باعث کاهش هزینه مواد می شود. سلول های خورشیدی مورد استفاده در بیشتر ماشین حساب ها و بسیاری از ابزارهای الکترونیکی کوچک، از سلول های سیلیسیم بی شکل ساخته شده اند. سلول های خورشیدی کادمیم/ تلوریم و مس/ ایندیم/ گالیم دی سلنید اگرچه توان تولیدی بالاتری دارند ولی فعلا فقط در مقیاس آزمایشگاهی به صورت موفقیت آمیز عمل کرده و هنوز توجه صنایع را به خود جلب نکرده اند. در این صنعت هنوز هم نگاه ویژه ای به سیلیسیم وجود دارد که علت آن را می توان به مشکلات کمتر برای تولید آن نسبت داد زیرا مسائل مربوط به سمی بودن، رطوبت سلول های CdTe و بازده پایین CIS در نتیجه پیچیدگی مواد، در مورد آن مطرح نمی شود. همچنین در راستای استفاده از مواد غیر سبز در تولید انرژی خورشیدی، هیچ ایرادی در استفاده از سیلیسیم استاندارد وجود ندارد.

از دلایل اهمیت و توجه ویژه به سیلیسیم بی شکل می توان به فراوانی و غیرسمی بودن آن اشاره کرد. تهیه این ماده با فرایند دمایی پایین، ممکن است و با توجه به استفاده از مواد ارزان قیمت و انعطاف پذیر، بازده چشمگیری دارد و به سیلیسیم کمی نیاز دارد. سیلیسیم بی شکل محدوده ای وسیع از طیف نوری را جذب می کند که طیف های فرورسرخ و فرابنفش را در بر می گیرد و در نور ضعیف هم به خوبی عمل می کند. این کار اجازه تولید نیرو در آغاز صبح، عصر و روزهای بارانی و ابری را به سلول می دهد. در حالی که بازده سلول های سیلیسمی بلوری، در برابر نور غیرمستقیم و پراکنده روز، به صورت چشمگیری بازده کمتری دارند. بازده یک سلول حاوی سیلیسیم بی شکل در طول شش ماه اول استفاده،



معرفی نرم افزار و بازی های شیمی



گردآوری و ترجمه: پیام سلیمی

برنامه‌های کاربردی یا اپ‌های جدول تناوبی وابسته به پایگاه «انجمن سلطنتی شیمی» (The Royal Society of Chemistry (RSC)) بهترین گزینه برای دانشجویان، استادان و علاقه‌مندان به شیمی است که به دنبال چنین اپ‌هایی هستند. این اپ افزون بر جامع و حرفه‌ای بودن، از گرافیک و طراحی چشمگیری نیز برخوردار است.

از امکانات این برنامه، دسترسی به اطلاعات موجود در مورد همه عناصرهست. از جمله اطلاعات کلی می‌توان به تصویر عنصر، نقطه جوش، چگالی، انواع ایزوتوپ، تاریخچه، کاربرد، انرژی پیوند با عنصرهای دیگر و انرژی‌های یونش اشاره کرد. در بخش «filtering» با فعال و غیرفعال کردن گزینه‌ها، جدول تناوبی به شکل‌های مختلف تغییر می‌کند. برای نمونه، فعال کردن گزینه نقطه جوش باعث می‌شود خانه‌های جدول تناوبی به صورت مکعب‌های پر، نیمه پر و تقریباً خالی، برحسب نقطه جوش عنصر، تغییر پیدا کنند. این گزینه‌ها فهم و سرعت دسترسی به هدف مورد نظر را برای مخاطب آسان می‌کنند.

● Periodic Table (Royal Society of Chemistry)



بیشتر مردم، بدون در نظر گرفتن شغل، سن و رشته، با شنیدن نام «شیمی» به یاد جدول تناوبی می‌افتند چرا که جدول تناوبی عنصرها بخشی جدایی‌ناپذیر از شیمی به شمار می‌رود.

● Little alchemy



این اپ مربوط به یک بازی برای گوشی همراه می‌شود که بسیار ساده ولی جالب و سرگرم‌کننده است.

در این بازی نخست ۴ عنصر اصلی، یعنی آب، خاک، هوا و آتش از نظر شما می‌گذرند. از ترکیب این مواد با هم می‌توانید مواد و حالت‌های جدیدی ایجاد کنید: با ترکیب کردن آب و آتش بخار آب به‌وجود می‌آید، با ترکیب کردن آتش و زمین (خاک) ماده مذاب ایجاد می‌شود و به همین ترتیب از ۴ ماده اولیه می‌توانید ۵۵۶ ماده جدید بسازید. با گذشت زمان و ساخت مواد دیگر، کم‌کم به پایان بازی نزدیک می‌شوید.

این بازی جنبه سرگرمی دارد و برای افراد کم‌سن و سال مناسب‌تر از بزرگسالان است. بازیکنان از ساختن مواد جدید لذت می‌برند و گاهی هم متعجب می‌شوند.

● Complete Chemistry app



این هم اپ دیگری با طراحی ساده و کارکرد آسان است که نخستین بخش آن به جدول تناوبی و توضیح مختصری در مورد هریک از عناصرها مربوط می‌شود.

در بخش «table of elements» با جدا کردن یک عنصر می‌توان آن را با عناصرهای دیگر مقایسه کرد.

از دیگر امکانات این نرم‌افزار، می‌توان به پیوند به پادکست و ویدیو، در مورد بیشتر عناصرها اشاره کرد.

این اپ رایگان است و به جز ویدیو و پادکست‌ها، کاملاً به‌صورت بدون خط اجرا می‌شود و هم‌اکنون در گوگل پلی، یک میلیون بار بارگیری شده و امتیاز ۴.۲/۵ را از ۲۷ هزار نقد موجود کسب کرده است.

امتیاز این اپ را می‌توان وجود بخش نام‌گذاری عناصرها در آن دانست که آن را برای شیمی‌دان‌های تازه‌کار بسیار کاربردی‌تر می‌کند.

● Khan Academy



شاید نام پایگاه «مکتب‌خانه» را شنیده باشید. اپی که در اینجا معرفی می‌شود نسخه انگلیسی، کامل و حرفه‌ای‌تر نسبت به پایگاه «مکتب‌خانه» است.

پایگاه «خان اکادمی» که در سال ۲۰۰۶ ساخته شد و کم‌کم به شهرت جهانی رسید، هم‌اکنون یکی از بهترین منابع آموزشی دانشجویان و استادان را ارائه می‌دهد.

بیش از ۱۲ هزار ویدیوی آموزشی در مورد درس‌ها و رشته‌های مختلف در این پایگاه موجود است که عنوان‌های مختلفی را از ریاضی، فیزیک و شیمی تا هنر و اقتصاد شامل می‌شود.

متأسفانه دسترسی به این پایگاه با IP ایران امکان‌پذیر نیست ولی این محدودیت شامل نرم‌افزار آن نمی‌شود.

ویدیوهای قرار داده شده در پایگاه به راحت‌ترین و سریع‌ترین شکل ممکن مباحث را آموزش می‌دهند و در بیشتر مواقع، استادان برجسته از بهترین دانشگاه‌های دنیا تهیه این ویدیوها را بر عهده دارند.

این ویدیوها در شاخه شیمی، مطالبی در زمینه شیمی پایه و شیمی آلی را در بردارد و افزون بر آموزش شیمی به یادگیری زبان تخصصی و عمومی و تلفظ درست واژه‌ها کمک می‌کنند.

این اپ یک فرهنگ شیمی از گروه برنامه‌نویسی Aaditya apps است.

فرهنگ‌های مختلفی در زمینه شیمی در بازارهای نرم‌افزاری وجود دارد ولی در بیشتر موارد، بانک اطلاعاتی آن‌ها جامع و قوی نیست.

اپ معرفی شده بیشترین دایره واژه‌های استفاده شده توسط نویسندگان را نسبت به فرهنگ‌های دیگر در خود دارد و افزون بر جامع و خلاصه بودن، از توضیحات ساده و روان در مورد هر واژه برخوردار است.

دسترسی به این فرهنگ رایگان است ولی در صورت اتصال به شبکه، پس از زمان مشخصی، تبلیغات آن نمایش می‌یابد. گروه نرم‌افزاری خوبی در تهیه این فرهنگ همکاری کرده‌اند و در سابقه کار خود تهیه فرهنگ رشته‌های تحصیلی دیگر را نیز دارند. این اپ بیش از ده‌هزار بار بارگیری شده و از ۳۵۰ نقد امتیاز ۴۲/۵ را دریافت کرده است.

اگر تعداد بارگیری و معروف‌تر بودن گروه برنامه‌نویسی فرهنگ برایتان اولویت داشته باشد، فرهنگ شیمی از گروه نرم‌افزاری Julia Dictionary Inc با بیش از ۱۰۰ هزار بار بارگیری را نیز می‌توانید دریافت کنید.

معرفی پایگاه انجمن سلطنتی شیمی



● rsc.org/learn-chemistry



The Royal Society of Chemistry (RSC) انجمن سلطنتی

بخش دوم که با عنوان فرمول‌های شیمیایی نام‌گذاری شده بسیار کاربردی است و عملکرد آن به این ترتیب است که شما نخست، فرمول ترکیب را می‌نویسید. سپس نرم‌افزار، نام آیوپاک آن ماده را در اختیاران قرار می‌دهد. عکس این روند نیز ممکن است. بخش بعدی که در این اپ وجود دارد concept (به معنی خلاصه، چکیده) است. مانند یک فرهنگ واژه‌ها در مورد اصطلاحات شیمی عمل می‌کند.

بانک اطلاعاتی این بخش ممکن است چندان کامل نباشد اما برای هر اصطلاح، توضیحی بسیار روان و قابل فهم ارائه می‌دهد. بخش پایانی این اپ شامل خلاصه‌ای از سر فصل‌ها و مطالب مختلف شیمی، همراه فرمول‌ها و معادله‌های مربوط به هر بخش است.

این اپ نیز رایگان است و در صورت اتصال به شبکه، به صورت خودکار در بالا و پایین صفحه، تبلیغات علمی مختلف و بیشتری را هم نمایش می‌دهد.

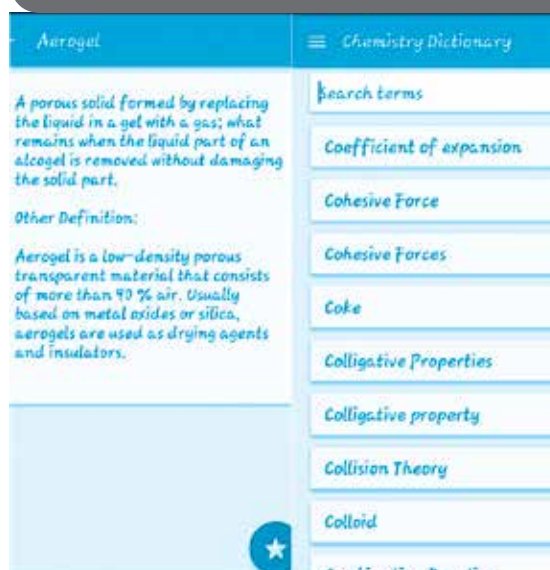
کامل‌ترین منبع ویدیوی آموزشی در شاخه شیمی آلی در سرورهای این پایگاه و اپ‌های آن موجود است و به صورت رایگان در اختیار مخاطبان قرار گرفته است.

برای تماشای ویدیوها، به شبکه با سرعت مناسب نیاز است. از بخش‌های دیگر، بخش آموزشی برای گرفتن کمک‌هزینه و ادامه تحصیل در کالج‌های مختلف از قدم اول تا گرفتن پذیرش را می‌توان برشمرد.

این اپ بیش از یک میلیون بار در گوگل پلی بارگیری شده و از ۲۲ هزار نقد موجود امتیاز ۴۵/۵ را کسب کرده است.

سازندگان این برنامه قابلیت سرگرم کردن و نگه داشتن مخاطب در بازی را به خوبی فراهم کرده‌اند.

● Chemistry Dictionary (Aaditya apps)





بخش بعدی بیشتر مربوط به دانشجویان است. در این قسمت با تحصیلات تکمیلی، شغل و تخصص‌ها، کنفرانس‌ها، منابع تأمین مالی، پروژه و ارائه درس‌ها روبه‌رو می‌شویم.

قسمت بالای این تصویر، در سمت راست، شامل پیوندهای کشویی به این قرار است: «wiki» به معنی «دایرةالمعارف»، «communities» به معنی «اجتماع و انجمن»، «CPD» که خلاصه عبارت «پیشبرد حرفه‌ای برای معلمان» است، «primary» که اصول اولیه را شامل می‌شود، «higher education» به معنی تحصیلات بالاتر و تکمیلی است. در بخش پایانی نیز توضیحات با نگاه به عنوان «about» نوشته و لینک شده است.

● نوار پیوندها



Wiki



بخش جدول تناوبی

جست‌وجوگر و پایگاه‌های زیر شاخه

شاید جالب‌ترین بخش این جست‌وجوگر، تقسیم‌بندی براساس نوع باشد که شامل بازی‌ها، آزمون‌ها، سخنرانی‌ها، مقاله‌ها، ویدیوها و فایل‌های صوتی، آموزش، آزمایش‌ها و... است.

در پایان این صفحه، بخش پایگاه‌ها وجود دارد. هر یک از این پایگاه‌ها توضیحی مخصوص به خود دارند که به‌طور خلاصه به آن‌ها می‌پردازیم.

در نخستین سطر معرفی پایگاه‌ها، شما پایگاهی باعنوان جدول تناوبی مشاهده می‌کنید که نسبت به بسیاری دیگر از پایگاه‌ها بهترین جدول تناوبی را در عین خلاصه بودن در اختیار می‌گذارد. هر نوع اطلاعاتی از داده‌های عددی و تاریخی گرفته تا کاربرد عنصرها را به‌راحتی و به‌صورت خلاصه در این جدول تناوبی پیدا خواهید کرد.

دومین پایگاه معرفی شده ON THIS DAY IN CHEMIS- TRY است. اگر می‌خواهید از رویدادهایی اطلاع یابید که در سال‌های گذشته، درست در تاریخ امروز یا هر زمان دیگری رخ داده، می‌توانید به این پایگاه مراجعه کنید. این اطلاعات می‌تواند زمان تولد یا فوت دانشمندان، منتشر شدن مقاله یا اختراعی مهم در گذشته و... باشد.

بخش بعدی Experimentation hub است. در این پایگاه می‌توانید آزمایش‌های مختلف موجود را به‌صورت مجازی انجام دهید. این بخش یکی از جالب‌ترین بخش‌های پایگاه با امکانات مختلف است. طبیعی است که برای نمایش پویانمایی‌ها و برقراری تعامل، به پخش‌کننده‌های جاوا، تحت وب یا نرم‌افزارهای مشابه نیاز دارید که به‌صورت رایگان در شبکه وجود دارد و قابل دریافت است.

بخش بعدی چهره‌های شیمی نام دارد که به معرفی چهره‌های برجسته و سرشناس رشته شیمی، داستان زندگی، راه رسیدن به موفقیت‌ها و حتی اینکه هم‌اکنون در چه شاخه و موضوعی مشغول به فعالیت هستند، می‌پردازد.

بخش بعدی به طیف‌بینی پرداخته است. آموزش، روش انجام، روش استفاده و حتی تعریف ساده طیف‌بینی را در این زیرمجموعه می‌توانید پیدا کنید. این بخش بیشتر برای دانشجویان قابل استفاده است تا دانش آموزان.

دو بخش بعدی، پیوند پایگاه‌های «شیمی در هنر» و «شیمی در سلامت» است که هر دو مطالب مهم و فراوانی را شامل می‌شوند و افزون بر آموزشی بودن، جنبه سرگرمی نیز دارند. گذشته از سلامت که موضوع پر بحثی در رشته شیمی است روش درست کردن شعله‌ها با رنگ‌های مختلف، با استفاده از مواد آزمایشگاهی و حتی اثرهای هنری تولید شده به‌وسیله شیمی مورد بحث قرار می‌گیرد.

اگر طرفدار هنر هستید این بخش را از دست ندهید.

این پایگاه یکی از کامل‌ترین پایگاه‌ها در زمینه معرفی شیمی است. یادآوری می‌شود که در اینجا فقط بخشی از پایگاه مرجع مرور شد که به آموزش شیمی می‌پردازد.

شعار انجمن سلطنتی «پیشبرد عمل شیمی» است. امید است شما هم برای این خواسته تلاش کنید و موفق باشید.



آزمایشگاه مجازی



بازی‌های مربوط به شیمی



پیوند پایانی در این نوار بخشی باعنوان About، شامل توضیحات و معرفی پایگاه است.

مورد دیگری که در نخستین صفحه پایگاه می‌بینیم، جست‌وجوگر منابع آن است که تقسیم‌بندی‌های جالب و کاربردی دارد. برای نمونه، این تقسیم‌بندی بر حسب استاد یا دانشجو بودن، یا براساس سن و سطح تحصیلی انجام گرفته است. تقسیم‌بندی دیگر براساس عنوان است. از دید یک بازدیدکننده،



اقتصاد مقاومتی؛ اقدام و عمل

رشد برای رشد

نحوه اشتراک:

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

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شماره ۷۷۳۳۶۵۶. لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

عنوان مجلات در خواستی:

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

امضا:

نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۱۱۵۵/۴۹۷۹

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۵۶

Email: Eshterak@roshdmag.ir

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



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و کتب و نشر

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش آموزی

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

رشد کودک

برای دانش آموزان پیش دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوجوان

برای دانش آموزان پایه های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش آموز

برای دانش آموزان پایه های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش آموزی

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

رشد نوجوان

برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد پرهوش

برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد جوان

برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

رشد بزرگسال

برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی

رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

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

- رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی
- رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا
- رشد آموزش زبان های خارجی ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک
- رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست شناسی ♦ رشد مدیریت مدرسه
- رشد آموزش فنی و حرفه ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

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

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

تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

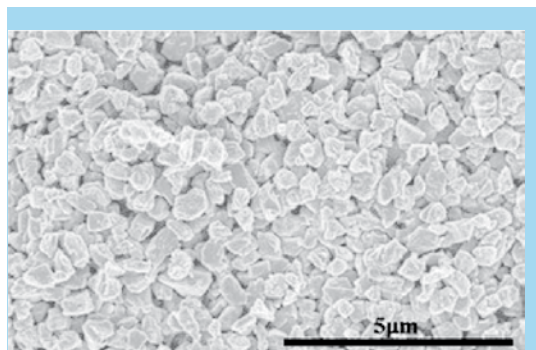
وبگاه: www.roshdmag.ir

تازه‌های شیمی

شیمیایی^۲، آسان‌تر است. نارایان و همکارانش می‌گویند که پتانسیل تولید سنگ‌های قیمتی سنتزی، به کاربردهایی شامل خاصیت مغناطیسی، فلورسنت و رسانایی الکتریکی مربوط می‌شود.

در روش استفاده شده برای تولید Q-کربن، بنا به آنچه در مجله فیزیک کاربردی توضیح داده شده است، یک پرتو لیزر کوچک به تکه‌ای کربن بی‌شکل به مدت ۲۰۰ نانو ثانیه می‌تابد و به سرعت آن را گرم می‌کند. سپس در فرایندی به نام فرونشانی^۴، با سرد کردن این نقطه، Q-کربن تولید می‌شود.

هنوز معلوم نیست که آیا این ماده در طبیعت وجود دارد یا نه اما نارایان وجود این ماده را در هسته سیاره‌ها ممکن می‌داند. نارایان به کاربردهایی برای Q-کربن در تولید بخش‌های مصنوعی بدن، بهبود ابزارهایی مانند مته‌های آبی عمیق و تولید نمایشگرهای روشن‌تر و با طول عمر بیشتر برای تلویزیون‌ها و تلفن‌های همراه اشاره کرد.



1. North Carolina State University
2. Narayan, J.
3. Chemical Vapor Deposition
4. quenching

Science, 2015, 3.

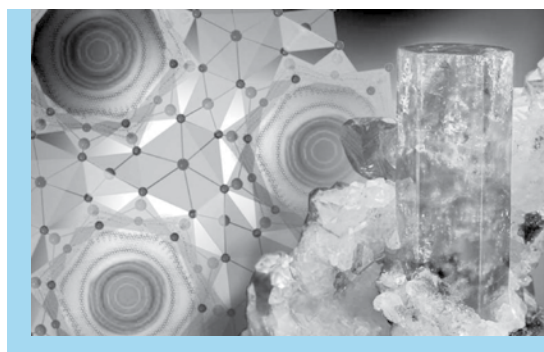
ماده‌ای سخت‌تر از الماس

تاکنون الماس سخت‌ترین ماده طبیعی شناخته شده بود اما کره با اعمال یک فرایند فیزیکی جدید روی کربن، ماده جدیدی کشف شد که به گفته گروهی از دانشمندان از الماس هم سخت‌تر است.

پژوهشگران در دانشگاه کارولینای شمالی^۱ می‌گویند روشی برای تولید ماده‌ای به نام Q-کربن توسعه داده‌اند که حالت سوم یا شکل متفاوتی از کربن را در کنار گرافیت و الماس نشان می‌دهد.

این کشف کاربردهای زیادی به‌ویژه در رشته‌های پزشکی و صنعت دارد. جی نارایان^۲ استاد راهنمای این مطالعه می‌گوید: «ما می‌توانیم در ۱۵ دقیقه، یک قیراط الماس تولید کنیم». یک قیراط معادل با ۲۰۰ میلی گرم است. این ادعا بی‌تردید توجه‌ها را به خود جلب می‌کند.

فرایند تولید Q-کربن که با تمرکز پالس بسیار کوتاهی از نور لیزر روی کربن همراه است، می‌تواند الماس سنتزی را به شکل دانه‌های بسیار ریز تولید کند که در تولید جواهرات استفاده می‌شود. با اینکه مقدار الماس حاصل از این روش نسبت به روش‌های صنعتی سنتی کم است اما این فرایند می‌تواند در دمای اتاق و فشار هوا انجام شود و برای تولید در مقیاس بزرگ، نسبت به روش‌های دیگر از جمله روش رسوب‌گذاری بخار

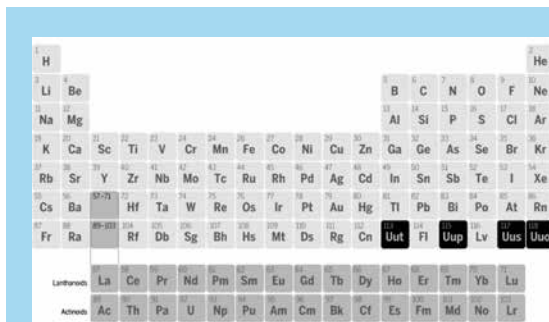


کشف حالت جدیدی مولکول‌های آب

فیزیک‌دان‌ها با استفاده از مدل‌سازی محاسباتی و پراکندگی نوترون، حالت جدیدی از مولکول‌های آب را کشف کرده‌اند. در مقاله‌ای که در مجله دوره‌ای فیزیک^۱ چاپ شده است، دانشمندان «حالت تونل‌زنی کوانتومی» جدیدی از مولکول‌های

www.sci-news.com/physics/new-state-water-molecule-03817.html

Alexander I. Kolesnikov et al. 2016. Quantum Tunneling of Water in Beryl: A New State of the Water Molecule. Phys. Rev. Lett., vol. 116, no. 16; doi: 10.1103/PhysRevLett.116.167802



ردیف هفتم جدول تناوبی کامل می شود

به لطف چهار عنصر جدید - که به تازگی به رسمیت شناخته شده اند - پوستر جدول تناوبی روی دیوار، به فهرست تاریخ و گذشته ها می پیوندد. تازه واردها با عددهای اتمی ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸ از جمله سنگین ترین عنصرهایی هستند که تاکنون کشف شده اند. این عناصرها توسط دانشمندانی که آن ها را کشف کرده اند نامگذاری خواهند شد تا در جای مناسب خود در ردیف هفتم جدول تناوبی قرار گیرند.

شیمی دان ها عناصرها را براساس تعداد پروتون ها یا عدد اتمی هر اتم طبقه بندی می کنند. عنصرهای دارای بیش از ۹۲ پروتون ناپایدارند و معمولاً در طبیعت یافت نمی شوند اما پژوهشگران سال ها برای سنتز آن ها و اثبات عمر کوتاه آن ها تلاش کرده اند. اتحادیه بین المللی شیمی محض و کاربردی (آیوپاک) شواهد مربوط به هر عنصر جدیدی را ارزیابی می کند و اگر این شواهد به اندازه کافی قوی باشند، در مورد به رسمیت شناختن آن و اینکه چه کسی امتیاز کشف آن را دریافت کند تصمیم می گیرد. پژوهشگران در سال ۱۹۹۹ ادعا کردند که سنگین ترین عنصر شناخته شده با عدد اتمی ۱۱۸ را کشف کرده اند اما مشخص شد که داده های این مطالعه ساختگی است. کشف واقعی چهار

آب را معرفی کرده اند؛ حالتی که مولکول های آب در کانال های بسیار کوچک هشت وجهی، با عرض ۵ آنگستروم، در یک بریل معدنی^۲ در بر گرفته شده اند و به کمک پروتون های توسعه یافته و الکترون های نامستقر مشاهده می شوند. گفتنی است بریل، سیلیکات بریلیم / آلومینیم به فرمول شیمیایی $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ است.

دکتر الکساندر کولسنیکو^۱ از آزمایشگاه ملی اوک ریج^۴، نویسنده مسئول این مقاله می گوید: این آب در دماهای پایین، تونل زنی حرکت کوانتومی از بین دیوارهای جداکننده را نشان می دهد که در دنیای کلاسیک مجاز نیست. یعنی اتم های اکسیژن و هیدروژن در مولکول آب غیرمستقر هستند و به طور هم زمان، در شش موقعیت هم ارز و متقارن موجود در کانال قرار دارند. این یکی از پدیده هایی است که تنها در مکانیک کوانتومی رخ می دهد و مشابه آن در تجربه های روزانه ما وجود ندارد.

وجود حالت تونل زنی آب باید به فیزیک دان ها کمک کند تا خواص ترمودینامیکی و رفتار آب در محیط های بسیار محدود مانند نفوذ و انتقال آب در کانال های غشاهای سلولی، نانولوله های کربنی، امتداد مرز دانه و سطح مشترک معدنی را در برخی محیط های زمین شناسی بهتر توصیف کنند.

این کشف برای ایجاد بحث هایی میان دانشمندان علم مواد، زیست شناسی، زمین شناسی و محاسباتی مناسب است چون آن ها تلاش می کنند تا ساز و کار این پدیده را توضیح دهند و بفهمند که چگونه آن را در رشته خود به کار بگیرند. این کشف نشان دهنده درک اساسی و جدیدی از رفتار آب و روشی است که به کمک آن، آب به مصرف انرژی می پردازد.

آزمایش های پراکندگی نوترون و شیمی محاسباتی نشان دادند که در حالت تونل زنی، مولکول های آب، در اطراف یک حلقه، غیرمستقرند. بنابراین مولکول آب، شکلی قله مانند، دوگانه و غیرمعمول به خود می گیرد.

دکتر کولسنیکو می گوید: انرژی جنبشی میانگین پروتون های آب - که به طور مستقیم از آزمایش نوترون به دست می آید - معیاری از حرکت آن ها در دمای تقریباً صفر مطلق است و حدود ۳۰ درصد، کمتر از انرژی در حالت مایع یا جامد آب است.

1. J. phys. Rew. Let
2. mineral beryl
3. Kolesnikov, A.
4. Oak Ridge National Lab.

عنصر جدید بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۰، به لطف مجموعه‌ای از آزمایش‌ها با شتاب دهنده‌های ذرات انجام شد. این شتاب‌دهنده‌ها، پرتوهایی از هسته‌های سبک‌تر را به نمونه عنصر سنگین شلیک می‌کنند. اتم‌ها در هم کوبیده و خرد می‌شوند تا برخی از آن‌ها ترکیب شوند. آیوپاک امتیاز کشف عنصر ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸ را به گروهی از دانشمندان روسی و آمریکایی داد. عنصر ۱۱۳ نخستین عنصر نامگذاری شده در آسیاست و اعتبار آن به گروهی از پژوهشگران ژاپنی در مرکز ریکن نیشینا^۱ تعلق می‌گیرد. با مطالعه اینکه چگونه هسته سنگین عنصرهای جدید واپاشیده می‌شود، پژوهشگران به بینشی درباره نیروهایی که اتم‌ها را کنار یکدیگر نگه می‌دارد دست می‌یابند. بنا بر یافته‌های آن‌ها، عنصرهای سنگین‌تر از آنچه تاکنون کشف شده، ممکن است ساختارهایی داشته باشند که بسیار پایدارند. یعنی حتی اگر ما اتم‌هایی درست کنیم که بزرگ باشند، ممکن است بیشتر از چند میکرو ثانیه درنگ کنند.

1. Riken Nishina Center

www.sciencemag.org/news/2016/01/four-new-elements-complete-seventh-row-periodic-table

DOI: 10.1126/science.aae0174

By Nala Rogers, Jan. 4, 2016 , 5:45 PM



می‌آی‌تای یکی از کاتدهای نانوسیم شناور در ژل را در دست گرفته است. او این باتری را به یک وسیله و یک منبع تغذیه متصل می‌کند و بارها و بارها آن را شارژ و دشارژ می‌نماید.

نانوسیم‌ها و باتری‌هایی با طول عمر بسیار طولانی

دانشمندان راهی یافته‌اند تا باتری‌های قابل شارژ با طول عمر طولانی تولید کنند.

مشکلی که تلفن هوشمند شما دارد این است که تنها تا وقتی باتری قابل شارژ، داخل آن قرار دارد دوام می‌آورد. پس از حدود سه سال، ممکن است باتری خیلی خالی شود به گونه‌ای که نتواند اصلاً شارژ خود را نگه دارد. جایگزین کردن باتری هم بسیار گران است پس وقتی باتری گوشی از بین می‌رود به صرفه‌تر است یک گوشی جدید بخرید اما پژوهش‌های جدید ممکن است به افزایش

عمر این باتری‌ها، شاید برای همیشه کمک کند. تلفن‌های هوشمند و وسایل مشابه آن، از رایانه تا ساعت آپل و ماشین‌های الکتریکی، با باتری‌های یون لیتیوم کار می‌کنند. مانند تمام باتری‌ها، باتری‌های لیتیومی دو الکترود دارند؛ الکترود آند که با علامت منفی نشان داده می‌شود و الکترود کاتد که با علامت مثبت، که الکترودها را جمع‌آوری می‌کند. پس از صدها بار شارژ شدن، این باتری‌ها دیگر نمی‌توانند شارژ نگه دارند. یک دلیل این کاستی، نشت مقداری از لیتیوم به خارج باتری است.

سال‌هاست که دانشمندان جایگزین کردن لیتیوم کاتد با نانوسیم‌های ساخته شده از انواع مختلف فلزها را بررسی کرده‌اند. نانوسیم‌ها رشته‌هایی هستند که ضخامتی بسیار نازک‌تر از یک تار موی انسان دارند.

مقدار زیادی نانوسیم برای تولید کاتد نیاز است اما استفاده از آن‌ها به مهندسان اجازه می‌دهد تا باتری‌هایی کوچک‌تر و قوی‌تر تهیه کنند. متأسفانه، نانوسیم‌ها به تنهایی طول عمر کاتد را تغییر نمی‌دهند.

برای ذخیره انرژی، روی نانوسیم‌ها پوششی از منگنز اکسید ایجاد می‌شود. وقتی باتری چند بار شارژ شود، سرانجام این روکش می‌شکند و می‌ریزد. بنابراین نانوسیم‌ها، مانند لیتیوم باید عوض شوند و پس از چند بار شارژ، شما با یک باتری تمام شده روبه‌رو می‌شوید.

هم‌اکنون یک شیمی‌دان جوان، راهی برای کاهش شکنندگی نانوسیم‌ها پیدا کرده است. می‌آی‌تای^۱، دانشجوی تحصیلات تکمیلی دانشگاه کالیفرنیا، آزمایش‌هایش را با کاتدها انجام داد و به جای استفاده از فلزهایی که خورده می‌شوند و آسیب می‌بینند، سیم‌ها را از طلا ساخت و با منگنز اکسید پوشاند. سپس در مرحله‌ای جدید، نانوسیم‌های پوشیده شده را در یک ژل خاص شناور کرد. این ژل که به عنوان الکترولیت عمل می‌کند، دارای یون‌های غیرفلزی برای حمل بار الکتریکی است. پژوهشگران دیگر از یک ژل الکترولیت برای جایگزین کردن الکترولیت‌های مایع آشگیر استفاده کرده‌اند. جرج کرابتری^۲ مدیر مرکز مشترک پژوهش‌ها، برای ذخیره انرژی در شیکاگو می‌گوید: شاید این نخستین بار است که شخصی از این ماده به عنوان پوششی برای نانوسیم‌ها استفاده می‌کند.

لی‌تای دو کاتد هر یک شامل ۳۷۵ نانوسیم، تهیه کرد که دوبار شناور شده بودند. برای آزمودن آن‌ها، او آن‌ها را شارژ، دشارژ و دوباره شارژ کرد و این کار را ۲۰۰ هزار مرتبه در طول سه ماه انجام داد. در این مدت نانوسیم‌ها تقریباً سالم باقی ماندند. این پیشرفت مهمی بود نسبت به قبل که نانوسیم‌ها ۵۰۰ یا ۶۰۰ بار شارژ می‌شدند و سپس از بین می‌رفتند.

پنر^۳ مدیر گروه شیمی دانشگاه کالیفرنیا و همکار جدید این پژوهش می‌گوید: ما زیر میکروسکوپ الکترونی به نانوسیم‌ها نگاه کردیم و دیدیم که منگنز اکسید اصلاً نریخته بود. به نظر می‌رسد که ژل، مواد اکسید را نرم و سیم‌ها را از شکستن محافظت می‌کند.

کرابتری می‌گوید هنوز آزمون واقعی در تعیین اینکه کاتدهای

نانوسیمی در مقیاس واقعی می‌توانند به نسبت ثابت افزایش یابند و در باتری‌های واقعی هم کارایی داشته باشند، انجام نشده است. در واقع مسیری که شما در کارخانه برای تولید طی می‌کنید بسیار متفاوت از آزمایشگاه است. این مسیر در کارخانه باید بسیار ارزان، سریع و قابل اعتماد باشد.

پنر می‌گوید گروه او هنوز به تولید واقعی باتری‌ها نزدیک نشده است. گام بعدی آن‌ها، ساخت کاتدهایی با پوشش بسیار ریز از نانوسیم‌هاست. این گروه باید تعیین کند چگونه می‌توان این کاتدها را قوی‌تر کرد. هم‌اکنون آن‌ها شاید بتوانند یک لامپ LED کوچک را برای چند دقیقه نیرو دهند و این قدرت برای استفاده در تلفن‌های هوشمند یا وسایل دیگر کافی نیست. لی‌تای، پنر و همکارانشان امیدوارند روزی فعالیت‌های آن‌ها منجر به تولید باتری‌هایی شود که سالیان سال عمر کند.

1. Le Thai, M.
2. Crabtree, J.
3. Penner, R.

Lela Nargi, 7:00am, May 17, 2016, Science news for students.

student.societyforscience.org/article/nanowires-could-lead-super-long-lived-battery



در دماهای بالاتر از 32°C ، یک پنجره هوشمند جدید برخی از نورهای تابیده شده از یک لامپ آفتابی به جعبه را مسدود می‌کند. این پدیده باعث می‌شود جعبه نسبت به جعبه سمت راست - که از پنجره‌های معمولی استفاده شده است - خنک‌تر باشد.

پنجره‌های هوشمند جدید انرژی ذخیره می‌کنند

وقتی بیرون شیشه گرم باشد، قطره‌های ریز ساندویچ شده بین قاب‌های شیشه‌ای ابری می‌شوند. این پدیده برخی پرتوهای گرم کننده را حذف می‌کند.

عبور نور خورشید از درون پنجره واقعاً می‌تواند یک اتاق را گرم کند. در زمستان، که صورتحساب گرمایشی افزایش می‌یابد، مردم به تولید این گرمای اضافی علاقه‌مند می‌شوند اما در تابستان، این گرما تنها منجر به افزایش هزینه سرمایش می‌شود. با کشیدن پرده یا کاهش نور گیرها، می‌توان بخشی از این گرما را حفظ کرد.

تغییر شفافیت پنجره هم می‌تواند مؤثر باشد، یعنی خود پنجره مقدار لازم از نور را حذف کند. این همان ایده پنهان در پشت پنجره‌های هوشمند جدید است. در گذشته انواعی از پنجره‌های هوشمند معرفی شده‌اند که درست مانند نمونه بزرگی از LCD به کار رفته در ساعت‌ها و وسایل الکترونیک دیگر عمل می‌کردند. وقتی یک جریان الکتریکی از درون LCD عبور می‌کند، پوششی که روی قاب آن وجود دارد تیره می‌شود و بخشی از انرژی را حذف می‌کند. صاحب خانه می‌تواند، به‌سادگی با استفاده از یک سوئیچ، توانایی مسدود کردن نور توسط پنجره یعنی میزان تیرگی پنجره را کنترل کند. یک حسگر متصل به پنجره می‌تواند به‌طور خودکار جریان را کنترل کند، درست مانند یک ترموستات که برای کنترل کوره یا تهویه هوا به کار می‌رود.

ژوهانگ جوو، مهندس شیمی دانشگاه علوم و فناوری چین می‌گوید که این پنجره هوشمند نیازی به این سامانه الکترونیکی ندارد و تنها به دمای محیط بیرون وابسته است. گروه پژوهشی او مایع جدیدی طراحی کرده است که بین دو قاب شیشه‌ای پنجره ساندویچ می‌شود.

ماده‌ای که این گروه طراحی کرده یک کلویید است. در یک ماده کلوییدی، ذره یا قطره‌های ریز نامحلول، در حجم بزرگ‌تری از یک ماده دیگر پراکنده شده است. هوای دود گرفته و شیر نمونه‌هایی از کلوییداند. بخش بزرگ‌تر مخلوط جدید، مخلوطی از آب و الکل است و ذره‌های پراکنده در آن، تکه‌های بسیار کوچکی از یک ژل هستند.

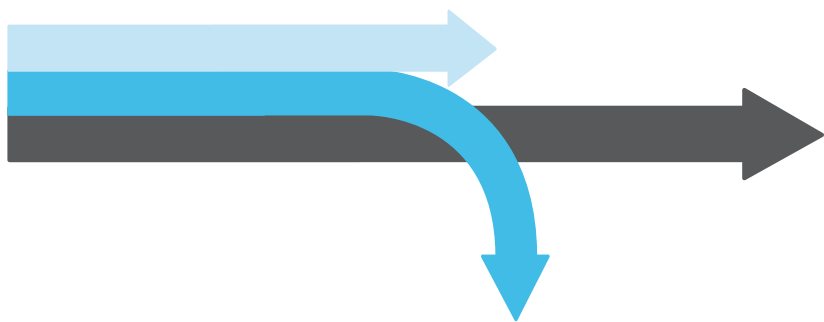
اندازه هر تکه ژل به ۲۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌رسد در حالی که قطر نازک‌ترین تار موی انسان در حدود ۲۴ تا ۸۵ مرتبه بزرگ‌تر از هر تکه ژل است. ژل حاوی یک پلیمر حساس به گرما، آب و گلیسرین است. آب و گلیسرین پیوند ضعیفی با پلیمر دارند. این پدیده مانع از حل شدن ژل در حجم بزرگ‌تر مایع می‌شود. همچنین از اینکه تکه‌های ژل با یکدیگر واکنش دهند و یک تکه بزرگ چسبناک تولید کنند جلوگیری می‌کند.

در ساختار ژل که جوو و همکارانش استفاده می‌کنند، در دمای بالاتر از 32°C ، شکل پلیمر تغییر خواهد کرد. در دماهای پایین‌تر، مولکول‌های پلیمر صاف و کشیده باقی می‌مانند و در نتیجه، درون ژل حل می‌شوند. در این زمان، مقدار زیادی نور از ژل عبور می‌کند و باعث می‌شود ژل، شفاف به‌نظر برسد اما در دمای بالاتر از 32°C ، مولکول‌های پلیمر به‌صورت توپ‌های کوچکی در هم می‌پیچند و نمی‌توانند در ژل حل شوند در نتیجه، ظاهر ژل ابری می‌شود. هنگامی که نور از این مایع، موجود در قاب‌های پنجره می‌گذرد، این تکه‌ها مقداری از نور را حذف می‌کنند.

مهندسان جعبه‌های کوچکی ساختند تا اتاق‌های خانه را شبیه‌سازی کنند. در یکی از این جعبه‌ها، پنجره هوشمند نصب کردند. در جعبه دوم نیز مایع پرکننده پنجره بدون پلیمر مسدودکننده نور قرار داده شد.

پنجره هوشمند جدید در حدود ۲۵ درصد نور مرئی و فربانفش

فک معرفت



همین حالا، هر یک از ما هر جا که هستیم شماری از مواد شیمیایی را در اطراف خود می‌بینیم. این اصلاً نکته‌ی ظریف یا جدیدی نیست اما اگر بدانیم بسیاری از آن‌ها فرآورده‌هایی از صنعت پلیمرند، چطور؟ به‌ویژه اگر به ما بگویند که از شناخت و معرفی علمی به نام پلیمر، حتی یک قرن هم نمی‌گذرد، به یقین جای تأمل دارد که چگونه چنین طیف گسترده‌ای از انواع این ترکیب‌ها با کاربردهای بی‌نظیر در اختیار ما قرار گرفته‌اند.

اگر به دانستنی‌هایی از این دست علاقه‌مندید، مطالعه‌ی کتاب «مقدمه‌ای بر شیمی پلیمر» را به شما توصیه می‌کنیم که چاپ ترجمه‌ی آن در سال ۱۳۹۴، زیر نظر پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران و به کوشش اعضای از این مرکز، کلید خورده است. مؤلف این اثر، جر چالا^۱ در سیزده فصل، اطلاعاتی پایه و سودمند را برای آشنایی عمومی با پلیمرها در اختیار علاقه‌مندان و دانشجویان، در سطح دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد قرار می‌دهد.

با مراجعه به بخش نخست، در مقدمه‌ی این کتاب تاریخچه‌ای هرچند مختصر و کلی درباره‌ی روند شناسایی و کاربرد نخستین اعضای این خانواده از مواد شیمیایی پیش روی ما قرار می‌گیرد؛ همان زمانی که هنوز نامی برای این ترکیبات انتخاب نشده است و نخستین پلیمر طبیعی یعنی کائوچو کاربرد تجاری می‌یابد یا سلولوئید و باکلیت - که امروزه عنوان نخستین پلیمرهای مصنوعی را گرفته‌اند - سنتز می‌شوند. به این ترتیب رویدادهایی که شناخت این درشت‌مولکول‌های پیچیده را زمینه‌سازی می‌کند تا زمان تولد رسمی علم پلیمر - یعنی سال ۱۹۳۰ - از نظر خواننده می‌گذرد.

نویسنده برای معرفی پلیمرها، در نگاه همه‌جانبه‌ای که به ساختار، ویژگی و کاربرد این ترکیب‌ها داشته است، از روش طبقه‌بندی آن‌ها استفاده می‌کند و طرح مباحث بعدی و انتقال اطلاعات در زمینه‌ی ویژگی یک ماده‌ی پلیمری و شرایط پلیمرشدن یا واکنش‌های مربوط به آن را پی‌ریزی می‌کند.

برای نمونه یکی از دسته‌بندی‌ها براساس پیکربندی زنجیرهای پلیمری است که پرداختن به آن مسیر مطالعه را به سوی ویژگی‌هایی تعیین‌کننده در کاربرد پلیمرها سوق می‌دهد؛ ویژگی‌هایی همچون تحرک و نظم فضایی که خواص مکانیکی و گرمایی پلیمرها را تعیین می‌کند. بنابراین نقش ساختار و چگونگی استخلاف‌ها در پلیمرها در فضای فکری خواننده جای می‌گیرد. در مجموع هفت نوع دسته‌بندی در این کتاب

نشر شده از یک لامپ آفتابی را مسدود می‌کند. جوو می‌گوید پنجره ساده، دمای جعبه روشن شده با لامپ را تا 10°C کاهش می‌دهد که عمدتاً به این دلیل است که مایع بین قاب‌های شیشه‌ای، مقداری از انرژی نور را جذب می‌کند اما پنجره هوشمند او، دمای داخل جعبه را تا 20°C ، یعنی در حدود دو برابر قبلی، کاهش می‌دهد. زیرا در اینجا، مایع بین قاب پنجره، مقداری از انرژی لامپ را جذب می‌کند و وقتی تکه‌های پرکننده پلیمری ابری می‌شوند، انرژی بیشتری مسدود می‌شود. به محض اینکه دما به زیر 33°C برسد، مولکول‌های پلیمر از حالت در هم پیچیده بیرون می‌آورد و تکه‌های ژل دوباره شفاف می‌شوند.

جوو می‌گوید: می‌توانیم تکه‌های ژل را چنان طراحی کنیم که نور بیشتری را حذف کنند. وقتی گروه او ذره‌های بسیار ریز یک ماده معدنی به نام وانادیم اکسید را به پلیمر افزودند، پنجره هوشمند جدیدی ایجاد شد که ۴۰ درصد نور لامپ را حذف کرد.

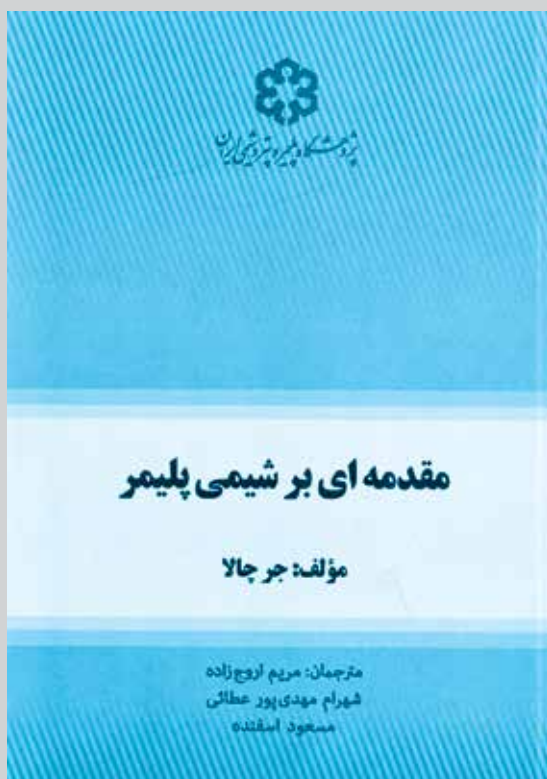
انتخاب دمای که پلیمر در آن تغییر شکل می‌دهد نیز امکان‌پذیر است. برای نمونه، افزایش نسبت گلیسرین در تکه‌های ژل، دمای تغییر شکل پلیمرها را کاهش می‌دهد.

رابرت پرادهوم^۲، مهندس شیمی در دانشگاه پرینستون نیوجرسی می‌گوید: پنجره‌های جدید نمونه عالی از تلاش پژوهشگران در یافتن رفتار جدیدی برای مواد و سپس به کارگیری آن است.

به هر حال بررسی‌های بیشتری لازم است تا نشان دهد پنجره «هوشمند» واقعا ایده‌ای هوشمندانه است. با اینکه پنجره ابری، بخشی از تابش را حذف می‌کند اما این، تنها راه انتقال انرژی نیست. راه دیگر رسانش است که در آن، در اثر برخورد اتم‌ها و مولکول‌ها، انرژی منتقل می‌شود به این ترتیب که ذره‌های کندتر و سردتر در برخورد با ذره‌های سریع‌تر و گرم‌تر، انرژی می‌گیرند. رادهوم می‌گوید: بنابراین ممکن است که لایه پرکننده مایع واقعا مقدار نهایی گرمای منتقل شده در پنجره را افزایش دهد. تنها بررسی‌های بیشتر است که می‌تواند این امکان را روشن کند.

1. Guo, X.
2. Proud' homme, R.

1. Sid Perkins, 7:00am, February 12, 2015, Science news for students.
2. student.societyforscience.org/article/smart%E2%80%99-windows-could-save-energy?mode=topic&context=6



برای پلیمرها برشمرده شده است. به جز دسته‌بندی براساس پیکربندی زنجیرها که به آن اشاره شد، موارد دیگر به این قرارند: دسته‌بندی بر پایه منشأ مونومر سازنده؛ بسته به اینکه مونومر منشأ آلی، معدنی، سنتزی یا نیمه‌سنتزی داشته باشد، پلیمرها در یکی از این چهار دسته جای می‌گیرند.

✓ ساختار زنجیر مبنای دیگری برای دسته‌بندی پلیمرهاست که آن‌ها را به انواع خطی، شاخه‌دار و شبکه‌های سه‌بعدی تقسیم می‌کند.

✓ پلیمرها براساس رفتار در برابر گرما، به دو دسته گرمانرم و گرماسخت تقسیم می‌شوند.

✓ توجه به چگونگی ترکیب مونومرها نیز مبنای دیگری برای دسته‌بندی پلیمرها به انواعی از جمله هوموپلیمر؛ هم‌بسیارها (کوپلیمر) تصادفی، متناوب، قطعه‌ای، پیوندی و ترپلیمرهای تصادفی قرار گرفته است.

✓ دسته‌بندی پلیمر بر پایه کاربرد نیز این ترکیب‌ها را در دو دسته سنتزی و نیمه‌سنتزی قرار می‌دهد. لاستیک، پلاستیک، انواع پوشش و چسب، نمونه‌هایی از پلیمرهای نیمه‌سنتزی هستند.

✓ دسته‌بندی باتوجه به سازوکاری که بر واکنش تشکیل پلیمر حاکم است نوع دیگر دسته‌بندی است که معرفی پلیمرها را در انواع تراکمی، افزایشی و حلقه‌گشا در پی دارد. این دسته‌بندی زمینه‌ای برای پرداختن به واکنش‌های مختلف پلیمرشدن در بخش‌های بعدی این کتاب بوده است. در این راستا پلیمرشدن به شیوه تراکمی، افزایشی و کوپلیمر (هم‌بسیار) شدن و شرایط لازم برای انجام این واکنش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

افزون بر پلیمرهای آلی، بخشی از این کتاب به معرفی پلیمرهای معدنی اختصاص یافته است. در این بخش، به دسته‌بندی پلیمرهای معدنی در سه گروه اشاره می‌شود. ذکر ویژگی‌ها، نمونه‌هایی از این پلیمرها و برخی واکنش‌های آن‌ها از دیگر مباحث این بخش است.

ویژگی انحلال‌پذیری از جمله خواص فیزیکی تعیین‌کننده پلیمرهاست. باتوجه به اهمیت اندازه‌گیری چنین ویژگی‌هایی، روش‌های اندازه‌گیری برخی از این خواص، از موضوع‌های دیگر مورد بحث این کتاب است.

بخش پایانی این کتاب نیز حاوی مطالبی درباره فراورش پلیمرهاست. این فرایند- که به هدف تبدیل پلیمر به فرآورده‌های قابل کاربرد انجام می‌گیرد- شامل مجموعه‌ای از مراحل و بهره‌گیری از روش‌های گوناگون است.

در مجموع، مطالب گردآوری شده در این کتاب را می‌توان اطلاعات پایه و ارزنده‌ای برای علاقه‌مندان به دانش پلیمر، به‌ویژه معلمان و همه کسانی دانست که متوجه کاربرد گسترده فرآورده‌های پلیمری از صنایع گوناگون گرفته تا عرصه پزشکی و بهره‌گیری از زیست‌پلیمرها در رها سازی بهینه داروها در بدن شده‌اند.



پای صحبت دکتر عبدالعلی علیزاده،
عضو هیئت علمی
دانشگاه تربیت مدرس

از کاهدان روستای کورپیران تا دانشگاه تربیت مدرس

گفت و گو: نصرالله دادار و اکرم السادات نکویی

پای صحبت دکتر عبدالعلی علیزاده، یکی از استادان
بنام دانشگاه تربیت مدرس در رشته شیمی آلی
نشسته ایم؛

استادی که تدریس را حدود ۳۰ سال پیش از روستای
دورافتاده کورپیران در نزدیکی مرز ترکیه در یک
کاهدان آغاز کرد، قدم به قدم آموزش داد و آموزش دید
تا درجه دکترا خود را در رشته شیمی آلی از دانشگاه
تربیت مدرس به دست آورد و در همین دانشگاه به عنوان
عضو هیئت علمی مشغول به کار شد.

استادی که اگر چه جانباز سرفراز دوران دفاع مقدس
هم است و ۱۳ بار تحت عمل جراحی قرار گرفته است
ولی چنان پرکار و پرتلاش بوده و تاکنون سه بار در جمع
یک درصد دانشمندان برتر جهان جای گرفته است.

استادی که ۲۰ سال سابقه تدریس در آموزش و پرورش
را دارد و علی رغم میل خود، پس از اخذ درجه دکترا در
رشته شیمی آلی، ناچار به انتقال از آموزش و پرورش به
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شد.
استادی که...

اولین سؤال ما در زمینه علاقه شما به رشته شیمی
است. شما وقتی وارد حرفه معلمی شدید، با مدرک
کاردانی آموزش ابتدایی، به عنوان معلم ابتدایی آغاز به
کار کردید. چطور شد که در رشته شیمی ادامه تحصیل
دادید؟



من در همان زمانی که در روستای کورپیران معلم ابتدایی بودم، به رشته شیمی علاقه داشتم، کتاب‌های درسی دوره کارشناسی رشته شیمی را می‌خریدم و شخصا مطالعه می‌کردم. من در کنکور سراسری حتی در رشته هوشبری هم قبول می‌شدم، ولی به علت علاقه به تدریس شیمی، رشته دبیری شیمی را انتخاب کردم و در این رشته تا پایان دوره دکتری ادامه تحصیل دادم اما متأسفانه پس از ۲۰ سال کار در آموزش و پرورش، آن‌ها مرا نخواستند و به وزارت علوم منتقل شدم.

● موضوع رساله شما در دوره کارشناسی ارشد و دکترا چه بود؟

موضوع رساله من در دوره کارشناسی ارشد، «کاربرد لیتیم پرکلرات و منیزیم پرکلرات در سنتز مواد آلی»، به راهنمایی آقای دکتر اکبر حیدری بود. در دوره دکترا هم روی «سنتز هیدروکسی فسفوران‌های پایدار و ترکیب‌های آلی جدید بر مبنای کتواسیتیلن‌ها» به راهنمایی دکتر عیسی یآوری کار کردم و با ۲۳ مقاله ISI از پایان نامه دفاع کردم.

● تا چه سالی در آموزش و پرورش مشغول به کار بودید؟

من از سال ۱۳۶۶ که به عنوان معلم آموزش ابتدایی در وزارت آموزش و پرورش استخدام شدم، تا سال ۱۳۸۱ که دفاع کردم، در آموزش و پرورش مشغول به کار بودم. حتی به مدت پنج سال هم در تهران در مرکز آموزش عالی انقلاب اسلامی واقع در میدان معلم یافت‌آباد تدریس کردم. تا اینکه در ۱۳۸۲، برخلاف میل باطنی، با انتقال من به وزارت علوم موافقت شد و من برای ادامه کار تدریس به دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدم.

● معلمی را چگونه و از کجا آغاز کردید؟

پس از اینکه در مهرماه سال ۱۳۶۶ از مرکز تربیت معلم شهید مطهری در دوره کاردانی آموزش ابتدایی فارغ‌التحصیل شدم برای تدریس به روستایی دور افتاده نزدیک مرز ترکیه به نام کورپیران رفتم. چون در این زمان، روستا هنوز، مدرسه‌ای نداشت، من محلی را در روستا اجاره کردم و در بخشی از آن - که شبیه آلونک بود - ساکن شدم. از کاه‌دان این خانه هم، به عنوان کلاس درس و مدرسه استفاده می‌کردم. در آن زمان، حتی میز و صندلی هم نداشتیم و بچه‌ها روی تشکچه‌هایی که از خانه می‌آوردند می‌نشستند. من در چنین شرایطی کار معلمی را آغاز کردم. به همین دلیل همواره می‌گویم که دلسوخته آموزش و پرورش هستم.

● دانش‌آموختگان دوره تحصیلات تکمیلی دانشگاه تربیت مدرس از فعالیت‌های شما به خوبی یاد می‌کنند. علت چیست؟

من اعتماد دارم که باورهای انسان در عملکرد او تأثیرگذار

است. بدون این باورها کسی موفق نخواهد بود. علت اینکه من عمر و وقتم را گذاشتم این است که حضرت حق در قرآن کریم می‌فرماید: «وَبَلِّغْ لِلْمُطَفِّفِينَ...» «وای بر کم‌کاران». ما با این آیه، عامیانه برخورد می‌کنیم و فکر می‌کنیم که این آیه مصداق بقال و نانوا و... است. در حالی که ما به عنوان یک مسلمان باید تلاش کنیم تا مشمول این آیه مبارک نباشیم. امرار معاش من تنها از راه تدریس و تحقیق در دانشگاه تربیت مدرس بود و به هیچ فعالیت دیگری اشتغال نداشته‌ام و تمام و کمال در خدمت دانشگاه تربیت مدرس هستم.

هر روز صبح از ساعت ۷:۳۰ کارم را شروع می‌کنم و تا ساعت ۹ شب مشغول هستم. براساس گزارش روبرو، سه دوره پیاپی است که جزء یک درصد دانشمندان برتر جهان، براساس مقالاتی که منتشر می‌کنند، انتخاب می‌شوم.

● نظرتان درباره افت کیفیت آموزشی شیمی در دانشگاه ما چیست؟ آیا شما با این موضوع موافق هستید؛ علت را در چه می‌بینید؟

بله، من کاملاً با این موضوع موافق هستم. نه تنها در دوره کارشناسی، بلکه در کل آموزش ما این شیب منفی وجود دارد که دلایل مختلفی را می‌توان به آن نسبت داد. به عنوان کسی که حدود سی سال در سه دوره دبیرستان، کارشناسی و دوره‌های تکمیلی کار کرده است عقیده دارم که در حال حاضر دانش‌آموزان در دوره دبیرستان ضعیف هستند و علت آن عبور از گردنه کنکور است. من به این نتیجه رسیده‌ام که ما همیشه یک مرحله در آموزش عقب هستیم. مطالبی که باید بچه‌ها در دوره ابتدایی یادگیرند، در دوره راهنمایی آموزش می‌بینند؛ مطالبی را که باید در راهنمایی فراگیرند در دبیرستان به آن‌ها آموزش می‌دهیم و همین‌طور تا مراحل بالاتر.

علت دیگر عدم برنامه‌ریزی درسی درست و دقیق است. افزون بر این، بین دانشگاه‌ها و استادان هم اختلاف سلیقه وجود دارد. نکته بعدی گسترش بی‌رویه آموزش عالی و فعالیت دانشگاه‌های غیرانتفاعی و نیمه دولتی در دو دهه گذشته است. آیا در کل کشور همه جوانان باید درس بخوانند؟ این گسترش چنان بوده است که ما از نظر کمیت رشد داشته‌ایم ولی از نظر کیفیت بسیار افت کرده‌ایم. محدود بودن امکانات آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها، افزایش ظرفیت پذیرش دانشجو و فقدان سیستم ارزیابی مناسب از استادان را هم باید به این مجموعه افزود. برای نمونه می‌بینیم که در سال‌های اخیر، عمدتاً این ارزیابی‌ها توسط دانشجویان انجام می‌شود که قطعاً روشی دقیق و حقیقی نیست. در واقع، دانشجو معمولاً استادی را که بر مبنای قانون‌مداری کار می‌کند قبول ندارد چرا که می‌گوید من فلان درس را در دوره لیسانس به راحتی و با نمره خوب پاس کرده‌ام در حالی که با فلان استاد نمره من ۱۳ - ۱۲ شده است. به نظر من، ارزیابی استادان بایستی براساس هیئت ممیزی باشد. امروز، وقتی یک استاد برای حفظ اعتبار خود بین همکاران و کم‌نشدن رتبه‌اش، نمره‌ها را روی نمودار می‌برد، با زبان بی‌زبانی به دانشجو می‌گوید که در ارزشیابی استاد به او نمره خوب دهد. من برای این ارزشیابی

من محلی را در روستا اجاره کردم و در بخشی از آن - که شبیه آلونک بود - ساکن شدم. از کاه‌دان این خانه هم، به عنوان کلاس درس و مدرسه استفاده می‌کردم.

کنفرانس آموزش شیمی از نظر سطح علمی با اشکالاتی روبه‌روست و دلیل عمده آن، عدم همراهی دانشگاه‌ها و استادان با این کنفرانس هاست

ارزش فائل نیستیم و اگر دانشگاه تربیت‌مدرس شیوه مرا نپسندد، حاضرم به هر دانشگاهی حتی در زابل یا خارج کشور بروم. اما من خدمت به مملکت خودم را دوست دارم. چون اعتقاد دارم به کسانی که در دوران جنگ در آغوش من جان دادند بدهکار هستم. من باید در مملکت خودم بمانم و حتی کویر خودمان را بیل بزنم.

در دانشگاه معمولاً کسی به‌عنوان استاد نمونه انتخاب می‌شود که یا رفیق رئیس دانشکده است، یا رفیق رئیس دانشگاه! یکی مثل بنده - که هر روز تا ساعت ۹ یا ۱۰ شب در دانشگاه وقتی در روزهای تعطیل هم هستم و وظایف خودم را انجام می‌دهم - نمونه نمی‌شود. من مقاوم هستم در حالی که خیلی‌ها وقتی می‌بینند که تلاش می‌کنند و دیده نمی‌شوند دلسرد می‌شوند.

خیلی جالب است حتی مادرم که سواد چندانی ندارد، هم متوجه این مسئله شده است که در کشور ما بین کسی که زحمت می‌کشد و کسی که زحمت نمی‌کشد تفاوت چندانی قائل نیستند و بارها او به من تأکید کرده است که بیش از اندازه کار نکنم.

مطلب بعدی عدم کنترل زمان است. مگر می‌شود استادی ساعت ۱۰ صبح از خواب بیدار شود و بعد سرکلاس بیاید؟ این امر با دین منافات دارد. از امام‌حسین (ع) حدیث داریم که «من اگر بخوام از نقطه‌ای به نقطه دیگر سفر کنم، طوری حرکت می‌کنم که اذان صبح در مقصد باشم».

اگر ما هم بخواهیم دین‌مان را نسبت به وطن‌مان انجام دهیم باید این‌گونه عمل کنیم. متأسفانه افرادی که از خارج می‌آیند به عضویت هیئت علمی در آیند، می‌گویند: من دانشگاه خیلی خوبی آنجا داشتم. به محض اینکه ۱۰ دقیقه دیر می‌آمدم، از رئیس دانشگاه تا دانشجویان از ما «سؤال می‌کردند که شما کجا بودید اما اینجا کسی کاری ندارد و نظارتی وجود ندارد».

یکی از ضعف‌های آموزش عالی در کشور ما این است که تصور استفاده می‌کنند. در حالی که دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا می‌شود هر کس هنوز خیلی از مفاهیم را خودش فرا نگرفته و همچنین علم مدرک دکترا دارد، آموزش دادن را هم ندارد.

می‌تواند به خوبی بعضی از استادان ما چند شغل مثلاً زمانی که سرکلاسند تدریس کند در فکر ساخت و ساز هستند. مشکل ما ده سال بعد در نظام آموزشی مان مشهود می‌شود و متأسفانه به کسی که این مشکلات را می‌بیند توجه نمی‌کنند.

دلیل دیگر، عدم وجود فرصت‌های شغلی در جامعه است. فراگیری می‌پرسد: آیا برای من بعد از اینکه لیسانس گرفتم کار هست؟

ما باید به‌گونه‌ای زندگی کنیم که هر کاری را به ما می‌سپارند

بتوانیم به بهترین شکل انجام دهیم. جوان ما باید بداند که فقط یک بار در این دنیا زندگی می‌کند. من اگر رفتگر هم باشم، در منزل مردم را به‌گونه‌ای درست تمیز می‌کنم یا وقتی قرار است تدریس کنم، طوری درس می‌دهم که هیچ‌کس مثل من نتواند درس دهد.

● برای اینکه هیئت علمی دانشگاه‌ها حساسیت بیشتری به رسالتشان داشته باشند و برای مسائل آموزشی دغدغه بیشتری را حس کنند چه راهکارهایی را پیشنهاد می‌دهید؟

تمام عواملی که باعث افت کیفیت شدند را باید در اینجا به‌صورت برعکس عنوان کنیم.

✓پیش از هر اقدامی باید به امور معیشتی و ارتقای معنوی استادان توجه بیشتری کنیم.

✓پس از آن بایستی برنامه درسی استاندارد در اختیار استاد قرار گیرد و متناسب با آن از او کار بخواهند.

✓نظارت و ارزشیابی استاد، براساس معیارهای مناسب باشد؛ برنامه‌ریزی درسی و سرفصل‌ها اصلاح و به روز شود.

✓امکانات آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها بایستی به استانداردهای جهانی نزدیک شود.

✓سطح کتاب‌هایمان را هم بایستی ارتقا دهیم.

● آیا دادن برنامه کاملاً مدّون و یکپارچه آموزشی باعث کاهش خلاقیت در استادان نمی‌شود؟

درست است که جغرافیا و اقلیم، اثرگذار است اما باید نگاه کنیم ببینیم در کشورهای دیگر چه می‌گذرد. سرفصل‌ها هر ده سال بایستی به روز شود.

برای نمونه در دانشگاه‌های جهان امکانات پژوهشی وجود دارد. ما یک عمر در آموزش کار کردیم و بعد فهمیدیم پژوهش هم بایستی در کنار آموزش باشد. یکی از علت‌های افت ما این است که ما در حوزه پژوهش محوری بیشتر عمل می‌کنیم در حالی که باید میان آموزش و پژوهش تعادل برقرار کنیم. من به حمدلله با تکیه به یک برنامه‌ریزی در هر دو زمینه موفق بوده‌ام به این ترتیب که، اولین روزی که به کلاس می‌روم این برنامه را برای چهار ماه به دانشجو می‌دهم و آن‌ها تکلیف خود را می‌دانند. ارزشیابی بنده از ۱۱۰ نمره، یعنی سقف نمره‌ام ۲۲ است: دو نمره به‌عنوان امتیاز در نظر می‌گیرم. کوئیز ۱۰ درصد، حل تمرین ۱۰ درصد، سمینار ۵ درصد سهم دارد، میان ترم اول ۱۵ درصد، میان ترم دوم ۲۰ درصد و پایان ترم ۵۰ درصد سهم دارد. تاریخ کوئیزها و موضوع سمینارها را از آغاز ترم مشخص می‌کنم.

همچنین در ابتدای ترم به دانشجو می‌گویم که من باید این سرفصل‌ها را بنا به برنامه وزارت علوم به شما آموزش دهم تا اگر به آن عمل نکردم از من خواسته شود. برای من دوره دکترا با کارشناسی ارشد فرق ندارد؛ هر روز حضور و غیاب می‌کنم ارزشیابی من در طول ترم است و براساس یک نمره پایانی نیست.





عکاس: غلامرضا بهرامی

و هشتمین آن در سمنان - حضور داشته‌ام. از نظر مدیریت برگزاری و امکانات هر دو سمینار خیلی خوب بودند. در برگزاری این کنفرانس‌ها از نظر سطح علمی اشکالاتی وجود دارد و دلیل عمده آن عدم همراهی دانشگاه‌ها و استادان کل کشور با این کنفرانس‌هاست و اینکه استادان تصور می‌کنند این کنفرانس‌ها ویژه دبیران و معلمان مدارس است. در حالی که حتی شرکت استادان، دانشگاه‌ها نبایستی محدود به دانشگاه‌های فرهنگیان و شهید رجایی باشد. با همراهی بیشتر استادان، قطعاً تعداد مقاله‌های خوب هم افزایش می‌یابد.

● شما به نقش معلمان در ارائه مقاله در کنفرانس‌های آموزش شیمی اشاره کردید. معلمان در شیوه نگارش مقاله‌ها چگونه عمل می‌کنند و برای بهبود کیفیت آثار آن‌ها چه پیشنهاداتی دارید؟

جامعه آماری معلمانی که شرکت می‌کنند و مقاله ارائه می‌دهند، خوب است لیکن از آنجایی که عمده آن‌ها تا دوره کارشناسی تحصیل کرده‌اند و معمولاً کار پژوهشی در دانشگاه نداشته‌اند، از نظر شیوه نگارش، به‌طور قوی عمل نمی‌کنند. آقای دکتر ارشدی همیشه به من می‌گوید در داوری مقاله‌ها زیاد سخت‌گیری نکنم و من هم بسیاری از مقاله‌ها را می‌پذیرم. با برگزاری کارگاه‌ها و کلاس‌هایی تحت عنوان «روش‌های مقاله‌نویسی» و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت برای معلمان علاقه‌مند می‌توان به رشد کیفی مقاله‌ها نیز کمک کرد. من در ارومیه که بودم، در هر تابستان برای دبیران شیمی، دوره‌های «شیوه‌های مقاله‌نویسی و چکیده‌نویسی» را برگزار می‌کردم. مسلماً این اقدام با ایجاد تفاهم‌نامه‌هایی میان وزارت آموزش و پرورش با وزارت علوم محقق خواهد شد. همچنین بایستی اطلاع‌رسانی درباره این کنگره‌ها قوی‌تر باشد.

● نظر شما درباره کیفیت کتاب‌های درسی شیمی در دبیرستان چیست؟

براساس مقالاتی که منتشر کرده‌اند، بنده سه دوره است که جزء یک درصد دانشمندان برتر جهان هستم

متأسفانه در سال‌های اخیر، با توجه به تخصص مؤلفان کتاب‌های درسی در تدوین و تألیف کتاب‌ها می‌بینیم که بسیار سلیقه‌ای عمل شده است. این مورد در شکل حذف مطالب و سرفصل‌های جالب و کاربردی شیمی آلی و افزایش بخش‌های نظری و دشوار شیمی مشاهده می‌شود که در نتیجه، دل‌زدگی دانش‌آموزان را در پی داشته است. برای بهبود این وضعیت باید از افراد با تجربه‌تر در تألیف کتاب‌ها بهره گرفت.

● دانشجویان چقدر به روش کار شما علاقه نشان می‌دهند؟

دانشجویان معمولاً اول کار می‌نالند ولی کم‌کم عادت می‌کنند. من به آن‌ها می‌گویم: خمیر نان قیمتی ندارد ولی وقتی که حدود ۳۰۰ درجه گرما می‌بیند تبدیل به نان می‌شود که همه خریدارش هستند. من هم قیمت شما را بالا می‌برم. نگرانی همراه همیشگی همه اولیاء و انبیاء بوده است. من همیشه به دانشجویان می‌گویم که کمی نگرانی، باعث پیشرفت می‌شود.

نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که در دوره پژوهشی ساعت کار ۸ صبح است. بعد از ساعت شروع کلاس، کسی وارد کلاس من نمی‌شود و اگر بشود من عذرش را می‌خواهم. از انشتین پرسیدند که ضریب هوشی مؤثرتر است یا چکش زدن؟ او گفت: تا ۵ درصد ضریب هوشی مؤثر است و ۹۵ درصد چکش زدن. اگر این روحیه حاکم باشد و هم استادان این‌گونه عمل کنند، خیلی مسائل حل می‌شود. الان شخصی را که فارغ‌التحصیل دوره دکتراست، نه می‌توان سیر کلاس درس فرستاد و نه در صنعت می‌توان به او کاملاً اطمینان کرد. من نه دانشجو، بلکه استادان کشور را مقصر می‌دانم. البته آن‌ها هم مشکلات خود را دارند اما وقتی من مطابق با قانون عمل کنم دانشجو هم می‌پذیرد. دلیل موفقیت من بحث اعتقادی و مذهبی است که البته این کافی نیست و علم هم در آن مؤثر است. من با تکیه به درس‌هایی که در روان‌شناسی، تربیت‌اسلامی و ادبیات فارسی، منطق، تکنولوژی آموزشی پاس کرده‌ام، هیچ‌گاه دست‌خالی وارد کلاس درس نمی‌شوم. همیشه دست کم، مدل همراه دارم، از انیمیشن یا تولید محتوایی کمک می‌گیرم و به این صورت دانشجو را به کلاس درس جذب می‌کنم. من معمولاً ۱۰ دقیقه زودتر سر کلاس می‌روم. اگر در این مدت، کسی سؤالی داشته باشد پاسخ می‌دهم و اگر سؤالی نباشد حدیث یا آیه‌ای را مطرح می‌کنم و ۱۰ دقیقه درباره آن توضیح می‌دهم و بعد درس را شروع می‌کنم. به دانشجو گفته‌ام اگر روزی من دیر به کلاس آمدم مرا سر کلاس راه ندهد!

● چگونه با انجمن علمی شیمی آشنا شدید و در حال حاضر در این انجمن چه مسئولیتی دارید؟

من از طریق دانشجویانم با آقای دکتر ارشدی و انجمن علمی شیمی آشنا شدم. بعد از دعوت در اولین جلسه کمیته آموزش شیمی، با آن‌ها همکاری‌ام را آغاز کردم و در حال حاضر عضو کمیته آموزش انجمن علمی شیمی هستم.

● تاکنون هشت کنفرانس آموزش شیمی در کشور برگزار شده است. شما در چند کنفرانس شرکت داشته‌اید و سطح کیفی آن‌ها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

در دو کنفرانس آموزش شیمی - هفتمین کنفرانس در زنجان

● نظر شما در مورد مجله رشد آموزش شیمی چیست؟ برای بهبود کیفیت آن چه نظری دارید؟

مجله رشد آموزش شیمی باید در جامعه نفوذ کند. با توجه به اینکه شیمی در سطوح مختلف جامعه - از یک کشاورز گرفته تا یک خانم خانه‌دار و یک استاد دانشگاه نقش دارد - بایستی مطالب منتشر شده در آن، مخاطبان بیشتری را به سمت خود جذب کند. مطالب این مجله می‌تواند از تجربه‌های یک کشاورز - که به صورت آکادمیک و علمی کار نمی‌کند - تا مقاله یک استاد دانشگاه، حتی تجربه‌های یک خانم خانه‌دار در زمینه شوینده‌ها یا یک دانش‌آموز را در برگیرد. در همه دنیا هم این چنین است؛ یعنی علاقه‌مندی به آموزش بیشتر از خود آن مورد توجه قرار دارد. با گسترش مخاطبان و تنوع مطالب آن‌شالا... شاهد گسترش و نفوذ این علم بسیار کاربردی در سطوح مختلف جامعه خواهیم بود.

● با اینکه حدود ۸ سال از اولین فارغ‌التحصیلان رشته آموزش شیمی در دوره کارشناسی ارشد می‌گذرد چرا تا کنون دوره دکترا این رشته در ایران راه‌اندازی نشده است؟

این یک مسأله فرهنگی است. قبل از انقلاب اسلامی، بهترین دانش‌آموزان معمولاً رشته‌های پزشکی را انتخاب می‌کردند، کسانی که در درجه دوم علمی بودند رشته‌های مهندسی، و درجه سوم‌ها در رشته‌های علوم انسانی مشغول می‌شدند و کسانی که از رتبه‌های پایین‌تری برخوردار بودند به استخدام آموزش و پرورش می‌آمدند.

ما باید در تمام رشته‌ها، دکترا آموزشی را راه‌اندازی کنیم و پژوهشگرانی تربیت کنیم که بتوانند معلمی را آموزش دهند. البته متأسفانه تخصص دکترا آموزش شیمی هم در ایران بسیار اندک است. یکی از بزرگ‌ترین نقص‌های آموزش عالی ما این است که تصور می‌شود هر کس مدرک دکترا دارد، کاربرد فنون معلمی را به خوبی بلد است و می‌تواند به خوبی تدریس کند در حالی که لزوماً چنین نیست.

● به یکی از خاطرات دوران تحصیلی‌تان اشاره کنید.

وقتی کلاس پنجم ابتدایی بودم، یک روز پدرم از من پرسید: در آینده قصد داری چکاره شوی؟ من با عشق و علاقه وصف‌ناپذیری به او گفتم که می‌خواهم معلم شوم. پدرم که از جواب من غافلگیر و ناراحت شده بود گفت: «من تو را با این سختی بزرگ کرده‌ام که آخر معلم شوی؟» در همان سال من به عنوان دانش‌آموز تیزهوش انتخاب و دعوت شدم که برای ادامه تحصیل در تبریز به «انستیتو تکنولوژی بهار» بروم. در آنجا یکی از مسئولان از پدرم که همراه من بود در مورد سن و سال من و اینکه کلاس چندم هستم پرسید و او جواب داد: نمی‌دانم. مصاحبه‌کننده که رئیس آموزش و پرورش وقت مرنده بود، به پدرم گفت: نمی‌دانی فرزندان کلاس چندم است و او تا اینجا پیشرفت کرده است؟!

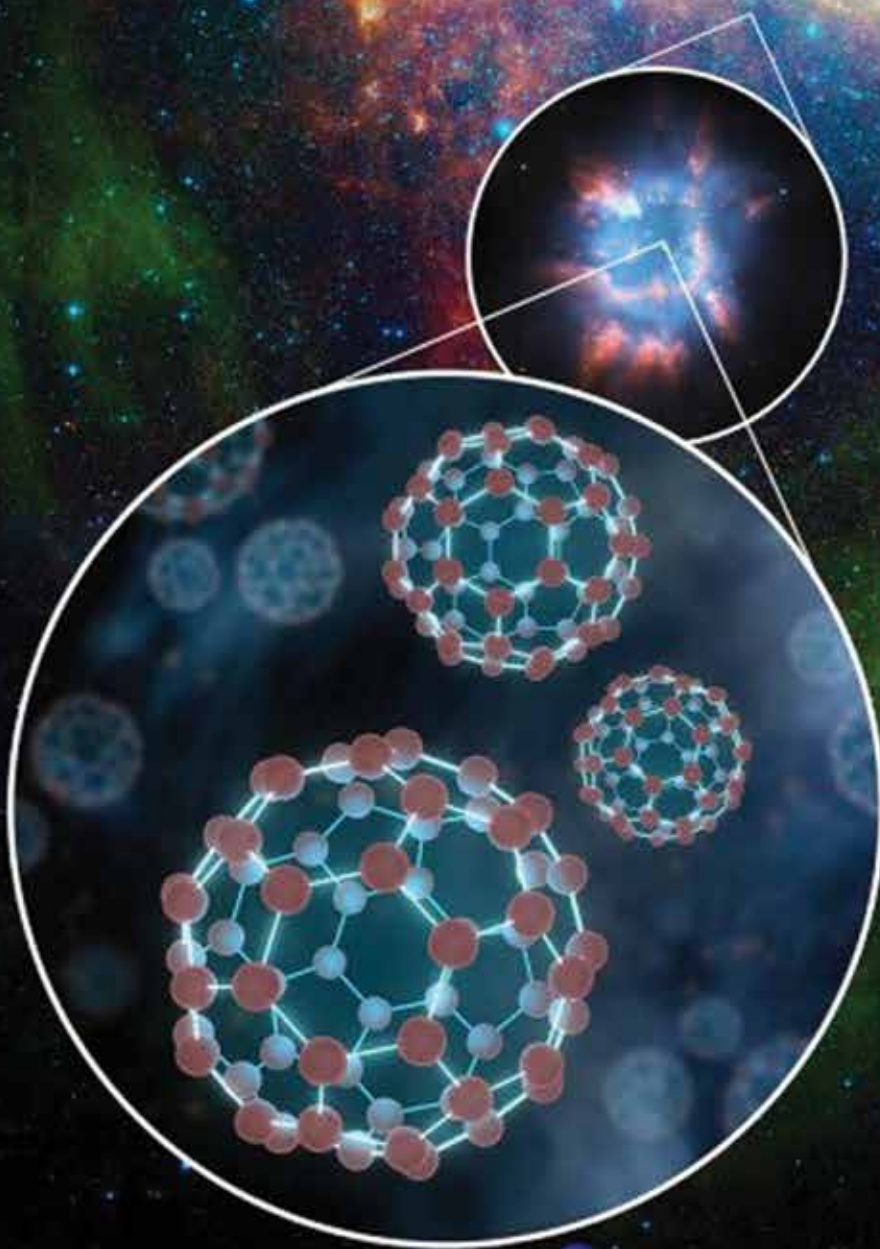
همیشه به دانشجویان می‌گویم خمیر قیمتی ندارد ولی وقتی که حدود ۳۰۰ گرما می‌بیند به نان تبدیل می‌شود که همه خریدارش هستند. من هم می‌خواهم قیمت شما را بالا ببرم

زندگی‌نامه استاد

دکتر عبدالعلی عزیزاده در سال ۱۳۴۵ در شهرستان مرنده متولد شد. مادرش بی‌سواد و پدرش کم‌سواد بود. شغل پدرش بو دادن تخمه آفتاب‌گردان جهت فروش بود. دوره ابتدایی را در شهرستان مرنده، دوره راهنمایی را در تبریز و دوره دبیرستان را در خوی گذراند. پدرش وقتی ۱۱ سال بیش نداشت، فوت کرد و مسئولیت مادر، مادر بزرگ، پنج برادر و خواهرش به دوش او افتاد. وی دوره کاردانی آموزش ابتدایی را در مرکز تربیت معلم شهید مطهری خوی سپری کرد. در سال ۱۳۶۶ با اخذ مدرک کاردانی آموزش ابتدایی، معلم روستای کورپیران، یکی از روستاهای دور افتاده در نزدیکی مرز ترکیه شد. کلاس درس این مدرسه در بدوکار، در کاه‌دان یک خانه مخروبه روستایی بدون میز و صندلی تشکیل شد.

در سال ۱۳۶۷، به دلیل علاقه زیاد به رشته شیمی، در دانشگاه ارومیه ادامه تحصیل داد و در سال ۱۳۷۱، موفق به اخذ مدرک کارشناسی پذیرفته شد. از این دانشگاه در رشته دبیری شیمی شد. او در سال ۱۳۷۲، در رشته شیمی آلی دانشگاه تربیت مدرس در دوره کارشناسی پذیرفته شد. در مهرماه سال ۱۳۷۷ دوره دکترا خود را در رشته شیمی آلی در همین دانشگاه آغاز کرد و در بهمن ماه سال ۱۳۸۱ از این دوره فارغ التحصیل شد. وی در مهرماه سال ۱۳۸۲ از آموزش و پرورش، به عنوان عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس به وزارت علوم، تحقیقات و آموزش عالی منتقل شد و در این دانشگاه کار تدریس را پی گرفت. در واقع، در همه مدت تحصیل، همزمان به تدریس و آموزش درس شیمی نیز مشغول بود. او که در سال ۱۳۶۵ در عملیات کربلای پنج به شدت مجروح شد، تاکنون ۱۳ بار مورد عمل جراحی قرار گرفته است و یکی از جانبازان گرانقدر دوران دفاع مقدس به شمار می‌رود.

◀ در فضاهاى میان ستاره‌اى گونه‌هاى مولکولى
بسیارى وجود دارد. در یک جست‌وجوى پرهیجان
فهرستى از گونه‌هاى تهيه کنید که تاکنون در این
فضاهاى ناشناخته، شناخته شده‌اند. به کامل‌ترین
و بهترین فهرست جایزه‌اى ارزنده تقدیم خواهد
شد. فقط تا پایان آبان‌ماه فرصت دارید. در نشانی
رایانامه مجله منتظر پاسخ‌هاى شما هستیم.





همایش ملی برنامه درسی علوم تجربی و ارتقاء مهارت های تفکر و پژوهش

زمان برگزاری همایش: نیمه دوم آذر ۱۳۹۵

مهلت ارسال مقالات: ۹۵/۸/۱۵

محورها: ● رویکردها و اهداف برنامه درسی در آموزش علوم تجربی

● تفکر و پژوهش در برنامه درسی علوم تجربی

● پژوهش محوری در مطالعات تیمز و ارزشیابی مدرسه ای

● تجربیات برتر پژوهش محوری در آموزش علوم تجربی

● آموزش توسعه پایدار ۲۰۳۰ و برنامه درسی علوم تجربی

● پژوهش محوری و صلاحیت های حرفه ای معلمان علوم تجربی

● روش های ارزشیابی پژوهش محور در برنامه درسی علوم تجربی

● رویکردهای آموزش پژوهش محور در برنامه درسی علوم تجربی

● فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و آموزش پژوهش محور علوم تجربی

● تنوع محیط، محتوا و منابع یادگیری و آموزش پژوهش محور در علوم تجربی

لشانی دبیرخانه: اصفهان، مرکز تحقیقات معلمان، پایگاه کیفیت بخشی درس علوم تجربی / تلفن: ۰۳۱۳۳۵۶۳۱۳

confoloum.isfedu.ir

confoloum@isfedu.ir



همایش ملی برنامه درسی علوم تجربی و
ارتقاء مهارت های تفکر و پژوهش