

۸۸

رشد آموزشی

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی

دوره ی بیست و دوم، شماره ی ۲، بهار ۱۳۸۸، بها: ۴۰۰۰ ریال

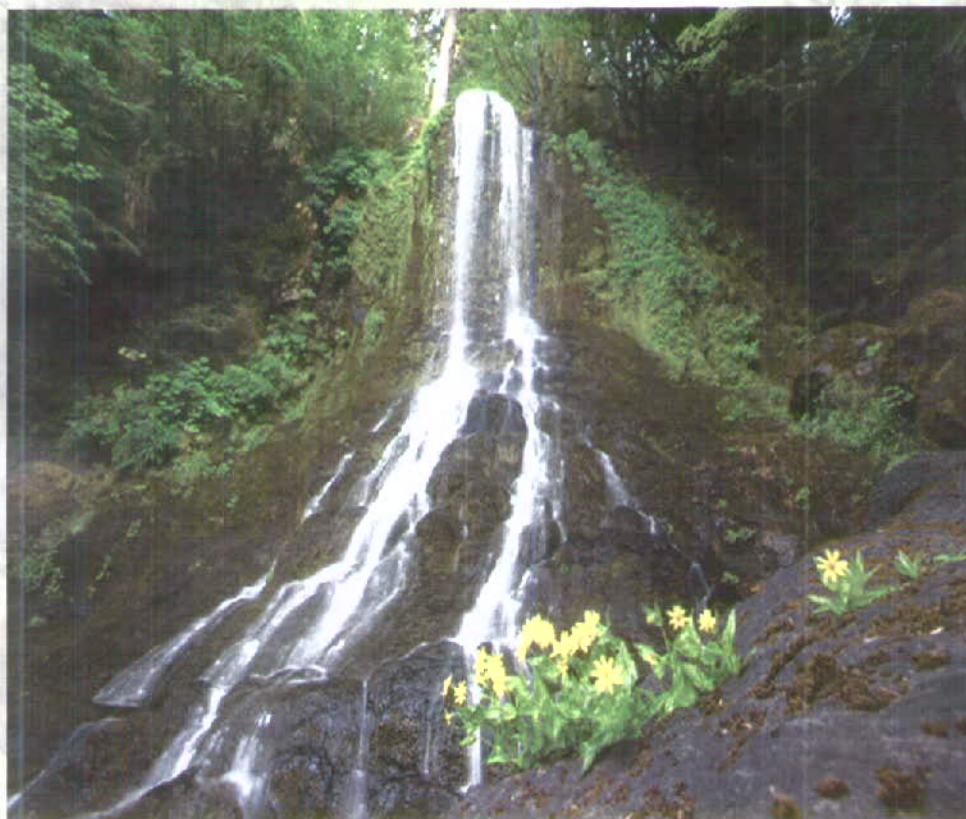
دوره ی تحقیق، آموزش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات علم آموزشی

روشنی ساده برای تهیه نانوذره ها / ۹

فعالیت های پیش آزمایشگاهی! / ۱۱

کج فهمی ما در آموزش شیمی / ۶

رنگ های خوراکی / ۳۸



The role of the laboratory course has been of ongoing interest to chemistry educators. Historically speaking,

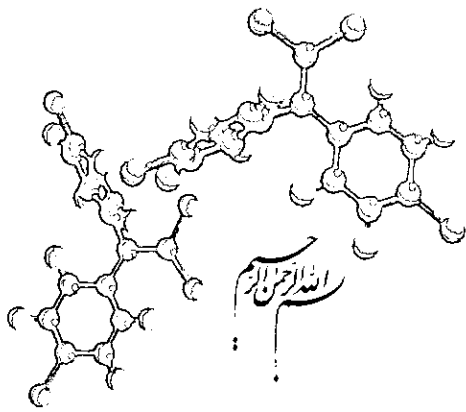
laboratory instructional styles have fallen into four distinct categories: expository, inquiry, discovery, and problem-based.

It is the student outcome, the teaching approach, and the experimental procedure that generally differentiate the laboratory exercises corresponding to these categories. The approach of an activity is the requirement that a student use laboratory data to either confirm the validity of a principle (the deductive approach) or derive the general principle (the inductive approach). The laboratory exercise is further characterized by whether or not the student is provided with a laboratory procedure and whether the outcome of the activity is undetermined or predetermined. Of the four types of instructional styles, the expository or “cookbook” approach and problem-based instructional styles have been most prominent. In problem-based instruction, students create their own experimental procedure based on the problem they need to solve.

It is known that problem-based instruction creates a better understanding of the material covered because students must use higher-order thinking skills. For years, instructors have realized the importance of stimulating higher-order thinking in the science laboratory.

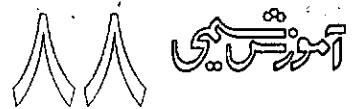
Brandon J. Cruickshank
Chem. Educator 2001, 6, 32.

به سه نفر از کسانی که کویاترین و شیواترین برگردان عبارت‌های بالا را حداکثر تا شهریور ۸۸ است! برای ما بفرستند. جایزه‌ی ارزنده‌ای تقدیم خواهد شد. در ضمن، بهترین ترجمه‌ی ارائه شده با نام ترجمه‌کننده در یکی از شماره‌های آینده‌ی مجله به چاپ خواهد رسید.



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

دوره‌ی بیست و دوم، شماره‌ی ۲، بهار ۱۳۸۸، شماره‌گان ۱۵-نسخه



Successive No: 88

Quarterly Chemistry Education Magazine

2008, Vol.22, No.3

ISSN 1606-9145

Email: info@roshdmag.ir

مدیر مسئول: علیرضا حاجیان‌زاده

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالارکیا

دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی

طراح گرافیک: آریتا کوزیری

هیئت تحریریه: مجتبی باقرزاده؛ غلام عباس

پارسا سفر؛ احمد خرم‌آبادی زاد و محمدرضا یافتیان

تصویر روی جلد:

فناوری نانو نامی است که در نزدیک به یک دهه‌ی گذشته بارها شنیده شده است. یک فناوری نو که تولید مواد پیش‌رفته در مقیاس نانو متر را در دستور کار خود دارد. در میان آن‌ها فناوری نانو، تولید ساختارهای متخلخل یا نخلخلی در اندازه‌ی نانو متر بویژه به منظور تولید کاتالیزگرهای صنعتی از اهمیت چشم‌گیری برخوردار بوده است. این نانو ساختار از خود، تجمعی اتم‌های فلز پلاتین طی فرایندی ابتکاری توسط پژوهش‌گران دانشگاه کورنل ساخته شده است و می‌توان از آن برای ساخت سلول‌های سوختی بهره جست.

پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲-۸۸۸۳۹۳۳۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

سرمقاله

۲- آموزش شیمی، تلاش برای مداومت بخشیدن به زندگی بشری..... سردبیر

شیمی در بستر تاریخ

۴- بر بال‌رنگدانه‌ها، بر فراز استکهلم..... مهدیه سالارکیا

آموزش با آزمایش

۹- روشی ساده برای تهیه‌ی نانوذره‌ها..... داود زارع

شیمی از نگاهی ژرف

۱۱- فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی!..... حسین یآوری

۱۶- کج فهمی‌ها در آموزش شیمی..... رسول عبدالله میرزایی، امیرالله کوهی فائق و معصومه شاه‌محمدی

۲۱- آزمایشگاه مجازی و آموزش شیمی..... محمدجواد فولادی و فرشاد کریمی

۲۴- آیامی داند که... ماینرول شیرین‌کننده داروها..... شکوه خدایار

شیمی، صنعت و زندگی

۲۵- نگاهی به هسته‌ی اتم..... سعید رستگار اسکویی

۳۸- مواد مؤثر سطحی و فرآورده‌های بهداشتی و آرایشی..... اعظم رحیمی و مرضیه مجد

۳۲- دومین قطب تولیدی صنعت پتروشیمی ایران..... علی رفیعی

۳۶- فناوری نانو در ایران..... داود زارع

۳۸- رنگ‌های خوراکی..... اعظم رحیمی نیارکی و مرضیه مجدی

۴۲- رایحه درمانی..... شهاب صادقی‌پناه

۴۴- فناوری نانو در خدمت بهداشت..... فرشاد کریمی و محمدجواد فولادی

۴۵- فناوری نانو در خدمت پالایش آب..... طاهره صادقی

شیمی در رسانه‌ها

۵۰- تازه‌های شیمی..... مرگان آبی

۵۲- گپی دوستانه با یک معلم (کنکور؛ سدی در مسیر کاربردی کردن آموزش شیمی)..... آذر حداد

سرگرمی‌های شیمی

۵۷- نتیجه‌ی مسابقه‌های مجله.....

۵۸- داستان‌هایی در شیمی..... زهره قائمی، لیلا میرشکاری و طاهره دهقانی

۶۳- معرفی کتاب.....

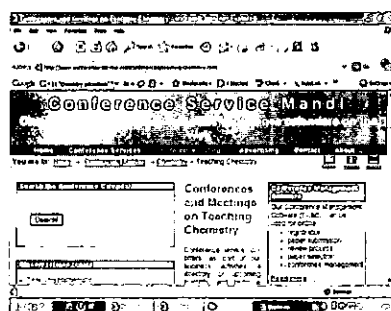
۶۴- از لابلای نامه‌های شما..... گوهر مشجور



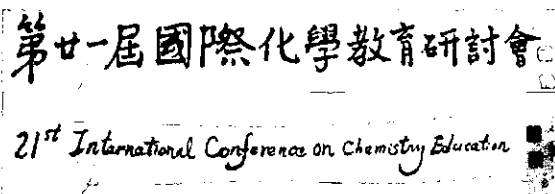
آموزش شیمی، تلاشی برای مداومت بخشیدن به زندگی بشری

طبق عادت که برای آگاهی از زمان و مکان برگزاری کنفرانس‌های مربوط به آموزش شیمی به یکی از بزرگ‌ترین تقویم‌های کنفرانس‌های علمی در شبکه جهانی وب و به آدرس الکترونیکی:
www.conferencees-service.com/conferences/teaching-chemistry.html

سر می‌زنم آگهی برگزاری یکی از مشهورترین کنفرانس‌های آموزش شیمی جهان توجه مرا به خود جلب کرد. کنفرانسی که هر دو سال یک بار و با مشارکت آیوپاک در یکی از کشورهای جهان برگزار می‌شود.



بیست و یکمین کنفرانس بین‌المللی آموزش شیمی (ICCE-21) با شعار «آموزش شیمی و sustainability در عصر جهانی شدن» از ۸ تا ۱۳ آگوست سال ۲۰۱۰ در تایپه، پایتخت تایوان برگزار می‌شود. با مراجعه به آدرس الکترونیکی <http://icce2010.gise.ntnu.edu.tw> می‌توانید اطلاعات بیشتری درباره‌ی هدف‌ها و برنامه‌های این کنفرانس و شیوه‌ی فرستادن مقاله به صورت پوستر یا سخنرانی به دست آورید.



اگرچه نزدیک به یک سال به برگزاری این کنفرانس باقی است ولی بی‌تردید برای علاقه‌مندان به شرکت در این گونه کنفرانس‌ها داشتن زمان کافی برای طراحی و اجرای یک کار پژوهشی جدی و تهیه، تنظیم و ارسال مقاله یا چکیده‌ی آن، به دبیرخانه‌ی کنفرانس یاد شده، نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای دارد و امید است این نوشتار بتواند در خوانندگان ارجمند برای حضور در همایش‌های جهانی و تلاش برای ارایه‌ی دستاوردها و انعکاس پیش‌رفت‌های کشور عزیزمان ایران در عرصه‌ی آموزش شیمی انگیزه‌ای دوچندان ایجاد کند. البته چند سالی است که بر شمار پژوهشگران عرصه‌ی آموزش شیمی در کشور افزوده شده است و ایرانیان نسبت به سال‌های گذشته حضور پررنگ‌تری در کنفرانس‌های بین‌المللی آموزش شیمی داشته‌اند. شاید برگزار نشدن و نبودن برنامه‌ریزی دقیق و منظم برای اجرای کنفرانس آموزش شیمی در

Sustainability

کشور خودمان را بتوان عامل ایجاد میل و رغبت بیش تر پژوهشگران به آرایه‌ی دستاوردهای پژوهشی در کنفرانس‌های خارجی دانست. اگرچه قصد، گلابه از مسیر پر پیچ و خم تصمیم‌گیری برای اجرای کنفرانس‌هایی از این دست در حوزه‌های ستادی وزارت‌خانه‌ی متبوع نیست، ولی از آن‌جا که همواره با نگاهی لبریز از حسرت به فهرست کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی آموزش شیمی در کشورهای مختلف جهان می‌نگرم و همواره آرزوی چاره‌اندیشی برای یافتن راه‌های بهبود وضعیت موجود و اعمال مدیریتی حساب شده‌تر با یک برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای اجرای کنفرانس‌هایی از این دست آن هم در سطح ملی را دارم، چنین عبارت‌هایی را نگاشته‌ام.

بگذریم؛ اما آن‌چه در شعار این کنفرانس جالب به نظر می‌رسد واژه‌ی sustainability بود. واژه‌ای که امروزه معنایی متفاوت یافته است. کافی است در موتورهای جست‌وجو موجود در شبکه‌ی جهانی وب به دنبال معنای این کلمه بگردید. آن‌گاه خواهید دید که معنای این واژه با آن‌چه در فرهنگ واژه‌های انگلیسی - فارسی می‌توان دید تفاوتی آشکار دارد.

انتخاب هم‌ارز پارسی «پایدار یا دوام‌دار» برای این واژه تا حدودی برای شما شناخته شده است و بی‌تردید بارها عبارت‌هایی چون «توسعه‌ی پایدار»، «جامعه‌ی پایدار»، «صنعت پایدار» و... را در رسانه‌های همگانی شنیده یا خوانده‌اید. در معنایی عمیق‌تر واژه‌ی sustainability به دوام بخشیدن به کیفیت زندگی شهروندان در یک جامعه اشاره دارد. به دیگر سخن، ایجاد ثبات و پایداری در عرصه‌ی اقتصادی، اجتماعی یا محیط زیستی که ایجاد هم‌زمان هر سه در کنار هم می‌تواند برای همه‌ی شهروندان یک جامعه چه در حال و چه در آینده یک زندگی سالم، با معنا و زاینده را فراهم کند. با این تعریف sustainability یک فراورده نخواهد بود بلکه یک فرایند پیش‌رونده است که خط پایانی برای آن قابل تصور نیست. در واقع، یک فرایند بهبودسازی پیوسته است که انتهایی برای آن وجود ندارد. معنای این واژه را می‌توان در این عبارت که «دیگران کاشتند ما خوردیم، ما می‌کاریم تا دیگران بخورند» نیز یافت. نگرش و باوری که سال‌هاست با فرهنگ غنی ایرانی - اسلامی ما عجین شده است و سینه به سینه از نسلی به نسل دیگر انتقال یافته است.

با این تعریف، شعار کنفرانس بیست و یکم برای ما ایرانیان معنایی دیگر می‌یابد و آن، این که بایستی برای مداومت بخشیدن به زندگی بشر، آن هم یک زندگی با کیفیت در این کره‌ی خاکی تلاش کرد. ما نیز به عنوان یک معلم شیمی یا یک برنامه‌ریز درسی، نقش مهمی در پیش‌برد این فرایند پیوسته و دائمی بر عهده داریم و بایستی هرچه بیش تر برای تحقق این هدف کوشش کنیم. اما چگونه؟ این پرسشی است که در شماره‌های بعدی مجله‌ی رشد آموزش شیمی به آن پاسخ خواهیم داد. با ما همراه باشید.

سر دبیر

بربال رنگدانه‌ها،

برفراز استکھلم

مهدیه سالار کیا

اشاره

آن‌چه نام گذشتگان را در همیشه‌ی تاریخ جاودانه می‌دارد، داستان سخت‌کوشی‌ها، عمل به تعهدات انسانی و ملزم دانستن خود به خدمت به بشریت است. یاد و خاطره‌ی انسان‌هایی که این چنین، با نقشی زرین، در کوره‌راه‌های پریچ و خم زندگی اثری ماندگار می‌یابد. آن‌ها که در راه رسیدن به هدف‌های والای انسانی از اشتیاق زیستن در راه دیگران، همه تن دل شده‌اند و با پای دل در پهنه‌ی این مسیر، نه گام بر می‌دارند که مشتاقانه بال و پر نمی‌زنند...

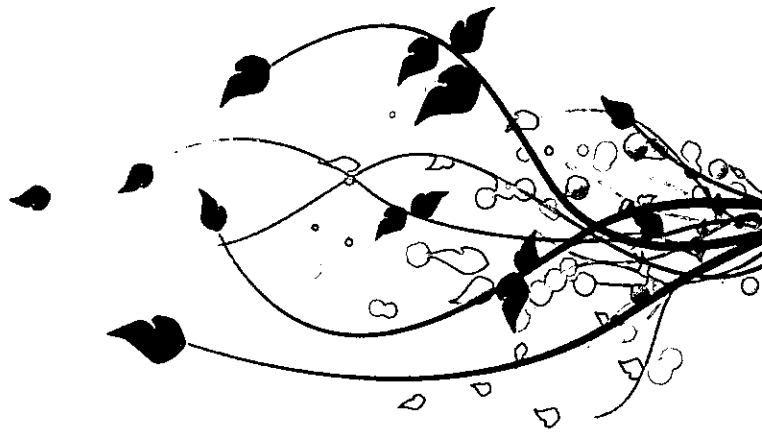
ریچارد مارتین ویلشتاتر^۱ در ۱۱۳ اگوست سال ۱۸۷۲ در کالسرو^۲، آلمان به دنیا آمد. او که دومین فرزند یک تاجر پارچه بود، تحصیلاتش را در دبیرستانی کلاسیک در زادگاه خود آغاز



خوب و انجام آزمایش‌هایی در خانه، انگیزه‌ی او را برای ادامه‌ی تحصیل در شیمی قوت بخشید. با این‌که به داروسازی هم علاقه‌ی فراوانی داشت و احتمال آن می‌رفت که به رشته‌ی پزشکی روی آورد، اما مادرش که تحصیل در پزشکی را نیازمند صرف زمان طولانی‌تری می‌دید، او را از این انتخاب منصرف کرد. با این حال شعله‌ی علاقه به فرایندهای زیست‌شناختی چنان در او سوزناک می‌نمود که در سراسر زندگی پژوهشی‌اش سبب شد حل مسایل شیمیایی را هدف اندیشه‌های روشن خود قرار دهد. ویلشتاتر در ۱۸ سالگی وارد دانشگاه مونیخ شد و در سخنرانی‌هایی که در آن‌جا ترتیب می‌یافت حضوری فعال داشت. در سال ۱۸۹۳ زیر نظر آلفرد اینهورن^۱، روی جنبه‌هایی از شیمی کوکالین، به‌عنوان پروژه‌ی دوره‌ی دکترای خود به‌کار مشغول شد. در همین دوران بود که آدولف فون بایر^۲ که سکان کشتی شیمی آلی آلمان را در دست داشت، او را زیر بال حمایت خود گرفت. اگرچه که ویلشتاتر هرگز به‌طور مستقیم برای بایر

کرد. هنگامی که ۱۱ سال داشت، پدرش در پی فرصت‌های شغلی بهتر و گریز از محدودیت‌های زندگی در کالسر و، راه نیویورک را در پیش گرفت. با آن‌که پیش‌بینی می‌شد عمر این سفر کوتاه باشد، اما ۱۷ سال به‌طول انجامید. در این زمان، مادر مارتین، او و برادرش را به نورنبرگ^۳ برد تا به خانواده‌اش نزدیک باشند. سازگاری با این دگرگونی و تغییر محل تحصیل برای مارتین کاری بس دشوار بود چرا که در این‌جا برای نخستین بار با چهره‌ی زشت و رفتارهای حاکی از تبعیض نژادی روبه‌رو شد. در حالی که این، تنها نقطه‌ی آغازی برای تعقیب و گریزهای پیش از نخستین جنگ جهانی بود.

مارتین در دبیرستان جدید اگرچه که به‌درجه‌های خوبی دست یافت اما در درس لاتین - که در آن زمان به‌عنوان مهم‌ترین درس در دبیرستان شناخته شده بود - احساس ضعف می‌کرد. از این‌رو، مشاور تحصیلی به او سفارش کرد که در صدد تغییر دبیرستان برآید و به تحصیل در تجارت بیندیشد. اما وجود معلمان



برای کوکابین دزست نبوده است و از این رو، در مدتی که ویلشتاتر در مونیخ بود، اینهورن از گفت‌وگو و روبه‌رو شدن با وی خودداری می‌کرد.

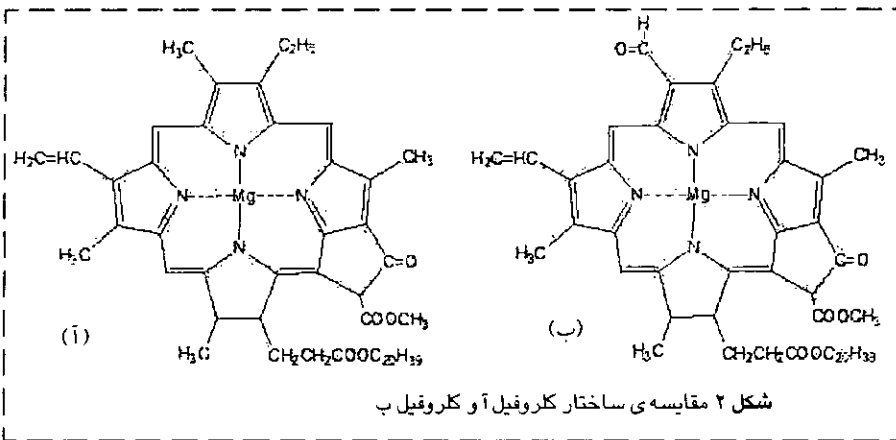
در سال ۱۹۰۲ ویلشتاتر به مقام استادی در دانشگاه دست یافت اما بایر بر این باور بود که او باید مسئولیت‌هایی نیز در گستره‌ی فعالیت‌های صنعتی داشته باشد.

در جریان عید پاک در سال ۱۹۰۳ بود که ویلشتاتر با خانواده‌ی لستر^۷ در هایدلبرگ آشنا شد و در تابستان همان سال با سوفی لستر ازدواج کرد. آن دو در سال ۱۹۰۴ صاحب یک پسر و در سال ۱۹۰۶ صاحب یک دختر شدند.

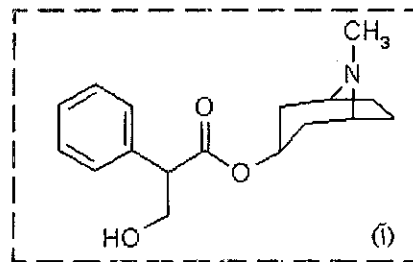
در سال ۱۹۰۵، او دعوت یک شرکت فنی را در زوریخ برای کار پذیرفت و در مدتی که در زوریخ بود پژوهش‌هایی را درباره‌ی

کار نکرد اما همواره خود را شاگرد وی می‌پنداشت. پس از یک سال، ویلشتاتر موفق به دریافت مدرک دکترای خود شد و برای ادامه‌ی کارهای پژوهشی نزد بایر ماند. پس از مدتی به ساختاری که استادش اینهورن به کوکابین نسبت داده بود مشکوک شد. اما هنگامی که پژوهش‌هایی را برای روشن شدن این ابهام طراحی کرد، اینهورن او را از ادامه‌ی کار روی کوکابین برکنار کرد. بنا به نظر بایر، ویلشتاتر کار را با

تروپین^۸، ماده‌ای که انتظار می‌رفت ساختار بسیار مشابهی با کوکابین داشته باشد، ادامه داد. هنگامی که ساختار تروپین مشخص شد، ساختار کوکابین به راحتی از روی آن پیش‌بینی شده، مورد تایید قرار گرفت. نتیجه‌ی این پژوهش‌ها ثابت کرد که ساختار پیشنهاد شده از سوی اینهورن

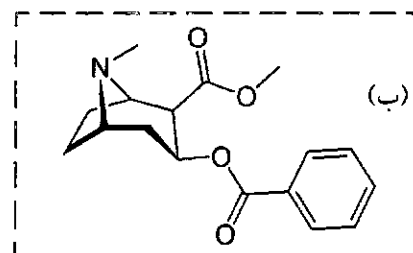


طبیعت شیمیایی کلروفیل آغاز کرد. چنان‌که همراه با دانشجویانش گام‌های بلندی را در شناسایی این ماده‌ی مهم برداشت و روش‌هایی را برای جداسازی آن از گیاهان گسترش داد. او در بررسی ۲۰۰ نوع گیاه متفاوت ثابت کرد که این رنگدانه در همه‌ی گیاهانی که تا آن زمان مورد بررسی قرار گرفته بود، از دید ساختاری مشابه است اما نمی‌توان آن را یک ماده‌ی شیمیایی هموزن (یک‌نواخت) به‌شمار آورد. او با تکیه بر روش‌های کروماتوگرافی دریافت که این رنگدانه در گیاهان، شامل دو نوع کلروفیل - کلروفیل آ و ب - به نسبت ۳ به ۱ است که تفاوت‌هایی جزئی باهم دارند؛ کلروفیل آ مسئول بروز رنگ سبز-آبی، و کلروفیل ب عامل تولید رنگ زرد-سبز بوده، مقدار کلروفیل آ در برگ گیاه بیش‌تر است. هم‌چنین، نشان داد که منیزیم یافته شده در کلروفیل، حکم یک نوع ناخالصی را ندارد و به‌طور اتفاقی در آن یافت نشده است. بلکه تک‌اتم Mg در مولکول کلروفیل، جزئی از ساختار این ماده به‌شمار می‌رود و موقعیتی بسیار شبیه



شکل ۱ ساختار

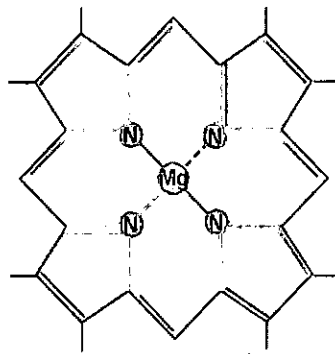
(آ) تروپین و ب) کوکابین



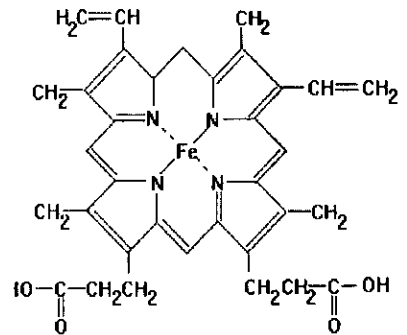


فرصت برای دانشمندان برجسته جهت پژوهش روی موضوع‌های پیشنهادی و مورد علاقه‌ی خود بنیان نهاده شد. مدیریت این مؤسسه را یک سال پس از تأسیس آن، ویلشتاتر به عهده

شکل ۴ ساختار کلروفیل

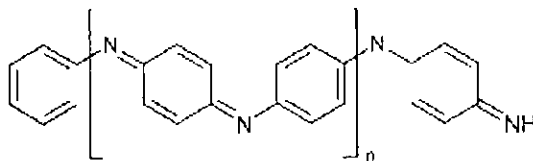


شکل ۳ ساختار هموگلوبین



گرفت. این مؤسسه در همسایگی مؤسسه‌ی فریتس هابر^{۱۲} قرار داشت که در زمینه‌های شیمی فیزیکی و الکتروشیمی فعالیت می‌کرد و این نزدیکی، مقدمه‌ای برای ارتباط دوستانه‌ی عمیق و طولانی میان مدیران این دو مؤسسه شد.

در برلین، ویلشتاتر جهت بررسی ترکیب‌هایی با عنوان



شکل ۵

ساختار آنیلین سیاه، قدیمی‌ترین رنگدانه‌ی سنتزی که در حدود سال ۱۸۶۰ کشف شد. از این رنگ برای ایجاد پوشش‌های ویژه با رنگ بسیار تیره استفاده می‌شود.

آنتوسیانین‌ها در گل‌های سرخ تا آبی، به کشت گل‌های مینا، داودی، بنفشه و کوکب در اطراف مؤسسه و اقامتگاهش پرداخت. با پایان جنگ جهانی اول این خط پژوهشی نیز با انتشار ۱۸ مقاله به نتیجه رسید. در جریان این بررسی‌ها او دریافت که سایه‌های سرخ و آبی در گل‌های یاد شده مانند آن‌چه در گیلان، گل رز، گوجه (آلو) و خشخاش دیده می‌شود، در اصل مربوط به وجود سه ترکیب سیانیدین^{۱۳}، پلارگونیدین^{۱۴} و دلفینیدین کلرید^{۱۵} است و نیز به اسیدینگی و بازیکنگی این گیاهان بستگی دارد.

در سال ۱۹۱۵، به خواسته‌ی همسایه‌اش هابر در تولید ماسک‌های گاز که نقش محافظت‌کننده در برابر گازهای کلرین^{۱۶} و فسژن^{۱۷} - که محرک‌های شدید تنفسی به‌شمار می‌رفتند- داشتند، شرکت کرد و در مدت ۵ هفته با استفاده از زغال فعال و هگزامتیلن تترآمین موفق به تهیه‌ی این ماسک‌ها شد.

در بهار همان سال، واقعه‌ی دیگری او را در هم شکست: لودویگ^{۱۸} پسر ۱۰ ساله‌اش به‌طور ناگهانی در اثر بیماری دیابت از دنیا رفت. او در این باره در زندگی‌نامه‌اش اشاره کرده است که

آن‌چه که آهن در هموگلوبین دارد، داراست. این موضوع از چنان اهمیتی برخوردار بود که موفقیت هانس فیشر^{۱۹} و دانشمندان دیگر در تشخیص جزئیات ساختاری کلروفیل و هموگلوبین بدون کار ویلشتاتر امکان نداشت.

ویلشتاتر در سال ۱۹۱۳ با دوست خوب و دانشجوی سابقش آرتور استول^{۲۰}، کتابی را که منحصرآبه کلروفیل پرداخته بود به‌طور کامل مورد مطالعه قرار داد. نتیجه‌ی برجسته‌ی این بررسی همه‌جانبه در سال‌های ۱۹۱۳ تا ۱۹۱۹، نگاشتن ۲۵ مقاله درباره‌ی کلروفیل بود.

در جریان جداسازی کلروفیل از گیاهان، محلولی زردرنگ از فرایندهای مقدماتی به دست می‌آمد که ویلشتاتر متوجه شد این محلول شامل رنگدانه‌ی کاروتنوئید است. اگرچه که این رنگدانه قبلاً شناخته شده بود، اما کار ویلشتاتر نقطه‌ی آغاز شناخت آن، به‌عنوان عامل رنگ گوجه‌فرنگی، هویج و زرده‌ی تخم مرغ شناخته شد.

در سال ۱۹۰۸، واقعه‌ای ناگوار زندگی این دانشمند سخت‌کوش را دستخوش تغییراتی ویرانگر کرد؛ همسرش ۳۶ ساعت پس از ترکیدگی آپاندیس، زیر عمل جراحی جان باخت. پس از آن، پرداختن به کارهای پژوهشی و نگهداری از دو فرزندش تنها مایه‌ی تسلی ویلشتاتر به‌شمار می‌آمد. او در زندگی‌نامه‌اش در این زمینه می‌گوید که در خلال ده سال پس از این واقعه‌ی دردناک هرگز نتوانست آسایش را تجربه کند.

در مدتی که در زوریخ بود، روی کینون و سازوکار اکسایش آنیلین و تبدیل آن به آنیلین سیاه^{۲۱} کار کرد. این فرایند جایگاهی مهم در صنعت رنگ داشت. هم‌چنین طرحی را که ۸ سال پیش از آن، در زمینه‌ی سنتز شیمیایی سیکلو اوکتا تتران در ذهن داشت، کامل کرد و نشان داد که این ترکیب رفتاری آروماتیک ندارد اگرچه که ساختارش شبیه بنزن است.

در سال ۱۹۱۰ مؤسسه‌ی کیزر ویلهلم^{۲۲} به هدف ایجاد

پس از این رویداد، مدت‌ها حافظه‌ی خود را از دست داده بود. در نوامبر همین سال، در حالی که کارش روی ماسک‌های گاز، نامزد دریافت جایزه‌ی نوبل بود، به عنوان برنده‌ی این جایزه در شیمی، به خاطر کارهایی که روی کلروفیل و آنتوسیانین انجام داده

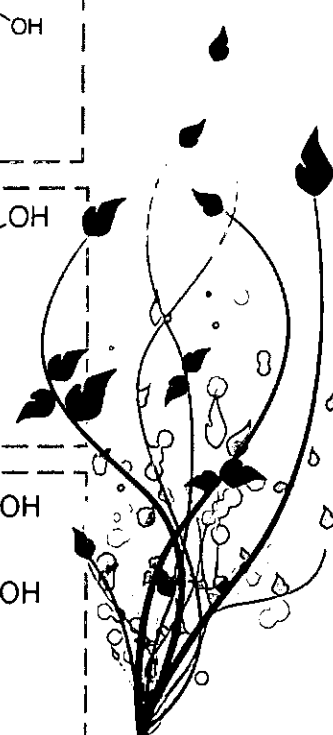
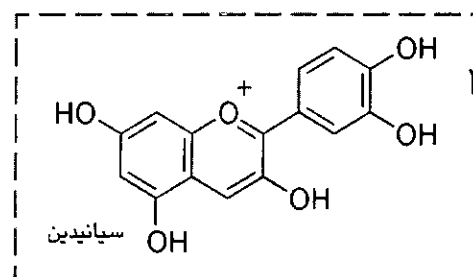
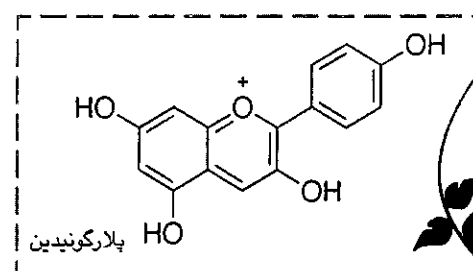
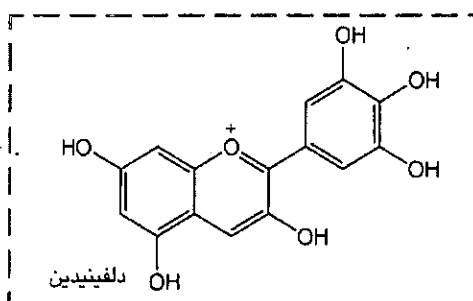
ویلند^{۲۲} جای وی را گرفت.

برخی از دستیاران ویلشتاتر پس از او کار وی را در دانشگاه ادامه دادند. در سال ۱۹۲۸ ویلند اتفاقی را که کتابخانه‌ی خصوصی ویلشتاتر بود برای یکی از دستیاران و دانشجویان سابق وی آماده کرد. به این ترتیب، مارگارت رودوالد^{۲۳} از سال ۱۹۲۹ تا ۱۹۳۸ در انتشار مجموعه‌ای شامل ۱۸ مقاله درباره‌ی جنبه‌های گوناگون بررسی آنزیم‌ها با استادش همکاری داشت. البته این همکاری صورتی فردی داشت زیرا ویلشتاتر هرگز رودوالد را در آزمایشگاه ملاقات نکرد و ارتباط آن‌ها تنها به صورت گفت‌وگوهای تلفنی بود.

ویلشتاتر درباره‌ی آنزیم‌ها دیدگاه درستی نداشت. او تصور می‌کرد که آنزیم‌ها مولکول‌های نسبتاً کوچکی هستند که روی پروتئین‌ها و بسپارهایی با ساختار غول‌پیکر جذب می‌شوند. در حالی که امروزه می‌دانیم آنزیم‌ها خودشان پروتئین هستند. به هر حال کارهای ویلشتاتر نتایج مثبتی نیز در پی داشت. برای نمونه، انجام واکنش احیای آنزیمی روی کلرال و برمالم، که به تشکیل تری‌کلرو اتانول (دارویی مسکن) و تری برمواتانول آمین (دارویی بیهوشی) می‌انجامد.

ویلشتاتر در مارچ سال ۱۹۳۹ ناگزیر شد کشورش را ترک گوید. او مدتی نزد استول ماند و سپس در مورالتو^{۲۴} ساکن شد. در این جا بود که به نوشتن زندگی‌نامه‌اش پرداخت.

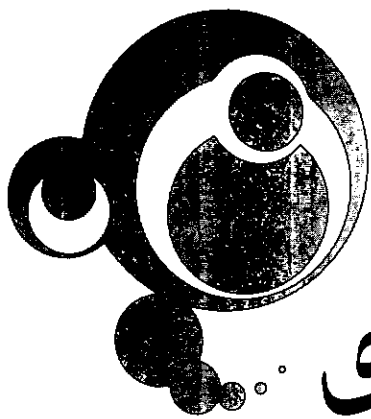
سرانجام این بزرگ مرد دلخسته از غم رفتارهای نفرت‌انگیز و غیرانسانی تباه‌کنندگان حقوق بشر، پس از سه سال زندگی در تبعید، دست از چله‌نشینی شست و روزگار، نقطه‌ی پایان دوران اندوهبار اما پرشکوه و پربراز از افتخار این دانشمند برجسته را پس از عمری تلاش به تماشا نشست. چنین بود که وی در سوم آگوست سال ۱۹۴۲، در حال خواب دچار ایست قلبی شد و غریبانه به دیار باقی سفر کرد.



بود معرفی شد. اما از آن‌جا که جنگ جهانی اول هنوز در جریان بود او نتوانست برای دریافت جایزه‌اش به استکهلم سفر کند تا آن‌که در سال ۱۹۲۰ مراسم برای افرادی که در خلال جنگ برنده‌ی جایزه‌ی نوبل شده بودند، ترتیب یافت و به این ترتیب بود که ویلشتاتر همسفر با ماکس پلانگ^{۱۹}، فریتس هابر، ماکس فون لاو^{۲۰} و یوهان استارک^{۲۱} راهی استکهلم شد.

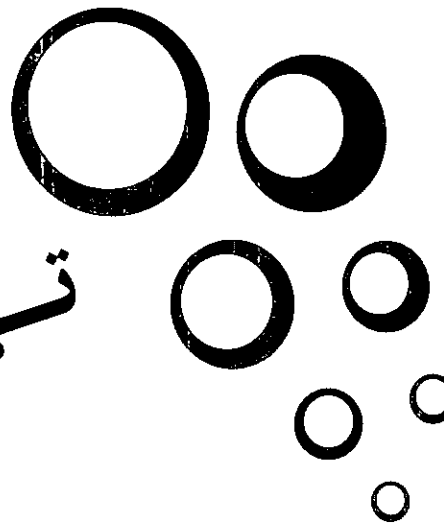
ویلشتاتر در مونیخ نیز درگیر سیاست‌های تبعیض نژادی بود تا سرانجام در سال ۱۹۲۴ استعفای خود را تسلیم کرد. اما دانشجویان با احترام، از او درخواست کردند در تصمیمش تجدیدنظر کند. به این ترتیب او تنها برای مدتی که به پایان کارهای پژوهشی دانشجویانش باقی مانده بود، در پست خود ماند و در سال ۱۹۲۵ برای همیشه دانشگاه را ترک گفت و پس از او هنریش

- | | | |
|----------------------|--------------------|-----------------|
| 1. Willstätter, R.M. | 2. Karlsruhe | 3. Nurnberg |
| 4. Einhorn, A. | 5. Baeyer, A. | 6. Tropine |
| 7. Lester | 8. Fischer, H. | 9. Stoll, A. |
| 10. aniline black | 11. Kaiser Wilhelm | 12. Haber, F. |
| 13. Cyanidin | 14. pelargonidin | 15. delphinidin |
| 16. Chlorine | 17. phosgene | 18. Ludwig |
| 19. Planck, M. | 20. Laue, M. | 21. Stark, J. |
| 22. Wieland, H. | 23. Rohdewald, M. | 24. Muralto |



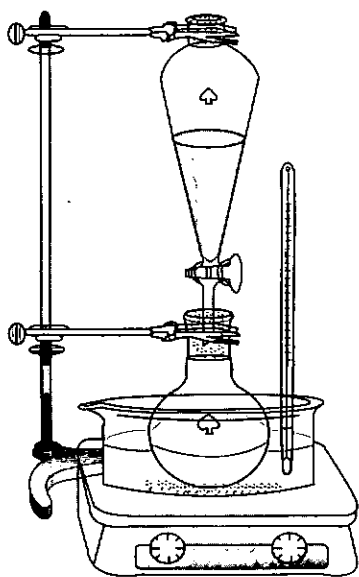
روش‌های ساده برای تهیه نانوذره‌ها

داود زارع

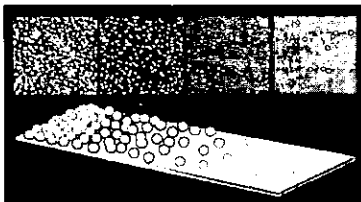


می‌ماند نانوذره‌های مس است. برای خشک کردن نانوذره‌ها چند بار آن‌ها را با آب مقطر می‌شویم و هر بار آن را سانتریفوژ و محلول روی آن‌ها را سرریز می‌کنیم. در پایان، ذره‌ها را با استون شست‌وشو می‌دهیم و آن‌ها را در یک ظرف سرپوش‌دار و بدون هوا، در برابر جریان ملایم گاز آرگون یا نیتروژن می‌گذاریم تا خشک شوند.

1. Sarkar, A.; Mukherjee, T.; Kapoor, S.J. *Phys.Chem.C*, 2008, 112, 3334.
2. Hass, I.; Shanmugam, S.; Gedanken, A. *J.Phys.Chem. B*, 2006, 110, 16947.
3. Park, B.K.; Jeong, S.J. *of Colloid and Interface Science*, 2007, 311, 417.



مخلوط را به هم می‌زنیم تا یک نواخت شود. ۳. بالون را در حمامی با دمای 80°C که روی یک هم‌زن مغناطیسی قرار دارد می‌گذاریم تا دمای محلول به 80°C برسد. پس از آن، از محلول مس سولفات که در قیف جداکننده ریخته‌ایم، قطره‌قطره به این بالون می‌افزاییم. با وارد شدن مس سولفات، رنگ محلول تغییر می‌کند و از بی‌رنگ به زرد، نارنجی و سرخ (مایلی به نارنجی) در می‌آید. پس از آن‌که همه‌ی



مس سولفات به بالون افزوده شد به مدت ۲ تا ۵ دقیقه‌ی دیگر مخلوط را روی هم‌زن به حال خود می‌گذاریم تا انجام واکنش در آن کامل شود. نانوذره‌های مس در بالون تشکیل می‌شوند و رسوب می‌کنند. ۴. بالون را از حمام بیرون می‌آوریم و آن را به حال خود می‌گذاریم تا کاملاً سرد شود. سپس محلولی را که در بالا قرار گرفته است، سرریز می‌کنیم. آن‌چه باقی

آب مقطر و فلزی شین

اشاره

تهیه‌ی نانوذره‌های فلزی یکی از مهم‌ترین شاخه‌ها در عرصه‌ی فناوری نانو به شمار می‌رود. در این آزمایش با استفاده از ویتامین C یا اسکوربیک اسید، نانوذره‌های مس تهیه می‌شوند. از آن‌جا که در این روش از ماده‌ای سالم و غیرسمی جهت تولید نانوذره‌ها استفاده می‌شود، این روش از جمله روش‌های سبز به شمار می‌رود.

مواد و وسایل مورد نیاز

مس (II) سولفات ۵آب، ویتامین C یا اسکوربیک اسید ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$)، پلی اتیلن گلیکول ۱۰۰۰، استون، آب مقطر یون‌زدایی شده، گرم‌کن با هم‌زن مغناطیسی، دماسنج، حمام آب، بالون ۱۰۰mL، قیف جداکننده، سانتریفوژ، گاز آرگون یا نیتروژن، گیره و پایه‌ی فلزی.

روش کار

۱. ۱g مس (II) سولفات را در یک بالون حجمی ۲۵mL در آب حل می‌کنیم و سپس آن را در یک قیف جداکننده که به کمک گیره روی پایه‌ی فلزی سوار شده است، می‌ریزیم. ۲. ۲/۱۲۵g اسکوربیک اسید را در یک بالون ۱۰۰mL می‌ریزیم و ۱g/۳۰ را پلی اتیلن گلیکول ۱۰۰۰، به آن می‌افزاییم و با آب مقطر آن‌ها را به حجم می‌رسانیم.



اشاره

نانوذره‌های Fe_3O_4 ، سمیت کم و خاصیت مغناطیسی بالایی دارند و از این رو کاربردهای گسترده‌ای در پزشکی و زیست فناوری یافته‌اند که از آن جمله می‌توان تشخیص بیماری‌ها، شناسایی سلول‌های سرطانی و از میان بردن آن‌ها، و رساندن دارو به اندام هدف را نام برد. هم‌چنین با قرار دادن آنزیم‌های گوناگون روی این ذره‌ها می‌توان بر کارایی آنزیم‌ها افزود و در زیست فناوری از این ویژگی بهره جست. در این آزمایش به کمک روش هم‌رسوبی شیمیایی و با استفاده از آمونیاک، نانوذره‌های Fe_3O_4 تولید می‌شوند که اندازه‌ای در حد ۹ تا ۱۳ نانومتر دارند.

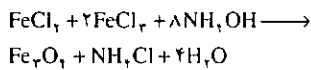
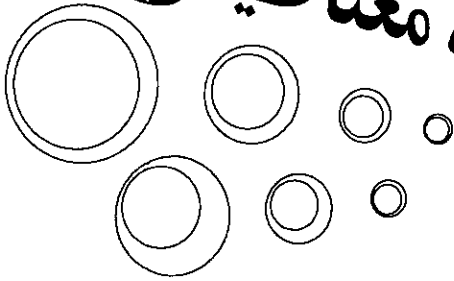
مواد و وسایل مورد نیاز

آهن (II) کلرید ۴، آهن (III) کلرید ۶، محلول آمونیاک ۳۰ درصد، اتانول ۹۶ درصد، اتانول مطلق، آب مقطر یون‌زدایی شده، گرم‌کن با هم‌زن مغناطیسی، دماسنج، حمام آب، بالون ۱۰۰ mL، سانتریفوژ، گاز آرگون یا نیتروژن، گیره و پایه‌ی فلزی.

روش کار

۱. آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در یک بالون ۵۰ mL ریخته، آن را با آب مقطر به حجم می‌رسانیم.
۲. پس از حل شدن نمک‌ها، محلول را در یک بالون ۱۰۰ mL می‌ریزیم. بالون را در حمام $25^{\circ}C$ می‌گذاریم که روی گرم‌کن با هم‌زن مغناطیسی قرار گرفته است.
۳. هم‌چنان که محلول به شدت در حال به هم خوردن است به آن از محلول

ب. تهیه‌ی نانوذره‌های اکسید مغناطیسی آهن



نانوذره‌های تشکیل شده در محیط در محلول به حالت پراکنده هستند و مخلوط، ظاهری به رنگ سیاه دارد. پس از انجام واکنش، مخلوط سانتریفوژ و محلولی که در بالا قرار گرفته است جدا می‌شود. رسوب باقی مانده که شامل نانوذره‌هاست ۴ بار با آب یون‌زدایی شده، ۲ بار با اتانول ۹۶ درصد و یک بار با اتانول مطلق شست و شو داده می‌شود. پس از آن نانوذره‌ها را باید در کوره‌ی خلأ یا در حضور گاز آرگون یا نیتروژن خشک کرد.



کارشناس بخش پابلوت بیوتکنولوژی، انستیتو پاستور

ایران



1. Kauassi, G.K.; Irudagaraj, J; McCarty, G.

Biomagn Res Technol. 2005, 3, 1.

2. Motoyama, J.; Yamashita, N.; Morino, T. *Biomagn Res Technol.* 2008, 6, 2.

3. Huang, Sh.; Liao, M.H.; Chen, D.H. *Biomagn Res Technol.* 2003, 14, 1095.

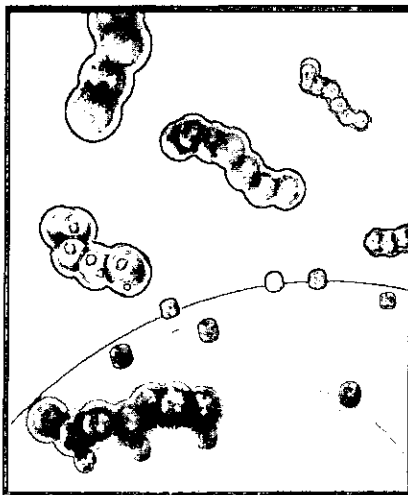
4. Lu, A-H.; Salabas, E.L.; Schüth, F. *Angewandte Chemie International Edition.* 2007, 46, 1222.

آمونیاک قطره قطره می‌افزاییم تا pH محلول به ۱۰ برسد.
۴. دمای محلول را تا $80^{\circ}C$ بالا می‌بریم و آن را به مدت ۳۵ دقیقه در این دما نگه می‌داریم.

آن چه روی می‌دهد

نسبت مولی نمک‌های آهن در محلول شامل آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید، به ترتیب ۱ : ۲ بوده، غلظت یون‌های آهن این محلول ۰/۲۵ M است.

معادله‌ی واکنشی که میان مواد روی می‌دهد به این قرار است:





زیست شیمی ارایه می دهد و درباره ی هدف های مهم این روش آموزشی بحث می کند .

کلیدواژه ها : فعالیت های آزمایشگاهی ، آزمایشگاه ، فعالیت پیش آزمایشگاهی ، جلسه ی مقدماتی ، آزمون پایانی

چکیده

هدف از انجام فعالیت های عملی و آزمایشگاهی ، ایجاد مهارت های آزمایشگاهی و آشنا کردن فراگیران با دیدگاه های تازه است به گونه ای که بتوانند با مفاهیم و قوانین پایه ی علمی ارتباط برقرار کنند . اگرچه که آزمایشگاه نقش برجسته ای را در خلال چند دهه ی پیش در آموزش علوم پایه داشته است ، اما آن چنان که شایسته و ضروری است به پتانسیل های واقعی آن توجه نشده است . یکی از مشکلات اصلی روش های آموزشی متداول این است که فراگیران در مدت کوتاهی ، درست پیش از انجام آزمایش ناگزیر به فراگرفتن حجم زیادی از اطلاعات هستند و از آن جا که در این شرایط با جزئیات فنی و مهارتی درگیر می شوند ، چندان به مسایل مفهومی نمی پردازند . بنابراین فعالیت ها و دستور کارهای آزمایشگاهی باید پیش از پرداختن به آزمایش مورد توجه قرار گیرند . چرا که یادگیری مفهومی و معنادار تنها زمانی شکل می گیرد که فراگیر وقت کافی برای تعامل و اندیشیدن به مسایل را داشته باشد . این مقاله روش تازه ای را در انجام آزمایش های شیمی و

فعالیت های پیش آزمایشگاهی!

ترجمه: حسین یاوری



آغاز سخن

از آن جا که معمولاً دانش آموزان بدون مطالعه و آمادگی قبلی در آزمایشگاه حاضر می شوند، اثر واقعی کارهای عملی در آموزش مفاهیم علمی مشاهده نمی شود. این در حالی است که در خلال چند دهه ی پیش، نقش برجسته ای در آموزش علوم به آزمایشگاه نسبت داده می شود. بنابراین تأکید بر فعالیت های پیش آزمایشگاهی ضروری است.

معمولاً یک جلسه ی پیش آزمایشگاهی به زمانی حدود ۲۰ دقیقه برای بحث درباره ی هدف از انجام آزمایش، دستور کار آزمایشگاهی، اصول ایمنی و چگونگی کنترل داده ها در پایان آزمایش نیاز دارد. با این که این، روش پیشنهاد شده و متداول است اما ممکن است اجرای آن با مشکلاتی همراه باشد. برای نمونه، ممکن است فراگیران متوجه هدف از انجام آزمایش نشوند و درک مفاهیم پایه برایشان دشوار باشد. این امر سبب می شود که تجربه هایشان در سطح یک کاربر باقی بماند و تنها به مجموعه ای از دستور کارها، آن چنان که در آشپزی متداول است، دست یابند.

یکی از مشکلات برجسته ی روش های آموزشی کنونی این است که دانش آموز ناگزیر است در مدتی کوتاه و محدود، درست پیش از انجام آزمایش حجم بزرگی از اطلاعات را فراگیرد. این امر، او را با جزئیات فنی و مهارتی درگیر می کند و از پرداختن به مسایل مفهومی باز می دارد. گانستون و چامپان^۱ بر این باورند که یادگیری معنادار زمانی حاصل می شود که دانش آموزان فرصت کافی برای تعامل با یک دیگر و اندیشیدن درباره ی مسایل را داشته باشند.

به این ترتیب فعالیت های پیش آزمایشگاهی، جایگزین فعالیت های پس از آزمایشگاه می شود و تصور اضافه بودن بخشی از اطلاعات و انباشته شدن آن در ذهن دانش آموز، از نظر، رخت برمی بندد.

به منظور تشویق دانش آموزان به مطالعه پیش از انجام آزمایش می توان از چند روش بهره گرفت. برای نمونه، درگیر کردن گروه های کوچک در طراحی آزمایش ها بدون آن که به نتیجه ی آن اهمیت داده شود، می تواند اشتیاق دانش آموزان را برای انجام آزمایش افزایش دهد. آیسوم و راسی^۲ طرحی سازمان یافته شامل یک آموزش ۲۵ دقیقه ای و نیز شامل ۲۰ دقیقه فرصت برای گفت و گوی معلم با دانش آموز- که دو روز پیش از انجام آزمایش ترتیب می یافت- ارائه کردند. گفتنی است که تعامل میان معلم و دانش آموز و تشویق دانش آموز به مطالعه ی آزمایش پیش از انجام آن نتایج خوبی در برداشته است. در این راستا، دانش آموزان تشویق شدند تا پیش از آزمایش به جای تکیه کردن بر دستور کار مربوط به آن، خود خلاصه ای از آن چه انتظار می رود در آزمایشگاه انجام گیرد، بنویسند. این روشی است که رولنیک^۳ از آن بهره گرفته است.

تجربه نشان می دهد که دانش آموزان بیش تر به فعالیت های پس از آزمایشگاه می پردازند تا آن که به آماده کردن خود پیش از انجام آزمایش توجه نشان دهند. منظور از فعالیت های پس از آزمایش نوشتن گزارش کار است که همه ی آن یا بخشی از آن بیرون از آزمایشگاه انجام می گیرد و شامل هدف از انجام آزمایش، انجام آن و کنترل و تفسیر داده هاست. در این میان اگرچه که آزمون های عملی، توجه به گزارش های کتبی یا بحث های گروهی در ارزیابی نقش دارند اما معمولاً گزارش ها و کاربرگ های شامل پاسخ به پرسش ها و محاسبات هستند که در نمره ی پایانی دانش آموز نقش اصلی را به خود اختصاص می دهند.



انجام آزمایش ترتیب می‌یابد هم‌چنان برقرار است و در کارهای عملی تغییر چندانی داده نشده است. اما گزارش‌های آزمایشگاهی تغییراتی چشم‌گیر یافته است و دانش‌آموز به جای آن‌که یک گزارش طولانی را در منزل بنویسد، گزارشی کوتاه را در مدت حدود ۲۵ دقیقه، درست پس از انجام آزمایش می‌نویسد که محاسبات و داده‌های نتیجه شده از آزمایش را دربردارد. هم‌چنین دانش‌آموزان باید به پرسش‌هایی که درک آن‌ها را از مراحل روش آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار می‌دهد پاسخ دهند. نوشتن گزارش، آن‌ها را به تجزیه و تحلیل و استفاده از منابع گوناگون و کتاب‌های راهنما تشویق می‌کند.

در پایان دوره‌ی درسی، از دانش‌آموزان یک امتحان ۹۰ دقیقه‌ای گرفته می‌شود که دربرگیرنده‌ی همه‌ی آزمایش‌های انجام شده در آن دوره است. دانش‌آموزان باید نتایج و دستور کارهای آزمایشگاهی را با هم مقایسه کنند و درباره‌ی آن‌ها توضیح دهند. بیش‌تر پرسش‌ها دانش‌آموز را به استفاده از مهارت‌های شناختی مانند درک و یادگیری، تجزیه و تحلیل و ارزیابی تشویق می‌کند. نمره‌ی درس آزمایشگاه شامل نمره‌ی آزمون پایانی تا ۷۰ امتیاز، نمره‌ی آزمون‌های مقدماتی تا ۳۰ امتیاز و گزارش‌ها که ۱۰ امتیاز دارند، است. نمره‌ی بالاتر از ۵۰، نمره‌ی قبولی است.

روش شناختی

بیش‌تر داده‌ها و اطلاعات ارائه شده در این مقاله از پرسش‌نامه‌هایی که در پایان دوره به دانش‌آموزان داده شده بود، و نیز از تجربه‌های شخصی معلمان و گفت‌وگو با افراد درگیر در فعالیت‌های آزمایشگاهی به دست آمده است. نتایج این بررسی‌ها در چند سال‌های گذشته، با آن‌چه از سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰ به دست آمده بود، مقایسه شد. نمره‌های مربوط به آزمون‌های مقدماتی، گزارش‌ها و آزمون پایانی، جمع‌آوری شد و سپس ضریب وابستگی خطی نمره‌ی فراگیران، در هر بخش به‌طور جداگانه محاسبه شد.

نتایج، بحث و بررسی

یکی از هدف‌های اصلی این روش، کاهش زمان فعالیت پس از آزمایشگاهی و افزودن به زمان فعالیت‌های پیش از آزمایشگاهی است، شکل ۱. فراگیران روش جدید را با

این مقاله روش‌هایی را در انجام آزمایش‌های شیمیایی و زیست‌شیمیایی ارائه می‌دهد. هدف از اجرای این روش‌ها را می‌توان به این شرح خلاصه کرد:

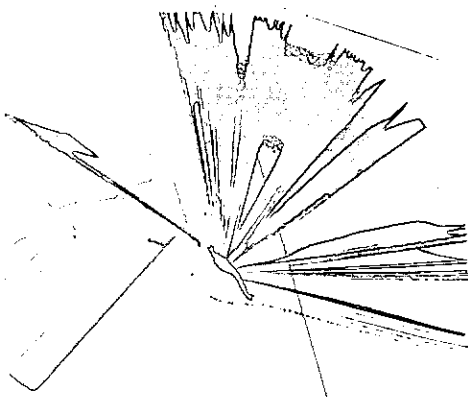
- تشویق دانش‌آموزان به کسب دانش پایه و ضروری، پیش از انجام آزمایش
- راهنمایی دانش‌آموزان به سوی فعالیت‌های پیش از آزمایشگاهی
- بهبود کارایی دانش‌آموزان در آزمون‌های پایانی.

طراحی دوره‌های درسی

دوره‌های درسی شیمی در دانشگاه لوبلجانا^۱ به دو بخش مهم-که از نظر اهمیت، وضعیت یکسانی دارند- تقسیم می‌شوند: ترتیب سخنرانی و تمرین‌های دانشگاهی. سخنرانی‌ها معمولاً توسط معلم انجام می‌گیرد. آموخته‌های دانش‌آموزان به‌طور جداگانه در هر دو بخش ارزیابی شده؛ برای هر یک نمره‌ای در نظر گرفته می‌شود. نمره‌ی مربوط به بخش آزمایشگاهی، بیش‌تر از روی نتیجه‌ی آزمون پایانی ارائه می‌شود. این آزمون پرسش‌هایی نظری و عملی و نیز مطالبی را درباره‌ی چگونگی انجام آزمایش‌ها دربرمی‌گیرد. عملکرد فراگیران در آزمایشگاه و گزارش‌های کتبی آن‌ها سهم چندانی در نمره‌ی پایانی ندارد.

جهت بهبود عملکرد فراگیران در آزمایشگاه و در آزمون پایانی، تغییراتی در این وضعیت داده شد. به این ترتیب که حدود ۸ تا ۱۴ ساعت پیش از انجام آزمایش، جلسه‌ای ۳۰ دقیقه‌ای برای فراگیران ترتیب داده شد تا در آن اساس مسایل نظری آزمایش، محاسبات پایه و تفسیر نتایج توسط معلم برای دانش‌آموزان توضیح داده شود. سپس حدود ۱ تا ۷ روز پیش از آزمایش، آزمونی مقدماتی به مدت ۲۵ دقیقه از دانش‌آموزان به عمل آمد که شامل پرسش‌های چندگزینه‌ای، پاسخ کوتاه و محاسبه‌های ریاضی بود.

در روش جدید، جلسه‌ی کوتاه و اولیه‌ای که درست پیش از



روش کلاسیک مقایسه کردند. بنا به پاسخ‌های دانش‌آموزان در روش قدیمی، آن‌ها به‌طور میانگین تنها به مدت ۲۰ دقیقه، پیش از ورود به آزمایشگاه به مطالعه می‌پرداختند و تقریباً ۲۰ درصد از آن‌ها اصلاً خود را آماده نمی‌کردند. پس از گنجاندن جلسه‌ی اولیه و آزمون‌های مقدماتی در روش جدید، مدت زمان فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی به‌گونه‌ای چشم‌گیر افزایش یافت. دانش‌آموزان به‌طور میانگین به مدت ۴۳ دقیقه پیش از آزمون مقدماتی و ۱۲ دقیقه پیش از انجام آزمایش به مطالعه می‌پرداختند. در مجموع، پیش از انجام هر آزمایش ۱۱۰ دقیقه برای بررسی آن وقت صرف می‌شد.

تقسیم‌بندی فعالیت‌های آزمایشگاهی سبب شد که فراگیران در جریان جلسه‌ی مقدماتی با موضوع بحث آشنا شوند و در منزل، به مطالعه‌ی کتاب‌های راهنما بپردازند. آزمون‌های مقدماتی نیز این فرصت را فراهم می‌کرد که دانش‌آموز، اطلاعات خود را مورد ارزیابی قرار دهد. آن‌ها پیش از آزمون به مدت چند دقیقه، درباره‌ی موضوع بحث می‌کردند و پس از آزمون پاسخ‌هایشان را با هم مقایسه می‌کردند. بنابراین فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی و گفت‌وگوی میان دانش‌آموزان به درک بهتر موضوع درسی کمک می‌کرد.

بیش‌تر دانش‌آموزان با زمانی که برای جلسه‌ی مقدماتی در نظر گرفته شده بود موافق بودند و نیز علاقه‌مند بودند که نمره‌ی آزمون‌های مقدماتی در نمره‌ی پایانی اثر داشته باشد.

فعالیت آزمایشگاهی

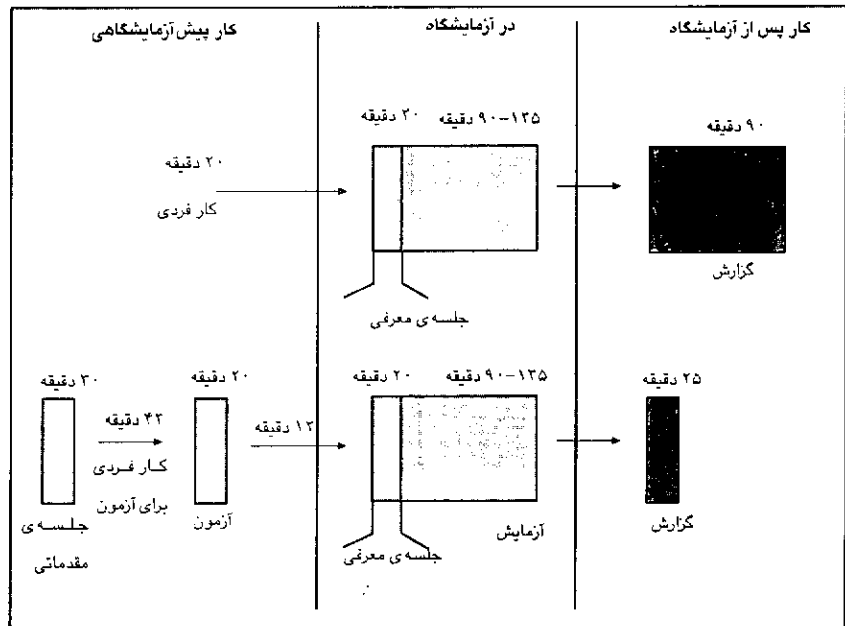
هر یک از فعالیت‌های آزمایشگاهی با یک جلسه‌ی مقدماتی و

کوتاه آغاز می‌شود و سپس به مدت چند دقیقه دستور کار و هشدارهای ایمنی توضیح داده می‌شوند. در بخش بعدی جلسه، کج‌فهمی‌های مشاهده‌شده در آزمون مقدماتی به بحث گذاشته می‌شوند. در این روش، فراگیر نیازی به یادآوری و بحث درباره‌ی مطالب از پیش آموخته شده پیدا نمی‌کرد. گاهی تنها برخی از محاسبات توضیح داده شده در جلسه‌ی مقدماتی دوباره مورد توجه قرار می‌گرفت.

برای توجیه مسایل نظری و موضوع‌های دشوار و پیچیده، به ترتیب از قیاس‌های آشنا استفاده می‌شد. از آن‌جا که فراگیران برای حضور در جلسه‌ی مقدماتی، خود را آماده می‌کردند، بحث و گفت‌وگویی دوطرفه میان معلم و فراگیران جریان می‌یافت.

با آن‌که شکل کلی آزمایش‌ها نسبت به روش قدیمی تفاوت چندانی نیافته بود، اما تغییرات مثبت در رفتار دانش‌آموزان و نتایج امتحانی آن‌ها آشکار بود. طرح پرسش‌های بی‌ربط توسط دانش‌آموزان نیز کاهش یافت بویژه، پرسش‌هایی که با روش کار آزمایشگاهی ارتباط داشتند. اما پرسش‌هایی هم چون «چه قدر از محلول بردارم؟» یا «کجا می‌توانم این ماده یا محلول را پیدا کنم؟» هم چنان باقی بود. شاید این امر، ناشی از توضیحات ناقص در فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی و کوتاه‌تر بودن زمان در نظر گرفته شده برای جلسه‌ی مقدماتی بود و این نکته را ثابت می‌کرد که فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی روی مهارت‌های چگونگی کار با دستگاه‌های نورسنج، سانتی‌فیوژها، بورت‌ها که باید به‌طور اشتراکی مورد استفاده قرار می‌گرفتند، اثر چندانی ندارند.

در روش قدیمی، بی‌درنگ پس از انجام آزمایش، اجباری به ارائه‌ی گزارش



شکل ۱ نمودار زمانی فعالیت‌های آزمایشگاهی در گذشته (بخش بالایی)، و در سامانه‌ی جدید (بخش پایینی).



۱۷ درصد از آن‌ها، با اجرای این روش در درس‌های دیگر مخالفت می‌کردند. ۴۲ درصد از دانش‌آموزان علاقه‌مند بودند که تمرین‌های آزمایشگاهی دیگر نیز به همین شیوه سازمان یابد. اما ۴۱ درصد این روش را تنها برای درس‌های دشوارتر مناسب می‌دانستند. هنگامی که از آن‌ها خواسته شد تا نقاط مثبت و منفی این روش را ارزیابی کنند، ۹۰ درصد آن‌ها به ویژگی‌های مثبت گوناگونی اشاره کردند و ۴۰ درصد از آن‌ها، تنها به ویژگی‌های منفی برای آن پرداختند. تنها ۲۰ درصد از دانش‌آموزان بار کاری این روش را بالا می‌دانستند و در میان دیدگاه‌ها، گفته‌هایی به این ترتیب مشاهده می‌شد که: «حالا باید بیش‌تر درس بخوانم». بیم آن می‌رفت که با پیاده کردن این روش، دانش‌آموزان نیاز بیش‌تری به وقت داشته باشند. با آن‌که بیش‌تر دانش‌آموزان زمان بیش‌تری را برای کار در این روش نیاز داشتند اما تنها ۸ درصد از آن‌ها متوجه صرف وقت بیش‌تر شده بودند و ۶۱ درصد آن‌ها احساس می‌کردند که برای این درس، زمان کم‌تری صرف کرده‌اند. شاید این امر را بتوان به بهره‌گرفتن بیش‌تر از زمان، در روش جدید نسبت داد.

نتیجه‌گیری

روش جدید برای تمرین‌های آزمایشگاهی از سوی فراگیران سال اول و دوم مورد استقبال قرار گرفت. اما این نیاز نیز احساس می‌شد که نه تنها فراگیران، بلکه معلمان نیز باید خود را برای اجرای درست آن، کاملاً آماده کنند.

به هر حال این روش برای فراگیرانی مناسب است که شیمی برای آن‌ها یک درس پایه نیست بلکه تنها به عنوان یک دانش پایه برای حل مسایل در موضوع‌هایی ویژه به شمار می‌رود. توجه کافی به فعالیت‌های پیش‌آزمایشگاهی، فراگیرانی را که پایه‌ی ضعیفی در شیمی یا زیست شیمی دارند، کمک می‌کند تا به گونه‌ای مؤثر در مسیر فرایند آموزش قرار گیرند.

و اعلام نتایج نبود. در نتیجه، ضرورت شرح فوری داده‌ها و ثبت دقیق جزئیات چندان مورد توجه فراگیران قرار نمی‌گرفت. اما در روش جدید، آن‌ها ناگزیر به ارزیابی و تفسیر داده‌ها، درست پس از انجام آزمایش بودند و این امر، موجب تشویق آن‌ها برای بحث درباره‌ی نتایج و محاسبات می‌شد.

گزارش‌ها

از آن‌جا که در روش جدید، درست پس از انجام آزمایش گزارش‌ها نوشته می‌شد، بنابراین گویی که زمان مورد نیاز برای انجام فعالیت پس از آزمایش در روش قدیمی - که زمان کوتاهی بود - جایگزین زمان مورد نیاز برای فعالیت‌های پس از آزمایش شد. در روش قدیمی، دانش‌آموزان گزارش‌های خود را در منزل می‌نوشتند و برای نوشتن آن نباید از یک دیگر کمک می‌گرفتند یا فرصتی برای گفت‌وگو و بحث نداشتند اما می‌توانستند از نوشته‌های یک دیگر رونویسی کنند و این یکی از اشکال‌های گزارش‌هایی است که در منزل نوشته می‌شود. ۷۵ درصد از دانش‌آموزان اقرار کردند که اگر بتوانند گزارش‌ها را در منزل بنویسند، معمولاً آن‌ها از نوشته‌ی دوستانشان رونویسی می‌کنند. پس تنها تعداد کمی از دانش‌آموزان، به تنهایی و با تعمق کامل بر نتایج و داده‌ها در منزل به نوشتن گزارش می‌پردازند.

آزمون پایانی

بیش‌تر دانش‌آموزان بر این باور بودند که مطالعه‌ی منظم در جریان تمرین‌ها و کارهای آزمایشگاهی منجر به درک بهتر و ماندگاری مفاهیم در ذهن آن‌ها شده است. تنها ۳ درصد از آن‌ها روش جدید را نامناسب دانستند.

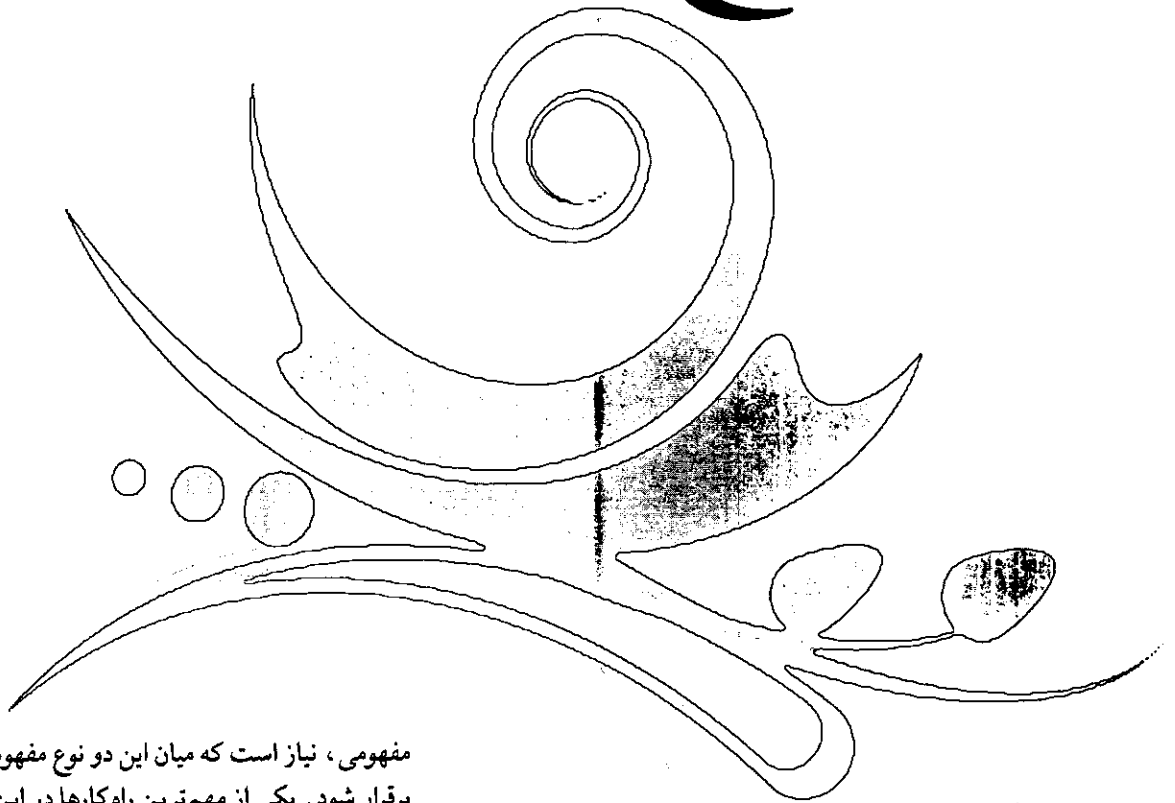
ارزیابی کلی روش جدید

بیش‌تر دانش‌آموزان به روش جدید علاقه‌مند بودند و تنها

1. Gunstone & Champagne
2. Isom & Rowsey
3. Rollnick
4. Liubljana

Pogacnik, L.; Cigic, B. "How to motivate students to study before they enter the lab", *J. Chem. Educ.* 2006, 83, 7.

کج فهمی‌ها



مفهومی، نیاز است که میان این دو نوع مفهوم، ارتباطی مناسب برقرار شود. یکی از مهم‌ترین راه‌کارها در این زمینه، شناخت و برطرف کردن کج فهمی‌های از پیش تعیین شده از ذهن فراگیران است.

کلیدواژه‌ها: کج فهمی، تصورات قبلی، تصوراتی جایگزین، آموزش شیمی

آغاز سخن

یادگیری، فرایندی فعال است و چگونگی برخورد با دانش‌آموزان به دیدگاه‌های ارایه شده به آن‌ها، به اندیشه و باورهای قبلی آن‌ها بستگی دارد. از جمله اجزای کلیدی یک راهبرد آموزشی مؤثر، توانایی شناخت دیدگاه‌های دانش‌آموزان و به کار گرفتن این دیدگاه‌هاست. دانش‌آموزان هنگام تجربه‌ی پدیده‌ها، ویژگی‌ها و نظریه‌ها، به توضیح آن‌چه درک کرده‌اند

چکیده

معلم‌ان همیشه از این‌که بیش‌ترین تلاش خود را به کار می‌گیرند و با این حال تعدادی از دانش‌آموزان مفاهیم علمی ارایه شده در کلاس را در نمی‌یابند، ابراز شگفتی می‌کنند. حتی برخی از بهترین دانش‌آموزان که از عهده‌ی پاسخ‌گویی به پرسش‌ها برمی‌آیند، تنها از واژه‌هایی که به خاطر سپرده‌اند استفاده می‌کنند. چنان‌چه این افراد با دقت بیش‌تری مورد آزمایش قرار گیرند ناتوان بودن خود را در درک مفاهیم نشان می‌دهند. در واقع، آن‌ها تصوراتی نادرست خود را جایگزین مفاهیم علمی می‌کنند. از آن‌جا که مفاهیم آموزشی جدید، با توجه به مفاهیم از پیش تدریس شده تعریف می‌شوند، به منظور توسعه‌ی درست چارچوب‌های



در آموزش شیمی

رسول عبدالله میرزایی^۱، امیرالله کوهی فائق^۲ و
معصومه شاه محمدی^۳

است رسیدگی به این اطلاعات را عقب بیندازند تا آن‌ها را دوباره تفسیر کنند یا با تغییراتی براساس تصورات قبلی خود، آن‌ها را بپذیرند. گاهی نیز اطلاعات جدید پذیرفته می‌شوند و تصورات جایگزین مورد بازنگری قرار می‌گیرند.

انواع کج فهمی

کج فهمی‌ها را می‌توان به این شرح طبقه‌بندی کرد:

✓ مفاهیم از پیش شکل گرفته^۱

این مفاهیم شامل مفاهیم عامیانه‌ای هستند که در تجربه‌های روزمره‌ی افراد ریشه دارند. برای نمونه، بسیاری از مردم بر این باورند که آب در زیر زمین، به صورت رود جریان دارد. زیرا آن‌ها شاهد جریان آب به صورت رود، روی زمین بوده‌اند.

می‌پردازند. این توضیح‌ها در بیش‌تر موارد درست بوده، باعث ایجاد احساس شناخت نسبت به دنیای پیرامون در آن‌ها می‌شود. گاهی هم این توضیح‌ها با اصول علمی و نظریه‌های دانشمندان اختلاف دارد که در این حال، آن‌ها را کج فهمی^۱، تصورات جایگزین^۲، نظریه‌های خام^۳ یا تصورات قبلی را می‌خوانند. چنان‌که دانش‌آموزان با اطلاعاتی درست و علمی که با تصورات جایگزین آن‌ها متفاوت است، روبه‌رو شوند، پذیرش اطلاعات یادشده برایشان دشوار خواهد بود. در این حال، ممکن است از این اطلاعات جدید چشم‌پوشند، آن‌ها را رد کنند یا آن‌ها را با موضوع مورد بحث بی‌ارتباط بخوانند. حتی ممکن

✓ کج فهمی های واقعی^۴

شامل اشتباه‌هایی هستند که در سن پایین ایجاد می‌شوند و در بزرگسالی نیز به طور کامل حفظ شده، دست‌نخورده باقی می‌مانند.

چگونه کج فهمی‌ها را از بین ببریم؟

پیش از پذیرفتن مفاهیم علمی، دانش‌آموزان باید با باورها، تفاوت‌ها و محدودیت‌های مربوط به دیدگاه‌های خود روبه‌رو شوند و سپس برای درک مدل‌های علمی ارایه شده، به بازسازی معلومات خود پردازند. به این ترتیب نیاز است که معلمان راه‌کارهایی به این شرح را به کار بندند:

- کج فهمی‌های دانش‌آموزان را شناسایی کنند.
- موقعیتی را فراهم کنند تا دانش‌آموزان با کج فهمی‌های خود روبه‌رو شوند.
- به دانش‌آموزان کمک کنند تا براساس مدل‌های علمی دانسته‌های خود را بازسازی و درونی‌سازی کنند.

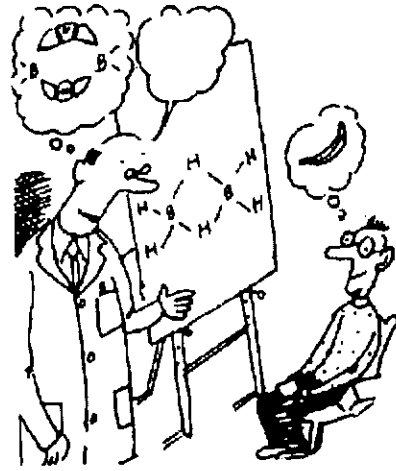
شناسایی کج فهمی‌ها

پیش از اصلاح کج فهمی‌ها باید آن‌ها را بشناسیم. در این زمینه گفت‌وگوی معلمان در گروه‌های کوچک می‌تواند سودمند باشد. هر معلمی با تمرین و کوشش و به شیوه‌ی گوش دادن به دیدگاه‌های یک دانش‌آموز می‌تواند بررسی چارچوب ادراکی او را بیاموزد، بدون آن‌که آشفتگی یا شرمندگی وی را برانگیزد. ارزشیابی‌های تشریحی که دیدگاه دانش‌آموزان را در هر زمینه‌ای مورد پرسش قرار می‌دهد، ابزاری مناسب برای شناسایی کج فهمی‌هاست. این ارزشیابی‌ها می‌تواند به عنوان بخشی از فرایند یادگیری در تشخیص اندیشه‌های دانش‌آموزان سودمند باشد.

رویارویی با کج فهمی‌ها

پیش از آن‌که در کلاس درس یا آزمایشگاه وارد بحث جدید شویم، اندیشیدن درباره‌ی کج فهمی‌ها و بازنگری آن‌ها می‌تواند اثربخش باشد. با طرح پرسش و گفت‌وگوهای برنامه‌ریزی شده باید به جست‌وجوی کج فهمی‌ها پرداخت. دانش‌آموزان با تنوع صورتهای از پیش شکل گرفته‌ی خود معمولاً معلم را دچار شگفتی می‌کنند. هم‌چنین بازنگری مفاهیم دشوار یا مفاهیمی که به درستی درک نشده‌اند می‌تواند سودمند باشد. در بیش‌تر موارد کج فهمی‌ها پایداری عمیقی دارند و تا حد زیادی تعریف شده نیستند. بنابراین معلم نباید اهمیت و دوام چنین سدی را نادیده بگیرد.

گاه با توضیح خواستن درباره‌ی یک موضوع یا یک پدیده از دانش‌آموزان، می‌توان برخی از کج فهمی‌ها را مشخص کرد. برای نمونه، پیش از ارایه‌ی مفاهیم جدید از دانش‌آموز بخواهید



✓ باورهای غیرعلمی^۵

شامل نگرش‌هایی است که دانش‌آموزان از منابع غیرآموزشی علمی می‌آموزند.

✓ کج فهمی‌های ادراکی^۶

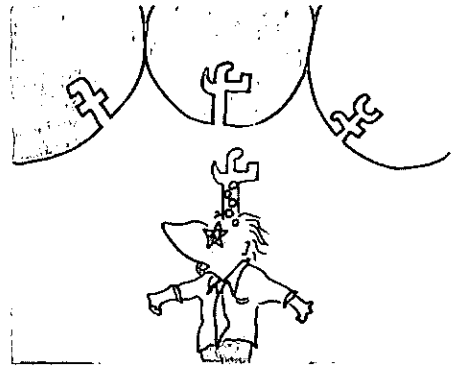
چنین کج فهمی‌هایی هنگامی ایجاد می‌شوند که دانش‌آموزان اطلاعات علمی را به گونه‌ای آموخته‌اند که وقتی آن‌ها را با تصورهای قبلی خود متفاوت می‌یابند، باز هم به تفسیر و علت‌یابی تفاوت موجود نمی‌پردازند و برای رهایی از پریشانی خود، مدل‌های چنان ضعیفی ارایه می‌دهند که حتی خودشان نیز به آن‌ها اطمینان ندارند.

✓ فن آموزش^۷

بسیاری از مفاهیم جایگزین در شیمی که فراگیران بر نگهداری آن‌ها در ذهن خود پافشاری می‌ورزند، موانع یادگیری آموزشی خوانده می‌شوند و مواردی را دربر می‌گیرند که قبلاً به آن‌ها تدریس شده است. توسعه‌ی چنین موانعی از روش‌های تدریس به کار گرفته شده نتیجه می‌شود.

✓ کج فهمی‌های بومی ناشی از زبان محلی^۸

این نوع کج فهمی‌ها از کاربرد واژه‌هایی ناشی می‌شوند که معنی آن‌ها در زندگی روزمره، با معنی علمی آن‌ها متفاوت است. برای نمونه، یک معلم زمین‌شناسی متوجه شد که درک این جمله برای دانش‌آموزان دشوار است: «یخچال‌های طبیعی عقب‌نشینی کرده‌اند.» در واقع، آن‌ها تصور می‌کردند یخچالی که قبلاً متوقف شده است، در جهتی مخالف شروع به حرکت کرده است. چنان‌چه از واژه‌ی ذوب شدن به جای عقب‌نشینی استفاده شود معنی درست این جمله بهتر توسط فراگیر درک می‌شود، به این ترتیب که: «سرعت ذوب شدن یخچال در بخش جلویی آن بیش‌تر از تشکیل یخ در این بخش است.»



- به جای استفاده از ضمیر، در هر مورد به روشنی به نام‌ها اشاره کنید.

- پیش از پرداختن به یک موضوع یا یک مسأله، مشخص کنید که مشکل دانش‌آموزان از کجا ریشه می‌گیرد.

- هر بار، بخش کوچکی از یک مسأله را توضیح دهید و تا آن‌جا پیش بروید که:

ا) مطمئن شوید فراگیران همه‌ی چیزهایی را که توضیح داده‌اید فهمیده‌اند.

ب) درباره‌ی ضرورت توضیح موارد باقی‌مانده اطمینان پیدا کنید.

ساختار یک اتم را رسم کند. اگر دانش‌آموزان نخست، مدل خود را رسم کنند و پاسخ‌های آن‌ها در کلاس به بحث گذاشته شود، مدل‌هایی که قبلاً در ذهن آن‌ها جای گرفته مشخص می‌شود و معلم می‌تواند از آن مدل‌ها در یافتن مدل‌های جدید و مناسب استفاده کند.

غلبه بر کج‌فهمی‌ها

بنابر پژوهش‌های انجام گرفته، راهبردهایی برای کمک به دانش‌آموزان، جهت غلبه بر کج‌فهمی‌هایشان معرفی شده است. کمک به دانش‌آموزان برای بازسازی چارچوب ادراکی آن‌ها وظیفه‌ی دشواری است و اهمیت آن از فعالیت‌های دیگر موجود در رشته‌ی علوم بیشتر است. به هر حال اگر شما در پی کمک به برطرف کردن کج‌فهمی‌ها هستید می‌توانید این روش‌ها را به کار بگیرید:

- کج‌فهمی‌های مربوط به مطلب مورد بحث را پیش‌بینی کنید و آماده‌ی روبه‌رو شدن با شکل‌های بعدی آن باشید.
- دانش‌آموزان را تشویق کنید تا به آزمودن چارچوب فکری خود و بحث با هم‌کلاسی‌های خود بپردازند و به دلیل‌ها و آزمایش‌های احتمالی برای پی بردن به درستی دیدگاه‌های خود بیندیشند.
- کارهای آزمایشگاهی و روش‌های عملی مناسبی را برای نشان دادن کج‌فهمی‌ها جست‌وجو کنید. برای نمونه، برای کج‌فهمی‌های مربوط به گازها با استفاده از یک گاز رنگی، می‌توان به دانش‌آموزان نشان داد که گازها همه جای ظرف خود را اشغال می‌کنند.
- هر از چندگاه، کج‌فهمی‌های متداول را مورد بازنگری قرار دهید.
- چندین بار درک دانش‌آموز از موضوع ارایه شده را بررسی کرده، از درست بودن آن مطمئن شوید.

چه کنیم تا از کج‌فهمی‌ها در امان باشیم؟

- هنگام تدریس از تصویر و نمودار استفاده کنید.

برخی کج‌فهمی‌ها در شیمی

گزارش‌های ارایه شده درباره‌ی تکامل تصورات قبلی نشان می‌دهند که در فاصله‌ی سنی بین ۶ تا ۱۲ سال، دگرگونی سریعی در دیدگاه‌های دانش‌آموزان نسبت به اصول علم شیمی وجود دارد. پس از این سن، با آن‌که آموزش شیمی به طور جدی‌تر ارایه می‌شود اما تغییر بسیار کندی در تصورات قبلی مشاهده می‌شود. ممکن است تصورات جایگزین موجود در سن ۱۲ سالگی، در ۱۸ سالگی نیز دیده شوند یا حتی در سراسر دوران زندگی، فرد را همراهی کنند. برای نمونه، آتی و وارژولی^{۱۱} در سال ۱۹۹۸ متوجه شدند که ۱۰ درصد از دانش‌آموزان پایه‌ی هشتم در فنلاند، از تشخیص مفهوم ماده و اتم ناتوانند.

بادنر^{۱۱} تصورات جایگزین اولیه را در دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه بررسی کرد و گزارش داد که ۳۰ درصد از دانش‌آموزان وارد شده به مراکز آموزش تکمیلی و دانشگاهی، در رشته‌ی شیمی نمی‌توانند وجود بخار آب را در حباب‌های آب در حال جوشیدن درک کنند. ۲۰ درصد از آن‌ها بر این باور بودند که درون این حباب‌ها اکسیژن یا هوا وجود دارد. هم‌چنین گزارش شده است که هیچ‌یک از دانش‌آموزان از عهده‌ی توضیح درست واکنش میان سدیم و گاز کلر و تشکیل Cl^- و Na^+ برنیامده‌اند. بیش‌تر آن‌ها میلی به تغییر در دیدگاه خود نشان نمی‌دادند، اگرچه که آن‌چه به آن‌ها تدریس شده بود با دیدگاه‌های آن‌ها اختلاف بسیاری داشت. بادنر در توضیح این وضعیت می‌گوید: «این تصورات از پیش تعیین شده به چارچوب ذهنی فراگیران شکل می‌دهد و داربستی را به وجود می‌آورد که سبب می‌شود آن‌ها مطالب بعدی را روی این دیدگاه‌ها بنا کنند. دانش‌آموزان اطلاعاتی را که در اختیارشان قرار داده می‌شود مورد تفسیر و بازآرایی قرار می‌دهند و در این داربست، جای می‌دهند.»

یاروج^{۱۲} در سال ۱۹۸۵ دریافت که بیش‌تر دانش‌آموزان در سطح شیمی دبیرستان می‌توانند به درستی معادله‌ی واکنش



کج فهمی می‌نامند. برخی کج فهمی‌ها از تجربه‌های گذشته و برخی از تدریس‌های نادرست قبلی نتیجه می‌شود. با ایجاد فضایی برای پرسشگری، محیط امنی برای گفت و گو و استفاده از مدل‌های گوناگون آموزشی در کلاس فراهم می‌شود. معلمان با شناسایی کج فهمی‌ها می‌توانند راهبردهای آموزشی مناسب را برای کمک به دانش‌آموزان و تثبیت مفاهیم علمی به کار برند.

□□□

□ عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی

□□ معلم شیمی شهرکرد

□□□ معلم شیمی منطقه ۶، تهران

1. misconception
2. alternative conceptions
3. native idea
4. preconceived notions
5. nonscientific beliefs
6. conceptual misunderstanding
7. pedagogic
8. vernacular misconceptions
9. factual misconceptions
10. Ahtee & Varjoli
11. Bodner
12. Yaroch, W.L.
13. Beal, H.
14. Mulford, D.
15. Schmidt, H.J

□□□

1. Ahtee, M.; Varjola, I., *International J. of Sci. Educ.* **1998**, 20(3), 305.
2. Basili, P. A.; Sanford, J. P., *J. of Research in Science Teaching*, **2001**, 28, 293.
3. Urenbem, S.C.; Pickering, M., *J. Chem. Educ.* **1987**, 64, 508.
4. Lythcott, J., *J. Chem. Educ.* **1990**, 67, 248.
5. Yaroch, W.L., *J. Research in Science Teaching*, **1985**, 22, 449.
6. Quinn, A., *The Teaching, Handling Information and Learning Project*, Research Report 67. London: The British Library, 1989.

$H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$ را موازنه کنند. اما نیمی از آن‌ها از رسم یک نمودار مولکولی مناسب برای این واکنش ناتوان بودند.

بسیاری از پژوهشگران به ناکارآمد بودن تدریس سنتی و به کاربردن شیوه‌ی سخنرانی در برطرف کردن کج فهمی‌ها اشاره کرده‌اند. برای نمونه، هربرت بیل^{۱۳} پس از تدریس قانون دوم ترمودینامیک به دانشجویان مشاهده کرد که تنها ۱۱ درصد از آن‌ها می‌توانند اثر بازکردن در یک ظرف پر از گاز را بر دمای گاز درون ظرف پیش‌بینی کنند.

داگلاس مولفورد^{۱۴} در مقاله‌ای می‌گوید درک دانشجویان نسبت به مفاهیم شیمیایی، پیش و پس از گذراندن دوره‌های شیمی عمومی تقریباً یکسان بوده است و حتی دانشجویان با نمره‌ی «الف» تنها به ۱۲/۲ درصد از ۲۲ مفهوم پرسش شده پاسخ داده بودند. او بر این باور است که: «یک دانشجو می‌تواند نمره‌ی خوبی بگیرد در حالی که هنوز اسیر کج فهمی‌های فراوانی است.»

اکنون به این نمونه‌ها توجه کنید:

□ در فرایند خنثی‌سازی، همیشه یک فراورده‌ی خنثی تشکیل می‌شود.

□ در یک هسته، نوترون‌ها خنثی کردن بار پروتون‌ها را به عهده دارند.

□ پیوند هیدروژنی، یک پیوند کووالانسی با هیدروژن است. نخستین نمونه، اهمیت چگونگی بیان مفاهیم در یادگیری علوم را نشان می‌دهد. هانس یورگن اشمیت^{۱۵} بر این باور است که واژه‌ی خنثی‌سازی به دانش‌آموز القا می‌کند که باید این فرایند یک فراورده‌ی خنثی تولید کند.

در نمونه‌ی دوم، اثر چگونگی بیان، مشاهده می‌شود. دانش‌آموزان دریافته‌اند که هسته از پروتون و نوترون تشکیل شده است. براساس آموخته‌های قبلی آن‌ها، بارهای مثبت باید یک‌دیگر را دفع کنند. از آن‌جا که در هسته‌ی اتم دور شدن پروتون‌ها از یک‌دیگر روی نمی‌دهد، این تصور برای آن‌ها ایجاد می‌شود که نوترون‌ها باید با خنثی کردن بار پروتون‌ها، از ایجاد دافعه میان آن‌ها جلوگیری کرده باشند.

نمونه‌ی سوم نشان دهنده‌ی خطا در دسته‌بندی مطالب است. چنان که دانش‌آموز به جای این که «پیوند هیدروژنی» را یک نوع جاذبه‌ی بین مولکولی معرفی کند، به عنوان یک پیوند درون مولکولی در نظر می‌گیرد.

نتیجه

دانش‌آموزان به هر کلاس یا مبحثی که وارد می‌شوند تصویرهایی در ذهن دارند. بیش‌تر پژوهشگران این تصورها را

ساختارهای نوویس. در آموزش های معمول، این مفاهیم پایه و اساسی برای درک حقایق، بدون انجام فعالیت هایی که اهمیت آن ها را نشان می دهد، ارایه می شود.

در آموزش مفاهیم بنیادی ممکن است، جنبه ی کاربردی علم هم در نظر گرفته شود اما دانش آموزان نمی توانند به آسانی آن را درک کنند و بایست به طور عملی با آن آشنا شوند. این مشکل به دو صورت نمایان می شود؛ نخست در ارتباط برقرار کردن بین مفاهیم آموخته شده مبتنی بر قلم و کاغذ و فرایندهای شیمیایی حقیقی، و دیگری کاربرد روش ها در توجیه واقعیت های پیچیده ی جهان هستی.

برای حل این مشکل، یکی از بهترین راه ها استفاده از رایانه و ایجاد آزمایشگاه های مجازی و فراهم آوردن فرصتی برای دانش آموز است تا در موقعیت استفاده از آموخته های خود برای حل مسأله قرار گیرد. البته به این نکته باید توجه کرد که استفاده از رایانه و آزمایشگاه مجازی به معنای حذف آزمایشگاه های حقیقی نیست زیرا در برخی موارد به کارگیری آزمایشگاه مجازی به هیچ عنوان نمی تواند جایگزین فعالیت عملی آزمایش در یک آزمایشگاه معمولی شود.

آموزش شیمی شامل دو بخش است: بیان فرضیه ها (شفاهی) و به کارگیری یا اثبات این فرضیه ها در آزمایشگاه (عملی). بیان و بررسی برخی از مفاهیم و

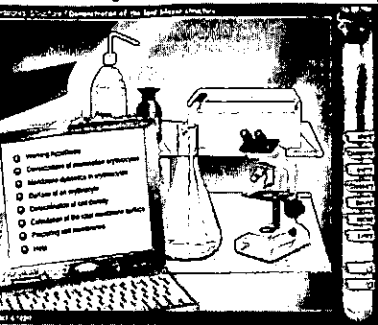
پدیده ها باید با استفاده از طراحی آزمایش های ویژه در آزمایشگاه های مجهز صورت گیرد. اما تعداد آزمایش های شیمیایی در آزمایشگاه های آموزشی بنا به دلایلی مانند ایمنی، کمبود امکانات لازم، محدودیت فضا و زمان و درست تشخیص ندادن عدم قطعیت هایی که در نتیجه ی نهایی وجود دارد، امکان پذیر نیست و با محدودیت های بسیاری همراه است. انجام آزمایش در آموزش شیمی نقش اساسی را در فهم نظریه ها و به دست آوردن مهارت ها و توانایی ها را دارد.

امروزه آموزش از راه دور، یکی از جنبه های بسیار مهم آموزش است که وجود فاصله ی فیزیکی میان معلم و فراگیر را نشان

می دهد. شیوه های متداول آموزش از راه دور شامل استفاده از امکانات مختلف و آموزش چهره به چهره است مانند پست الکترونیکی، ویدئو، نوار کاست، لوح های فشرده،

برنامه های آموزشی تلویزیونی و در برخی موارد ترتیب تعداد بسیار محدودی از جلسه های آموزشی.

پیدایش و توسعه ی اینترنت، نوع جدیدی از آموزش از راه دور به نام آموزش



روی خط یا آموزش الکترونیکی را به وجود آورده است. مهم ترین برتری های این نوع آموزش را می توان چنین برشمرد:

- ✓ عدم نیاز به فضای فیزیکی معین
- ✓ صرفه جویی در زمان
- ✓ هزینه ی پایین
- ✓ دسترسی آسان
- ✓ شرکت هم زمان تعداد زیادی از فراگیرندگان
- ✓ آموزش گروهی
- ✓ ایجاد فرصت برابر از دید آموزشی برای یادگیرندگان
- ✓ شبیه سازی فرایند یادگیری
- ✓ ایجاد محیط جذاب.

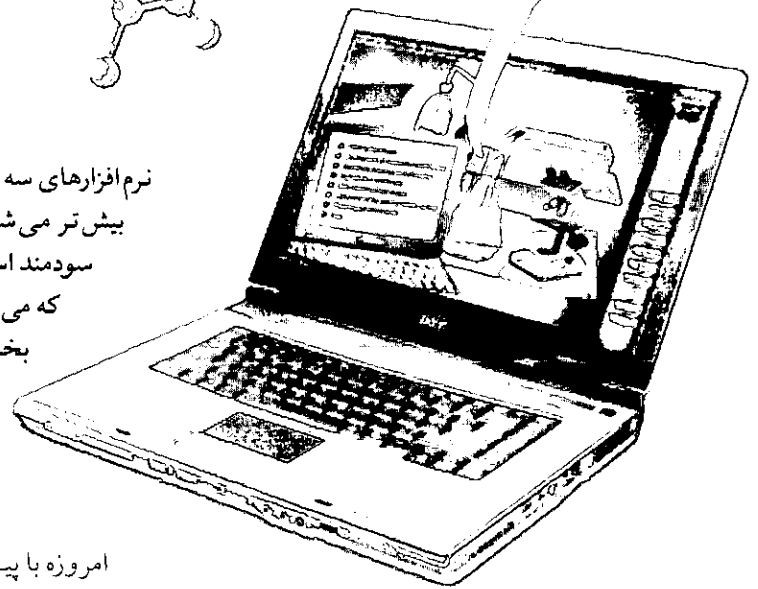
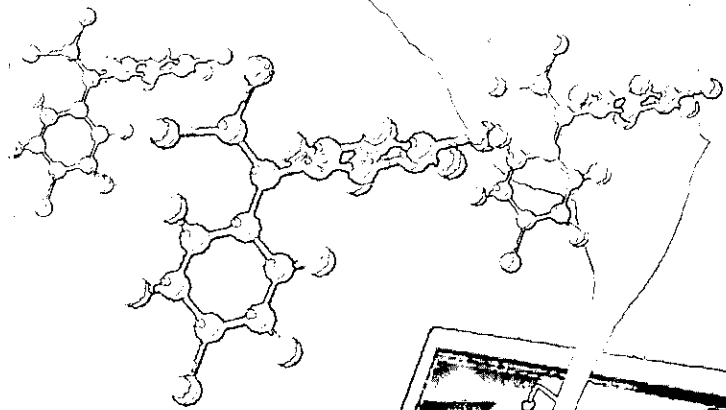
در مجموع می توان گفت که در آموزش با شبکه، تغییر مرکز فرایند یادگیری از معلم به فراگیر در جریان است. یعنی فراگیران نقش بسیار فعال تری را در امر آموزش دارند. این امر با به کارگیری محیط های مجازی بسیار پررنگ تر می شود.

دنیای مجازی، شکل جدیدی از آموزش است که به دانش آموزان اجازه می دهد که به جای خواندن و شنیدن ساده در



آزمایشگاه مجازی و آموزش شیمی

محمدجواد فولادی^۱ و فرشاد کریمی^{۲*}



نرم افزارهای سه بعدی روزبه روز در تهیه ی چنین محیط هایی بیش تر می شود. آموزش شیمی نیز در این محیط ها بسیار سودمند است و استفاده از محیط های مجازی نیازی است که می بایست به آن توجه بیش تری شود. به هر حال، بخشی از آموزش عملی می بایست در فضای واقعی آزمایشگاه انجام شود.

کلیدواژه ها: آموزش مجازی، شیمی،

شبیه سازی، آموزش شیمی

امروزه با پیشرفت دانش، روش های آموزش با دگرگونی اساسی روبه رو شده است. مهم ترین علت این دگرگونی، پیشرفت و وارد شدن رایانه در آموزش است. استفاده از رایانه در آموزش شیمی نیز می تواند بازدهی بالایی داشته باشد. ارتباط دادن مفاهیم ابتدایی علم شیمی با واقعیت های تجربی جهان بحث دشواری است. از این رو در بیش تر کشورها، آموزش علم شیمی شامل فعالیت های استاندارد، به وسیله ی قلم و کاغذ است مانند موازنه ی واکنش ها، استوکیومتری و مطالعه و رسم

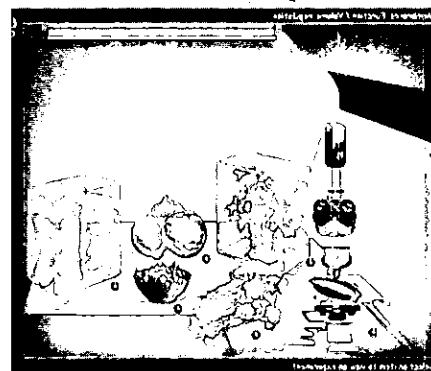
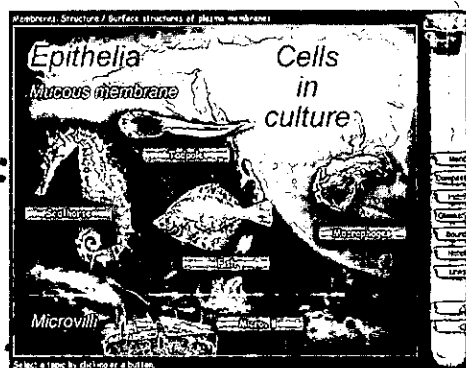
چکیده

شبیه سازی محیط های آموزشی، باعث آموزش سریع و آسان مفاهیم به دانش آموز می شود. در چنین محیط هایی دانش آموز می تواند به تجربه های بی خطری دست یابد که دست یابی به آن در محیط واقعی امکان پذیر نیست. استفاده از

محیط جذاب آزمایشگاه مجازی و دسترسی آسان دانش آموز جهت مشاهده‌ی وسایل و تجهیزات از دلایل این توانایی است. نرم افزارهای گوناگونی از آزمایشگاه‌های مجازی برای رشته‌ی شیمی تهیه شده است و شباهت‌ها و تفاوت‌هایی را در پیکربندی نرم افزار و نوع آزمایش‌های انجام شده می‌توان یافت. از انواع آزمایش‌هایی که در بیش‌تر این نرم افزارها وجود دارند می‌توان به pH و حجم‌سنجی اشاره کرد.

مراکز آموزشی و معلمان شیمی می‌توانند با بهره‌گرفتن از کارشناسان نرم افزار، اقدام به تهیه‌ی نرم افزارها یا آزمایشگاه مجازی متناسب با سرفصل‌های آموزشی خود کنند.

استفاده از آزمایشگاه مجازی در امر آموزش بسیار سودمند است اما در موارد بسیاری نیاز است که شخص در محیط آزمایشگاه واقعی قرار گیرد و توانایی به‌کارگیری دستان خود، کار با یک دستگاه واقعی، دیدن مواد شیمیایی از نزدیک و کاربرد برخی از نکته‌های ایمنی را به صورت عملی بیاموزد و به کار برد. به هر حال، استفاده از آزمایشگاه مجازی یک نیاز ضروری برای آموزش مفاهیم به دانش‌آموزان است.



یک موقعیت

عملی قرار گیرند و کاربرد آن در آموزش مبتنی بر اینترنت این فرصت را به فراگیر می‌دهد تا بدون کمک معلم بتواند در جهت توسعه‌ی دانش خود گام بردارد. هم‌چنین یکی از جنبه‌های این دنیای مجازی بهره‌گرفتن از آزمایشگاه‌های مجازی است.

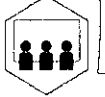
آزمایشگاه مجازی از تصویرهای مجازی و ابررسانه‌ای به وجود می‌آید. این تصویرها با نرم افزار 3D Studio Max تهیه می‌شود. برای استفاده از این آزمایشگاه در اینترنت از نرم افزار Microsoft Front Page استفاده می‌شود. به غیر از محیط آزمایشگاه مجازی در بیش‌تر نرم افزارهای آزمایشگاه مجازی، صفحه‌ی اصلی دارای صفحه‌های پیوند یافته‌ای است که مربوط به مطالب شناهی آزمایش‌های موجود در نرم افزار، پرسش‌هایی مربوط به آزمایش انجام شده و تشریح مشاهده‌هاست و می‌تواند در آموزش مطالب نظری نیز سودمند باشد.

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های استفاده از آزمایشگاه مجازی آشنایی فراگیران با محیط آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی است. تجربه نشان داده است که دانش‌آموزان با چند جلسه حضور در آزمایشگاه توانایی چشم‌گیری در شناسایی وسایل آزمایشگاهی پیدا نمی‌کنند ولی همین توانایی در دانش‌آموزانی که نرم افزار آزمایشگاه مجازی در دسترس داشته‌اند، بسیار بیش‌تر است.

* معلم شیمی اسلام شهر

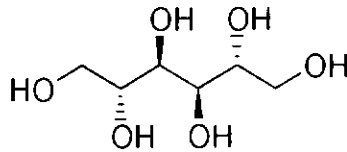
* معلم شیمی زنجان

1. International Journal of Social Science, Vol. 2, No 1.
2. www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry
3. modelscience.com
4. Int. J. Dev. Biol., 2003, 47, 231.



مانیتول،

شیرین کننده‌ی داروها



اگر تجربه‌ی آشنایی با بیماران دیابتی را داشته‌اید می‌دانید که آن‌ها به خاطر بیماری خود اجازه‌ی استفاده از شیرینی‌ها در انواع گوناگون را ندارند. اما می‌توانند از شیرین کننده‌های ساختگی استفاده کنند. شاید با آدامس‌های بدون قند یا انواع دسرهای فوری و ژله‌های رنگارنگ با طعم میوه‌های گوناگون نیز روبه‌رو شده باشید. در همه‌ی این مواد ماده‌ای به نام مانیتول وجود دارد. این ماده نه تنها در غذاهای روزانه‌ی ما، بلکه در صنعت داروسازی و برای برخی بیماران، مانند دیابتی‌ها از نقش مهمی برخوردار است. چنان‌که از مانیتول برای پیش‌گیری و درمان کم‌ادراری در نارسایی‌های شدید کلیه، دفع سریع مواد سمی جهت جلوگیری از آسیب دیدن کلیه در برابر این مواد، درمان افزایش فشار داخلی در جمجمه و چشم و افزایش هموگلوبین آزاد خون در بیمارانی که مورد جراحی قرار گرفته‌اند به کار می‌رود.

چنان‌که اشاره شد صاحبان صنایع داروسازی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان مانیتول به شمار می‌روند. این ماده به خاطر خواص آب‌گیری اندکی که دارد در تولید قرص‌ها، به عنوان یک شیرین‌کننده‌ی بی‌اثر به کار می‌رود. گفتنی است که مانیتول را تنها می‌توان به برخی از مواد خوراکی و غذایی افزود زیرا یک ملین قوی است. در آدامس‌های بدون قند معمولاً با غلظت ۵ تا ۱۰ درصد کاربرد دارد و از آن‌جا که ترکیب‌هایی هم چون پلی‌اول‌ها-از جمله سوربیتول که هم خانواده‌ی مانیتول است- خواص نم‌گیری قوی از خود نشان می‌دهند و جهت تهیه‌ی شیرینی برای دیابتی‌ها مناسب نیستند، به جای آن‌ها از مانیتول استفاده می‌شود. مانیتول به منظور کاهش خاصیت جذب رطوبت در گرد دسرهای آماده نیز کاربرد دارد. تولید عدسی‌های الکترونیکی و رزین‌های مصنوعی از دیگر کاربردهای این ماده است.

مقدار کمی از مانیتول پس از بلعیدن آن، از راه دیواره‌ی روده جذب می‌شود و حدود ۸۰ درصد آن پس از گذشت ۳ ساعت از زمان بلع، بدون تغییر از راه ادرار دفع می‌شود. اگر این ماده درون رگ تزریق شود به سرعت توسط کلیه‌ها دفع می‌شود و تنها مقدار بسیار کمی از آن در کبد مورد سوخت و ساز قرار گرفته، به گلیکوزن تبدیل می‌شود. استفاده از مانیتول با دوزهای بیش‌تر از ۱۰ تا ۴۰ گرم، به اسهال می‌انجامد. مانیتول گردی سفید و بی‌بو، به صورت بلور یا دانه‌هایی ریز است که طعمی شیرین دارد. این ماده به راحتی و بدون هیچ محدودیتی می‌تواند در آب حل شود چنان‌که در دمای ۲۵°C، ۱۸۲g از آن در یک لیتر آب حل می‌شود. نقطه‌ی ذوب آن ۱۶۶ تا ۱۶۸ درجه‌ی سلسیوس است و در دمای ۲۹۰ تا ۲۹۵ درجه‌ی سلسیوس به جوش می‌آید.

برای سنتز این ترکیب از روش کاهش توسط سدیم بوروهیدرید، NaBH_4 استفاده می‌شود. در جریان واکنشی که میان D-مانوز به عنوان ماده‌ی اولیه، و NaBH_4 ، در محیط ایزوپروپیل الکل روی می‌دهد، محلولی به دست می‌آید که با افزودن سدیم هیدروکسید ۱۰ درصد، واکنش تشکیل مانیتول در آن، کامل می‌شود. پس از آن، محلول به طور مستقیم گرم می‌شود تا پس از تبخیر سطحی حلال، بلورهای مانیتول در آن تشکیل یابد.

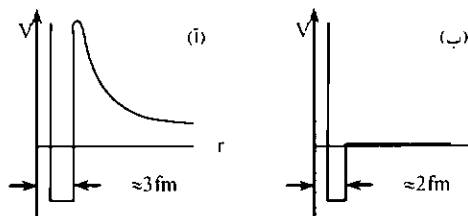
آب‌های شیرین



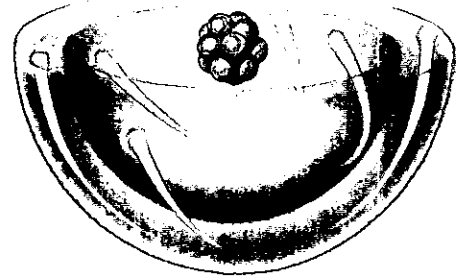
دفع نمی کنند؟ منشأ نیروی هسته ای چیست و انرژی بستگی هسته یعنی چه؟ آیا در هسته، واقعاً تعادل نوکلئون-نوکلئون وجود دارد؟ برای نشان دادن وجود نیروی هسته ای میان پروتون ها، به کمک یک شتاب دهنده ی ذره ای، یک دسته پروتون تک انرژی را به سوی هدفی که خود، شامل پروتون است مانند اتم هیدروژن-پرتاب می کنیم. از روی توزیع زاویه ای پروتون های پراکنده شده می توان دریافت که میان ذره های هدف و ذره هایی که روی هدف فرود آمده اند، نیرویی وجود دارد. پتانسیلی که مشتق آن این نیرو را نشان می دهد، در نمودار ۱- آ نشان داده شده است. در این نمودار، تغییر انرژی پتانسیل پروتون ها بر حسب فاصله ی موجود میان آن ها رسم شده است. در فاصله های زیاد تنها نیروهایی از نوع دافعه ی کولنی میان پروتون ها وجود دارد. اما از فاصله ی تقریبی $3 \times 10^{-15} \text{ m}$ (۳ فیمتومتر)؛ نیروی هسته ای در شکلی شدید از نوع جاذبه میان دو پروتون ظاهر می شود. در فاصله های بسیار کم تر از 0.49 fm ، نیز نیروهای دافعه ای بسیار قوی به نام «مغز دافعه ای» مشاهده می شود.

در روش دیگر، برای بررسی وجود نیروی هسته ای میان پروتون و نوترون، تغییرات انرژی پتانسیل را هنگام نزدیک شدن این دو ذره به یک دیگر، بررسی می کنیم. برای این کار باریکه ای تک انرژی از نوترون ها، که از یک واکنش هسته ای نتیجه شده است به هدفی از جنس پروتون تابانده می شود. در فاصله ای حدود 2 fm ، نوترون و پروتون با نیرویی شدید یک دیگر را جذب می کنند. اما وجود یک مغز دانه ای، از نزدیک شدن بیش تر این دو ذره به یک دیگر جلوگیری می کند، نمودار ۱- ب.

در این گونه آزمایش ها تهیه ی هدفی که دارای نوترون آزاد باشد، امکان پذیر نیست. از این رو، نمی توان نیروی هسته ای میان دو نوترون را به طور مستقیم اندازه گیری و بررسی کرد. اما با اصلاحی که روی نیروی دافعه ی کولنی پروتون-پروتون انجام گرفته است، مشاهده شده است که هر سه نوع نیروی هسته ای شامل نوترون-نوترون، پروتون-نوترون و پروتون-پروتون با هم برابرند و در اصطلاح گفته می شود که نیروهای هسته ای تقارن بار دارند. [۱ و ۲]



نمودار ۱ تغییرات انرژی پتانسیل در فاصله های بسیار نزدیک حدود 10^{-15} متر (۱۰ پروتون-پروتون و ب) برای پروتون-نوترون.



نگاهی به هسته ای اتم

سعید رستگار اسکویی*

چکیده

ماهیت نیروی هسته ای چندان شناخته شده نیست. تغییرات انرژی پتانسیل نوکلئون ها در فاصله ی حدود ۱ فرمی چشم گیر است. بنا به پژوهش های یوکاوا، می توان نیروهای هسته ای را نتیجه ی مبادله ی کوانتوم های سنگین و مجازی میان نوکلئون ها در نظر گرفت. با توجه به اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، جرم این ذره های مجازی ۲۰۰ برابر الکترون محاسبه شد و ۱۲ سال پس از آن، نام پیون برای آن ها برگزیده شد. نمودارهای فاینمن تبدیل های نوکلئون-نوکلئون را نمایش می دهد.

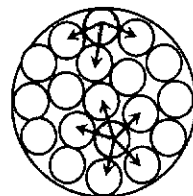
کلیدواژه ها: هسته، نوکلئون، نیروی هسته ای، پیون

برهم کنش میان نوکلئون ها در هسته

آیا تاکنون درباره ی پاسخ این پرسش ها دقیق تر اندیشیده اید که: چرا پروتون های هسته با آن که بار هم نام دارند یک دیگر را

نیروهای هسته‌ای کوتاه‌برد هستند

بنابر نمودارهای ۱، نیروهای هسته‌ای در فاصله‌های بسیار کوچک، حدود 10^{-15} متر مشاهده می‌شوند. با توجه به ابعاد نوکلئون‌ها می‌توان گفت که یک نوکلئون، تنها می‌تواند با تعداد محدودی از نوکلئون‌های پیرامون خود برهم‌کنش قوی داشته باشد. یعنی نیروهای هسته‌ای کوتاه‌برد هستند، شکل ۱.



شکل ۱ هر نوکلئون بر نوکلئون‌های پیرامون خود نیروی جاذبه وارد می‌کند.

راز همه‌ی برهم‌کنش‌ها؛ مبادله‌ی ذره

هر نوع برهم‌کنش میان دو ذره‌ی هسته‌ای، از مبادله‌ی یک ذره‌ی مجازی نتیجه می‌شود. جدول ۱، ذره‌ی میدانی مبادله‌شده در چهار نوع برهم‌کنش متداول را نشان می‌دهد.

نوع برهم‌کنش	قدرت نسبی	ذره‌ی میدانی
قوی	۱	پیون
الکترومغناطیسی	10^{-2}	فوتون
ضعیف	10^{-12}	ذره‌ی W
گرانشی	10^{-40}	گراویتون

جدول ۱

بنابر نظریه‌ی مکانیک کوانتومی میدان‌ها، هر بار الکتریکی با ابری از فوتون‌ها در بر گرفته شده است و همواره توسط ذره‌ای باردار نشر یا جذب می‌شود. هنگامی که دو ذره‌ی باردار را به یک‌دیگر نزدیک می‌کنیم، آن دو فوتون‌هایی با هم مبادله می‌کنند. این مبادله‌ی فوتونی نیروهای کولنی را میان آن ذره‌ها به وجود می‌آورد. بنابراین می‌توان برهم‌کنش مغناطیسی را به مبادله‌ی فوتون‌های مجازی میان ذره‌ها نسبت داد. پس این نوع نیروها دور‌برد هستند. برای آن که ماهیت دور‌برد این نیرو مشخص شود باید جرم سکون ذره‌های مجازی میدان الکتریکی یعنی فوتون‌ها، صفر باشد. دو ذره‌ی مجازی W و گراویتون که به برهم‌کنش‌های

ضعیف و گرانشی نسبت داده شده‌اند، تاکنون ناشناخته باقی مانده‌اند.

نیروی هسته‌ای با نیروی الکترومغناطیسی کاملاً تفاوت دارند؛ نیروی هسته‌ای در فاصله‌های $1/4$ فرمی یا $10^{-15} \times 1/4$ m، به سمت صفر میل می‌کند پس، کوتاه‌برد است.

نخستین بار، ورنر هایزنبرگ این پرسش را مطرح کرد که: «ذره‌ی مجازی مبادله‌شده در نیروی هسته‌ای، چه خواصی دارد؟» او در سال ۱۹۳۲ چنین نظر داد که نیروهای هسته‌ای از مبادله‌ی کوانتوم‌های سنگین یا ذره‌های پرجرم میان دو نوکلئون نتیجه می‌شود. هیدکی یوکاوا^۱، فیزیک‌دان ژاپنی در سال ۱۹۳۵ این واقعیت را به طور نظری ثابت کرد. بنا به نظریه‌ی یوکاوا، به دلیل کوتاه‌برد بودن نیروهای هسته‌ای، هر نوکلئون توسط ابری از ذره‌های پر انرژی یا کوانتوم‌های سنگین در بر گرفته می‌شود که به طور پیوسته به جذب و نشر نوکلئون می‌پردازند چنان‌که ذره‌ی نشر شده توسط یکی از آن‌ها به وسیله‌ی دیگری جذب می‌شود. یعنی نوعی انتقال دائمی اندازه‌ی حرکت از یک نوکلئون به دیگری وجود دارد و از این رو است که میان آن‌ها نیرویی اعمال می‌شود. [۳]

همه‌ی برهم‌کنش‌های قوی نوکلئون-نوکلئون، نیروهایی کوتاه‌برد هستند که تنها در فاصله‌ی حدود $1/4$ fm احساس می‌شوند. این برد، مسافت R را که ذره‌ی مجازی پیش از جذب دوباره طی می‌کند، مشخص و محدود می‌کند.

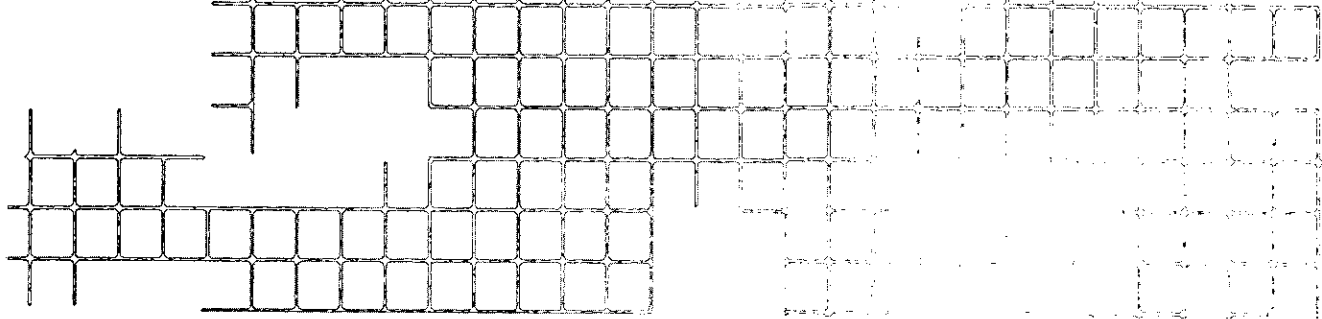
چنان‌چه فرض کنیم این ذره با سرعت نور حرکت می‌کند و تنها در بازه‌ی زمانی مبادله‌ی دو نوکلئون، یعنی Δt وجود دارد، بنا به اصل عدم قطعیت هایزنبرگ می‌توان عمر این ذره‌ی مجازی را به این ترتیب محاسبه کرد:

$$\Delta t = \frac{R}{C} = \frac{1/4 \times 10^{-15} \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2} \times 10^{-23} \text{ S}$$

بار دیگر با توجه به اصل عدم قطعیت، انرژی فرضی به این ترتیب به دست می‌آید که:

$$\Delta E = \frac{h}{\Delta t} = \frac{10^{-24} \text{ J.S}}{\frac{1}{2} \times 10^{-23} \text{ S}} = 2 \times 10^{-11} \text{ J}$$

اگر این انرژی فرضی با انرژی سکون ذره یعنی $E_{\pi} = m_{\pi} \cdot c^2$



برابر باشد، جرم سکون آن به این قرار خواهد بود:

$$m_{\pi} = \frac{E_{\pi}}{C^2} = \frac{\Delta E}{C^2} = \frac{2 \times 10^{-11}}{3 \times 10^8} \approx 2 \times 10^{-28} \text{ kg} \approx 200 m_e$$

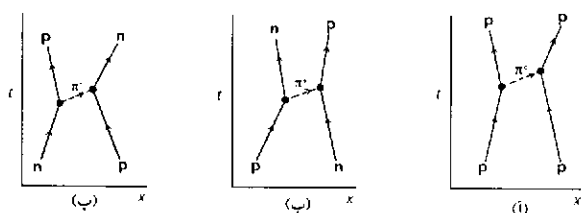
یعنی جرم این کوانتوم‌ها حدود ۲۰۰ برابر جرم الکترون برآورد شده بود. پس از آن که یوکاوا پیش بینی کرد که جرم ذره‌های مبادله شده باید بین جرم الکترون‌ها و پروتون‌ها باشد، دانشمندان جست‌وجو برای یافتن این ذره‌ها را آغاز کردند. [۱]

در سال ۱۹۳۶ ذره‌ای با جرم حدود ۲۰۰ برابر جرم الکترون کشف شد. اما بررسی‌ها نشان داد که این ذره با هسته برهم‌کنشی ندارد. درحالی‌که ذره‌ی معرفی شده از طرف یوکاوا، باید در برابر هسته واکنش نشان می‌داد. در سال ۱۹۴۷ سسیل پاول^۱ از دانشگاه بریستول به این فکر افتاد که اگر چنین ذره‌ای از کیهان به زمین وارد شود در نتیجه‌ی برهم‌کنش قوی با هسته‌های مولکول‌های هوا، به سطح زمین نخواهد رسید. بنابراین به دام افتادن این ذره باید در ارتفاع‌های بالایی هواکره روی دهد. پاول و همکارانش بسیاری از این ذره‌ها را در یک منطقه‌ی کوهستانی ردیابی کردند. این ذره‌ها که بعدها پیون نامیده شدند، جرمی حدود ۲۷۰ برابر الکترون داشتند و با هسته نیز برهم‌کنش نشان می‌دادند. ذره‌های یادشده هم بار مثبت و هم بار منفی می‌توانستند داشته باشند و برخی هم بدون بار بودند. بنابراین سه نوع ذره‌ی پیون می‌توانست وجود داشته باشد: پیون خنثی یا مزون پی (π^0)، پیون منفی (π^-) و پیون مثبت (π^+).

در شکل ۲-ب و پ نشان داده شده است [۱]. معادله‌های این تبدیل‌ها عبارتند از:

$$p + \pi^- \rightarrow n \text{ و } n \rightarrow p + \pi^-$$

$$p \rightarrow n + \pi^+ \text{ و } n + \pi^+ \rightarrow p$$



شکل ۲ برهم‌کنش‌های نوکلئون-نوکلئون از راه مبادله‌ی پیون‌های مجازی، تبدیل پروتون-پروتون با مبادله‌ی پیون خنثی (π^0)، تبدیل پروتون به نوترون و برعکس با مبادله‌ی پیون‌های مثبت و منفی (ب و پ).

نتیجه

با آن‌که هسته در مقایسه با اتم حجم بسیار کوچکی دارد، ساختار و قوانین بسیار پیچیده‌ای بر آن حاکم است. به دلیل همین پیچیدگی، مطالعه‌ی یافته‌ها در این زمینه هر پژوهشگری را به حیرت وامی‌دارد. نگاه به پاسخ سؤال قدرت و ماهیت نیروهای هسته‌ای، درک ما را از خلاقیت ساخت هستی و پیچیدگی آن عمیق‌تر می‌کند.



* معلم شیمی منطقه‌ی خواجه، آذربایجان شرقی

1. Yukawa, H.

2. Powel, S.



۱. وایدنر، سلز، مبانی فیزیک نوین، ترجمه‌ی علی‌اکبر بابایی و مهدی صفا، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۶۵.

۲. کرین کنت، آشنایی با فیزیک هسته‌ای، ترجمه‌ی محمدابراهیم ابوکاظمی و منیژه رهبر، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۱.

۳. آریا، آتام، فیزیک جدید (پایه ۲)، ترجمه‌ی فریدون رابط، نشر آفتاب، تبریز، ۱۳۷۳.

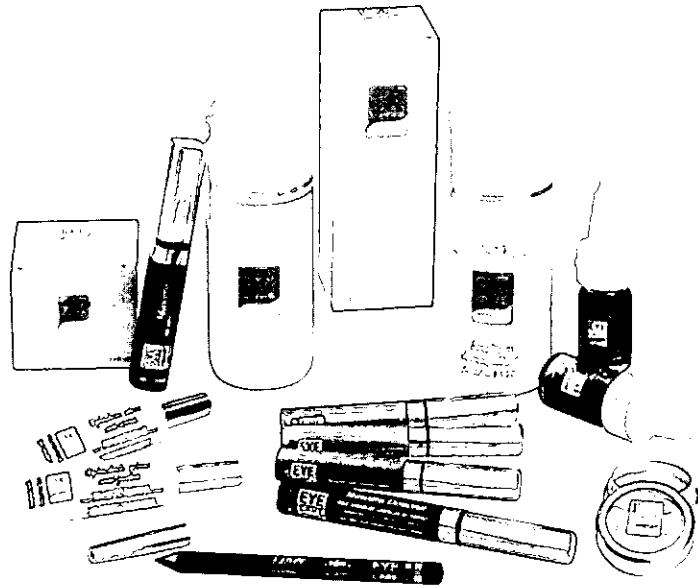
۴. پارکر، باری، نظریه‌ی جهانشمول فیزیکی، ترجمه‌ی جلال‌الدین پاشایی‌راد، مجید مدرس، حسن غفوری فرد، انتشارات کتاب ماد، تهران، ۱۳۷۴.

نمودارهای فاینمن و نمایش برهم‌کنش فوتون-ذره

نمودارهای فاینمن برهم‌کنش‌های میان فوتون و ذره، و هم‌چنین میان ذره‌های دیگر را نشان داده می‌دهند. تبدیل پروتون-پروتون در نمودار ۲-آ نشان داده شده است: یک پروتون، یک پیون خنثی مجازی می‌آفریند و آن را گسیل می‌کند. کمی بعد و پس از زمان کوتاه Δt ، پروتون دیگری این پیون را جذب می‌کند. در این فاصله‌ی زمانی، به شرط این‌که اصل عدم قطعیت حاکم باشد، اصل بقای انرژی نقض نمی‌شود. چرا که ذره‌های میدانی می‌توانند بدون محدودیت، تولید یا نابود شوند و هیچ قانون بقایی تعداد آن‌ها را محدود نمی‌کند:

$$p \rightarrow p + \pi^0 \text{ و } n \rightarrow n + \pi^0$$

برهم‌کنش‌های پروتون-نوترون نیز با مبادله‌های پیونی مشابه



مواد مؤثر سطحی و فراورده‌های بهداشتی و آرایشی

اعظم رحیمی[°] و مرضیه مجد^{°°}

چکیده

فرایند پراکنده شدن یک ماده به صورت قطره‌های ریز و جدا از هم، در ماده‌ای دیگر را امولسیون‌سازی می‌خوانند. امولسیون یک سامانه‌ی دوفازی شامل دو مایع مخلوط نشده‌ی است. در این سامانه، مولکول‌هایی که نقش امولسیون‌کننده را دارند، در مرز میان فاز درونی و فاز بیرونی جای می‌گیرند. به این مواد،

مواد مؤثر سطحی گفته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: امولسیون، مواد مؤثر سطحی، مواد بهداشتی و آرایشی

آغاز سخن

یکی از فرایندهای سودمند و پرکاربرد در صنایع بهداشتی و



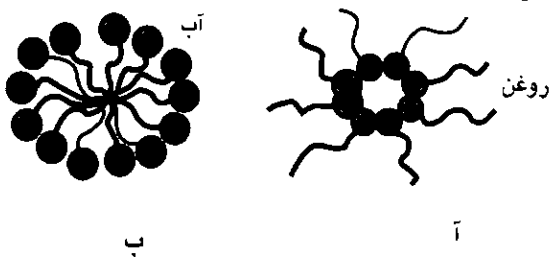
بی آن که آب از آن سرریز شود. اما اگر کمی ماده‌ی مؤثر سطحی به آب بیفزاییم، آب اضافی در نتیجه‌ی کاهش کشش سطحی بیرون می‌ریزد.

تشکیل میسل‌ها

یکی از ویژگی‌های مواد مؤثر سطحی، تشکیل میسل است. مولکول‌های مواد مؤثر سطحی در آغاز به صورت مونومر در حلال حل می‌شوند اما هنگامی که غلظتشان افزایش یافت، به تشکیل میسل^۲ می‌پردازند. غلظت و دمایی که در بالاتر از آن تشکیل میسل روی می‌دهد، به ترتیب غلظت بحرانی^۳ CMC، و دمایی کدورت^۴ خوانده می‌شوند.

در واقع، میسل تجمع مولکولی مواد مؤثر سطحی است که در یک کلویید مایع پراکنده شده‌اند. بیش‌تر میسل‌ها کروی هستند اما تشکیل میسل‌ها به صورت بیضی، استوانه و دولاپه‌ای نیز امکان‌پذیر است.

شکل ۲



(آ) میسل وارونه که در امولسیون O/W، و

(ب) میسل طبیعی که در امولسیون W/O تشکیل می‌شود

اندازه و شکل میسل‌ها را شکل هندسی مولکول‌ها، دما، کاهش pH و قدرت یونی محیط تعیین می‌کند.

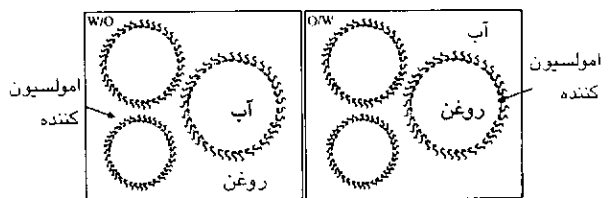
میسل‌ها به دو دسته‌ی میسل طبیعی و میسل وارونه تقسیم می‌شوند. اگر امولسیون از نوع O/W باشد، میسل طبیعی تشکیل می‌شود که در این نوع، سرهای قطبی مولکول‌های مواد مؤثر سطحی به سمت حلال قطبی، و

آرایی، فرایند امولسیون‌سازی^۱ است. هر امولسیون از دو فاز تشکیل شده است. فاز پراکنده را که به گویچه‌های ریز تبدیل می‌شود فاز درونی می‌نامند و محیطی که گویچه‌ها را دربر گرفته است، فاز بیرونی یا پیوسته خوانده می‌شود، شکل ۱.

امولسیون‌ها را می‌توان به دو دسته، به این شرح تقسیم کرد:
* امولسیون‌های روغن در آب، O/W، که در آن‌ها روغن فاز درونی و آب، فاز بیرونی را تشکیل می‌دهد.

* امولسیون‌های آب در روغن، W/O، که در آن‌ها آب فاز درونی، و روغن فاز بیرونی است.

امولسیون‌ها اثرهای متفاوتی روی پوست دارند. هم‌چنین، گرانروی، بو و رنگ امولسیون‌ها متفاوت است. این ویژگی‌ها به نوع امولسیون، خواص فاز درونی و بیرونی و بارهای الکتریکی موجود در امولسیون بستگی دارد. امولسیون‌کننده‌ها که دسته‌ای از مواد مؤثر سطحی^۲ به‌شمار می‌روند، دارای دو نقش اساسی هستند. نخستین نقش مهم آن‌ها که کارایی آن‌ها را نیز تعیین می‌کند، سرعت بخشیدن به فرایند تشکیل امولسیون در شکلی آسان و پایدار کردن امولسیون است. نقش دیگر کنترل نوع امولسیون (W/O یا O/W) است که به ساختار امولسیون بستگی دارد.



ب

آ

امولسیون‌های

(آ) روغن در آب O/W

(ب) آب در روغن W/O

شکل ۱

مولکول‌های مواد مؤثر سطحی از دو بخش تشکیل شده‌اند: بخش آب دوست و بخش آب گریز. هنگامی که این مواد به آب یا حلال‌های دیگر افزوده می‌شوند کشش سطحی مایع را کاهش می‌دهند. چنان‌که به یک لیوان آب می‌توان چند قطره آب افزود

دم غیرقطبی آن‌ها به سمت مرکز میسل جهت‌گیری می‌کنند. اگر امولسیون از نوع W/O باشد، میسل وارونه تشکیل می‌شود که در این حال، سرهای قطبی مولکول‌های مواد موثر به سمت مرکز میسل، و دم آن‌ها به سمت بیرون میسل است، شکل ۲.

هنگامی که حلال، آب است سرهای قطبی مواد موثر - چه به شکل مونومر و چه به شکل میسل - در تماس با حلال است. در یک میسل طبیعی، دم آب‌گریز تماس کم‌تری با آب دارد و این امر خود در تشکیل میسل مهم است. مونومرها در قفسی از مولکول‌های آب جای گرفته‌اند و به کمک پیوندهای هیدروژنی با یکدیگر پیوند دارند. ساختار این قفس آبی، شبیه به ساختار بلوری یخ است.

تشکیل میسل‌ها خودبه‌خودی و با مفاهیم ترمودینامیکی قابل درک است. در آب، عوامل آب‌گریز نیروهایی هستند که سبب پیشرفت فرایند تشکیل میسل می‌شوند. اگرچه که تشکیل میسل با کاهش آنتروپی همراه است، اما کاهش آنتروپی ناشی از تجمع مولکول‌های مواد موثر، کم‌تر از این کاهش در مولکول‌های آبی است که باعث تشکیل قفس می‌شوند.

انواع مواد مؤثر سطحی

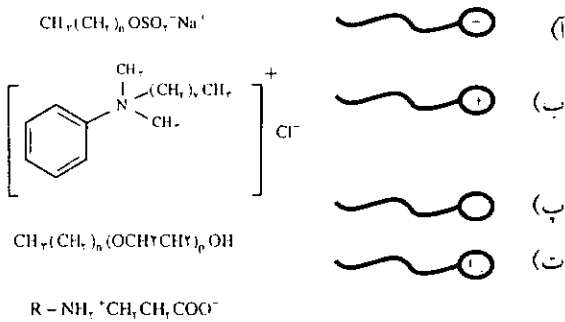
مواد مؤثر سطحی براساس وجود گروه باردار در بخش آب‌دوست خود به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

- ✓ مواد مؤثر سطحی آنیونی که در بخش آب‌دوست خود از گروهی با بار منفی برخوردارند مانند سولفونیک اسید و نمک‌های آن.

- ✓ مواد مؤثر سطحی کاتیونی که در بخش آب‌دوست خود دارای بار مثبت هستند. ترکیب‌های آمونیوم می‌توانند نقش چنین گروهی را در این مواد داشته باشند.

- ✓ مواد مؤثر سطحی غیریونی که هیچ بار مثبت یا منفی ندارند.
- ✓ مواد مؤثر سطحی خنثی که به آن‌ها دوخصلتی هم گفته می‌شود و با تغییر pH، بار الکتریکی در آن‌ها تغییر می‌کند. این نوع مواد مؤثر در محیط به شدت اسیدی، بار مثبت و در محیط به شدت قلیایی، بار منفی دارند و در pH میانه‌ی این دو حالت، از هر دو بار مثبت و منفی

برخوردارند.



شکل ۳ نمونه‌ای از انواع مواد مؤثر سطحی: (آ) آنیونی، سدیم لوریل سولفات (ب) کاتیونی، بنزالکونیوم کلرید (پ) غیریونی، فتی الکل اتوکسیل دار (ت) خنثی، آلکیل آمینو پروپانویک اسید در pH میانه.

کاربرد مواد مؤثر سطحی در فرآورده‌های بهداشتی و آرایشی

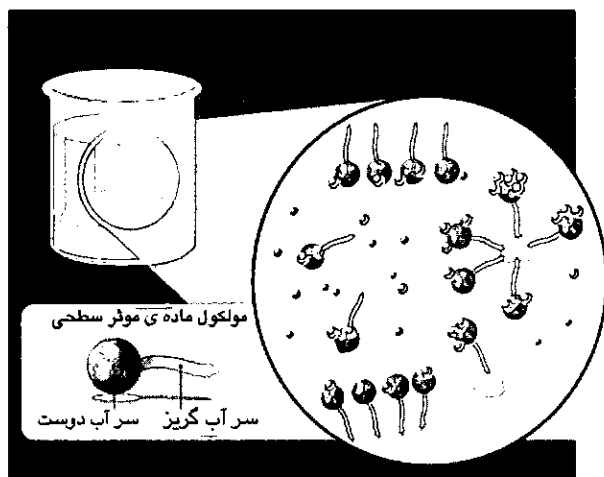
مواد مؤثر سطحی به گونه‌ای چشم‌گیر در تولید بسیاری از فرآورده‌ها هم‌چون پاک‌کننده‌ها، نرم‌کننده‌ها، امولسیون‌کننده‌ها، چسب‌ها، رنگ‌ها، کف‌کننده‌ها و حشره‌کش‌ها کاربرد دارند. هنگامی که غلظت این مواد بالاتر از غلظت بحرانی باشد می‌توانند به عنوان یک امولسیون‌کننده عمل کرده، ترکیب‌های نامحلول در آب مانند روغن و چرک را در خود حل کنند. از این رو، از انواع مواد مؤثر در تولید شوینده‌ها استفاده می‌شود.

در جدول ۱ قدرت کف‌کنندگی، پاک‌کنندگی و نرم‌کنندگی انواع مواد مؤثر با هم مقایسه شده است.

ویژگی	مواد مؤثر سطحی		
	کاتیونی	غیریونی	آنیونی
کف‌کنندگی	○	○○	○○○○○
پاک‌کنندگی	○○	○○	○○○○
نرم‌کنندگی	○	○○○	○○○○○

جدول ۱ مقایسه‌ی خواص انواع مواد مؤثر سطحی

توجه: افزایش تعداد ۵، نشان‌دهنده‌ی بالا بودن اثر برای هر یک از ویژگی‌های یاد شده است.



شکل ۴ نمایش عملکرد ماده ی موثر سطحی در زدودن آلودگی

نتیجه

گوناگونی نوع و عملکرد مواد موثر سطحی سبب تولید فراورده های بسیار با کاربردهای متفاوت شده است. ساختار بخش های آب دوست و آب گریز در هر ماده ی موثر می تواند نقش برجسته ای در ویژگی ها و در نتیجه کاربرد آن در صنعت داشته باشد.



✳ کارشناس آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، بهداشتی و آرایشی - معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی قزوین
 ✳✳ کارشناس نظارت بر مواد غذایی، بهداشتی و آرایشی - معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی قزوین

1. emulsification
 2. surfactant
 3. micelle
 4. Critical Micelle Concentration
 5. Krafft temperature
 6. Hydrophile- Lipophile Balance
۷. ترکیب هایی که انحلال پذیری ترکیب های آلی را در آب افزایش می دهند.



1. Baeurle, S.V; Kroener, J., *J.Math. Chem.* 2004, 36, 409
2. www.igerchem.com
3. www.en.wikipedia.org

در صنعت، برای تولید هر فراورده، نوعی ویژه از مواد موثر سطحی به کار می رود. برای نمونه، در گردهای ماشین لباس شویی، از موادی استفاده می شود که در کنار قدرت پاک کنندگی خوب، از قدرت تولید کف کم تری برخوردار باشند. هم چنین در شامپوهای بچه، به لطافت و نرمی فراورده بیش تر توجه می شود. تولیدکنندگان با استفاده از مواد موثر مناسب و افزودن ترکیب های دیگر به آن ها، فراورده های گوناگونی تولید می کنند. مواد افزودنی به امولسیون ها در مراحل ساخت، نگهداری و مصرف فراورده نباید هیچ واکنش شیمیایی نامناسبی با مواد موثر داشته باشند. وجود اسید، باز، نمک و بالا یا پایین بودن pH، در تشکیل و پایداری میسل ها اهمیت دارد. هم چنین باید ساختار بخش آب گریز مواد موثر مورد توجه قرار گیرد. چنان که زنجیر هیدروکربنی این بخش بدون شاخه ی جانبی باشد، راحت تر می تواند توسط باکتری ها تجزیه شود و به محیط زیست آسیب کم تری وارد می کند. افزون بر این، هیدروکربن شاخه دار نسبت به هیدروکربن بدون شاخه قدرت ترکنندگی بیش تری به مواد موثر می بخشد.

برای مواد موثر سطحی مقیاسی به نام توازن آب دوست - چربی دوست^۱، HLB، تعریف می شود. این مقیاس عددی ۱ تا ۴۰ را دربر می گیرد و مقدار آب دوستی و آب گریزی ماده ی موثر را نشان می دهد.

موادی که HLB پایینی دارند، محلول در چربی اند و مواد با HLB بالا، محلول در آب هستند. این مقیاس بسیار سودمند است زیرا رفتار یک ماده ی موثر را کنترل می کند. جدول ۲ گستره ی HLB را برای برخی مواد، با ویژگی های متفاوت نشان می دهد.

کاربرد	HLB
امولسیون کننده ی آب در روغن	۳-۶
خمیس کننده	۷-۹
امولسیون کننده ی روغن در آب	۸-۱۵
پاک کننده	۱۲-۱۵
هیدروکربن ^۲	۱۵-۱۸

جدول ۲ رابطه ی میان HLB و کاربرد ماده ی موثر سطحی

دومین قطب تولیدی



علی رفیعی*

چکیده

نیاز روزافزون جوامع بشری به فراورده‌های پتروشیمی، توجه بسیاری از کشورها را به ایجاد کارخانه‌های تولید کننده‌ی این فراورده‌ها جلب کرده است. با وجود منابع اولیه و چشم‌گیر نفت و گاز در کشور ما، تولید مواد پتروشیمیایی در ایران مورد توجه قرار گرفته است. چنان‌که هم‌اکنون ارزش فراورده‌های پتروشیمیایی کشورمان به بیش از ۴ میلیارد دلار در سال می‌رسد. شرکت سهامی پتروشیمی رازی، یکی از بزرگ‌ترین کارخانه‌های تولید فراورده‌های شیمیایی در کشور است. این مجتمع، پس از عسلویه، دومین قطب تولیدی صنعت پتروشیمی به‌شمار می‌رود. هدف از راه‌اندازی این مجتمع، تولید کودهای شیمیایی، اوره، دی‌آمونیم فسفات جهت کاربردهای کشاورزی است و هم‌اکنون بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی این فراورده‌ها و تنها تولیدکننده‌ی فسفریک اسید و کود دی‌آمونیم فسفات در ایران است.

کلیدواژه‌ها: پتروشیمی، آمونیاک، اوره، فسفات، گوگرد

آغاز سخن

هم‌اکنون صنعت پتروشیمی در توسعه‌ی اقتصادی کشورهای جهان نقشی کلیدی یافته است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این صنعت، ارزش افزوده‌ی بسیار بالای فراورده‌های آن به‌شمار می‌رود. چنان‌که با تغییرات فیزیکی و شیمیایی روی

مجتمع پتروشیمی رازی



شکل ۴ نمایش عملکرد ماده‌ی مؤثر سطحی در زدودن آلودگی

نتیجه

گونه‌گویی نوع و عملکرد مواد مؤثر سطحی سبب تولید فرآورده‌های بسیار با کاربردهای متفاوت شده است. ساختار بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز در هر ماده‌ی مؤثر می‌تواند نقش برجسته‌ای در ویژگی‌ها و در نتیجه کاربرد آن در صنعت داشته باشد.

در صنعت، برای تولید هر فرآورده، نوعی ویژه از مواد مؤثر سطحی به کار می‌رود. برای نمونه، در گردهای ماشین لباس شویی، از موادی استفاده می‌شود که در کنار قدرت پاک‌کنندگی خوب، از قدرت تولید کف کم‌تری برخوردار باشند. هم‌چنین در شامپوهای بچه، به لطافت و نرمی فرآورده بیش‌تر توجه می‌شود. تولیدکنندگان با استفاده از مواد مؤثر مناسب و افزودن ترکیب‌های دیگر به آن‌ها، فرآورده‌های گونه‌گونی تولید می‌کنند. مواد افزودنی به امولسیون‌ها در مراحل ساخت، نگهداری و مصرف فرآورده نباید هیچ واکنش شیمیایی نامناسبی با مواد مؤثر داشته باشند. وجود امید، باز، نمک و بالا یا پایین بودن pH، در تشکیل و پایداری میسل‌ها اهمیت دارد. هم‌چنین باید ساختار بخش آب‌گیر مواد مؤثر مورد توجه قرار گیرد. چنان‌که رنجیر هیدروکربنی این بخش بدون شاخه‌ی جانبی باشد، راحت‌تر می‌تواند توسط باکتری‌ها تجزیه شود و به محیط زیست آسیب کم‌تری وارد می‌کند. افزودن بر این، هیدروکربن شاخه‌دار نسبت به هیدروکربن بدون شاخه قدرت ترکندگی بیش‌تری به مواد مؤثر می‌بخشد.

برای مواد مؤثر سطحی مقیاسی به نام توازن آب‌دوست - چربی‌دوست^۱، HLB، تعریف می‌شود. این مقیاس عددی‌های ۱ تا ۲۰ را دربر می‌گیرد و مقدار آب‌دوستی و آب‌گریزی ماده‌ی مؤثر را نشان می‌دهد.

موادی که HLB پایینی دارند، محلول در چربی‌اند و مواد با HLB بالا، محلول در آب هستند. این مقیاس بسیار سودمند است زیرا رفتار یک ماده‌ی مؤثر را کنترل می‌کند. جدول ۲ گستره‌ی HLB را برای برخی مواد، با ویژگی‌های متفاوت نشان می‌دهد.

کاربرد	HLB
امولسیون کننده‌ی آب در روغن	۳-۱۰
حسب کننده	۷-۹
امولسیون کننده‌ی روغن در آب	۸-۱۵
پاک‌کننده	۱۲-۱۵
هیپروکروپ ^۲	۱۵-۱۸

جدول ۲ رابطه‌ی میان HLB و کاربرد ماده‌ی مؤثر سطحی

^۱ * کارشناس آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، بهداشتی و آرایشی - معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی قزوین
^۲ * کارشناس نظارت بر مواد غذایی، بهداشتی و آرایشی - معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

1. emulsification
 2. surfactant
 3. micelle
 4. Critical Micelle Concentration
 5. Kraft temperature
 6. Hydrophile-Lipophile Balance
- ۷- ترکیب‌هایی که انحلال‌پذیری ترکیب‌های گیاهی در آب افزایش می‌دهند.

1. Baeur e, S.V; Kroener, J, *J. Marb. Chem.* 2004; 26: 409

2. www.igerchem.com

3. www.en.wikipedia.org





صنعت پتروشیمی ایران

چاه واقع در مسجدسلیمان استخراج می‌شود. عمق این چاه‌ها ۳۹۶۰ تا ۴۲۷۰ متر بوده، شامل ۲۴ درصد H_2S ، ۶۴ درصد متان و ۱۱ درصد کربن دی‌اکسید هستند و درصد کمی از این مخلوط گازی را هیدروکربن‌های سبک تشکیل می‌دهند.

گاز ترش در واحد جذب آب که در مسجدسلیمان قرار دارد، رطوبت خود را از دست داده، از راه یک خط لوله به طول ۱۷۵km، با ظرفیتی حدود ۶ میلیون متر مکعب در روز، به مجتمع فرستاده می‌شود.

● خاک فسفات

از آن‌جا که منابع شامل این خاک که در اطراف معدن بافق یزد قرار دارند، از دیدگاه کمی و کیفی پاسخ‌گوی نیازهای این مجتمع نیستند، این نوع خاک از کشورهای دیگر مانند مراکش و اردن تأمین می‌شود. تخلیه‌ی کشتی‌های حامل این ماده، در اسکله‌ی اختصاصی این شرکت انجام می‌گیرد.

● هوا

یکی از مواد اصلی در تولید کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار، هواست که به‌طور مستقیم از هواکره تأمین می‌شود.

معرفی واحدهای مجتمع رازی
واحد تفکیک مایع‌های گازی

پس از جذب رطوبت گاز، در واحد جذب آب، گاز ترش از راه لوله به واحد تفکیک منتقل می‌شود. در این واحد، مایع‌های گازی از آن جدا شده، جهت پالایش راهی واحدهای سه‌گانه‌ی پالایش گاز و سپس واحد بازیابی گوگرد می‌شود. این واحد، روزانه بیش از ۱۰ تن مایع‌های گازی را جدا کرده، به‌عنوان خوراک در واحدهای دیگر به مصرف می‌رساند.

واحد پالایش گاز

گاز ترش در سه واحد پالایش گاز، در تماس با محلول

هیدروکربن‌ها می‌توان ارزش فراورده‌های به‌دست آمده از نفت را ۱۰ تا ۱۵ برابر افزایش داد. در این میان، برخورداری کشور ما از منابع چشم‌گیر نفت و گاز، توجه به مواد پتروشیمی و تولید این مواد را مورد توجه قرار داده است. هم‌اکنون ارزش فراورده‌های پتروشیمیایی به بیش از ۴ میلیارد در سال برآورد می‌شود و با اجرای طرح‌های توسعه، پیش‌بینی می‌شود که این رقم به ۲۰ میلیارد دلار نیز افزایش یابد.

شرکت سهامی پتروشیمی رازی یکی از بزرگ‌ترین کارخانه‌های تولید کودهای شیمیایی کشور، از نوع نیتروژن‌دار و گوگردار است. این مجتمع که پس از عملویه، دومین قطب تولیدی صنعت پتروشیمی ایران به‌شمار می‌رود، در زمینی به مساحت ۱۰۰ هکتار در منطقه‌ی بندر امام خمینی، در شمالی‌ترین بخش خلیج فارس و شمال شرقی خور موسی قرار گرفته است. نخستین فاز واحدهای این مجتمع در سال ۱۳۴۹ به بهره‌برداری رسید و در سال ۱۳۵۶، طرح توسعه‌ی اولیه‌ی آن راه‌اندازی شد. پس از جنگ تحمیلی عراق و دوران دفاع مقدس، تعمیر و راه‌اندازی دوباره‌ی این مجتمع در سال ۱۳۶۷ انجام گرفت. هم‌اکنون ظرفیت تولید این شرکت ۲/۴ میلیون تن در سال است که با تکمیل طرح‌های در دست اجرا، این مقدار به ۷/۳ میلیون تن خواهد رسید.

این شرکت که با تولید روزانه‌ی بیش از ۱۰ هزار تن فراورده‌های شیمیایی از افتخارهای این قطب مهم تولیدی کشور به‌شمار می‌رود، به هدف تولید کودهای شیمیایی شامل اوره و دی‌آمونیم فسفات جهت استفاده در کشاورزی بنیان نهاده شد. مواد مورد نیاز جهت تهیه‌ی کودها شامل گاز متان، کربن دی‌اکسید، گوگرد، آمونیاک، سولفوریک اسید و فسفریک اسید، در همین مجتمع تولید می‌شود.

مواد مصرفی مجتمع

● گاز ترش

اصلی‌ترین خوراک این مجتمع، گاز ترش است که از ۷ حلقه

تولید روزانه‌ی این واحدها ۳۲۲۰ تن اسید است.

واحد تولید فسفریک اسید

در این واحد، خاک فسفات وارداتی، $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ، با سولفوریک اسید مخلوط و وارد واکنش می‌شود تا فسفریک اسید همراه با کلسیم سولفات یا گچ تشکیل شود. فسفریک اسید در صافی‌هایی ویژه از گچ جدا می‌شود و این اسید با درجه‌ی خلوص حدود ۳۰ درصد به دست می‌آید و در بخش غلیظ‌سازی به غلظت ۵۴ درصد می‌رسد. بخش عمده‌ای از فسفریک اسید در تهیه‌ی کود دی‌آمونوم فسفات به کار می‌رود. این اسید در ایران، تنها در مجتمع رازی تولید می‌شود. ۵ واحدی که تاکنون به آن‌ها اشاره شد، واحدهای اسیدی مجتمع رازی را تشکیل می‌دهند.

واحدهای تولید دی‌آمونوم فسفات، DAP

کود دی‌آمونوم فسفات یکی از کودهای پرکاربرد در ایران است که از واکنش مستقیم فسفریک اسید با آمونیاک به دست می‌آید. فرایند تولید در واحد شماره‌ی ۱ این مجتمع از نوع معمولی^۱ بوده، ظرفیت تولید روزانه‌ی آن ۷۰۰ تن است. در واحد شماره‌ی ۲ فرایند دیگری از نوعی پیشرفته^۲ جریان دارد و ظرفیت تولید روزانه‌ی آن به ۸۰۰ تن می‌رسد.

واحدهای تولید آمونیاک - شماره‌ی ۱ و ۲

خوراک اصلی این واحدها گاز شیرین (متان) و نیتروژن است.

گاز متان وارد شده به این واحد، نخست با بخار آب در دمای 1300°F مخلوط و گرم می‌شود و سپس در حضور کاتالیزگر نیکل اکسید وارد واکنش تبدیل^۱ شده، گازهای هیدروژن، کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به دست می‌آیند.



در مراحل بعدی، گاز کربن مونوکسید به گاز CO_2 تبدیل می‌شود:



این مخلوط جهت خالص‌سازی به بخش جذب CO_2 فرستاده می‌شود و به کمک متیل اتیل آمین، MEA، CO_2 اضافی خود را از دست می‌دهد و پس از آن به عنوان خوراک، به واحدهای تولید کود اوره انتقال می‌یابد.

گاز هیدروژن به دست آمده، با گاز نیتروژن واکنش می‌دهد تا بنا به واکنش هابر-بوش^۳ در شرایط مناسب دما و فشار و در حضور کاتالیزگرهای آهن، MgO و Al_2O_3 به آمونیاک تبدیل

دی‌انول آمین، DEA، قرار می‌گیرد. گازهای اسیدی H_2S و CO_2 موجود در گاز ترش همراه DEA از پایین برج جذب^۴ که فشار و دمای بالایی دارد - خارج می‌شوند. گاز متان نیز از بالای این برج بیرون می‌آید و به این ترتیب گاز ترش به گاز شیرین تبدیل می‌شود. متان به عنوان ماده‌ی اولیه در تهیه‌ی آمونیاک به مصرف می‌رسد و مقداری از آن نیز به عنوان سوخت توربین‌های گازی، مولدها، کوره‌ها و دیگ‌های بخار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آمین که گازهای اسیدی را دربر دارد، به برج احیاء^۵ وارد می‌شود. در این برج با صرف فشار، گاز H_2S در دمای بالا از آمین جدا می‌شود.

واحدهای تولید گوگرد

گوگرد موجود در گاز H_2S در سه واحد گوگردسازی از این گاز سمی جدا می‌شود. به این ترتیب که نخست، گوگرد موجود در H_2S ، در برج‌های بازیابی در برابر آلومینیم اکسید به صورت مذاب بازیابی می‌شود. بخشی از گوگرد مذاب، جهت تولید سولفوریک اسید به واحدهای سه‌گانه‌ی ویژه‌ی تهیه‌ی این اسید فرستاده می‌شود و بخشی دیگر برای تولید گوگرد جامد به واحد دانه‌بندی راه می‌یابد.

واحدهای تولید سولفوریک اسید

در این واحدها گوگرد مذاب پس از سوختن در اکسیژن، نخست به SO_2 ، و سپس در حضور کاتالیزگر V_2O_5 ، به SO_3 تبدیل می‌شود. SO_3 به کمک H_2SO_4 جذب شده، اولثوم را تشکیل می‌دهد. پس از آن، اولثوم با آب رقیق می‌شود و سولفوریک اسید به دست می‌آید.

بخش عمده‌ای از اسید تولید شده با درجه خلوص ۹۸/۵ درصد، در تهیه‌ی فسفریک اسید به کار می‌رود و بخشی از آن در واحدهای تولید آب صنعتی و برج‌های خنک‌کننده به مصرف می‌رسد.

در مجتمع رازی، سه واحد تولید سولفوریک اسید وجود دارد که در هر سه روش تماس مورد استفاده قرار می‌گیرد. ظرفیت



✓ واحدهای تولید بخار شامل ۷ دیگ بخارند که بخار مورد نیاز برای فرایندهای گوناگون را فراهم می کنند.

شود. آمونیاک تولید شده در این واحد به مصرف تهیه کود اوره و دی آمونیوم فسفات می رسد و آمونیاک اضافی برای فروش در بازارهای جهانی عرضه می شود.

واحدهای بسته بندی و بارگیری

ظرفیت تولیدی این واحد به ۱۰۰۰ تن آمونیاک مایع در روز

این مجتمع دارای ۱۱ خط جهت

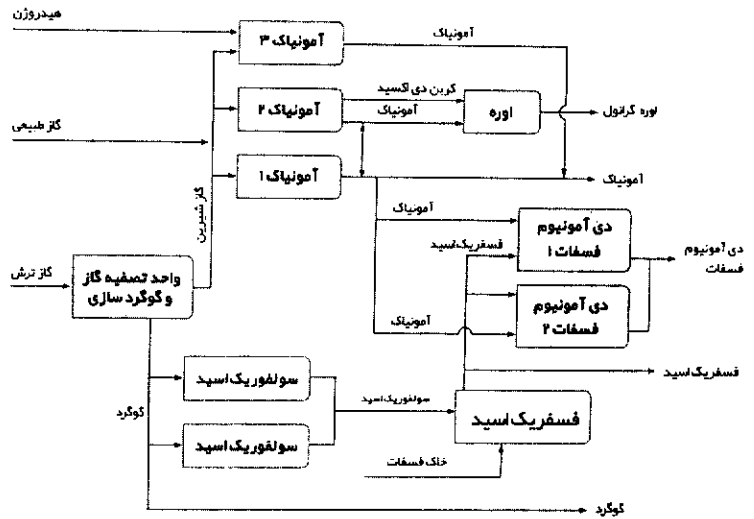
بسته بندی است و به طور هم زمان می تواند به بارگیری ۱۱ کامیون و ۵ واگن قطار بپردازد.

ظرفیت بسته بندی و بارگیری هر دستگاه حدود ۲۰ تن در ساعت است. جهت صادرات گوگرد، آمونیاک، سولفوریک اسید و کود اوره و واردات خاک فسفات، ۳ اسکله ی بزرگ در نظر گرفته شده است.

مجتمع رازی با خط مشی حضور فعال

در بازارهای جهانی، برنامه ریزی و همت مسئولان و تلاش کارکنان، توانسته است استانداردهای جهانی کیفیت، ISO، را کسب کند. چنان که در آبان ماه سال ۱۳۸۱ موفق به کسب استانداردهای ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱، ۱۸۰۰۱ از شرکت SGS شد

و در شهریورماه سال ۱۳۸۳ گواهی نامه ی مدیریت جامع، IMS، را دریافت کرد.



شکل ۱ نمودار تولید

می رسد. آمونیاک تولید شده در دو مخزن نگهداری می شود. گفتنی است که در سال ۱۳۸۵ طرح دیگری برای تولید آمونیاک جهت صادرات آن، با ظرفیت روزانه ی ۲۰۵۰ تن تعریف و راه اندازی شده است.

واحدهای تولید کود اوره

در مجتمع پتروشیمی رازی دو واحد اوره، فعال است. در این واحدها از ترکیب آمونیاک با کربن دی اکسید، اوره به دست می آید. این فرآورده در آغاز، به صورت مایعی غلیظ است. فرایند مورد استفاده در این واحدها، از نوع برگشتی کامل است. پس از غلیظ سازی و جداسازی آب، فرآورده به طور جداگانه به صورت دانه های ریز (پرل) و دانه های درشت (گرانول) در می آید. تازه ترین فناوری تولید اوره در جهان به صورت گرانول است. ظرفیت تولید روزانه ی واحدهای شماره ی ۱ و ۲، به ترتیب به ۸۷۵ و ۱۵۰۰ تن می رسد.

واحدهای تأمین کننده (آب، برق و گاز) ✓ واحد پالایش آب صنعتی

این واحد، با استفاده از روش اسمز وارونه و مبادله ی یون، نمک های آب را از آن جدا و آب مورد نیاز مجتمع را تأمین می کند. ✓ برق مورد نیاز مجتمع توسط ۵ دستگاه ژنراتور گازی و یک دستگاه توربوژنراتور بخاری، با ظرفیت ۷/۴۷ مگاوات تأمین می شود.

نام واحد	ظرفیت تولید اسمی (هزار تن در سال)
آمونیاک	۶۰۰
سولفوریک اسید	۲۳۰
فسفریک اسید	۴۰۰
دی آمونیوم فسفات	۴۵۰
اوره	۷۱۲٫۵



* معلم شیمی منطقه ی برخوردار اصفهان

1. dehydration plant
2. absorber
3. regeneration column
4. conventional
5. pipereactor
6. reforming react
7. Haber-bosch
8. total - recycle

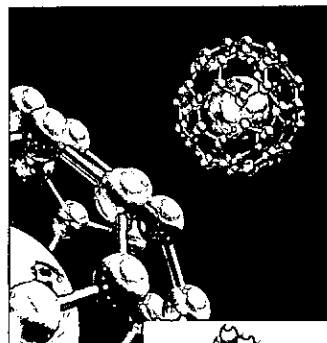


فناوری نانو در

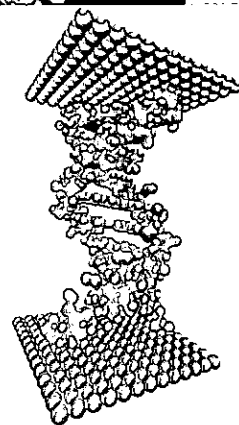
ایران

داود زارع*

با آن که فناوری نانو در شکل امروزی آن توسط ریچارد فاینمن بنیان نهاده شد، اما تاریخچه‌ی این فناوری چندان مشخص نیست. جام لیکرگوس مربوط به دوره‌ی روم باستان یعنی قرن چهارم نمونه‌ای است که قدمت این فناوری و ریشه‌ی عمیق آن در گذشته را می‌نمایاند. بررسی شیشه‌ی به کار رفته در ساختار این جام وجود مقادارهای بسیار اندک بلورهای فلزی ریز در ابعاد 700nm را نشان می‌دهد که سبب می‌شود هنگامی که نور از بیرون به آن می‌تابد، به رنگ سبز به نظر برسد و هنگامی که نور به درون آن تابیده می‌شود از بیرون رنگ سرخ پیدا می‌کند و بلورهای نقره و طلا با نسبت مولی تقریباً ۱۴ به ۱ منجر به این ویژگی شده است.



ایرانیان باستان نیز از این فناوری بهره گرفته‌اند چنان که از قرن چهارم تا هفتم هجری برای تزیین سفال‌های خود از نانو ذره‌های نقره و مس استفاده می‌کردند. بنا به پژوهش‌های انجام شده روی این سفال‌ها، وجود نانو ذره‌های نقره و مس در لعاب مورد استفاده در تزیین ظرف‌های سفالی، اثرهای کروماتیکی گوناگونی دربر داشته است. نتایج این پژوهش که در نشریه‌ای در سال ۲۰۰۴ به چاپ رسیده است شامل تصویرهایی است که با میکروسکوپ الکترونی عبوری تهیه شده است و نانو ذره‌هایی حدود 20nm را در پایه‌ی شیشه‌ای لعاب روی سفال‌ها نشان می‌دهد.



اما آن چه که اکنون از آن به عنوان فناوری نانو در ایران یاد می‌شود، از اواخر دهه‌ی ۷۰ میلادی پیدایش یافته است. با آن که برخی فناوری‌ها در کشور ما همواره با مسائلی هم‌چون تأخیر در درک موضوع و تصمیم‌گیری درباره‌ی آن روبه‌رو بوده‌اند اما در مورد فناوری نانو چنین نبوده است و این، مایه‌ی بسی خوشبختی است. این حرکت ترویجی، در کشور ما به موقع آغاز شد و با تشکیل ستادی در شهریور ماه ۱۳۸۲ به دستور رییس جمهور وقت به فعالیت پرداخت. مهم‌ترین فعالیت این ستاد، تدوین نخستین سند راهبردی برای توسعه‌ی فناوری نانو در کشور بود که «سند راهبرد آینده» نام گرفت. هم‌اکنون این فناوری در کشور ما مورد توجه پژوهشگران و دانشمندان قرار گرفته است و رشد مقاله‌هایی از ایران در این زمینه، در عرصه‌ی بین‌المللی رو به افزایش است.

فناوری نانو و جایگاه ایران در جهان

ایران تا پایان سه ماهه‌ی سوم سال ۲۰۰۷ میلادی، با توجه به تعداد مقاله‌های منتشر شده در زمینه‌ی فناوری نانو، رتبه‌ی بیست و ششم را کسب کرد. بنا به اطلاعات آماری به دست آمده از ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو، ایران با انتشار ۳۰۵ مقاله در جهان و سهم $0/82\%$ درصدی از کل مقاله‌های چاپ شده در این زمینه در سال ۲۰۰۷، پس از کشورهای مکزیک، یونان و اتریش و بالاتر از کشورهایی هم‌چون فنلاند، جمهوری چک، ایرلند و دانمارک قرار گرفته است. گفتنی است که شمار مقاله‌های بین‌المللی ایران در سال ۲۰۰۶، به ۲۷۷ مقاله رسید. در میان کشورهای آسیایی نیز ایران پس از چین، ژاپن، کره‌ی جنوبی، هند، تایوان و سنگاپور در رتبه‌ی هفتم قرار دارد و در میان کشورهای اسلامی با اختلاف بسیاری نسبت به ترکیه - با ۲۱۸ مقاله - رتبه‌ی نخست را به دست آورده است. بنا



به این بررسی، ایالات متحده، چین، ژاپن و آلمان به ترتیب با سهم ۲۳/۶، ۱۹/۷، ۱۰/۴ و ۸/۸ درصد چهار رتبه‌ی نخست را در جهان داشته‌اند.

مراکز فعال در فناوری نانو در ایران

هم اکنون بیش تر دانشگاه‌ها در زمینه‌ی فناوری نانو فعالیت دارند. افزون بر این، مراکز پژوهشی دیگری هم چون پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشگاه مواد و انرژی، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، انستیتو پاستور ایران، مرکز پژوهش‌های فیزیک نظری و ریاضیات، سازمان انرژی اتمی ایران و پژوهشکده‌ی رویان در حوزه‌ی فناوری نانو فعالیت دارند.

بنا بر تازه‌ترین رتبه‌بندی مراکز فعال در فناوری نانو که توسط ستاد ویژه‌ی فناوری نانو در کشور ما ایران ارایه شده است، ۱۰ مرکز برتر و پیشرو در این زمینه عبارتند از:

رتبه	مرکز	رتبه	مرکز
۱	پژوهشگاه صنعت نفت	۲	دانشگاه صنعتی شریف
۳	دانشگاه تهران	۴	دانشگاه تربیت مدرس
۵	دانشگاه علم و صنعت	۶	دانشگاه کاشان
۷	پژوهشگاه مواد و انرژی	۸	دانشگاه صنعتی اصفهان
۹	دانشگاه اصفهان	۱۰	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

از سوی دیگر، هم اکنون دانشگاه‌هایی هم چون صنعتی شریف، تهران، تربیت مدرس و کاشان در دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا، در رشته‌ی فناوری نانو دانشجو می‌پذیرند. در پایان، برخی پایگاه‌های ایرانی که مطالب سودمندی را در زمینه‌ی فناوری نانو در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌دهد، به این شرح معرفی می‌شوند:

www.nanomedicine.ir	نانو فناوری زیست پزشکی	www.nano.ir	ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو
www.nanolab.nano.ir	شبکه‌ی آزمایشگاهی فناوری نانو ایران	www.irannanobiotech.ir	کانون نانو بیوتکنولوژی ایران
www.nanomim.ir	اندیشگاه نانو و صنعت	www.nanosociety.ir	انجمن نانو فناوری ایران
www.nanobusiness.ac.ir	شبکه‌ی شرکت‌های فناوری نانو	www.nano.sharif.ac.ir	پژوهشکده‌ی علوم و فناوری نانو
www.agronano.ir	کمیته‌ی نانو تکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی	nri.shirazu.ac.ir	پژوهشکده نانو فناوری دانشگاه شیراز
www.autnano.org	کمیته‌ی نانوفناوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر	www.nanoclub.ir	فناوری نانو برای دانش آموزان
www.isfahannanotech.ir	نانو تکنولوژی استان اصفهان	www.nanoshop.ir	فروشگاه نانو تکنولوژی ایران
www.nanofan.net	نانوفن	www.nanocid.com	نانوسید

۲۶

* کارشناس بخش پایلوت بیوتکنولوژی انستیتو پاستور ایران

□

1. Applied physics, 2004,79(2),257.

2. www.timkelf.com/Research.html

3. www.nano.ir

4. www.isiwebofknowledge.com

رنگ‌های خوراکی

اعظم رحیمی نیازکی ° ومرضیه مجدی °°

از آن‌جا که با افزایش جمعیت رنگ‌های طبیعی به تنهایی پاسخ‌گوی نیاز صنایع غذایی نبودند، سنتز رنگ‌ها در کانون توجه قرار گرفت و امروزه با توجه به فهرستی از رنگ‌های غیرسمی خوراکی که توسط مقامات بهداشتی هر کشور تهیه می‌شود، این رنگ‌ها از سوی صاحبان خوراکی و آشامیدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از سال‌ها پیش استفاده از رنگ‌های کاملاً سنتزی قطران زغال‌سنگ در رنگرزی پارچه مناسب شناخته شده‌اند. هم‌اکنون از این رنگ‌ها در مواد غذایی نیز استفاده می‌شود. این رنگ‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

(آ) رنگ‌های قطرانی اسیدی محلول در آب

(ب) رنگ‌های قطرانی بازی محلول در آب

(پ) رنگ‌های قطرانی بازی محلول در روغن.

در ادامه، ساختار و مقدار برخی رنگ‌های مجاز مصنوعی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همه‌ی این رنگ‌ها بجز رنگ‌های قطرانی اسیدی در آب انحلال پذیرند. توجه به مقدار مجاز مصرفی این رنگ‌ها امری ضروری است.

چکیده

با آن‌که توجه به ارزش غذایی مواد غذایی از هر چیزی مهم‌تر است، اما ظاهر، بو و مزه‌ی آن بیش‌تر مورد توجه قرار می‌گیرد. رنگ‌ها از جمله مواد افزودنی هستند که جهت ایجاد ظاهر مناسب و دلخواه در صنایع غذایی کاربرد گسترده یافته‌اند. در استفاده از این مواد باید به نکته‌های حساسی توجه داشت.

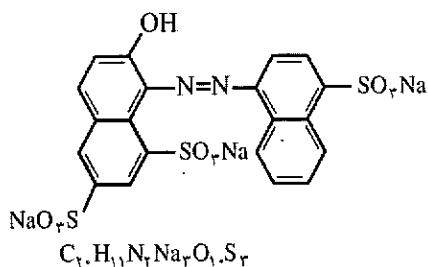
واژه‌های کلیدی: رنگ‌های خوراکی، مواد غذایی، زعفران

آغاز سخن

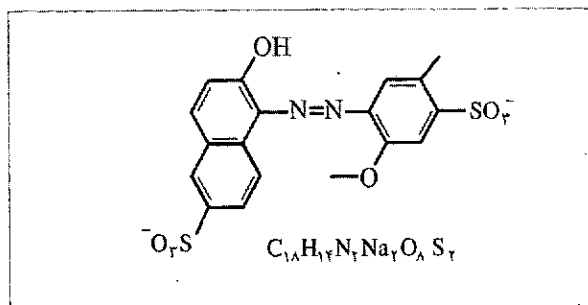
استفاده از مواد رنگی در غذاها ریشه در گذشته‌ی بس دور دارد. موادی هم‌چون سرخ‌دانه، آناتو^۱ و زعفران از جمله مواد رنگی طبیعی هستند که از جانوران یا گیاهان به دست می‌آیند. چنان‌که از خورد کردن اجزای بدن حشرات خشک شده سرخ‌دانه تهیه می‌شوند، زعفران از گیاه آن و آناتو از میوه‌ی درخت آن به دست می‌آید. ادویه‌های گیاهی نیز که جهت بخشیدن بوی خوش یا خوشمزه کردن غذا به آن افزوده می‌شوند، گاه رنگ آن را بهبود می‌بخشند که از آن جمله می‌توان به فلفل سرخ، زردچوبه و چوب‌صندل اشاره کرد.



پونسو چهارآر^۶ این رنگ نیز روزانه تا ۴ میلی گرم در کیلوگرم می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

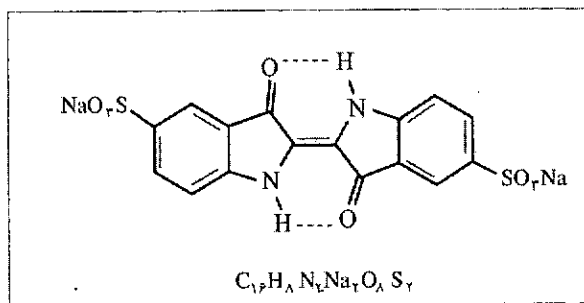


● آلورارد^۷ مقدار مجاز مصرفی این رنگ روزانه تا ۷ میلی گرم در کیلوگرم برآورد شده است.

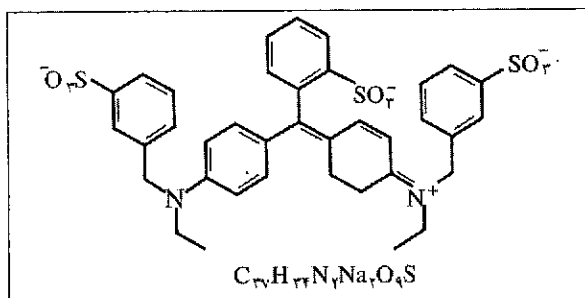


رنگ های آبی

● ایندیگوتین^۸ یا ایندیگوکارمین که مقدار مجاز مصرف روزانه ی آن تا ۵ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است.

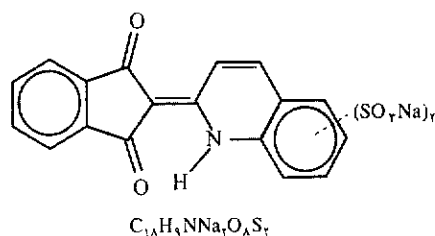
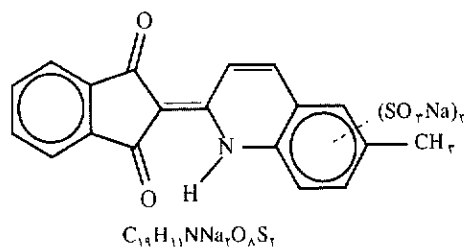


● آبی درخشان^۹ این رنگ تا ۱۲/۵ میلی گرم در کیلوگرم در روز می تواند مورد مصرف قرار گیرد.



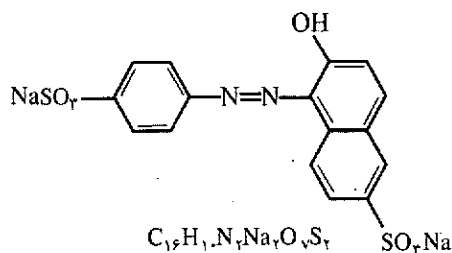
رنگ های زرد

● رنگ کینولین^۲ ساختار مولکولی دو رنگ کینولین که امروزه کاربرد بسیار دارد به این قرار است:



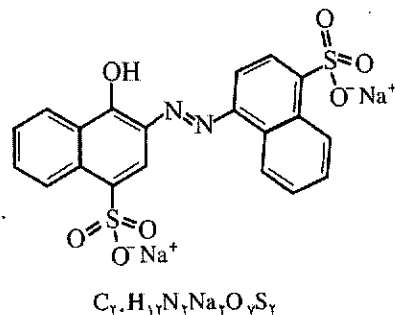
این رنگ ها روزانه تا ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

● رنگ زرد نارنجی^۱ مقدار مجاز روزانه ی این رنگ تا ۲/۵ میلی گرم در کیلوگرم است.



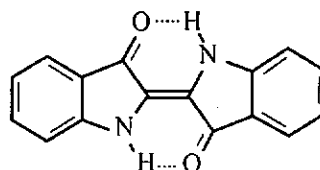
رنگ های سرخ

● آزوروبین^۳ که با نام کارموایزین نیز شناخته می شود. مقدار مجاز مصرف این رنگ تا ۴ میلی گرم در کیلوگرم در روز تعیین شده است.



رنگ مصنوعی ایندیگو

ایندیگو گردی بلوری به رنگ آبی تیره است که نطقه‌ی ذوبی بین ۳۹۰ تا ۳۹۲ درجه‌ی سلسیوس دارد. در آب و الکل انحلال‌ناپذیر است اما در کلروفرم، نیترو بنزن و سولفوریک اسید غلیظ حل می‌شود. فرمول مولکولی آن $C_{16}H_{10}N_2O_2$ است.



چنان‌که این رنگ با سولفوریک اسید واکنش دهد، رنگ سبز-آبی تولید می‌شود و به آن ایندیگو کارمین می‌گویند. این رنگ در مواد غذایی کاربرد دارد.

سنتر ایندیگو

روش‌های گوناگونی در این زمینه وجود دارد. یکی از این روش‌ها نخستین بار توسط هیومن^{۱۱} در سال ۱۸۹۲ مورد استفاده قرار گرفت. در این روش، نسخت، N- (۲- کربوکسی فیل) گلیسین اسید در $20^{\circ}C$ با NaOH گرم می‌شود تا ۲- کربوکسیلیک اسید ایندوکسیل تولید شود. این فرآورده به آسانی گاز CO_2 از دست می‌دهد و در دمای اتاق به ایندیگو اکسید تبدیل می‌شود.

رنگ‌های طبیعی خورکی

فهرست رنگ‌های طبیعی خوراکی بنا به استانداردهای ملی به این قرار است:

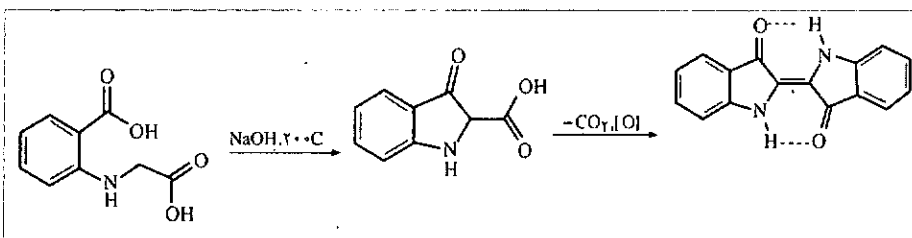
- کمپلکس مس کلروفیل
- کمپلکس مس کلروفیلین
- کاروتن‌ها
- کرین گیاهی
- کارامل‌ها
- تیتانیم دی‌اکسید
- آلکانتی و آلکانین
- رنگ ارغوانی آنتوسیانین‌ها
- رنگ سرخ مربوط به چغندر
- زعفران
- کارمین‌ها
- زردچوبه
- کورکومین

زعفران، گران‌ترین فرآورده درجهان است و جایگاه ویژه‌ای در میان فرآورده‌های صنعتی و صادراتی ایران دارد. از این رو در ادامه به این رنگ بیش‌تر می‌پردازیم.

زعفرن و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن

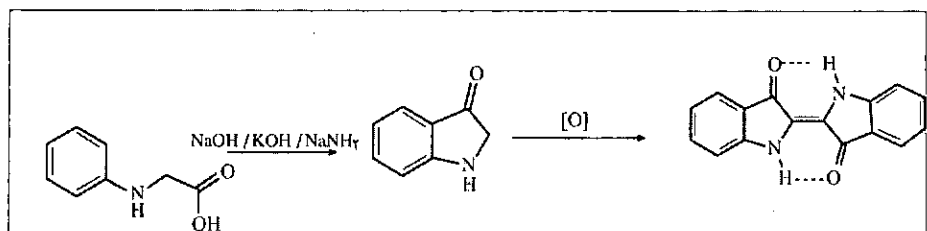
این چاشنی بسیار گران‌قیمت، از گل‌های خشک گل

کروکاس سایتواس^{۱۲} به دست می‌آید. این گیاه، علفی بادوام و بدون ساقه است و پیازی کروی شکل به قطر ۳ تا ۵ سانتی‌متر دارد که زیر خاک قرار می‌گیرد. هر پیاز، بیرون از



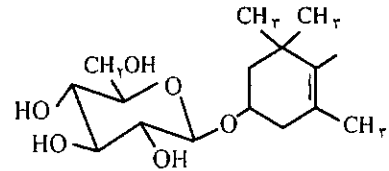
خاک، دارای ۶ تا ۱۰ برگ علف‌مانند و باریک است و گلی به رنگ ارغوانی و لوله‌ای باریک و بلند دارد. هر گل از ۶ گلبرگ تشکیل شده است. در مرکز گل، خامه‌ای کشیده، باریک و به رنگ زرد روشن به وجود می‌آید که سه گل‌ه‌ی ۲/۵ تا ۳ سانتی‌متری با رنگ سرخ - نارنجی شفاف از آن بیرون آمده است. همین سه

گل‌ه همراه با خامه، پس از خشک شدن، زعفران تجاری را تشکیل می‌دهد. وزن هر گل‌ه‌ی خشک شده در حدود ۲mg است. بنابراین برای به دست آوردن

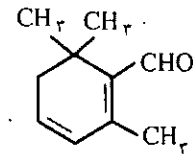


روش جدید تولید این رنگ در سال ۱۹۰۱ توسط فلگر^{۱۱} ارائه شد. در این روش، N- فیل گلیسین را در محیط قلیایی با NaOH، KOH و $NaNH_2$ ذوب می‌کنند تا ایندوکسیل تشکیل شود. این فرآورده در دمای اتاق به رنگ ایندیگو تبدیل می‌شود.

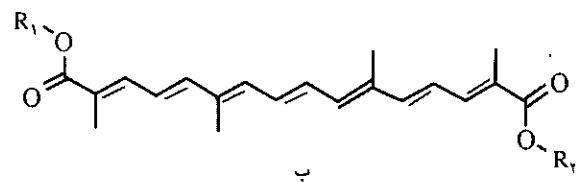
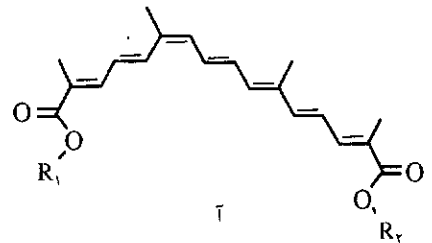
۱۲ از این ماده، به ۱۵۰ تا ۲۰۰ کلاله نیاز است. مواد سازنده ی زعفران عبارتند از: پیکروکروسین^{۱۳}، سافرانال^{۱۴} و کروسین^{۱۵} ها که به ترتیب مسئول مزه، بو و رنگ زعفران هستند و ارزش زعفران با توجه به مقدار این سه ماده ی آلی تعیین می شود.



پیکروکروسین



سافرانال



ساختار آ) سیس کروسین ها و ب) ترانس کروسین ها (گروه های R می توانند شامل یک، دو یا سه واحد گلوکوز باشند).

تقلب در زعفران

از آن جایی که زعفران فراورده یا گران قیمت است به شیوه های گوناگون توسط افراد سودجو مورد تقلب قرار می گیرد. عمده ترین موارد تقلب در زعفران عبارتند از:

- ✓ رنگ کردن خامه زعفران با رنگ استخراج شده از کلاله یا مخلوط کردن رنگ های طبیعی و مصنوعی با زعفران
- ✓ افزوده مواد با منشا گیاهی به زعفران، از جمله گلبرگ های گلرنگ و گلبرگ های همیشه بهار که با متیل اورانژ رنگ آمیزی

- می شوند. افزودن کلاله ی ذرت، رنگ کردن دوباره ی زعفرانی که مصرف شده است. این کار، گاهی با آناتو صورت می گیرد.
- ✓ افزودن کلاله ی به دست آمده از گل های گونه های دیگر زعفران که معمولاً کوتاه ترند و ترکیب های رنگی ندارند. از جمله زعفران زیبا، گل انار، فلفل قرمز خرد شده و...
- ✓ سنگین کردن وزن زعفران با روش های گوناگون
- ✓ افزودن رشته هایی از گوشت گاو و شتر که در اندازه های مناسب تهیه شده اند
- ✓ افزودن رنگ های مصنوعی به زعفران جهت افزایش قدرت رنگ دهی آن.



* کارشناسی ارشد شیمی آلی

** کارشناس شیمی محض

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. annatto | 2. quinoline yellow |
| 3. sunset yellow | 4. azourubine |
| 5. carmoisine | 6. ponceau 4 R |
| 7. allura red | 8. indigotine |
| 9. brilliant blue | 10. heumann |
| 11. pfleger | 12. crocus sativus |
| 13. picrocrocin | 14. safranal |
| 15. crocins | |



۱. علوم غذایی از دیدگاه شیمی، تألیف بریان ا. فاکس و آلن. ج. کمرون. ترجمه ی پروین زندی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.

۲. گیاهان دارویی، ع. زرگری، جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۲.

۳. استاندارد ملی شماره ۷۴۰

4. S' S.R. Shivashankar, S.; Lewis, y.s., *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1984, 20, 123.

5. Tarantilis, P.A. Beljebbar, A.; Manfait, M; Polissiou M., *Spectrochimica Acta A.*, 1998, 54, 651.

6. Tarantilis, P.A.; Polissiou, M.; Manfait, M., *Journal of Chromatography A*; 1994, 664, 55-61.

7. Lozano, P.; Castellar, M.R.; Simancas, J.; Iborra, J.L., *Journal of Chromatography A*; 1999, 830, 477.

8. Li, N. Lin, G.; Yiu-Wa Kwan; Zhi-Da Min; *Journal of Chromatography A*; 1999, 849, 349.

9. www.en. wikipedia.org



رایحه درمانی

شهاب صادقی پناه*

چکیده

هم اکنون در اروپا و ایالات متحده پرهیز از استفاده از قرص‌ها و رواج یافته است و درمان بیماری‌ها به کمک داروهای شیمیایی، بجز در موارد ضروری کنار گذاشته شده است و به جای آن به درمان‌های طبیعی و استفاده از گیاهان، پیش از روش‌های درمانی دیگر توجه می‌شود.

تاریخچه

تاریخ رایحه درمانی به ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد باز می‌گردد. اگر چه که «آروماتراپی» یا رایحه درمانی برای نخستین بار، به صورت علمی در دهه‌ی ۱۹۲۰، توسط یک شیمی‌دان فرانسوی به نام «رنه موریس» مطرح شد. وی به طور اتفاقی در آزمایشگاه دریافت که روغن لاوندر^۲ درد را تسکین می‌دهد و به بهبود سوختگی پوست کمک می‌کند. اما این علم ریشه‌ای باستانی و دیرینه دارد. از دیدگاه تاریخی، مدارکی موجود است که نشان می‌دهد تمدن‌های مصر، یونان، روم، ایران، چین و هند از این نوع درمان و اسانس‌ها برای ماساژ دادن بدن استفاده می‌کردند.

مصر باستان

در مصر روغن‌های گیاهی به طور گسترده برای آرایش، آرامش

رایحه درمانی علمی باستانی است که به تازگی جایی ویژه در میان علوم دیگر یافته است. در این علم به روش‌های درمانی که با حس بویایی در ارتباطند، توجه می‌شود. استفاده از اسانس‌های متفاوت، درمان‌های جسمی و روانی را در بر داشته است. این مواد از گیاهان به دست می‌آیند و به صورت عطر، بخور، سوزاندن یا مالیدن روی پوست بدن اثر می‌گذارند.

کلید واژه‌ها: رایحه درمانی، دارو، علم باستانی، اسانس

آغاز سخن

رایحه درمانی^۱ بر این اصل قدیمی تکیه دارد که سلامتی انسان در گرو زمانی است که روان و جسم او با یک دیگر در حالت تعادل قرار گیرند. داروهایی که امروزه به صورت قرص مورد استفاده قرار می‌گیرند با توجه به ماده‌ی مؤثر در آن‌ها و سازوکاری که دارند در معده یا روده جذب می‌شوند و توسط آنزیم‌های کبدی، بر بدن اثر می‌گذارند. اثر داروهای امروزی به زمان بیش‌تری نیازمند است. اما در رایحه درمانی، درمان به سرعت صورت می‌گیرد زیرا بو در زمانی کوتاه‌تر از یک ثانیه از راه گیرنده‌های بویایی حس و جذب می‌شود. هرچه ماده‌ی تولیدکننده‌ی بو خالص‌تر باشد اثر آن بهتر و سریع‌تر است.



ایران باستان

در ایران، نیز استفاده از عطر و روغن، ریشه‌ی دیرینه‌ای داشته است چنان‌که، ایرانیان در مناسبت‌های گوناگون و نیز پزشکان در درمان بیماری‌های جسمی و روانی از آن استفاده می‌کردند.

چین باستان

کتاب داروی گیاهی شن نونگ، قدیمی‌ترین مرجع دارویی باقی‌مانده در چین است که به حدود ۲۷۰۰ سال پیش از میلاد برمی‌گردد.

این کتاب شامل اطلاعاتی درباره‌ی حدود ۳۰۰ گیاه است. مانند مصری‌ها، چینی‌های باستان از عطر در مناسبت‌های مذهبی خود استفاده می‌کردند. آن‌ها با سوزاندن چوب‌های معطر و خوشبو کردن محیط، احترام خود را به خدایان نشان می‌دادند. چینی‌ها به استفاده از رایحه همراه با مالیدن روغن‌های درمانی در زمان‌های قدیم، شهرت داشته‌اند.

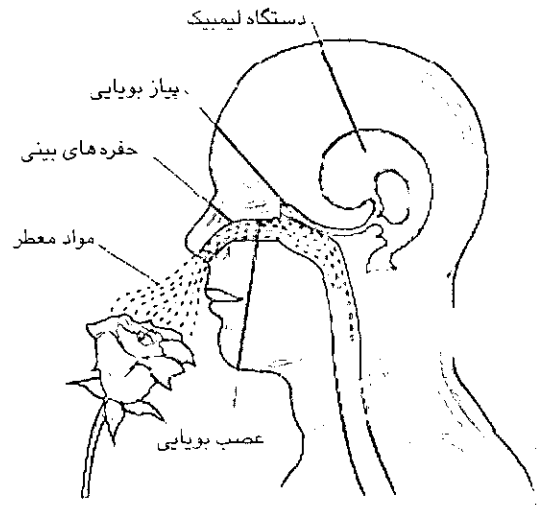
هند باستان

انواعی از رایحه درمانی، چند قرن در هند به کار می‌رفته است. داروی سنتی هندی مشهور به آیورودا^۱، به مدت بیش از ۳۰۰۰ سال مورد استفاده قرار داشت و مالیدن رایحه به بدن و استفاده از گیاهان خشک و تازه به عنوان یک روش مهم درمانی مورد توجه بوده است.

سرخپوستان آمریکا

سراسر ساکنان شمالی قاره‌ی آمریکا از روغن‌های عطردار استفاده می‌کردند و داروهای گیاهی خود را از این روغن‌ها می‌ساختند.

روانی و مومیایی کردن مردگان کاربرد داشته است. در تصاویر باقی‌مانده از آن دوران، دیده می‌شود که، زنان و مردان جامدی مخروطی شکل در دست داشتند. گفته شده است که این جامد به تدریج ذوب شده، تولید رایحه می‌کرد. به علت علاقه‌ی زیاد مصری‌ها به گیاهان معطر و داروهای گیاهی، صنعت عطرسازی بیش از هر فرهنگ دیگری در مصر رونق داشته است.



یونان باستان

یونانی‌ها روش‌های درمانی و آرامش‌یافتن از این راه را از مصری‌ها فراگرفتند. آن‌ها از گیاهان و اسانس‌ها به عنوان دارو و مواد آرایشی استفاده می‌کردند. آسلیپویوس (حدود ۱۲۰۰ پیش از میلاد) نخستین پزشک مشهوری است که جراحی‌های خود را با گیاهان و مواد گیاهی کامل می‌کرد.

هیپو کریپیس (حدود ۴۰۰ سال پیش از میلاد) «پدر علم داروسازی» اثرهای سودمند هزاران روغن و گیاه را مورد بررسی قرار داد. او بر این باور بود که سلامتی، با حمام‌های حاوی رایحه‌ها و مالیدن روغن‌های خالص روی بدن سرعت می‌یابد و از جراحی‌ها تا حد ممکن جلوگیری می‌کند.

روم باستان

رومی‌ها روش‌های مصری و یونانی را برای به دست آوردن و استخراج مواد عطری گسترش دادند. مشهورترین پزشک آن عصر کلاودیوس گالن (حوالی ۱۸۰ ق. م) بود که پس از بررسی داروهای گیاهی و درمان هزاران زخم گلا دیاتورها، به عنوان پزشک شخصی امپراتور برگزیده شد.

✪ معلم شیمی بخش بوستان و گلستان اسلام‌شهر

1. aromatherapy
2. lavender
3. ayurveda

1. www.aromatherapypoint.com
2. www.crystalinks.com/aromatherapy.html

فناوری نانو در خدمت بهداشت



طراحی روپوش های کوچک به کمک فناوری نانو، امکان استفاده از ماسک های مسطح را امکان پذیر می کند.

فعال توسط آن انجام می گیرد. برای این منظور، نانوذره های نقره بر بستری نیم رسانا می نشینند و ساختار الکتروماندی را ایجاد می کنند که به اکسایش مولکول های اکسیژن موجود در محیط می پردازد و منجر به تولید یون های اکسید می شود. از سوی دیگر، با کاهش مولکول های آب، یون های هیدروکسید تشکیل می دهند. هر دوی این یون ها می توانند آلودگی را از بین ببرند.

در سازوکار یونی، نانوذره های نقره ی محیط جایگزین یون های هیدروژن موجود در دیواره ی موجودات زنده ی ذره بینی می شود و دیواره را متلاشی می کند.

سوسپانسیون نانونقره

این مخلوط، شامل نانوذره های نقره است. ۸۰ درصد ذره ها به صورت فلز نقره، و بقیه به صورت نانوذره های یونی نقره هستند. بنابراین بهتر است به این مخلوط، یک نانو سوسپانسیون گفته شود. این سوسپانسیون را می توان به عنوان داروی خوراکی مورد استفاده قرار داد درحالی که سوسپانسیون نقره در حالت عادی برای این منظور مناسب نیست زیرا نقره ی موجود در آن که به صورت یون Ag^+ است با هیدروکلریک اسید معده، نقره کلرید نامحلول تشکیل می دهد. اما در سوسپانسیون نقره، بیش تر نانوذره ها به صورت اتمی هستند. گفتنی است که نانوذره های نقره افزون بر باکتری های زیان آور می توانند باکتری های سودمند، مانند باکتری های حاصلخیزکننده ی خاک را نیز نابود کنند. این، یکی از کاستی های مربوط به استفاده از نانو ذره های نقره است.

کاربردهای دیگر

امروزه نانوذره های نقره نه تنها در تولید فراورده های بهداشتی، بلکه در مواد گندزدا و شوینده ها کاربردهایی فراوان یافته اند. هم چنین برای اندازه گیری مقدارهای بسیار کم یون تیوسیانات و بررسی هیبرید شدن DNA می توان از نانوذره های نقره بهره گرفت.



* معلم شیمی زنجان

** معلم شیمی اسلام شهر



1. www.nanosilver.com

2. Analytica Chimica Acta, 2007, 585, 331.

3. Bioprocess Biosyst.Eng., 2008, 31, 69.

چکیده

فناوری نانو روزه روز بر سرعت پیشروی خود در زندگی بشر می افزاید. در این میان، بهداشت فردی و اجتماعی از جمله زمینه هایی است که از حضور این دانش، دگرگونی های چشم گیر یافته است. استفاده از نانوذره ها در ساختار مواد شوینده یکی از نمونه های این دگرگونی هاست که از برتری ها و کاستی هایی برخوردار است و توجه به هر دوی آن ها ضروری است.

کلیدواژه ها: نانونقره، بهداشت، مواد شوینده

آغاز سخن

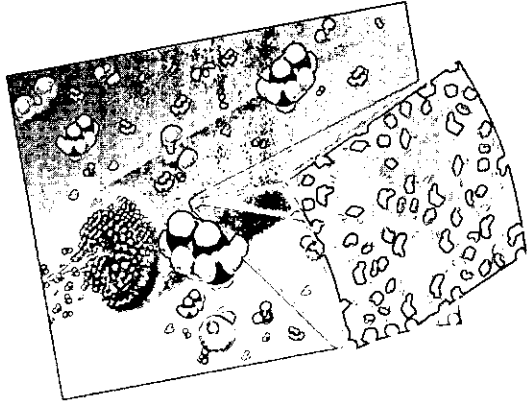
با توجه به روند روبه رشد دانش بشری انتظار می رود که توسعه ی آن با سرعتی بیش تر از گذشته و حال ادامه یابد. یکی از پیشرفت های انسان، دست یابی به فناوری نانو بوده است. هم اکنون کاربرد این فناوری در عرصه ی کاتالیزگرها در حال گسترش است. در فعالیت های کاتالیزگری، سطح تماس کاتالیزگر مهم ترین عامل در تعیین قدرت عمل آن است و استفاده از کاتالیزگرها در اندازه ی نانو، بر سطح تماس و قدرت عمل آن ها می افزاید.

نقره و فناوری نانو

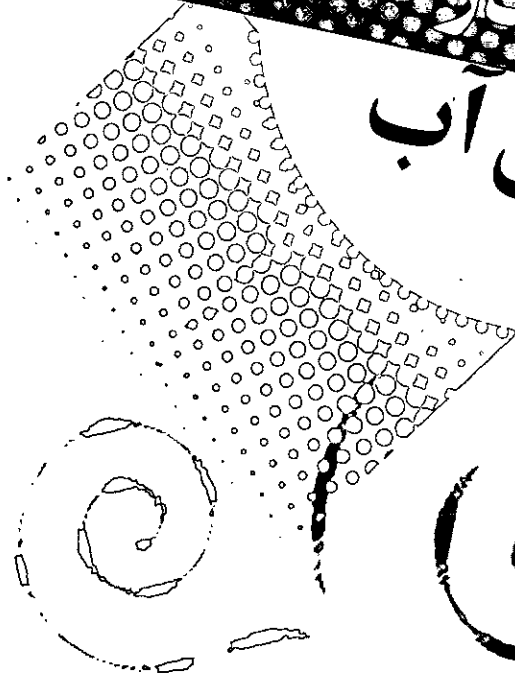
نقره از جمله فلزهای پرکاربرد در اندازه ی نانو است که در گذشته های دور از آن به عنوان یک گندزدا ی قوی استفاده می شد. چنان که یکی از راه های زدودن آلودگی از آب آشامیدنی، نگهداری آن در ظرف های نقره ای بود. هم چنین سربازان، هنگام جنگ از سکه های نقره ای برای ضد عفونی کردن زخم استفاده می کردند. بنابر پژوهش ها، این عملکرد فلز نقره ریشه در ویژگی کاتالیزگری آن دارد و به نابودی باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها می انجامد. هم اکنون ثابت شده است که ذره های نانونقره خاصیت گندزدایی بیش تری نسبت به ذره های نقره در حالت طبیعی دارند.

ذره های نانونقره بر تنفس، سوخت و ساز و تولید مثل موجودات زنده ی ذره بینی با دو نوع سازوکار اثر می گذارند؛ سازوکار کاتالیزگری و سازوکار یونی.

در روشی که نقره نقش یک کاتالیزگر را دارد، تولید اکسیژن



فناوری نانو در خدمت پالایش آب



چکیده

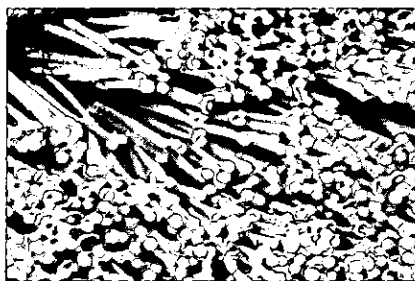
مناسب به نظر می‌رسد و مدت‌هاست که روش‌هایی نیز جهت پالایش آب با تکیه بر فناوری نانو مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مقاله، برخی کاربردهای فناوری نانو در تهیه‌ی صافی‌های مناسب جهت پالایش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلید واژه‌ها: فناوری نانو، پالایش آب، نانو صاف کردن، نانوذره‌های آهن

هم‌اکنون که انواع آلاینده‌ها سلامتی بشر و محیط زیست را مورد تهدید جدی قرار داده است، فناوری‌های جدید و پیشرفته برای کمک برای به حفاظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست بیش از هر زمان دیگری مورد توجه قرار گرفته است. از گذشته‌های دور انسان متوجه ارتباط میان سلامتی و پاکیزگی آب بوده است و پالایش آب سابقه‌ای طولانی در زندگی بشر دارد. به این ترتیب کمک گرفتن از دانش و فناوری‌های نو در عرصه‌ی پالایش آب یکی از راه‌کارهای

نانو صافی، نانوغربال

صافی‌ها و الک‌ها از جمله وسایل پرکاربرد در پالایش آب به‌شمار می‌روند. به تازگی با تکیه بر فناوری نانو، از نانولوله‌های کربنی، نانوغربال‌هایی ساخته شده است که کارایی ارزنده‌ای در پالایش آب از خود به نمایش گذاشته‌اند. در ساختار این نانوغربال‌ها، نانولوله‌های کربنی به صورت جفت شده روی لایه‌ای متخلخل و انعطاف‌پذیر قرار گرفته‌اند. برای تهیه صافی‌های کاغذمانند می‌توان لایه‌ای صاف یا لوله‌ای شکل را زیر نانولوله‌های کربنی قرار داد. به این ترتیب، صافی‌هایی تهیه می‌شوند که به راحتی می‌توان آن‌ها را تازد یا پیچید. هم‌چنین برای افزایش سطح صافی، تا زدن نانو غربال‌های مسطح کارایی بالایی از خود نشان داده است. به تازگی چند نمونه صافی در آزمایشگاه ساخته شده است که به اندازه‌ی یک قلم خودکار هستند و به صافی‌های نی‌مانند معروفند. نانوغربال‌هایی که در ساختار این صافی‌ها شرکت کرده‌اند می‌توانند بیش از ۹۹/۹ درصد باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها و کپک‌ها را در آب کاهش دهند. هم‌چنین مشاهده شده است که قدرت جذب بالایی در برابر آرسنیک و سرب دارند و مقدار این عنصرها را در آب آلوده، به گونه‌ای چشم‌گیر کاهش می‌دهند. هم‌اکنون نانوغربال‌های چند منظوره نیز در دسترس قرار گرفته‌اند که توانایی حذف ترکیب‌های معدنی را آب دارند. از آن جمله می‌توان به فلزهای سنگین، کودها، فاضلاب‌های صنعتی اشاره کرد. هم‌چنین در جداسازی ترکیب‌های آلی شامل حشره‌کش‌ها و علف‌کش‌ها نیز کارایی بالایی دارند. شکل ۱، نمونه‌ای از این نانوغربال‌ها را نشان می‌دهد.

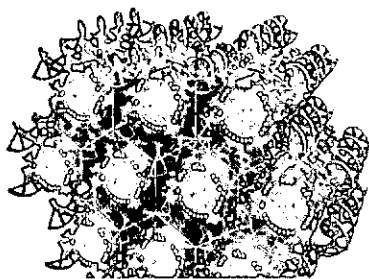
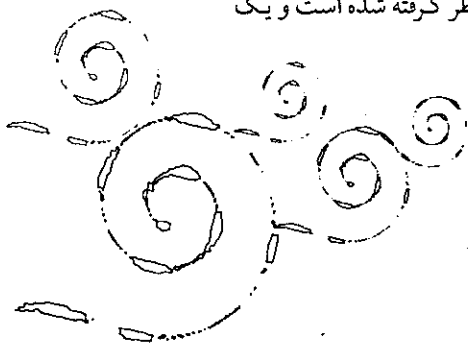


شکل ۱ نمونه‌ای از نانو غربال

صافی‌های آلومینای نانو رشته‌ای

این جاذب‌ها، از نانورشته‌های آلومینا تشکیل شده‌اند. نانورشته‌ها دارای بار مثبت بوده، روی یک لایه‌ی شیشه‌ای قرار دارند. از آن‌جا که نانو رشته‌های آلومینا از سطح بیش‌تری نسبت به رشته‌های دیگر برخوردارند با سرعت بیش‌تر آلودگی‌هایی را که دارای بار منفی هستند به سرعت جذب می‌کنند. ویروس‌ها، باکتری‌ها و کلویدهای آلی و معدنی از جمله آلاینده‌هایی هستند که به کمک این نوع صافی از آب زدوده می‌شوند. در شکل ۲ ساختار چنین صافی‌هایی نشان داده شده است.

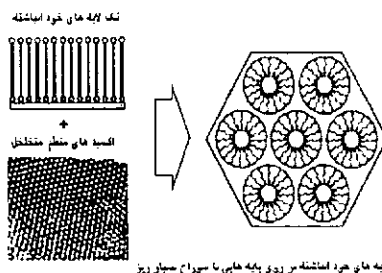
هم اکنون نانو رشته‌هایی برای کاربردهای خانگی و شهری در دسترس قرار دارند که در ساختار آن‌ها از چند بسیار آب‌دوست، رزین هخا، سرامیک‌ها، سلولوز، آلومینا و موادی دیگر استفاده شده است. هر یک از لایه‌های موجود در ساختار این صافی‌ها برای حذف آلاینده‌ی ویژه‌ای در نظر گرفته شده است. به این ترتیب یک لایه در جریان صاف کردن اولیه، به حذف چرک‌ها می‌پردازد، لایه‌ی جاذب دیگر برای زدودن آلودگی‌های شیمیایی در نظر گرفته شده است و یک لایه هم حذف ذره‌های آلاینده‌ی کلوییدی را به عهده دارد.



شکل ۲ صافی‌های آلومینای نانو رشته

تک لایه‌های خودانباشته

فناوری تولید چنین ابزاری بر استفاده از مواد سرامیکی یا شیشه‌هایی تکیه دارد که تخلخل نانومتری دارند و این امکان را فراهم می‌کنند که تک لایه‌ای از مولکول‌ها با یک دیگر پیوند برقرار کنند. تک لایه‌ها و پایه‌ی حفره‌دار آن‌ها را می‌توان برای حذف آلاینده‌های ویژه برنامه‌ریزی کرد. تک لایه‌هایی که روی پایه‌های حفره‌دار از جنس سیلیکا قرار دارند، تک لایه‌های خودانباشته^۲ خوانده می‌شوند و سرامیک‌هایی با حفره‌هایی در اندازه‌ی نانو هستند که گروه‌های عاملی ویژه‌ای را دربر دارند. ساختار این سرامیک‌ها شبیه به لانه‌ی زنبور است، شکل ۳.



شکل ۳ ساختار تک لایه‌های خود انباشته بر

روی پایه‌هایی با سوراخ‌های ریز

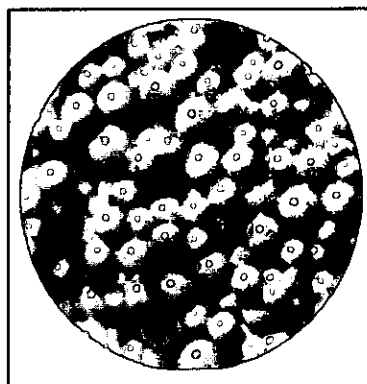
تک لایه‌هایی که در حفره‌ها تشکیل می‌شوند مولکول‌های هدف را به دام می‌اندازند. هریک از این تک لایه‌ها بسته به گروه عاملی ویژه‌ای که دارد، می‌تواند به حذف آلاینده‌ای ویژه پردازد. بنابراین این ابزار توانایی جذب بسیاری از آلاینده‌ها را داراست. از این رو، خود انباشته‌های گوناگونی طراحی شده است. برای نمونه، برای جذب جیوه، خود انباشته‌های تیول دار طراحی شده است که نه تنها با جیوه، بلکه با کاتیون‌های نقره، کادمیم، سرب و تالیوم نیز پیوند می‌دهد و آن‌ها را حذف می‌کند. خود انباشته‌ی دیگری ساخته شده است که دارای عامل کمپلکس کننده‌ی ایتیلن دی آمین تتراستیک اسید



است و با فلزهایی هم چون مس، نیکل، کبالت و روی کمپلکس تشکیل می‌دهد. خودانباشته‌هایی که دارای گروه فسفونات هستند، نیز برای پیوند دادن با لاتانیدها و اکتینیدها طراحی شده‌اند. گفتنی است که خودانباشته‌های گوگردار در برابر جیوه قدرت جذب بالایی دارند و برای حذف جیوه از آب آلوده می‌توان از آن‌ها بهره گرفت.

آرسنکس

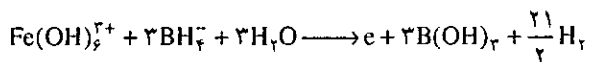
آرسنکس یک رزین جاذب است که در ساختار آن ذره‌های آهن اکسید روی زیر لایه‌ی پایداری تشکیل شده از یک بسیار قرار گرفته‌اند و از آن برای حذف آرسنیک از آب استفاده می‌شود. وجود نانوذره‌های آهن اکسید، سطح بیش‌تر، ظرفیت بالاتر و سرعت جذب بیش‌تر را برای این ابزار فراهم کرده است. اندازه‌ی ذره‌ها در آرسنکس ۳۰۰ تا ۱۲۰۰ میکرون است. این ذره‌ها کروی شکلند و جایگاه‌های فراوانی برای جذب آرسنیک دارند.



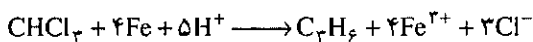
شکل ۴ آرسنکس

نانوذره‌های آهن

نانوذره‌های آهن خنثی^۱، Fe^0 ، هم در بالایش درجه^۵، و هم در خارج^۶ از آب‌های زیرزمینی کاربرد دارند. این ماده در سال ۱۹۹۷ برای نخستین بار در آزمایشگاه ونگ^۷، با استفاده از واکنش کاهش بوره‌یدرید به این قرار، تهیه شد:



نانوذره‌های آهن خنثی در تجزیه‌ی آلاینده‌ها نیز کارایی دارند. این ماده می‌تواند به‌طور هم‌زمان، به‌صورت جاذب و کاهنده عمل کند و نیز می‌تواند آلاینده‌ها را به ترکیب‌هایی با درجه‌ی سمیت کم‌تر تبدیل کند. برای نمونه، واکنش آن باتری کلرواتان به‌عنوان یک آلاینده، در جریان کاهش این ماده به اتان به این قرار است که به حذف کلر می‌انجامد:



نوع دیگری از نانوذره‌های آهن، فراورده‌هایی شامل نانوذره‌های واکنش‌پذیر آهن است. این فراورده از آهن، با

تشکیل پوسته ی Fe_3O_4 بر سطح وسایل آهنی، از اکسید شدن وسیله توسط اکسیژن هوا جلوگیری می کند. سرانجام، به نسل سوم نانوذره ها با عنوان نانوذره های آهن دو ظرفیتی می رسیم. این نانوذره ها ۱۰ تا ۱۰۰ نانومتر در تجزیه ی ترکیب های کلردار سریع تر عمل می کنند. شکل ۶ ساختار چنین نانوذره هایی را نشان می دهد. نانوذره هایی که در ساختار آن ها پالادیم نیز وجود دارد، بهتر از نوعی که تنها شامل ذره های آهن خنثی است می تواند آلاینده های کلردار را حذف کند.

کاربردها

نانوذره های آهن خنثی را می توان در زدودن گستره ی وسیعی از آلاینده های زیست محیطی مانند تری هالومتان ها، ترکیب های کلردار، آرسنیک، نیترات، رنگ های آلی و فلزهای سنگین از جمله جیوه، نیکل و نقره به کار برد. حتی ممکن است این ذره ها توانایی کاهش پرتوهای رادیویی را داشته باشند. معمولاً نانوذره ها به مدت ۶ تا ۸ هفته فعال باقی می مانند.

نتیجه

اهمیت آب سالم هم اکنون یکی از مهم ترین مسایل پیش روی جوامع بشری است و فناوری نانو با معرفی نانوصافی ها، نانو مواد و نانو حسگرهای زیستی با تشخیص سریع آلودگی آب می تواند در پالایش آب و پساب های صنعتی نقش ارزنده ای داشته باشد. هم اکنون مجموعه ای از رزین های گزینش پذیر بر اساس همین فناوری، جهت حذف آلودگی های فلزی تهیه شده اند. آرسنیکس یکی از رزین های جاذب، شامل نانوذره های آهن اکسید است و کارایی خوبی در حذف آرسنیک از آب داشته است.

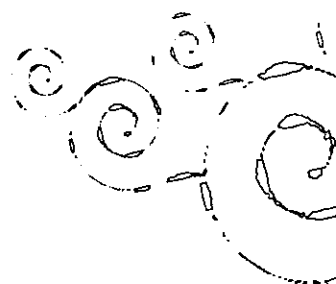


© معلم شیمی فریدون کنار

- | | | |
|--------------------------------|---------------|--|
| 1. nano mesh | 2. nano fiber | 3. self assembled mono layer mesoporous supports |
| 4. nano scals zero Valent iron | 5. insitu | 6. exsitu |
| | | 7. Wang |



1. www.waterstick.com
2. www.smarteconomy typerpad.com
3. www.argoid.com
4. www.nano ceram @ filiers
5. www.solmetex.com/pdfs/sd AArsenx
6. Koper, O.B., Curr. Microbid. 2002, 44.
7. Maciangioli, T.; Zhang, Q.W., Environ. Sci.Techno., 2003, 37A. 102.
8. Lin, Y.; Wu, H.; Fryxell, G.E.; Fishum, J., Environ. Sci.Techno.2005, 39 (5), 1332.
9. Fryxell, G.E.; Wu,H.; Lin, Y.; Slow, W.J.; Bimbaum, J; Linehan, J.C., J.Materials Chemistry, 2004, 14. 3359.
10. Mattigol, S.; Feng, S.X.; Glen, G.; Fryxell, E.; Liu.J. Separation Science and Technology. 1995, 34(12), 2329.
11. Zhang, W., J.Nano Particle Research 5, 2003, 3-4. 376. and 2003, 323.



تازه‌های

شیمی

گردآوری و ترجمه:
مژگان آبی

توانایی گیاهان در استفاده از آب، کربن دی‌اکسید و نور خورشید به شدت به تراکم خوشه‌های منگنز وابسته است چنان‌که برای انجام واکنش تولید کربوهیدرات‌ها و اکسیژن، منگنز نقشی اساسی دارد. اسپیچیا می‌گوید: «اما از کشف پروفیسور چارلز دیسموکزه^۱، یعنی تولید خوشه‌های مصنوعی منگنز استفاده کرده، گامی به جلو برداشتیم و توانستیم از آن‌ها برای تجزیه‌ی آب به عنصرهای سازنده‌اش استفاده کنیم.»

در این کشف بزرگ، از رساناهای پروتونی به عنوان آند استفاده می‌شود. این رسانا با لایه‌ای بسیار پوشانده شده است که ضخامت آن به چند میکرومتر می‌رسد و در برابر خوشه‌های منگنز به عنوان یک میزبان عمل می‌کند.

خوشه‌های منگنز در حالت طبیعی در آب حل می‌شوند. هنگامی که خوشه‌ها در برابر منفذهای موجود درآند قرار می‌گیرند، واکنشی انجام نمی‌دهند. در این حال اگر آب به لایه‌ی منگنز - که نقش یک کاتالیزگر را دارد - برسد، در برابر نور خورشید اکسایش می‌یابد و نتیجه‌ی آن تشکیل گاز هیدروژن است. به این ترتیب به جای تشکیل کربوهیدرات، در این فرایند شبیه‌سازی شده از روی فوتوستنز، گاز هیدروژن به دست می‌آید. در نتیجه‌ی این فرایند، برای تجزیه‌ی آب در برابر نور خورشید، تنها $1/2$ ولت انرژی به مصرف می‌رسد.

آزمایش‌ها نشان می‌دهند که لایه‌ی کاتالیزگر پس از ۳ روز استفاده، هم‌چنان فعال است و با استفاده از آب، جریان الکتریسته و نور، می‌تواند به تولید اکسیژن و هیدروژن بپردازد. پروفیسور اسپیچیا می‌گوید: «توانایی و بهره‌وری این سامانه باید گسترش داده شود و ما در این راستا، هم‌چنان به الهام از

تجزیه‌ی آب با الهام از طبیعت

یک گروه پژوهشی در دانشگاه مونش^۱، با بهره‌گیری از مواد شیمیایی موجود در گیاهان و همانندسازی مجموعه‌ای از فرایندهای کلیدی که در فوتوستنز جریان دارند، به دستاوردهای تازه‌ای دست یافته‌اند و به کمک نور خورشید موفق به تجزیه‌ی آب به دو عنصر سازنده‌اش، اکسیژن و هیدروژن شده‌اند. این کشف، دگرگونی‌های چشم‌گیر را در صنایع تولید انرژی‌های جایگزین سوخت‌های فسیلی در پی خواهد داشت چنان‌که تولید سوخت پاک، بدون مواد آلاینده به گونه‌ای آسان و ارزان و در مقیاس گسترده‌تر از جمله این دگرگونی‌ها به شمار می‌روند.

پروفیسور لئون اسپیچیا^۲ از دانشگاه مونش با همکاری دکتر جرالده سویگر^۳ از دانشگاه پرینستون^۴

سامانه‌ای را طراحی کرده‌اند که در آن یک پوشش به گونه‌ای ویژه توسط منگنز، باردار می‌شود. منگنز ماده‌ای ضروری برای تداوم بخشیدن به فرایند فوتوستنز گیاهی است. پروفیسور اسپیچیا می‌گوید: «ما با تقلید از طبیعت و بهره‌گیری از عنصرها و سازوکارهایی که گیاهان بیش از ۳ میلیارد سال، در جریان فرایند فوتوستنز از آن‌ها استفاده کرده‌اند، موفق به همانندسازی یکی از واکنش‌های این فرایند در شرایط آزمایشگاهی شده‌ایم.»





طبیعت ادامه می‌دهیم تا به دانش و آگاهی بیش تری در این زمینه دست یابیم. «
از آن جا که چندی است از هیدروژن به عنوان سوختی پاک و سرشار از انرژی یاد می‌شود، این کشف امکان تولید انرژی را برای نسل آینده و در سراسر دنیا فراهم می‌کند.

1. Monash
2. Spiccia, L.
3. Swiegers
4. Princeton
5. Disnukes, Ch.

1. Inoue, K.
2. Saga
3. Drelich, J.
4. Michigan

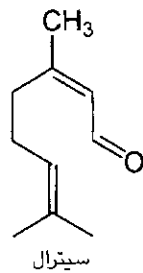
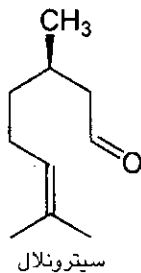
Science, Aug. 17, 2008.

Chemical Science, Aug. 4, 2008.



رایحه‌ی شیرین موفقیت

سیترال^۱ و سیترونال^۲ دو ترکیب پرکاربرد هستند که به عنوان طعم‌دهنده در صنایع غذایی و تولید رایحه‌ی لیمو در صنایع عطرسازی استفاده‌ی فراوان دارند. دانشمندان آلمانی هم‌اکنون به کمک این دو ماده، کاتالیزگر یونی مایعی تولید کرده‌اند که فعالیت و گزینش پذیری بالایی دارد.



هیدروژن دار کردن سیترال معمولاً با کاتالیزگر پالادیم / کربن انجام می‌گیرد. اما این واکنش به طور آگاهانه در مرحله‌ی تولید سیترونال متوقف نمی‌شود و ادامه‌ی آن منجر به تشکیل فرآورده‌هایی دیگر نیز می‌شود. از این رو، پتر کلو^۳ در دانشگاه فنی دارمست^۴ به جست‌وجوی روش و کاتالیزگری پرداخته است که بتواند در مرحله‌ی تولید سیترونال خاتمه پیدا کند. مایع‌های یونی، نمک‌هایی

روزنامه‌ها منبع تهیه‌ی فلزها

پژوهشگران در ژاپن با استفاده از روزنامه‌ها به بازیافت فلزهای بارزش، از پس مانده‌های صنعتی پرداخته‌اند. کاتسو توشی اینو^۱ و همکارانش در دانشگاه ساگا^۲ پارا-آمینو بنزویک اسید- ماده‌ی مؤثر کرم‌های ضدآفتاب- را بر کاغذ روزنامه اثر داده‌اند و ژل فعالی به دست آورده‌اند. به این ترتیب ستونی از این ترکیب شیمیایی روی روزنامه ایجاد می‌شود و هنگامی که آب از آن می‌گذرد، هم چون یک صافی به جدا کردن فلزهایی هم چون طلا، پالادیم و پلاتین از آب می‌پردازد.

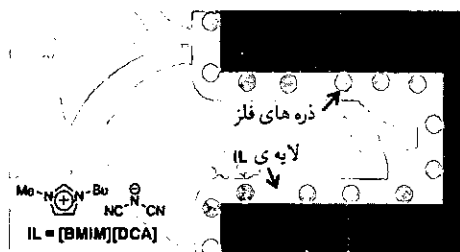
بازیافت فلزهای بارزش از پس مانده‌های صنعتی، فرایندی مهم اما دشوار است. روش یادشده نسبت به همه‌ی روش‌های متداول که مشکلاتی از جمله جذب ناقص فلزها و تولید پس مانده‌های سمی دربردارد، از برتری‌های ویژه برخوردار است و از سوی دیگر،

که ذره‌ای از آن، ته ظرف باقی بماند، خواسته‌ای همگانی باشد. پیوند C-F موجود در ترکیب ظرف‌های تفلونی، در صنایع پوشاک، تولید مواد سرمازا، مواد بی‌حس‌کننده (در پزشکی)، نیم‌رساناها و فرآورده‌های جایگزین خون تا حدی سودمند است اما همان ویژگی‌های سودمند باعث اثرهای شدید گلخانه‌ای ناشی از گازهای زیان‌بار و ماندگار، در طبیعت می‌شود.

دانشمندان موفق به شناسایی کاتالیزگری شده‌اند که پیوند C-F را می‌شکند و به جای آن پیوند C-H تولید می‌کند. به این ترتیب یک پیوند زیان‌آور و خطرناک به پیوندی سالم تبدیل می‌شود. مدت‌ها بود که سه ماده‌ی CFC (کلروفلوئوروکربن)، HFC (هیدروفلوئوروکربن) و PFC (پرفلوئوروکربن) نگرانی دانشمندان را برانگیخته بودند. در واقع CFC خطری جدی برای لایه‌ی اوزون است و دو ماده‌ی دیگر نیز توانایی فراوانی در جذب پرتوهای خورشید و گرم کردن محیط از خود نشان می‌دهند. این ترکیب‌ها که همه از پیوند C-F برخوردارند، به راحتی تجزیه نمی‌شوند و اثرهای زیان‌باری بر محیط وارد می‌کنند. از آن‌جا که پیوند C-F، پیوندی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است، در شرایط ملایم و عادی به پیوندهای دیگر تبدیل نمی‌شود. اما در مؤسسه‌ی سلوان^۱ با پشتیبانی گروه انرژی آزر^۲ کاتالیزگری را یافته است که شرایط را برای وارد شدن پیوندهای HFC فراهم کرده، در دمای اتاق تبدیل پیوندهای C-F را به C-H امکان‌پذیر می‌کند. با شکسته شدن پیوند C-F، توسط کاتالیزگر سیلیلیوم، فلئور از ترکیب خارج می‌شود. فرآورده‌ی این واکنش ترکیبی است که از پیوند Si-F برخوردار است و دیگر برای طبیعت و محیط زیست خطری در پی ندارد و اثر گازهای گلخانه‌ای را نیز از خود نشان نمی‌دهد. این کشف می‌تواند منجر به گسترش واکنش‌هایی شود که آلاینده‌های زیست‌محیطی شامل پیوند C-F را به فرآورده‌هایی تبدیل می‌کند که می‌توان دوباره از آن‌ها استفاده کرد یا به راحتی آن‌ها را از میان برد. به گفته‌ی آزر^۳، این مؤسسه در پی یافتن کاتالیزگرهایی فعال‌تر برای تبدیل پیوندهای PFC به پیوندهایی بی‌خطر، به تلاش خود ادامه می‌دهد.

1. Sloan
2. Ozerov, O.

مایع هستند که به عنوان حلال‌های سبز و ثبات‌دهنده در واکنش‌های شیمیایی، به کار می‌روند. کلسوس دریافت که اگر کاتالیزگر Pd / SiO_۲ به کمک مایع یونی «بوتیل متیل ایمیدوزولین دی‌سینامید» باردار شود، واکنش تا در صد بالایی در مرحله‌ی تولید سیترونلال پایان می‌یابد و پیشروی بسیار کمی به سوی مراحل بعدی دارد. هم‌چنین استفاده از مایع‌های یونی به جای حلال، هزینه‌ی تولید مواد را کاهش می‌دهد. در این حال، در پایان واکنش نیازی به جداسازی نیست و در نتیجه فرایند تولید ماده‌ی مورد نظر، یک مرحله کوتاه‌تر می‌شود.

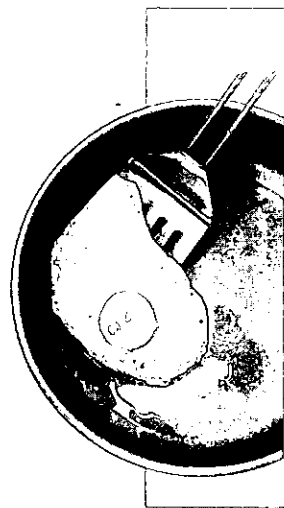


بار دار شدن کاتالیزگر توسط مایع یونی (بوتیل متیل ایمیدازولین دی‌سینامید)

داگلاس مک فارلن^۵ یکی از اعضای گروه پژوهشی دانشگاه مونس استرالیا بر این باور است که این کشف با معرفی کاربردهای فراوانی برای این کاتالیزگر همراه است.

1. citral
2. citronellal
3. Claus, P.
4. Darmstadt
5. Mac Farlane, D.

RCS, Aug. 18, 2008.



شکستن پیوندهای زیان‌بار

شاید جدا شدن تخم مرغ نیمرو از کف ظرف تفلونی، بدون آن

Science, Aug. 28, 2008.

پالایش باران‌های اسیدی در هواکره

دانشمندان دانشگاه‌های پرادو^۱ و پنسیلوانیا^۲ مولکولی را در هواکره کشف کرده‌اند که در تجزیه‌ی

آلاینده‌های هوا نقشی ضروری دارد.

این مولکول، مولکولی معمولی نیست و از دو پیوند هیدروژنی

برخوردار است. ساختار

مولکولی در نظر گرفته

شده برای آن با ۳ اتم

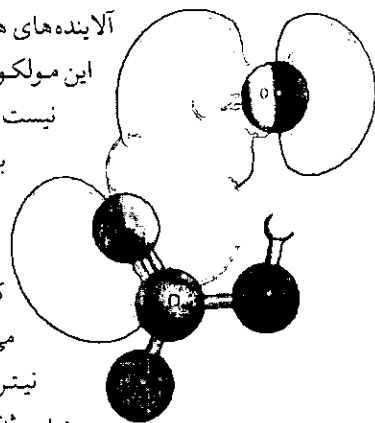
کروئین نشان داده

می‌شود؛ یکی برای نمایش

نیتروژن، دیگری برای اتم

هیدروژن و سومی برای نمایش اتم

اکسیژن. فضای ابری نیز جای دو پیوند



هیدروژنی را نشان می‌دهد.

دانشمندان دریافته‌اند که وجود این مولکول برای تجزیه‌ی ترکیب‌های آلاینده‌ی هواکره، بویژه ترکیب‌هایی که باعث باران اسیدی می‌شوند، ضروری است. در واقع، هواکره نیز مانند بدن انسان که توانایی سوخت‌وساز مواد غذایی را دارد، می‌تواند به اکسایش و تجزیه‌ی آلاینده‌ها، بویژه اکسیدهای نیتریک ناشی از کارخانه‌ها و دود خودروها، پردازد. موادی که در این واکنش‌های شیمیایی اکسید نمی‌شوند به شکل باران اسیدی بارش یافته، به زمین می‌رسند. جزییات چگونگی به مصرف رسیدن نیتریک اسید هنوز به طور کامل شناخته نشده است. درک این روند وابسته به اطلاعات کافی و کاملی از شرایطی است که در آن نیتریک اسید از هواکره گرفته می‌شود. این کشف به دانشمندان کمک می‌کند تا به الگوی بهتری از چگونگی واکنش آلاینده‌ها در هوا دست یابند.

مارشال لستر^۳ و ژوزف فرانسیسکو^۴ در خلال سال‌های گذشته به جست‌وجوی اطلاعات ویژه درباره‌ی این مولکول پرداخته‌اند اما الگوی نظری آن بیش از ۴۰ سال است که توسط شیمی‌دان‌ها مطرح و ارایه شده است. بنابر همین بررسی‌ها، کشف خواص این مولکول با شگفتی‌های بسیار همراه است. یکی از شگفتی‌های این مولکول وجود ۲ پیوند هیدروژنی در آن است که به پیوندهای موجود در مولکول آب شباهت دارد.

با این‌که آب ماده‌ای شناخته شده و معمولی در کره‌ی زمین است اما خواص شگفت‌انگیزی دارد. برای نمونه، شکل جامد آن، یعنی یخ سبک‌تر از حالت مایع و جاری آب است. هم‌چنین آب در دمایی بالاتر از آن‌چه انتظار می‌رود، می‌جوشد. علت همه‌ی این ویژگی‌ها ریشه در پیوند هیدروژنی موجود در آب دارد. مولکول تازه کشف شده در هواکره نیز از دو پیوند هیدروژنی برخوردار است که باعث ایجاد ساختاری حلقه‌ای به شکل یک شش ضلعی برای آن می‌شود. پیوندهای کووالانسی معمولاً حدود ۲۰ بار قوی‌تر از پیوندهای هیدروژنی هستند. اما در این مولکول، پیوندهای هیدروژنی چنان قوی‌اند که می‌توانند بر ترکیب شیمیایی هواکره اثر بگذارند.

شگفتی دیگر این مولکول با دمای فضا ارتباط دارد. چنان‌که دمای هوا کاهش یابد، واکنشی که در جریان آن این ترکیب به حذف آلاینده‌ها می‌پردازد، سرعت می‌یابد و این وضع، با بیش‌تر واکنش‌های شیمیایی که در گرما بهتر و سریع‌تر انجام می‌گیرند، متفاوت است. هم‌چنین سرعت این واکنش به فشار هواکره بستگی دارد. درحالی‌که بیش‌تر واکنش‌ها به فشار خارجی وابسته نیستند. از سوی دیگر این مولکول دارای خواص کوانتومی غیرمعمولی است. همه‌ی این خواص نامتعارف باعث شده است که دانشمندان در ارایه‌ی الگوی مشخصی برای آن ناتوان باشند.

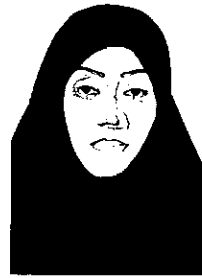
بنا به گفته‌ی پژوهشگران، ویژگی‌های این مولکول می‌تواند در زمینه‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرد و تنها به ویژگی‌های شیمیایی آن در هواکره خلاصه نشود. با این‌که یافته‌ها در این زمینه هنوز مراحل مقدماتی خود را می‌گذرانند اما نتایج این یافته‌ها می‌تواند در سامانه‌های زیست‌شناختی شامل پیوندهای هیدروژنی در پاسخ‌گویی به برخی ابهام‌ها مؤثر باشد.

1. Purdue
2. Pennsylvania
3. Lester, M.
4. Francisco, J.

Chemistry, Aug. 12, 2008.

گی دوستانه با یک معلم

کنکور؛ سدی در مسیر کاربردی کردن آموزش شیمی



گفت و گو و تهیه گزارش: آذر حداد*

آپوزیسی خانم کشوری لطفاً خودتان را
برای خوانندگان مجله معرفی بفرمایید.

«من، فروغ کشوری هستم و در سال
۱۳۴۷، در شهری به دنیا آمدم. چون در
آن زمان دبیرستان ما رشته‌ی ریاضی نداشت،
رشته‌ی تجربی را انتخاب کردم. پس از طی
دوران دبیرستان در تهران، در رشته‌ی دبیری
شیمی، در دانشگاه تربیت معلم پذیرفته، و
در سال ۱۳۷۰ فارغ‌التحصیل شدم. در
همین سال در منطقه‌ی ۱۵ تهران کارم را آغاز
کردم و در حال حاضر در منطقه‌ی ۴،
دبیرستان شاهد مشغول تدریس هستم.»

آپوزیسی از انتخاب رشته‌ی شیمی و شغل
دبیری چه انگیزه‌ای داشتید؟
«من از زمان تحصیل در دوره‌ی راهنمایی

این تصور را داشتم که اگر دبیر شوم خیلی
خوب می‌توانم دانش‌آموزان را درک کنم و
برای موفق شدن آن‌ها تلاش کنم و همیشه
شعارم مفید بودن و مفید ساختن بود. از
آن‌جا که احساس می‌کردم کشور ما در
رشته‌ی شیمی دچار ضعف است و از جهان
سوم بودن آن ناراحت بودم علاقه‌مند شدم
اطلاعاتی درباره‌ی شیمی به دست آورم تا
بتوانم به پیشرفت کشورم کمک کنم.»

آپوزیسی تا چه اندازه به اهمیت دخالت
فعالیت‌های آزمایشگاهی در امر تدریس
باور دارید؟

«شیمی بدون آزمایش چگونه می‌تواند
معنی داشته باشد؟ اصل علم کیمیا بر مبنای
آزمایش بوده و شیمی علمی تجربی است.
من با این‌که ناگزیر به توجه و رعایت
بودجه‌بندی کتاب‌های درسی و
استانداردهای موجود هستم- تا حق
دانش‌آموز در کنکور و امتحان‌های نهایی
ضایع نشود- سعی می‌کنم تا حد ممکن
بچه‌ها را به آزمایشگاه ببرم. حتی گاهی
کلاس‌های آزمایشگاهی را خارج از ساعت
مدرسه با همکاری مدیر مدرسه، برای برخی



«با همکاری صمیمانه‌ی مدیر دبیرستان، خانم عسلی، بخشی از ساعت تدریس را به پروژه اختصاص داده‌ایم تا بچه‌ها بنابر علاقه‌ی خود به پژوهش در مباحث شیمیایی، فیزیکی یا ریاضی بپردازند. برای نمونه، ما واکنش منیزیم و هیدروکلریک اسید را برای



تفریحی یا علمی دیگری نیز علاقه‌مندید؟

«اغلب در اوقات فراغتم با افراد خانواده به فعالیت‌های ورزشی مشغولم و برای کارهای

تحقیقی شخصی هم با اینترنت سرگرم هستم.»

پیشنهادها و راهکارهای شما برای افزایش قدرت یادگیری دانش‌آموزان چیست؟

«برای این کار باید اعتماد به نفس را در آن‌ها افزایش داد، روش‌های مطالعه‌ی صحیح را به آن‌ها معرفی کرد، با فعالیت‌های گروهی در کلاس می‌توان به تقویت آن‌ها پرداخت و هرگز نباید دانش‌آموزان را به کتاب و فضای آموزشی مدرسه محدود کرد.

در مجموع، مطالعه‌ی شیمی احساس و درک دانش‌آموز را نسبت به همه چیز و در مقایسه با قبل از مطالعه‌ی این علم، دوچندان می‌کند. برای نمونه، او از کودکی می‌دانسته که اگر شکر را در جای بریزد، جای خنک‌تر می‌شود. اما حالا علت آن را درمی‌یابد و می‌فهمد که انحلال شکر فرایندی گرماگیر است.»

پیشنهادی لطفاً درباره‌ی طرحی که در مدرسه به اجرای آن پرداخته‌اید و هم چنان نیز به اجرای آن ادامه می‌دهید قدری توضیح دهید.

از دانش‌آموزان علاقه‌مند برگزار می‌کنم. اما جای تأسف است که کنکور در این زمینه سدی را ایجاد کرده است و باعث شده که دانش‌آموزان به طور ناخودآگاه در مباحث نظری بیش‌تر موفق باشند چرا که ساده‌ترین مسایل برای آن‌ها کاربردی نشده است. به نظر من جامعه باید به سمتی هدایت شود که فاصله‌ی میان علم و تجربه در آن کاهش یابد..»

پیشنهادی درباره‌ی سرفصل‌های کتاب درسی و ترتیب آرایه‌ی مطالب در پایه‌های گوناگون چه نظری دارید؟

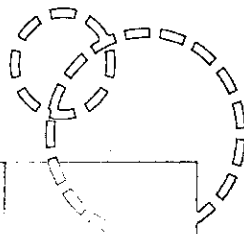
«به نظر من این سرفصل‌ها و اهداف کلی و جزئی باید توسط آموزش و پرورش به معلم اعلام شود تا او بهتر بتواند استعدادها را بالقوه را به فعل برساند. برای نمونه، ما در پایه‌ی اول، ضریب خطر کاتیون‌های سنگین را در آب تدریس می‌کنیم و در پایه‌ی سوم استوکیومتری را آموزش می‌دهیم. در این جا یک معلم می‌تواند روش‌های واقعی و عملی برای شناسایی کمی و کیفی این کاتیون‌ها را به دانش‌آموز آرایه دهد.»

پیشنهادی آیا بجز تدریس به فعالیت‌های

امتحان درستی قانون پایستگی جرم و انرژی مورد بررسی قرار دادیم. البته دانش‌آموزان پایه‌ی سوم و دوره‌ی پیش‌دانشگاهی به علت مسأله‌ی کنکور یا امتحان‌های نهایی تمایل کم‌تری به شرکت در این پروژه‌ها از خود نشان می‌دهند. از سوی دیگر دانش‌آموزان پایه‌ی اول به دلیل نداشتن علم کافی، پیاده کردن این طرح را دشوارتر می‌کنند و معلم ناچار است همه‌ی قوانین و اصول علمی و عملی را به آن‌ها آموزش دهد.»

پیشنهادی پیاده کردن طرح «پروژه در مدرسه» چه مزیت‌هایی داشته است؟

«پیش از هر چیز، این‌که دانش‌آموز به طور عملی با روش‌های تحقیقی آشنا می‌شود. او در هنگام انجام آزمایش‌های شیمیایی مهارت‌های عملی بسیاری کسب می‌کند، با دشواری‌های یک فرایند آشنا می‌شود، روش‌های جست‌وجوی اطلاعات را می‌آموزد و با کسب مهارت‌های رایانه‌ای، کار با سایت‌های گوناگون را یاد می‌گیرد. به این ترتیب با یافتن خود در یک محیط علمی تازه، به انگیزه و حس رقابت بیش‌تری در خود دست می‌یابد، با روش‌هایی هم‌چون تهیه‌ی تابلوی نمایش آشنا می‌شوند و دست یافتن به این نتیجه‌ی بسیار ارزشمند که حتی اگر نتیجه‌ی یک آزمایش با پیش‌بینی ما یکی نباشد همین امر، به خودی خود یک نتیجه‌ی مهم است.»



آموزشی آیا روش های ارزشیابی را مناسب می دانید؟

«من فکر می کنم به جای ارزشیابی از محفوظات و مطالب فراموش شدنی که اغلب کاربردی هم ندارند، باید ارزشیابی به گونه ای باشد که بتواند با استفاده از منابعی که در اختیار دانش آموز هست، او را مورد پرسش قرار دهد، یعنی همان روش رجوع یا کتاب باز. ^۱ برای نمونه، اگر دانش آموز یاد بگیرد که چگونه گرمای یک واکنش را اندازه گیری کند، با داشتن کتاب می تواند این کار را انجام دهد. اگر در این زمینه کار و تمرین نکرده باشد یا در این مبحث مطالعه نداشته باشد نمی تواند پاسخگو باشد.

برای ارزشیابی در آزمایشگاه هم می توان نمونه های مجهول را در اختیار دانش آموزان گذاشت. برای نمونه، پس از انجام آزمایش

رنگ شعله،
یک نمک
مجهول را به
آن ها بدهیم تا
آن را شناسایی
کنند.»

آموزشی
در زمینه ی
نظام آموزشی



رایج چه پیشنهادهایی دارید؟

«خیلی خوب بود همان طور که ما مدرسه ی فوتبال داریم، برای هر یک از درس ها هم یک مدرسه داشتیم، مثل مدرسه ی فیزیک، مدرسه ی شیمی، ... و هر کدام از این مدارس متناسب با کار خود به امکانات مورد نیاز مجهز می شدند تا دانش آموزان بتوانند با استفاده از روش های کارشناسانه، در زمینه ی رشته های مورد علاقه ی خود فعالیت کنند و سپس در صورت داشتن صلاحیت علمی و تجربی، در همان رشته به تحصیل در دانشگاه پردازند و نیز شرایطی فراهم بود که فراگیر، در هنگام تحصیل بتوانند اطلاعات را به صورت

این زمینه، استفاده از قاعده و سپهر مناسب تر است. فرض کنید ما مولکول متان را به کمک خمیر و چوب کبریت، به صورت دوبعدی در یک صفحه و به شکل یک علامت + نشان دهیم. در این حالت دو اتم بالا و پایین، و نیز دو اتم چپ و راست، نسبت به هم از حالت واقعی مولکول دورترند. هم چنین اتم های مجاور از حالت واقعی، به یک دیگر نزدیک ترند. برای این که اتم ها به یک اندازه از هم فاصله داشته باشند می توان دو اتم بالا و پایین را به سمت بیرون از صفحه خم کرد تا به هم نزدیک تر شوند. به همین ترتیب باید دو اتم چپ و راست را در جهت مخالف، به سمت درون صفحه خم کرد. در نتیجه، فاصله ی همه ی اتم ها یکسان، و به مقدار واقعی نزدیک می شود و شکل هندسی دوبعدی و سه بعدی به گونه ای درست در ذهن دانش آموزان نقش می بندد.»

خانم کشوری با سپاس از پیشنهاد و دیدگاه های ارزنده ی شما، سربلندی، سلامتی و موفقیت روزافزون در همه ی عرصه های زندگی را برایتان آرزو مندیم.

۵۶

۵ معلم شیمی منطقه ی ۵، تهران



ضمن قدردانی از توجه و لطف خوانندگان و علاقه‌مندان به بخش سرگرمی‌های مجله، نام شرکت کنندگان و نتیجه‌ی مسابقه‌ی بهترین برگردان شماره‌ی ۸۴ و سنجش دانش شماره‌ی ۸۳ به این شرح اعلام می‌شود:

بهترین برگردان - شماره‌ی ۸۴

خانم‌ها؛ مهین سزادهقانی و سپیده فامیل محمدی از همدان، آذر حداد و فاطمه نبی‌زاده و فهیمه مخیر و سیمین قادری برمی و فروزنده تعالی از تهران، رویا افکاری از لارستان، زهره حریری باخدا از بجنورد، راضیه صمیمی از اصفهان، رویا قندی‌زاده دزفولی از اهواز، آتنا اسماعیلی نوده‌ی از ساری، نسرین تمجید از شستر، طوبی زارع از قائم‌شهر، عدرا فرح‌بخت از شوشتر، لیلا پدرام و افسانه کشاورز از لاهیجان و مرضیه انصاری.

آقایان؛ محسن عمران از مشهد، غلامحسین رضایی از مازندران، حسن و مصطفی قاسمیان سوربنی از ساری، سید عبد الله موسوی پور از قم، کامران نوری و ابوالقاسم حکمت از تهران و فرزاد علیجانی چاکلی از تنکابن.

سنجش دانش - شماره‌ی ۸۳

شرکت کنندگان این مسابقه خانم زهره حریری باخدا از بجنورد و آقایان ابوالقاسم حکمت از تهران و ایمان رادفر از اصفهان بوده‌اند و آقای ابوالقاسم حکمت که به درستی به همه‌ی موارد مطرح شده اشاره کرده‌اند، به عنوان برنده‌ی این بخش معرفی می‌شوند و به رسم یادبود یک کتاب تقدیم حضورشان خواهد شد. اکنون، پاسخ درست پرسش‌ها از نظر آنان می‌گذرد:

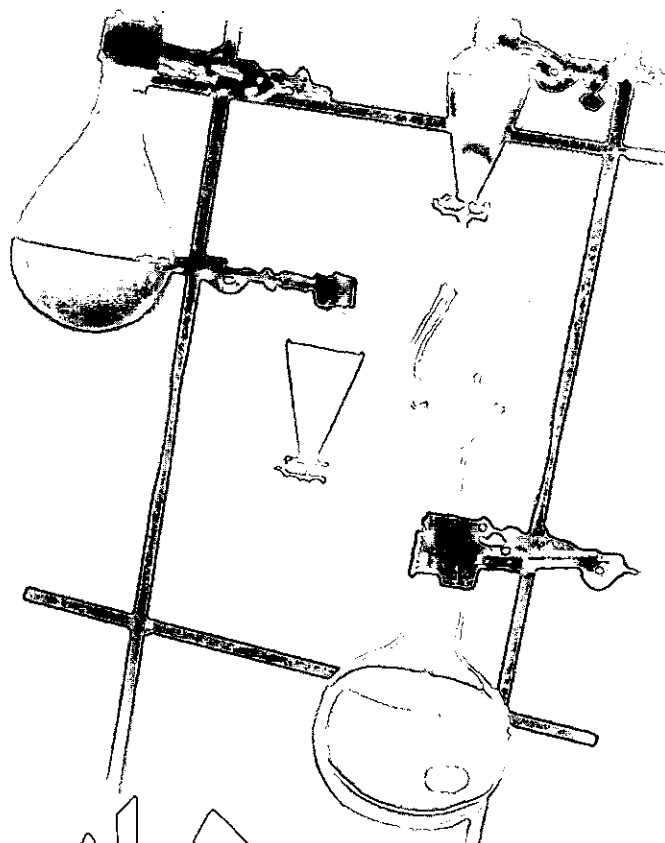
۱. آنا کسیمنس ۲. ژوزف پرستلی ۳. اوآن جلیستا توریچلی ۴. سوانته آگوست آرنوس
۵. آنتوان لوران لاووازیه ۶. ژوزف گی لوساک ۷. سرویلیام رامسی و لرد رایلی ۸. آنتوان لوران لاووازیه و پیرسیمون دولابلاس ۹. هنری کاوندیس ۱۰. لرد رایلی ۱۱. دانیل برنولی ۱۲. گیوم آمونتون ۱۳. آمادئو آوگادرو ۱۴. راثول پیک‌ت ۱۵. اوتو فون گریک.

از میان این عزیزان، خانم آذر حداد به عنوان ارایه‌دهنده‌ی بهترین برگردان برنده‌ی این شماره معرفی و یک جلد کتاب، به عنوان جایزه به ایشان تقدیم می‌شود. در ضمن برگردان ارایه‌شده از طرف ایشان به شرح زیر از نظر شما خوانندگان ارجمند می‌گذرد:

«کارکرد گروه‌های شیمی در دانشگاه‌ها وابسته به دبیرستان‌ها است. از این رو آن‌ها به شکل بی‌قید و شرطی تمایل به ایجاد تسهیلات برای درس شیمی در مدارس از خود نشان دادند تا تضمینی باشد بر این‌که عموم دانش‌آموزان از سطح کیفی بالایی برخوردارند. صنعت هم برای تأمین تکنسین‌ها، شیمی‌دان‌ها و مهندسین شیمی خود وابسته به وجود زیربنای خوبی در سطح مدارس در زمینه شیمی است.

لازم است به دولت و مردم نسبت به اهمیت آموزش شیمی در سطح مدارس جهت پیشرفت‌های علمی و فن‌آوری کشورشان و این‌که پیشرفت‌های اقتصادی و اجتماعی آن‌ها بستگی به نتایج پربار این کار دارد، آگاهی بیش‌تری داده شود. در گذشته هر یک از بخش‌های مسئول به شکل به نسبت مستقل از یک دیگر عمل می‌کردند. همکاری خلاق برای همه مطلوب‌تر، مؤثرتر و حتی هیجان‌انگیزتر است. زمان آن فرا رسیده است که این شکاف در ارتباط و همکاری (میان بخش‌های مرتبط) از میان برود.»

شیمی در رسانه‌ها



داستان های در شیمی

از سه نویسنده

برخورد دارند اما بحث مقدارشان در کره ی زمین ، فورمالیته به نظر می رسد . به هر حال ، عنصرهای سبک جدول ، شامل ۳۰ عنصر نخست ، پوسته ی زمین را تشکیل می دهند . برخی فراوانی بیش تر و برخی فراوانی کم تری دارند . برای نمونه ، بور ، بریلیم و اسکاندیم در میان عنصرهای بسیار کم یاب جای دارند . از زمان پیدایش زمین مقدار عنصرها دچار تغییر شده است . مقدار چشم گیری از اورانیم و توریم به خاطر ویژگی های پرتوزایی

رفتار طبیعت غیر منصفانه نیست

امروزه دانشمندان بر این باورند که همه ی فلزهای شناخته شده و موجود در طبیعت را می توان در هر نمونه سنگ معدن پیدا کرد . اما چرا مقدار فلزها با هم برابر نیست ؟ با این که در جدول تناوبی ، همه ی عنصرها از حقوق و جایگاه یکسانی



زهرا قاسمی

که داشتند ناپدید شدند. مقدار زیادی از گازهای نجیب و هیدروژن نیز در فضای پیرامون زمین آزاد شده، از میان رفتند.

دانشمندان بر این باورند که کاهش عنصرها در پوسته‌ی زمین، از سبک به سنگین صورت می‌گیرد. اما همیشه چنین نیست چنان‌که، مقدار سرب به عنوان یک فلز سنگین، در پوسته‌ی زمین خیلی بیش‌تر از عنصرهای سبک است. چرا طبیعت، میان عنصرها مساوات را رعایت نکرده است؟ آیا به نظر نمی‌رسد رفتار غیرمنصفانه‌ای را در پیش گرفته، به برخی از عنصرها بیش‌تر توجه کرده و برخی را نیز نادیده گرفته است؟

باید گفت قوانینی وجود دارد که براساس آن‌ها مرزی میان عنصرها بوجود آمده است. اما ما از این قوانین آگاهی کاملی نداریم و از این رو، خود را با برخی فرضیه‌ها سرگرم می‌کنیم. شما می‌دانید که عنصرهای شیمیایی همیشه به یک مقدار وجود نداشته‌اند. بلکه فعالیت‌های تشکیل و سنتز آن‌ها در بخش‌های گوناگون زمین در جریان بوده است؛ واکنش‌هایی چنان بزرگ و پردامنه که گستره‌ی بزرگی و دامنه‌ی آن‌ها با هیچ معیاری قابل مقایسه نیست. ستاره‌ها به عنوان واکنشگاه‌های کیهانی مجهز به شتاب دهنده‌های موجود در فضا هستند و عنصرهای شیمیایی همواره در اعماق برخی از آن‌ها در دماها و فشارهای باورنکردنی ساخته می‌شوند. قوانین پایه همان قوانین حاکم بر شیمی هسته‌ای هستند که تبدیل یک فلز سبک را به فلزی سنگین ممکن می‌کنند. بر پایه‌ی چنین قوانینی است که برخی عنصرها راحت‌تر و در مقدار بیش‌تر نسبت به برخی دیگر از عنصرها تشکیل می‌شوند. این امر به پایداری هسته‌ی اتم‌های مختلف وابسته است. چنان‌که در هسته‌ی عنصرهای سبک تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها تقریباً برابر است. در ذره‌های کوچک و سبک‌تر، قوانین از ثبات بیش‌تری برخوردارند. یعنی سنتز چنین ذره‌هایی راحت‌تر انجام می‌گیرد و طبیعت هم تمایل بیش‌تری به تشکیل ترکیب‌های پایدارتر دارد.

اما آمادگی کم‌تری برای شرکت در واکنش‌های هسته‌ای دارند که منجر به تولید هسته‌های سنگین‌تر می‌شوند. در هسته‌ی انواع دیگر اتم‌ها تعداد نوترون‌ها، به گونه‌ای چشم‌گیر از تعداد پروتون‌ها بیش‌تر است. پس هسته‌های نیمه سنگین و سنگین از پایداری چندانی برخوردار نیستند.

این نوع هسته‌ها موارد استثنای قوانین هستند و آن‌ها را تغییر می‌دهند. بنابراین در مقدار زیاد تولید نمی‌شوند.

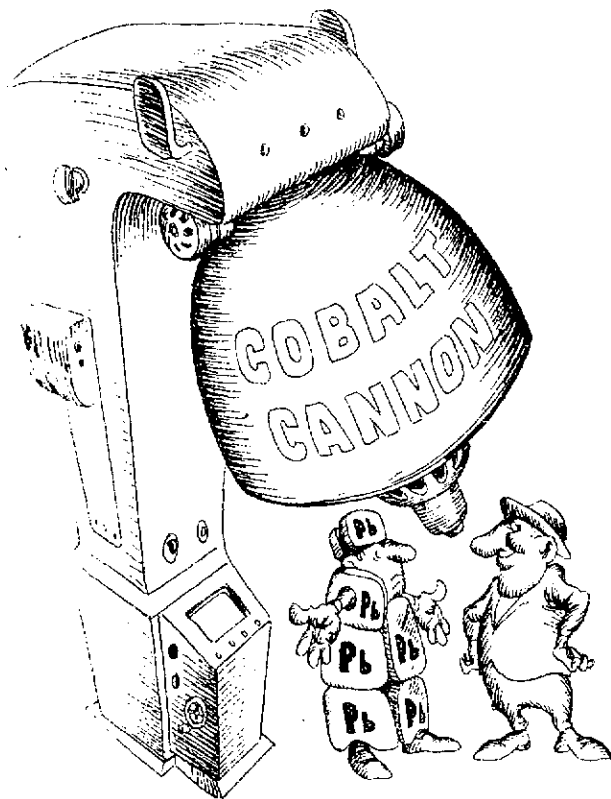
بنا به قوانین شیمی هسته‌ای، هرچه بار هسته بیش‌تر باشد، تولید هسته دشوارتر خواهد بود و در نتیجه مقدار تولید آن کم است. ترکیب شیمیایی زمین ما شبیه به یک آرام و بی‌صدا از قوانین دینامیک است که فرایند پیدایش و تولید عنصرها را در کنترل دارد. هنگامی که دانشمندان این قوانین را به طور کامل دریابند، ما هم پی خواهیم برد

که چرا فراوانی عنصرهای شیمیایی تا این اندازه باهم تفاوت دارد.

شیمی و پرتوزایی

شیمی دان‌ها تاکنون نتوانسته‌اند برگ سبز اختراع کنند. این درحالی است که نور از خیلی پیش در واکنش‌های فوتوشیمیایی کاربرد داشته است. چنان‌که، فرایندهای فوتوگرافیک نمونه‌ای از واکنش‌های فوتوشیمیایی مورد استفاده هستند و نور رهبری مواد شرکت‌کننده در این واکنش‌ها را به عهده دارد.

اما توجه و جنبه‌های مورد علاقه‌ی شیمی دان‌ها تنها به نور محدود نمی‌شد و آن‌ها به پرتوهای X و پدیده‌ی پرتوزایی نیز



علاقه‌مند بودند. با توجه به این‌که این پرتوها انرژی زیادی دارند جلب توجه شیمی دان‌ها طبیعی به نظر می‌رسد.

به این ترتیب بود که در فرهنگ‌ها، کتاب‌های درسی و کتاب‌های تخصصی عبارت تازه‌ی شیمی پرتوزایی درج شد. این نام شاخه‌ای از علم شیمی است که عملکرد پرتوزایی را در واکنش‌های شیمیایی بررسی می‌کند. این شاخه‌ی جدید، مبحث جوانی از این علم است که تنها می‌تواند به شمار اندکی از دستاوردهای خود ببالد. برای نمونه، یکی از معمول‌ترین فرایندها در شیمی ترکیب‌های آلی، کراکینگ است که ترکیب‌های آلی پیچیده را به اجزای ساده‌تر مانند بنزین تبدیل می‌کند. کراکینگ

از ترکیب های شیمیایی بر تن دارد و در برابر پرتوهای مرگبار مواد پرتوزا ایستاده است، بی آن که دچار مشکلی بشود.

عبارت هایی کوتاه از یک داستان

یک بار شاهد بحث داغی بودیم. ماجرای این بحث مانند زمانی بود که در یک جمع، از دشواری موسیقی در برابر فیزیک صحبت می شد. در بحث قبلی، هر دو طرف مباحثه نمایندگان کاملی از علوم بودند. در این میان یکی از آن ها ادعا کرد که: علمی با عنوان شیمی وجود ندارد و آن چه اکنون شیمی خوانده می شود، در واقع حالت ویژه ای از فیزیک است. او ادامه داد: «از



لیلا میرشگاری

آن جا که مهم نیست شما چه فرایند شیمیایی را به کار می برید، پس می توانید ساز و کار واقعی آن فرایند را حتی به کمک قوانین فیزیکی توضیح دهید. برهم کنش میان اتم ها در اصل همان مبادله ی



الکترون هاست. حال چه عاملی چنین مبادله ای را امکان پذیر می کند؟ پیوندهای شیمیایی بر چه اساسی استوارند؟ پاسخ، روشن است: تنها، قوانین فیزیکی!...

می توان تصور کرد که شیمی دان ها با شنیدن چنین دیدگاهی تا چه اندازه عصبانی می شوند. هم چنان که الکترون ها همان الکترون

فرایندی ظریف است که نیاز به دماهای بالا، حضور کاتالیزگر و صرف زمان زیاد دارد. اما این ها ویژگی های کراکینگ در روش قدیمی بود. هم اکنون روش تازه ای شناخته شده است که نه به گرمای زیاد نیاز دارد، و نه به مواد سرعت دهنده به واکنش و با صرف زمان کوتاه به نتیجه می رسد. روش جدید شامل استفاده از پرتوهای گاما است. در این روش تجزیه ی ترکیب های آلی پیچیده به کمک پرتوزایی انجام می گیرد.

اگر جریانی از الکترون ها یا پرتوهای بتا از هیدروکربن های گازی سبک مانند متان، اتان و پروپان گذرانده شود، مولکول های این گازها پیچیده تر شده، تبدیل به هیدروکربن های مایع سنگین تر می شوند. این، نمونه ای از یک سنتز به روش پرتوزایی است.

توانایی پرتوهای مواد پرتوزا در پیوند دادن مولکول ها با یک دیگر است که در فرایند بسیارش کاربرد دارد. همه ی ما درباره ی پلی اتیلن شنیده ایم اما از تولید آن، که فرایندی پیچیده است و به فشار بالا و کاتالیزگرهای ویژه و تجهیزات مشخصی نیاز دارد، آگاهی کاملی نداریم. فرایند بسیارش به کمک پرتوزایی، نیازمند هیچ یک از این شرایط نیست و حتی هزینه ی تولید پلی اتیلن را به نصف کاهش می دهد.

اما مواد پرتوزا همیشه با ما مهربان نیستند بلکه می توانند به شکل دشمنانی زیرک ظاهر شوند که سبب بیماری هایی شوند که ناشی از پرتوزایی هستند. هیچ راه درمانی برای این بیماری ها وجود ندارد. بهترین کار حذف پرتوهای این مواد است. اما چگونه؟ دیوارهای ضخیم بتونی، بلوک های سربی و لایه های سنگی و فلزی می توانند این پرتوها را جذب کنند. به هر حال ایجاد همه ی این لایه های محافظ گران تمام می شود و امکان پذیر هم نیست. برای نمونه، فردی را در نظر بگیرید که لباس سربی به تن دارد! آهای شیمی دان ها شما کجا هستید؟ آیا نمی توانید ابزارهای محافظت کننده ی ساده تر و قابل اعتمادتر در برابر پرتوزاها فراهم کنید؟

مدتی پیش دانشمندان آزمایشی انجام دادند و دریافتند که پرتوهای X بی درنگ بر لایه های حساس به نور و شامل نقره برمید فیلم عکاسی اثر می گذارد. آن ها سطح فیلم عکاسی را به ترکیب هایی معدنی - یعنی تیتانیم سولفات و سلنیوس اسید - آغشته کردند. این سطح نه تنها در برابر نور مرئی، بلکه در برابر پرتوهای X هم مقاوم شد. چه روی داد؟ آیا میان این مواد و نقره برمید واکنشی روی داد که این مقاومت را در پی داشت؟

درواقع هیچ اتفاقی نیفتاده است و حساسیت فیلم با شستن آن به کمک آب از بین می رود. تاکنون، هیچ کس نفهمیده که واقعاً چه روی داده است. این تنها اشاره ای به یک محافظ سازی احتمالی به کمک پرتوزایی است. بنابراین می توان مردی را تصور کرد که لباسی

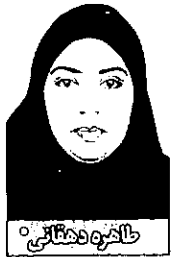
باقی می‌مانند، دانشی چون شیمی نیز با ریشه‌ای که در گذشته دارد جوان مانده است! در واقع، شیمی، قوانین و قاعده‌های مخصوص به خودش را دارد هم چنان که تاریخ و اکتشافات بی‌حد و مرز خود را حفظ کرده است. پس مهم نیست که گاهی هم به علمی چون فیزیک، ریاضی یا زیست‌شناسی درآویزد.

چهره‌ی شگفت‌انگیز شیمی در قرن بیستم، با دوره‌های نخست پیدایش و رشد آن متفاوت است و به نظام‌های مستقل و بی‌شماری تفکیک شده است و شاید هم بهتر باشد بگوییم که به شاخه‌های مستقلی از علوم تفکیک شده است؛ الکتروشیمی، فوتوشیمی (نور شیمی)، رادیوشیمی (پرتوشیمی)، شیمی فشارهای بالا، شیمی دماهای پایین و... طبیعی است هر دانشمندی که در یکی از این زمینه‌ها فعالیت می‌کند نمی‌تواند به‌طور کامل دیگری را که در زمینه‌ای دیگر به کار مشغول است درک کند و این، صلاحیت و شایستگی هیچ‌یک از آن‌ها را زیر سؤال نمی‌برد. شاید بهتر است بگوییم که لهجه‌ها و زبان‌های محلی شیمی، هریک به‌زبانی مستقل تبدیل شده است.

امروزه، شیمی به گونه‌ای صمیمانه با علوم دیگر مانند زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، مکانیک و کیهان‌شناسی درآمیخته است و این پیوستگی‌ها منجر به معرفی علمی دورگه به صورت زیست‌شیمی، زمین‌شیمی، کیهان‌شیمی، مکانیک شیمی فیزیکی و... شده است. برای نمونه، زیست‌شیمی شاخه‌ای از علم است که برای ما زندگی را تعریف می‌کند. این علم اگر با داروسازی درآمیزد می‌تواند داروهای قوی‌تری را برای مبارزه با بیماری‌ها کشف کند. کیهان‌شیمی به فاصله‌ی ستارگان و سیاره‌ها از یک دیگر می‌پردازد. این علوم دورگه رویدادها را چنان توضیح می‌دهند که کسی نمی‌تواند به آن‌ها شک کند و از این رو است که علوم دورگه هم‌اکنون از اقبال فراوان روبه‌رو شده، هر روز بر شمار افرادی که میل به فعالیت در این زمینه‌ها دارند افزوده می‌شود.

الک‌هایی جالب

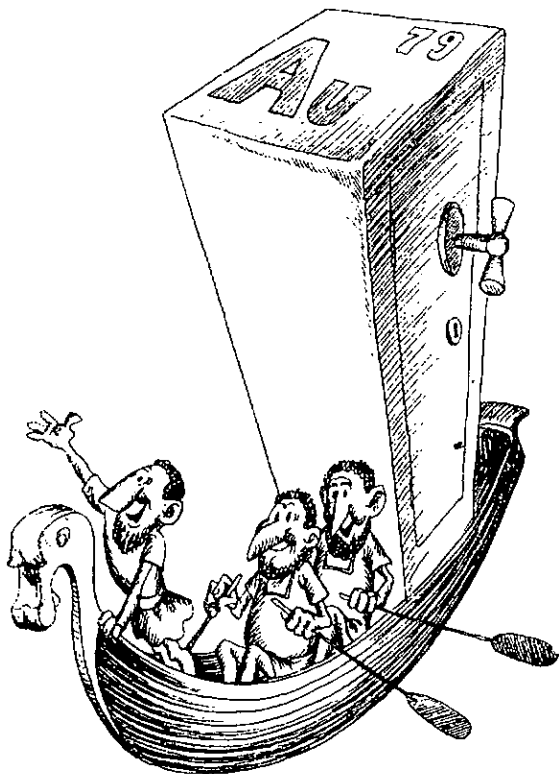
در این جا منظور ما ترکیب‌هایی ویژه با مولکول‌هایی بسیار کوچک است که خواصی منحصر به فرد دارند. چنان که، این ترکیب‌ها مانند پلاستیک‌ها، در آب و حلال‌های آلی انحلال‌ناپذیرند و دیگر آن‌که ترکیب‌های یادشده موادی را در برمی‌گیرند که با نام گروه‌های یون‌زا شناخته شده‌اند. این گروه‌ها می‌توانند انواع متفاوتی از یون‌ها را در حلال‌ها و بویژه در آب تولید کنند. شاید بتوان این مواد را از جمله الکترولیت‌ها به شمار آورد. فلزها می‌توانند جای یون هیدروژن را در این مواد بگیرند که این،



طاهره دهقانی

همان فرایند مبادله‌ی یون است. از این رو، این ترکیب‌های بی‌نظیر را مبادله‌گرهای یونی نیز نامیده‌اند. دسته‌ای از این مبادله‌گرها که می‌توانند با کاتیون‌ها برهم‌کنش یابند، مبادله‌گر کاتیونی خوانده می‌شوند و آن‌هایی که با آنیون‌ها برهم‌کنش دارند، به مبادله‌گرهای آنیونی معروفند. نخستین مبادله‌گرهای آلی در میانه‌ی دهه‌ی ۳۰ از قرن حاضر تهیه شدند. هم‌اکنون با تکیه بر چنین ترکیب‌هایی است که تهیه‌ی آب نرم از آب سخت، و آب شیرین از آب شور شگفت‌آور نیست.

در نظر بگیرید که دو ستون دارید که یکی از آن‌ها از یک مبادله‌گر کاتیونی، و دیگری از یک مبادله‌گر آنیونی پر شده است. برای پالایش آبی شامل نمک‌های معمولی، نخست آن را از ستون



مبادله‌گر کاتیونی می‌گذرانیم. در این حال همه‌ی یون‌های سدیم توسط یون‌های هیدروژن جایگزین می‌شوند. پس به جای سدیم کلرید، آب شامل هیدروکلریک اسید شده است. سپس این آب را از ستون مبادله‌گر آنیونی می‌گذرانیم. در این جا نیز یون هیدروکسیل جای یون‌های کلرید را می‌گیرد. یون‌های هیدروکسیل نیز بی‌درنگ تبدیل به مولکول آب شده و یون‌های هیدروژن آزاد می‌شوند. به این ترتیب آبی که در آغاز دارای سدیم کلرید بود، با گذر از دو ستون مبادله‌گر یون به‌طور کامل از مواد معدنی جدا می‌شود. اما آب به دست آمده، نسبت به آب مقطر که از دید مرغوب بودن بالاترین درجه را دارد، درجه‌ی دوم به شمار می‌رود.

اما زدودن مواد معدنی از آب، تنها کاری نیست که از مبادله گران یونی برمی آید. این مبادله گرهای می توانند یون های گوناگون را با قدرت هایی متفاوت در خود نگه دارند. یون های لیتیم نسبت به یون های هیدروژن سریع تر گرفته می شوند و سرعت جذب هردوی آن ها توسط مبادله گرها، نسبت به یون های سدیم، روییدیم و پتاسیم بیش تر است. استفاده از مبادله گرهای یونی روشی آسان برای جدا کردن فلزهاست. هم اکنون این مبادله گرها جایگاه ویژه ای در شاخه های گوناگون صنعت یافته اند. برای نمونه، آزمایشگاه های عکاسی مدت ها در جست و جوی روشی برای جمع کردن نقره از مواد زاید و دورریختنی بودند که این کاستی، سرانجام به کمک صافی های مبادله گر یونی از میان برداشته شد. اما آیا می توان از این مبادله گرها برای استخراج فلزهای گران بها از آب دریا استفاده کرد؟ بله. آب دریا شامل مقدار زیادی از نمک های گوناگون است و بازیابی فلزهای کم یاب از آن، در آینده ای نزدیک امکان پذیر خواهد بود. گفتنی است که اگر آب دریا از مبادله گر کاتیونی گذرانده شود، نمک های موجود در آن از رسوب مقدارهای اندک فلزها بر مبادله گر جلوگیری می کنند. اما هم اکنون رزین های جدیدی ساخته شده اند که به مبادله گر الکترون معروفند و نه تنها می توانند یون های خود را با یون های فلزی مبادله کنند، بلکه الکترون های خود را نیز در اختیار یون های فلزی می گذارند. بنا به آزمون های تازه، اگر محلولی شامل نقره از چنین رزین هایی گذرانده شود، نقره ی فلزی روی رزین رسوب می کند. این درحالی است که رزین به مدت نسبتاً طولانی ویژگی های خود را حفظ می کند. بنابراین اگر مخلوطی از نمک ها از روی یک مبادله گر الکترون گذرانده شوند، یون های کاهش یافته بهتر می توانند به اتم های فلزی خالص تبدیل شوند.

گاز انبرهای شیمیایی

بنا به یک لطیفه ی قدیمی، گرفتن یک شیر در بیابان از هر کاری آسان تر است، چرا که شما می توانید شن های بیابان را همراه با آن شیر، از یک الک بگذرانید؛ شن ها از روزنه های الک می گذرند، درحالی که شیر روی الک باقی می ماند! اما اگر مخلوطی از عنصرهای شیمیایی داشته باشیم چگونه می توانیم عنصرهای با ارزش تر را از عنصرهایی که کاربردی ندارند، جدا کنیم؟ یا چگونه می توان یک ناخالصی زیان آور را از ماده ای جدا کرد که تنها اندکی از آن را در بر دارد؟

این، از جمله مشکلات متداول است. برای نمونه، در واکنشگاه های هسته ای مقدار هافنیم که زیرکونیم را همراهی می کند، نباید از ده هزارم درصد بیش تر باشد.

Hf و Zr ویژگی های شیمیایی بسیار نزدیکی به یکدیگر دارند و

برای جدا کردن آن ها نمی توان از هیچ یک از الک های ویژه استفاده کرد. برای مدت ها، شیمی دان ها از این فرمول ساده بهره می جستند که: «شبهه، شبهه را در خود حل می کند.» بر این اساس مواد معدنی در حلال های معدنی، مواد آلی در حلال های آلی و نمک های اسیدی در آب حل می شوند. اما درباره ی موادی که واسطه ی میان ترکیب های معدنی و ترکیب های آلی هستند، چه می توان گفت؟ رفتار این مواد چگونه است؟ شیمی دان ها می دانند که چنین موادی کم و بیش وجود دارند. برای نمونه، کلروفیل - ماده ی رنگی موجود در برگ های سبز - ترکیبی آلی شامل اتم های منیزیم است.

بسیاری از ترکیب های آلی فلزی ناشناخته در طبیعت، به طور مصنوعی ساخته شده اند. بسیاری از آن ها در حلال های آلی نامحلولند و انحلال پذیری آن ها به فلزی که آن ها را همراهی می کند وابسته است.

در خلال عملیات واکنشگاه های هسته ای، هر از گاهی نیاز به بیرون آوردن اورانیم است چرا که مقدار این فلز نباید در واکنشگاه ها بیش تر از یک هزارم درصد باشد. برای این منظور، اورانیم کندرو و باقی مانده را نخست در نیتریک اسید حل می کنند. اورانیم و فلزهای دیگری که از انتقال های هسته ای تشکیل شده اند، به صورت نترات خارج می شوند. برخی از ناخالصی ها مانند زنون و ید به طور خود به خود به صورت گاز یا بخار بیرون می آیند. ناخالصی هایی هم چون قلع نیز در گل و لای باقی می مانند.

محلول های به دست آمده، گذشته از اورانیم هنوز ناخالصی های دیگر مانند پلوتونیم، نپتونیم و فلزهای خاک های کم یاب هم چون تکتیم را در بر دارند. در این حال مواد آلی به این مخلوط راه می یابند و مخلوط نیتریک اسید شامل اورانیم با محلولی از یک ماده ی آلی به نام تری بوتیل فسفات درمی آمیزد.

در عمل، همه ی اورانیم موجود به فاز آلی منتقل می شود درحالی که، ناخالصی های دیگر در مخلوط نیتریک اسید باقی می مانند.

Zr و Hf نیز می توانند به همین روش از یکدیگر جدا شوند. هم اکنون در زمینه ی چنین جداسازی هایی از مواد آلی دیگری هم چون ویتامین ها، چربی ها و آلکالوئیدها نیز استفاده می شود.



معلم شیمی ناحیه ی ۲ زاهدان



معرفی کتاب



دفتر انتشارات کمک آموزشی

آشنایی با
مجله‌های رشد

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

- مجلات دانش آموزی** (به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند)
- ♦ **رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی ابتدایی)
 - ♦ **رشد نوآموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی ابتدایی)
 - ♦ **رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی ابتدایی)
 - ♦ **رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی).
 - ♦ **رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه).

- مجلات عمومی** (به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند)
- ♦ **رشد آموزش ابتدایی**، **رشد آموزش راهنمایی تحصیلی**، **رشد تکنولوژی آموزشی**، **رشد مدرسه فردا**، **رشد مدیریت مدرسه**، **رشد معلم**

- مجلات تخصصی** (به صورت فصلنامه و ۴ شماره در سال منتشر می‌شوند)
- ♦ **رشد برهان راهنمایی** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)، **رشد برهان متوسطه** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه)، **رشد آموزش قرآن**، **رشد آموزش معارف اسلامی**، **رشد آموزش زبان و ادب فارسی**، **رشد آموزش هنر**، **رشد مشاور مدرسه**، **رشد آموزش تربیت بدنی**، **رشد آموزش علوم اجتماعی**، **رشد آموزش تاریخ**، **رشد آموزش جغرافیا**، **رشد آموزش زبان**، **رشد آموزش ریاضی**، **رشد آموزش فیزیک**، **رشد آموزش شیمی**، **رشد آموزش زیست‌شناسی**، **رشد آموزش زمین‌شناسی**، **رشد آموزش فنی و حرفه‌ای**

مجلات رشد عمومی و تخصصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کادر اجرایی مدارس، دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش - پلاک ۲۶۸ - دفتر انتشارات کمک آموزشی
♦ تلفن و نمابر ۸۸۸۳۹۱۸۶

«داده‌های شیمی» نام کتابی است که چاپ نخست آن توسط مؤسسه‌ی فرهنگی فاطمی در سال ۱۳۸۷ راهی بازار کتاب شده است. این کتاب با شمارگان ۳۰۰۰ نسخه، ۲۴۳ صفحه و قیمت ۳۷۰۰۰ ریال در قطع وزیری به چاپ رسیده است. اگرچه فرهنگ استفاده از دایرةالمعارف‌ها و فرهنگ‌های تخصصی حرکتی رو به رشد بوده است، اما در میان انبوه کتاب‌های موجود جای خالی کتابی شامل ثابت‌ها و داده‌های ترمودینامیکی مورد استفاده در کتاب‌های شیمی دوره‌ی متوسطه‌ی نظری و پیش‌دانشگاهی، احساس می‌شد. با انتشار این کتاب، نگارندگان آن خانم راضیه بنکدارسخی و آقایان علیرضا قربانی و مجتبی هادی بیداخویدی در جهت گردآوری و گنجاندن همه‌ی داده‌های مورد نیاز در سطح دوره‌ی متوسطه‌ی نظری و پیش‌دانشگاهی و شاید کمی فراتر از آن همت گمارده‌اند. مطالب این کتاب که شامل داده‌ها، مفاهیم و



تعریف‌های مورد نیاز درس شیمی است در ۵ فصل داده‌های شیمیایی و فیزیکی عنصرها و ترکیب‌های آلی و معدنی بسیاری را در بر می‌گیرد. عنوان فصل‌های کتاب یاد شده به این قرار است:

- یکاهای بین‌المللی و ثابت‌ها
- عنصرها و خواص آن‌ها
- ترکیب‌ها
- ترمودینامیک شیمیایی
- داده‌های شیمی تجزیه و سینتیک شیمیایی

مجله‌ی رشد آموزش شیمی استفاده از این کتاب را به همه‌ی دبیران شیمی، دانش‌آموزان و دانشجویان توصیه می‌کند.

از لایه لای نامه های شما



چه کنیم تا درس شیمی،

کاربردی شود؟

گوهر مشهور*

شیمی از جمله درس هایی است که از یک سو سهم چشم گیری در زندگی ما دارد و از سوی دیگر معمولاً دانش آموزان از آن گریزانند. برخی از آن ها شیمی را درسی کسل کننده و بی فایده می دانند. واقعاً اگر در نظام آموزشی ما به گونه ای عمل می شد که این درس صورتی ملموس تر به خود می گرفت، آیا این شرایط به وجود می آمد؟

به نظر می رسد آموزش شیمی چه در ایران و چه در جاهای دیگر جهان همین روند را پشت سر گذاشته است و بجز شمار اندکی که به این رشته علاقه ای ذاتی داشته اند و آن را دنبال کرده اند، کسانی هم هستند که در دانشگاه به تحصیل در شیمی مشغولند و در عین حال از آن گریزانند. تا آن جا که حتی می توان از زبان برخی معلمان شیمی هم بی علاقه گی آن ها را نسبت به شیمی متوجه شد. اگرچه که در خلال سال های پیش سعی شده است که با برپایی نشست های گوناگون و آرایه ی مقاله های فراوان، تا حدودی این درس از چالش هایی که گریبانگیر آن بوده است، رهایی یابد، اما بنابه نتایج به دست آمده این تلاش ها موفقیت چندانی نداشته است.

گام جدیدی که از سوی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی در چند سال پیش برداشته شد، تألیف کتاب شیمی (۱) به شیوه ای تازه بود. ولی به دلایلی مانند کوتاه بودن زمان تدریس، بی علاقه یا بی توجه بودن معلمان به شیوه ی جدید تدریس و عدم آگاهی برخی از آن ها درباره ی شیوه ی درست تدریس نه تنها تحولی را دربر نداشت بلکه باعث شد که این کتاب بارها و بارها از سوی معلمان مورد بی مهری قرار گیرد و اگر چنین نمی شد شاید نقطه ی آغازی برای ملموس تر و شیرین تر شدن این درس نزد دانش آموزان پدیدار می شد.

در واقع، یکی از روش های ملموس تر کردن شیمی برای دانش آموزان آن است که به جای آموزش آن در قالب فرمول، معادله و قوانین بی شمار، شیمی را به گونه ای که قابل هضم و جذب برای آن ها باشد درآوریم. امید است که چنین شود.



* معلم شیمی ناحیه ی ۴، شیراز



پیرگ اشتراک مجله های رشد

شرایط:

۱. واریز مبلغ ۳۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله درخواستی، به صورت علی الحساب به حساب شماره ی ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست
۲. ارسال اصل رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک

- + نام مجله :
- + نام و نام خانوادگی:
- + تاریخ تولد:
- + میزان تحصیلات:
- + تلفن:
- + نشانی کامل پستی:
- + استان:
- + شهرستان:
- + خیابان:
- + پلاک:
- + کدپستی:
- + مبلغ واریز شده:
- + شماره و تاریخ رسید بانکی:
- + آیا مایل به دریافت مجله درخواستی به صورت پست پیشتاز هستید؟ بله خیر

امضا:

نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۶۵۹۵/۱۱۱

نشانی اینترنتی: www.roshdmag.ir

پست الکترونیک: [Email:info@roshdmag.ir](mailto:info@roshdmag.ir)

شماره مشتری: ۷۷۳۳۵۱۱۰_۷۷۳۳۶۶۵۶

شماره پیام گیر مجلات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲ - ۸۸۸۳۹۲۳۲

یادآوری:

- + هزینه برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی، بر عهده مشترک است.
- + مبنای شروع اشتراک مجله از زمان وصول برگ اشتراک می باشد.
- + برای هر عنوان مجله برگ اشتراک جداگانه تکمیل و ارسال کنید (تصویر برگ اشتراک نیز مورد قبول است)

فراخوان همکاری

مجله‌ی رشد آموزش شیمی، نشریه‌ی دفتر انتشارات کمک آموزشی در راستای تحقق هدف‌های نظام آموزشی کشور، ارتقای سطح علمی و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی، دانشجویان رشته‌ی دبیر شیمی و همه‌ی علاقه‌مندان به آموزش شیمی منتشر می‌شود.

معرضه‌ی تازه‌ترین دستاوردهای علمی، نوآوری‌ها، دستاوردهای پیشرفت‌های آموزشی-پژوهشی در حوزه‌ی آموزش شیمی در ایران و جهان؛ نقد و بررسی نارسایی‌ها و وسایط آموزشی و تکنولوژی‌های موجود در آموزش شیمی کشور بویژه در عرصه‌های طراحی و تولید راه‌نمای برنامه‌ی درسی، مواد و وسایل آموزشی و کتاب آموزشی، روش‌های تدریس، نظام سنجش و ارزشیابی، ساختار، شیوه‌ی اجرا و محتوای دروس‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش شیمی و فعالیت‌های علمی و آزمایشگاهی، هم‌چنین طرح پیشنهادها و دیدگاه‌های سازنده برای بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور از جمله مهم‌ترین محورهای فعالیت این مجله است.

علاقه‌مندان در صورت تمایل به چاپ مقاله‌ی خود در این نشریه لازم است چارچوب زیر را به طور کامل رعایت فرمایند.

- ۱- مقاله‌های ارسالی بایستی تالیفی باشند و در تدوین آن از مراجع علمی معتبر و روزآمد استفاده شده باشد.
- ۲- عنوان مقاله بالای صفحه‌ی نخست به صورت وسلاچین نوشته شود و نام و نام خانوادگی نویسندگان به همراه آدرس و تلفن محل کار یا منزل، همراهِ هر یک در زیر عنوان مقاله آورده شود.
- ۳- چکیده‌ی مقاله حداکثر در ۳۰۰ کلمه نوشته شود و در زیر عنوان مقاله و مشخصات نویسندگان با فاصله‌ای مناسب قرار گیرد.

۴- دست‌کم سه تا حداکثر پنج واژه‌ی کلیدی از متن مقاله انتخاب شده در سطرهای جداگانه در برابر عنوان، کلیدواژه‌ها، در زیر چکیده‌ی مقاله قرار گیرد.

۵- یک قطعه عکس ۳×۴ رنگی یا سیاه و سفید روی صفحه‌ی نخست مقاله الصاق شود.

۶- ساختار مقاله بایستی بخش‌های «مقدمه»، «نتیجه‌گیری»، «پانویس‌ها» و «منابع» را به طور جداگانه در برداشته باشد.

۷- دبیره‌ی نگارش و واژه‌های به کار گرفته شده در مقاله بایستی با متن مقاله‌های چاپ شده در مجله هماهنگ باشد.

۸- ساز به کار برین واژه‌های لاتین در متن خودداری شود و هم‌ارز لاتین واژه‌های به کار رفته در متن در پایان مقاله در بخش پانویس‌ها آورده شود.

۹- جدول‌ها، سوابق‌ها و شکل‌ها شماره‌گذاری شود و در متن مقاله نیز با آوردن شماره در محل مناسب معرفی شود.

۱۰- منابع مورد استفاده بایستی به مانند نمونه‌های آرایه شده در مجله در متن مقاله شماره‌گذاری شده، به ترتیب در انتهای مقاله نوشته شود. هر مورد کتاب حداقل نام نویسنده یا مترجم، سال انتشار و نام ناشر و در مورد مقاله نیز حداقل نام نویسنده و نام مجله، جلد، شماره‌ی صفحه و سال انتشار آورده شود. برای منابع اینترنتی، آدرین آدرس دقیق به همراه نام نویسنده و سال انتشار ضروری است.

۱۱- نسخه‌ی چاپی مقاله به صورت چاپ شده یا نرم افزار Word به همراه لوح فشرده‌ی آن به دفتر مجله فرستاده شود. ارسال مقاله از طریق پست الکترونیک و به نشانی info@roshdmag.ir اولویت دارد.

۱۲- مقاله‌های فرستاده شده در بی‌بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.

۱۳- مجله‌ی رشد آموزش شیمی از پذیرش مقاله‌ای که در آن چارچوب یادشده به طور کامل رعایت نشده باشد، معذور است.

۱۴- مجله‌ی رشد آموزش شیمی از بار پس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.

۱۵- نویسندگان مقاله‌ها، پاسخ‌گویی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

نشانی مجله: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۸۵

دفتر مجله‌ی رشد آموزش شیمی

«مدیران محترم مراکز آموزشی» و «دیران گرامی درس شیمی»

انتشارات قائم مقام فراهانی منتشر کرد

سری جدید کتاب های کار شیمی

مولفان: محمد امین نظامی - کامبیز فراهانی

از ویژگی های کتاب های این مجموعه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- ارزیابی پرسش ها بر اساس بودجه بندی مفاهیم آموزشی: هر بخش با دقت نظر گرفتن بیوسکی مطالب، به چند زیر بخش تقسیم شده و در هر زیر بخش انواع پرسش ها از ساده به دشوار آورده شده است.
- ۲- تنوع و فراوانی پرسش ها: در هر زیر بخش انواع پرسش های کوتاه پاسخ و تشریحی تحت سه عنوان کلی پرسش های یاد آور، «پرسش های مفهومی» و «پرسش های بیکار جو» طراحی شده است. همه چنین در انتهای هر بخش مجموعه ای از پرسش های چهار گزینه ای آورده شده است.
- ۳- ارزیابی پاسخ برخی از پرسش ها: بنا به توصیه ی همکاران محترم، پاسخ تشریحی برخی پرسش های دشوار، جواب نهایی همه ی مسایل عددی و کلید پرسش های چهارگزینه ای در انتهای هر کتاب آورده شده است.
- ۴- منطبق بودن با تغییرات کتاب های درسی: این کتاب ها در هر سال تحصیلی، با توجه به تغییرات کتاب های درسی و هم چنین نظر منحنی از همکاران محترم ویرایش می شوند.
- ۵- نامین نیاز طیف های مختلف دانش آموزی: پرسش ها به گونه ای طراحی شده که پاسخگویی نیاز تمامی دانش آموزان قوی، متوسط و ضعیف می باشد و معلم می تواند بر حسب سطح علمی کلاس از آن ها استفاده کند.
- ۶- آماده کردن دانش آموزان برای شرکت در انواع آزمون ها: در هر کتاب، نوع پرسش ها از جنبه ی مناسبی را فراهم می کند تا دانش آموز خود را برای انواع آزمون ها مانند امتحانات مستمر و پایانی، امتحان نهایی، المپیادهای علمی و کنکور آماده سازد.

لازم به یاد آوری است که علاوه بر کتاب هایی که تصویر آن ها در این جا آورده شده است،

مجموعاتی زیر نیز توسط این انتشارات به چاپ رسیده و آماده ی ارزیابی است.

• کتاب کار شیمی پیش دانشگاهی ۲

• جدول تناوبی عنصرها در ابعاد A6 و A5، A1

نحوه ی تهیه ی این کتاب ها در سراسر کشور

بهترین و سریع ترین راه برای تهیه ی این کتاب ها، تماس با مرکز یخش انتشارات است تا نزدیک ترین نمایندگی فروش این کتاب ها را به شما معرفی کرده و یا کتاب های مورد نیاز شما را با تخفیف ارسال نماید.

به خاطر داشته باشید که با مراجعه به کتاب فروشی های متفرقه که طرف قرارداد این انتشارات نمی باشند، موفق به تهیه ی این کتاب ها نخواهید شد.

تلفن مرکز یخش ۰۲۱-۷۷۲۷۴۸۸۳ * تلفنکس ۰۲۱-۷۷۰۶۲۶۲۶

