



تصویر روی جلد:

ملازمین یک باز آلی است و می توان آن را تریمر سیانامید (NCNH_2) دانست. ولی آن چه در جامعه ما رواج دارد اطلاق نادرست این نام به بسیاری گرما سخت است که از واکنش ملازمین با فرم آلدهید به دست می آید. از رزین ملازمین - فرم آلدهید برای تهیه ظروف آشپزخانه، کف پوش، لوح سفید، دکمه و ... بهره می گیرند. اگرچه این رزین در برابر گرما و آتش مقاوم است ولی مشاهدات تجربی نشان می دهد که بر اثر تماس این بسیار با مواد غذایی گرمی مانند سوپ، مقداری ملازمین آزاد می شود. ملازمین از سمیت ناچیزی برخوردار است ولی ورود آن به جریان خون و واکنش آن با مایع درون ریزلوله های موجود در ساختار کلیه سبب می شود بلورهای گرد، زرد رنگ و درشت فراورده ای این واکنش تشکیل شود و فرد را به دردهای کلیوی شدید دچار کند. بنابراین پرهیز از خوردن غذاهای گرم در ظرف های ملازمینی می تواند گامی به سوی حفظ سلامتی باشد.



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

رشد آموزشی

نشانی مجله: تهران - صندوق پستی ۶۵۸۵-۱۵۸۷۵
دفتر مجله ی رشد آموزش شیمی
پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲-۰۲۱
مدیر مسئول: ۱۰۲
دفتر مجله: ۱۱۳
امور مشترکین: ۱۱۴

Successive No:90 Quarterly Chemistry Education Magazine 2009, Vol. 23, No. 1 ISSN 1606-9145 Emailinfo@roshdmag.ir

سر مقاله	دورخیزی از خزان تا خزان
شیمی در بستر تاریخ	جایزه ی نوبل، پاداش کوچکی برای يك شیمی دان فروتن
مهدیه سالار کیا	آموزش با آزمایش
پروین رفیعی	نمایش رنگی نیروهای بین مولکولی کمک زیادی محلول اتانول در آب
آموزش شیمی در جهان امروز	آموزش مفهوم جذب نور با ابزارهای ساده
مسعود سعادت	گسترش فناوری نانو به کلاس های درس
غلامرضا پراگوهی	کتاب های کار؛ ضرورت ها و مشکلات
محبوبه زین الدین بید مشک	توصیف ساختار مواد به کمک پویانمایی سه بعدی رایانه ای
باهره عریشاهی و ریحانه دیافیان	غذاهای شیمیایی
زهره شمس و پریسا فاتح	التر سامانه ای آموزشی مدل هوشمند بر عملکرد دانش آموزان در موازنه ی معادله های شیمیایی
پروین نعمتی	شیمی از نگاهی ژرف
یخ داغ	یخ داغ
ابوالقاسم حکمت	لیکوتین
شیمی، صنعت و زندگی	ملازمین و کاربردهای آن
الهام امینی تهرانی	طلای آشامیدنی، دارویی سحرآمیز!
داود زارع	راه حلی برای مشکل زیانه های پلاستیکی
سمانه نهایی	شیمی در رسانه ها
نقیسه میر	آشنایی با شرکت تولید مواد اولیه ی الیاف مصنوعی اصفهان
داود زارع	تازه های شیمی
اله اسماعیل زاده	کپی دوستانه با يك معلم
نتیجه ی مسابقه های مجله	سرگرمی های شیمی
داستان هایی در شیمی	

دورخیزی از خ

شود و ضمن علاقه مند کردن نسل جوان به دانش شیمی و آگاه کردن آنان از سهم چشم گیر شیمی در گسترش روزافزون علم و فناوری، اهمیت بیش از پیش و تأثیر ژرف آن را بر زندگی بشری به همگان یادآور شوند. در عین حال، در سطح بین المللی هر کشور همکاری های خود را با انجمن های ملی شیمی، مؤسسه های آموزشی، صنایع و سازمان های دولتی و غیردولتی کشورهای دیگر تقویت کنند. در ضمن همه ی کشورها تلاش کنند نقش شیمی در حل چالش های جهانی را در اذهان عمومی کشور خود، پررنگ تر جلوه دهند.

مانیز به عنوان یکی از کشورهای عضو سازمان ملل متحد و به عنوان کشوری که خود را از بنیان گذاران علم کیمیا می دانیم بایستی از این فرصت فراهم شده نهایت بهره را ببریم و ضمن تلاش برای معرفی ابعاد گوناگون دانش شیمی در میان افراد جامعه ی خود، نقش ایرانیان و فرهنگ غنی ایرانی - اسلامی در بنیان نهادن و گسترش دانش شیمی در گذشته و حال را بر جهانیان آشکار کنیم. در این میان آموزش و پرورش که طیف گسترده ای از مخاطبان را دربرمی گیرد بایستی فعال تر از باقی بخش ها و نهادها به ایفای نقش بپردازد.

اگرچه تا شروع سال جهانی شیمی بیش از یک سال باقی مانده است ولی برای برنامه ریزی همه جانبه، جلب رضایت مدیران و مسئولان و تلاش برای پیش بینی، جذب و تأمین اعتبارات لازم، بایستی از هم اکنون اقدام کرد. بی تردید با این دورخیز، امید به ثمربخش بودن تلاش ها دو چندان خواهد شد.

باری، دبیرخانه ی راهبردی درس شیمی و گروه های آموزشی در سطح سازمان ها و اداره های آموزش و پرورش در سراسر کشور می توانند این موضوع را در صدر فعالیت های

بار دیگر فصل خزان فرا رسید و باد وزان مژده ی آغازی دگر داد. مهر آمد و سال تحصیلی نو، آغاز شد. آغاز راهی بی پایان؛ راهی که طی آن همت می طلبد و امید.

امید است در این سال نو الطاف الهی هم چون برگ های ریزان بر سرودش همه ی فعالان عرصه ی تعلیم و تربیت فرو ریزد و دیده ی همگان را بیش از پیش به نور علم و معرفت روشنایی بخشد.

باری، پیش از شروع به حرکت در هر راهی به برنامه ریزی دقیق و واقع بینانه ای نیاز است و بایستی تار و پود پس از تعیین مقصد، راه مناسب برای رسیدن به آن را انتخاب و تجهیزات لازم برای طی طریق را معین و تأمین کند. در کنار این برنامه ریزی دقیق و حساب شده، این اراده، کوشش و امید به یاری پروردگار است که دست یابی به هدف را محقق می سازد. اما، شایسته است که پیش از شروع هر کاری ساعت ها به اندیشیدن و برنامه ریزی اختصاص یابد و سپس با برآورد میزان زیان ها یا آسیب های احتمالی و تدبیر راه کارهایی برای به حداقل رساندن آن ها کار را به اجرا درآورد. در این حالت، کامیابی دیگر یک احتمال نیست بلکه یک حتم است.

در آذرماه سال ۱۳۸۷ (دسامبر ۲۰۰۸) مجمع عمومی سازمان ملل متحد، سال ۲۰۱۱ را به عنوان «سال جهانی شیمی» اعلام کرد و همه ی کشورهای عضو را به برنامه ریزی و مشارکت فعال در برگزاری هرچه باشکوه تر و تأثیرگذارتر مراسمی در سطح ملی و بین المللی دعوت کرد. قرار است طی این سال و از طریق برگزاری جشن ها، نمایشگاه ها، همایش ها و بسیاری دیگر، این رشته ی ارزشمند، بسیار مهم و پرکاربرد علم تجربی در همه ی کشورها به همه ی شهروندان معرفی

زنان قاتل خان! زان!

خود قرار دهند و در اقدامی هماهنگ به برنامه ریزی برای اجرای فعالیت هایی در سطح منطقه، استان و کشور بپردازند. شاید بتوان برگزاری نشست های علمی - آموزشی برای معلمان، مسابقه های علمی - آزمایشگاهی در سطح معلمان، و دانش آموزان، برگزاری کارگاه های آموزشی برای معلمان، برگزاری نمایشگاهی درباره ی تاریخچه ی علم شیمی در ایران و جهان در کنار معرفی دستاوردهای علمی - آموزشی معلمان و دانش آموزان در قالب روزنامه های دیواری، کاردستی و... برگزاری جشن به منظور تجلیل از معلمان پیش کسوت و برجسته و دانش آموزان پرتلاش و نخبه، سخنرانی های علمی برای معلمان، اولیاء و دانش آموزان در مدارس در قالب همایش های منطقه ای یا استانی، برگزاری نمایش های شیمیایی برای مردم در فضای باز، راه اندازی صفحه هایی در شبکه ی جهانی وب به دو زبان فارسی و انگلیسی و معرفی فعالیت های به اجرا درآمده، بازدید از صنایع شیمیایی و دعوت از کارشناسان آن ها برای سخنرانی در مدارس، نمایش فیلم های علمی - آموزشی، معرفی نرم افزارهای شیمی به معلمان و دانش آموزان، در قالب کارگاه های آموزشی چاپ خبرنامه برای آگاهی همگان از جزییات برنامه ها، تهیه و چاپ بروشورهای علمی - آموزشی برای دانش آموزان، اولیاء و معلمان و فعالیت های بسیاری که با توجه به امکانات هر سازمان یا منطقه قابل طراحی و اجراست.

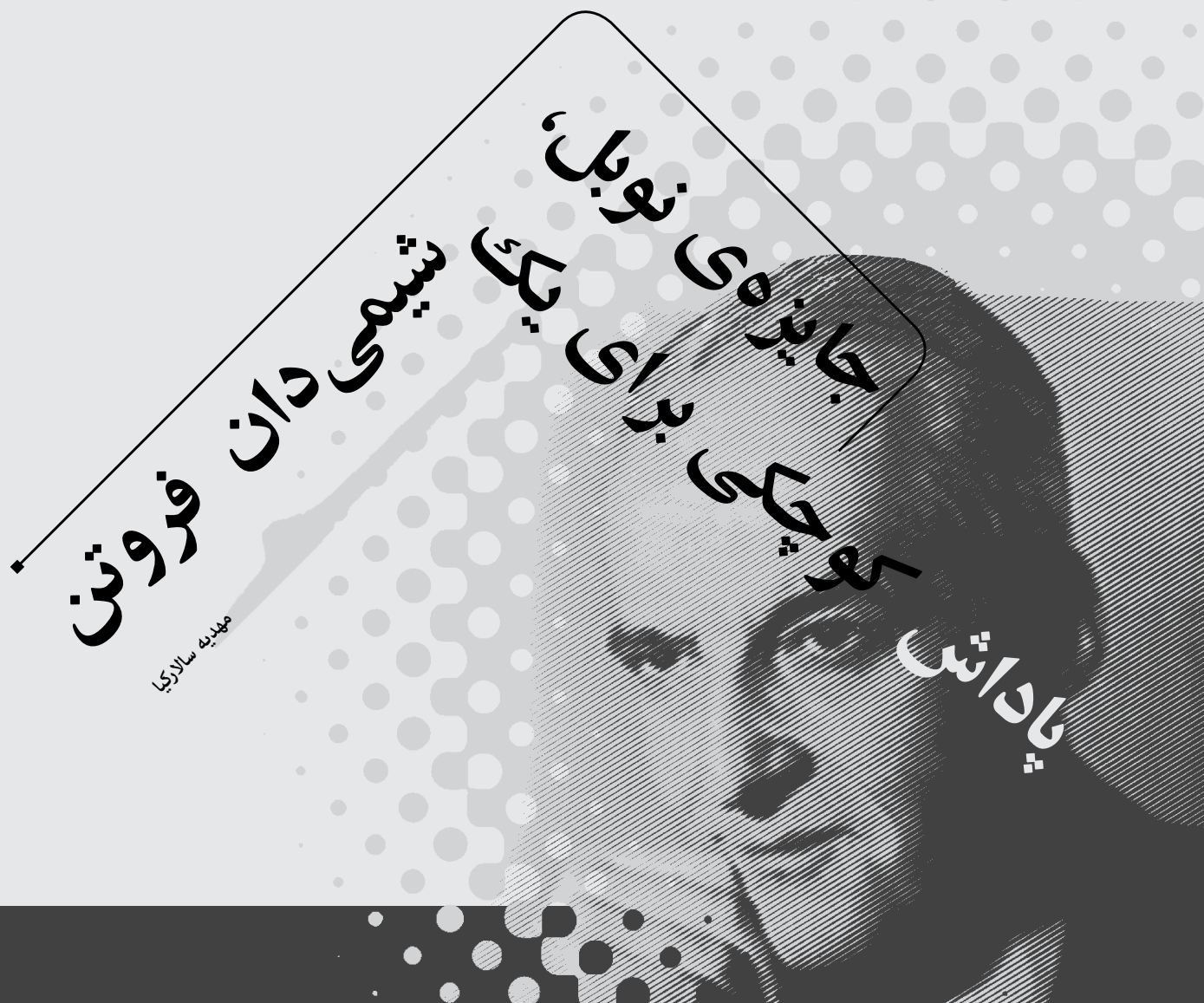
خبررسانی درباره ی فعالیت های درون کشور و تلاش های کشورهای دیگر از طریق پایگاه اینترنتی گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی و مجله ی رشد آموزش شیمی در کنار چاپ ویژه نامه ی سال جهانی شیمی، برگزاری نشست های علمی - آموزشی در تهران و مراکز برخی

استان های کشور با حضور برنامه ریزان، مؤلفان کتاب های درسی و دست اندرکاران مجله از جمله برنامه هایی است که بخش های مرتبط سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی در صدر فعالیت های خود گذاشته است. در نخستین گام و برای شروع مجله ی رشد آموزش شیمی طراحی لوگو یا آرم سال جهانی شیمی در ایران را به مسابقه می گذارد. از همین حالا و از همین جا از همه ی علاقه مندان دعوت می شود تا با فرستادن طرح های پیشنهادی خود حداکثر تا پایان بهمن ۸۸ در این مسابقه شرکت کنند. به طراح آرمی که به عنوان بهترین انتخاب می شود، از طرف دفتر مجله ی رشد آموزش شیمی جایزه ی ارزنده ای تقدیم خواهد شد. این آرم برگزیده، به عنوان نشان گرامی داشت سال جهانی شیمی در وزارت آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران ثبت خواهد شد و افزون بر پایگاه اینترنتی ویژه ی این سال، طی چهار شماره ی مجله ی رشد آموزش شیمی در سال تحصیلی ۸۹-۹۰ بر جلد مجله نیز حک خواهد شد.

گفتنی است، هم اکنون پایگاه اطلاع رسانی سال جهانی شیمی با همت آبیوپاک و یونسکو در نشانی www.chemistry2011.org راه اندازی شده است. مراجعه به این پایگاه می تواند نقطه ی شروع خوبی برای همراهی با این حرکت جهانی باشد.

امید است با این شیوه ی ارج گذاری به دانش شیمی بتوان با تربیت جوانانی علاقه مند و با انگیزه، آینده ی بهتری را برای این شاخه ی مهم دانش بشری در جهان و در کشور عزیزمان ساخت و در آینده ای نه چندان دور نقش پررنگ تری از ایرانیان را در گسترش علم شیمی شاهد بود.

سردبیر



اشاره

دوره ی بیست و سوم شماره ی ۱، بهار ۱۳۹۸

۴

شماره
چهارم

خود فرصت شاگردی و افتخار همکاری با دو برنده ی جایزه ی نوبل شیمی را داشته است، در سال ۱۹۷۰، خود به این جایزه دست یافت در حالی که با کمال فروتنی آن را پاداشی بزرگ در پاسخ کاری کوچک و ناقص می پنداشت.

... معرفی بیماری گالاکتوزمیا، تشخیص بی قراری در برابر لاکتوز، سوخت وساز کربوهیدرات ها... این ها تنها بخشی از مندرجات کارنامه ی یک زیست شیمی دان آرژانتینی است که به خاطر رفتار فروتنانه اش، «راهب راه علم» لقب گرفته است. او که در زندگی پژوهشی

لوییس فدریکو لیلور^۱ در خانواده ای پرجمعیت به دنیا آمد. پیش از تولد وی در سال ۱۹۰۶، خانواده اش برای درمان پدرش فدریکو، از بوینوس آیرس^۲ در آرژانتین به پاریس مهاجرت کردند. در اواخر همان سال پدر از دنیا رفت و پس از وی پسر ضعیف و کوچکی در خانه ای قدیمی در پاریس متولد شد. در سال ۱۹۰۸، لوییس همراه ۸ برادر و خواهر دیگرش به آرژانتین بازگشت. آن ها در ملک خانوادگی بزرگی که پدر و مادر بزرگشان پس از مهاجرت به شمال اسپانیا خریده بودند، دوران جدیدی از زندگی را آغاز کردند.

لوییس در دوران کودکی بود که دریافت به شدت به مشاهده ی پدیده های طبیعی علاقه مند است. چنان که در فعالیت های درسی و عنوان های مورد مطالعه اش رابطه ای چشم گیر میان علوم طبیعی و زیست شناسی خودنمایی می کرد. او در آغاز در رشته ی معماری دانشگاه پلی تکنیک پاریس به تحصیل پرداخت. اما ناکامی های پی در پی و کسب نمره های پایین، او را بر آن داشت که از ادامه ی این رشته چشم پوشی کند. به این ترتیب با بازگشت به آرژانتین و کسب اجازه ی اقامت در این کشور، به منظور ادامه ی تحصیلات در رشته ی داروسازی، راه دانشگاه بوینوس آیرس را در پیش گرفت. دوران دشواری برای لیلور آغاز شده بود. با این حال او



پس از ۵ بار تلاش بی امان برای پشت سر گذاشتن آزمون کالبدشناسی، سرانجام در این زمینه موفق شد. در سال ۱۹۳۲ لیلور با دریافت مدرک خود برای کسب تخصص، دوران اقامت خود را در بیمارستان آغاز کرد. اما از آن جا که هنوز آنتی بیوتیک ها، داروهای ویژه ی بیماران روانی

و عوامل درمانی که امروزه در اختیار است در آن زمان شناخته نشده بودند، در انتخاب روش درمان بیماران، میان لیلور و هم دوره ای هایش اختلاف سلیقه هایی ایجاد شد که سرانجام وی را بر آن داشت تا خود را وقف پژوهش در آزمایشگاه کند. او درباره ی این تصمیم می گوید: «ما برای درمان بیماران توانایی های بسیار محدودی داریم...»

به این ترتیب بود که لیلور زیر نظر هاسی کار خود را آغاز کرد و در پی همین پژوهش ها بود که هاسی در سال ۱۹۴۷ به عنوان برنده ی جایزه ی نوبل در شیمی شناخته شد. از آن پس، این دو، ارتباط نزدیک خود را با طراحی ماهرانه ی طرح های پژوهشی تا سال ۱۹۷۱ که هاسی از دنیا رفت، توسعه دادند. لیلور در قدردانی از استاد خود در مراسم اهدای جایزه ی نوبل از وی چنین یاد می کند: «همه ی کارهای پژوهشی من از وجود یک نفر تأثیر می گرفت و آن، پروفیسور هاسی بود.» به هرحال ۲۰ سال پس از آغاز کار با هاسی، لیلور از

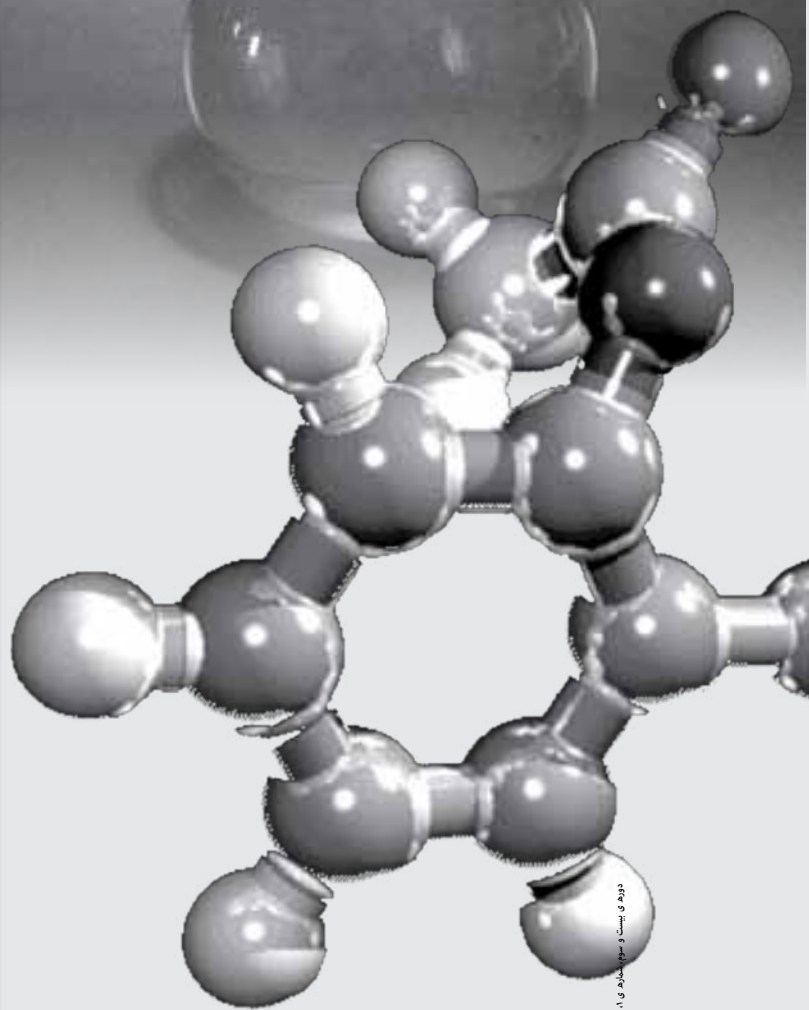
لیلور در سال ۱۹۳۳ برناردو هاسی^۳ را ملاقات کرد که لیلور را تشویق کرد که به عنوان پروژه ی دوره ی دکترایش، روی غده های فوق کلیوی کار کند.

سوی دانشگاه بوینوس آیرس به عنوان دارنده ی بهترین طرح و موضوع دکترای به رسمیت شناخته شد و از آن پس، به عنوان فردی با معلومات گسترده در زمینه های فیزیک، ریاضی، شیمی و زیست شناسی به طور نیمه وقت به تدریس در دانشگاه مشغول شد.

لیلور در سال ۱۹۳۶ به انگلیس سفر کرد تا مطالعه های خود را به طور پیشرفته تر در دانشگاه کمبریج پی گیرد. این بار، او زیر نظر سرفردریک هاپکینز^۴، که به خاطر کار ساختار شناختی و نمایش نقش مهم ویتامین ها در حفظ سلامتی، در سال ۱۹۲۹ موفق به دریافت جایزه ی نوبل شیمی شده بود، کار خود را آغاز کرد. پژوهش های لیلور

آزمایش های لیلور به طور موفقیت آمیزی نشان داد که سنتز قند توسط مخمر، درست مانند اکسایش اسیدهای چرب در کبد، منشاء شیمیایی دارد.

سال ۱۹۴۳ ازدواج کرد. چندسالی از بازگشت لیلور به آرژانتین نگذشته بود که پروفیسور هاسی به خاطر امضای یک دادخواست عمومی بر علیه حکومت فاشیست نازی در آلمان و نیز دولت نظامی حاکم بر آرژانتین، از دانشگاه بوینوس آیرس اخراج شد. در پی این رویداد، لیلور نیز به سرعت به ایالات متحده گریخت و در آن جا، به عنوان یک دستیار پژوهشی در دانشگاه کلمبیا، فعالیت های خود را از سر گرفت. اما این دوران دیری نپایید و لیلور بار دیگر توانست زیر نظر استادش هاسی، به پژوهش پردازد؛ آن دو در سال ۱۹۴۷ در بازگشت به آرژانتین در بنیاد پژوهشی کامپومار^۱ از نو به همکاری و پژوهش پرداختند. با این که در سال های نخست، منابع مالی کافی و تجهیزات مناسبی در اختیار نبود اما او به طراحی و تولید سامانه ای شامل یک سلول پرداخت که می توانست مستقل از بدن یک موجود زنده به فعالیت پردازد. تولید چنین سامانه ای در پژوهش های علمی بی سابقه بود. چنان که در آن زمان دانشمندان تصور می کردند جدا کردن یک سلول از بدن و مطالعه ی آن امکان ناپذیر است و به همین ترتیب به نظر می رسید که فرایند اکسایش تنها



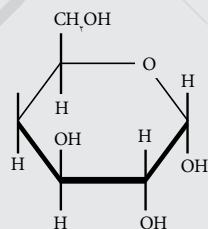
دوره ی پست و استادیارده ی ۱۱، پاییز ۱۳۸۸

در آزمایشگاه کمبریج بر آنزیم ها متمرکز بود بویژه بر اثر سیانید و پیروفسفات روی سوکسینیک دِهیدروژناز. از این زمان بود که پژوهش های ویژه ی او درباره ی سوخت و ساز کربوهیدرات ها در بدن، به خود شکل واقعی گرفت. لیلور در سال ۱۹۳۷ به بوینوس آیرس بازگشت و در

توضیح آن ساده نیست این است که کار ما، خیلی با ارزش نیست و ما به سختی توانسته ایم حتی گوشه ای از واقعیت های مربوط به آن را درک کنیم.»

با آن که لیلور انسانی صرفه جو بود و خود را به طور کامل وقف زندگی پژوهشی اش کرده بود، اما فردی معاشرتی بود و همیشه می گفت که کار کردن در تنهایی را دوست ندارد. او در دسامبر سال ۱۹۸۷ در پی یک حمله ی قلبی در بوینوس آیرس درگذشت.

پس از آن، بنیاد کامپومار که اکنون به بنیاد لیلور تغییر نام یافته است، گسترش بیش تری یافت و هم اکنون در آن، پژوهش هایی در زمینه های گوناگون مانند بیماری آلزایمر، پارکینسون و سخت شدن بافت ها در جریان است.



ساختار شیمیایی گالاکتوز. لیلور و گروهش کشف کردند که در بیماری گالاکتوزمیا، آنزیم مورد نیاز برای تبدیل گالاکتوز به گلوکز، در بدن بیمار وجود ندارد. گفتنی است که بدن انسان نمی تواند از گالاکتوز استفاده کند و باید این کربوهیدرات را به کمک آنزیم «گالاکتوز - ۱ - فسفات اوریدیل ترانسفراز» به گلوکز تبدیل کند.

1. Leloir, L.F.
2. Buenos Aires
3. Houssay, B.A.
4. Hopkins, F.G.
5. Compomar Institute
6. galactosemia

en.wikipedia.org/wiki/Luis-Federico-Leloir

می تواند در سلول های زنده و دست نخورده (جدا نشده از بدن) روی دهد. لیلور به کمک سانتریفوژی مجهز به یک ماده ی لاستیکی چرخان و محیطی از نمک و یخ توانست محتویات سلول را از یک دیگر جدا کند.

تا سال ۱۹۴۷ گروه پژوهشی لیلور سرگرم پژوهش روی این مسأله بود که چرا کلیه ای که خوب عمل نمی کند سبب افزایش فشار خون می شود. در این سال بود که همکاریش ضمن بررسی هایی که درباره ی غده ها در پستانداران داشت، اهمیت و نقش کربوهیدرات های ذخیره شده در بدن و تولید انرژی توسط آن ها را خاطرنشان ساخت. این کشف، پژوهش ها را در جهت مناسب هدایت کرد و سرانجام در آغاز سال ۱۹۴۸ گروه

لیلور با رفتار فروتنانه اش زبانزد اطرافیانش بود. چنان که او را «راهب راه علم» خوانده اند. هنگامی که در دسامبر سال ۱۹۷۰ به خاطر کشف مسیر سوخت و ساز لاکتوز، به عنوان برنده ی جایزه ی نوبل شیمی معرفی شد، گفت: «من در برابر کاری به این کوچکی، پاداش بسیار ارزشمندی را دریافت کرده ام.»

پژوهشی لیلور نوکلئوتیدهای قند را به عنوان عامل اساسی سوخت و ساز کربوهیدرات ها معرفی کردند. پس از این موفقیت، جایزه ی انجمن علمی آرژانتین به لیلور اهدا شد. سپس گروه او، وقت خود را به بررسی گلیکوپروتئین ها اختصاص داد و در این راستا بود که او و دانشجویانش سازوکار اولیه ی سوخت و ساز گالاکتوز را ارایه دادند. این یافته هم اکنون به «مسیر لیلور» مشهور است. به این ترتیب آن ها به علت بیماری گالاکتوزمیا^۱ پی بردند؛ بیماری مادرزادی که ناشی از ناتوانی بدن در تحمل لاکتوز است.

او همه ی ۸۰ هزار دلار جایزه اش را صرف پژوهش کرد و درباره ی این اقدام خود چنین توضیح داد که: «کار گروه من تنها یک مرحله ی کوچک از یک کار پژوهشی بزرگ بود. چیزی که من می خواهم دیگران بدانند و البته



نمایش رنگی نیروهای بین مولکولی

چکیده: با افزودن پتاسیم کربنات به محلول اتانول در آب، فازهایی امتزاج ناپذیر تشکیل

می شود که با افزایش چند قطره شناساگر برموتیمول آبی و یک قطره اسید به این

محیط، می توان این اثر را مشاهده کرد. این نمونه را می توان در معرفی و توضیح

نظریه ی نیروهای بین مولکولی به کار برد.

کلیدواژه ها: نمک زدایی، نیروهای بین مولکولی



مواد و وسایل مورد نیاز

دو لوله ی آزمایش در دار، آب، الکل، شناساگر برموتیمول آبی، هیدروکلریک اسید ۱ مولار، پتاسیم کربنات.

روش کار

۱. دو لوله ی آزمایش را با برچسب های ۱ و ۲ از یک دیگر مشخص کنید.

۲. در لوله ی ۱، ۱ mL آب و ۱ mL الکل بریزید و چند قطره شناساگر همراه با یک قطره HCl به آن بیفزایید. به

در خلال فرایند نمک زدایی با افزایش نمک، فاز آلی از فاز آبی جدا می شود. این فرایند که نزدیک به یک قرن پیش شناخته شد معمولاً توسط زیست شیمی دان ها در جداسازی پروتئین ها مورد استفاده قرار می گیرد. [۱، ۲ و ۳] نیروهای بین مولکولی مانند پیوندهای هیدروژنی که میان مولکول های آلی یا میان آب و مواد غیرالکترولیت وجود دارند، به راحتی در نتیجه ی آبیوشی الکترولیت ها از بین می روند. آب و اتانول به هر نسبتی در یک دیگر حل می شوند اما با افزایش پتاسیم کربنات، فازهای امتزاج ناپذیری را تشکیل می دهند.

نمک زدایی محلول اتانول در آب

نتیجه‌گیری

این آزمایش که در مدت کوتاهی انجام می‌گیرد، در توضیح و معرفی نظریه‌ی نیروهای بین مولکولی و بحث درباره‌ی واکنش‌های اسید-باز برای دانش‌آموزان سودمند است. به این ترتیب، نیروهای بین مولکولی میان آب و ترکیب‌های یونی در فاز آبی، و نیروهای بین مولکولی میان شناساگر آلی و اتانول در فاز آلی مورد بررسی قرار می‌گیرد. می‌توان به جای شناساگر از رنگ‌های غذایی استفاده کرد. در پایان به برخی پرسش‌ها که ممکن است توسط دانش‌آموزان مطرح شود، اشاره می‌شود:

- کدام یک از فازها آب، و کدام الکل است؟ چرا؟
- آیا آب و الکل به طور کامل از یک دیگر جدا می‌شوند؟
- آیا می‌توان از مایع‌های نمک‌های دیگر نیز استفاده کرد؟
- از چه شناساگرهای دیگری در فاز آبی می‌توان استفاده کرد؟



★ کارشناس ارشد شیمی تجزیه



ظاهر مخلوط و رنگ آن توجه کنید.

۳. در لوله‌ی ۲، کمی پتاسیم کربنات بریزید. سپس آن را به لوله‌ی ۱ بیفزایید. در لوله را ببندید و آن را به هم بزنید. به تغییر رنگ و تشکیل فازها توجه کنید.

بحث

از آن جا که میان مولکول‌های آب و الکل پیوند هیدروژنی وجود دارد، در لوله‌ی ۱ محلولی تک فاز، به رنگ زرد مشاهده می‌شود. پس از افزودن پتاسیم کربنات مخلوط تقریباً به رنگ آبی در می‌آید که در آن فاز آلی آبی رنگ و فاز آبی بی رنگ قابل تشخیص است. در واقع، افزایش پتاسیم کربنات و آبپوشی آن توسط مولکول‌های آب سبب از بین رفتن نیروهای بین مولکولی میان آب و الکل می‌شود و به ایجاد دو فاز امتزاج ناپذیر می‌انجامد. گفتنی است که شناساگر پیش از افزودن پتاسیم کربنات، به علت اسیدی بودن محیط، رنگ زرد روشن دارد اما پس از آن به خاطر وجود پتاسیم کربنات، فاز آبی خاصیت بازی پیدا می‌کند که شناساگر در این محیط بی رنگ است.

توجه به این نکته مهم است که تغییر رنگ شناساگر ناشی از آن است که پتاسیم کربنات به صورت یک باز عمل می‌کند و به علت اثر نمک زدایی نیست.

1. Shakhshiri, B. Z. Chemical Demonstrations, University of Wisconsin Press: Madison, WI., 1983, Vol. 3. p.266.
2. Lehninger, A. L. Principles of Biochemistry, Worth: New York, 1982, p. 144.
3. Zubay, G. Biochemistry, Addison Wesley: MA, 1983, p. 51.



آموزش مفهوم جذب نور با ابزارهای ساده

مسعود سعادت

چکیده

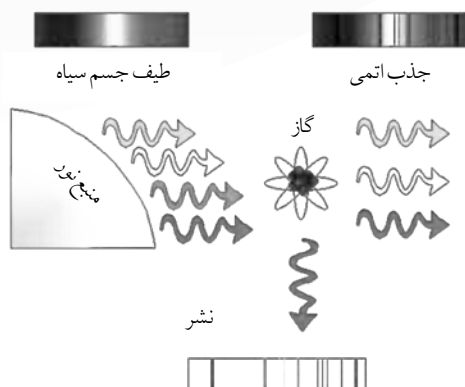
در کتاب های شیمی دوره ی دبیرستان، تابش الکترومغناطیس و ماهیت دوگانه ی موجی - ذره ای نور مطرح شده است. هنگامی که معلم این مباحث را تدریس می کند و آزمایش های شعله را انجام می دهد، پرسش های گوناگونی درباره ی چگونگی جذب و نشر نور از سوی دانش آموزان مطرح می شود. در این شرایط، استفاده از روشی ساده و عملی - آزمایشگاهی می تواند کارگشا باشد. در این مقاله روش ساخت یک طیف سنج نوری ارابه می شود که نتایج اندازه گیری جذب چند محلول توسط آن با دستگاه های تجاری سازگاری خوبی داشته است.

کلید واژه ها: جذب، طیف سنج نوری، دیود



آغاز سخن

در کتاب شیمی (۱)، در بحث اثر گلخانه ای تابش الکترومغناطیس معرفی شده، از طول موج به عنوان یکی از مؤلفه های اصلی مشخص کننده ی این تابش صحبت شده است. از آن جا که الگوی موجی تابش در توجیه پدیده های جذب و نشر انرژی تابشی با شکست روبه رو می شود، در کتاب شیمی (۲) تابش الکترومغناطیس به صورت ذره های انرژی یا فوتون در نظر گرفته می شود. برای توضیح این مفهوم و توجیه کوانتیده بودن



ابزارهای الکترونیکی که از نیم رساناهایی با مقاومت بالا ساخته شده اند و به مقاومت های حساس به نور یا LDR معروفند می توانند به عنوان شناساگر نور مورد استفاده قرار گیرند.

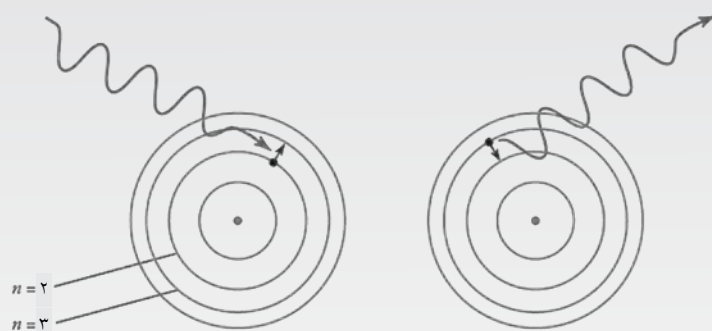
قابل سنجش - که معمولاً الکتریکی است - تبدیل می کند. - یک شناساگر علامت.

برای ساختن یک طیف سنج نوری ساده باید در پی جایگزین های ارزان، مناسب و قابل دسترس باشیم. در این راستا می توان از دیودهای نشرکننده ی نور به عنوان یک منبع نور استفاده کرد. با استفاده از این وسیله، نوری با شدت مناسب و محدوده ی معینی از طول موج تأمین می شود. ضمن این که دیگر نیازی به تک فام کننده نیست. یک دیود نشرکننده ی نور، نوع ویژه ای از دیودهای نیم رساناست که هم چون یک دیود معمولی، تراشه ای از مواد نیم رسانا را، با ناخالصی هایی برای ایجاد اتصال $p-n$ ، دربردارد. هم چون دیودهای دیگر، جریان از طرف p یا n ، به سوی n یا کاتد برقرار می شود اما در مسیر وارونه جریانی وجود ندارد. الکترون های حامل بار و حفره های الکترونی با ولتاژ بار مختلف از الکترودها جریان می یابند. هنگامی که الکترون با یک حفره در تماس قرار می گیرد، به سطح انرژی پایین تر منتقل شده، سبب نشر فوتون می شود. رنگ نور نشر شده به ترکیب و شرایط مواد نیم رسانای به کار رفته وابسته است و در ناحیه ی فرو سرخ، مریی یا فرابنفش قرار دارد. این پدیده در سال ۱۹۲۳ توسط لوسیف کشف شد و در سال ۱۹۶۲ هولونیاک از شرکت جنرال الکتریک نخستین دیود نشر کننده ی نور با طیف مریی را ارایه کرد.

دیودهای نشرکننده ی نور برتری هایی نسبت به منابع نوری موجود در کاربردهای نور الکترونی دارند که به این قرارند: عمر طولانی، هزینه ی کم، مصرف انرژی کم تر، اندازه ی کوچک، درخشندگی بالا، ساخت آسان، قابلیت انعطاف، خلوص طیفی بالا و ناحیه ی طیفی گسترده از ۲۴۷ تا ۸۰۰ نانومتر.

محدودیت دیگری که در ساخت طیف سنج ساده با آن روبه رو می شویم انتخاب دو بخش، یکی آشکار ساز تابش یا مبدل است که انرژی تابشی را به یک علامت قابل سنجش که

انرژی نیاز به بحث درباره ی طیف نشری خطی و آزمایش شعله است. در این حال، معلم با پرسش های گوناگونی از سوی دانش آموزان درباره ی چگونگی جذب و نشر نور روبه رو می شود. چنین چالش هایی در دوره های بالاتر از دبیرستان، در دانشگاه ها نیز ممکن است روی دهد. چنان چه در آزمایشگاه شیمی تجزیه ی دستگاهی مفهوم جذب نور به کمک دستگاه طیف سنج مریی آموزش داده می شود. اما این دستگاه ها بسیار گرانند و دسترسی به آن ها در همه جا وجود ندارد. به این ترتیب استفاده از



روش های ساده و عملی - آزمایشگاهی می تواند آموزش بهتر این مفاهیم را تأمین کند. در این راستا اگر امکان طراحی و ساخت ابزارهای تجزیه ای ساده توسط فراگیران فراهم شده، در آموزش مفاهیم از این ابزارها استفاده شود، انتقال مفاهیم علمی به گونه ای مناسب تر امکان پذیر خواهد بود.

الگوپردازی از دستگاه ها

دستگاه هایی که عبور یا جذب نور محلول ها را اندازه می گیرند از بخش هایی به این شرح تشکیل شده اند: - منبع انرژی تابشی ثابت که شدت آن را می توان تغییر داد. - وسیله ای که اجازه می دهد طول موج های محدودی از تابش مورد استفاده قرار گیرد.

- ظرف هایی شفاف برای قرار دادن نمونه و حلال - یک آشکار ساز تابش یا مبدل که انرژی تابشی را به یک علامت

معمولاً الکتریکی است تبدیل می کند و دیگری، بخشی که علامت الکتریکی به دست آمده را به صورت کمی نشان بدهد.

از این ابزارهای ارزان در دوربین های عکاسی برای تعیین مقدار نور محیط و ساعت های محوطه های روباز استفاده می شود. با تابش نور به سطح LDR مقاومت آن کاهش می یابد و می توان میان شدت تابش و مقاومت LDR یک رابطه برقرار کرد. تغییرات مقاومت حاصل از تابش نور به سطح LDR را می توان با استفاده از یک اهم متر معمولی ردیابی و اندازه گیری کرد. به این ترتیب، شکل ۱.

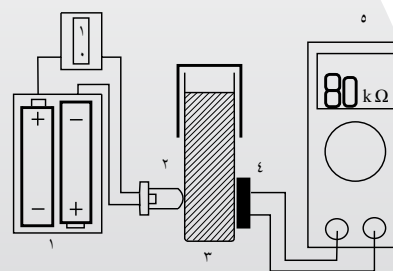
می توان وسیله ای مرکب از یک دیود نشر کننده ی نور، یک سلول نمونه ی معمولی و یک LDR ساخت که نقش طیف سنج نوری را ایفا کند.



شکل ۱ اجزای ساده ی استفاده شده در ساخت طیف سنج نوری

ساخت و روش کار دستگاه

بخش شفاف ظرف پلاستیکی نمونه، با استفاده از چسب دوقلو به یک دیود نشر کننده ی نور، به رنگ دلخواه چسبانده می شود. در این آزمایش از دیود نشر کننده ی نور سبز با طول موج ماکزیمم ۵۰۰ nm استفاده شده است تا با جذب ماکزیمم محلول های



شکل ۲ نمای کلی طیف سنج نوری ساخته شده:

- (۱) منبع جریان، (۲) دیود نشر کننده ی نور، (۳) سلول حاوی نمونه،
- (۴) مقاومت حساس به نور (شناساگر نور) و (۵) اهم متر عددی برای اندازه گیری مقاومت

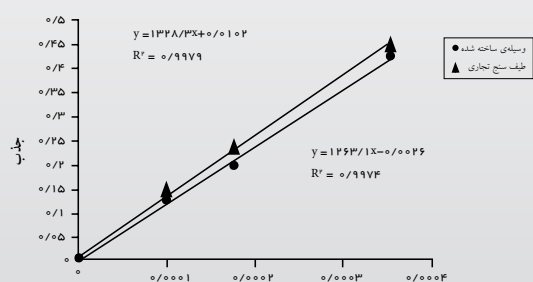
استفاده شده سازگاری داشته باشد. در مقابل دیود، یک مقاومت LDR چنان متصل می شود که بخش حساس به نور آن در مسیر نور دیود باشد. بخش خارجی سطح دیود، LDR و سلول حاوی نمونه با یک لایه ی سیاه رنگ پوشانده می شود تا از وارد شدن نور اطراف به داخل، جلوگیری شود. قطب های دیود به منبع جریان - که دو باطری قلمی ۱/۵ ولتی است و به یک مقاومت ۶ اهمی به صورت متوالی متصل شده است - متصل می شوند و قطب های LDR به یک اهم متر اتصال می یابد که برای تعیین مقاومت تنظیم شده است، شکل ۲.

شدت نور پس از عبور از ظرف نمونه که حاوی یک گونه ی جذب کننده ی نور است، کاهش می یابد و به آشکارساز می رسد. هر چند مقدار جذب نور بیش تر باشد، نور کم تری به آشکارساز می رسد و در نتیجه مقاومت بالاتری گزارش می شود. با استفاده از معادله ی که به معادله ی بیر - لامبرت معروف است و در آن A جذب، T عبور، I_۰ شدت تابش اولیه و I شدت تابش رسیده به آشکارساز است و با این فرض که جذب آب مقطر خالص صفر درصد (عبور ۱۰۰ درصد) در نظر گرفته شود، می توان جذب هر نمونه را به این ترتیب به دست آورد (مقاومت با عبور، رابطه ی وارونه دارد):

$$A = -\log\left(\frac{T}{T_0}\right) = -\log\left(\frac{R_{\text{آب خالص}}}{R_{\text{نمونه}}}\right) \quad (1)$$

انجام آزمایش با وسیله ی ساخته شده

محلول های پرمنگنات، سیاه اریوکروم تی و کمپلکس آهن (II) - ۱، ۱- فنانترولین نمونه ای از موادی هستند که طول موج جذب آن ها در محدوده ی طیف نشری دیود نشر کننده ی نور سبز قرار دارد. محلول هایی به غلظت های 1×10^{-4}



غلظت پرمنگنات

شکل ۳ نمودار کالیبره کردن جذب محلول پرمنگنات

محلول رنگی	طیف سنج تجاری	ابزار ساخته شده
پرمنگنات	$10^3 \times 1/32$	$10^3 \times 1/26$
سیاه اریوکروم تی	$10^3 \times 5/42$	$10^3 \times 4/02$
کمپلکس آهن- فناترولین	$10^3 \times 1/48$	$10^3 \times 1/76$

جدول ۱

نور حاصل از دیود محدوده ی باریکی از طول موج ها را منتشر می کند و تک رنگ خالص نیست.

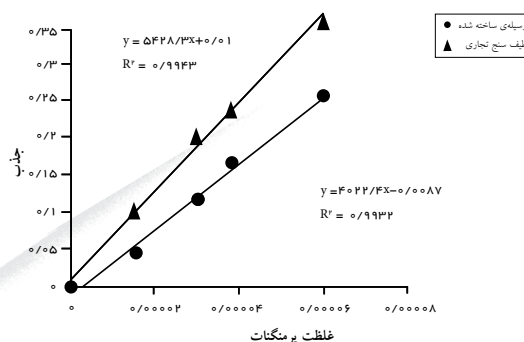
شده است اکسنده ای قوی است و باید با دقت منتقل و استفاده شود. محلول های سیاه اریوکروم تی و ۱، ۱۸- فناترولین نیز می توانند باعث تحریک پوست و چشم شوند. در صورت تماس این مواد با دست، شست و شوی سریع با مقدار کافی آب سرد توصیه می شود.

نتیجه گیری

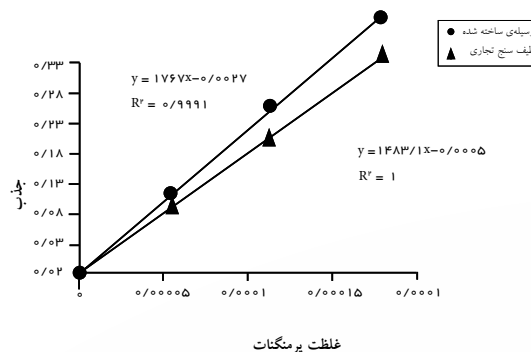
برای ساخت ابزار یاد شده از اجزا و قطعه هایی ساده، ارزان و قابل دسترس استفاده شده است. هزینه ی ساخت دستگاه بدون در نظر گرفتن هزینه ی اهم متر، کم تر از یک هزار تومان است که در مقایسه با هزینه ی چند میلیون تومانی دستگاه های تجاری رقمی ناچیز است. با استفاده از این ابزار می توان اصول طیف سنجی جذبی و اجزای سازنده ی دستگاه های طیف سنج را در کلاس توضیح داد و با هزینه ای بسیار کم گام مؤثری در آموزش اصول طیف سنجی مولکولی و جذب نور توسط مولکول ها برداشت.

۱. اصول شیمی تجزیه ی دستگاهی، داکلاس اسکوک و دونالد وست، ترجمه ی ژیل آزاد و عبدالرضا سلاجقه و مجتبی شمس پور و کاظم کارگشا، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، جلد اول، فصل سوم.

2. N. Holonyak Jr, S.F. Bevaqua, Appl. Phys. Lett. 1962, 1, 82-83.
3. M. O'Toole, D. Diamond, Sensors 8, 2008, 2453-2479.
4. Wikipedia, the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/>



شکل ۴- نمودار کالیبره کردن جذب محلول سیاه اریوکروم تی



شکل ۵- نمودار کالیبره کردن جذب محلول کمپلکس آهن - ۱، ۱۸- فناترولین

تا 4×10^{-4} مولار از پرمنگنات، 1×10^{-5} تا 6×10^{-5} مولار از سیاه اریوکروم تی و 0.5×10^{-4} تا 2×10^{-4} مولار از آهن شامل فناترولین اضافی تهیه شد. با استفاده از معادله ی ۱، جذب محلول های پرمنگنات، سیاه اریوکروم تی و کمپلکس آهن (II) ۱-، ۱۸- فناترولین محاسبه شده، نمودار کالیبره کردن برای هر کدام رسم شد، شکل های ۳ و ۵.

با استفاده از نمودار کالیبره کردن، ضریب جذب مولی محلول ها محاسبه شد و این نتایج با نتایج حاصل از اندازه گیری جذب در طول موج 560 nm با یک دستگاه طیف سنج نوری تجاری، ساخت شرکت شیمادزو (FW-265-UV) مورد مقایسه قرار گرفت، جدول ۱. چنان چه مشاهده می شود ضریب های جذب مولی به دست آمده اختلاف کمی با نتایج حاصل از دستگاه تجاری دارد. این اختلاف جزئی را می توان به خاصیت تک رنگی نور حاصل از طیف سنج، در مقایسه با خاصیت چند رنگی نور حاصل از دیود دانست.

نکات ایمنی

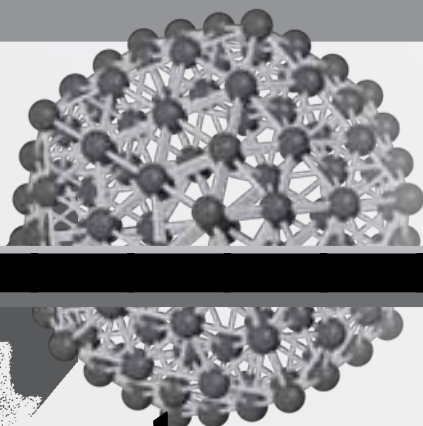
محلول پرمنگنات پتاسیم که در این آزمایش استفاده



چکیده

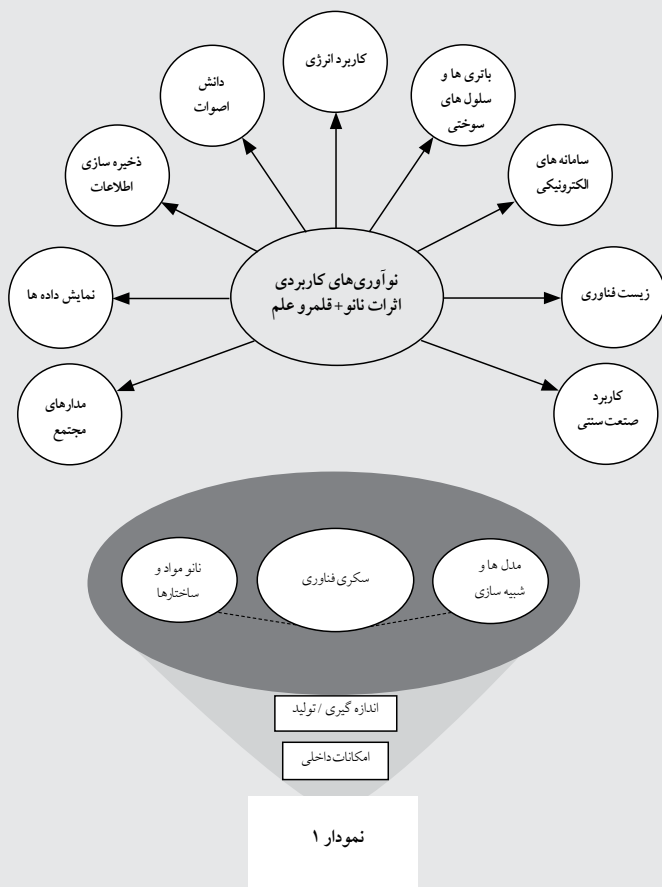
اهداف پژوهش های مربوط به فناوری نانو بسیار پایه ای، درازمدت و فرارشته ای بوده، خطرهای زیادی متوجه پذیرش چنین پژوهش هایی در صنعت است. بنابراین در هر کشوری پژوهش های دانشگاهی و دولتی باید این خلاء را پر کنند. به خاطر طبیعت فرارشته ای این فناوری به گروه هایی از فیزیک دان ها، شیمی دان ها، زیست شناس ها و مهندسان نیاز است. مؤسسه های دولتی نیز باید این کارگروهی را پرورش دهند و به ثمر برسانند. هم چنین باید زیرساخت های جدیدی در آموزش و پرورش، دانشگاه ها و آزمایشگاه های ملی جهت توسعه ی این بخش فراهم شود. آموزش فناوری نانو در دوره های مختلف بویژه دوره ی پیش از دانشگاه به علت راهبردی بودن این فناوری بسیار حیاتی است. چنان که درک درستی از آن در دانش آموزان ایجاد شود می تواند جهت شناسایی و شکوفایی استعداد های آن ها مؤثر بوده، در دوره ی دانشگاه نیز به پرورش آن ها ادامه داد. در این مقاله به زمینه های گوناگونی که آموزش و پرورش کشور می تواند در آن سرمایه گذاری کند اشاره می شود. برای نمونه، سرفصل های مناسبی را می توان در کتاب های درسی گنجاند. هم چنین برخی راهکارهای عملی و ابزارهای در دسترس برای آموزش فناوری نانو در دبیرستان معرفی می شوند.

کلید واژه ها: فناوری نانو، توسعه ی آموزش و پرورش، راهکارهای عملی، نرم افزارهای تعاملی و غیرتعاملی، سرفصل های درسی



گسترش فناوری نانو به کلاس های درس

غلامرضا براکوهی *



چنان که می دانیم فناوری نانو از فناوری های جدیدی است که زمینه ی رشد آن روزبه روز افزایش می یابد. بنابراین توجه به نقش آن در توسعه و زمینه های گوناگونی که آموزش و پرورش می تواند در آن سرمایه گذاری و نقش ایفا کند از اهمیت بسزایی برخوردار است.

امروزه بیش تر معلمان به داشتن اطلاعاتی درباره ی بسیاری از رویدادهای علمی کنونی مانند فناوری نانو، بیش از پیش احساس نیاز می کنند. آن ها با پیگیری این مطالب و مطالعه ی بیش تر، ضمن آگاهی از جنبه های مختلف می توانند به راهنمایی فراگیران بپردازند.

فناوری نانو و اهمیت آن

این عبارت از یک واژه ی یونانی به معنای کوتوله و بسیار ریز و کوچک^۱، ریشه گرفته است. اما در زبان علمی، نانو به معنی 10^{-9} است. علم و فناوری نانو توانایی به دست گرفتن کنترل ماده در ابعاد نانومتری یا مولکولی و بهره برداری از

فناوری نانو کاربردهایی را به نمایش می گذارد که بشر تاکنون از آرایه ی آن ناتوان بوده است و پیامدهایی در جامعه خواهد داشت که پیش از این در مورد آن تصویری وجود نداشته است.

$2/5 \text{ nm}$ ، پروتیین ها در ابعاد 1 nm تا 20 nm ، و مولکول ATP در اندازه ی از این جمله اند. جالب است که ایرانیان در قرن های چهارم تا هفتم هجری، از نانو ذره های مس و نقره برای تزئین سفال ها استفاده می کردند. وجود این نانو ذره ها در لعاب مورد استفاده برای تزئین ظرف های سفالی موجب اثرهای کروماتیکی گوناگونی در این ظرف ها شده است.

هم اکنون دانش بشر در آستانه ی چنگ اندازی به این عرصه قرار گرفته است چنان که توانایی ایجاد ساختارهایی بی مانند را که در طبیعت نیز یافت نمی شود، یافته است.

بحث

این فناوری جدید می تواند در دهه های آینده اثرهایی اساسی بر کشورها بگذارد. فناوری نانو، مراقبت های بهداشتی، طول عمر، کیفیت و توانایی های جسمی بشر را افزایش خواهد داد.

خواص و پدیده های این بعد در مواد، ابزارها و سامانه های جدید است. نمودار ۱، رابطه ی میان این فناوری با زمینه های علمی دیگر و اثرهای آن را نشان می دهد.

تشکیل ساختارهای بسیار

پیچیده با ظرافت نانومتری در طبیعت سابقه ای طولانی دارد. مولکول آب با قطر 1 nm ، مولکول DNA به پهنای

تقریباً نیمی از فراورده های دارویی، در خلال ۱۰ تا ۱۵ سال آینده به این فناوری تکیه خواهند داشت و این، خود سبب گردش ۱۸۰ میلیارد دلار نقدینگی خواهد شد. هم چنین فناوری نانو موجب توسعه ی فراورده های کشاورزی خواهد شد که برای غذایی جمعیتی



به خاطر طبیعت فرارشته ای این فناوری، به افرادی که در دانش های گوناگون مهارت داشته باشند، مانند فیزیک دان ها، شیمی دان ها، زیست شناس ها و مهندسان نیاز است.

روزافزون امری مهم است. در ضمن، این فناوری برای پالایش و نمک زدایی آب و بهینه سازی راه های استفاده از منابع تجدیدپذیر هم چون انرژی خورشید می تواند راه های اقتصادی تری ارایه دهد.

انتظار می رود که فناوری نانو نیاز بشر به مواد کمیاب را کاهش داده، با کاستن آلاینده ها محیط زیستی سالم تری را ایجاد کند. برای نمونه، برآورد می شود که در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده روش های حاصل از پیشرفت فناوری نانو مصرف جهانی انرژی را تا ۱۰ درصد کاهش داده، باعث صرفه جویی سالانه، ۱۰۰ میلیارد دلار از یک سو، و از سوی دیگر کاهش آلودگی هوا تا ۲۰۰ میلیون تن کربن شود. بنابراین، اهداف پژوهش های فناوری نانو بسیار پایه ای و فرارشته ای بوده، در درازمدت - شاید بیش از ده سال - نتیجه می دهد و پیاده سازی آن در صنعت با خطرهای زیادی همراه است. صنعت به تنهایی توان سرمایه گذاری روی طرح های درازمدت را ندارد و نیاز است که پژوهش های دانشگاهی و دولتی این خلاء را پر کنند. مؤسسه های دولتی نیز باید در جهت پرورش و به ثمر رساندن این کارگروهی تلاش کنند. هم چنین برای توسعه ی این بخش، به زیرساخت های جدیدی در آموزش و پرورش، دانشگاه ها و

آزمایشگاه های ملی نیاز است.

توجه روزافزون به این فناوری در جهان چنان است که در سال گذشته نزدیک ۲ میلیارد بار واژه ی نانو و عبارت های وابسته به آن در شبکه ی جهانی مورد جست و جو قرار گرفته است. در زمینه ی علت این همه استقبال می توان به این موارد اشاره کرد:

● رشد روزافزون بازار در فناوری نانو و حرکت به سوی درآمد یک تریلیون دلاری

● برتری دفاعی و نظامی از آن کشورهایی است که فناوری بالاتری دارند چنان که در این زمینه رقابت های بسیار شدیدی به چشم می خورد.

تقریباً می توان گفت هم زمان با آغاز پژوهش ها در کشورهای پیشرو در حوزه ی فناوری نانو، سرمایه گذاری در بخش آموزش به عنوان منبع تأمین نیروی انسانی مورد نیاز آغاز شده است. این سرمایه گذاری ها در بخش ها و دوره های مختلف تحصیلی صورت گرفته است و در این میان به آموزش



پیش از دانشگاه و تشویق دانش آموزان به برگزیدن رشته های مربوط به این حوزه توجه بسیاری شده است.

نمونه ای از این فعالیت ها که به آموزش K۱۲ معروف است، برای نخستین بار در برنامه ی ملی توسعه ی فناوری ایالات متحده دیده شد که هم اکنون با همکاری مراکز پژوهشی وابسته به نانو در این کشور، بویژه در مرکز ناسا در حال انجام است. هم چنین در اتحادیه ی اروپا و کشور آلمان طرحی به نام طرح کاروان نانو^۲ جهت آشنا کردن معلمان و دانش آموزان با فناوری نانو ارایه شده است. برای نمونه اشاره شده است که گنجاندن سرفصل هایی به این شرح در کتاب های درسی

دوره ی دبیرستان می تواند مناسب باشد:

مباحث و سرفصل های درسی	مفاهیم نانو
ساختار اتم	مفهوم اندازه نانو متر و انتقال آن به دانش آموز و درک درست از میزان کوچکی این ابعاد
ساختار و خواص مواد	مفهوم وجود سطح بسیار زیاد در نانو مواد
واکنش های شیمیایی	سنتز نانو مواد
مفاهیم حرکت نیرو و	مواد دارای حافظه
مفاهیم تبدیل انرژی	سلول های خورشیدی با بهره برداری از مواد نانو کریستال
مفاهیم الکترو شیمی خوردگی	پوشش های مقاوم نانو متری

و متفاوتی را در عرصه های مختلف علمی - آموزشی در اختیار قرار دهد. البته بایستی توجه داشت که نتایج مورد انتظار در همه ی موارد قابل پیش بینی نیست و چه بسا در مواردی با چالش های جدی مواجه شود. اما با ارایه ی راهکارهای مناسب و سنجیده می توان ضمن فراهم کردن زمینه های لازم برای رشد و توسعه ی این فناوری، از آن به عنوان فرصتی نو در آموزش و کیفیت بخشی آن استفاده کرد.

برخی از راهکارهای عملی و ابزارهای در دسترس برای آموزش فناوری نانو در دبیرستان عبارتند از:

(آ) طراحی آزمایش های انگیزشی در

کلاس درس و طرح درس نانو

نمونه ای از یک آزمایش انگیزشی:

- انتقال مفهوم رابطه ی اندازه، با فعالیت ماده و دلایل تفاوت خواص مواد در مقیاس نانو

- خواص ویژه ی مواد نانو به علت کوچک شدن اندازه ی این مواد پدید می آید. پس می توان در مورد خواص ویژه ی شیمیایی، به افزایش سطح فعال این مواد اشاره کرد.

نمونه ی فعالیت هایی را که برخی دیگر از کشورها در آموزش و پرورش به آن پرداخته اند می توان چنین برشمرد:

- ترتیب کارگاه ها و گردش های علمی برای دانش آموزان
- استفاده از خبرنامه ها برای انتقال اطلاعات به دانش آموزان
- توجه بیش تر به بهره برداری از رایانه و اینترنت برای آموزش و اطلاع رسانی. در ایران، می توان به سایت نانوکلوب^۳ اشاره کرد که نخستین فعالیت ها را در این زمینه آغاز کرده است و هم چنان در این عرصه در حال پیشروی است.

آموزش نانو در دوره ی متوسطه

این فناوری می تواند امکانات، ابزارها و فرصت های جدید



با طرح راهبردی آموزش علوم و فناوری نانو که شامل تولید محتوا، طرح برنامه ی درسی مناسب، طراحی فعالیت های عملی مناسب، نرم افزارها و راه اندازی پایگاه های اینترنتی و تولید انواع ابزارهای چندرسانه ای است، آموزش و پرورش آمادگی ورود به این عرصه را پیدا خواهد کرد.

- با طراحی یک آزمایش ساده می توان این مبحث را به دانش آموز به راحتی انتقال داد. مانند آزمایش واکنش منیزیم به صورت گرد، گلوله ها یا نوار با اسید.

با هدایت دانش آموزان در مسیر درست می توان به درک آنان از این مفهوم کمک کرد:

- ثبت اندازه ی مواد مورد استفاده در آزمایش

- ثبت زمان واکنش

رایانه، امکان بسیار بالایی را برای آموزش این فناوری فراهم کرده است.

بهره برداری از رایانه در دو بخش امکان پذیر است:

- بهره برداری از اینترنت برای دریافت اطلاعات
- بهره برداری از رایانه برای آرایه ی آموزش به کمک نرم افزارهای تعاملی و غیر تعاملی و پایگاه های آموزشی.

ویژگی نرم افزارهای تعاملی

- امکان تفکر بیش تر را به دانش آموزان می دهند؛
- با ایجاد تعامل با دانش آموز باعث ایجاد انگیزه می شوند؛
- توانایی نوآوری و خلاقیت را در دانش آموز تقویت می کنند؛
- از این دسته می توان به نرم افزارهایی مانند: نانومدلر^۱ و بازی های رایانه ای راهبردی اشاره کرد.
- در این راستا اتحادیه ی اروپا با درک درست تأثیر بازی های رایانه ای در تفکر و جهت گیری دانش آموزان، اقدام به طراحی بازی نانو کرده است.

ویژگی نرم افزارهای غیر تعاملی

- این دسته از نرم افزارها دارای حرکتی یک طرفه هستند.
- بنابراین نوع طراحی، به صورت های مختلف اطلاعات را

در سال ۲۰۰۴ کشور تایوان در عمل، با تولید فیلم کارتونی «سفرهای نانا و نانو» که به نظریه های پایه ای فناوری نانو و کاربردهای آن در زندگی روزمره از نگاه کودکان می پردازد، وارد این عرصه شد. پخش این فیلم کارتونی در تمام مدارس ابتدایی تایوان اجباری است.

- انتقال می دهند.
- از این نوع نرم افزارها برای مراحل اولیه و انتقال اطلاعات به صورت جذاب می توان بهره برد.
- نمونه ی این نوع برنامه ها نانواکسپلورر^۲ است. در ایران نیز این نوع نرم افزار با همکاری برخی شرکت ها در حال ساخت است و ویرایش نخست آن به بازار آرایه شده است.
- (ج) نام گذاری روزهای علمی که در آن جدا از آموزش های روزمره به دانش آموز فرصت تفکر آزاد در حوزه ی نانو را بدهد.
- این بخش از برنامه می تواند به صورت اختصاص دادن بخشی

- مقایسه ی زمان های واکنش

- ایجاد پرسش در ذهن دانش آموز

- انتقال مفهوم رابطه ی اندازه و سرعت واکنش

- انتقال مفهوم مواد نانو و ایجاد درک درست از دلایل تفاوت این مواد با مواد معمولی

ب) کارگاه های عملی

بهره برداری از امکانات آزمایشگاهی مدارس یا امکانات ساده ی آزمایشگاهی برای کار در حوزه ی نانو

پ) بازدید از مراکز دانشگاهی

بهره برداری از مراکز دانشگاهی جهت ترتیب دادن بازدیدها و ایجاد انگیزه در دانش آموزان

ت) استفاده از مدل های نانو

بهره برداری از مدل های نانو برای ایجاد تصور از فضای نانو
بهره برداری از مدل می تواند نتایج سودمندی به این شرح در پی داشته باشد:
- ایجاد درک درست از شکل فضایی ساختارها و سامانه های نانومتری



- امکان شرح آسان نحوه ی تشکیل مواد نانومتری و توضیح رویکردهای پایین به بالا و بالا به پایین
- امکان تشریح اصول پایه مانند خودآرایی و خواص شیمیایی و فیزیکی مواد نانو
- برخی از انواع مدل های آرایه شده توسط برخی شرکت های داخلی.
- بهره برداری از رایانه
- استفاده از فناوری های کمک آموزشی در آموزش فناوری نانو و ایجاد درک درست از مفاهیم آن بسیار مؤثر است. در این میان



در صورت ایجاد درک درست از فناوری نانو در دانش آموزان، می توان استعداد های نانو را شناسایی و شکوفا کرد و در مرحله ی بعد و در فضای دانشگاهی آن ها را پرورش داد.

از ساعت درسی به تفکر در زمینه ی نانو نیز اجرا شود. به عنوان نمونه هم چنین کتابی تخیلی با عنوان «آبر مرد نانوئی»، برای مدارس دوره ی راهنمایی تهیه شده است که قهرمان آن، مردی افسانه ای است که با استفاده از قدرت فناوری نانو، می تواند به انجام کارهای دشوار و شگفت انگیزی بپردازد. این کتاب به وسیله ی گروهی از معلمان، مهندسان و نویسندگان حرفه ای کتاب های تخیلی و نیز کارشناسان جلوه های ویژه به طور بسیار مناسبی طراحی و نوشته شده است و عناصر پایه و نیز مبانی فناوری نانو به خوبی در آن آموزش داده شده است. در مدارس متوسطه نیز کتاب های کمک آموزشی مناسبی طراحی و نوشته شده است و در اجرای فرایندهای یادگیری با رویکرد منبع محور، معلمان با معرفی این کتاب ها، سعی می کنند تا دانش آموزان را برای مطالعه ی بیش تر و انجام پژوهش در زمینه های مختلف مانند زیست فناوری، فناوری نانو و نانوزیست فناوری تشویق کنند. اجرای این برنامه در مدارس متوسطه سبب شد تا میزان نوآوری و اختراع های دانش آموزی در سال ۲۰۰۶ در مقایسه با سال ۲۰۰۵، تا حدود ۳۰ درصد افزایش یابد.

انتظارات و نتیجه گیری

آموزش فناوری نانو در دوره های مختلف بویژه در دوره ی پیش دانشگاهی، به علت راهبردی بودن این فناوری بسیار حیاتی است. هماهنگی همه ی بخش ها در مسایل مرتبط با فناوری نانو و ایجاد باور و غرور ملی با نشان دادن اقدام های انجام شده در داخل کشور در حوزه ی این فناوری و پیروزی های به دست آمده از آن می تواند انگیزه بخش و راهگشا باشد.

فعال شدن گروه های دانش آموزی در ترویج فناوری نانو و حمایت از راه اندازی پایگاه های اینترنتی این گروه ها و شکل ها و حمایت و پشتیبانی از آن ها، باعث ایجاد انگیزه های خودجوش در جهت ترویج و گسترش آن خواهد شد. بنابراین به دلیل کاربردهای بسیار وسیع فناوری نانو و نقش آن در زندگی مردم، وجود بازارهای بزرگ پیش بینی

شده، دستاوردهای نزدیک و سرمایه گذاری کلان بسیاری از کشورهای توسعه یافته، ورود به این عرصه اجتناب ناپذیر است. کشور ما نیز باید با برنامه ریزی درست در زمینه های مختلف، خود را با انقلاب فناوری نانو سازگار کند و آمادگی بهره مندی از آثار و فواید آن را داشته باشد.

کوهی از مشکلات در برابر ماست و حیات و بودن ما در دنیای پیچیده و پر کشمکش امروز در گرو بالا رفتن از این کوه است. امید، ایمان و اعتماد به نفس مهم ترین سرمایه های ما در چالش با دشواری ها و رسیدن به هدف است.

★ معلم شیمی مشهد

1. dwarf
2. Nano Truck
3. nanoclub.ir
4. nanomodeler
5. nanoexplorer

1. P. Alivisatos, V.C.-Berkeley, M.C. Roco, NSF, R.S. Williams, H.P.
2. Nanotechnology research Directions, U.S. NSTC. 2005.
3. www.latimes.com: sylvia pagam Westphal, Los Angeles Times.
4. www.Greenanotech.com



چکیده

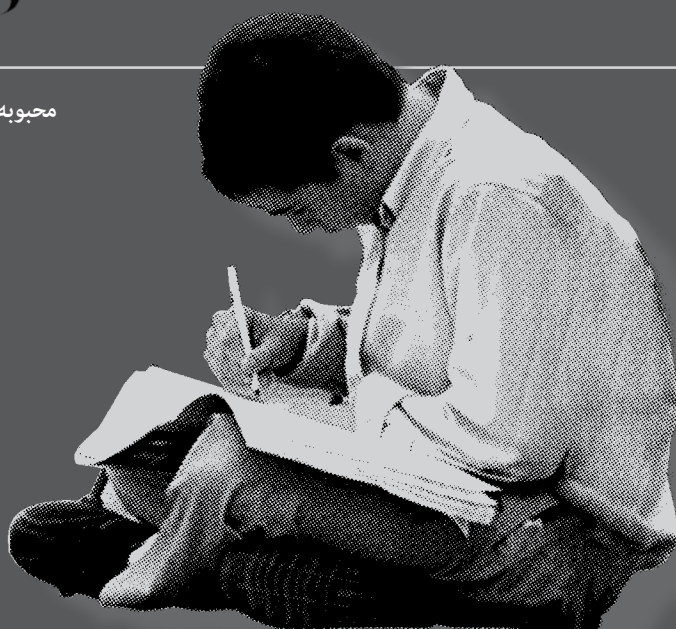
با توجه به اهمیت علم شیمی در زندگی روزمره، از بین بردن موانع یادگیری در این درس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ازجمله موانع یادگیری می‌توان به عدم توانایی دانش‌آموزان در درک و گسترش مفاهیم و مهارت‌های ذهنی و عملی استفاده از آن‌ها را در انجام فعالیت‌های کلاسی اشاره کرد. کتاب‌های کار با آرایه‌ی تمرین‌های مناسب، افزون بر تأکید روی دستیابی به اهداف کتاب درسی و گسترش دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان، می‌توانند زمینه‌ی توجه به تفاوت‌های فردی در فراگیران را فراهم کنند. درواقع، پی‌بردن به این تفاوت‌ها در کلاس‌های درسی پرجمعیت، دشوار است اما به‌کارگیری مواد آموزشی انفرادی، هم‌چون کتاب‌های کار این امر را ممکن می‌کند.

اگرچه در کشور ما تهیه‌ی چنین مواد آموزشی به‌عهده‌ی دانش‌آموزان است، اما درصد بالایی از آن‌ها ملاک مناسب بودن کتاب کار را در سفارش و تأیید معلم خود می‌دانند. از سوی دیگر معلمان شیمی بر این باورند که استفاده از این کتاب‌ها به دلیل نامناسب بودن پرسش‌ها سبب بروز مشکلاتی هم‌چون کمبود وقت، محدود شدن دانش‌آموزان به نوع ویژه‌ای از پرسش‌های موجود در هر کتاب و گاه، دور شدن از اهداف برنامه‌ی درسی شیمی می‌شود.

کلید واژه‌ها: بسته‌ی آموزشی، مواد آموزشی انفرادی، کتاب کار، تمرین، یادگیری



محبوبه زین‌الدین بیدمشکی*



آغاز سخن

شیمی احتمالاً بیش از هر علم دیگری با زندگی روزمره ی ما در آمیخته است. هیچ فعالیت انسانی وجود ندارد که به گونه ای با شیمی در ارتباط نباشد. از این رو، شیمی را گاه علم محوری می خوانند.[۱]

بنابراین باید زمینه ی تحقق هدف والای یادگیری و چگونه یاد گرفتن را به کمک تقویت یادگیری مستقل، برای دانش آموزان فراهم کرد تا موانع یادگیری این علم در دوره ی آموزش متوسطه برداشته شود. استفاده ی درست از کتاب های کار مناسب می تواند شیوه ی مناسبی برای تحقق این هدف باشد چرا که کتاب های کار با تکیه بر قانون تمرین و تکرار - که از جمله راهبردهای مهم یادگیری به شمار می روند - به گسترش و تعمیق یادگیری کمک می کنند.

کتاب کار می تواند مجموعه ای برانگیزاننده و آموزنده شامل

تجربه های یادگیری، تکلیف های عملکردی و آموزش از راه آزمون و سنجش باشد که با ارایه ی انواع پرسش ها، همه ی دانش آموزان را به اندیشیدن در مقوله هایی فراتر از درک و کاربرد مفاهیم فرامی خواند و فرصت بیش تری را برای توسعه ی یادگیری و تحقق هدف های آموزشی و تربیتی فراهم می کند.[۲]

در کشور ما در دوره ی متوسطه،

نه تنها در زمینه ی شیمی بلکه در کتاب های درسی دیگر نمی توان کتابی را با عنوان «کتاب کار» در بسته های آموزشی^۱ یافت و در اصل، بسته ی آموزشی وجود ندارد و مواد آموزشی تنها به کتاب های درسی محدود می شوند.

در این پژوهش، دیدگاه برخی از معلمان شیمی یکی از مناطق تهران^۲، در زمینه ی مشکلات استفاده از کتاب های کار و ملاک های انتخاب یک کتاب کار مناسب و معرفی آن به فراگیران، مورد بررسی قرار گرفته است.

نقش تکرار و تمرین در یادگیری

برای آن که یادگیری به طور کامل انجام گیرد یا مطالب برای مدت طولانی در حافظه باقی بماند نیاز به تکرار آن است. از این رو، برای کسب مهارت ها و افزایش آگاهی دانش آموزان

باید تکرار و تمرین را در برنامه هایمان بگنجانیم. به این ترتیب آن چه را که دانش آموزان آموخته اند استحکام می بخشیم، توضیح می دهیم و به تقویت و تصحیح آن می پردازیم و آن ها نیز مجال بیش تری می یابند تا مطالب را کامل تر بیاموزند.[۳]

برای تمرین معمولاً باید به تفاوت های فردی دانش آموزان توجه شود. اما یک کتاب درسی به دلیل گستردگی و فراگیر بودن مخاطبان، به تنهایی نمی تواند تفاوت های فردی همه ی دانش آموزان را در نظر داشته باشد. هم چنین، به دلایل گوناگون تعداد تمرین ها در کتاب های درسی شیمی چندان زیاد نیست. در این حال کتاب های کار می توانند با ارایه ی تمرین های مناسب، ضمن تأکید بر توجه به اهداف کتاب درسی، زمینه را برای توجه به تفاوت های فردی فراگیران فراهم کنند.

[۵] بی تردید به دست آوردن بالاترین نمره در کلاس های

پر جمعیت تنها در سایه ی بهره گیری از مواد آموزشی انفرادی^۳ امکان پذیر خواهد بود. کارشناسان فناوری آموزشی، کتاب های کار را از جمله قابل دسترس ترین مواد یادگیری انفرادی برای دانش آموزان می دانند.

البته برخی از نظام های آموزشی ضرورتی به گنجانیدن این مواد انفرادی در بسته ی آموزشی نمی بینند و ارجحیت را به شیوه هایی می دهند که از دیدگاه اقتصادی به صرفه ترند. بر این اساس، راهنمای

تدریس معلم باید چنان تنظیم شود که معلم بتواند خود در تهیه ی مواد یادگیری انفرادی شرکت داشته باشد و نیز با ایجاد انگیزه در فراگیران و اولیای آن ها شرایط هم فکری با آن ها را برای انتخاب و استفاده ی مناسب از این مواد یادگیری فراهم کند.

چنین شیوه ای نه تنها از دیدگاه اقتصادی به صرفه تر است، بلکه با توجه به اصول روانشناسی یادگیری، برتری هایی را در بر می گیرد چرا که، در این روش مواد آموزشی متناسب با نیاز فراگیران، درجه ی استعداد آن ها و با توجه به مسایل محلی و منطقه ای تهیه می شود. هم چنین دانش آموزان و معلمان نسبت به چنین مواد محلی، رغبت و پذیرش بیش تری نشان می دهند تا به مواد آموزشی که از سوی سازمانی دیگر یا شرکت های تجاری، چاپ و انتشار نرم افزارهای آموزشی توزیع می شود.

بنجامین بلوم و پیروان مکتب یادگیری کامل، بر این باورند که همه ی دانش آموزان یک کلاس می توانند درس ها را به طور کامل فراگیرند و بالاترین نمره ی ممکن را در نظام امتحانی به دست آورند.

به هر حال، هنگامی که معلم مجموعه ای شامل انواع گوناگون از تکلیف های یادگیری انفرادی را که خود آماده کرده یا به طور آماده در اختیار دارد، مورد استفاده قرار می دهد، به نیاز یادگیری و استعداد دانش آموزان توجه می شود و هر گروه از فراگیران تکلیف های متفاوتی را دریافت می کنند. [۶]

شاید به همین دلیل است که در جریان این پژوهش و گفت و گو با بسیاری از معلمان مشاهده می شود که آن ها مایلند خود، به تهیه ی مواد آموزشی یادگیری و تمرین های گوناگون و مناسب هر پایه بپردازند و آن را در قالب «نمونه پرسش ها» به دانش آموزان ارائه دهند و در همین راستا از به کار بردن یا معرفی یک کتاب کار در طول تدریس خودداری می ورزند.

کتاب کار چیست؟

کتاب کار مجموعه ای از فعالیت های متنوع، برگرفته از هدف های برنامه ی درسی در حیطه های دانشی، مهارتی و نگرشی جهت دستیابی گام به گام به اهداف یاد شده است. [۳]

بنا به بررسی های انجام شده در کشورهای دیگر، برخی معلمان در کلاس هایی که سطح علمی دانش آموزان یکسان نیست از کتاب کار برای اداره ی کلاس استفاده می کنند. یعنی معلم با گروهی از دانش آموزان در تعامل است درحالی که گروه های دیگر از دانش آموزان سرگرم انجام تکلیف های کتاب کار خود هستند. بنابراین تمرین های کتاب کار می توانند فرصت تکرار را

برای دانش آموزان فراهم کرده، به آن ها یاد دهند که به طور مستقل عمل کنند و حتی با آزمون هایی که در آینده با آن ها روبه رومی شوند آشنایی یابند. هم چنین این کتاب ها می توانند پلی میان خانه و مدرسه باشند چرا که اولیا، همواره شاهد انجام تمرین ها و پرسیدن برگه های کار و فعالیت هستند و از آن چه که در مدرسه روی می دهد بهتر آگاهی می یابند. [۷]

اهداف به کارگیری کتاب کار

برخی اهداف استفاده از کتاب کار را می توان چنین برشمرد:

- درک، گسترش، تعمیم و بسط مفاهیم و استفاده از آن ها در موارد مورد نیاز
- فعال کردن دانش آموز به منظور تثبیت و تکمیل امر یادگیری
- تعیین مفاهیم و مهارت های مورد تأکید و حدود ارزشیابی آن از دیدگاه مؤلف
- پرهیز از اعمال سلیقه و تنوع برداشت در مفاهیم و مهارت ها
- استمرار و استحکام بخشیدن به فرایند یادگیری
- تدارک فعالیت های یادگیری متناسب با موقعیت مخاطب در سطوح ضعیف، متوسط و قوی

- جهت بخشیدن به ارزشیابی
- ارائه ی روش، جهت یادگیری گام به گام
- جلوگیری از افزایش حجم کتاب درسی. [۳]
- برخی معیارهای انتخاب و معرفی کتاب کار توسط معلمان شیمی بنا به بررسی های انجام شده در یکی از مناطق آموزش و پرورش شهر تهران، بیش از نیمی از معلمان دیدگاه های خود را درباره ی کارایی کتاب های کار که با آن ها کار کرده اند، به ترتیب اولویت چنین عنوان کرده اند:

- ارائه ی تمرین ها در چارچوب اهداف کتاب درسی
- در بر داشتن انواع پرسش ها شامل کوتاه پاسخ، تشریحی، چند گزینه ای و ...
- مناسب بودن قیمت کتاب برای دانش آموزان
- داشتن تنوع در نوع و تعداد پرسش های مرتبط با هر بخش
- کمک به یادگیری دانش آموزان
- نداشتن غلط های علمی و چاپی
- توجه به نیازهای یادگیری همه ی دانش آموزان از قوی گرفته تا متوسط و ضعیف

- در بر داشتن پرسش ها در سطوح مختلف یادگیری
- نداشتن پرسش های حاشیه ای و گمراه کننده
- داشتن پرسش های طبقه بندی شده
- برخورداری از جذابیت و توانایی ایجاد انگیزه در دانش آموزان
- معتبر بودن نویسنده و انتشارات تولیدکننده ی کتاب.
- این معلمان در استفاده از این کتاب ها به

اما استفاده از کتاب کار تنها برای اداره ی کلاس نیست چنان چه، برخی از معلمان از این کتاب ها برای ارزیابی مستمر و فردی دانش آموزان استفاده می کنند و به این ترتیب از نیازها و مشکلات یادگیری دانش آموزان آگاهی می یابند.

مواعی به این شرح اشاره کردند:

- کافی نبودن زمان آموزشی موجود برای استفاده از کتاب ها
- استقبال نکردن دانش آموزان از این کتاب ها
- کتاب کاری که همه ی ویژگی های مناسب را داشته باشد موجود نیست.
- گران قیمت بودن کتاب ها
- زیاد بودن حجم تمرین ها و انتظار دانش آموزان برای حل همه ی آن ها در کلاس

- وجود تمرین های ناسازگار با اهداف برنامه ی درسی شیمی در این کتاب ها

- محدود شدن دانش آموزان به پرسش هایی ویژه و غافل ماندن آن ها از کتاب درسی

- پر جمعیت بودن کلاس ها

- آشنا نبودن معلمان با کتاب های کار مناسب

- دشوار بودن بیش تر تمرین ها برای دانش آموزان.

در جریان این پژوهش از ۸۰ نفر دانش آموز دختر که در پایه ی اول دبیرستان همین منطقه به تحصیل مشغول بودند پرسیده شد که در تهیه ی کتاب های کار بیش تر به کدام یک از موارد زیر توجه می کنند:

توصیه ی معلم، پیشنهاد دوستان، تبلیغاتی که برای کتاب ها می شود یا قیمت کتاب. در پاسخ، ۸۸ درصد از آن ها توصیه ی معلم را عنوان کردند.

نتایج و پیشنهادها

از آن جا که نمی توان نقش تمرین در یادگیری درسی هم چون شیمی را نادیده گرفت و نیز استقبال و علاقه ی دانش آموزان در استفاده از کتاب های کار به شدت به توصیه ی معلم وابسته است، به نظر می رسد باید اعتماد معلمان نسبت به کارایی این کتاب ها بیش از پیش تقویت شود.

در جریان این پژوهش مشخص شد که بسیاری از معلمان شیمی تعریف درستی از کتاب های کار ندارند و آن ها را با انواع کتاب های کمک آموزشی و نمونه پرسش های گردآوری شده یا انواع کتاب های تست، یکسان می دانند. بویژه برخی از آن ها، سودمند بودن این کتاب ها را در ارایه ی پرسش های چندگزینه ای مفصل و جامع می دانند. بنابراین نیاز به ارایه ی تعریف کاملی از کتاب های کار از سوی نویسندگان کتاب های درسی احساس می شود و در شرایطی که انجام این کار برای نویسندگان کتاب های درسی امکان پذیر نیست، نظارت بر تولید

در شرایط کنونی که برخی از کتاب های کار، اطلاعات نامناسب، نامفهوم و گاه نادرستی را دربردارند، باید معلمان سعی در یافتن کتاب های سودمند و معرفی آن ها به دانش آموزان داشته باشند.

این کتاب ها می تواند از نگرانی معلمان در انتخاب و معرفی کتاب های کار مناسب بکاهد. به نظر می رسد اگر ساعت درسی فعلی تنها ۱ ساعت، جهت حل تمرین افزایش یابد، از بسیاری مقاومت ها در استفاده از این کتاب ها کاسته خواهد شد. چنان چه همه ی ضوابط مورد نیاز در تدوین کتاب های کار رعایت شود، استفاده از آن ها متداول تر شده، با استقبال

بیش تری روبه رومی شود.



★ دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی، دانشگاه شهید رجایی

1. learning package

۲. این پژوهش در منطقه ی ۱۵ تهران انجام شده است.

3. individual learning materials



۱. سید مرتضی خلخال، علم و روش آن، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.

۲. سید مرتضی خلخال و دیگران، کتاب کار شیمی (۱)، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.

۳. ساختار و ویژگی های کتاب های درسی دانش آموز، راهنمای معلم، کتاب کار و کتاب ارزشیابی، مرکز منابع برنامه ریزی درسی آرشیو اسناد سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۸۴.

۴. جوزف اف. کالاهان و لئونارد اچ. کلارک، آموزش در دوره ی متوسطه، ترجمه ی جواد طهوریان، نشر آستان قدس، ۱۳۸۸.

۵. مرتضی مجدفر، بسته ی آموزشی چیست؟، انتشارات چاپارفرزندگان، ۱۳۸۳.

۶. الف. لوی، مبانی برنامه ریزی آموزشی / برنامه ریزی مدارس، ترجمه ی فریده مشایخ، انتشارات

مدرسه، ۱۳۸۴.

7. Levary, E. F, Workbooks: The teacher's choice, Education;

Spring 90, Vol. 110 Issue 3, p 294, 4p.

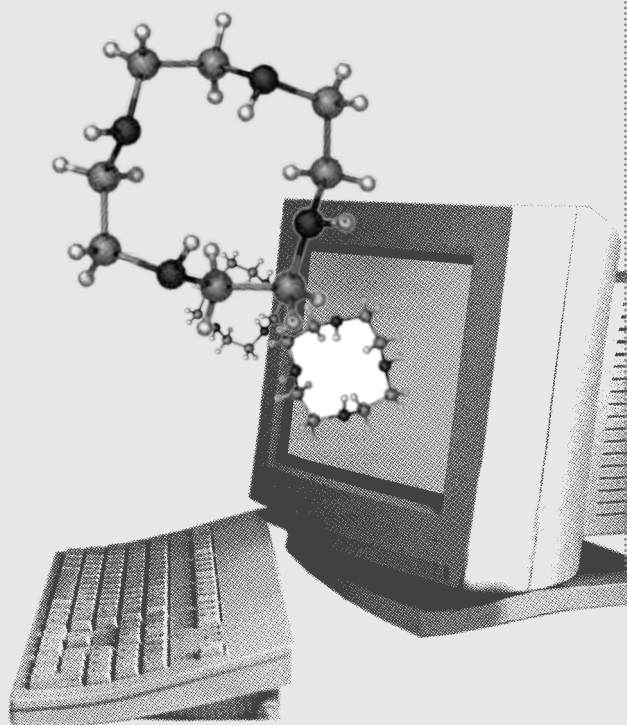


توصیف ساختار مواد با

پویانمایی سه بعدی رایانه ای

ترجمه: باهره عربشاهی* و

ریحانه دباغیان**



چکیده

به کمک پویانمایی سه بعدی و فناوری رایانه ای و با استفاده از نرم افزار آموزشی، مفهوم اساسی نظریه ی پیوند شیمیایی که نظریه های پیوند ظرفیت و اوربیتال مولکولی را دربرمی گیرد، همراه با ساختار نمونه هایی از مواد آلی و معدنی برای دانش آموزان به روشنی شرح داده شده است. این نرم افزار بر ارتباط میان اوربیتال های هیبریدی و ساختار فضایی مولکول ها تمرکز دارد. در این مقاله محتوای اصلی، ایده ی طراحی و اثر به کارگیری نرم افزار یاد شده مورد بررسی قرار می گیرد.

کلید واژه ها: ساختار شیمیایی، نظریه ی اوربیتال هیبریدی، فناوری چند رسانه ای، ساختار فضایی مولکول ها



دانشگاه روبه رو هستیم.

یک پویانمایی سه بعدی مشخص و یک مدل نمایش فضایی تعاملی، موضوع هایی شامل محتویات آموزشی مواد، اوربیتال اتمی، پیوند شیمیایی، مولکول های عمومی، گروه های یونی و ساختار بلوری نمونه را ترکیب می کند در حالی که، ارتباط میان

آغاز سخن

درک نظریه ی پیوند شیمیایی و ساختار مواد به دانستن چند مبحث از جمله ساختار اتمی، ساختار مولکولی و ساختار بلوری نیازمند است. این مفاهیم جزییات فراوانی دربر دارند. پس، در این زمینه با چالشی در تدریس هم در سطح دبیرستان و هم در

مدل نظریه ی پیوند شیمیایی و ساختار ترکیب ها

ساختار بلوری	ساختار مولکولی و فراسنج های پیوندیش	نظریه ی پیوند شیمیایی	ساختار اتمی
نمونه ی بلوری	مولکول های آلی	کتون، اسید، استر	s,p,d
شبکه ی فلزی	آلکان	مولکول های معدنی	نمایش هندسی
شبکه ی یونی	آلکن	گروه هالوژن	اوربیتال سه بعدی
شبکه ی اتمی	آلکین	گروه اکسیژن	توزیع زاویه ای،
شبکه ی مولکولی	هیدروکربن های	گروه نیتروژن	نمودار خطی شکل
شبکه ی مخلوط	آروماتیک	گروه کربن	اوربیتال اتمی
.....	الکل، اتر، آلدئید	گروه بور	
		هیبرید sp^3 و d^2p^2 ...	

نمودار ۱ مفاهیم اساسی و چهارچوب نرم افزار (نقشه مفهومی)

نظریه ی اوربیتال هیبریدی و پیکربندی فضایی مولکول ها را مورد تأکید قرار می دهد. از آن جا که درک این ارتباط برای دانش آموزان دشوار است، استفاده از این پویانمایی سه بعدی

علاقه به مطالعه و فراگیری این مبحث را در فراگیران افزایش می دهد و به اثرهای آموزشی سودمندی می انجامد.

محتویات اصلی و ایده ی طراحی

آ - محتویات اصلی نرم افزار

از آن جا که تشکیل پیوند شیمیایی و پیکربندی فضایی مولکول اثرهای زیادی بر نمایش هندسی توزیع زاویه ای دارد، شکل توزیع زاویه ای اوربیتال اتمی که می تواند به روش برهم کنش مشاهده شود، به صورت سه بعدی طراحی شده است.

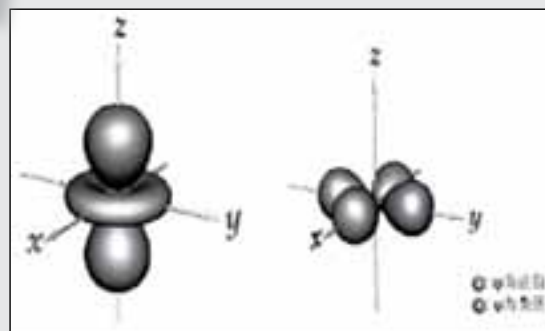
شده است تا

به کمک آن نکته های اصلی نظریه ی ظرفیت شرح داده شود. در شکل ۳، به کمک پویانمایی شبیه سازی، تغییرات انرژی برحسب فاصله ی میان دو هسته در فرایند تشکیل پیوند مولکولی هیدروژن نمایش داده شده است.

پویانمایی هایی نیز به طور سه بعدی برای هیبرید sp ، (یا) اوربیتال ها، جهت درک و توضیح نظریه ی اوربیتال هیبریدی طراحی شده است. شکل ۴، رابطه ی میان اوربیتال های هیبریدی و پیکربندی مولکولی را با استفاده از پویانمایی نشان می دهد.

در توصیف پیوند یونی، سدیم کلرید به عنوان نمونه در نظر گرفته شده است. برای نمایش نیروی پاشنده، نیروی القایی، جهت گیری نیرو و نیروهای وان در والس مدل هایی ارائه شده است.

ساختار مولکولی در دو بخش ارائه می شود: ساختار مولکولی معدنی و ساختار مولکولی آلی. بنا به جدول تناوبی عنصرها، گروه های هالوژن، اکسیژن، نیتروژن، کربن، بور و... طبقه بندی شده اند و براساس گروه عاملی، ترکیب های اصلی



شکل ۱ نمایش شکل دو اوربیتال $3p$

شکل اوربیتال اتمی، گسترش فضایی و جهت گیری های متقارن، به طور خلاصه در بخش ساختار اتمی نمایش داده می شود.

پیوندهای شیمیایی به پیوند کووالانسی، یونی و فلزی تقسیم می شوند. جهت ایجاد چارچوبی فشرده و کامل برای نرم افزار، نیروهای بین مولکولی به مدل ارتباط داده شده اند. در این نرم افزار، برای نمایش فرایند پیوند مولکولی

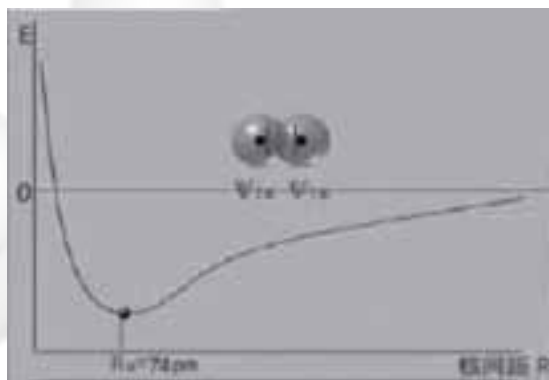
تعاملی سه بعدی در این طرح چند رسانه ای به کمک کوییک در اوه انجام شده است.

چارچوب اصلی نرم افزار با دیرکتور^۶ پیوند یافته، رابط راه اندازی آن با ویژوال بیسیک^۷ ساخته شده است.

برای برش پنجره ی بیضی شکل از تابع API استفاده شد. در پی آن پویانمایی آغاز شد و در همه ی صفحه به اجرا درآمد. فایل های اجرایی، با برنامه ی دیرکتور اجرا شد. ویرایش، ترکیب پویانمایی های تصویری، افزودن عنوان، تبدیل قالب بندی و ویرایش موزیک زمینه با پریمیر^۸ انجام گرفت.

ب) طراحی تابع نرم افزار

این نرم افزار را می توان کمی پس از نصب کوییک تایم^۹، با اعلام رایانه به اجرا درآورد. انشعاب آغازی چارچوب در رابط اصلی، نمایش داده می شود و رابط فهرست راهنما با کلیک کردن روی دکمه ی متناظر داخل می شود. خلاصه ای از نظریه ی حاکم بر نرم افزار در این فهرست راهنما وجود دارد. با ورود به رابط نمایش که در پایین قرار دارد می توان دکمه ی ایجاد شاخه ی فرعی را انتخاب کرد، شکل ۳. در مجموع، سه پنجره در این جا وجود دارد: پنجره ی منو، پنجره ی نمایش برای مدل پویانمایی و پنجره ی متن که هر یک از آن ها را می توان به دلخواه حرکت داد یا بست.



شکل ۲ تغییرات انرژی پتانسیل در جریان تشکیل مولکول

نموار بالای صفحه را می توان با زدن دکمه ی اهرم بازگرداننده، دوباره به نمایش درآورد. هم چنین برای کنترل موزیک زمینه، اکنون اجرا در پنجره ی اصلی موجود است. با کلیک روی دکمه ی خروج، نرم افزار متوقف می شود. در هر حالتی با کلیک بر دکمه ی ESC می توان نرم افزار را متوقف کرد.

پ) ویژگی های نرم افزار و اثرهای کاربردی آن

در فهرستی ترتیب یافته اند. نمایش فضایی مدل های گوی و میله همراه با فرمول های ساختاری مناسب هر مولکول به طور سه بعدی انجام شده است و در این زمینه، به فراسنج هایی هم چون قدرت پیوند، زاویه ی پیوند و انرژی پیوند توجه شده است. در بخش ساختار بلوری مفاهیمی از جمله مدل فضاپرکن، گروه نقطه ای شبکه و هفت سامانه ی اصلی برای تبلور ترکیب ها معرفی شده اند.

هنگامی که فرایندی پویا، مانند تشکیل پیوند بین اتمی و برهم کنش میان مولکول ها توضیح داده می شود، بیننده می تواند پویانمایی مورد نیاز خود را برگزیند.

ب) طراحی نرم افزار

فناوری چند رسانه ای رایانه ای سبب کنار گذاشته شدن روش سنتی می شود. به کمک این فناوری، نوشتن رامی توان بارسانه هایی هم چون متن، تصویر، صدا و پویانمایی همراه کرد. عامل کلیدی در طراحی نرم افزار جست و جوی روش مناسب برای بهینه سازی اثرهای آموزشی است. ساختار مولکولی و ساختار اتمی بلوری به کمک مدل گوی و میله ارایه شده است. اما برای نمایش آرایش فضایی اتم ها، طول پیوند و زاویه ی میان پیوندها از پویانمایی سه بعدی استفاده شده است. تأیید شکل سه بعدی، بزرگنمایی، چرخش و حرکت افقی مدل با حرکت موس امکان پذیر است. این برنامه چنان طراحی شده است که می توان آن را در همه ی جهت ها مورد مشاهده قرار داد. هم چنین برای شرح نمودار خطی مربوط به شکل هندسی اوربیتال اتمی و فرمول های ساختار مولکولی می توان از تصویرهای دو بعدی بهره گرفت. هم چنین عکس، موسیقی و توضیح شفاهی نیز می تواند هر بخش را همراهی کند.

◀ شمای فناوری نرم افزار

آ) ابزار توسعه

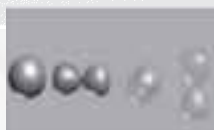
مدل و پویانمایی سه بعدی با همکاری استودیو ماکس^۲ در این نرم افزار، تولید شده است. تصویر همه ی مواد با برنامه ی فوتوشاپ^۳ ویرایش و پردازش یافته است. نمودار خطی اوربیتال های اتمی و فرمول های ساختاری مولکول های آلی و معدنی با برنامه ی کورل دراو^۴ رسم شده است. همه ی نماهای



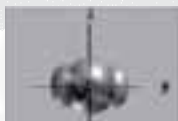
ا



پ



ب



ت



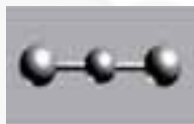
ث



ج



چ



ت

شکل ۴ تشکیل دو پیوند هم ارز Be-Cl در مولکول



شکل ۵ مدل های سه بعدی برای چند نمونه مولکول



شکل ۳ نمایش رابط شبیه سازی نرم افزار

برای نمایش ویژگی ها و اثرهای کاربردی نرم افزار، تشکیل بریلیم کلرید، شرح داده می شود، شکل ۴. پس از تشکیل مولکول، اتم بریلیم مرکزی دو اوربیتال هیبریدی هم ارز از نوع sp تشکیل می دهد که با دو اوربیتال p از دو اتم کلر پیوند $Be-Cl$ را ایجاد می کند.

تغییر تراکم الکترونیکی در اوربیتال ها با تغییر در شفافیت آن ها نمایش داده می شود چنان که تیره بودن اوربیتال ها برای حالت پر الکترونی، نیمه شفاف بودن برای نمایش حالت نیمه پر و شفاف بودن برای اوربیتال خالی استفاده می شود. بنابراین، در تشکیل اوربیتال هیبریدی sp ، رنگ اوربیتال s از تیره به نیمه شفاف تغییر می کند در حالی که، اوربیتال p از شفاف به نیمه شفاف تغییر رنگ می دهد، شکل ۵-ب و ۵-پ. دو اوربیتال خالی و شفافی که وضوح چندانی ندارند، بر هیبرید شدن دو اوربیتال s و p تأکید می کنند. تشکیل پیوند در، به روشنی با تغییر رنگ اوربیتال در نرم افزار نشان داده می شود و شکل و حرکت الکترون ها که به تدریج ظاهر و ناپدید می شوند، نیز قابل مشاهده است. از آن جا که خلاصه ی مفاهیم و فرایند با مدل پویانمایی مجازی نمایش می یابد اثر مهمی بر درک دانش آموزان از حرکت ذره های اتمی خواهند داشت. در شکل ۵، مدل های پویانمایی سه بعدی برای چند نمونه مولکول ارائه شده است.

به این ترتیب، به کمک مدل نمایش فضایی پویا و سه بعدی تصویرها و پویانمایی های شبیه سازی شده، اساس نظریه ها و مفاهیم جدید شیمی شرح داده می شود و می تواند کمک بزرگی برای دانش آموزان در درک عمیق خواص اساسی و ساختار اتم ها و مولکول ها باشد. افزون بر این، ساختار دانشی این نرم افزار با آموزش شیمی مواد سازگاری دارد پس می توان آن را مکملی برای آموزش نظریه ی ساختار شیمی به شمار آورد.

*عضو هیأت علمی دانشگاه شهید رجایی

**دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ی آموزش شیمی دانشگاه شهید رجایی، معلم شیمی بابل

1. multi media
2. Max
3. photo shop
4. corel draw
5. quick draw
6. director 7.0
7. visual basic
8. premiere
9. quick time

www.pkal.org/documents



خودروهای شیمیایی

چکیده

به خودروهایی که نیروی پیش برنده ی آن ها از واکنش های شیمیایی تأمین می شود، خودروهای شیمیایی می گویند. نیروی الکتروشیمیایی، گاز یا گرمایی که از واکنش شیمیایی نتیجه می شود می تواند چرخ های این خودروها را به حرکت درآورد. طراحی واکنش شیمیایی باید به گونه ای باشد که بتواند نیروی موردنیاز برای حرکت کردن يك خودروی شیمیایی را تأمین کند. طراحی این خودروها و برگزاری مسابقه با آن ها، زمینه ای مناسب برای انجام کارگروهی و فعالیت های علمی دانش آموزان و دانشجویان رشته ی شیمی فراهم می کند.

کلیدواژه ها: خودروهای شیمیایی، سوخت



آغاز سخن

انجام کارهای گروهی، اعتماد به نفس و قدرت استدلال فراگیران را تقویت می کند. یکی از روش های سودمند در آموزش، ترتیب مسابقه و پژوهش های علمی و گروهی است که تاکنون کم تر مورد توجه قرار گرفته است. هنگامی که فراگیران به طور گروهی روی موضوعی مشخص متمرکز می شوند و به پژوهش می پردازند، کارگروهی را در قالب یک فعالیت علمی تجربه می کنند و به خود، باور و اعتماد پیدا می کنند. در کشورهای پیشرفته به کارهای گروهی اهمیت بیش تری داده می شود و آموزش در قالب



مسابقه های گروهی انجام می گیرد. آن ها از آغاز، فراگیران را با کارهای گروهی آشنا می کنند. فراگیران با انجام این گونه کارها جسارت پیدا می کنند و در آینده نیز کارهای بزرگ و پژوهش های علمی و کاربردی سرنوشت سازی را در پیش می گیرند بدون آن که از شکست هراسی داشته باشند و در عمل، به کسب تجربه های تازه می پردازند. محیط برگزاری مسابقه، فضایی پر نشاط و سرشار از انرژی را برای درک بهتر و بیش تر مفاهیم فراهم می کند.

مسابقه

آن ها با طراحی و ساخت این خودروها سطح علمی خود را به رقابت می گذارند. این رقابت ها موجب

نزدیک تر شدن ارتباط دانشگاه و صنعت، ایجاد انگیزه، خودباوری، نشاط تحصیلی، ارزیابی نوآوری در عمل و توجه بیش تر به آموزش های کاربردی می شود.

شرایط و قانون عمل در این مسابقه ها ثابت نیست. ممکن است در یک مسابقه چنین شرطی گذاشته شود که اندازه ی خودروها نباید فراتر از ۱۲*۲۰*۲۳ cm طراحی شود. یا همه ی خودروهای کوچک باید با سازوکار شیمیایی ویژه ی خود مسافت ۲۰ متر را بپیمایند. در حالی که ۳۰۰ mL آب حمل می کنند بپیمایند. در این حال، خودروهایی که بتوانند نزدیک ترین مسافت تا ۲۰ متر را طی کنند به عنوان خودروی برتر شناخته می شوند. حتی اگر خودروهایی باشند که از مسافت ۳۰ متر فراتر روند، از دور مسابقه حذف می شوند.

مقدار سوخت خودروها باید چنان تنظیم شود که پس از پیمودن مسافت تعیین شده از حرکت بایستند. مقدار مسافتی که باید طی شود و نیز مقدار

در مسابقه های خودروهای شیمیایی^۱، فراگیران در گروه های چند نفری خودروهای کوچکی می سازند و آن را با استفاده از نیروی واکنش های شیمیایی به حرکت درمی آورند.





آبی که خودرو باید حمل کند، تا روز مسابقه مشخص نمی شود. پس از اعلام این دو مقدار، فراگیران باید پیش از آغاز مسابقه مقدار سوخت مورد نیاز و مناسب با مسافت و مقدار آب را محاسبه کنند.

بدنه ی خودروهای شیمیایی را مواد دور ریختنی تشکیل می دهند. بطری های بی مصرف نوشابه، لوح های فشرده ی سوخته و بسیاری از مواد دست دوم دیگر در شکلی جدید و عجیب به یک خودرو تبدیل می شوند که می تواند حرکت کند. سوخت این خودروها از مواد شیمیایی هم چون

در خط پایان مسابقه باید خودرو متوقف شوند. گاهی منبع سوخت برخی از خودروها نمی توانند فشاری را که از سوخت به آن ها وارد می شود تحمل کنند و در نتیجه منفجر می شوند.

مسابقه در بخش پوستر

در این بخش همه ی ویژگی های خودروی ساخته شده که شامل مواردی به شرح زیر است، باید در قالب یک پوستر نمایش داده شود:

- توضیح کامل واکنش شیمیایی که در خودرو به عنوان منبع نیروی محرکه عمل می کند.

- ویژگی خاصی که برای طراحی خودرو در نظر بوده است.

- برگه ی داده های ایمنی مواد شیمیایی به کار رفته برای انجام واکنش

- دیدگاه های زیست محیطی به کار رفته

- وزن دقیق خودرو

پس از بررسی پوسترها، طرح هایی که ۷۰ درصد

سیتریک اسید، سدیم دی کربنات، جوش شیرین، سولفوریک اسید، کربن دی اکسید، آب اکسیژنه، آمونیوم پرکلرات، پتاسیم یدید و... تأمین می شود. بنابراین در این مسابقه، اثری از سوخت هایی که آلودگی زیست محیط دربردارند، مانند بنزین و گازوئیل، نیست.

گاهی هم دیده می شود که برخی خودروها مانند فردی که دوپینگ کرده است، در آغاز با سرعت فزاینده ای شروع به حرکت می کنند اما هرچه به خط پایان نزدیک تر می شوند رفته رفته سرعت خود را از دست می دهند. محاسبه های دقیق، نوآوری و سطح علمی مهم ترین رمز موفقیت است. بخش دیگر این مسابقه بخشی ویژه ی نمایش پوسترهاست.

نمره ی بخش پوستر را کسب کنند، حق شرکت در بخش عملی مسابقه را پیدا خواهند کرد.

مسابقه در بخش عملی

هر گروه حق دارد ۲ بار در مسابقه ی عملی شرکت کند. در نخستین دور، ترتیب شرکت گروه ها با قرعه کشی تعیین می شود و نسبت بار به مسافت طی شده برای هر گروه ثبت می شود. گروهی که در دور نخست، کم ترین مقدار را برای این نسبت به دست آورده باشد، در دور دوم مسابقه زودتر از گروه های دیگر وارد عمل می شود. بیش ترین زمان برای پیمودن ۱۵ متر اولیه ی مسیر،



۱۰ دقیقه است. هدف از انجام این مسابقه، نمایش توانایی یک واکنش شیمیایی است. پس، استفاده از منابع انرژی دیگر برای به حرکت درآوردن خودرو ممنوع است. خودرو باید به طور خودکار کنترل شود و نباید از راه دور کنترل شود. هل دادن یا کوک کردن خودروها هم مجاز نیست. هم چنین سامانه ای مکانیکی یا الکتریکی که باعث ترمز خودرو شود در آن وجود نداشته باشد. مسئولیت انتقال خودرو و مواد شیمیایی مورد نیاز به محل مسابقه و رعایت نکته های ایمنی به عهده ی شرکت کننده است. کم هزینه بودن خودروی ساخته شده از برتری های این طرح به شمار می رود.

نخستین دور این مسابقه در آذرماه سال ۱۳۸۳ در دانشگاه علم و صنعت برگزار شد و مورد استقبال قرار گرفت. گفتنی است که دانشگاه صنعتی امیرکبیر در مسابقه ی جهانی خودروهای شیمیایی موفق به کسب مقام دوم در جهان شد.



★ کارشناس شیمی کاربردی

1. chemicar



1. chemecar.blogfa.com/
2. www.tntech.edu/publicaffairs/rel/2005/march05/chemecar2.html
3. www.rpi.edu/dept/chem-eng/WWW/AICHE/regionals/chemecar.html
4. www.engin.umich.edu/dept/cheme/news/aicherace/aicherace.html
5. www.ecs.umass.edu/che/aiche/carcompetition.htm
6. www.chem.mtu.edu/chem-eng/news/cheme-dec-2003.htm



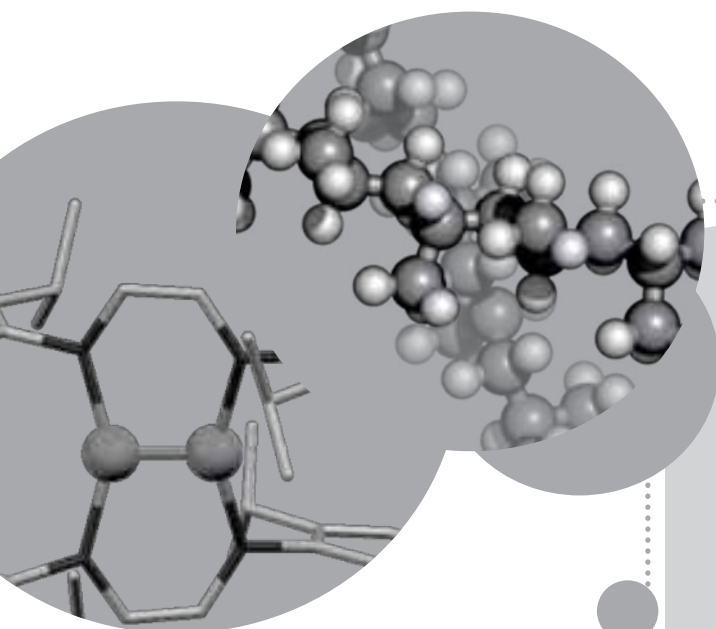
سامانه‌ی آموزشی مدل هوشمند

پروین نعمتی *

چکیده

نیاز به امکانات آموزشی بهبود یافته در نرم افزارهای آموزشی موضوع مهمی برای حل تمرین شیمی به شمار می رود. برای بالا بردن سطح علمی نسل بعدی، حرکت به فراسوی فناوری آموزشی به کمک رایانه ضروری به نظر می رسد. در این مقاله ارزیابی دانشجویان درس شیمی عمومی به عنوان نخستین ارزیابی استفاده از هوش مصنوعی برای موازنه ی معادله های شیمی ارایه می شود. ۲۷۳ نفر از دانشجویان رشته ی شیمی دانشگاه داکوسن در نیم سال نخست سال ۲۰۰۱ در این بررسی شرکت کردند. آن ها به دو گروه تقسیم شدند یکی گروه آزمون و دیگری گروه کنترل که از این میان، تنها گروه آزمون بود که به عنوان بخشی از فعالیت های پژوهشی، از هوش مصنوعی استفاده کرد. این بررسی نشان داد که روش آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی عملکرد گروه آزمون را به گونه ای چشم گیر بهبود می بخشد. این پژوهش کاربردی بودن نظریه ی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای ایجاد نرم افزار آموزشی در حل تمرین شیمی ثابت کرد.

کلید واژه ها: نرم افزارهای آموزشی
موازنه، تعادل شیمیایی



بیش تر دانش آموزان و معلمان بر این باورند که امکانات آموزشی بهبود یافته در نرم افزارهای آموزشی امر مهمی در حل تمرین شیمی به شمار می رود. بیش تر برنامه های آموزشی کنونی که آموزش به کمک رایانه نامیده می شوند، مدت هاست که در قلمرو شیمی نیز به کار گرفته شده اند. به منظور گنجاندن بینش های جدید هوش مصنوعی به عنوان روشی برای آموزش فردی،

دانشگاه داکوسن به پژوهشی گسترده جهت به کارگیری نرم افزارهای آموزشی هوش مصنوعی در حل تمرین شیمی پرداخته است و در این راستا برنامه ی آموزشی موازنه ی معادله های شیمی طراحی شده است. برنامه ی مورد بررسی در این جا دو پیشرفت مهم در نرم افزارهای پیشین را به این قرار در بر داشته است: - ریز راه حل ها را برای هر معادله ای که توسط معلم یا دانش آموز طرح می شود، مطرح می کند.

- به معادله های متنوع در هر مرحله از راه حل پاسخ می دهد و ویژگی مهم آن کمک به دانش آموزانی است که در موازنه ی معادله های شیمیایی بسیار ضعیفند.

این آموزش، برای دانش آموزان امکان پرسش های اکتشافی را فراهم می کند و در هر مرحله از آن پرسش هایی که دانش آموز می تواند از آن ها استفاده کند، در پنجره ای نمایش داده می شود. در این برنامه پرسش و پاسخ ها هدف دار بوده، نمونه ای از راهکار علمی برای هر مسئله ارایه می شود که برای توسعه ی خود ارزیابی در دانش آموزان مهم است. گفتنی است که تمرین ها در سطوح گوناگون از ساده تا پیشرفته طراحی شده است.

چارچوب فرضیه ها

دانش آموزان در ساخت مدل های ذهنی مؤثر شیمی، بویژه در

زمینه ی مفاهیم ذهنی مانند اتم و مولکول مشکل دارند. اگر دانش آموزان نتوانند به تجسم این مفاهیم بپردازند، با نقص در یادگیری روبه رو می شوند که باعث محدودیت در فهم موازنه ی معادله های می شود. سامانه ی آموزشی باید از مدل های سنتی فراتر رود و سیاست حل مسئله و فهم آن را بنا کرده، توانایی دانش آموز را برای حل مسئله افزایش دهد.

معلم باید دانش آموزان را به کمک تفسیرهای معتبر، تشویق و آن ها را راهنمایی کند. پژوهش ها نشان می دهد که نظریه ی ساختارگرایی اجتماعی که بر موقعیت اجتماعی دانش و یادگیری تعاملی آن و فعالیت های فرهنگی - اجتماعی تأکید می کند نظریه ی محکمی برای تفکر و فهم علمی دانش آموز به شمار می رود.

یکی از روش هایی که آموزش به آن تجسم می بخشد تقویت تفکر و عملکرد دانش آموز و امکان استفاده از تجربه های آموزشی در موقعیت های یادگیری است. در خلال این فعالیت، افراد ماهرتر مانند معلم به تنظیم راهنمایی ها بر پایه ی سطح عملکرد دانش آموز می پردازد. کمک به

دانش آموزان برای

فهم و حل یک فرمول

کافی نیست. در واقع، بهترین

معلمان کسانی هستند که از زبان پرسش

استفاده می کنند یعنی آموختن به دانش آموزان

درباره ی چگونگی طرح پرسش هایی که تفکرانگیز باشند.

پژوهشگران آموزشی بر این باورند که توانایی طرح پرسش خوب باید مهم ترین جنبه ی هوش باشد. این درحالی است که بسیاری از دانش آموزان، از محتوای لازم برای طرح پرسش های مؤثر بهره ای ندارند.

هنگامی که معلم به طرح چنین پرسش هایی می پردازد، دانش آموز را به سمت ایجاد تفکر و افزایش توانایی برای تشریح و طرح پرسش هدایت می کند. گاه هنگام روبه رو شدن با مفاهیم جدید، دانش آموز نمی تواند پرسش های معنی

عملکرد دانش آموزان در موازنه ی معادله های شیمیایی

۲۰۰۱، ۲۷۳ دانشجوی در دانشگاه داکوسن در این پژوهش شرکت کردند. در این دوره، کلاس ها هفته ای سه بار تشکیل می شد و یک کلاس هم به طور اضافی هفته ای یک بار برگزار می شد. هر استاد دو گروه، یکی آزمون و دیگری، گروه کنترل را زیر نظر داشت. بجز یکی از استادان که دو گروه آزمون و یک گروه کنترل را بررسی می کرد و یک استاد هم تنها یک گروه کنترل را در اختیار داشت.

نتیجه

به این ترتیب معلم ضعیف ترین عملکرد دانش آموزان را بهبود می بخشد. هم چنین با استفاده از نرم افزارهای دانش آموزان برای مناسب و سودمند افزایش دانش آموز در فضای بیکران محیط مجازی، امکان طراحی پرسش های بی شمار را فراهم می کند که باعث رشد دانش آموز می شود. در نتیجه دانش آموز می تواند حتی تمرین هایی را حل کند که برای نخستین بار با آن ها روبه رو می شود.



★ معلم علوم تجربی، زنجان



Walsh, M. B.; Moss, C. M; Johnson, B. G. Chem. Educator, 2002, 7, 379.

داری طرح کند. این دیدگاه برای دانش آموزان دو منبع خودکفایی را فراهم می کند که عبارتند از اعتماد به نفس و توانایی در طرح پرسش های خوب دربارۀ فرایندی معادله های شیمیایی. یا باور موفقیت خود، عاملی مهم انگیزش دانش آموز است. دانش آموزانی که این حس را دارند در پی اهداف بالاتری هستند، از شکست کم تر می هراسند و تدبیرهای جدیدی را جایگزین تدبیرهای ناموفق می کنند. اگر این حس شدت چندانی نداشته باشد، ممکن است دانش آموز تسلیم شود و تصور کند که دانش و مهارت لازم برای کسب موفقیت را ندارد. این آموزش شامل ساز و کاری درونی برای ایجاد این حس در دانش آموزان است چنان که دانش آموز می تواند به پرسش ها پاسخ دهد و پاسخ خود را به کمک این روش تأیید کند.

طراحی مطالعه

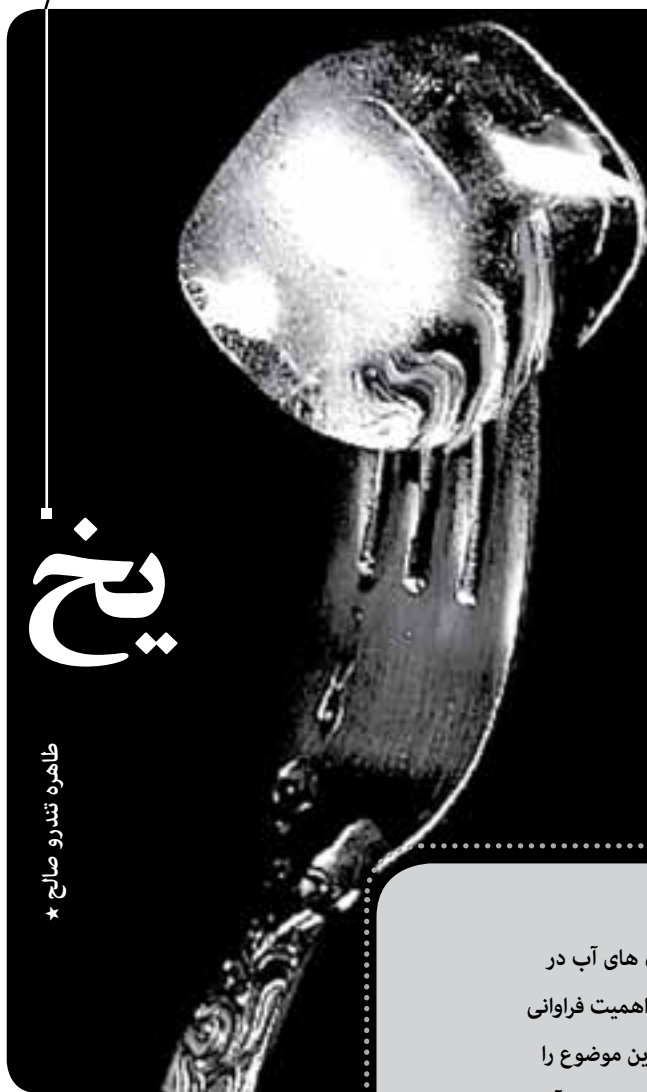
در دوره ی آموزش شیمی عمومی، در نیم سال نخست سال





یخ داغ

طاهره تندرو صالح *



چکیده

پی بردن به رفتار مولکول های آب در شرایط متفاوت فیزیکی، اهمیت فراوانی دارد. آن چه که اهمیت این موضوع را دو چندان می کند، مهم بودن خود آب است چنان چه می توان گفت برای یک شیمی دان، آب مهم ترین ترکیب است! پس خود به خود هر آن چه که مربوط به آب باشد اهمیت می یابد. از این رو، امکان سنجی تولید یخ در دمای اتاق یا یخ داغ موضوع بسیار جالبی است.

کلید واژه ها: آب، یخ داغ، میدان الکتریکی، انجماد



آغاز سخن

درک چگونگی رفتار آب به دلیل اهمیت فراوان آن در زندگی همه ی موجودات زنده، بسیار ضروری است. با وجود پیشرفت های

چشم گیر انسان امروزی در دانش و فناوری، دانشمندان هنوز هم در زمینه ی چگونگی تغییر حالت آب در چرخه ی آن، با پرسش هایی بی پاسخ روبه رو هستند. در شرایطی که بشر به خاطر آلودگی ها با کمبود آب شیرین روبه روست، پاسخ به هر یک از پرسش های مربوط به این مایع حیاتی، می تواند گره گشایی بسیاری از مشکلات دنیای امروز باشد.

تاریخچه

برای بیش تر مردم درست کردن یخ کار ساده ای است: کافی است یک ظرف آب را در فریزر بگذاریم. داستان تشکیل یخ در دمای اتاق، با کشفی به ظاهر تصادفی، در سال ۱۹۹۵ آغاز شد. یاکوب کلین^۱ متوجه شد مایع های آلی که میان صفحه هایی از جنس میکا - که تنها چند نانومتر با هم فاصله دارند - به دام می افتند در دمایی بسیار بالاتر از حالت معمول خود منجمد می شوند. پس از آن او به این فکر افتاد که به روشی مشابه، در دمای اتاق یخ تولید کند. با آن که آزمایش های او برای منجمد کردن بسیاری



دانشمندان بر این باورند که کشف رفتار شگفت انگیز آب و تولید یخ داغ می تواند پیامدهایی تکان دهنده داشته باشد.

که یخ داغ در میدانی به شدت حدود یک میلیون ولت بر متر ایجاد می شود. این در حالی است که مشابه چنین میدانی در طبیعت وجود دارد. چنین میدانی می تواند حتی در هوای معتدل، توده ای از مولکول های آب را به بلورهای بسیار کوچک یخ تبدیل کند. به این ترتیب شاید پدیده ی تشکیل یخ داغ بتواند چگونگی تشکیل ابرها را در آسمان توجیه کند یعنی همان چیزی که برای دانشمندان علوم هوا کره، سال ها به عنوان یک راز سر به مهر باقی مانده است. هم چنین میدانی های الکتریکی موجود در میان غشای سلول های عصبی یا لایه های پروتئینی و پلی ساکاریدها نیز می تواند چنان قوی باشد که به تشکیل ذره های بسیار کوچک یخ بینجامد.

شیمی دان هایی که تحرک مولکول های آب را بررسی می کردند، مشاهده کرده بودند که حرکت این مولکول ها پیرامون یون هایی که دارای دو یا سه بار مثبت هستند، مانند یون های کلسیم و کروم، به شدت کند می شود. این کند شدن حرکت به اندازه ای است که سبب می شود مولکول هایی که در لایه های نزدیک به این یون ها قرار دارند، ساعتی را بدون حرکت، در اطراف یون های یاد شده بگذرانند. اما همین مولکول هادر پیرامون یون های تک بار مانند سدیم و پتاسیم، بسیار پر جنب و جوش هستند. شاید بتوان حرکت کند آب را پیرامون یون هایی که بیش از یک بار مثبت دارند، نشانه ای از انجماد آب در میدان الکتریکی ناشی از حضور آن یون دانست.

نتیجه گیری

آب بستر حیات است و اگر ویژگی های این بستر حتی اندکی تغییر یابد، می تواند در عوامل بی شمار دیگری در سلول ها تغییرات نامطلوب ایجاد کند. به نظر می رسد آب هنوز هم جزء ناشناخته ترین عوامل در طبیعت است چنان که کشف ویژگی های تازه ی آن، هنوز هم پس از قرن ها پژوهش های علمی، ما را شگفت زده می کند.



★ معلم شیمی منطقه ی ۱۴ تهران

1. Klein, J.
2. Zangi, R.
3. Mark, A.
4. Choi, E.M.
5. hot ice



1. New Scientist, 2005, 24 Dec.
2. Chem Pharm Bull, 2008, 56 (7).
3. Eur. J. Pharmacol. 2008, 7 Jun.
4. Arch Pharm Res. 2007, 30 (10).

از مایع ها در دمای اتاق موفقیت آمیز بود، اما در مورد آب پیشرفتی نداشت. در واقع، بیش تر مواد در حالت جامد خود، چگال تر از حالت مایع هستند اما برای آب چنین نیست.

کلین دریافت که قرار گرفتن مولکول های آب در فضای دو صفحه ی جامد، خود به عنوان مانعی برای انجماد آب عمل می کند. در نتیجه

وی از ادامه ی آزمایش روی آب چشم پوشید. اما در حالی که کلین از اثر میدان الکتریکی برای ایجاد یخ غفلت کرد، دو دانشمند در هلند با در نظر گرفتن این عامل، آزمایش در این زمینه را پی گرفتند. رونن زانگی^۲ و آلن مارک^۳ در سال ۲۰۰۳ موفق به انجام یک شبیه سازی رایانه ای شدند که نشان می دهد هنگام اعمال یک میدان الکتریکی، برای مولکول های آبی که بین صفحه های جامد قرار دارند، چه اتفاقی می افتد. در این شرایط، آب می تواند از چنان نظم ی برخوردار شود که حتی در دمای اتاق هم انجماد پیدا کند.

یون می چون^۴ شیمی دانی دانشگاه ملی سئول در کره ی جنوبی، این موضوع را به گونه ای دیگر مورد بررسی قرار داد. او و همکارانش آب را در میدان های الکتریکی قرار دادند و در دمای اتاق موفق به تهیه ی یخ شدند. اما این نتیجه ی غیرمنتظره، پرسش تازه ای را برای دانشمندان مطرح کرد. بنا به آزمایش چوی، در حضور میدان الکتریکی نه تنها تبدیل آب ولرم به یخ امکان پذیر بود بلکه شدت میدان مورد نیاز برای این کار به گونه ی شگفت آوری پایین بود چنان که حتی در میان خلل و فرج سنگ ها، فاصله ی میان ذره های خاک شنور در هوا و فضای میان پروتئین ها در سلول های بدن می توان شاهد چنین میدانی بود. به این ترتیب پژوهش ها بر این مسئله متمرکز شد که آیا یخ داغ به طور طبیعی می تواند در طبیعت نیز تشکیل شود.

چوی، نخست لایه ی نازکی از آب را میان یک صفحه و یک سوزن بسیار باریک فلزی قرار داد. سپس میدان الکتریکی ضعیفی را میان صفحه و سوزن برقرار کرد و در همین حال سر سوزن را کم کم به صفحه نزدیک کرد. هنگامی که سر سوزن تنها ۹۰ نانومتر با صفحه ی فلزی فاصله داشت، مشاهده شد که سوزن به مانعی برخورد می کند و دیگر جلوتر نمی رود. این مانع در واقع چیزی جز یک لایه یخ نبود؛ چوی برای نخستین بار در دنیا موفق به تهیه ی یخ داغ^۵ شده بود.

از سوی دیگر، پژوهشگران از این واقعیت شگفت زده شده بودند



ابوالقاسم حکمت *

نیکوتین

چکیده

نیکوتین آلکالویدی از دسته ی پیریدن و جزء اصلی آلکالویدهای توتون است. این ماده همراه با هیدروژن سیانید، کربن دی اکسید، کادمیم، آمونیاک، کربن مونوکسید و بازهای آلی در دود سیگار وجود دارد. این آلکالوید، ماده ای سمی و زیان بار و اعتیادآور است.

کلید واژه ها: نیکوتینیک اسید، برگ سیاه ۴۰، سیگار الکترونیکی



آغاز سخن

نیکوتین دارند و به کمک شیرۀ ی آهک و عصاره گیری با اتر می توان این آلکالوید سمی را از برگ های این دو گیاه به دست آورد.

نام شیمیایی نیکوتین با فرمول مولکولی، بتا - پیریدیل - آلفا - N - متیل پیریدین است و با نام های دیگری مانند ۳- (۱- متیل پیرولیدین - ۲- ایل) پیریدین، برگ سیاه ۴۰ و عصاره ی تنباکو نیز شناخته می شود. این ماده، ظاهری روغنی دارد و بی رنگ یا زرد کم رنگ

نیکوتین یک باز آلی بدون اکسیژن است که بوی توتون می دهد. اگر در برابر هوا یا نور قرار گیرد تیره شده، به رنگ قهوه ای درمی آید. این ماده جزء اصلی آلکالویدهای توتون و یکی از قوی ترین سم های گیاهی به شمار می رود. مواد دیگری که نیکوتین را در توتون همراهی می کنند عبارت اند از: پیرولین، پیرولیدین، پیریدین، تری متیل آمین، نورنیکوتین^۱ و آناپازین^۲. برگ های توتون و تنباکو حدود ۰/۶ تا ۸ گرم در صد

- نیکوتین هیدروکلرید، HCl و که روغنی شکل و بی رنگ است.

- نیکوتین سالیسیلات، و که بلورهای سفید با نقطه ذوب دارد.

- نیکوتین سولفات، و که سفید و بلوری است و به محلول ۴۰ درصد آن «برگ سیاه ۴۰» گفته می شود. این نمک در کشاورزی به عنوان حشره کش و برای خارج کردن انگل کاربرد دارد و به مقدار فراوان از تنباکو و توتون گرفته می شود.

- نیکوتین بی تارتارات، و که سفید و فلس مانند است

نیکوتین از راه پوست سالم و مخاط، به سرعت جذب می شود و مورد سوخت و ساز قرار می گیرد.

و نقطه ذوب دارد. نمک های راست گردان نیکوتین به خوبی در آب حل می شوند. نمک های چپ گردان این ماده بر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک اثر می گذارند. گفتنی است که همه ی نمک های نیکوتین در آب، اتر و الکل محلولند و همگی سمی هستند.

جذب و دفع

۴ تا ۵ درصد آن بدون تغییر از کلیه ها دفع می شود. مقداری نیز از راه شش ها و نیز همراه با عرق و شیر از بدن خارج می شود. کبد در از بین بردن اثرهای سمی این ماده نقش مهمی به عهده دارد.

گفتنی است که با غلظت ۴۰ تا ۶۰ میلی گرم در خون، این ماده می تواند موجب مرگ شود و چنان چه به دستگاه تنفسی راه یابد

سبب ناتوانی در تنفس می شود.

از نشانه های مسمومیت با

این ماده می توان ضعف

اعصاب، طپش قلب،

کم خونی، کم اشتها،

تهوع، اسهال شدید،

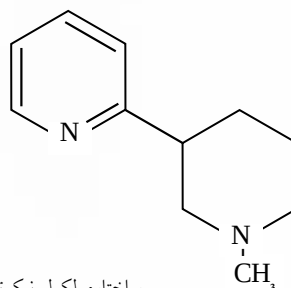
انقباض های ماهیچه ای،

نارسایی های تنفسی را

برشمرد.

هم چنین بالا رفتن فشار خون، تنگ و گشاد شدن پی در پی مردمک همراه با اختلال در بینایی از دیگر اثرهای سمی نیکوتین به شمار می روند.

بوده، به شدت جاذب آب است. در دمای می جوشد و در همین دما تجزیه می شود. چگالی آن به می رسد. در اتانول، کلروفرم، اتر، نفت سفید، روغن های گوناگون و آب حل می شود. این ماده آتش گیر بوده، در دمای از تقطیر عصاره ی تنباکو به دست می آید. پاست و ریمان نخستین شیمی دان هایی بودند که در سال ۱۸۲۸ نیکوتین را از توتون استخراج کردند.

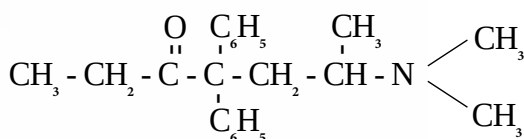


ساختار مولکولی نیکوتین

استخراج نیکوتین

برای این منظور، برگ های توتون را پس از خشک شدن تخمیر می کنند. این فرایند شامل مراحل به این قرار است:

- حل شدن آمیدون یا متادون



- حل شدن پروتئیدها

- کاهش (احیای) نیترات ها و آزاد شدن گاز آمونیاک

- از بین رفتن بخشی از نیکوتین

- تشکیل اسیدهای چرب، الکل ها و استرهای که در فراورده، بویی خوش ایجاد می کنند.

پس از تخمیر، توتون به کارخانه منتقل می شود. توتون هایی که نیکوتین کمی دارند در آبی که با شیر ی آهک مخلوط شده است، خیس می شوند. سپس در دمای ۱۰۰ تا و فشار کم، در برابر هوا از آن ها نیکوتین تهیه می شود.

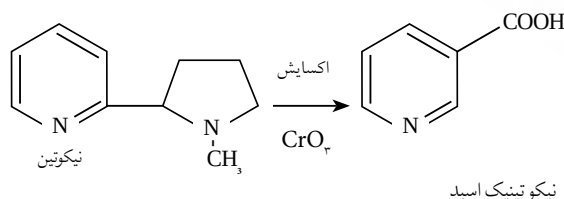
نمک های نیکوتین

نیکوتین بیش تر به صورت نمک هایی به این شرح وجود دارد:

این سیگار شبیه خودکار بوده، دارای یک باتری قابل شارژ است و یک دستگاه بخارساز، ماده ای خوش بو و پروپیلن گلیکول در آن وجود دارد. مصرف کنندگان این نوع سیگار نیازی به روشن کردن آن ندارند و تنها کافی است که به آن پک بزنند. این سیگار دودی تولید نمی کند و به جای آن غباری داغ و صاف ایجاد می کند که توسط شش ها جذب می شود.

کاربرد نیکوتین

از اکسایش نیکوتین، نیکوتینیک اسید یا نیاسین به دست می آید که جزء ویتامین های گروه B است و در تهیه ی این ویتامین ها استفاده می شود.



از برگ های خیس کرده یا جوشانده ی توتون جهت تنقیه و به منظور دفع انگل می توان استفاده کرد. اما این کار بسیار خطرناک است.



* معلم شیمی منطقه ی ۷ تهران

1. nornicotine
2. anabasine



۱. دو لپه ای های دارویی پیوسته برگ، مهدی نامدار و محسن مجتبیایی و مهدی سمسار، دانشگاه تهران، ۱۳۴۷.

۲. شیمی آلی - ترکیبات حلقوی، ابوالحسن شیخ، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۴۵.

۳. روزنامه جام جم، سه شنبه دی ماه ۱۳۸۷، شماره ۲۴۵۹.

۴. مسمومیت به وسیله ی داروهای شیمیایی، پیترو کوپر، ترجمه ی مرتضی فرخ سیر و محمد

خویی، انتشارات شرکت سهامی کتاب های جیبی، ۱۳۵۳.

5. The Condensed Chemistry Dictionary, Gessner, Tenth ed., G. Hawley. DWA. sharp Longman Group, 1982.
6. Clarke's Isolation and Identification of Drugs, Jackson, J. V.; Moss. M. S. 1986, England.
7. Encyclopedia of Chemistry, Considine, M. D; Considine, D. G. Institute of engineering, 1983.

افراد غیر سیگاری نسبت به نیکوتین حساسیت بیش تری دارند و اگر مسمومیت در افراد سیگاری روی دهد، درمان آن دشوارتر است. بنابراین حتی اگر نیکوتین روی لباس بریزد باید بی درنگ آن را پاک کرد و پوست را با آب نیم گرم شست و بشو داد. در مسمومیت های شدید باید معده ی فرد با موادی از جمله پتاسیم پرمنگنات یک در هزار شسته شود.

بنا به گفته ی پژوهشگران، نیکوتین موجود در سیگار می تواند سبب مسمومیت و عفونت در مثانه شود. این در حالی است که کنترل و درمان سرطان مثانه یکی از پرهزینه ترین درمان ها در سطح جهان است و سالانه بیش از ۴۷ هزار مرد و ۱۶ هزار زن به آن مبتلا می شوند.

روش های پیش گیری از مسمومیت

هم اکنون آدامس های نیکوتین داری تولید شده است که برای ترک سیگار مورد استفاده قرار می گیرند و دارای

این ماده به خاطر ایجاد مسمومیت، کاربرد چندانی در پزشکی ندارد اما در داروسازی و تولید حشره کش ها مورد استفاده قرار می گیرد.

۰/۷ تا ۰/۸ میلی گرم نیکوتین هستند. از سوی دیگر، نوعی سیگار الکترونیک در جهان رایج شده است که حاوی نیکوتین و یک ماده ی شیمیایی به نام پروپیلن گلیکول هستند. تولیدکنندگان این سیگار ادعا می کنند که نیکوتین را به طور اندازه گیری شده در اختیار مصرف کننده قرار می دهند و سقف نیکوتین مصرفی با استفاده از این سیگارها قابل تنظیم است. اما این سیگارها هم مانند سیگارهای سنتی، زیان بار و اعتیادآورند.

نوعی دیگر از سیگارهای الکترونیکی در سال ۲۰۰۴ در چین تولید شد و هم اکنون در کشورهای مانند برزیل، کانادا، فنلاند، ترکیه و ... به فروش می رسد. شرکت تولیدکننده ی این سیگارها نیز ادعا می کند که در تولید آن ها از کم ترین مقدار نیکوتین استفاده می کند بی آن که مواد سمی و سرطان زا آن را همراهی کنند.



الهام امینی تهرانی *

ملامین و کاربردهای آن

چکیده

ملامین نامی برای یک ماده ی شیمیایی است که یک چارچوب تری آزینی دارد. از آن جا که حلقه ی پایدار تری آزین دارای ۶ اتم هیدروژن است که می توانند با گروه های دیگری جایگزین شوند، ترکیب های زیادی از این ماده مشتق می شوند. امروزه، استفاده از ملامین در صنایع گوناگون به سرعت افزایش یافته است چنان که به عنوان ماده ی اصلی در صنایع پلاستیک سازی، پوشش سطحی، چسب، کاغذ و در فرایندهای تکمیلی فراورده های نساجی کاربرد گسترده دارد.

کلید واژه ها: ملامین، تری آزین، رزین ملامین - فرم آلدهید



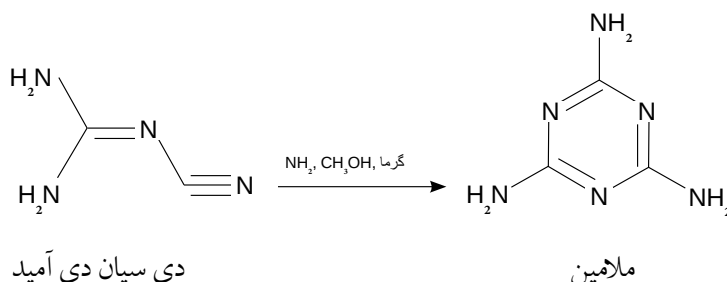
آغاز سخن

به نام فون لیوبیگ^۱ تهیه شد. اما حدود ۱۰۰ سال طول کشید تا مورد توجه قرار گیرد و در سال ۱۹۳۴ بود که شرکت سیانامید، ملامین را به طور تجاری از دی سیان دی آمید یا دیسی^۲ تهیه کرد؛ هنگامی که دیسی بدون حضور آب و متانول با آمونیاک گرم می شد، ملامین به دست می آمد.

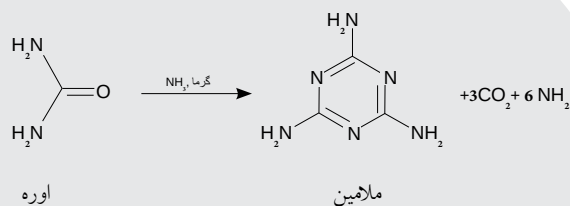
اما از سال ۱۹۶۰ به بعد، برای تهیه ی این ماده روش دیگری به این قرار مورد استفاده قرار گرفت:

ملامین پس از تهیه، با فرم آلدهید متراکم می شود تا یک رزین گرما سخت^۳ از آن

ملامین نامی رایج برای ترکیبی آلی با نام شیمیایی ۲، ۴، ۶-تری آمینو ۱، ۳، ۵-تری آزید است. این ماده یک تری مر سیانامید است که ۶۶ درصد جرمی، نیتروژن دربردارد. این ترکیب نخستین بار در سال ۱۸۳۴ توسط یک دانشمند آلمانی



به دست آید. این رزین ها در صنعت کاربردهای فراوانی دارند.



ملامین و پلاستیک ها

بسیاری از واکنش های بسپارش، به موادی می انجامند که کاربردهایی گسترده در صنعت دارند. چنان چه در خلال یک واکنش بسپارش، مواد دیگری با جرم های مولکولی کم تر تشکیل شوند به گونه ای که در ترکیب عنصری یا ساختاری بسپار مورد نظر تغییری روی دهد، بسپارش از نوع مرحله ای یا تراکمی بوده، تک پارهایی که در این فرایند وارد می شوند دارای دو یا چند گروه عاملی هستند. ملامین در محیط اسیدی یا بازی با فرم آلدهید چند بار واکنش تراکمی انجام می دهد و بر حسب شرایط تنظیم واکنش، می تواند بسپار یک یا سه بعدی تشکیل دهد.

روش تهیه ی رزین ملامین

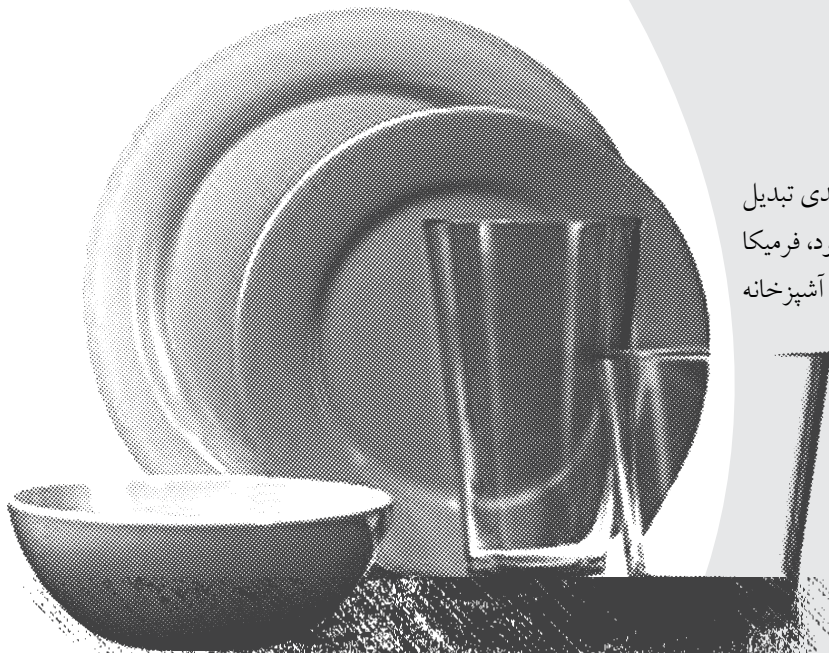
جهت تهیه ی این رزین، از ملامین و فرم آلدهید با خلوص ۹۱ درصد، یا همان فرمالین استفاده می شود. برای تنظیم pH محیط در حدود ۷/۵ تا ۸، سدیم هیدروکسید ۱۰ درصد به محیط افزوده می شود. پس از آن که مخلوط واکنش

بسپار ملامین - فرم آلدهید
ماده ای را فراهم می کند که روزانه، با آن بسیار روبه رو می شویم. واکنش بسپارش ملامین - فرم آلدهید یک بسپارش تراکمی است.

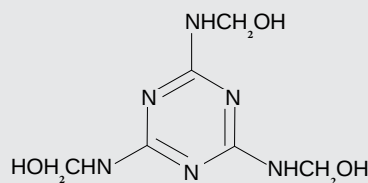
سرد شد، محلول متانول به آن می افزایند تا به ازای هر مولکول ملامین، ۱۰ مولکول متانول در محیط وجود داشته باشد. سپس pH محیط را به ۴ می رسانند. پس از انجام فرایند آلکیل دار شدن، به مدت ۱ ساعت عمل باز روانی^۴ ادامه می یابد. در پایان، محلول خنثی می شود و متانول اضافی با کاهش فشار به صورت بخار از محیط خارج می شود. فرآورده را که حالت شیره مانند دارد صاف کرده، آب آن را خارج می کنند. از آن جا که این فرآورده در آب انحلال پذیر است، وجود آب از پیشرفت بسپارش جلوگیری می کند. به مخلوط به دست آمده گلیسرین می افزایند و آن را تا دمای ۱۵۰°C گرم می کنند تا مخلوطی سفت تشکیل شود. پس از آن رزین سخت شده را در قطعه های نازک جدا می کنند.

در جریان این فرایند، فرم آلدهید به راحتی با عامل آمینی موجود در ملامین وارد واکنش می شود و مخلوطی از ترکیب های: دی، تری، تترا، پنتا و هگزا متیلول ملامین^۵ به دست می آید. واکنش این ترکیب ها با یک دیگر، با خارج شدن فرم آلدهید همراه است. در این مرحله، پل های متیلنی و اتری میان واحدهای ملامین تشکیل می شود و رزینی با ساختار شبکه ای، غیر قابل ذوب به دست می آید که انحلال ناپذیر است. سرعت رشد بلورهای این بسپار زیاد است و اندازه ی مولکول ها باید کنترل شود زیرا با تغییر اندازه ی مولکول خواص مواد نیز تغییر می یابد. با افزایش دما





در pH اسیدی، بسیار تک بعدی به بسیار سه بعدی تبدیل می شود. اگر ۲۰ درصد کاتولن به آن افزوده شود، فرمیکا به دست می آید که همان ماده ی روی کابینت های آشپزخانه



ساختار مولکولی متیلول ملاتین

است که در خلاء و در فشار بالا پرس می شود. اگر ۳۰ تا ۴۰ درصد کلسیم کرینات به همان بسیار سه بعدی بیفزاییم، موادی تشکیل می شوند که دیر آتش می گیرند. قیمت این مواد نسبت به فرمیکا خیلی کم تر است اما از قدرت مکانیکی بالایی برخوردارند. کلیدهای برق، بویژه از این ماده تهیه می شوند.

ملاتین و رنگ

به پوشش هایی که برای خشک کردن آن ها از گرمای کوره استفاده می شود، رنگ های کوره ای می گویند. این پوشش ها معمولاً به صورت تک لایه استفاده می شوند و نه تنها کاربرد زینتی دارند بلکه برای محافظت مواد نیز به کار می روند. برای نمونه به عنوان لایه ی محافظ در صنایع خودروسازی، صنایع فلزی، تهیه ی وسایل خانگی از جمله یخچال، کولر و آبگرمکن، لوازم اداری و کابینت آشپزخانه از این پوشش ها استفاده می شود. رنگ های کوره ای مقاومت خوبی در برابر آب، مواد پاک کننده و مواد شیمیایی معمولی از خود نشان می دهند. در فرمول بندی رنگ های آلکید آمین، معمولاً از ترکیب دو رزین اوره و ملاتین استفاده می شود تا لایه ی نازکی که به دست می آید، ویژگی های مورد نیاز را داشته باشد. رنگ های کوره ای که شامل آلکید آمین هستند می توانند دماهای بالاتر از ۱۹۰ C را تحمل کنند.

از ترکیب رزین های اپوکسی استر و رزین های ملاتین - فرم آلدهید و اوره - فرم آلدهید، پوشش های کوره ای ویژه ای به دست می آید که در برابر فلزهایی هم چون آلومینیم، آهن گالوانیزه و آهن نقره اندود، چسبندگی خوبی از خود نشان می دهند.

ملاتین و صنعت نساجی

مهم ترین کاربرد ملاتین، تهیه ی رزین ملاتین - فرم آلدهید از آن است که ماده ی اصلی برای تکمیل فرایندهای نساجی به شمار می رود. این رزین را به خاطر خواص ضد بید و ضد آب رفتگی به پشم می افزایند. هم چنین برای ایجاد ثبات و پایداری به پنبه و ریون نیز افزوده می شود. این ماده خاصیت ارتجاعی پارچه های سلولوزی را افزایش می دهد و لباس های حاوی این ماده بارها می توانند شسته و استفاده شوند. رزین های ملاتین به الیاف پنبه در برابر پوسیدگی، پایداری می بخشند و به عنوان چسب به پارچه هایی که هنوز بافته نشده اند، افزوده می شوند.

ملاتین و تولید چسب

چسب، مخلوطی شامل چند جزء است که وجود هریک از اجزاء بر خواص چسب اثر می گذارد. پس شناخت خواص فیزیکی و شیمیایی هر جزء، چسب تولید شده را برای کاربردهایی ویژه و گوناگون مناسب می کند.

رزین های ملاتین به خوبی به مواد سلولوزی، مانند چوب و کاغذ می چسبند و در تهیه ی چسب ها و در صنعت چوب

به کار می روند. چسب های شامل این رزین ها از چسب های شامل اوره گران ترند. پس، از این چسب ها تنها در مواردی استفاده می شود که نیاز به پایداری در برابر آب وجود دارد. در تولید یک چسب ملاتین، پرکننده هایی از جنس پوسته ی آرد شده ی یکی از خشکبار مانند بادام یا گردو، به

آلکید آمین ماده ای با دوام است و مقاومت شیمیایی بالایی دارد اما وجود آن، سبب خشک و شکننده شدن ملاتین می شود.

دامداران چینی و عمده فروشان شیر، به شیر خود ملامین می افزودند تا پروتئین شیر غنی تر شود. از سپتامبر سال ۲۰۰۸، در جریان بیماری ۳۰۰ کودک و جان باختن ۶ تن از آن ها، این اقدام نادرست در چین فاش شد.

رزین شناور در آب افزوده می شوند. در جریان یک واکنش تراکمی همراه با اعمال گرما، پخت رزین های ملامین انجام می گیرد و جهت سرعت بخشیدن به این فرایند

و کوتاه شدن زمان پخت می توان به مخلوط چسب، یک کاتالیزگر نیز افزود. با افزودن رزین ملامین به رزین اوره، می توان چسب اوره - ملامین ساخت. این چسب برای چسباندن قطعه های چوب که باید در برابر آب گرم مقاومت داشته باشند، مناسب است. مقدار این مقاومت به درصد رزین ملامین که در مخلوط وجود دارد، وابسته است.

ملامین و ظرف های آشپزخانه

این روزها از ظرف های ملامین کم تر استفاده می شود. با این حال، هنوز هم در خانه ها چند دست کاسه و بشقاب ملامین می توان یافت که به عنوان ظرف های پیک نیک کاربرد خود را حفظ کرده اند. این ظرف ها سبک و ارزانند و دیر می شکنند. با وجود این برتری ها، ظرف های ملامین مخالفان کمی هم ندارند. اگرچه که هنوز سرطان زا بودن این ترکیب ها مشخص نشده است اما پژوهش ها در این زمینه ادامه دارد. در این راستا تأکید می شود که خطرهای ملامین موجود در مواد غذایی باید جدی گرفته شود. ملامین می تواند سبب سنگ مثانه شود. اگر گرد ملامین با سیانوریک اسید ترکیب یابد، بلورهایی تشکیل می شود که بروز سنگ های کلیه را در بر دارند. این بلورها لوله های ظریف کلیه را می بندند و نارسایی کلیه و سرانجام مرگ را در پی دارند. بنابر پژوهش ها، مصرف خوراکی ملامین در حیوانات اثرهای سرطان زایی داشته است اما این اثرها هنوز در انسان مشاهده نشده است.

برای براق شدن ظرف های ملامین از پوشش گلیر استفاده می شود. از آن جا که گاه، فرایند ایجاد این پوشش روی ظرف ها به درستی انجام نمی گیرد، پس از مدتی این پوشش آسیب می بیند و در نتیجه مواد زیر این پوشش در تماس با مواد غذایی درون ظرف قرار می گیرند. این مواد با ترکیب های غذایی وارد

واکنش شده، ترکیب های زیان آوری تولید می کنند. هم چنین خراش یا حفره های کوچکی که در سطح این ظرف ها ایجاد می شود، محل مناسبی برای رشد و تکثیر انواع میکروب ها بوده، موجب آلودگی غذاها می شوند.

به این ترتیب باید نشانه های مسمومیت با ملامین مورد توجه قرار گیرد. از جمله این نشانه ها می توان به تحریک پذیری، وجود خون در ادرار، کاهش یا قطع ادرار، عفونت کلیه و فشار خون بالا اشاره کرد.

ملامین و مواد غذایی

در سال ۲۰۰۷، وجود ملامین در گلو تن گندم و پروتئین به دست آمده از برنج صادراتی چین - که در تولید غذای حیوانات به کار می رود - کشف شد. تاکنون در چند نوع شیر خشک کودکان و در یک نوع قهوه نیز وجود ملامین مشاهده شده است. در همه ی این فرآورده ها احتمال استفاده از اجزایی که از شیر آلوده به ملامین به دست آمده است، وجود دارد. درواقع، پژوهشگران سوئیسی روشی سریع برای کشف ملامین در مایع ها یافته اند. به کمک این روش در مدت ۳۰ دقیقه می توان به وجود ملامین در مواد مایع پی برد. هم اکنون دانشمندان با استفاده از روش طیف سنجی جرمی، مدت زمان انجام این آزمایش را کاهش داده اند. سازمان بهداشت جهانی، مقدار مصرف مجاز این ماده را در روز، به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن ۰/۲ میلی گرم تعیین کرده است. به این ترتیب فردی به وزن ۵۰ کیلوگرم می تواند تا ۱۰ میلی گرم ملامین را در روز تحمل کند. با این حال، تأکید شده است که این ماده ی شیمیایی - صنعتی نباید در غذا وجود داشته باشد.



★ معلم شیمی منطقه ی تیران و کرون، اصفهان

1. Von Liobig
2. dicy
3. thermoset
4. reflux
5. methilol melamin



۱. دکتر محمدعلی سیاه کلاه، مقاله ی رزین ملامین - فرم آلدئید، نشریه ی صنایع نساجی ایران، شماره ی ۵۱-۵۰، صفحه ی ۲۲.

2. www.iraniec.ir
3. www.jamejamonline.ir
4. howstuffworks.mihanblog.com
5. chemtown.blogfa.com
6. ylym.wordpress.com
7. www.aftab.ir
8. www.khabaronline.ir



آیا می دانید که ...

داود زارع

طلای آشامیدنی، دارویی سحر آمیز!

فرانسیس است که در سال ۱۶۱۸ اطلاعات مهمی را درباره ی تشکیل طلای کلوییدی و کاربرد آن در پزشکی گردآوری کرده است. هم چنین در سال ۱۶۷۶، یک شیمی دان آلمانی به نام یوهان کانکلس در کتاب خود به طلای آشامیدنی اشاره کرد که شامل فلز طلا در محیطی خنثی بوده، خواص شفابخشی در برابر بسیاری از بیماری ها از خود نشان می داد. در سال ۱۷۱۸ نیز هانس هنریش در نوشته ای به تهیه ی طلای آشامیدنی با استفاده از نشاسته ی در حال جوش اشاره کرد و این که وجود نشاسته سبب پایداری چشم گیر این محلول می شود.

پژوهشگران در گذشته، بی آن که اطلاع داشته باشند محلول طلایی که آن ها تهیه می کنند بعدها به یکی از مهم ترین موضوع های علمی در جهان - یعنی فناوری نانو و نانوذره ها - تبدیل خواهد شد، به فعالیت هایی در این زمینه ادامه می دادند و از طلای کلوییدی در درمان بیماری ها بهره می بردند. امروزه با رونق گرفتن فناوری نانو و شاخه های گوناگون آن، استفاده از ذره های طلای کلوییدی در آب بسیار مورد توجه و استفاده قرار گرفته است.

بسیاری از پژوهشگران برای درمان بیماری هایی هم چون سرطان و آلزایمر، این ذره ها را مورد استفاده و آزمایش قرار می دهند. برخی دیگر نیز برای شناسایی بیماری ها از این ذره ها کمک می گیرند.

به این ترتیب این ماده ی محبوب و سحرآمیز از دوران باستان تا امروز از دیدگاه های مختلف مورد توجه بوده و هست و هر روز توانایی های بیش تری از خود نشان می دهد.

طلای یکی از قدیمی ترین موضوع ها در علم و صنعت بوده است؛ استخراج طلا به پنج هزار سال پیش از میلاد بازمی گردد که از محلی به نام وارنا که همان بلغارستان امروزی است انجام می گرفت. در حدود ۱۲۰۰ سال پیش از میلاد نیز سالانه بیش از ۱۰ تن طلا در مصر استخراج می شد.

طلا از دیرباز مورد توجه بسیاری از دانشمندان بوده است، نه تنها به عنوان فلزی گران قیمت، بلکه به خاطر نیروهای شگفت انگیزی که در آن وجود داشت و باعث شفابخش بودنش در درمان بسیاری از بیماری ها می شد.



دوره ی پست و سده ی شانزدهم میلادی

در این زمینه می توان به ناراحتی های قلبی، آمیزشی، صرع، اسهال خونی و توده های سرطانی اشاره کرد. اما شاید مشهورترین واقعه در مورد طلا، تشخیص بیماری سیفلیس به کمک طلا باشد.

قدیمی ترین نوشته ها در این مورد که طلا، در گذشته به چه صورتی مورد استفاده بوده است، مربوط به دکتر آنتونی



1. www.superstock.com/stock-photos-images/1394-348.
2. filebox.vt.edu/users/jhannon/Nano/history.html
3. www.tqny.org/NYCO40656/history.html
4. Daniel, M.C.; Astruc, D. Chem. Rev. 2004, 104, 293.



راه حلی برای مشکل زباله های پلاستیکی

سمانه نهایی *

چکیده

در سال های اخیر که مقدار مواد پلاستیکی و انباشته شدن آن ها در طبیعت رو به افزایش گذاشته است راه کارهایی جهت رفع این مشکل مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله به بازیافت مواد پلاستیکی و تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر به عنوان نمونه ای از این راه کارها اشاره می شود.

کلید واژه ها: محیط زیست، زباله های پلاستیکی، زیست تخریب پذیر



● آغاز سخن

آیا توجه کرده اید که حجم عمده ای از زباله هایی را که هر شب بیرون می گذاریم، مواد پلاستیکی تشکیل می دهند؟ این زباله ها صورت های گوناگون مانند پوشش یا بسته بندی های مواد غذایی مورد استفاده قرار گرفته اند. این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و یکی از آلوده کننده های محیط زیست به شمار می روند.

از جمله روش هایی که برای حل این مشکل مورد توجه قرار گرفته، بازیافت است و یکی از انواع آن، بازیافت شیمیایی است. در این نوع بازیافت، پلاستیک به روش های شیمیایی به مواد دیگری تبدیل می شود. تهیه ی رزین پلی استر از بطری های نوشابه که از جنس پلی اتیلن ترفتالات هستند، یکی از این تبدیل هاست. برای جلوگیری از انباشته شدن زباله های پلاستیکی

راه دیگری نیز مورد توجه و استفاده قرار گرفته است و آن، تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر است. این نوع پلاستیک ها به دو دسته تقسیم می شوند که عبارتند از:

- پلاستیک های متداولی که موادی تخریب پذیر به آن ها افزوده شده است.

- پلاستیک هایی که به طور ذاتی تخریب پذیرند.

دسته ی نخست، پلاستیک هایی هستند که در تهیه ی آن ها ماده ای تخریب پذیر مانند نشاسته، به یک پلاستیک متداول هم چون پلی اتیلن افزوده می شود و افزایش این ماده، به افزایش سرعت تخریب پلاستیک کمک می کند. دسته ی دوم پلاستیک ها، به خاطر ساختار شیمیایی ویژه ای که دارند، می توانند توسط باکتری ها، آب یا

● بازیافت

در این فرایند مواد پلاستیکی خرد و سپس ذوب می شوند و دوباره مورد استفاده قرار می گیرند. بنابراین از آن جا که نقطه ی ذوب بسیاری های گوناگون با هم تفاوت

یکی از راه کارهای پیشنهاد شده برای جلوگیری از زیان های ناشی از ضایعات پلاستیکی، تبدیل آن ها به فراورده های جدید و قابل استفاده یا ساخت آن ها به گونه ای است که در برابر نور بتوانند تجزیه شوند.

دارد، باید آن ها را از هم جدا کرد. هم چنین بی رنگ بودن مواد پلاستیکی در فرایند بازیافت اهمیت بسزایی دارد. در واقع، بسیاری های رنگی دارای رنگ یک نواخت نیستند و در جریان بازیافت، به رنگ تیره در می آیند.

● تهیه ی پلاستیک های زیست تخریب پذیر

انسان های نخستین با استفاده از بسیاری های طبیعی، ابزار زندگی و سلاح های خود را می ساختند. در اواخر قرن نوزدهم بود که انسان با ایجاد تغییر در شکل بسیاری موفق به ساخت پلاستیک ها شد. برای نمونه، نخستین پلاستیک تجاری به نام نیترو سلولوز از نیترو دار کردن سلولوز به دست آمد که بر خلاف ماده ی اولیه اش، سلولوز شکل پذیر بود. در سال ۱۸۷۰ از نرم کردن نیتروسلولوز به کمک کافور، پلاستیکی به نام سلولوئید به بازار راه یافت. این ماده که شفاف، سخت و قالب پذیر بود در تهیه ی وسایلی مانند شانه، یاف و لاک کاربرد پیدا کرد. پلاستیک هایی هم چون باکلیت، که از جمله پلاستیک های سنتزی هستند در سال ۱۹۰۸ تولید شدند. باکلیت کاربردهای گسترده ای در تهیه ی عایق های الکتریکی، دسته ی وسایل پخت و پز و بدنه ی دستگاه تلفن دارد.

پلاستیک های زیست تخریب پذیری که در صنعت بسته بندی به کار می روند ضمن آن که در مدت عمر مفید خود ویژگی خود را حفظ می کنند، پس از مدتی مشخص توسط موجودات زنده ی ذره بینی تجزیه شده، در جریان فرایند کمپوست به فراورده هایی هم چون آب و اتانول تبدیل می شوند و به این ترتیب برای محیط زیست هیچ اثر نامطلوبی از جمله آلودگی ناشی از



در فرایند بازیافت مواد پلاستیکی، باید به نوع بسیار یا پلاستیک توجه کرد. هر نوع بسیار به طور جداگانه از بسیاری های دیگر بازیافت می شود.

آنزیم ها تخریب شوند. به عنوان مهم ترین پلاستیک از این دسته می توان به پلاستیک پلی لاکتیک اسید اشاره کرد که از لاستیک اسید تهیه می شود.



در سطح تجاری معمولاً از آرد گلو تن ذرت استفاده می شود که یک فراورده ی جانبی در جریان تهیه ی نشاسته از ذرت است. گلو تن ذرت ۷۰ درصد پروتیین دارد که ۶۰ درصد آن را زمین تشکیل می دهد. گلو تن فراورده ای ارزان است که به عنوان

خوراک دام استفاده می شود. استفاده از زمین به عنوان پوشش برتری هایی به این شرح را دربر دارد:

- جلوگیری از کاهش کیفیت بافتی، چنان که در نان ها و شیرینی های مغزدار، انتقال رطوبت از مغز به پوسته ی خشک باعث نرم و مرطوب شدن پوسته و سفت شدن مغز می شود. در سوپ آماده، انتقال رطوبت از اجزای مرطوب به اجزای خشک باعث کلوخه ای شدن فراورده می شود. جذب رطوبت در فراورده هایی هم چون پفک، از تَر د بودن آن می کاهد.

- جلوگیری از فساد مواد غذایی

- حفظ ارزش اقتصادی فراورده

- به تأخیر انداختن جذب و مهاجرت چربی ها

- جلوگیری از نفوذ موجودات زنده ی ذره بینی به مواد غذایی

- حفاظت فراورده در برابر آسیب های مکانیکی

به این ترتیب استفاده از پلاستیک های زیست تخریب پذیر، آینده ای پاک را برای بشر به ارمغان خواهد داشت.

عنصرهای سنگین و مواد سمی دیگر دربر ندارند. این کار در آغاز قرن بیستم با تولید لایه های نازک ژلاتینی برای بسته بندی گوشت انجام شد ولی از دهه ی ۸۰ به بعد، تولید و پژوهش در این زمینه در کشورهای صنعتی شکلی جدی تر به خود گرفت.

بسپارهای طبیعی از مواد طبیعی مانند سلولوز، نشاسته، مو و ابریشم ساخته یا استخراج می شوند. پلاستیک هایی که برای بسته بندی مواد خوراکی استفاده می شوند بیش تر از نوع زیست بسپارهای پروتیینی هستند. این نوع پوشش های زیست بسپاری به ۴ دسته ی کلی تقسیم

ارزش غذایی پوشش های پروتیینی از انواع دیگر پوشش ها بیش تر است و خواص تغذیه ای آن ها با پروتیین های طبیعی برابری می کند. این پوشش ها بر مقدار آمینو اسیدهای موجود در مواد غذایی بسته بندی شده می افزایند.

می شوند که عبارتند از: پروتیین ها، پلی ساکاریدها، لیپیدها و پلی استرها. این پوشش ها که رنگ و مزه ای ندارند و خوردن آن ها زیانی در پی ندارد، از نفوذ گازهایی هم چون اکسیژن و در نتیجه فساد مواد غذایی، به خوبی جلوگیری می کنند. هم چنین مانع آزاد شدن مواد فرار از مواد غذایی و از دست رفتن رطوبت و مواد روغنی آن ها می شوند. این پوشش ها از موادی مانند ذرت، گندم، سویا، سیب زمینی و... تهیه و استخراج می شوند و می توان به آن ها موادی مانند ویتامین ها، مواد نگهدارنده و پادزیست ها را افزود و به این ترتیب بر خواص نگهداری آن ها افزود.

۶ تا ۱۲ درصد ذرت را پروتیین تشکیل می دهد. زمین، یکی از پروتیین های ذرت است که ۷۰ درصد ذرت را تشکیل می دهد. از این ماده به عنوان یکی از پلاستیک های طبیعی در بسته بندی مواد غذایی و دارویی استفاده می شود. روش های گوناگونی برای تولید زمین وجود دارد که بیش تر آن ها آزمایشگاهی اند. در آزمایشگاه، ذرت آسیاب شده و خشک مورد استفاده قرار می گیرد و در این حال تنها ۴ درصد وزن خشک ذرت را، زمین تشکیل می دهد. یعنی بهره ی عمل و غلظت زمین استخراج شده پایین است و هزینه های زیادی در سطح صنعتی در پی خواهد داشت.



★ کارشناس ارشد شیمی تجزیه



۱. جی.ای. بریدسون، مواد پلاستیکی، ترجمه ی حسین امیدیان، جلد دوم.

۲. ا. کروس و ال. آگ، آشنایی با تجزیه ی شیمیایی پلاستیک ها، ترجمه ی محمود

محراب زاده.

3. www.plasticsresource.com



آشنایی با شرکت تولید مواد اولیه ی الیاف مصنوعی اصفهان



نقشه مهر *

چکیده

از آن جا که اقتصاد کشور ما به درآمد نفت وابستگی عمیق دارد سرمایه گذاری های گسترده ای در بخش صنایع پایین دستی که با ارزش افزوده همراهند، آغاز شده است. یکی از حلقه های زنجیره ی استخراج نفت تا تولید پلی استر مورد نیاز صنایع نساجی کشور، کارخانه ی تولید مواد اولیه ی الیاف مصنوعی اصفهان بود که در سال ۱۳۶۸ در اصفهان احداث شد. در این واحد صنعتی، پارا زایلن تولید شده در مجتمع صنعتی اصفهان، به دی متیل ترفتالات تبدیل می شود.

کلید واژه ها: پلی استر، الیاف مصنوعی، بسپار، پلی استر



آغاز سخن

۶۰ هزار تن در سال، در دی ماه سال ۱۳۷۱ به بهره برداری رسید. این واحد صنعتی از آن زمان تاکنون با استفاده از پارا زایلن تولید شده در مجتمع پتروشیمی اصفهان، به تهیه ی دی متیل ترفتالات، DMT، می پردازد چنان که، کشور را از واردات DMT بی نیاز کرده است. در پی اصلاحاتی که در آغاز راه اندازی کارخانه روی

شرکت تولید مواد اولیه ی الیاف مصنوعی اصفهان به منظور تأمین پلی استر، به عنوان ماده ی اولیه ی کارخانه ی پلی آکریل اصفهان که در کیلومتر ۴۵ جاده ی اصفهان - مبارکه و نزدیک کارخانه ی پلی آکریل قرار دارد، در زمینی به مساحت حدود ۲۴ هکتار در سال ۱۳۶۸ تحت نظارت شرکت هولز آلمان احداث شد و با ظرفیت اسمی



داد، ظرفیت تولیدی هر سال رو به فزونی نهاد تا جایی که از سال ۱۳۸۳، به ۹۰ هزار تن در سال رسید. از یک سو افزایش مازاد بر نیاز پلی آکریل، و از سوی دیگر وابستگی شدید تولید DMT به مقدار تقاضای کارخانه ی پلی آکریل، شرکت را بر آن داشت تا احداث واحد جامدسازی DMT را در دستور کار خود قرار دهد. با اجرای این طرح و راه اندازی واحد جامدساز در سال ۱۳۷۶، امکان صادرات DMT فراهم شد و از آن زمان، این شرکت در فهرست صادرکنندگان نمونه ی کشور جای گرفته است.

فرایند

در عمل، پارا زایلن از برش نفتا جدا شده، پس از اکسایش توسط هوا و ترکیب با متانول، به DMT تبدیل می شود. این ماده پس از ترکیب با اتیلن گلیکول، پلی استر تولید می کند.

طرح های توسعه

آ - واحد جامدساز

واحد جامدساز این کارخانه از دو خط مستقل تشکیل یافته است که هر یک دارای ظرفیت ۶ تن در ساعت بوده، در سال ۱۳۷۵ پس از قرارداد با شرکت گلیچ ایتالیا احداث شده و در تیرماه ۱۳۷۶ به بهره برداری رسیده است. با احداث این واحد، گذشته از افزایش ظرفیت تولید، امکان صادرات فراورده ها نیز فراهم شد تا جایی که برای کشور سود سالانه، در حد میلیون ها دلار در پی داشته است.

ب - افزایش ظرفیت

در راستای پیاده کردن برنامه های راهبردی شرکت و به منظور مقابله با تغییرات قیمت DMT در بازار جهانی، طرح افزایش ظرفیت کارخانه از تولید ۶۰ هزار تن به ۹۰ هزار تن در سال به اجرا درآمد. در این طرح بزرگ شرکت های خارجی نیز با ارائه ی دانش فنی، انجام مهندسی اصولی و مهندسی فراگیر، تدارک دستگاه های ویژه، نظارت بر نصب و پیش راه اندازی و راه اندازی، انجام مهندسی تفصیلی و طراحی و اجرای افزایش ظرفیت واحدهای جانبی و عملیات ساختمانی حضور داشتند. با اجرای موفقیت آمیز این طرح، ظرفیت کارخانه در

در زنجیره ی تولید الیاف پلی استر از مشتقات نفتی، دی متیل ترفتالات نقش مهمی را به عهده دارد. این زنجیره، از برش نفتی که شامل سه ترکیب بنزن، تولوئن و زایلن است آغاز می شود و به پلی اتیلن ترفتالات یا پلی استر، پایان می یابد.

تیرماه ۱۳۶۷ افزایش یافت و در پی کاهش قیمت تولید فراورده های کارخانه، امکان رقابت جدی تر این واحد در بازارهای جهانی فراهم شد.

مواد مورد نیاز کارخانه

مواد اولیه ی این کارخانه چنان که اشاره شد یکی، پارا زایلن است که از واحدهای پتروشیمی اصفهان و بندر امام تأمین می شود و دیگری متانول است که تولید آن را مجتمع پتروشیمی شیراز و بندر امام به عهده دارند. کبالت استات و منگنز استات دو کاتالیزگر مورد استفاده در فرایند تولید فراورده در این شرکت، هستند. موادی دیگر از جمله سولفوریک اسید، سود، ترکیب های

DMT مایع را نمی توان به مدت طولانی نگهداری کرد زیرا اسیدینگی آن افزایش می یابد. اما نگهداری آن در حالت جامد به مدت طولانی امکان پذیر است.

متبلورکننده تا بالاتر از ۹۹ درصد خالص کرد. این فرآورده به حالت مذاب در مخزن های ذخیره نگهداری می شود تا جهت تبدیل شدن به پلی استر به کارخانه ی پلی آکریل فرستاده شود. گفتنی است که واحدهای کمکی که در این فرایند در کارخانه به فعالیت می پردازند عبارتند از:

- واحد پالایش پساب
- واحد پالایش متانول
- واحد تولید آب سرد
- نیروگاه تولید برق و بخار
- واحد تولید گاز نیتروژن
- برج های خنک کننده
- واحد تولید روغن داغ
- واحد پالایش آب
- واحد توزیع بخار آب و جمع آوری بخارهای مایع شده
- مخزن ها
- فشرده کننده ی هوای مورد نیاز برای فرایند
- مقدار انرژی و مواد جانبی مورد نیاز برای انجام این فرایند نیز به این قرار است:
- آب خام، به مقدار ۱۰۰ مترمکعب در ساعت
- گاز طبیعی، ۶۰۰ مترمکعب در ساعت
- نیتروژن، ۷۰۰ مترمکعب در ساعت
- بخار آب، ۳۵ تن در ساعت
- برق، ۹/۶ مگاوات در ساعت

فرآورده های دیگر

هم اکنون این کارخانه، افزون بر تولید DMT در دو شکل مذاب و جامد، به تولید بنزوات متیل استر، BME، و اتیلن گلیکول با درجه ی خلوص ۵۰ درصد نیز می پردازد.



★ معلم شیمی اصفهان



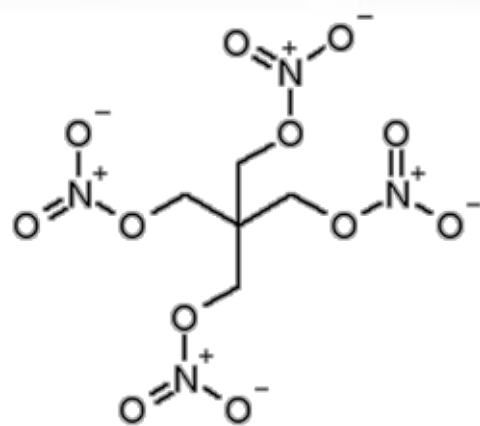
کلردار، گرد آهک، محلول آمونیاک و مواد ضدخوردگی به عنوان ماده ی کمکی کاربرد دارند که بیش تر آن ها از داخل کشور تأمین می شوند. برای تولید DMT، از فرایند ویتن استفاده می شود. در این روش، نخست مخلوطی از پارا زایلن و پی تی استر توسط هوا در حضور کاتالیزگر اکسایش می یابد. اکسایش در سه راکتور که به طور موازی نسبت به هم قرار گرفته اند، انجام می گیرد و به تولید پاراتولوییک اسید و مونو متیل ترفتالیت اسید می انجامد. پس از آن استرهای به دست آمده، از راه تقطیر در خلاء جدا می شوند تا بتوان DMT ناخالص به دست آمده را در دستگاه های



تازه‌های

شیمی

گردآوری و ترجمه: داود زارع



◆◆ کاتالیزگر بودن آب در مواد منفجره

بسیاری از مواد در جهان، در شرایط ویژه رفتارهای شیمیایی غیر طبیعی از خود نشان می‌دهند. یکی از این مواد، آب است. پژوهشگران آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور^۱ نشان داده‌اند که آب در محیط‌های بسیار متراکم (چگال) و گرم، به طور غیرمنتظره‌ای موجب کاتالیز شدن واکنش‌های انفجاری می‌شود. پلاتین و آنزیم‌ها از جمله

کاتالیزگرهای معروف هستند. اما آب به ندرت در شرایط عادی به عنوان کاتالیزگر عمل می‌کند. انفجار مواد منفجره‌ای بسیار قوی که در ترکیب شیمیایی آن‌ها از اکسیژن و هیدروژن استفاده شده است، موجب تولید مولکول‌های آب با دمایی در حد چندین هزار کلوین و فشاری بیش از صد هزار اتمسفر خواهد شد. با این‌که خواص آب خالص در فشار و

این کشف می تواند به مطالعه ی درون سیاره های نپتون و اورانوس کمک کند که آب در آن ها شرایطی مشابه با حضور مواد منفجره دارد.

1. Lawrence Livermore
2. molecular dynamic simulations
3. pentaery thritol tetranitrate

Nature Chemistry, Apr. 2009.

◆◆ پلاستیک هایی که روی درختان رشد می کنند

بسیاری از پژوهشگران امیدوارند که بتوانند از گیاهان، به عنوان جایگزینی تجدیدپذیر و غیر آلاینده برای نفت خام استفاده کنند. به این منظور دانشمندان باید بیاموزند که چگونه می توان زیست جرم گیاهان^۱ را به ماده ی اصلی پلاستیک ها و سوخت هایی ارزان و مؤثر تبدیل کرد. در پژوهش های اخیر صورت گرفته، HMF

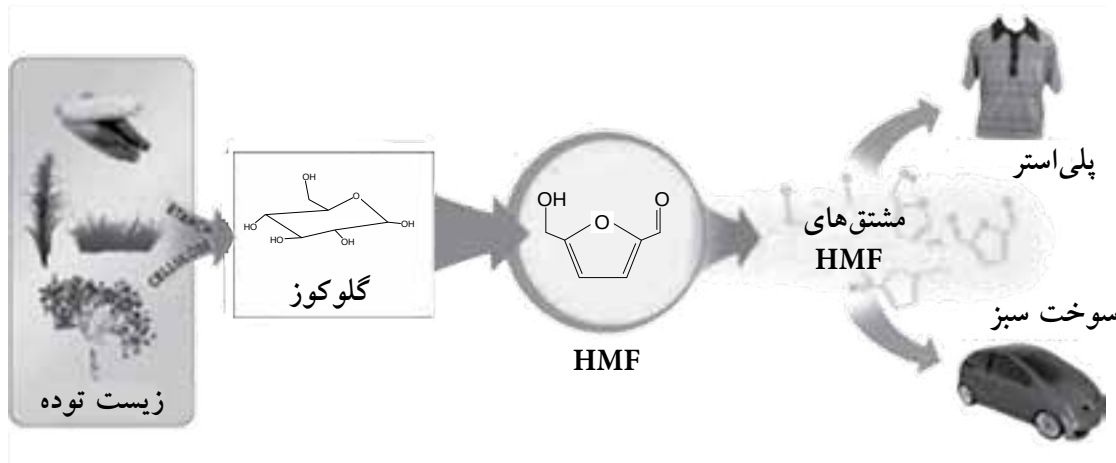
که همان ۵- هیدروکسی متیل فورفورال است می تواند به عنوان ماده ی اصلی پلاستیک ها و سوخت های زیستی مورد استفاده قرار گیرد. این پژوهشگران از یک ماده ی شیمیایی و حلال شناخته شده به عنوان یک مایع یونی، برای تبدیل قندهای ساده به HMF استفاده کردند. این ماده ی شیمیایی یک کلرید فلزی با نام کروم کلرید بود که قند را با خلوص بسیار بالایی به HMF تبدیل می کرد. در واقع، این ماده ی شیمیایی موجب کاتالیز شدن این فرایند می شود. این دانشمندان با مطالعات بیش تر در این مورد توانستند از مس کلرید و کروم کلرید در دمای ۱۲۰ درجه ی سلسیوس، به عنوان یک جفت کاتالیزگر، با عملکرد بهتر استفاده کنند. در این شرایط، سلولوز بدون تولید فرآورده های جانبی نامطلوب، تجزیه می شود و فرآورده ی

دماهای بالاتری سالیان گذشته بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است ولی این خاصیت آب در محیط های واکنش پذیر تاکنون بررسی نشده است. اعضای این گروه پژوهشی با استفاده از نخستین اصل شبیه سازی دینامیک مولکولی^۲ و اتمی، دریافتند که انفجار مواد منفجره با خاصیت انفجاری بسیار بالا مانند PETN^۳ موجب تولید مولکول های آب می شود که در آن ها یک یون هیدروژن به عنوان یک کاهنده و یک یون هیدروکسید به عنوان یک اکسنده عمل خواهند کرد و این یون ها به صورت یک گروه متحرک به انتقال اکسیژن بین مرکزهای واکنش خواهند پرداخت. این دیدگاه، خلاف آن چیزی است که تاکنون در مورد این گونه واکنش های

شیمی دانان آزمایشگاه ملی پاسفیک نورث وسترن^۲ با موفقیت توانستند در نخستین گام، سلولوز را که یکی از مهم ترین کربوهیدرات های گیاهی است، به طور مستقیم به ماده ی HMF^۳ تبدیل کنند.

انفجاری تصور می شد چرا که در آن ها، آب تنها به عنوان یک فرآورده ی نهایی و پایدار به شمار می رفت. در این شرایط آب دارای خواص ویژه ای خواهد بود که در آن، به طور پیوسته تفکیک می شود. این شرایط، مشابه وضعیت مولکول های آب در مرکز سیاره هاست که در آن جا هیدروژن های آب شروع به حرکت سریع در اطراف خود می کنند.

انفجار موادی مانند PETN که شامل اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و کربن هستند، به طور عمده گازهای مختلف مانند آب، کربن دی اکسید، نیتروژن دی اکسید تولید خواهند کرد که در آن ها یون های هیدروژن و هیدروکسید، اکسیژن را از منبع نیتروژنی و گروه های نیترات به کربن های قابل سوختن انتقال می دهند (دما در این شرایط بین ۳۰۰۰ تا ۴۲۰۰ کلوین است).



مورد نظر را تولید می کند. هم چنین این پژوهشگران با بررسی عملکرد اسید و مقایسه ی آن با کلرید فلز دریافتند که کلرید فلزی، ده ها بار نسبت به اسید، ساختار سلولوز را سریع تر می شکند. در عین حال برتری های دیگری نیز مانند نیاز به دمای پایین تر و عدم تولید فراورده های جانبی نامطلوب، دارد.

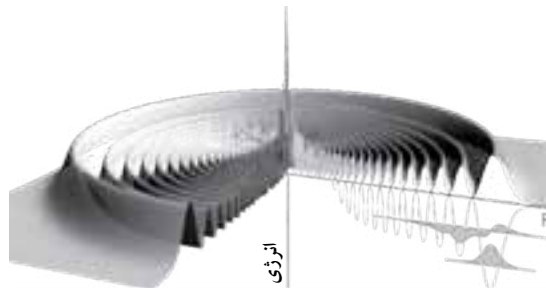
بهینه کردن شرایط مختلف واکنش بازده ی واکنش تبدیل قند به HMF را به بیش از ۹۰ درصد رسانده است چنان که فراورده های نهایی با خلوصی بیش از ۹۶ درصد تولید می شوند. هم چنین کلرید فلزی مورد استفاده نیز بدون هدر رفتن، بارها در واکنش مورد استفاده قرار می گیرد.

1. plant biomass
2. Northwest National Laboratory, PNNL
3. 5-hydroxymethylfurfural

Applied Catalysis A, Apr. 9, 2009.

◆◆ پیوندی جدید در مولکولی کمیاب

کشف مولکول کمیاب ریدبرگ^۱ توسط دانشمندان دانشگاه اشتوتگارت و اوکلاهما نظریه ی علمی پیش بینی وجود چنین مولکول هایی را تقویت کرد. این گروه از یک گاز محتوی اتم های سرد شده ی روبیدیم در دمای ۰/۰۰۳ کلوین، برای تولید این مولکول استفاده کرد. طول عمر مولکول تولید شده تنها ۱۸ میکرو ثانیه است. یکی از پژوهشگران آلمانی بر این باور است که نوع جدیدی از پیوند در این مولکول وجود دارد که با دیگر مولکول های ریدبرگ متفاوت است. روش تفرد الکترونی^۲ در این یافته ی جدید می تواند ابزار مناسبی برای سنجش و انجام



تصویر پتانسیل اتصال دانشمندان از اتم های گازی روبیدیم با دمای ۰/۰۰۳ K برای تولید مولکول استفاده کردند.

محاسبه های کوانتومی و ساختار مولکولی باشد. بنا بر گفته ی این پژوهشگران، از بر هم کنش یک الکترون دور از هسته، با اتم دیگری که در حالت پایه^۳ قرار دارد، پیوندی ضعیف شکل می گیرد. هم چنین این الکترون، اتم حالت پایه را به سمت اتم رید برگ هدایت می کند به اندازه ای که نتواند از آن بگریزد. نتیجه ی این کار به ایجاد مولکول کمیاب ریدبرگ می انجامد که مشابه مولکول رید برگ ایجاد شده توسط گروه آلمانی است.

هیچ کدام از این موارد در صورت نبود دمای پایین رخ نمی دهد. این مولکول ها آزمایش مناسبی برای نظریه ی اتمی هستند که

دانشمندانی که روی تولید هیدروژن مطالعه می کنند به تازگی با ویژگی ناشناخته و جدیدی از یک جلبک سبز تک یاخته ای با نام کلامیدوموناس رنارتی^۴ آشنا شده اند.

نخستین بار در سال ۱۹۳۴ بنیان گذاری شد یعنی زمانی که فرمی^۱ پیش بینی کرد که یک اتم با الکترون دیگری که دور از هسته ی خودش واقع شده است، بر هم کنش می کند. این پژوهشگران امیدوارند که چنین مولکول هایی را به وسیله ی اتم های سزیم ایجاد کنند. ولی رفتار اتم سزیم اندکی متفاوت است به خاطر این که در این اتم، بیش از یک حالت مولکولی وجود دارد که بر چگونگی هم تراز شدن اسپین های موجود در این سامانه ی اتمی اثر می گذارد. این ویژگی به درک چگونگی برهم کنش گشتاور مغناطیسی الکترون و اتم کمک می کند.

1. rare Rydberg molecule
2. electron diffraction
3. ground state
4. Fermi, E.

Nature, Apr. 23, 2009.

◆◆ تولید هیدروژن از جلبک

فرایند فوتوسنتز تولیدکننده ی غذایی است که ما می خوریم و اکسیژنی است که تنفس می کنیم. این فرایند حتی می تواند چشم اندازی روشن برای تولید سوخت های پاک هیدروژنی باشد. این ویژگی شامل فرایند تخمیری است که امکان تولید سریع هیدروژن را افزایش می دهد. این نوع جلبک در خاک زندگی می کند و زمانی که با کمبود اکسیژن روبه رو می شود، به طور

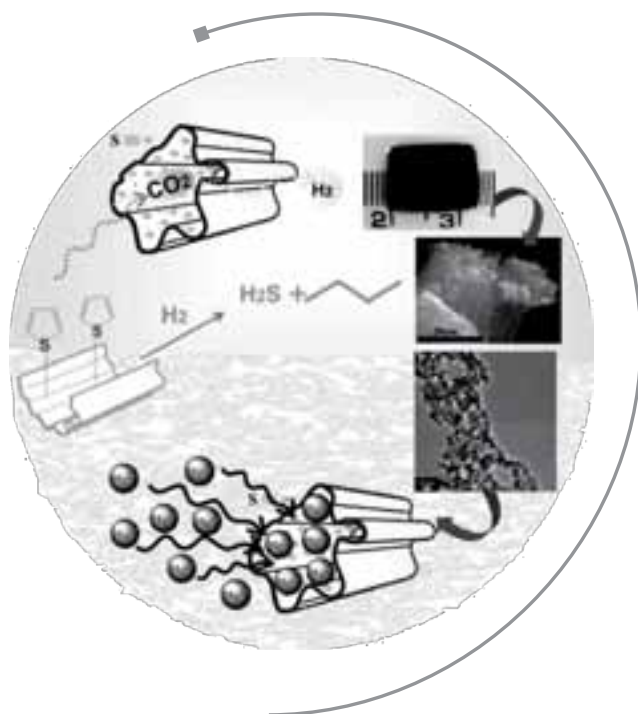
پژوهشگران دانشگاه واشنگتن متوجه شده اند که با ترکیب نانوذره ها و یکی از اجزای موجود در زهر عقرب - که در گذشته برای درمان سرطان مغز مورد بررسی قرار گرفته است - می توان تا ۹۸ درصد سلول های سرطانی را از بین برد.

افزایش این مواد، نانوترکیب ها در بدن پایداری بیش تری داشته، احتمال بیش تری برای رسیدن به سلول های سرطانی دارند. دلیل دیگر افزایش اثر درمان، این است که مولکول های درمان کننده اطراف هر کدام از این نانوذره ها جمع می شوند.

پژوهشگران در این زمینه، روی سلول های سرطانی مغز موش مجموعه ای از آزمایش ها را انجام داده اند. نتایج تصویربرداری نشان می دهند که سلول های حاوی ترکیب نانوذره ها و کلروتوکسین، قادر به تکثیر یافتن نیستند، در حالی که سلول های حاوی نانوذره ها یا کلروتوکسین به تنهایی، می توانند تکثیر یابند. این، نشان می دهد که نانوترکیب یاد شده، فرایند تغییر شکل یافتن سلول را از کار می اندازد.

1. chlamydomonas reinhardtii

Science Daily, Mar. 25, 2009.



بخش چپ این تصویر در بالا، نشان می دهد که چگونه کالکوزل، هیدروژن را از کربن دی اکسید جدا می کند و در میانه ی تصویر نقش کالکوزل در هیدروسولفوردار کردن نشان داده شده است. در پایین، خارج کردن جیوه از آب، توسط کالکوزل مشاهده می شود. بخش سمت راست تصویر، کالکوزل را در مقایسه سانتی متر، میکرومتر و نانومتر نشان می دهد.

طبیعی مقدار اندکی هیدروژن تولید می کند. بنابراین مانند مخمرها و دیگر میکروب ها در شرایط بی هوازی، انرژی خود را از تخمیر به دست می آورد. در جریان فرایند تخمیر، هیدروژن در نتیجه ی فعالیت آنزیم هیدروژناز آزاد می شود. فعالیت این آنزیم توسط الکترون های تولید شده در نتیجه ی شکستن ترکیب های آلی، یا تجزیه ی آب به وسیله ی فرایند فوتوستنتز، تقویت می شود.

معمولاً تنها کسر کوچکی از الکترون ها در تولید هیدروژن نقش دارند. هدف اصلی این پژوهش ها توسعه ی راه های افزایش کسر الکترون هایی است که موجب افزایش بازده ی تولید هیدروژن می شود.

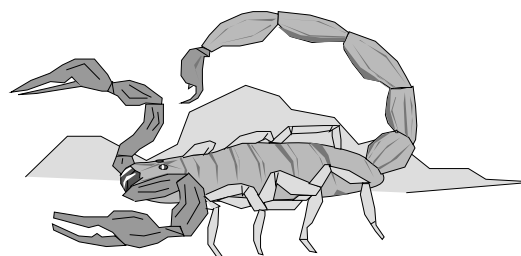
1. chlamydomonas reinhardtii

Science Daily, Mar. 25, 2009.

◆ ترکیب نانوذره ها با زهر عقرب برای درمان سرطان

بیش از یک دهه است که دانشمندان در پی استفاده از کلروتوکسین^۱ بوده اند؛ پپتید کوچکی که از زهر عقرب استخراج می شود و برای هدف گیری و درمان سلول های سرطانی مناسب به نظر می رسد.

این گروه پژوهشی، کلروتوکسین را با نانوذره های اکسید آهن ترکیب کرده است. این نانوذره ها در رزونانس مغناطیسی و تصویربرداری نوری، خواص فلوراسانسی از خود نشان می دهند. پژوهشگران عملکرد کلروتوکسین پس از اتصال به نانوذره ها را بررسی کرده و متوجه شده اند که اثر درمان ترکیب حاصل، دو برابر کلروتوکسین تنهاست. افزودن این نانوذره ها درمان را بهبود می بخشد، زیرا با



◆◆ نقش ماده ای اسفنجی در پالایش آب

یک ماده ی جدید به شکل اسفنج که سیاه، ترد، شکننده و منجمد - خشک^۱ است، توسط شیمی دان های دانشگاه نورث وسترن طراحی شده است. این ماده توانایی ویژه ای در حذف جیوه از آب های آلوده دارد. هم چنین می تواند هیدروژن را از گازهای دیگر جدا کند. ولی جالب و هیجان انگیزترین کاربرد آن که به تازگی مورد استفاده قرار گرفته است، خاصیت کاتالیزگری آن در جذب گوگرد از نفت خام و خارج کردن آن است.

این ماده ی اسفنجی، کبالت - مولیبدن - گوگرد است و در خانواده ای از مواد با نام کالکوزل^۲ ها قرار دارد. کالکوزل ها موادی با شبکه های نامنظم، شامل اتم های فلز - گوگرد هستند که به خاطر ساختار اسفنجی خود، مساحت زیادی دارند و تنها چند سال است که از کشف آن ها در دانشگاه نورث وسترن می گذرد. ماده ی یاد شده نخستین کالکوزل کبالت - مولیبدن - گوگرد است که می تواند هم به عنوان کاتالیزگر و هم

جداکننده ی گاز عمل کند. تنها یک مکعب ۱ سانتی متر مکعبی از این ترکیب، سطحی برابر با ۱۰ هزار متر مربع دارد و همین عامل موجب فعالیت بالای کالکوزل ها می شود. این ترکیب ها به خاطر گوگرد فراوانی که در بر دارند می توانند با جیوه پیوند برقرار کنند و این

ماده را از آب های آلوده ای که مقدار جیوه در آن ها در حد چندین ppm است، تا بیش از ۹۰ درصد حذف کنند. در شیمی برخی از ترکیب ها نرم، و برخی دیگر سخت خوانده می شوند و هر ترکیب با هم نوع خود، بر هم کنش بیش تری نشان می دهد؛ نرم با نرم و سخت با سخت. گوگرد، در شیمی عنصری نرم به شمار می رود و با توجه به فراوانی آن در ترکیب اسفنجی یاد شده، تمایل آن به جذب مولکول یا گازهای نرمی هم چون کربن دی اکسید بسیار است. از سوی دیگر، مولکول هیدروژن به عنوان کوچک ترین مولکول، ترکیبی سخت شناخته می شود. پس، ترکیب اسفنجی می تواند این گاز را از مخلوط گازها یا مولکول های نرم جدا کند.

1. freeze-dried
2. chalcogel

Nature Chemistry, 17 May, 2009.

◆◆ مبارزه با داروهای اعتیادآور

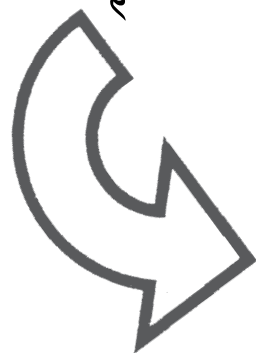
این پژوهشگران توانستند، مولکول های RNA را با نانو ذره های پایدار، به ژن های خاموشی در مغز برسانند که در بسیاری از داروهای اعتیادآور نقش بحرانی از خود نشان می دهند. نخستین گام در این پژوهش، اتصال نانوذره های طلا به SiRNA بوده است که تولید یک مجموعه ی میله ای شکل کرده است که نانومیله نامیده می شود. میله ای بودن این ذره ها دارای مزیت های زیادی است که از جمله می توان به نشستن راحت مولکول های SiRNA در سطح ذره های میله ای نسبت به، ذره های کروی اشاره کرد که همین عامل موجب پایداری بیش تر و توانایی نفوذ بیش تر در سلول ها می شود. این نانومیله ها از راه گردش خون در بدن و عبور از سلول ها به مغز رسیده، به ژن های خاموش مورد نظر دست می یابند. این کار سبب می شود که پژوهشگران نتایج بسیار خوبی برای مبارزه با داروهای اعتیادآور به دست آورند.

فناوری نانو در شکل جدید آن، درمانی را برای داروهای اعتیادآور نوید داده است و با نتایج حاصل از پژوهش های پژوهشگران دانشگاه بوفالو، افق جدیدی ایجاد شده است.

این گروه که شامل شیمی دان ها، زیست فیزیک دان ها، مهندسان برق و پزشکان هستند، امیدوارند که با توسعه ی این روش، یعنی استفاده از نانوذره ها در دارو رسانی و درمان، بتوانند به درمان بسیاری از بیماری ها از جمله سرطان پروستات، آسم و حتی ایدز دست یابند.



گپی دوستانه با يك معلم



الهه اسماعیل زاده

اشاره

ظرف چند سال گذشته، «گپی دوستانه ...» نزد خوانندگان مجله، جایگاهی آشنا و شناخته شده یافته است؛ بخشی که با پرداختن به تجربه ها و سوابق درخشان و ستودنی معلمان موفق، درصدد فراهم آوردن مجالی برای برقراری تعاملی غیرمستقیم میان همکاران، جهت مبادله ی تجربه ها و دستاوردهای آموزشی بوده است. در این شماره نیز پای صحبت یک معلم نمونه و پژوهنده می نشینیم که در زمینه ی بررسی روش های تدریس گوناگون، فعالیت های گسترده ای را در کارنامه ی خود ثبت کرده است. سرکار خانم زهرا ارزانی معلم شیمی شهر کرج مهمان این شماره ی ماست.

پیشگامی خانم ارزانی، در آغاز گفت وگو از خود و سوابقتان بفرمایید.

● «من زهرا ارزانی، در سال ۱۳۴۵ در استان یزد متولد شدم. تحصیلات خود را تا پایان دوره ی دبیرستان در زادگاهم گذراندم. در سال ۱۳۶۷ از دانشگاه الزهرا (س) در رشته ی دبیری شیمی فارغ التحصیل شدم و در همان سال کار خود را در آموزش و پرورش ناحیه ی ۲ کرج آغاز کردم. در سال ۱۳۷۰ موفق به کسب مدرک کارشناسی ارشد شیمی از دانشگاه نیوسات ولز سیدنی شدم. در پی دریافت یک بورسیه ی تحصیلی در سال ۱۳۷۹، برای ادامه ی تحصیل راهی دانشگاه تگزاس شدم و به مدت ۲ ترم در دوره ی دکترای شیمی آلی مشغول به تحصیل بودم. اما

مشکل عمده ی آموزش شیمی دسترسی دشوار به جدیدترین اطلاعات،

به خاطر مسایل خانوادگی پیش از پایان این دوره، به ناچار به کشور بازگشتم. هم اکنون در ناحیه ی ۲ کرج به تدریس مشغولم و از سال ۱۳۷۲ تاکنون به تدریس در دو مرکز تربیت معلم موسوی و حکیم فردوسی نیز می پردازم.»

با این که نشریه ها و کتاب های الکترونیکی در زمینه ی شیمی از کتاب خانه ی دانشگاه ها قابل تهیه است اما در زمینه ی آموزش شیمی فعالیتی صورت نگرفته است و کمبودهای فراوانی احساس می شود

هم می پردازم که همیشه نتیجه ی خوبی داشته است. سعی می کنم از روش های تدریس متنوع و متناسب با زمان و دانش آموزان که بتواند در کلاس هیجان ایجاد کند استفاده کنم. برای نمونه، می توانم به روش تدریس گروهی،

«در کشور ما بزرگ ترین مانع برای آموزش هدفمند شیمی در حد استانداردهای جهانی، سد کنکور است چرا که کنکور همه چیز را تحت تأثیر قرار می دهد.

پرسش و پاسخ، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، شعر و کاریکاتور اشاره کنم. چنان که تدریس فصل سوم شیمی (۱) به روش سخنرانی خیلی خسته کننده است. بنابراین من سعی می کنم از روش گروهی به شیوه های مختلف استفاده کنم و برای این منظور روش های تدریس جدید را در منابع مختلف و اینترنت جست و جو می کنم و بسیار مشتاق به مطالعه ی کتاب های روش تدریس و بررسی روش های تدریسی هستم که از طرف همکاران دیگر مورد استفاده قرار گرفته است.»

از نظر شما وجود فعالیت های آزمایشگاهی در تدریس چه اثری دارد و از چه جایگاهی برخوردار است؟

• «یک ضرب المثل چینی می گوید: به من بگو؛ فراموش می کنم، نشانم بده؛ ممکن است یادم بماند، بگذار انجام بدهم؛ می فهمم. اضافه می کنم که شیمی تنها با آزمایشگاه و فعالیت های عملی جالب و مهیج است.»

مشکلات آموزشی شیمی در کشور را چگونه دسته بندی می کنید؟

• در پایه ی سوم دبیرستان و دوره ی پیش دانشگاهی، دانش آموزان و اولیای آن ها در پی تدریس های کلیشه ای و تمرکز روی تست و تست زنی، برای موفقیت در کنکور هستند. طبیعی است که معلمان نیز به اجبار باید بر این اساس برنامه ی خود را تنظیم کنند. از آن جا که ما نیاز به دانشمندانی قوی در زمینه های گوناگون علمی، تربیتی و اخلاقی داریم نمی توانیم تنها به افزایش معلومات اکتفا کنیم و باید چاره ای در این زمینه بیندیشیم. مشکل دیگر در نبودن امکانات آزمایشگاهی است. در

چه عاملی باعث علاقه ی شما به رشته ی شیمی شد و آیا در زمینه های دیگر بجز شیمی هم مطالعه و فعالیت دارید؟

• «من از آغاز دوره ی دبیرستان به درس های فیزیک و شیمی علاقه ی بسیار داشتم و از میان این دو، شیمی را انتخاب کردم. در حال حاضر، علاوه بر شیمی کتاب های دینی و تربیتی هم مطالعه می کنم.»

در راستای اهداف مورد توجه کتاب های درسی آیا در تدریس، از روش های خاصی استفاده می کنید؟

• «البته، با توجه به شرایط کنونی که انگیزه ی دانش آموزان به خاطر وجود سرگرمی های گوناگون، برای مطالعه ی کتاب های درسی کم تر از قبل شده است، باید از روش های متفاوتی برای رسیدن به اهداف یاد شده استفاده کرد. به این منظور، من دو روش را در کلاس پیاده می کنم: یکی، داشتن ارتباط نزدیک و دوستانه با دانش آموزان و دیگری، برقراری ارتباط میان مطالب درسی با زندگی روزمره. برای نمونه، هنگام صحبت از استوکیومتری، بحث را با انجام آزمایش هایی روی کلسیم موجود در پوسته ی تخم مرغ و بررسی واکنش های مربوط به آن شروع می کنم یا هنگام تدریس خواص کولیگاتیو، درباره ی تهیه ی بستنی صحبت می کنم. هم چنین برای تدریس عامل محدود کننده، از درست کردن نوشابه استفاده می کنم. در این میان، گذشته از صحبت درباره ی شیمی به مسایل بهداشتی و پزشکی

درباره ی تألیفات و افتخارات خود در زمینه ی آموزش شیمی بفرمایید.

● «من چندین ترم در دانشکده ی منابع طبیعی دانشگاه تهران به تدریس شیمی آلی پرداخته ام و امتیاز بالای تدریس را به دست آورده ام. در جشنواره ی روش های تدریس شیمی کشور رتبه ی اول را کسب کردم، در سطح کشور به عنوان معلم نمونه و در سطح استان به عنوان معلم مؤلف و پژوهنده برگزیده شدم. در تألیف حدود ۱۳ کتاب همکاری داشته ام و بیش از ۲۰ مقاله در مجله ی رشد آموزش شیمی و مجله ی پژوهش و سازندگی ارایه داده ام.»

محتوای مجله ی رشد آموزش شیمی را چگونه ارزیابی می کنید؟

● «یکی از مجله هایی که من به طور کامل مطالعه می کنم و وقت زیادی را به آن اختصاص می دهم، مجله ی رشد آموزش شیمی است. من به همه ی بخش های آن علاقه مندم. مهم ترین بخش این مجله به نظر من آموزش با آزمایش و آموزش شیمی در جهان امروز است و بارها برای تدریس از این بخش ها الگو گرفته ام.»

درباره ی معلمان شیمی و توانمندی های آن ها چه نظری دارید؟

● «به نظر من ما ایرانی ها اگر بخواهیم، با هر دشواری می توانیم گام هایی بسیار بلند برداریم. باید خودمان را باور کنیم و همه دست در دست هم داده، افرادی توانمند در زمینه های علمی و شخصیتی تحویل جامعه بدهیم. برای این منظور، لازم است که مدارس به امکانات آموزشی مجهز شوند و با برگزاری دوره های ضمن خدمت پویا باید به معلمان کمک کرد تا در مهم ترین نهاد این کشور بتوانند به وظیفه ی خود به خوبی عمل کنند.»

با تشکر از شما و دیدگاه های ارزنده تان، موفقیت های روزافزون را برایتان آرزو مندیم.

باید خودمان را باور کنیم و همه دست در دست هم داده، افرادی توانمند در زمینه های علمی و شخصیتی تحویل جامعه بدهیم. برای این منظور، لازم است که مدارس به امکانات آموزشی مجهز شوند و با برگزاری دوره های ضمن خدمت پویا باید به معلمان کمک کرد تا در مهم ترین نهاد این کشور بتوانند به وظیفه ی خود به خوبی عمل کنند

بسیاری از مدارس از یک زیرزمین به عنوان آزمایشگاه استفاده می شود که یا مسئولی ندارد، یا مسئول آن فردی است که در این زمینه تخصص لازم را ندارد و به دلیل مسایلی مانند بیماری یا بازگشت از مرخصی مجبور به کار در این بخش شده است. در این شرایط، یعنی محدودیت در فضا و امکانات آزمایشگاه معلم چگونه می تواند برای تدریس از آزمایشگاه استفاده کند؟ باید به این مسئله توجه شود و مسئولان توجه شوند که آزمایشگاه به افرادی با تخصص در شیمی نیازمند است و باید در نمودار مالی مدارس بودجه ی مشخصی به بخش آزمایشگاه اختصاص داده شود.

نبودن امکانات رایانه ای مشکل دیگری است. تدریس شیمی به کمک رایانه، کار را برای معلم بسیار راحت می کند چراکه می تواند با استفاده از نمایش فیلم و پویانمایی (انیمیشن)، ابعاد میکرو را به صورت ماکرو و قابل تصور نمایش دهد و در نتیجه فهم مطلب را برای دانش آموز راحت تر کند. بنابراین وجود امکاناتی مانند ویدئو و مکان مناسب سمعی و بصری در درس شیمی ضروری به نظر می رسد.

در دسترس نبودن مقاله ها و منابع آموزش شیمی نیز از جمله مسایل مهم دیگر است. با این که نشریه ها و کتاب های الکترونیکی در زمینه ی شیمی از کتاب خانه ی دانشگاه ها قابل تهیه است اما در زمینه ی آموزش شیمی فعالیتی صورت نگرفته است و کمبودهای فراوانی احساس می شود. برای دسترسی به بیش تر روش های تدریس و طرح درس ها و مقاله ها نیاز به کارت اعتباری است. به این ترتیب به دست آوردن جدیدترین اطلاعات آموزش شیمی جهان کار آسانی نیست. چنان که خود من از سال ۲۰۰۶ موفق به مطالعه ی کامل نشریه ی آموزش شیمی ۱ نشده ام.»



نتیجه‌ی مسابقه‌های مجله



ضمن قدردانی از توجه و علاقه‌ی خوانندگان گرامی به بخش مسابقه و سرگرمی‌های مجله، نام شرکت‌کنندگان و نتیجه‌ی مسابقه‌ی بهترین برگردان شماره‌ی ۸۶ به این شرح اعلام می‌شود:

شرکت کنندگان، خانم‌ها؛ لاله اشکانی و بتول سلطانی از کرمان، مهرانگیز مؤمنی و فروزان قادری از اصفهان، میترا آذر برزین از تهران، آرزو ستاری فر از آذربایجان شرقی، زهره کمالی از ایلام، سیما اسدزاده از آذربایجان غربی، بتول شریفی از کرمانشاه، زرین تاج سعیدی نایینی از نایین، زهره یزدانی از ماهشهر و نسترن مریدی از خرم‌آباد.

و آقایان؛ اسماعیل دهقانی از هرمزگان، فرزاد علیجانی از تنکابن، حمیدرضا لامعی رامندی از قزوین، جواد عباسی از قم، سیف‌الله قاسمی از محمودآباد، یونس طاهری از شهرکرد عمران حسن بیگلر از ابهر و حیدر معینی از اصفهان.

شورای داوری مجله ضمن سپاس از خانم‌ها زرین تاج سعیدی نایینی و آرزو ستاری فر، آقای یونس طاهری را به عنوان برنده‌ی این مسابقه اعلام می‌کند و بنا به یادبود یک جلد کتاب به عنوان جایزه به نشانی ایشان ارسال خواهد شد. در ادامه، متن برگردان ایشان با اندکی تغییر و اصلاح، از نظرتان می‌گذرد:

«آموزش جهانی را به ندرت می‌توان دیدگاهی کاملاً جدید محسوب کرد. معلمان

خبره همواره از آن به شیوه‌های گوناگون بهره برداری نموده‌اند، هر چند این بهره‌گیری در روال استفاده‌ی آن‌ها محدود بوده است. آموزش جهانی چیست؟ تعریف پیشنهادی من این است:

آموزش جهانی یک برنامه‌ی آموزشی است که دانش‌آموزان را در مسایل فرهنگی، علمی، بوم‌شناسی و اقتصادی که هر انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، درگیر نماید. آموزش جهانی سطح درک از ارزش‌ها و اولویت‌های فرهنگ‌های گوناگونی از جهان و هم‌چنین مفاهیم و اصول پایه که مرتبط با جوامع جهانی هستند را ارتقاء می‌بخشد. آموزش جهانی می‌تواند یک ترکیب اساسی از زبان، ادبیات و آثار هنری فرهنگ‌های مختلف را عرضه کند. هدف آموزش جهانی، افزایش درک دانش‌آموزان از وابستگی متقابل فرهنگی، سیاسی و اقتصادی در دنیای گذشته، حال و آینده است.

من دریافته‌ام که آموزش جهانی پل طبیعی و کل‌نگر برای بسیاری از رشته‌های علمی است.»

در ضمن، در پاسخ به پرسش مطرح شده در ادامه‌ی این برگردان، هیچ یک از شرکت‌کنندگان به پاسخ درست به طور کامل - که به این شرح مورد نظر بوده - اشاره نکرده‌اند: «دو طوطی نشان داده شده در تصویر، تصویر آینه‌ای یک دیگریند و این، به موضوع مقاله‌ی آلیس در سرزمین آینه‌ای ارتباط دارد.»



داستان هایی در شیمی



بحران نیتروژن زهره قائمی*

حدود یک قرن پیش، یک زیست شیمی دان برجسته پس از کشف نیتروژن درباره ی این عنصر چنین گفت: «نیتروژن در زیست شناسی خیلی باارزش تر از فلزهای نجیب است.» او درست گفته بود زیرا نیتروژن یکی از اتم های سازنده ی پروتیین هاست که در گیاهان و جانوران وجود دارد. پس بدون نیتروژن، پروتیین و در نتیجه زندگی هم وجود نخواهد داشت.

انگل ۱ می گوید: «زندگی از وجود پروتیین سرچشمه می گیرد.» گیاهان برای تولید پروتیین به نیتروژن نیاز دارند. اما این عنصر را از کجا به دست می آورند؟

نیتروژن در شرایط معمولی وارد واکنش نمی شود و واکنش های شیمیایی آن به کندی انجام می گیرد. گیاهان نمی توانند

از نیتروژن موجود در هوا کره استفاده کنند. آیا این ضرب المثل را شنیده اید که: «بین فنجان و دهان خیلی فاصله وجود دارد؟» یعنی ممکن است محتویات یک فنجان پر به دهان نرسد! بنابراین منبع قابل دسترس نیتروژن برای گیاهان، خاک است. اما این منبع مهم هم مقدار کمی از مواد نیتروژن دار را دربر دارد. از این رو، خاک، نیتروژن را به آهستگی از دست می دهد و باید همواره مقداری کود نیتروژن دار به خاک افزود.

چایل سالت پیتر ۲ نامی است که به تاریخ پیوسته است. حدود هفتاد سال پیش واقعیت های ارزشمندی درباره ی این محل وجود داشت. چایل کشوری بود که بیش از صدها کیلومتر در یک بیابان به نام آتاکاما ۳ پیشروی یافته بود. شاید در نگاه نخست باید تنها به عنوان یک بیابان در نظر

گرفته می شد. اما این مکان شگفتی هایی را دربر داشت که آن را از همه ی بیابان های دیگر در جهان متمایز می کرد؛ لایه ی نازکی از شن، ذخیره ی ضخیم سدیم نیترات را می پوشاند و ظاهری شبیه شوره ی سدیم به آن می داد. گفتنی است که زمانی در اروپا تصور می شد می توان از شوره ی سدیم در تهیه ی باروت استفاده کرد اما بعدها ثابت شد که تنها شوره ی پتاسیم است که برای این منظور می تواند مناسب باشد چرا که شوره ی سدیم رطوبت را به خوبی از هوا کره جذب می کند. بنابراین اگر باروت از این شوره تهیه شود، به آسانی نم می کشد و بی مصرف خواهد بود. در قرن هفدهم، اروپایی ها رگه هایی از یک فلز سفید رنگ را از رودخانه ی پلاتینو دل پیتو پیدا کردند که بعدها پلاتین خوانده شد. در آن زمان کسی نمی دانست که با این عنصر جدید چه کاری می توان انجام داد. از فلزهای نجیب در آن زمان، تنها طلا و نقره شناخته شده بود. به هر حال برخی از افراد باهوش متوجه شدند که پلاتین و طلا ویژگی های نزدیکی دارند و می توان با افزودن پلاتین به طلا آلیاژی مناسب جهت تهیه ی سکه به دست آورد. در این حال دولت اسپانیا از افزودن هر عنصر یا ماده ای به پلاتین جلوگیری می کرد.

اما در چایل داستان شوره هنوز پایان نگرفته بود. ثابت شده بود که شوره یک کود نیتروژنی است که طبیعت آن را در اختیار بشر قرار می دهد. این، در شرایطی بود که هنوز هیچ کود نیتروژنی شناخته نشده بود. به این ترتیب تلاش برای استفاده از رسوبات و ذخایر چایل به عنوان کود آغاز شد و چنین بود که هر روز کشتی های حامل این ماده ی با ارزش که از این محل استخراج شده بود به بخش های مختلف جهان منتقل می شد. در سال ۱۸۹۸ ویلیام کروکر ۴ در یک سخنرانی پیش بینی

در سال ۱۹۰۳ دو دانشمند نروژی به نام های کریستین بیرکلند ۶ و ساموئل اید ۷ با گذراندن یک قوس الکتریکی از روی یک ورقه، موفق به تثبیت نیتروژن هوا کره شدند.

کرد که: «زمین های کشاورزی سال به سال از نیتروژن تهی تر می شوند.» در شرایطی که ذخایر شوره ی چایل به تدریج کاهش می یافت این واقعیت که بیابان آتاکاما تنها یک قطره در

برابر اقیانوس است، بیش تر نمود پیدامی کرد. بنابراین دانشمندان به فکر هوا کره افتادند.

یک دانشمند روسی به نام تیمر یازف ۵ که به نیروی عقل و اراده ی بشر ایمان داشت بر این باور بود که بشر سرانجام به بحران نیتروژن پایان می دهد و راهی برای گذر از این مشکل خواهد یافت. او درست گفته بود. در همان زمان شیمی دان آلمانی فریتز هابر ۸ مراحل تولید آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن را معرفی کرد. سرانجام مشکل تولید نیتروژن برای پرورش و تغذیه ی گیاهان حل شد. دانشمندان محاسبه کردند که اگر همه ی نیتروژن هوا کره به کود تبدیل شود، برای بیش از یک میلیون سال کافی خواهد بود. بله، آن ها یک منبع بی پایان از نیتروژن یافته بودند.



★ معلم شیمی ناحیه ی ۲ زاهدان

1. Engels
2. Chil salt peter
3. Atacama
4. Crooker, W.
5. Yazev, T.
6. Birekeland, K.
7. Eyde, S.
8. Haber, F.

پرسش بی پاسخ

اگر همه ی شیمی دان های جهان را یک جا جمع کنیم و از آن ها بپرسیم: «چه طور این همه ترکیب شیمیایی از تعدادی عنصر که در جدول تناوبی جای گرفته اند، تشکیل می شوند؟»، این گروه با همه ی تجربه و دانش خود از دادن حتی یک پاسخ تقریبی باز می ماند.

ما مولکول نیتروژن را به عنوان ساده ترین ترکیب شیمیایی می شناسیم. اما درباره ی کمپلکس ها چه می توانیم بگوییم؟ تنها می دانیم که شیمی، این مولکول های غول پیکر را که از ده ها، صدها، هزاران یا حتی میلیون ها اتم تشکیل یافته اند، در اختیار ما می گذارد. هنوز هیچ کس نمی تواند بگوید که آیا در تعداد اتم های شرکت کننده در یک کمپلکس محدودیتی وجود دارد یا نه.

از سوی دیگر، اگر چه که امروز می توانیم به طور دقیق تعداد ترکیب های شیمیایی را که می شناسیم تخمین بزنیم اما آماری که



زهرا شهرکی *

حدود دو میلیون مولکول متفاوت در جهان هستی شناخته شده است. از این میان، یک میلیون و هفتصد هزار مولکول، اسکلت کربنی دارند

امروز می گیریم برای آینده منسوخ خواهد بود. هم اکنون، روزانه ده ماده ی جدید در آزمایشگاه های جهان ساخته می شوند و تعداد آن ها سال به سال در حال افزایش است. سرویس های خبری به ما می گویند که روی هم رفته دو میلیون ترکیب شیمیایی از مواد طبیعی، ساخته شده اند.

هیچ ترکیبی از هلیوم، نئون و آرگون تشکیل نشده است. برای پروتیم که فیزیک دان ها به طور مصنوعی آن را در راکتورهای هسته ای تهیه کرده اند ترکیب هایی به صورت هیدرات، کلرید و نیترات به دست آمده است. از عنصرهای مصنوعی دیگر نیز ترکیب هایی ساخته و مشاهده شده است که در برخی از آن ها تعداد زیادی اتم وجود دارد. بنابراین درباره ی این ترکیب ها چه می توانیم بگوییم؟

در جدول مندلیف یک عنصر بی مانند وجود دارد. این عنصر به خاطر تعداد مواد کمپلکسی که می تواند به وجود آورد واقعاً یک استثناء است. این عنصر همان کربن است که در خانه ی شماره ی ۶ جدول جای دارد و در شاخه ای بزرگ از دانش شیمی، به نام شیمی آلی مورد بررسی قرار می گیرند. بنابراین می بینیم که تعداد مواد آلی تقریباً ۶ برابر مواد معدنی است.

هر ماده ی آلی به آسانی با یک فرمول ساخته می شود. اگر شیمی دان های معدنی هم بتوانند دست کم هر روز تهیه ی یک ماده ی معدنی جدید را گزارش دهند، بسیار عالی است. به هر حال، این ویژگی های جالب و فوق العاده ی کربن بوده است که پیشرفت هایی چشم گیر را برای شیمی دان های آلی به ارمغان آورده است. اتم های کربن می توانند به سرعت در ردیف های بلندی خود را منظم کرده، زنجیر تشکیل دهند. مولکول اتان دو حلقه در زنجیر خود دارد. اما درباره ی بلندترین زنجیر ممکن نمی توان به روشنی چیزی گفت. ترکیب هایی که در زنجیر خود ۷۰ حلقه ی کربنی دارند شناخته شده اند. هیچ عنصر دیگری بجز کربن نمی تواند چنین کاری انجام دهد. تنها سیلیسیم است که می تواند خود را به شکل زنجیری زیبا شامل

شش حلقه در آورد. دانشمندان ترکیبی از ژرمانیم به صورت، یا هیدروژن ژرمانید به دست آورده اند که در آن سه اتم ژرمانیم به صورت زنجیری به هم پیوسته اند و این، تنها مورد شناخته شده در عالم فلزهاست. خلاصه می توان گفت که در این عرصه، کربن بی رقیب است.

اما اگر زنجیرهای کربن تنها خطی بودند، هرگز تعداد ترکیب های آلی به این گونه ی شگفت آور، زیاد نبود. زنجیرهای کربنی می توانند شاخه شاخه شوند و به شکل حلقه هایی بسته در آیند. به این ترتیب چند گوشه هایی شامل سه، چهار، پنج و شش اتم کربن و حتی بیش تر از آن شناخته شده اند. برای برخی ترکیب ها که تعداد اتم کربن یکسان دارند می توان چند نوع زنجیر در نظر گرفت. دانشمندان به این ترکیب ها نام ایزومر داده اند. با افزایش تعداد اتم های کربن در مولکول ها، تعداد آرایش ها یا تعداد ایزومرها افزایش می یابد. در واقع، این تعداد به صورت یک تصاعد هندسی بیش تر می شود. به این ترتیب صدها و هزاران ترکیب جدید به فهرست مواد آلی افزوده می شود.



★ معلم شیمی ناحیه ی ۲ زاهدان

نور افشانی و ایجاد رنگ

سابقه ی آتش بازی در چین به دوهزار سال پیش از میلاد بازمی گردد. اما به تازگی دانشمندان به ترکیب رنگ هایی که در نتیجه ی تجزیه ی شیمیایی، از شعله نتیجه می شوند توجه کرده اند. هزاران سال پیش یک



صغری گرامیان ★

فیزیک دان آلمانی به نام کیرشهف^۱، متوجه شد هنگامی که نمک فلزهای گوناگون روی شعله ی گاز پاشیده می شود و می سوزد، رنگ های گوناگونی ایجاد می شود.

نمک سدیم شعله ی زرد، نمک کلسیم شعله ی سرخ و نمک باریم شعله ی سبز رنگ تولید می کند. کیرشهف به زودی متوجه شد که از این واقعیت می توان برای شناسایی عنصرهای شیمیایی استفاده کرد. برای این کار، باید از نمک خالص عنصر استفاده کرد. اگر مخلوطی از دو نمک سدیم و پتاسیم روی شعله پاشیده شود، رنگ بنفش پتاسیم در برابر رنگ زرد سدیم قابل مشاهده نخواهد بود.

در سال ۱۸۹۵ بود که هلیم روی زمین کشف شد و عنصر خورشیدی خوانده شد. این رویداد بزرگ، کشف روشی را امکان پذیر کرد که باعث پرده برداشتن از رازهای نهفته در اجرام آسمانی از فاصله های بسیار دور شد.

کمپلکس ها را تجزیه کنند. پس تجزیه ی طیفی نه تنها روش مناسبی برای شناسایی عنصرها بوده است، بلکه به کمک آن می توان مواد جدید شامل عنصرهایی مانند روبیدیم، سزیم، ایندیم و گالیم را نیز شناسایی کرد.

تجزیه ی شیمیایی خورشید

برای پیش بینی رویداد کسوف و خسوف، دانشمندان ابزارهایی تهیه کردند. یکی از این ابزار طیف سنج است که مدت زیادی از کشف آن نمی گذرد.

در پی کسوف سال ۱۸۶۸، در ۲۵ جولای همین سال، انجمن علمی فرانسه دو نامه به طور هم زمان دریافت کرد؛ یکی از جانسن ۱ از هند و دیگری از لاکیر ۲، از انگلیس. مضمون هر دو نامه نیز تقریباً یکسان بود. هر دو نفر اعلام کرده بودند که با استفاده از تجزیه ی طیفی، عنصری را در خورشید کشف کرده اند که هنوز در زمین ناشناخته است. این عنصر خطی زرد رنگ در طیف ایجاد می کند اما سدیم نیست.

جانسن و لاکیر گذشته از موفقیت در تجزیه ی مواد خورشیدی، کشف ماده ای جدید را نیز گزارش کردند.



★ معلم شیمی ناحیه ی ۲ زاهدان

1. Jonssen
2. Lockyer

باز هم الماس

یک قطعه الماس نتراشیده و خام سخت ترین ماده در میان سنگ های معدنی است. الماس گرد و تراش یافته همتایی در میان جواهرات ندارد. الماس



هاجر باقری کوشه *

آبی - خاکستری که به ندرت تولید می شود، نزد جواهرسازها ارزش ویژه ای دارد. اما روی هم رفته، کاربرد الماس در جواهرات

پس از آن، فیزیک دان دیگری به نام بونزن ۲ پیشنهاد کرد که آزمایش سوختن شعله در دستگاهی به نام طیف سنج انجام گیرد. بخش مهم این دستگاه را یک منشور تشکیل می دهد که نور سفید پس از گذر از آن تجزیه می شود. بونزن با ریختن نمک یک فلز مشخص روی شعله ی چراغ گاز و گذراندن نور به دست آمده از یک منشور، طیفی پیوسته به دست آورد که شامل خطوط ثابت و پایداری بود. او از تجزیه ی نور نمک سدیم دو خط طیفی زرد رنگ با فاصله ی زیاد از هم، به دست آورد. هم چنین مشاهده کرد که نمک پتاسیم یک خط طیفی سرخ رنگ و دو خط طیفی بنفش رنگ تولید می کند.

این دو دانشمند بر این باور بودند که خطوط ایجاد شده برای هر ترکیب شیمیایی، در فاصله هایی معین روی طیف خطی عنصرها ظاهر می شود. هر ترکیبی که دارای سدیم باشد مانند نمک های کلرید، سولفات، کربنات یا نیترات، خطوط طیفی مشابهی خواهند داشت. مخلوط کردن نمک سدیم با نمک هر عنصر دیگری مانند پتاسیم، مس، آهن، استرانسیم یا باریم روی خطوط مربوط به سدیم اثر نمی گذارد.

اکنون دانشمندان به کمک این روش می توانند مخلوطی از



چندان اهمیت ندارد بلکه استفاده از آن بویژه در صنعت مهم تر است. چنان که بدون الماس، مهندسی پیشرفته با مشکل روبه رو می شود.

اگر الماس های درشت تری در اختیار داشتیم بلورهای کوچک الماس این همه برای مابارزش نبودند. افسوس که ذخایر الماس در کره ی زمین چندان غنی نیست. یکی از این ذخایر در آفریقای شمالی قرار دارد و هنوز بیش از ۹۰ درصد الماس استخراج شده از آن به روسیه صادر می شود. حدود ۱۰ سال پیش، منطقه ی الماس خیز یاکوتا در این کشور کشف شد که در مقیاس صنعتی به تولید الماس می پردازد.

تشکیل الماس های طبیعی نیازمند وجود دما و فشارهای بسیار بالاست. در مکان های الماس خیز ذوب های پی در پی روی می دهد که باعث شکستن لایه های زمین و خارج شدن الماس می شود. اما این اتفاق به ندرت روی می دهد. آیا انسان بدون کمک طبیعت، خود نمی تواند الماس بسازد؟ تاریخ علم نمونه هایی از الماس های مصنوعی را می شناسد اما هیچ یک از آن ها مناسب نبوده اند. هم روش های به کار رفته در تولید این نوع الماس ها و هم تجهیزات آزمایشگاهی جهت تولید دما و فشارهای مورد نیاز نامناسب بودند. ولی در ۵ دهه ی میانه ی قرن کنونی، کلید حل این مشکل پیدا شد. گرافیت به عنوان ماده ی اولیه ی مناسب در معرض فشار ۱۰۰ هزار اتمسفری و دمای ۸۰۰۰^۰ قرار گرفت و الماس مصنوعی تهیه شد. به هرحال در این جریان، شیمی دان ها سهم اندکی داشتند و در واقع، افتخار این موفقیت بیش تر از آن فیزیک دان ها



الماس را از آن چه که هست نمی توان سخت تر ساخت. اما شیمی دان ها مواد اولیه ای برای ساختن موادی سخت تر از الماس پیدا کرده اند.

شد. ولی شیمی دان ها هم به گونه ای چشم گیر در تولید الماس های مناسب کمک کردند.

آیا می توان ماده ای سخت تر از الماس ساخت؟ الماس کامل ترین ساختار بلوری در جهان بلور هاست. آن چه این ماده را سخت کرده است آرایش هندسی ایده آل اتم های کربن در بلور الماس است. در واقع، یک ترکیب شیمیایی از بور و نیتروژن به نام بورنیتريد وجود دارد که می توان برای آن یک ساختار بلوری هوشمند مانند ساختار گرافیت در نظر گرفت. از این رو، به بورنیتريد، گرافیت سفید هم گفته می شود. شاید بپرسید آیا کسی تلاش کرده است که از این ماده مداد بسازد؟!

شیمی دان ها راهی ارزان برای تهیه ی بورنیتريد یافته اند. فیزیک دان ها این ماده را در خلال چند مرحله زیر فشار حدود چند هزار اتمسفر و دمای زیاد گذاشتند. نتیجه، بورازون بود؛ ماده ای سخت تر از الماس که می تواند روی الماس خراش ایجاد کند و سوزاندن آن کار ساده ای نیست.

اکنون بورازون ماده ای گران است. تهیه ی این ماده بر قابلیتی فراتر از آن چه در طبیعت وجود دارد، به نیروی بشر متکی است. در گذشته ی نه چندان دور دانشمندان ژاپنی نیز ترکیبی شامل منیزیم، سیلیسیم و اکسیژن به نام منیزیم سیلیکات را تهیه کردند که به طور چشم گیری از الماس سخت تر بود.

به هرحال در آینده ممکن است مواد تازه ای سخت تر از آن چه اکنون در فهرست مواد سخت وجود دارند، ساخته شوند و در صدر این فهرست جای گیرند.



* معلم شیمی ناحیه ی ۲ زاهدان

