

مدیر مسئول: محمد ناصری

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

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

و محمدرضا یاقیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا

دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی

طراح گرافیک: زهره محمودی

نشانی دفتر مجله: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

پیام گیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

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

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن: دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹ داخلی ۳۸۳-۳۸۴، مستقیم ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

پایگاه اینترنتی: www.roshdmag.ir

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

شمارگان: ۹۰۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

تصویر روی جلد:

آنزیم گلوکوکیناز (glucokinase)

آنزیمی است که به طور عمده در کبد

یافت می شود. این آنزیم در فرایند تبدیل

گلوکز به گلوکوز-۶-فسفات به عنوان کاتالیزگر

عمل می کند. این آنزیم نقش مهمی در حذف مقدار

اضافی گلوکوز از جریان خون و ذخیره آن به صورت

کلیکوژن (شکل ذخیره شده کربوهیدرات ها) در کبد ایفا

می کند. در این تصویر یک مولکول گلوکوز را در چنگال این

کاتالیزگریستی می بینید.

Successive No: 91 Quarterly Chemistry Education Magazine 2009, Vol. 23, No. 2

سر مقاله

۲ سال جهانی شیمی؛ فرصتی ممتاز برای بهبود
کیفی آموزش شیمی در کشور

شیمی در ستر تاریخ

۴ پیوند شیمی و زیست شناسی در زندگی والتر گیلبرت
مهدیه سالار کیا

آموزش با آزمایش

۸ شیمی سیمان
غلامرضا براکوهی
۱۲ سنجش وزنی به جای سنجش حجمی!
عباسعلی زمانی و زهرا مفیدی

آموزش شیمی در جهان امروز

۱۴ گرماسنجی و اندازه گیری گرمای سوختن
علی هدایتی
۱۸ طرح درسی با مشارکت خرس های قطبی و پنگوئن ها
راضیه بنگدار سخی و نسترن خضرائی کیا
۲۶ چگونگی رفتار ترکیب های شیمیایی هنگام انحلال در آب
حسین یآوری

شیمی از نگاه های ژرف

۳۰ آنزیم ها، کاتالیزگرهای زیستی
سمیرا تخت فیروزه
۳۳ نسبیت و رفتار گازی یک فلز
شایان نصراللهی

شیمی، صنعت و زندگی

۳۵ پلاستیک گویا و شنوا!
اسماعیل گروسی
۳۶ شیمی کرم های ضد چروک پوست
شهلا مظفری

شیمی در رسانه ها

۳۸ تازه های شیمی
داود زارع
۴۴ مجتمع پتروشیمی تبریز
اکبر نوری زاده و پروین یاری
۴۸ نقدی بر کتاب شیمی (۱)
علی تقی زاده بیلندی
۵۰ پرسش هایی از بخش ۱ کتاب شیمی ۲ و آزمایشگاه (۱)
اورنگ باقی و اکرم پور حبیب
۵۴ آموزش را به کتاب های درسی و کمک آموزشی محدود نکنیم
آذر حداد
۵۹ نتیجه ی مسابقه های مجله

سرگرمی های شیمی

۶۰ داستان هایی در شیمی

سال جهانی شیمی؛ فرصتی ممتاز برای بهبود کیفی آموزش شیمی در کشور



اکنون که یک سال تا سال ۲۰۱۱ و آغاز سال جهانی شیمی باقی است، شایسته دیدم تا یکی از دردهای کهنه‌ی آموزش شیمی کشور که همانا نبودن آموزشی با کیفیت است را یادآور شوم. شاید در آستانه‌ی توجه جهانی به شیمی و بی‌تردید جلب توجه ملی به آموزش شیمی فرصتی فراهم آید تا همه‌ی دردمندان و آرزومندان این عرصه‌ی مهم آموزش و پرورش در سراسر کشور دوباره گرد هم آیند و با تجزیه و تحلیل ابعاد گوناگون آموزش شیمی با کیفیت و با نگاهی موشکافانه موانع تحقق این مهم را بررسی کنند و راه‌کارهایی برای دستیابی به آموزشی شایسته‌ی جوانان این مرز پرگوهر ارایه دهند.

این فرصت درحالی فراهم می‌آید که در حال حاضر نیمی از جمعیت جهان کم‌تر از ۲۵ سال سن دارند و درواقع این کره‌ی خاکی جوان‌ترین نسل بشری خود را تجربه می‌کند و بنابه تخمین کارشناسان سازمان ملل متحد، انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۲۰ نزدیک به ۸۷ درصد از این جوانان در کشورهای توسعه‌یافته زندگی کنند. بنابراین، اینک بیش از هر زمان دیگری نیاز به بهبود کیفی آموزش و پرورش بویژه در حوزه‌ی یاددهی-یادگیری علوم تجربی احساس می‌شود. از این‌رو است که در همه‌ی کشورها و بویژه در کشور عزیزمان ایران بایستی با توجه به ساختارهای فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی و در عین حال توجه به نیازهای آتی و آتی جوانان این مرز و بوم هم‌اکنون که میهن اسلامی در راه توسعه‌ی همه‌جانبه گام برمی‌دارد اقدام به

یک

برنامه‌ریزی

اصولی و حساب‌شده

شود و در راستای اصلاح و بهبود کیفی آموزش و پرورش بویژه آموزش علوم تجربی گامی روبه جلو برداشته شود.

اصلاحات و ایجاد تغییر در کیفیت آموزش و پرورش جوانان مسئله‌ای چندبعدی، پیچیده و بسیار زمان‌بر است و این پیچیدگی خود به تعریف و تفسیر کشورها از واژه‌ی کیفیت برمی‌گردد. درضمن با توجه به ماهیت پیچیده‌ی نظام‌های آموزشی این موضوع بغرنج‌تر نیز می‌شود. از این‌رو نمی‌توان

به یافتن مدل قابل انتقال یا نسخه‌گری امیدوار بود که برای کشور ما گره از این مسئله باز کند. به عبارت دیگر این موضوع را می‌توان مسئله‌ای دانست که پاسخ‌هایی به گسترده‌تری و گوناگونی مرزهای جغرافیایی دارد و هر کشور به‌ناچار بایستی در چارچوب‌های خود ولی با توجه به تجربیات جهانی و هم‌فکری با هم‌هی اندیشمندان و کارشناسان مجرب در سراسر جهان به آن اقدام کند.

مفهوم کیفیت در آموزش و پرورش که به‌نوعی تفاهم و سازگاری میان نیازها و امکانات را به ذهن می‌آورد، بخشی یادآور پیوندی است که با دستاوردها و درواقع خروجی‌های نظام آموزشی دارد و بخشی به هدف‌ها و شیوه‌هایی مربوط است که برای دستیابی به این نتایج تعریف، انتخاب و اجرایی می‌شود. مفهوم کیفیت آموزش تابع زمان است و تعریف آن با زمان تغییر می‌کند. در هر زمانی می‌توان آن را به گونه‌ای ویژه و متفاوت تعریف کرد. درضمن کیفیت ماهیتی هم‌گون ندارد و ناهم‌گونی آن هم تابع برخی ملاحظات عینی (علمی و بدون اعمال نظر شخصی) و ذهنی (وابسته به طرز فکر و نظر افراد) است. به عبارت دیگر می‌توان افزود بر نیازمندی‌های واقعی نسل جوان و جامعه تعریف کیفیت مطلوب را به شرایط حاکم بر کشور، تمایلات و علایق گروه‌ها و جناح‌های مختلف سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و علمی افراد گوناگون درون و برون نظام آموزشی هم وابسته دانست. از این رو ضروری است که در گام نخست بازتعریف کیفیت آموزش و پرورش در جامعه‌ی امروز ایران در دستور کار مسئولان و کارشناسان قرار گیرد.

بحث درباره‌ی آموزش با کیفیت بحث درباره‌ی ارتباط آموزش با شرایط است. آموزشی که جوانان را برای زندگی در جامعه‌ای آماده می‌کند که در حال گذار به توسعه‌ای پایدار است. شرایطی که برخی آن را گسترشی می‌دانند که نیازهای امروز را مرتفع می‌سازد بدون آن‌که توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازهایشان را به مخاطره بیندازد. در این شرایط آموزش متناسب برای تربیت نسل کنونی چیست؟ و چه ویژگی‌هایی بایستی داشته باشد؟ شاید قابلیت یافتن برای زندگی را بتوان یکی از ضرورت‌های آموزش با کیفیت دانست. یافتن توانایی نه برای زندگی امروز یا یک زمان معین و تعریف شده بلکه برای

زندگی در سرتاسر عمر؛ هم به‌عنوان شهروند جامعه‌ی خود و هم شهروند جامعه‌ی جهانی. اغلب کشورها درواقع آموزشی را با کیفیت می‌نامند که دانش‌آموزان را به حدی از توانمندی برساند تا بتوانند با چالش‌های چندگانه‌ی زندگی روبه‌رو شوند و از پس آن‌ها برآیند. متأسفانه این هدف مشترک و مهم اغلب در مسلخ راه‌حل‌های ساده و کوتاه‌مدت قربانی می‌شود.

تجربیات جهانی نشان می‌دهد که با تغییر در برنامه‌های درسی، انتخاب و سازماندهی محتواهای مناسب و روزآمد، تغییر در ساختارها، فضا و محیط‌های آموزشی، تغییر در طرز تفکر و توانمندی‌های مجریان و کارگزاران برنامه‌ی درسی و تلاش برای ایجاد و تقویت نگرشی تازه در آن‌ها نسبت به آموزش جوانان در عصر حاضر، می‌توان بستر تحقق این قابلیت‌ها را فراهم کرد. این تغییرها به نتایج مطلوب نمی‌رسد جز آن‌که به راهی هم برای ارزیابی کیفی ورودی، فرایند و خروجی نظام آموزشی اندیشیده شود. همه‌ی این‌ها بازه‌ی زمانی گسترده، اختصاص هزینه‌ای هنگفت و اقدامی عاجل را می‌طلبد و تأخیر بیش از این در سیاست‌گذاری، تصمیم‌سازی و اجرای تواند تبعات جبران‌ناپذیری را برای کشور داشته باشد. به‌هرحال، این پرسش‌ها بایستی ذهن سیاست‌گذاران را به‌خود مشغول کند که در کشور ما و در شرایط امروز چه نوع سیاست آموزش علمی با سیاست توسعه‌ی ملی سازگار است و به رشد اقتصادی کشور می‌انجامد؟ آیا اولویت‌های حاکمیت و دولت برای توسعه‌ی همه‌جانبه‌ای کشور با چنین سیاستی تحقق می‌یابد؟ این‌ها و پرسش‌های بسیار دیگری که تلاش برای یافتن پاسخ آن‌ها همراه با نقد شرایط امروز می‌توان برای دستیابی به یک آموزش علوم با کیفیت راه‌گشا باشد.

از هم‌اکنون آغاز کنیم و با برنامه‌ریزی دقیق برای سال جهانی شیمی و از طریق طراحی فعالیت‌های فردی و گروهی گسترده و فراگیر ضمن آماده کردن افکار عمومی، ذهن و فکر تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران را به اهمیت بهبود کیفیت آموزش شیمی در کشور معطوف کنیم و با نقد شرایط موجود و وصف شرایط مطلوب مقدمات ایجاد تحولی چشم‌گیر را در حوزه نظر و عمل برای این شاخه‌ی مهم آموزش علوم تجربی رقم بزنیم. اگرچه تا شروع سال جهانی شیمی یک سال باقی است ولی برای استفاده از این فرصت طلایی بایستی از هم‌اکنون اقدام کرد. تأخیر موجب خسران است.

سردبیر



پیوند شیمی و زیست‌شناسی در زندگی

مهدیه سالارکيا

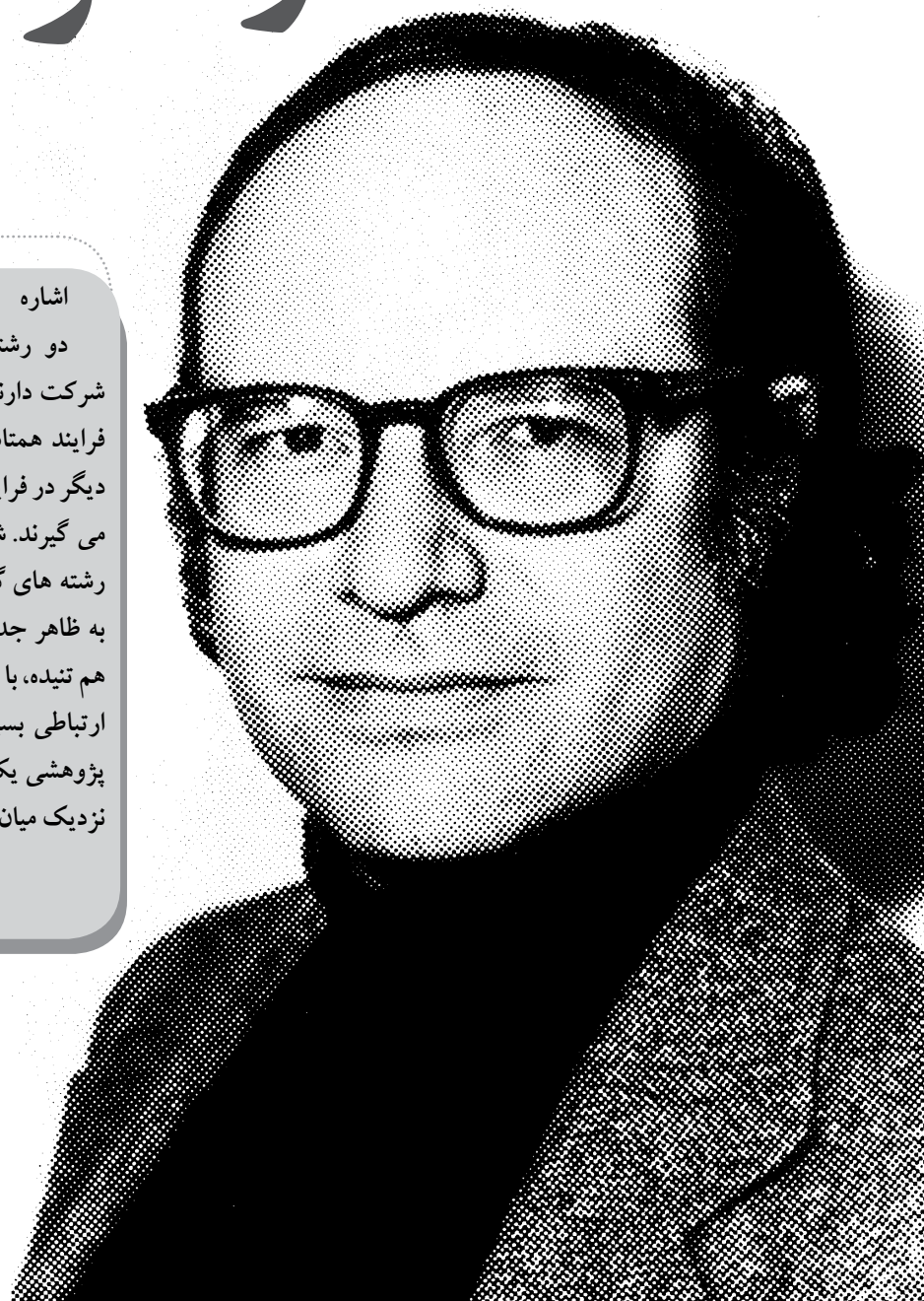
والتر گیلبرت

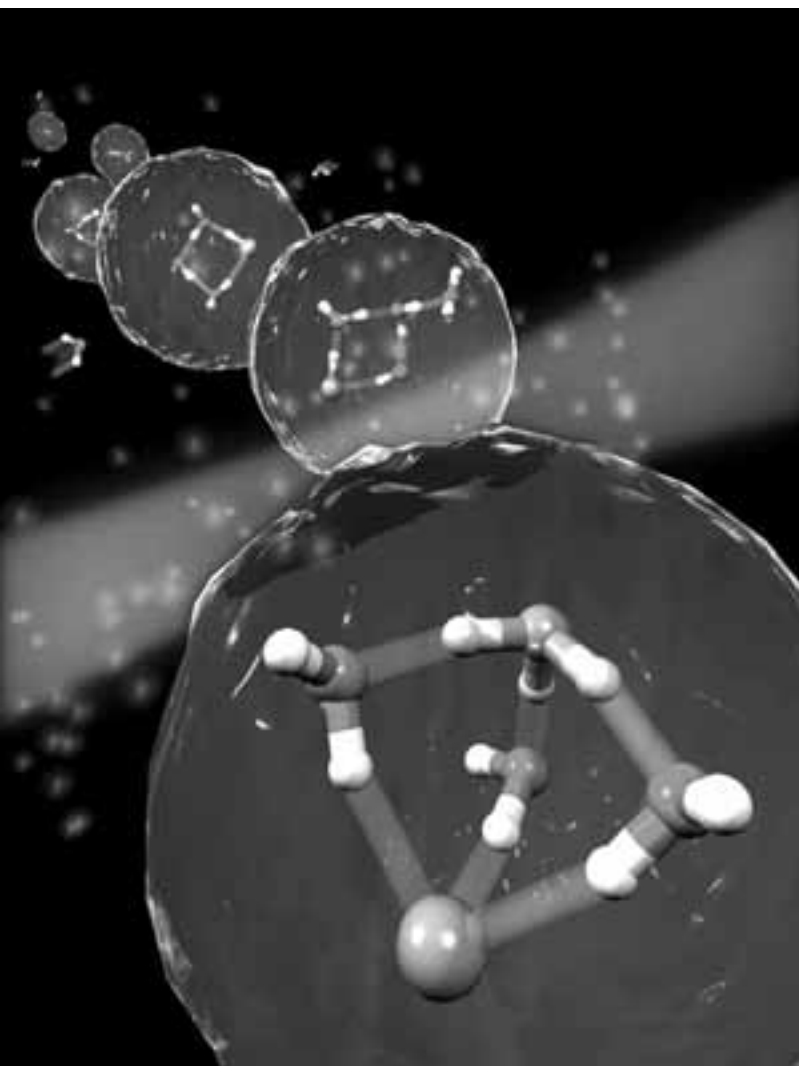
اشاره

دو رشته‌ای که در ساختار یک مولکول DNA شرکت دارند با همه‌ی ارتباط تنگاتنگ خود، در جریان فرایند هم‌تاسازی از یک دیگر فاصله می‌گیرند، اما بار دیگر در فرایند مضاعف شدن، یک پارچگی خود را از سر می‌گیرند. شاید این روندی است که همواره میان همه‌ی رشته‌های گوناگون علوم به چشم می‌خورد؛ قلمروهایی به ظاهر جداگانه، با موجودیتی واحد و در عین حال در هم تنیده، با مرزهایی بسیار ظریف و نامحسوس و پل‌های ارتباطی بسیار مشخص و ملموس. با سیری در زندگی پژوهشی یک دانشمند به بهترین شکل، شاهد این ارتباط نزدیک میان علوم گوناگون خواهیم بود.



«من، والتر گیلبرت^۱، در ۲۱ مارچ سال ۱۹۳۲ در بوستون^۲، ماساچوست^۳ به دنیا آمدم. پدرم یک





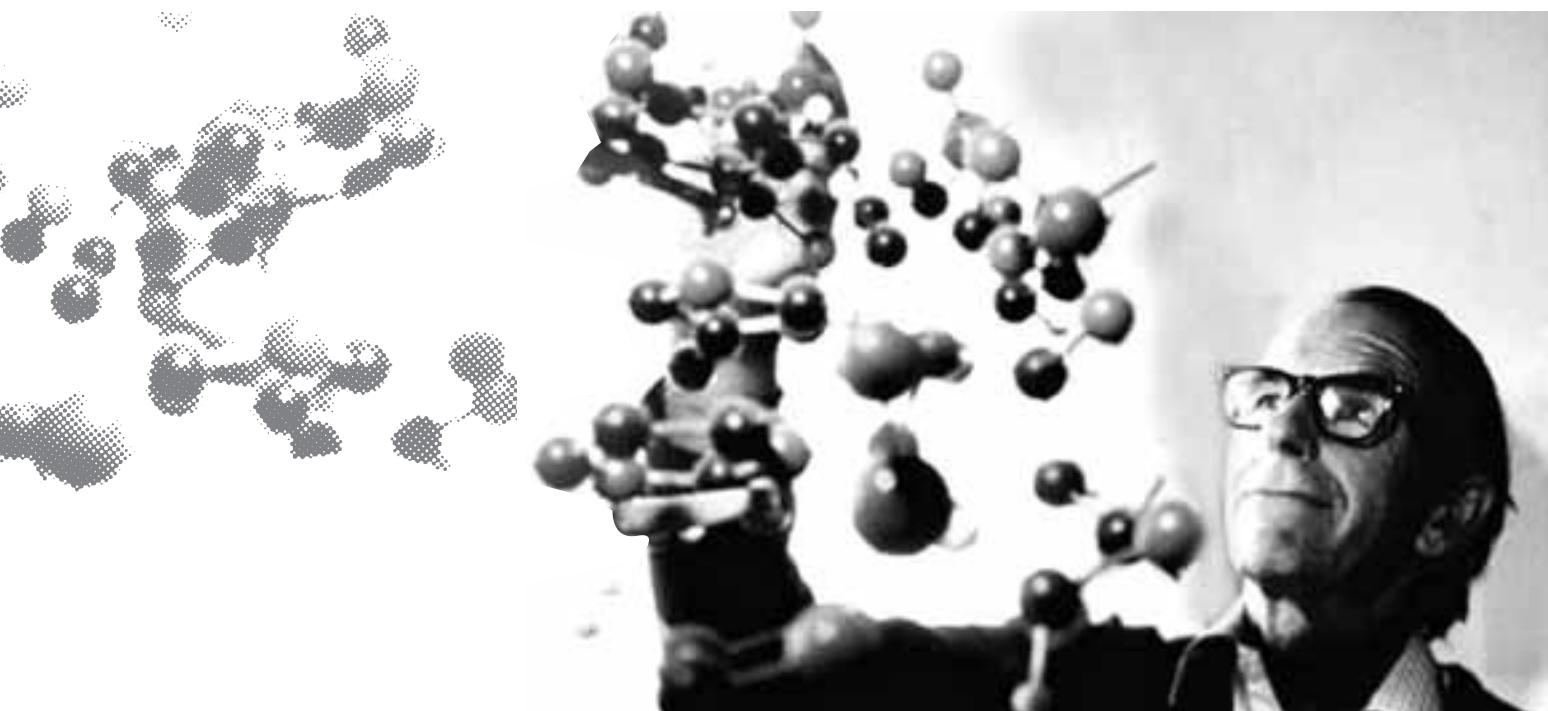
اقتصاددان فارغ التحصیل از دانشگاه هاروارد بود که در اداره ی کل قیمت گذاری کار می کرد و در زمان جنگ جهانی دوم در رأس یک گروه مشاور و برنامه ریز برای دولت پاکستان فعالیت داشت. مادرم فرزند یک روان شناس بود که آزمون های هوش را روی من و خواهر بزرگ ترم اجرا می کرد و در نخستین سال های کودکی من، ما را در خانه آموزش می داد. آموزش های مادرم بود که از مطالعه، در ما میلی سیری ناپذیر ساخت تا آن جا که در همان سنین کودکی کتاب های بخش بزرگ سالان کتابخانه های عمومی را با شوق وصف ناپذیری مطالعه می کردیم. در سال ۱۹۳۹ ما به واشنگتن مهاجرت کردیم و در این جا بود که دوران تحصیلی من تا پایان دبیرستان سپری شد.

با این که از کودکی به مطالعه ی کانی ها و ستاره شناسی علاقه مند بودم و در انجمن های مربوط به این دو رشته عضویت داشتم، اما همیشه در خود گرایشی نسبت به علوم پایه احساس می کردم. در دوره ی دبیرستان به شیمی معدنی علاقه مند شدم اما در پایان این دوره، فیزیک هسته ای مرا شیفته ی خود کرد و برای مدتی دانستن درباره ی ژنراتورهای وان دوگراف^۴

و اتم شکن های ساده ذهن مرا به خود مشغول کرده بود و مرا برای مطالعه به کتابخانه می کشید. در هاروارد وقت من صرف تحصیل فیزیک و شیمی شد و برای ادامه ی تحصیل، فیزیک نظری توجهم را جلب کرد. در این دوره بود که من روی ذره های بنیادی و نظریه ی کوانتومی کار می کردم. در نخستین سال تحصیل در دانشگاه، در هاروارد بودم و سپس به دانشگاه کمبریج رفتم و در سال ۱۹۵۷ از این دانشگاه دکترا گرفتم. استاد من عبدالسلام^۵ یک فیزیکدان پاکستانی بود و من زیر نظر او روی نسبت پراکندگی ذره های بنیادی پراش یافته، کار می کردم. این تلاشی

بود برای استفاده از یک نظریه ی علت و معلولی که به صورت یک خاصیت ریاضیاتی در تحلیل دامنه ی پراکندگی، فرمول بندی می شد تا بتوان برخی جنبه های برهم کنش ذره های بنیادی را پیش بینی کرد. در این زمان با جیم واتسون^۶ آشنا شدم و این آشنایی باعث تغییری اساسی در زندگی پژوهشی من شد. به هر حال پیش از آن، من به هاروارد بازگشتم و با گذراندن دوره ی فوق دکترا پس از یک سال به عنوان استادیار فیزیک مشغول به کار شدم. تا اواخر دهه ی ۶۰ به تدریس در گستره ی وسیعی از رشته های وابسته به فیزیک نظری پرداختم و در این زمینه با دانشجویان دوره های تحصیلات تکمیلی فعالیت

والتر گیلبرت: با این که از کودکی به مطالعه ی کانی ها و ستاره شناسی علاقه مند بودم و در انجمن های مربوط به این دو رشته عضویت داشتم، اما همیشه در خود گرایشی نسبت به علوم پایه احساس می کردم



این آزمایش ها یک گونه ی بادپا و جدید را نشانه گرفته بود که ما سرانجام از عهده ی شناسایی آن برآمدیم. به این ترتیب بود که من پس از هیجان انگیز یافتن این کار، پژوهش هایم را در زمینه ی زیست شناسی مولکولی تا امروز ادامه دادم.

یک سال پس از آغاز کار روی m-RNA، من به بررسی چگونگی سنتز پروتئین ها روی آوردم. پژوهش های من نشان داد که یک مولکول پیام رسان منفرد می توان بی درنگ بسیاری از ریبوزوم ها را به کار گیرد و دیگر آن که زنجیر پلی پپتیدی در حال رشد همواره در حال اتصال به یک مولکول RNA ی انتقال دهنده باقی می ماند. این آخرین کشف ما، سازوکار سنتز پروتئین را به این ترتیب مشخص کرد که زنجیر پروتئین هم چنان که رشد می یابد بزرگ تر می شود، در جای خود از یک آمینو اسید حامل

داشتم. اما در تابستان سال ۱۹۶۰ که واتسون درباره ی آزمایش هایش روی RNA با من صحبت کرد، زمینه ی پژوهش های من از فرمول های ریاضی فیزیک نظری به حوزه های آزمایشگاهی تغییر مسیر داد. من که کار واتسون را هیجان انگیز یافته بودم به گروه پژوهشی او پیوستم. ما سعی در تشخیص و شناسایی RNA ی پیام رسان^۶ یا m-RNA داشتیم که نسخه ای از RNA با عمر کوتاه است که از ژن DNA نتیجه می شود و به عنوان انتقال دهنده ی اطلاعات از ژنوم به ریبوزوم ها - که در سلول نقش کارخانه ی سازنده ی پروتئین را دارند - عمل می کند. هر یک از این پیام رسان ها برای مدتی کوتاه جهت دیکته کردن ساختار یک پروتئین مورد استفاده قرار می گیرند و پس از آن تجزیه شده، وارد چرخه ی ساخته شدن مولکول های m-RNA دیگر می شوند.

توصیف می کرد که به کمک آن خود را مضاعف^{۱۱} می کند. در اوایل دهه ی ۱۹۷۰، من قطعه ای از DNA را جدا کردم که بازدارنده ی لاکتون را تعیین می کرد؛ و هم چنین برهم کنش RNA پلیمراز و بازدارنده ی لاکتون را با DNA بررسی کردم. در این زمان بود که به توسعه ی برخی روش ها ترکیب دوباره ی DNA، بویژه نمایش این که قرار دادن قطعه های DNA با یک دیگر در مسدود کردن رشته ی پروتیینی مؤثر است، موفق شدم.

هم اکنون از یک سو به ساختن پروتیین های سودمند، و از سوی دیگر به بررسی ساختار ژن ها و تغییر توالی در DNA علاقه مندم.»



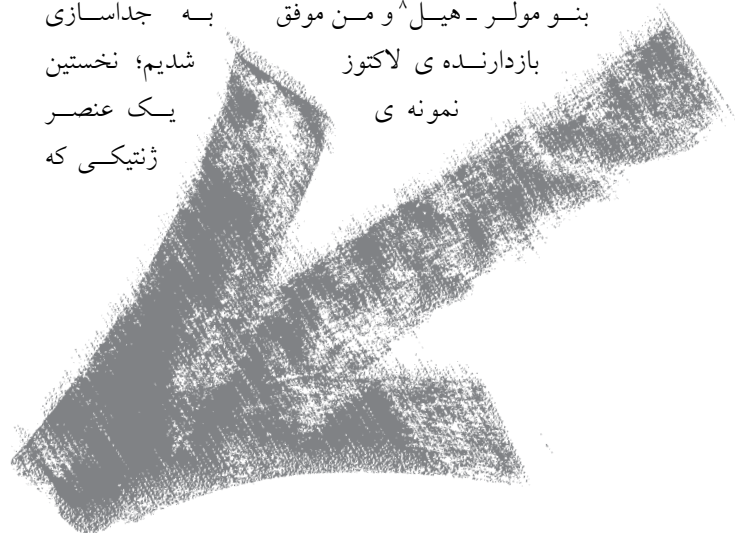
1. Walter, G.
2. Boston
3. Massachusetts
4. Van de Graaf
5. Abdus Salam
6. Watson, J.
7. messenger RNA
8. Müller - Hill, B.
9. Jacob & Mohod
10. Dressler, D.
11. duplicate



nobelprize.org/nobel-prize/chemistry/ laureates/1980/ gilbert-autobio.html

ما سعی در تشخیص و شناسایی RNA ی پیام رسان یا m-RNA داشتیم که نسخه ای از RNA با عمر کوتاه است که از ژن DNA نتیجه می شود و به عنوان انتقال دهنده ی اطلاعات از ژنوم به ریبوزوم ها - که در سلول نقش کارخانه ی سازنده ی پروتیین را دارند - عمل می کند

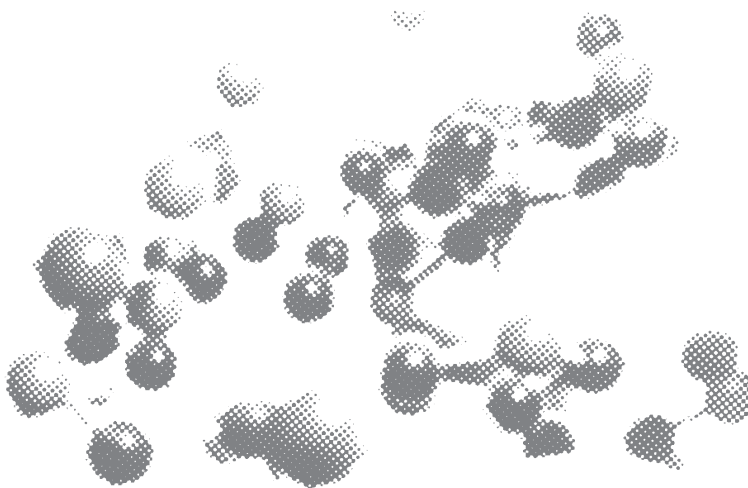
m-RNA به آمینو اسید دیگر انتقال پیدا می کند و پیام آن ها توسط m-RNA و به طور عمده توسط رمز ژنتیکی روی DNA، دیکته می شود. در میانه ی دهه ی ۱۹۶۰ بنو مولر - هیل^۸ و من موفق به جداسازی بازدارنده ی لاکتوز شدیم؛ نخستین نمونه ی یک عنصر ژنتیکی که



نقش یک کنترل کننده را از خود

نشان می داد. این عنصر، پروتیینی است که

توسط یک ژن برای مهار یا کنترل ژنی دیگر در باکتری ها ساخته می شود تا هنگامی که نیازی به ساخته شدن ژن یاد شده نیست از تشکیل آن جلوگیری کند. این بازدارنده، در نتیجه ی کار جاکوب و مانود^۹ به طور ژنتیکی تشخیص داده شد. اما از آن جا که بازدارنده در مقدار بسیار کمی ساخته می شود، به گونه ای غیرمعمول، ماهیت زیست شیمیایی گذرایی دارد. ما موفق به تشخیص، تعیین ویژگی ها و خالص سازی یکی از این بازدارنده ها شدیم. در اواخر دهه ی ۱۹۶۰، من و دیوید درسلر^{۱۱} مدلی دایره ای را ساختیم که یکی از دو روش ممکن برای DNA را





غلامرضا براکوهی *

شیمی سیمان



چکیده

در جریان یک فعالیت کلاسی، دانش آموزان با شیمی سیمان آشنایی می یابند و به اهمیت روابط استوکیومتری مخلوط ها در زندگی پی می برند و با مقایسه ی خواص گوناگون به بررسی متغیرهای مؤثر بر زمان تشکیل، سختی و شکل پذیری این ماده می پردازند.

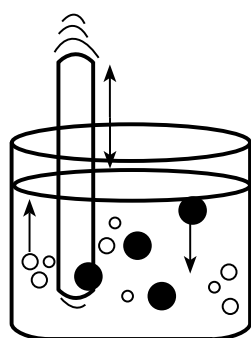
کلیدواژه‌ها: سیمان پورتلند، فعالیت تکمیلی، بتن، شیمی سیمان.



آغاز سخن

کیفیت بتون به نسبت مواد افزودنی مانند آب، خرده سنگ و سیمان بستگی دارد. در نتیجه ی قرار دادن سیمان در کوره، توده هایی با اندازه های مشخص به نام جوش^۳ تشکیل می شود. پس از آن جوش را به شکل گرد درمی آورند که در این حال آن را سیمان می نامند. مخلوط این گرد با آب هم چون یک چسب قوی عمل می کند. اکنون در جریان یک فعالیت که در آن از مخلوط سیمان برای تهیه ی بتون استفاده می شود، اثر افزایش مواد گوناگون را روی خواص بتون مورد بررسی قرار می دهیم.

فعالیت



مواد و وسایل مورد نیاز

مخلوط سیمان تجاری شامل ماسه و سنگ ریزه و سیمان با نسبت معین،^۳ ظرف پلاستیکی نسبتاً بزرگ،^۳ ظرف پلاستیکی کوچک تر، برچسب، ماژیک، هم زن، استوانه ی مدرج، آب، شکر، نمک، میخ. هم زدن مخلوط سبب ایجاد حباب های هوا و بالا آمدن آنها می شود و سنگ ریزه ها را از سطح مخلوط دور می کند.

روش کار

۱. روی یکی از ظرف ها برچسب بزنید و روی آن بنویسید: «کنترل». بقیه ی ظرف ها مخصوص انجام آزمایش هایی هستند که در آن ها تغییری ایجاد می شود.
۲. در یکی از ظرف های بزرگ تر ۵۰۰mL مخلوط سیمان تجاری بریزید. از تنفس کردن گرد آن بپرهیزید!
۳. به کمک استوانه ی مدرج، ۱۱۰mL آب به این ظرف بیفزایید.
۴. مخلوط آب و سیمان را خوب به هم بزنید تا مخلوطی غلیظ و گل مانند به دست آید. اگر مخلوط هنوز سفت

سیمان پورتلند در سال ۱۸۲۴ توسط جوزف آسپدن^۲ در انگلیس به ثبت رسید و با این نام خوانده شد. تا پیش از این رویداد، نوع و مقدار موادی که برای تهیه ی سیمان مورد استفاده قرار می گرفت محرمانه به شمار می رفت. شیمی تهیه ی سیمان شامل دو بخش جداگانه به این شرح است:

- فرایند تبدیل و شکل پذیری بتون برای سخت شدن
- سختی و افزایش استحکام.

ترکیب شیمیایی سیمان

مهم ترین ترکیب های موجود در سیمان پورتلند عبارتند از: تری کلسیم آلومینات ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)، تری کلسیم سیلیکات ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_3$)، دی کلسیم سیلیکات ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_3$) و کلسیم اکسید (CaO). هنگامی که دی کلسیم سیلیکات به کندی با آب واکنش می دهد، کلسیم هیدروکسید و تشکیل می شود. این واکنش کمک می کند تا مواد گوناگون موجود در این مخلوط در کنار یک دیگر باقی بمانند و نیز سبب افزایش استحکام مخلوط می شود چنان که آب نمی تواند از آن عبور کند.

بتون، بسیاری قوی شامل شبکه ای از پیوندهای عرضی است. این ماده ی سخت هنگامی که مخلوطی از سیمان، شن و ماسه، خرده سنگ و آب در یک قالب ریخته می شوند، شکل می گیرد و سفت می شود. اگر بتون به سرعت شکل بگیرد، قراردادن آن در جای مورد نظر دشوار می شود. در این حال افزودن ژپس به سیمان، برای طولانی تر کردن زمان شکل گیری سودمند است.

در فرایند سخت شدن بتون، نخست آبهوشی ترکیب های موجود و سپس متبلور شدن هیدرات ها روی می دهد. در واقع، این فرایند در حضور آب انجام می گیرد. هم چنان که سیمان سخت می شود ترکیب ها شکل می گیرند و تبدیل به ماده ای می شوند که در آب نامحلول است.

بود حدود ۱۰mL دیگر آب، در دو مرحله به آن بیفزایید و آن را به هم بزنید. پس از آن محتویات این ظرف را درون ظرفی که برچسب «کنترل» دارد، بریزید.

۵. هم زن را در این مخلوط از بالا به پایین حرکت دهید. با این کار هوا از مخلوط خارج و سبب می شود که سنگ ریزه ها در سطح مخلوط باقی نمانند. به این فرایند ملاط سازی می گویند.

۶. مراحل ۲ تا ۵ را در ظرف هایی که برچسب «متغیر» دارند تکرار کنید به گونه ای که در هر ظرف تنها یکی از متغیرها تغییر کند. برای نمونه

جایگزین کردن سنگ ریزه ها با قطعه های پلی استیرن) در مرحله ی چهارم، قرار دادن مخلوط در یخچال یا فریزر استفاده کنید. در هر مورد پیش بینی کنید که این تغییرات چه اثری بر نمونه ی سیمان تهیه شده خواهند داشت.

۷. پس از این مراحل سیمان آماده ی شکل گرفتن و سخت شدن خواهد بود. دست کم ۲ نمونه را به مدت ۴۸ ساعت به حال خود بگذارید.

۸. پس از این مدت، نمونه ی سخت شده را از ظرف بیرون بیاورید و خواصی مانند نرمی، شکاف ها،



مهم ترین ترکیب های موجود در سیمان پورتلند عبارتند از: تری کلسیم آلومینات ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)، تری کلسیم سیلیکات ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_3$)، دی کلسیم سیلیکات ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_3$) و کلسیم اکسید (CaO)

سنگ ریزه های قابل مشاهده، حباب های هوا و خشکی سیمان را بررسی و یادداشت کنید.

می توانید از متغیرهایی هم چون حجم آب افزوده شده، افزایش مواد اضافی (مانند نمک، شکر، میخ یا

۹. مقدار سختی نمونه ها را باهم مقایسه کنید. برای این کار نمونه ها را از ارتفاع ۱۵ سانتی متری روی یک سطح سخت رها کنید. اگر مقاومت نمونه زیاد بود، ارتفاع را افزایش دهید.

نکته های ایمنی

برای محافظت از چشم ها از عینک استفاده کنید. برای آسیب ندیدن سطحی که نمونه ها را روی آن می اندازید از چند لایه روزنامه استفاده کنید یا این که آزمایش را در هوای آزاد انجام دهید. نمونه ها را پیش از انداختن، در یک کیسه ی پلاستیکی یا پارچه ی نازک قرار دهید تا ذرات ریز آن به اطراف پراکنده نشود. پس از ترک خوردن و شکستن نمونه ها، خواص مربوط به سطوح داخلی آن ها را مانند مرحله ی ۸ یادداشت کنید.

پرسش ها

۱. نمونه های کنترل (شاهد) را با نمونه هایی که در آن ها تغییراتی داده شده است، مقایسه کنید. تغییرات اعمال شده چه تأثیری بر نمونه ی تهیه شده داشته است؟

۲. چه راه های دیگری برای اندازه گیری و مقایسه ی سختی نمونه هایی که تهیه می شوند می شناسید؟

۳. بتون چه نوع مخلوطی است، همگن یا ناهمگن؟ پاسخ خود را

توضیح دهید.

۴. بجز ماسه و خرده سنگ مواد دیگری در سنگ ریزه های بتون وجود دارد. ثابت شده است که برخی از آن ها منبع گاز رادون هستند. این نوع بتون ها برای مردمی که زیر زمین

در فرایند سخت شدن بتون، نخست آبیوشی ترکیب های موجود و سپس متبلور شدن هیدرات ها روی می دهد. در واقع، این فرایند در حضور آب انجام می گیرد. هم چنان که سیمان سخت می شود ترکیب ها شکل می گیرند و تبدیل به ماده ای می شوند که در آب نامحلول است

- در خانه هایی که از این نوع بتون ساخته شده - زندگی می کنند، ممکن است چه مشکلاتی ایجاد کند؟
۵. گاهی از خاکستر یا پس ماند حاصل از سوختن برخی از گیاهان، در ساخت بتون استفاده می شود. چرا از این فراورده در بتون استفاده می شود؟

نتیجه گیری

انجام فعالیت های تکمیلی هدفمند می تواند باعث کاربردی شدن آموزش و برقراری ارتباط میان

موضوع های مختلف علمی با زندگی روزمره شده، زمینه ی پرورش تفکر خلاق را بیش از پیش فراهم سازد. هم چنین انجام این نوع فعالیت ها به پایداری آموخته های دانش آموزان کمک زیادی می کند. این فعالیت نمونه ای از ارتباط شیمی و زندگی است که فراگیران در جریان آن، افزون بر آشنایی کلی با شیمی سیمان به اهمیت روابط استوکیومتری، محلول ها و مخلوط ها در زندگی پی برده، به مشاهده و مقایسه ی خواص مختلف و بررسی تأثیر متغیرهای گوناگون روی خواصی مانند زمان تشکیل، سختی و شکل پذیری سیمان می پردازند.



* معلم شیمی مشاهد

1. Portland
2. Aspdn, J.
3. clinker



1. J. chem. Educ.2006.83.
2. archives.cnn.com/2000/US/05/21/walkway.collapse/06
3. www.wsocv.com/news/1952003





سنجش وزنی به جای

عباسعلی زمانی* و زهرا مفیدی

سنجش حجمی!

چکیده

بسیاری از ترکیب های آلی به عنوان شناساگر در حجم سنجی های خشتی سازی به کار می روند. ساختار این شناساگرها به گونه ای است که با تغییر غلظت یون H^+ ، تغییر رنگ می دهند و می توان از آن ها در شناسایی نقطه ی پایان حجم سنجی استفاده کرد. برخی از مواد طبیعی مانند کلم سرخ و چای، شامل رنگدانه هایی هستند که به خاطر آن ها می توانند نقش شناساگر را داشته باشند. آب کلم سرخ در pH های مختلف، تغییر رنگ می دهد. از این تغییر رنگ می توان برای تعیین pH یک محلول مجهول استفاده کرد.

کلید واژه ها: حجم سنجی، شناساگر کلم سرخ



آن ۵ mL آب کلم سرخ بریزید و رنگ محلول را یادداشت کنید. شما می توانید این جدول را با داشتن مواد شیمیایی که pH آن ها معلوم است نیز تهیه کنید. مواد و وسایل مورد نیاز: کلم سرخ، آب جوش، سدیم بی کربنات

$$pH = -\log[H]^+$$

جدول ۱، تغییر رنگ آب کلم سرخ را در pH های گوناگون نشان می دهد. برای تنظیم چنین جدولی شما به یک دستگاه pH سنج، ۲۵۰ mL هیدروکلریک اسید ۰/۱ M و محلول سدیم هیدروکسید ۰/۱ M نیاز دارید. در آغاز کار، در یک بشر ۲۰۰ میلی لیتری محلول ۰/۱ M هیدروکلریک اسید بریزید و pH آن را یادداشت کنید. برای تهیه ی محلول هایی با pH مورد نظر، به آن اسید یا باز بیفزایید. ۵ mL از محلولی که pH آن مشخص است بردارید و در

کلم سرخ شامل رنگدانه هایی از خانواده ای آنتوسیانین ها، به نام فلاوین است. این رنگدانه ها در پوست سیب، آلوئی سرخ، گل های ذرت و انگور نیز وجود دارد. رنگ آنتوسیانین در محلول های بسیار اسیدی، سرخ رنگ است و در محیط بازی رنگ سبز مایل به زرد دارد و در محیط خشتی، ارغوانی است. بنابراین می توان از تغییر رنگ آن در اندازه گیری pH استفاده کرد. تغییر رنگ آب کلم سرخ به خاطر تغییر غلظت اسید یا یون H^+ است. pH محلول ها به این ترتیب تعریف می شود:

رنگ	pH	رنگ	pH
آبی - بنفش	۱۰	سرخ	۱
آبی فیروزه ای	۱۰/۵	سرخ - آبی	۲
سبز چمنی	۱۱	بنفش - ارغوانی	۴
سبز زیتونی	۱۲	بنفش	۶
خردلی	۱۳	بنفش	۸



بیفزایید و رنگ این محلول را به عنوان محلول ۲ یادداشت کنید.

۳. ۱۰g سدیم بی کربنات وزن کنید و آن را کم به محلول ۲ بیفزایید تا رنگ محلول تغییر کند.

۴. مقدار سدیم بی کربنات باقی مانده را به دست آورید و از روی آن، مقدار افزوده شده از این ماده به محلول ۲ را محاسبه کنید.

پرسش ها

۱. استفاده از شناساگر آب کلم سرخ چه برتری ها و چه کاستی هایی دارد؟
۲. از روی حجم NaOH مصرف شده در آزمایش نخست، و جرم سدیم بی کربنات در آزمایش دوم، درصد اسید را در سرکه ی خانگی محاسبه کنید.
۳. این آزمایش ها را با استفاده از شناساگر فنول فتالین انجام دهید. علت اختلاف نتایج را در چه می دانید؟
۴. برتری و کاستی های هر یک از این دو روش را بنویسید.



* دانشجوی دوره ی دکترای تجزیه، دانشگاه زنجان



1. Skoog, West, Holler, Analytical Chemistry, 6th editaion, 1991.
2. preparatorychemistry.com/
3. chemistry.about.com/

۴. شیمی پیش دانشگاهی، دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی جمهوری اسلامی ایران، فصل سوم.

(جوش شیرین)، استیک اسید (سرکه)، سیتریک اسید (آب لیمو)، هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید، صافی چای، چاقو، بشر، هم زن شیشه ای، لوله ی آزمایش.

روش کار

تهیه ی آب کلم سرخ

۱. کلم سرخ را خرد کرده، آن را در یک لیوان بزرگ بریزید. به آن آب جوش بیفزایید و دهانه ی لیوان را حدود ۱۰ دقیقه بپوشانید. هر دو دقیقه یک بار محتویات لیوان را به هم بزنید.
۲. پس از ۱۰ دقیقه، این مخلوط را با صافی چای، صاف کنید. محلول زیر صافی، شناساگر کلم سرخ است. این محلول خنثی بوده، به رنگ ارغوانی مایل به آبی است. البته این رنگ به pH آب شیر محل آزمایش بستگی دارد.
۳. ۵mL از شناساگر را در یک لوله ی آزمایش بریزید. هربار ۵mL از موادی که دارید به آن بیفزایید و با توجه به تغییر رنگ، pH محلول را حدس بزنید. نتیجه را در جدولی مانند جدول ۲ بنویسید.

از شناساگر تهیه شده می توانید در سنجش حجمی اسیدهایابازها استفاده کنید.

محلول مورد آزمایش رنگ شناساگر اسید یا باز pH

جوهر نمک
محلول جوش شیرین
سرکه
آب لیمو
مایع سفیدکننده
محلول شکر
محلول نمک

نمونه ی آ - حجم سنجی

۱. ۵mL شناساگر در یک ارلن بریزید و به آن ۱۰mL آب مقطر بیفزایید. رنگ این محلول را یادداشت کنید و آن را به عنوان محلول شاهد یا محلول ۱ نگه دارید.
۲. ۵mL شناساگر در یک ارلن بریزید و به آن ۵mL از محلول سرکه و ۵mL آب مقطر بیفزایید. به رنگ محلول توجه کنید (محلول ۲).
۳. یک بورت را از محلول سدیم هیدروکسید ۰/۱ M پر کنید.
۴. محلول ۲ را به روش سنجش حجمی مورد سنجش قرار دهید تا زمانی که رنگ شناساگر به قهوه ای تغییر یابد.

نمونه ی ب - وزن سنجی

به جای حجم سنجی، می توان این آزمایش را به روش وزن سنجی نیز انجام داد:

۱. ۵mL شناساگر در یک ارلن ریخته، به آن ۱۰mL آب مقطر بیفزایید. رنگ این محلول را به عنوان محلول شاهد یا محلول ۱ یادداشت کنید.
۲. ۵mL شناساگر در یک ارلن ریخته، به آن ۵mL سرکه و ۵mL آب مقطر



گرماسنج بمبی



علی هدایتی *

چکیده

اندازه گیری مستقیم گرمای واکنش ها به وسیله ی گرماسنج بمبی در چند مرحله انجام می گیرد. تبادل گرما میان گرماسنج و محیط ناچیز است و ظرفیت گرمایی گرماسنج، پیش از سوزاندن نمونه به کمک سوختن موادی مانند بنزویک اسید تعیین می شود. بنابراین با مشخص بودن ظرفیت گرمایی گرماسنج، می توان از روی تغییر دمایی که هنگام یک انجام واکنش روی می دهد، گرمای واکنش سوختن مواد گوناگون را محاسبه کرد.

کلید واژه ها: گرماسنج بمبی، گرمای سوختن، ظرفیت گرمایی گرماسنج، بنزویک اسید



آغاز سخن

آن ها را با دقت زیاد اندازه گیری کرد. مقدار گرمای ناشی از سوختن مواد با اندازه گیری افزایش دمای آب موجود در گرماسنج تعیین می شود. گرماسنج های مورد استفاده در

در این مقاله تلاش شده است که به پرسش هایی درباره ی ساختار گرماسنج بمبی^۱، روش کار با این گرماسنج، روش محاسبه ی گرمای سوختن مواد که ذهن بسیاری از دانش آموزان را به خود مشغول می کند تا حد امکان پاسخ داده شود. در این بررسی ها واکنش هایی انتخاب می شوند که سریع و کامل باشند تا از هدر رفتن گرما در گرماسنج جلوگیری شود. هنگام انجام واکنش باید تمام واکنش دهنده ها به مصرف برسند تا محاسبه ی گرمای واکنش به آسانی امکان پذیر باشد. واکنش سوختن ترکیب های آلی مانند متان، بوتان، اتانول، گلوکوز و... از این ویژگی برخوردارند و می توان به روش مستقیم گرمای سوختن

باید تبادل گرما میان گرماسنج و محیط ناچیز باشد تا خطای اندازه گیری به کم ترین مقدار برسد

آزمایش ها باید از نوع بی در رو^۱ باشند تا از تبادل گرما میان گرماسنج و محیط جلوگیری شود.

انواع گرماسنج

شیمی دان ها جهت اندازه گیری انرژی گرمایی مربوط به تغییرات فیزیکی و شیمیایی از گرماسنج ها بهره می گیرند. برای گرماسنج ها می توان سه نوع را به این شرح برشمرد:

- گرماسنج بی در رو یا آدیاباتیک که





اندازه‌گیری گرمای سوختن

برای خارج کردن گاز نیتروژن باقی مانده در بمب، چندبار بمب را از گاز اکسیژن پر و خالی می‌کنیم. سرانجام باید بمب با اکسیژن خالص به فشار تقریبی ۳۰ اتمسفر پر شود

در آن به هیچ گونه انرژی گرمایی میان گرماسنج و محیط مبادله نمی‌شود.

- گرماسنج بمبی یا ایزوپریبول^۲ که در این گرماسنج، در شرایطی کنترل شده تبادل گرمایی میان گرماسنج و محیط به صورتی ناچیز انجام می‌گیرد.
- گرماسنج های تجاری از این دسته اند.
- گرماسنج هم دما یا ایزوترمال^۳ که در آن تبادل انرژی با محیط، در دمای ثابت انجام می‌گیرد.

ساختار گرماسنج بمبی

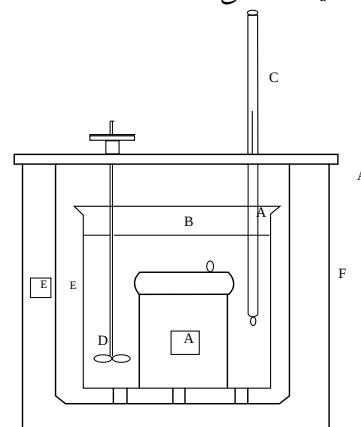
شکل ۱، اجزای یک گرماسنج بمبی را نشان می‌دهد که عبارتند از:

آ - بمب فولادی محکم به شکل استوانه، به حجم تقریبی ۱ لیتر (A)

ب - ظرف فلزی (B) به حجم تقریبی ۲ لیتر که محتوی آب بوده، بمب فولادی در آن به حالت شناور قرار دارد.

پ - دماسنج (C) و هم زن (D) که هردو در آب گرماسنج شناورند.

ت - دو محفظه ی هوا (E) و یک لایه ی عایق (F) که گرماسنج را از محیط جدا می‌کنند.



شکل ۱ ساختار گرماسنج بمبی

روش کار

آ) تعیین ظرفیت گرمایی گرماسنج بمبی پیش از اندازه‌گیری گرمای سوختن مواد، باید ظرفیت گرمایی گرماسنج را تعیین کنیم. برای این کار، ماده ای را که گرمای احتراق آن معلوم است - مانند بنزویک اسید - می‌سوزانیم و ظرفیت گرمایی گرماسنج را به این شرح تعیین می‌کنیم:

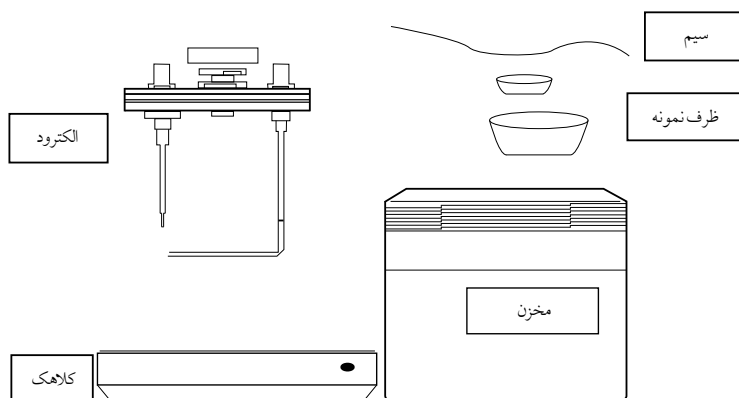
چنان که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، بمب فولادی گرماسنج از اجزایی به این شرح تشکیل شده است:

آ - مخزن بمب با حجم تقریبی ۱ لیتر

ب - کلاهک پیچی بمب

پ - ظرف نمونه از جنس چینی نسوز که گنجایش ۱ تا ۲ گرم نمونه را دارد.

ت - سیم آتش زن که از جنس آهن

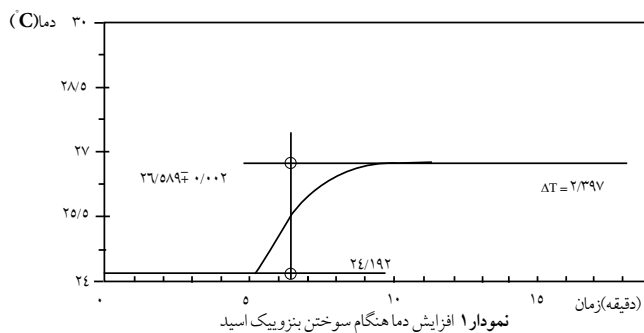


شکل ۲ ساختار بمب

- تزریق نمونه ی استاندارد: حدود 0.9150 g بنزویک اسید را در ظرف نمونه می‌ریزیم و یک سیم آهنی نازک به 0.217 g را به الکترود وصل می‌کنیم. الکترود را چنان در بمب قرار

بوده، درون نمونه قرار می‌گیرد.

ث - الکترود که جهت اعمال جریان الکتریسته به سیم آتش زن، استفاده می‌شود و روی آن محلی برای تزریق اکسیژن به نمونه در نظر گرفته شده است.



وزن باقی مانده - وزن اولیه = وزن آهن سوخته
 $0.0106 \text{ g} = 0.0111 \text{ g} - 0.0217 \text{ g}$ وزن آهن سوخته
 5858 J/g گرمای سوختن آهن
 26425 J/g گرمای سوختن بنزویک اسید

گرمای ناشی از سوختن نمونه و سیم آهنی

$$= (26425 \times 0.9150) + (5858 \times 0.0106) = 24241 \text{ J}$$

$$\Delta T = 26.589 - 24.192 = 2.397 \pm 0.002^\circ \text{C}$$

$$\Delta E = C_{eq} \cdot \Delta T$$

$$24241 = C_{eq} \cdot 2.397$$

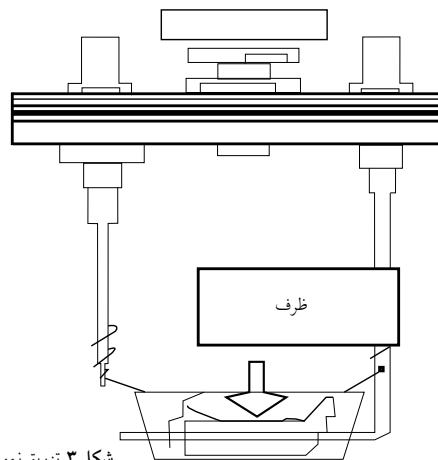
$$C_{eq} = 10113.05 \approx 10110 \text{ J/}^\circ \text{C}$$
 ظرفیت گرمایی گرماسنج

ب) اندازه گیری گرمای سوختن مواد

در این جا نیز مانند بخش آ، چهار مرحله باید انجام شود.
- تزریق نمونه: 0.8214 g دی فنیل را به عنوان ماده ای که گرمای سوختن آن مجهول است، در ظرف نمونه می ریزیم و سیم آهنی به جرم 0.0217 g نیز برای وصل کردن به الکتروود آماده می کنیم. مانند مرحله ی نخست بخش آ، الکتروود را چنان درون بمب قرار می دهیم که سیم در ظرف نمونه قرار گیرد. کلاهک بمب را روی آن قرار می دهیم.

- تزریق گاز اکسیژن: چنان که در مرحله ی دوم بخش آ گفته شد گاز اکسیژن را پس از چند بار پر و خالی کردن محفظه ی بمب، به آرامی در آن تزریق می کنیم تا در پایان، بمب با اکسیژن خالص به فشار تقریبی 30 اتمسفر، پر شود.

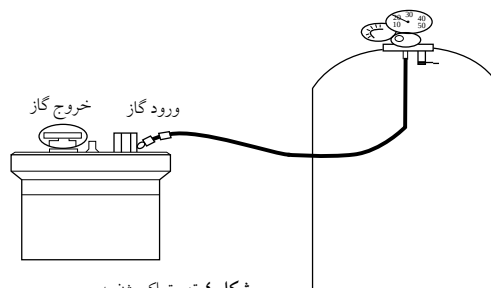
سوزاندن نمونه و رسم نمودار: پس از اعمال جریان الکتریسیته به الکتروود و سوختن مقداری از سیم آهنی همراه با کل نمونه، نمودار تغییرات دما برحسب زمان رسم می شود، نمودار ۲. در این جا نیز نخست دو خط مماس بر نمودار، و سپس خطی عمود بر این دو خط رسم می کنیم تا مساحت دو بخش بالایی و پایینی منحنی با هم برابر باشند.



شکل ۳ تزریق نمونه به بمب

می دهیم که سیم آتش زن در ظرف نمونه قرار گیرد. سپس کلاهک پیچی بمب را می بندیم، شکل ۳.

- تزریق گاز اکسیژن: به آرامی، گاز اکسیژن را از سیلندر گاز به محفظه ی بمب تزریق می کنیم. برای خارج کردن گاز نیتروژن باقی مانده در بمب، چندبار بمب را از گاز اکسیژن پر و خالی می کنیم. سرانجام باید بمب با اکسیژن خالص به فشار تقریبی 30 اتمسفر پر شود، شکل ۴. سپس بمب را در آب گرماسنج قرار داده، در گرماسنج را می بندیم و به وسیله ی دماسنج، دمای آب گرماسنج را اندازه گرفته، ثبت می کنیم.



شکل ۴ تزریق اکسیژن به بمب

- سوزاندن نمونه و رسم نمودار: در این مرحله با برقراری جریان الکتریسیته، مقداری از سیم آهنی می سوزد و سبب سوختن کل نمونه می شود. نمودار دما برحسب زمان را برای نمونه رسم می کنیم، نمودار ۱. نخست دو خط مماس بر این نمودار و سپس یک خط عمود بر این دو خط، چنان رسم می کنیم که مساحت بخش بالایی منحنی با بخش پایینی آن یکسان باشد.

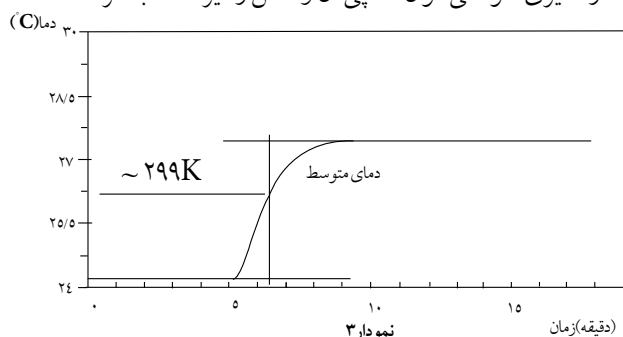
- محاسبه ی ظرفیت گرمایی گرماسنج: برای این کار نخست باید با مراجعه به منابع، گرمای سوختن بنزویک اسید و سیم آهنی را پیدا کنیم. سپس مقدار گرمای آزاد شده از سوختن 0.9150 g بنزویک اسید و 0.0106 g سیم آهنی سوخته را محاسبه کرده، با استفاده از فرمول، ظرفیت گرمایی گرماسنج را به دست می آوریم.

با مشخص بودن ظرفیت گرمایی گرماسنج، می توان از روی تغییر دمایی که هنگام انجام واکنش روی می دهد، گرمای واکنش سوختن مواد گوناگون را محاسبه کرد

نتیجه گیری

اگرچه اندازه گیری مستقیم گرمای واکنش ها در ظاهر کار ساده ای به نظر می رسد اما در عمل، نسبتاً دشوار است و در همه ی مراحل آن باید به دقت عمل کرد. ظرفیت گرمایی یک گرماسنج باید پیش از انجام آزمایش با دقت اندازه گیری شود. هم چنین باید تبادل گرما میان گرماسنج و محیط ناچیز باشد تا خطای اندازه گیری به کم ترین مقدار برسد.

رسم نمودار تغییرات دما برحسب زمان هنگام سوختن نمونه به ما کمک می کند تا با دقت، گرمای واکنش را اندازه بگیریم. اگر انرژی درونی یک واکنش با استفاده از گرماسنج بمبی اندازه گیری شود می توان آنتالپی آن واکنش را نیز محاسبه کرد.



* معلم شیمی و مدرس مراکز ضمن خدمت فرهنگیان منطقه ی میانه

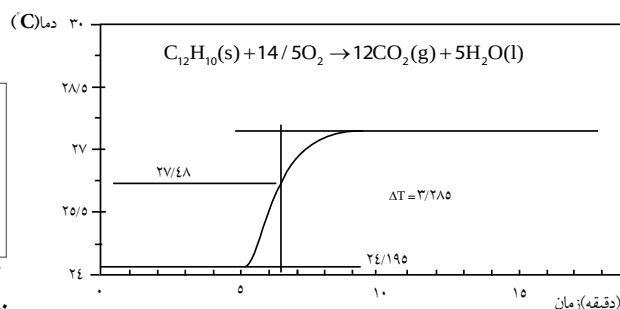
1. adiabatic
2. isoperibol
3. isothermal



1. web.mst.edu/~gbert/animation2.html
2. mutuslab.cs.uwindsor.ca/schurko/animations/bomb-cal/animation1.htm

۳. بی. وی. اتکینز، شیمی فیزیک، ترجمه ی دکتر غلامعباس پارسافر و دکتر بیژن نجفی، چاپ اول، ویرایش هشتم، پاییز ۱۳۸۵، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. گوردون بارو، شیمی فیزیک، ترجمه ی (حسین خوشخو، عباس فرازدل، غفار متدین، قاسم خدادادی، مسعود حسن پور)، خرداد ۱۳۸۶، مرکز نشر دانشگاهی.



نمودار ۲. افزایش دما به هنگام سوختن دی فنیل

محاسبه ی گرمای سوختن دی فنیل:

وزن باقی مانده - وزن اولیه = وزن آهن سوخته

$$0/0217 - 0/0187 = 0/0031g$$

$$\text{انرژی ناشی از سوختن آهن} = 0/0031g \times 5858J/g \approx 18J$$

$$\text{جرم مولکولی دی فنیل} = 154/21g/mol$$

$$C_{eq} = 10110J/^{\circ}C \text{ ظرفیت گرمایی گرماسنج}$$

$$\Delta T = 27/45 - 24/195$$

$$= 3/285 \pm 0/002^{\circ}C$$

گرمای ناشی از سوختن دی فنیل + گرمای ناشی از سوختن سیم آهنی = کل انرژی آزاد شده

گرمای ناشی از سوختن سیم آهنی - انرژی کل = انرژی ناشی از سوختن دی فنیل

$$\text{انرژی ناشی از سوختن دی فنیل} = C_{eq} \cdot \Delta T - 18J$$

$$= (10110 \times 3/285) - 18$$

$$\text{انرژی حاصل از سوختن } 0/8214g \text{ دی فنیل} = 33192J$$

$$\text{گرمای سوختن یک مول دی فنیل} = \frac{33192J}{0/8214g} \times \frac{154/21g}{1mol}$$

$$= 6231480/788J/mol$$

$$\approx 6232000J/mol = 6232kJ/mol$$

$$\Delta E = q_v = -6232kJ/mol$$

محاسبه ی آنتالپی سوختن مواد

برای محاسبه ی آنتالپی سوختن یک ماده - مانند دی فنیل - یا گرمای سوختن آن در فشار ثابت، از نمودار ۳ استفاده می کنیم که در آن میانگین دمای سوختن، برای دی فنیل ۲۶°C است. با استفاده از فرمول، آنتالپی واکنش به دست می آید.

$$T_{\text{متوسط}} = 299K$$

$$\Delta n = -2/5mol$$

$$\Delta H = \Delta E + RT \cdot \Delta n$$

$$\Delta H = -6232 + (8/31 \times 299)(-0/25)(0/001)$$

$$= 6238kJ/mol$$



طرح درسی با مشارکت خرس‌های قطبی

راضیه بنکدار سخی* و نسترن خضرای کیا**

چکیده

موفقیت یک معلم در تدریس، به طرح درس وی در ارایه ی درس بستگی دارد. الگوی تدریس بخش های گوناگونی هم چون هدف ها، انتظارات عملکردی، پیش نیازها، ابزار و منابع مورد نیاز و شرح مراحل تدریس را دربرمی گیرد. برای نوشتن یک الگوی تدریس مناسب، آگاهی از زمان لازم برای آموزش، امکانات و محیط آموزشی، توانمندی و پیش دانسته ها و نیازمندی دانش آموزان و مهارت معلم ضروری است. در این مقاله طرح درس درباره ی مفهوم الکترون گاتیوی و ارتباط آن با نوع پیوند و مولکول های قطبی و ناقطبی ارایه می شود که براساس تلفیق پرسش و پاسخ و شبیه نمایی طراحی شده است.

کلید واژه ها: الگوی تدریس، شبیه نمایی، الکترون گاتیوی، انواع پیوند، مولکول قطبی.



آغاز سخن

در تنظیم طرح درس، باید فعالیت هایی برای سه مرحله طراحی شود. این سه مرحله عبارتند از: مرحله ی پیش از تدریس، مرحله ی هنگام تدریس و مرحله ی پس از تدریس. در فعالیت های مربوط به مرحله ی پیش از تدریس باید

رویدادهایی که ممکن است در کلاس رخ دهد نوشته شود. هم چنین ابزار، منابع، برگه های کار و... نیز باید فراهم شود. در فعالیت های هنگام تدریس، باید آن چه که روی می دهد و مراحل اجرای طرح درس همراه با ارایه ی هدف آن به طور کامل توضیح داده شود. در بخش فعالیت های پایانی، سنجش آموخته ها و فعالیت های تکمیلی کار در خانه داده می شود. طرح درس باید به صورتی نوشته شود که در صورت غیبت معلم، فرد جایگزین به کمک آن بتواند درس را به دانش آموزان ارایه کند. شما می توانید برای نوشتن اجزای طرح درس از روش پیشنهادی که در پی می آید استفاده کنید.

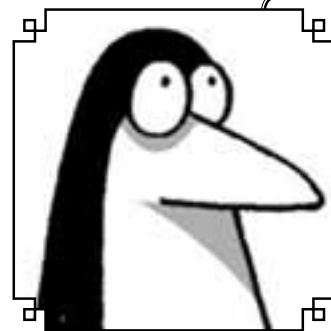
هدف: مفاهیمی را که دانش آموزان باید پس از تدریس به آن دست یابند، تعیین کنید. همه ی این مفاهیم باید بنابر برنامه ی درسی از پیش تعیین شده باشند.

انتظارات عملکردی: این بخش بر افزایش دانش و مهارت هایی که دانش آموزان پس از تدریس به دست می آورند تمرکز دارد. این انتظارات براساس وسعت هدف های درس طراحی می شوند. اما دست یافتن به آن ها، به زمانی بیش از دوره ی تعریف شده در جلسه ی درس نیاز دارد.

پیش نیازها: برآمدگی دانش آموزان تمرکز دارد و به شما و معلمان دیگر کمک می کند تا دریابید که در برابر طرح درس ارایه شده، انتظار چه پاسخ هایی را داشته باشید. این بخش، عوامل و پیش دانسته های ضروری را دربرمی گیرد که به شما امکان می دهد تا مطمئن شوید که دانش آموزان به هدف های درس خواهند رسید.

ابزار، مواد و منابع مورد نیاز: در این بخش هر ابزاری که

پنگوئن‌ها



طرح درس باید به صورتی نوشته شود که در صورت غیبت معلم، فرد جایگزین به کمک آن بتواند درس را به دانش آموزان ارایه کند

هنگام تدریس لازم است، پیش بینی و فراهم می شود.

شرح درس: به شما و معلمان دیگر کمک می کند تا در اندیشه ها و تجربه های خود با هم سهیم شوید و عنوان ها، فعالیت ها و هدف های درس را مورد بازنگری قرار دهید. این بخش شامل مرحله ی آغازی، فعالیت اصلی، جمع بندی و نتیجه گیری و فعالیت تکمیلی است. در مرحله ی آغازی، ایجاد انگیزه و در فعالیت های تکمیلی، سنجش کار در خانه را فراموش نکنید.

اکنون بر پایه ی این چارچوب پیشنهادی، طرح درسی درباره ی مفهوم الکترونگاتیوی و قطبی شدن ارایه می شود.

عنوان درس: الکترونگاتیوی و قطبی شدن

زمان: یک جلسه به مدت ۹۰ دقیقه

هدف: مفهوم الکترونگاتیوی و نقش آن در پیوندها و مولکول های قطبی و ناقطبی

انتظارات عملکردی از دانش آموزان:

- مفهوم الکترونگاتیوی و روند

الکترونگاتیوی عنصرها را در جدول تناوبی بدانند.

- نقش الکترونگاتیوی را در پیوندها و مولکول های قطبی و ناقطبی درک کنند.
- تفاوت انواع پیوندهای قطبی، ناقطبی و یونی را بدانند و بتوانند مولکول قطبی و ناقطبی را تشخیص دهند.
- علت قطبی یا ناقطبی شدن پیوند و مولکول را شرح دهند و جهت قطبی شدن پیوند و مولکول را در ساختار رسم کنند.

پیش نیازها

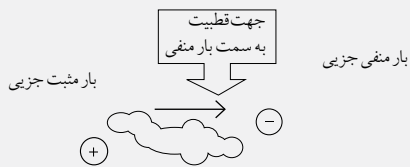
- دانش آموزان بدانند که مواد قطبی توسط میله ی باردار جذب می شوند.
- با ساختار لوویس و شکل فضایی مولکول ها آشنا باشند.
- ابزار و منابع:** برگه ی کار و داستان فکاهی به تعداد دانش آموزان، تلق شفاف و دستگاه اورهد.
- مرحله ی پیش از تدریس**
- مفهوم:** الکترونگاتیوی به عنوان

معیاری از تمایل اتم در جذب جفت الکترون های پیوندی معرفی شده است. هنگامی که دو اتم متفاوت با هم پیوند برقرار می کنند، جفت الکترون اشتراکی را به طور یکسان جذب نمی کنند. اگر یکی از اتم ها تمایل بیش تری به جذب جفت الکترون پیوندی داشته باشد، آن اتم به مقدار جزیی بار منفی، و اتم دیگر به مقدار جزیی بار مثبت دارد. تفاوت چگالی ابر الکترونی در اطراف اتم ها، در مولکول، ناشی از تفاوت الکترونگاتیوی است.

آن چه روی می دهد: دانش آموزان داستان فکاهی را درباره ی الکترونگاتیوی و قطبی شدن می خوانند. پس از آن به پرسش های برگه های کار، پاسخ می دهند. این پرسش ها چنان طراحی شده اند که داستان فکاهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در زمان در نظر گرفته شده، مفهوم الکترونگاتیوی و سه پیوند یونی، کووالانس قطبی و کووالانس ناقطبی معرفی می شوند.

شرح درس به شما و معلمان دیگر کمک می کند تا در اندیشه ها و تجربه های خود با هم سهیم شوید و عنوان ها، فعالیت ها و هدف های درس را مورد بازنگری قرار دهید

شرح درس
نیازهای آشکار قطبی شدن



مجبور نیستید برای یافتن مولکول های قطبی، به دو قطب زمین سفر کنید. این مولکول ها را در هر مکانی می توان یافت. مولکول قطبی مولکولی است که دو سر آن بار الکتریکی متفاوتی دارد.



هنگامی که دو اتم با الکترونگاتیوی ناهمسان پیوند دهند، جفت الکترون های پیوندیشان به طور یکسان به اشتراک گذاشته نمی شه و جفت الکترون های پیوندی زمان بیش تری را اطراف اتم الکترونگاتیوتر سپری می کنن. پس در یک اتم، به مقدار جزئی بار مثبت، و در اتم دیگر به مقدار جزئی بار منفی ظاهر می شه و در نتیجه پیوند، قطبی میشه.



تفاوت چگالی ابر الکترونی در اطراف اتم ها، در مولکول، ناشی از تفاوت الکترونگاتیوی است

از آن جا که عنصرها الکترونگاتیوی گوناگون دارند، میتوانن به صورت های گوناگون با هم ترکیب بشن. در این صورت چند نوع پیوند قطبی داریم که می تونیم اون ها رو به سه دسته ی کووالانسی ناقطبی، کووالانسی قطبی و پیوند یونی تقسیم کنیم.



پیوندهای قطبی بین دو اتم، «دو قطبی» نامیده میشن، هرچند که این واژه به چیزهای دیگه ای هم نسبت داده میشه: به پیوند بین دو اتم، به مولکولی که چندین پیوند کووالانسی قطبی داره و ممکنه که تنها خود مولکول قطبی باشه

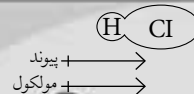


گیج شدم! چند نمونه رو نگاه کنیم:

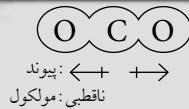
N_2 دو قطبی نیست (مولکولش قطبی نیست) و پیوند قطبی هم نداره



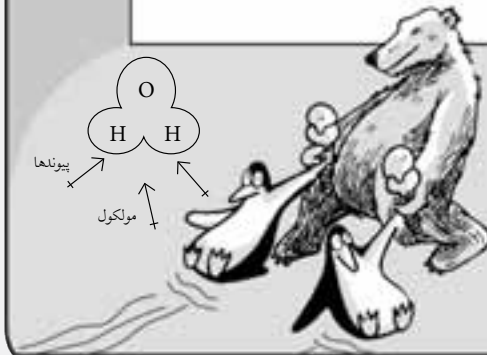
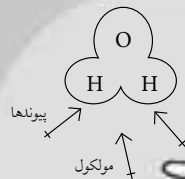
HCl دو قطبیه (چون یک پیوند قطبی داره) و مولکولش هم قطبیه



CO_2 دو تا دو قطبی داره (دو پیوند قطبی)، اما مولکولش دو قطبی نیست چون پیوندهای قطبیش در دو سمت قرار دارن و اثر هم دیگر رو خنثی میکنن.



H_2O ، دوتا دو قطبی داره (دو پیوند قطبی) اما شکل آب خمیده است (به خاطر جفت الکترون های ناپیوندی اکسیژن) و جهت پیوندهای قطبی اثر یک دیگر رو خنثی نمی کنن. پس آب یک مولکول قطبیه.



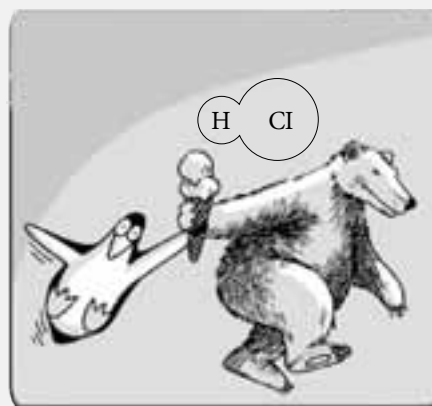
قطبی شدن مولکول ها می تونه روی ویژگی های فیزیکی اون ها اثر بگذاره، مثل انحلال پذیری، نقطه ی ذوب و نقطه ی جوششون.



روند داستان خرس های قطبی و پنگوئن ها بر این ایده ی اصلی متمرکز است که الکترون ها به طور یکسان بین دو اتم به اشتراک گذاشته نمی شوند مگر آن که دو اتم، یکسان باشند

آغاز کنید: ۱۰ دقیقه برای ایجاد انگیزه

۱. شکل ۱ را روی تلق شفاف کپی کنید و به دانش آموزان نشان دهید و از دانش آموزان بخواهید که به پرسش ها پاسخ دهند.
- مدل الکترون - نقطه لوویس را برای HCl رسم کنید.
- اگر پنگوئن، اتم هیدروژن و خرس قطبی، اتم کلر را نشان دهد، در این شکل بستنی به چه چیزی اشاره دارد.
- آیا HCl توسط میله ی باردار جذب می شود؟ پاسخ خود را شرح دهید.



۲. از راه گفت و گو و بحث، نظرات اولیه ی دانش آموزان را جویا شوید و با طراحی پرسش های مناسب، پاسخ های دانش آموزان را هدایت کنید. آنان پاسخ های گسترده ای می دهند. امیدواریم دریابند که تکه های بستنی جفت الکترون پیوندی، و خرس قطبی نماینگر اتم الکترون گاتیوتر (کلر) است. ممکن است برخی از دانش آموزان فکر کنند که اشتراک نایکسان الکترون ها و ایجاد بار جزئی روی آن ها موجب می شود که HCl به مقدار جزئی باردار شده، توسط میله ای باردار جذب شود.

فعالیت اصلی (۱۵ دقیقه)

می توانید این پرسش را روی تخته بنویسید:
«چگونه می توانیم بار جزئی را روی مولکول توضیح دهیم؟»
دانش آموزان باید داستان «خرس های قطبی و پنگوئن ها» را بخوانند تا اطلاعاتی برای پاسخ به این پرسش به دست آورند.

پرسش های برگه ی کار

۱. پس از مطالعه ی دو صفحه ی نخست داستان، با بیان خودتان الکترون گاتیوی را توضیح دهید.
۲. شکل ۴ را تفسیر کنید. شرح دهید که چگونه کوه یخ، پنگوئن ها و خرس های قطبی، شدت الکترون گاتیوی را نشان می دهند.
۳. نویسنده ی داستان از نشان دادن دو خرس قطبی یا دو پنگوئن که با هم گلاویز شده اند، چه منظوری دارد؟
۴. در صفحه ی ۳ داستان سه نوع پیوند نشان داده شده است. نام هر یک از پیوندها چیست؟ بر سر جفت الکترون پیوندی در هر نوع از این پیوندها چه می آید؟
۵. شرح دهید در صفحه ی ۳، چرا ۴ تکه بستنی برای تصویر O_2 به کار رفته است.
۶. برای پنگوئن در مولکول CO_2 (صفحه ی ۴ داستان) چه روی می دهد؟
۷. نام پیوندی که تصویر CO_2 نشان می دهد، چیست؟
۸. برای پنگوئن در مولکول H_2O (صفحه ی ۴ داستان) چه روی می دهد؟
۹. در این داستان، مفهوم نماد $\rightarrow$ چیست؟
۱۰. درباره ی «دو قطبی»، دو تعریف در این داستان ارائه شده است. آن ها را بنویسید.
۱۱. الکترون گاتیوی چه نقشی در قطبی شدن دارد؟

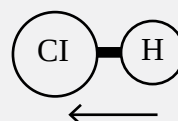
گفت و گو درباره ی مفهوم (۱۵ دقیقه)

هدف های اصلی: روند داستان خرس های قطبی و پنگوئن ها بر این ایده ی اصلی متمرکز است که الکترون ها به طور یکسان بین دو اتم به اشتراک گذاشته نمی شوند مگر آن که دو اتم، یکسان باشند.

الکترون گاتیوی باید رابطه ی میان پیوندهای کووالانسی قطبی، کووالانسی ناقطبی و یونی را توضیح دهد و سرانجام نشان دهد که چگونه شکل مولکول در قطبیت آن، نقش تعیین کننده دارد. برای رسیدن به این هدف ها، درباره ی پاسخ هایی که دانش آموزان به پرسش های برگه ی کار می دهند، گفت و گو کنید. در این گفت و گوها باید چنین نتایجی به دست آید:

شرح پرسش های ۱ و ۲

هنگامی که دو اتم با الکترونگاتیوی های متفاوت، با هم پیوند می دهند تمایل به جذب الکترون های پیوندی شدت متفاوتی دارد. این حالت سبب می شود که الکترون ها در اطراف یک اتم، حضور بیش تری داشته باشند و در نتیجه این اتم به مقدار جزئی بار منفی پیدا کند. این تمایل اتم به جذب الکترون های اشتراکی، الکترونگاتیوی نامیده می شود. پیوند قطبی نتیجه ی تفاوت الکترونگاتیوی بین دو اتم است. شیمی دان ها این پیوند را دوقطبی می نامند. می توانیم نشان دهیم که چگونه بیش تر بودن الکترونگاتیوی کلر سبب می شود که این اتم در مولکول HCl الکترون های پیوندی را بیش تر جذب کند و در نتیجه مولکول، به مقدار جزئی باردار شود.



در شکل ۲ پیکان، جهت دوقطبی را در HCl نشان می دهد. انتهای پیکان، بخش مثبت و نوک آن، بخش منفی پیوند را نشان می دهد. معمولاً مقدار الکترونگاتیوی در جدول تناوبی از سمت چپ به راست افزایش می یابد. بنابراین در شکل کوه یخی یا شکل پایین صفحه ی ۱ داستان، افزایش الکترونگاتیوی اتم ها با بیش تر شدن ضخامت کوه یخی و اندازه ی حیوانات نشان داده شده است.

مولکول قطبی، دوقطبی نیز نامیده

می شود. یک دوقطبی، مولکولی با دو بار جزئی یا دو قطب در دو سر مولکول است. واژه ی دوقطبی هم برای مولکول و هم برای پیوند به کار می رود و این امر می تواند تا اندازه ای سبب کج فهمی در دانش آموزان شود.

شرح پرسش های ۳ و ۴

ارتباط الکترونگاتیوی با پیوند: تفاوت در پیوندهای کووالانسی ناقطبی،

می دهد که پنگوئن بین دو خرس قطبی بزرگ از دو سو کشیده می شود. در این شکل، پنگوئن اتم کربن و خرس ها، اتم های اکسیژن را نشان می دهند. پنگوئن با نیروی برابر از دو سمت کشیده می شود. یعنی پیوندهای $C=O$ قطبی هستند. با این حال، این مولکول، مولکولی بدون قطب است. پس CO_2 با آن که دارای پیوندهای قطبی است، مولکولی ناقطبی است. مولکول های متقارن، اغلب ناقطبی

مولکول قطبی، دوقطبی نیز نامیده می شود. یک دوقطبی، مولکولی با دو بار جزئی یا دو قطب در دو سر مولکول است. واژه ی دوقطبی هم برای مولکول و هم برای پیوند به کار می رود و این امر می تواند تا اندازه ای سبب کج فهمی در دانش آموزان شود

هستند و این وضعیت به خاطر ساختار کلی آن هاست. اما در مولکول آب، پنگوئن ها توسط نیروی خرس قطبی (اتم اکسیژن) کشیده می شوند و مولکول، نامتقارن و قطبی است.

ممکن است دانش آموزان به این نکته توجه داشته باشند که کربن و اکسیژن در جدول تناوبی نزدیک یک دیگرند و این تصور به وجود آید که الکترونگاتیوی آن ها تفاوت چندانی با هم ندارد. براساس شکل صفحه ی ۱ داستان، بهتر است اتم کربن و اکسیژن، هر دو با خرس قطبی نشان داده شوند؛ خرس کوچک تر برای

کووالانسی قطبی و یونی به تفاوت الکترونگاتیوی وابسته است. پیوندهای کووالانسی ناقطبی تنها پیوندهایی هستند که در آن ها الکترون ها کاملاً به طور یکسان به اشتراک گذاشته شده اند. اگر الکترونگاتیوی دو اتم تفاوت کمی داشته باشد، پیوند میان آن اتم ها، کووالانس قطبی نامیده می شود. هنگامی که این تفاوت بسیار زیاد باشد، پیوند تشکیل شده، پیوند یونی خوانده می شود. در پیوند یونی، الکترون به طور کامل از یک اتم به اتم دیگر داده می شود. نتیجه ی چنین پیوندی دو یون مجزا، یکی با بار منفی و دیگری با بار مثبت است.

شرح پرسش های ۵ تا ۱۱

ارتباط شکل مولکول با قطبی شدن: شکل مربوط به CO_2 نشان

پیوند دوقطبی به تفاوت الکترونگاتیوی بین دو اتم بستگی دارد و اتم های یکسان با شدت یکسان الکترون های پیوندی را جذب می کنند و پیوند آن ها ناقطبی است

الکترون های پیوندی است.
 • پیوندها براساس افزایش اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم، پیوند کووالانسی ناقطبی، پیوند کووالانسی قطبی و پیوند یونی نامیده می شوند.

کار در خانه

از دانش آموزان بخواهید به کمک داستان به این پرسش ها پاسخ دهند.
 • داستان را دوباره بخوانید و ۳ تا ۵ مفهوم اصلی آن را شرح دهید.
 خرس های قطبی و پنگوئن ها نمایانگر چه هستند؟ از این نشانه ها استفاده کرده، ساختار مولکول OF_2 را رسم کنید (در این تمرین دانش آموزان باید از خرس های بزرگ و کوچک برای رسم ساختار استفاده کنند)



* معلم شیمی منطقه ی ۱۲ تهران

** معلم شیمی منطقه ی ۱ تهران



1. www.keypress.com/Documents/chemistry/sampleLessons/smell-sTG.pdf
2. www.eduref.org/Virtual/Lessons/Guide.shtml
3. www.adprima.com/mistakes.html

مطمئن شوید که دانش آموزان مفهوم الکترونگاتیوی و قطبی شدن را درک کرده اند.

نمونه پرسش ها

۱. آیا مولکول HI قطبی است؟ شرح دهید.

پاسخ: بله، زیرا الکترون های پیوندی در آن به طور یکسان به اشتراک گذاشته شده اند.

۲. کدام اتم (ها) خرس قطبی یا پنگوئن است؟

پاسخ: H، پنگوئن و I، خرس قطبی است.

۳. کدام اتم الکترونگاتیوی بیش تری دارد؟ چرا؟

پاسخ: ید، زیرا به صورت حیوان قوی تر و بزرگ تر نشان داده می شود.

۴. الکترون ها در جهت کدام اتم جذب می شوند؟

پاسخ: به سمت ید.

خلاصه و نتیجه گیری

به کمک دانش آموزان مطالب گفته شده را خلاصه کنید:

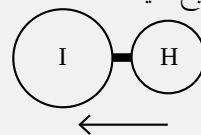
- هرگاه دو اتم متفاوت الکترون هایشان را به اشتراک بگذارند، روی یک اتم بار منفی جزیی و روی اتم دیگر، بار مثبت جزیی ظاهر می شود.
- الکترونگاتیوی، مقیاسی برای نشان دادن شدت تمایل اتم ها به جذب

نمایش اتم کربن و خرس بزرگ تر برای اتم اکسیژن. طراح شکل، به جای خرس از پنگوئن استفاده کرده است تا به این نکته اشاره کند که کربن، الکترون های پیوندی را کم تر از اکسیژن جذب می کند.

فعالیت پایانی - سنجش (۱۰ دقیقه)

معرفی تمرین برای سنجش: ساختار HI را با دو دایره که به وسیله ی یک خط به یک دیگر متصل شده اند، برای دانش آموزان رسم کنید و از آن ها بخواهید به این پرسش ها پاسخ دهند:
 • آیا پیوند در این مولکول قطبی است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.
 • با توجه به داستان، اتم ها چه نقشی دارند: خرس قطبی، پنگوئن یا هر دو؟ توضیح دهید.

شکل ۲



شرح تمرین

از روی پاسخ ها، سطح درک دانش آموزان را از موضوع تعیین کنید.

شرح هدف



چگونگی رفتار

ترکیب‌های شیمیایی

هنگام انحلال در آب

ترجمه: حسین یاوری



چکیده

به منظور کمک به درک چگونگی رفتار ترکیب‌های گوناگون هنگام انحلال در آب، ابزاری آموزشی به نام طرح تفکر مور طراحی شده است. فراگیران به کمک ابزاری شامل مدل‌سازی - مشاهده - تعمق - تفسیر می‌توانند به بازنگری و بهبود دیدگاه‌های خود درباره‌ی رفتار الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌ها در محلول‌های آبی بپردازند.

کلیدواژه‌ها: آزمایشگاه، الکترولیت، بحث‌های گروهی، آب، اندازه‌گیری رسانایی.



آغاز سخن

طرح تفکر مور^۱، ابزاری آموزشی است که به خط سیر تفکر فراگیران در آزمایشگاه جهت می دهد. این ابزار در پی مراحل دیدگاه های اولیه ی فراگیران را بهبود می بخشد. نخست فراگیران، تجسمی اولیه از سامانه را در ذهن خود ایجاد می کنند و به مدلسازی می پردازند. سپس در مرحله ی مشاهده، جهت سنجش مدل خود آزمایش انجام می دهند و بررسی نتایج مشاهده و استفاده از آن ها برای اصلاح و بازنگری دیدگاه های اولیه، در مرحله ی تعمق و تفسیر انجام می گیرد.

در این روش فراگیران می آموزند که میان مشاهده های ماکروسکوپی و درک خود از رفتار ذره ها در سطح مولکولی ارتباط برقرار کنند. آن ها تجسم های اولیه ی خود را مورد بازنگری قرار داده، با شواهد عملی مطابقت می دهند. به این ترتیب درک فراگیران جهتی علمی و پذیرفته شده پیدا می کند. بنا به مطالعات، فراگیرانی که از این روش استفاده می کنند در واحدهای آزمایشگاهی و درس های نظری از پیشرفت چشم گیری برخوردار می شوند. گفتنی است که این روش یکی

از فراگیران خواسته می شود که با استفاده از دانسته های خود و دیگران، درباره ی شواهد عملی و چگونگی ارتباط آن ها با مدل های اولیه ببینند و به اصلاح و بازنگری های مورد نیاز در زمینه ی تفسیر اطلاعات خود پردازند

از نخستین ابزارهای آموزشی به شمار می رود که سبب می شود کارایی درس های نظری در نتیجه ی فعالیت های آزمایشگاهی بهبود یابد. فراگیرانی که از این روش استفاده می کنند نسبت به فراگیرانی که از روش سنتی بهره می گرفتند تمایل بیش تری به تعمق و فراشناخت از خود نشان می دهند و توانایی آن ها در حل و درک مسائل بنیادی شیمی افزایش می یابد.

اجرای طرح تفکر مور

واحدهای آزمایشگاهی به مدت چند هفته برپایه ی این روش طراحی شد اما اجرای موفق آن نشان داد که می توان آن را به راحتی همراه با آزمایش های شیمی به کار برد. در یک واحد آزمایشگاهی برای دو هفته با این عنوان طراحی شد

بود: «هنگامی که ترکیب های شیمیایی به آب افزوده می شوند، چه روی می دهد؟». از آن جا که فراگیران تجربه ی گسترده ای از حل کردن مواد در زندگی روزمره ی خود دارند، موضوع انحلال مورد توجه قرار گرفت.

فراگیران در سطح ماکروسکوپی به راحتی می توانند به پیش بینی های درست پردازند اما درک آن چه در سطح مولکولی روی می دهد برای آن ها

چندان آسان

نیست. در واقع، بسیاری از فراگیران در درک پدیده های شیمیایی در سطح مولکولی با مشکل روبه رو هستند. بیش تر آن ها می دانند که جامدها بر اثر انحلال به واحدهای کوچک تر تجزیه می شوند اما ماهیت این واحدها برای آن ها روشن نیست. بدون ابزارهای ویژه، امکان درک آن چه که در سطح مولکولی روی می دهد وجود ندارد. برای نمونه، اندازه گیری رسانایی، روش سودمندی برای بررسی رفتار مولکولی است چرا که نشان می دهد که مواد یا به صورت گونه هایی خنثی باقی می مانند یا به ذره های باردار تجزیه می شوند.

از آن جا که سامانه های به کار رفته در این آزمایش ها، در دسترس قرار دارند، فراگیران می توانند به راحتی میان مشاهده های ماکروسکوپی و تفسیرهای مولکولی ارتباط برقرار کرده، درک اولیه ی خود را از سامانه ها اصلاح کنند و به سوی دیدگاه های علمی پذیرفته شده ی دقیق پیش روند. واحد آزمایشگاهی ارایه شده در این مقاله به چهار بخش به این شرح تقسیم می شوند:

– هنگامی که ترکیب های شیمیایی به آب افزوده می شوند



چه روی می دهد؟

- اصلاح و استفاده از الگوی خود برای پیش بینی چگونگی رفتار سامانه های جدید

- استفاده از طرح تفکر مور به شکل مستقل

- چرا آب به عنوان حلال مورد توجه قرار گرفته است؟

در هر یک از این بخش ها، طرح تفکر مور، چند بار تکرار شد و هر بار فراگیران الگوی خود را اصلاح کردند. از آن جا که این روش برای نخستین بار برای آن ها به اجرا درمی آمد

فراگیران باید به تفسیر و ارایه ی دو مدل بپردازند، یکی مدل ماکروسکوپی، یعنی آن چه که آن ها انتظار دارند مشاهده کنند، و دیگری مدل مولکولی یا آن چه از رفتار مولکول ها، اتم ها و یون ها انتظار می رود

راهنمایی هایی در زمینه ی تفسیر مدل شخصی، مشاهده، تعمق، اصلاح و بازنگری در اختیار آن ها قرار می گرفت. در خلال دوره ی واحد آزمایشگاهی، این راهنمایی ها کم تر شد و فراگیران رفته رفته به صورت مستقل از روش یاد شده استفاده کردند.

فعالیات های آزمایشگاهی مراحل شامل اندازه گیری عملی و بحث های گروهی در مورد مشاهده ها، اصلاح و بازنگری الگو را دربرمی گیرد که در ادامه به آن ها اشاره می شود.

تکلیف پیش از آزمایشگاه

یک هفته پیش از آغاز واحد آزمایشگاهی، روش تفکر مور و تکلیف پیش از آزمایش به فراگیران داده می شود. در این تکلیف از آن ها خواسته می شود که مدلسازی اولیه ی خود را درباره ی سامانه انجام دهند. هم چنین فراگیران باید به تفسیر و ارایه ی دو مدل بپردازند، یکی مدل ماکروسکوپی، یعنی آن چه که آن ها انتظار دارند مشاهده کنند، و دیگری مدل مولکولی یا آن چه از رفتار مولکول ها، اتم ها و یون ها انتظار می رود. راهنمایی کردن فراگیران برای آن ها اهمیت ویژه ای دارد زیرا آن ها برای نخستین بار دست به مدلسازی می زنند و معمولاً در تشخیص سطوح ماکروسکوپی و مولکولی با مشکل روبه روهستند.

مدل سازی

پیش از انجام هر کار عملی، فراگیران گروه بندی شده، از آن ها خواسته می شود که به صورت شفاهی، الگوهای اولیه ی خود را برای گروه های دیگر شرح دهند. در خلال این مدت، باید دیدگاه فراگیران را درباره ی پدیده ی انحلال جویا شد. این بحث های اولیه کمک می کند تا گروه ها از مدل های یک دیگر آگاهی یابند. پس از ارایه ی مدل ها توسط هر گروه، باید تفاوت میان مدل های مولکولی و ماکروسکوپی و اصول یک مدل مناسب مورد بحث قرار گیرد. گفتنی است که مدل ها باید با توجه به کامل بودن آن ها ارزیابی شود و نه برپایه ی درست بودن آن ها.

مشاهده

در بخش مشاهده، فراگیران به آزمایش می پردازند و پیش از آغاز آن با روش های مناسب آزمایشگاهی آشنا می شوند برای نمونه، استفاده ی مناسب از دستگاه هدایت سنج. مربی آزمایشگاه نیز باید فراگیران را به استفاده ی درست و کامل از حواس خود توجه دهد.

تعمق

در این بخش، از فراگیران خواسته می شود که از راه جست و جوی نظام ها یا الگوهایی در زمینه ی رسانایی، به تعمق درباره ی مشاهده های خود بپردازند. برای کمک به آن ها و سازگار کردن مدل های اولیه با مشاهده ها و اصلاح این مدل ها، از فراگیران خواسته می شود که به پرسش هایی پاسخ دهند که به ارتباط میان دو سطح مولکولی و ماکروسکوپی در آن ها توجه شده است.

تفسیر

در خلال هر یک از بخش های این واحد آزمایشگاهی، از فراگیران خواسته می شود تا دیدگاه های خود را با هم کلاسی هایشان مطرح کنند. در این میان، قوانینی ایجاد می شود که فراگیران را در پیش بینی رسانایی الکتریکی یک ترکیب شیمیایی کمک می کند.

فراگیران در سطح ماکروسکوپی به راحتی می توانند به پیش بینی های درست بپردازند اما درک آن چه در سطح مولکولی روی می دهد برای آن ها چندان آسان نیست

درباره ی تجزیه ی این ترکیب ها در محلول به بحث و پیش بینی می پردازند. آن ها در بالون های حجمی محلول هایی از NaCl و NaI شامل ۰/۱۰۰ g نمک در ۱۰۰ mL محلول می ریزند و ارتباط میان جرم ترکیب های افزوده شده به آب را با مقدار رسانایی بررسی می کنند و مشاهده می کنند که رسانایی این دو محلول یکسان نیست. پس از گفت و گوی گروه ها با هم، مفهوم مول به عنوان یک عامل کلیدی مورد پذیرش قرار می گیرد. از فراگیران خواسته می شود محلولی از NaI تهیه کنند که رسانایی آن برابر با محلول NaCl تهیه شده باشد. این امر، نشان دهنده ی ارتباط میان تعداد مول ها با رسانایی یا غلظت یون هاست.

در بخش پایانی این واحد آزمایشگاهی، رفتار ترکیب های یونی که نسبت کاتیون به آنیون ۱:۱ ندارند، یون های چنداتیمی مانند و، و الکترولیت های کاتیون فلزی ندارند بررسی می شود. هنگامی که فراگیران این فعالیت ها را پشت سر گذاشتند، رسانایی آب شیر را بررسی می کنند تا دریابند که چرا در این آزمایش ها باید از آب مقطر استفاده کرد.

نتیجه گیری

این واحد آزمایشگاهی در چند آزمایشگاه شیمی عمومی، در دانشگاه، دبیرستان و مؤسسه های آموزشی دیگر به اجرا درآمد و مربیانی که از آن استفاده کردند نسبت به آن، دیدگاه کاملاً مثبتی داشتند. بهتر است این واحد در خلال دو دوره ۲ تا ۳ ساعتی اجرا شود و در هر دوره، ۲ بخش از چهار بخش موجود در واحد انجام گیرد. این واحد فراگیران را با روشی متفاوت آشنا کرده، درک آن ها را از رفتار ترکیب های حل شده در آب تقویت می کند.

از فراگیران خواسته می شود که با استفاده از دانسته های خود و دیگران، درباره ی شواهد عملی و چگونگی ارتباط آن ها با مدل های اولیه ببینند و به اصلاح و بازنگری های مورد نیاز در زمینه ی تفسیر اطلاعات خود بپردازند.

در ادامه، به کمک طرح تفکر مور، ترکیب های یونی که نسبت کاتیون به آنیون ۱:۱ ندارند، یون های چنداتیمی و الکترولیت هایی که دارای یون های فلزی نیستند، بررسی می شوند. در همه ی این زمینه ها، فراگیران براساس مدل های خود به پیش بینی می پردازند و سپس آن را با هدایت سنج می آزمایش می کنند. به عنوان یک فعالیت پس از آزمایش، از فراگیران خواسته می شود تا چگونگی رفتار نمک و شکر را هنگام حل شدن در آب تفسیر کنند و سپس مدل خود را به ترکیب های دیگر عمومیت دهند.

روش کار آزمایشگاهی

نخستین فعالیت آزمایشگاهی، تفاوت قایل شدن میان ترکیب هایی است که در محلول آبی به عنوان الکترولیت و غیرالکترولیت رفتار می کنند. فراگیران، رسانایی چند محلول آبی را با استفاده از دستگاه هدایت سنج اندازه گیری و آن ها را به عنوان الکترولیت و غیرالکترولیت دسته بندی می کنند و تعداد نسبی یون ها را در محلول های الکترولیت برآورد می کنند. در این راستا ۲g از ترکیب های گوناگون مانند، NaCl، CaCl_۲ (بی آب)، CuCl_۲، H_۲O، گلوکوز، ایزوپروپانول

پس از آن که فراگیران توانایی تشخیص الکترولیت ها را از غیرالکترولیت ها پیدا کردند، درباره ی تجزیه ی این ترکیب ها در محلول به بحث و پیش بینی می پردازند

و ساکاروز در ۲۰g آب مقطر حل می شود. مشاهده می شود که انحلال CaCl_۲ باعث آزاد شدن گرما می شود در حالی که انحلال CuCl_۲، H_۲O به تغییر رنگ محلول می انجامد. در این غلظت، همه ی الکترولیت ها بیش ترین رسانایی را از خود نشان می دهند.

پس از آن که فراگیران توانایی تشخیص الکترولیت ها را از غیرالکترولیت ها پیدا کردند،

1. MORE Tinking Frame

Mattox, A.C; Reisner, B.A; Rickey, D. "What happens when chemical compounds are added to water?" J. Chem. Educ. 2006, 83, 622.



آنزیم‌ها، کاتالیزگرهای زیستی

سمیرا تخت فیروزه*

آغاز سخن

آنزیم‌ها کاتالیزگرهای پروتئینی هستند که توسط سلول زنده ساخته می‌شوند و کاتالیز واکنش‌های زیست‌شیمیایی را در درون و بیرون از سلول به عهده دارند تا جایی که سرعت واکنش‌ها را به حدود ۱۰۷ برابر افزایش می‌دهند. در سلولی که دمای آن بالاست یا کاتالیزگر در آن حضور ندارد، واکنش‌ها با سرعت کمی پیش می‌روند چرا که بیش تر مولکول‌ها انرژی جنبشی مورد نیاز برای گذر از سد انرژی را در اختیار ندارند.

ساختار آنزیم‌ها

سه نوع ساختار به این ترکیب‌های پروتئینی نسبت داده می‌شود که به این قرارند:

۱- ساختار نوع اول؛ که به ترتیب قرار گرفتن آمینو اسیدها در یک زنجیره ی پلی پپتیدی گفته می‌شود. در واقع، پایه ی ساختار اولیه ی آنزیم، پیوندهای پپتیدی هستند. گفتنی است که معمولاً آلفا آمینواسیدها در این زنجیره حضور دارند.

۲- ساختار نوع دوم؛ در این ساختار، پروتئین‌ها به شکل کروی و لی در دو حالت، یکی حالت مارپیچی آلفا که راست گردان است و دیگری صفحه‌های چین دار - که با پیوندهای هیدروژنی درون مولکولی پایدار می‌شود - مشاهده می‌شوند.

۳- ساختار نوع سوم؛ پرولین، آمینو اسیدی است که حضور آن در پروتئین سبب می‌شود ساختار مارپیچی آلفا نظم خود

چکیده

آنزیم‌ها در بدن موجودات زنده عملکردهای مهمی را برعهده دارند. چنان که به عنوان کاتالیزگرهای زیست‌شیمیایی اثرهایی ویژه از خود به نمایش می‌گذارند. هم چنین بسیاری از بیماری‌های مربوط به ژن‌ها می‌تواند ناشی از وجود یا نبودن یک یا چند آنزیم باشد. به این ترتیب مطالعه ی آنزیم‌ها و اندازه گیری فعالیت آن‌ها در پلاسما، سلول‌های سرخ رنگ یا نمونه ی بافت‌ها در تشخیص برخی بیماری‌ها از اهمیت ویژه برخوردار است.

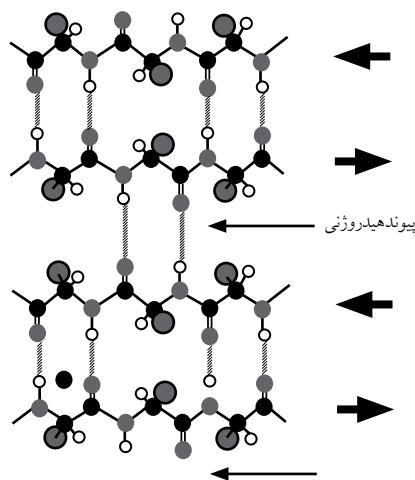
کلید واژه‌ها: آنزیم، پایداری آنزیم، سینتیک واکنش‌های آنزیمی.



می کنند. در این حال، نزدیکی با پیش ماده، سبب تغییراتی در ساختار فضایی آنزیم می شود و در پی آن، آمینواسیدها در بهترین وضعیت نسبت به پیش ماده قرار می گیرند تا عمل کاتالیز را انجام دهند.

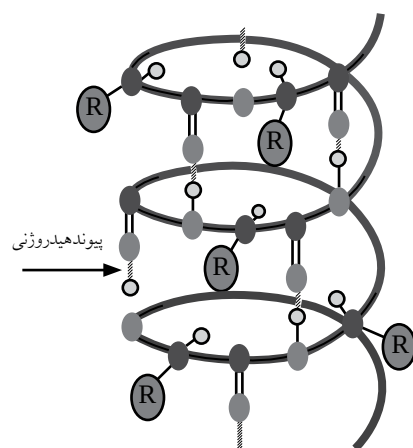
پایداری آنزیم

با این که کاتالیزورها در واکنش های شیمیایی باید بدون تغییر باقی بمانند، اما پایداری آنزیم ها به شرایط وابسته است چنان که گاه این پایداری را از دست می دهند. به دیگر سخن، ساختار فضایی آنزیم دچار دگرگونی می شود و تغییر



آنزیم ها در بدن موجودات زنده عملکردهای مهمی را برعهده دارند. چنان که به عنوان کاتالیزگرهای زیست شیمیایی اثرهایی ویژه از خود به نمایش می گذارند

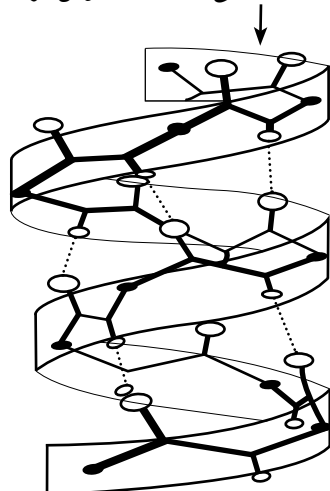
را از دست بدهد و دچار خمیدگی شود. وجود چند مولکول از این آمینواسید در زنجیره ی پلی پپتیدی، سبب خمیده شدن این زنجیره در مکان های مختلف می شود و در نتیجه پروتیین، ساختار سه بعدی پیدا می کند. در این جا، پیوندهای هیدروژنی، پیوندهای یونی و پیوندهای آب گریز درون مولکولی به این ساختار پیچ خورده و کلاف مانند، پایداری می بخشند.



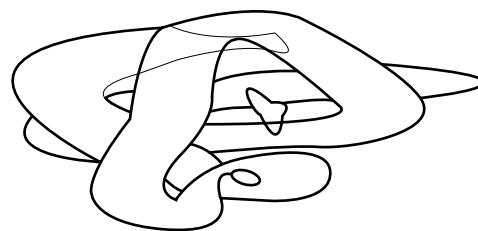
جایگاه فعال

در ساختار نوع دوم و نوع سوم، به از دست رفتن فعالیت زیست شناختی آنزیم می انجامد. پژوهشگران بر این باورند که افزایش آنتروپی نه تنها سبب باز شدن زنجیره های پلی پپتیدی می شود بلکه عامل اصلی ناپایداری پروتیین های کروی نیز هست. ، که اختلاف انرژی حالت پیچ خورده و حالت باز شده ی پروتیین محلول است، بی آن که دستخوش فرایند

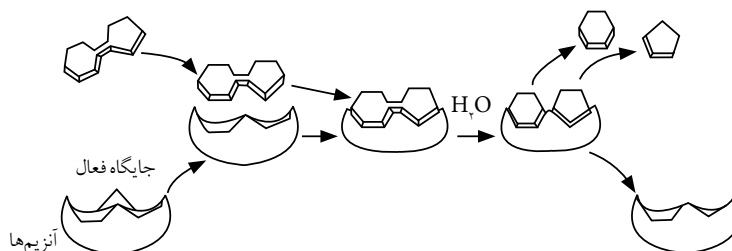
بنا به نظریه ی کوشلانده، در مولکول های پروتیینی و بزرگ آنزیم ها، جایگاه ویژه ای جهت پذیرش پیش ماده ۲ وجود دارد. در این جایگاه، آمینو اسیدهایی ویژه در نتیجه ی نزدیکی با یک دیگر، نقش کاتالیزگر را از خود نشان می دهند. تنها زمانی که پیش ماده ای در کنار جایگاه فعال قرار گیرد، عوامل مؤثر در این جایگاه ها خاصیت کاتالیزگری پیدا



ساختار نوع دوم (مارپیچی)



ساختار نوع سوم: یک زنجیر پروتیینی کامل (زنجیره β از هموگلوبین)



پروتئین‌ها در جریان فرایندی به نام واسرشتی، برخی از خواص فیزیکی، هم چون انحلال پذیری را در کنار فعالیت های زیستی خود از دست می دهند

برقرار می کنند. اگر این پیوند خیلی قوی باشد پروتئین ماهیت خود را به گونه ی برگشت ناپذیر از دست می دهد. نمودار تغییرات فعالیت آنزیم برحسب تغییرات pH دارای ماکزیممی است که به آن نقطه ی pH بهینه گفته می شود و مقدار آن نشان دهنده ی دامنه ای از pH است که آنزیم در آن، بیش ترین فعالیت را از خود نشان می دهد. معمولاً این دامنه، مقدار pH ۵ تا ۹ را دربرمی گیرد.

● غلظت

تا زمانی که پیش ماده، به عنوان واکنشگر اضافی به مقدار کافی در محلول وجود داشته باشد، سرعت واکنش آنزیمی به غلظت آنزیم وابسته است. چنان چه غلظت آنزیم به مقدار چشم گیر افزایش یابد سرعت واکنش به علت کم بودن پیش ماده، افزایش می یابد.



* معلم شیمی منطقه ی ۱۴ تهران

1. alfa-helix
2. substrate
3. denaturation



1. Ulmer, K.M. Science, 1993, 219, 666.
2. Baldwin, R.I; Eisenberg, D. Protein Engineering, New York, 1987.
3. Matthews, C.R. Acid. Sci, 1989, 84, 663.

واسرشتی^۳ شود، یکی از فراسنج های مهم در پایداری پروتئین به شمار می رود. بر این اساس یکی از روش های معمول جهت پایدار کردن آنزیم ها، جایگزین کردن آمینواسیدهایی است که آنتروپی ساختار باز شده ی پروتئین را کاهش دهند. برای نمونه، جایگزین کردن گلیسین به جای آلانین در لیروزیم T، بر پایداری این پروتئین می افزاید.

پروتئین ها در جریان فرایندی به نام واسرشتی، برخی از خواص فیزیکی، هم چون انحلال پذیری را در کنار فعالیت های زیستی خود از دست می دهند. در واقع، در این فرایند، تخریب فیزیکی ساختار سه بعدی پروتئین روی می دهد که بر عملکردهای آن اثر می گذارد. عواملی هم چون گرمای زیاد، pH نامناسب و موادی مانند اوره و پاک کننده ها حالت واسرشتی را در مولکول پروتئین پدید می آورند. در ادامه، اثر این عوامل بررسی می شود.

با این که کاتالیزگرها در واکنش های شیمیایی باید بدون تغییر باقی بمانند، اما پایداری آنزیم ها به شرایط ، وابسته است چنان که گاه این پایداری را از دست می دهند

● گرما

روی هم رفته، سرعت واکنش های شیمیایی با افزایش گرما فزونی می یابد. در واکنش های آنزیمی نیز افزایش گرما تا حدود ۵۰°C، افزایش سرعت واکنش را در پی دارد. اما دماهای بالاتر سبب دگرگونی ساختار آنزیم و در نتیجه غیرفعال شدن آن می شود. معمولاً در دمای ۷۰ تا ۸۰ درجه ی سلسیوس آنزیم ها غیرفعال می شوند.

● مقدار pH

اسیدها و بازها با مولکول پروتئینی آنزیم، پیوند یونی



شایان نصراللهی*

نسبیت

آیا می‌دانید که ...

و رفتار گازی یک فلز

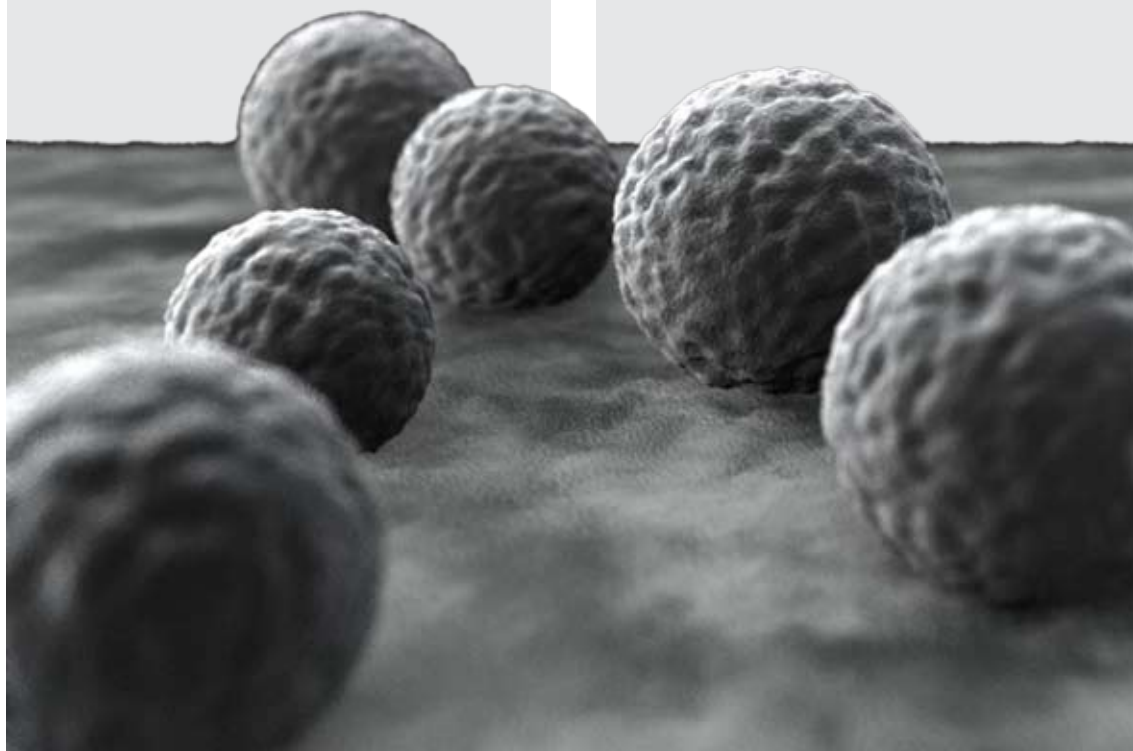
گیرد، این مهم‌ترین انحرافی خواهد بود که تاکنون از الگوهای قابل پیش‌بینی در جدول دوره‌ای عناصر به وجود آمده است.

اورانیم، عنصر ۹۲، بالاترین عدد اتمی را در میان عنصرهای موجود در طبیعت دارد. دانشمندان در آزمایشگاه، عنصرهایی را حتی تا عدد اتمی ۱۱۸ تولید کرده‌اند.

واکنش‌پذیری شیمیایی از جمله ویژگی‌های یک عنصر است که به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم

هسته‌ی اتم‌های کلسیم پس از بیرون آمدن از یک شتاب‌دهنده، به سمت یک هدف حرکت می‌کنند. پژوهشگران برای تولید عنصر ۱۱۴ و بررسی شیمی آن، از هم‌جوشی کلسیم و پولوتونیم استفاده می‌کنند.

عنصر فراسنگین ۱۱۴، باید یک فلز باشد اما بنا بر داده‌های بحث‌انگیز یک آزمایش در روسیه، اثرهای نظریه‌ی نسبیت اینشتین می‌تواند ویژگی‌های شیمیایی این عنصر را به یک گاز نجیب هم‌چون رادون، نزدیک‌تر کند. اگر نتایج به دست آمده مورد تأیید قرار



عنصر فراسنگین ۱۱۴، باید یک فلز باشد اما بنا بر داده های بحث انگیز یک آزمایش در روسیه، اثرهای نظریه ی نسبیت اینشتین می تواند ویژگی های شیمیایی این عنصر را به یک گاز نجیب هم چون رادون، نزدیک تر کند

آن عنصر بستگی دارد و عنصرهایی که دارای آرایش لایه ی ظرفیت مشابه باشند، در یک ستون از جدول دوره ای عنصرها قرار می گیرند. انتظار می رود که عنصرهای مصنوعی یا ساختگی، مانند عنصر ۱۱۴- که برای نخستین بار در دهه ی ۱۹۹۰ در دوبنا^۱ ساخته شد - نیز باید از این قاعده پیروی کنند.

والریا پرشینا^۲، شیمی دانی که از مرکز پژوهش های عنصرهای سنگین در دارمشتات^۳ آلمان چنین می گوید: «مباحث نظری پیش بینی می کنند که عنصر ۱۱۴ باید خواصی شبیه سرب داشته باشد که در جدول، بالای این عنصر قرار گرفته است.» وی توضیح می دهد که عنصرها از این دیدگاه، همواره به گونه ای مشابه رفتار نمی کنند. بوپژه هسته هایی که پروتون های بیش تری دارند الکترون ها را با قدرت بیش تری جذب می کنند. در نتیجه این الکترون ها با سرعت بیش تری حرکت می کنند و بنا به نظریه ی نسبیت اینشتین، زمان برای آن ها بسط می یابد. در این حال، برخی از مدارهای الکترونی در اتم نسبت به اتم های سبک تر فشرده تر می شوند و شیمی آن عنصرها تغییر می کند. پرشینا می گوید: «اگرچه این واقعیت در عنصرهای سنگین مانند عنصر ۱۰۵ و حتی در طلا مشاهده شده است، اما نباید چنان چشم گیر باشد که بتواند جایگاه یک عنصر را در جدول تغییر دهد.» به هرحال در آزمایش هینز گاگلر^۴، شیمی دانی از موسسه ی پاول شرر در سوییس، هسته هایی از عنصر ۱۱۴ به کمک یک شتاب دهنده تولید شده است. گاگلر می گوید: «این شتاب دهنده، پروتوی از هسته های کلسیم را روی یک ورقه ی نازک پوشیده از پولتونیم پرتاب می کند. برخی از هسته های کلسیم با هسته های پولتونیم هم جوشی می کنند و در خلال مدت ۱ ماه عنصر ۱۱۴ تولید

می شود. سپس این هسته ها در محفظه ای از گاز آرگون انباشته می شوند تا با کسب الکترون، به اتم های خنثای عنصر ۱۱۴ تبدیل شوند.»

برای بررسی شیمی این عنصر، پژوهشگران آرگون را با فشار از میان لوله ای که از درون، با طلا پوشش یافته است می گذرانند. این لوله دارای شیب دمایی از، در محل ورود آرگون، تا در طرف دیگر آن است. اتم های یک فلز مانند سرب به سرعت به طلا می پیوندند یعنی پیشروی چندانی در لوله نخواهند داشت. اما یک گاز نجیب مانند رادون آزادانه پیش می رود و به بخش های سردتر لوله می چسبد. هرچا که عنصر ۱۱۴ تولید شود، هسته ی آن در کسری از ثانیه با پروتوی آلفا فرو می پاشد. به این ترتیب پژوهشگران می توانند جای این اتم را در لوله ردیابی کنند. در مورد عنصر ۱۱۴ فروپاشی ها در انتهای سرد لوله شمارش شد. بنابراین بنا به گفته ی گاگلر، به نظر می رسد که این عنصر نه تنها شبیه به سرب رفتار نمی کند بلکه رفتار آن بیش تر شبیه به گاز نجیب

واکنش پذیری شیمیایی از جمله ویژگی های یک عنصر است که به آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن عنصر بستگی دارد و عنصرهایی که دارای آرایش لایه ی ظرفیت مشابه باشند، در یک ستون از جدول دوره ای عنصرها قرار می گیرند

است. او می افزاید: «اگر نتایج قطعی شود، این نخستین باری است که یک عنصر برخلاف انتظارات ما و قوانین حاکم بر جدول دوره ای عنصرها، رفتار می کند.» به هر حال پرشینا در این زمینه تردید دارد و بر این باور است که نظریه ی نسبیت تنها برای عنصرهای ۱۶۰ یا ۱۷۰- که البته تولید آن ها هم اکنون امکان پذیر نیست - انحراف از قانون دوره ای جدول را آشکار می کند. اما گاگلر امیدوار است که به کمک داده های بیش تر، این تردید را از میان بردارد.

* معلم شیمی نوشهر

1. Dubna
2. Pershina, V.
3. Darmstadt
4. Gäggeler, H.

Castelvecchi, D. *Science News*, Apr.9, 2008.

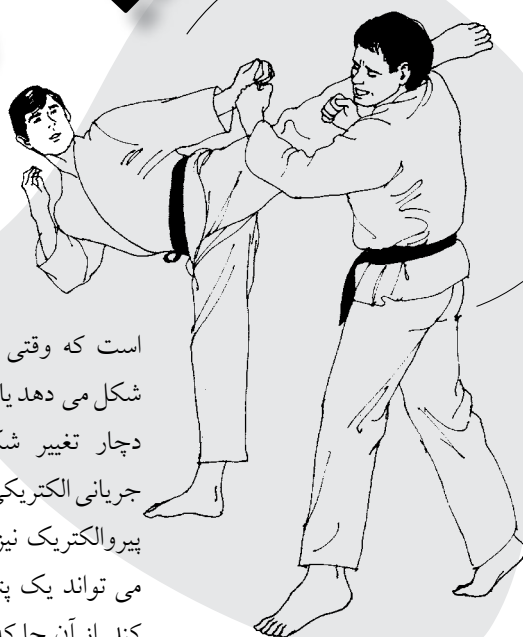


آیا می دانید که ...

پلاستیک

گویا و شنوا!

اسماعیل گروسی

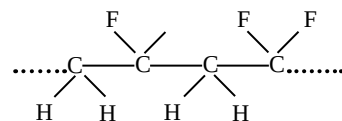


لایه ای از این بسپار در کنار دهان فردی که خوابیده است قرار داده شود، با قطع تنفس فرد علامت می دهد. بنابراین به عنوان وسیله ای در تشخیص ایست تنفسی و جلوگیری از مرگ ناگهانی بیماران کارایی دارد. همین لایه توسط تیم المپیک کاراته در ایالات متحده برای اندازه گیری نیروی ضربه های مشت یا پا در آموزش تیم های ورزشی مورد استفاده قرار می گیرد. از سوی دیگر، از آن جا که این ماده، پیروالکتریک است می تواند به تابش پرتوهای فروسرخ که از بدن انسان تا فاصله ی ۳۰ متری نشر می شود، پاسخ دهد. بنابراین می توان از آن برای ساخت دزدگیر نیز بهره برد. در تهیه ی این بسپار باید فرایندهای ویژه ای را به کار گرفت که هزینه ی تولید آن را بالا می برد. با این حال، این هزینه برای دست یابی به خواص جادویی که به آن ها اشاره شد، ناچیز به نظر می رسد.



است که وقتی به طور فیزیکی تغییر شکل می دهد یا در نتیجه ی یک جریان دچار تغییر شکل متناوب می شود، جریان الکتریکی تولید می کند. ماده ی پیروالکتریک نیز در پاسخ به تغییر دما می تواند یک پتانسیل الکتریکی ایجاد کند. از آن جا که این بسپار یک ماده ی پیروالکتریک است می توان از آن برای ساختن یک میکروفون به ضخامت یک کاغذ استفاده کرد. نوار باریکی از این بسپار را که پلی وینیلیدن دی فلوئورید، PVDF، خوانده می شود، می توان به پهنای نیم سانتی متر و به صورت یک رشته در یک راهرو قرار داد و به کمک آن به گفت وگویی افرادی که در این راهرو رفت و آمد می کنند گوش داد. هم چنین با اعمال پالس های الکتریکی به لایه ای از PVDF می توان یک بلندگو ساخت. با چسباندن لایه ای از این بسپار درون یک بالون می توان هر آهنگی را که روی یک ریز تراشه ذخیره شده است و به لایه ی بسپار متصل است اجرا کرد. برای نمونه، این بالون می تواند آهنگ جشن تولد را اجرا کند. چنان چه

آیا می توانید تصور کنید پلاستیکی چنان باهوش باشد که بتواند برای حس کردن صدای تنفس، اندازه گیری نیروی یک ضربه ی کاراته، حس کردن حضور فردی که در فاصله ی ۳۰ متری ایستاده است و ساختن بالونی که آهنگ می زند استفاده شود؟ شگفت آور است اما واقعیت دارد؛ با استفاده از لایه ی نازکی از یک بسپار، می توان همه ی این کارها را انجام داد. ساختار این بسپار به این قرار است:



هنگامی که این بسپار در برابر نیروی مشخصی قرار می گیرد تبدیل به یک ماده ی پیروالکتریک و پیروالکتریک می شود. ماده ی پیروالکتریک ماده ای

Zumdahl, S., "Chemical Principles", 3rd Ed. 1999, P. 1000.



شہلا مظفری*

آیا می دانید که ... شیمی

کرم‌های ضد چروک پوست

این رو در دوران سالخوردگی، پوست شکننده و چروک می شود. لایه ی درم حاوی پروتیین هایی از جمله کولاجن و الاستین است که به پوست استحکام و انعطاف پذیری می دهند. کولاجن از سه رشته پروتیین تشکیل شده است که در یک مارپیچ سه تایی با هم پیوند یافته اند و به پوست استحکام کششی زیادی می بخشند. این مجموعه های محکم، از بیش تر بافت ها محافظت می کنند و از بیرون، به سلول ها شکل می دهند. الاستین نیز کمک می کند تا

با افزایش سن، پوست ما دستخوش تغییراتی مانند چروک و افتادگی می شود. وزن، نور خورشید و حتی چگونگی استفاده از مایه‌چ‌ها از جمله عواملی هستند که ساختار و ترکیب شیمیایی پوست را همراه با تغییر سن دگرگون می کنند. در این میان شرکت های بهداشتی وقت و هزینه ی زیادی برای فرمول بندی و ارزیابی فرآورده هایی صرف می کنند که نشانه های سالخوردگی در پوست را کاهش دهند. این فرآورده ها ترکیب های فراوانی دربردارند و هر یک اثرهای گوناگونی بر پوست می گذارند. اما این فرآورده ها واقعاً برای نگهداری از پوست چگونه عمل می کنند؟

پوست بدن دارای دو لایه ی اصلی است؛ یکی لایه ی بیرونی یا اپیدرم، و دیگری لایه ی درم که زیر اپیدرم قرار دارد. یک لایه ی چربی زیر پوستی نیز زیر درم وجود دارد. اپیدرم، خود از چند لایه تشکیل شده است که عمیق ترین آن، یک لایه ی سلولی است که با تقسیم شدن به تولید سلول های پوستی جدید می پردازد. لایه ی اپیدرم با افزایش سن نازک تر می شود و نمی تواند به سرعت خود را اصلاح و ترمیم کند. از

از جمله موادی که در کرم های ضد چروک استفاده می شوند آلفا هیدروکسی اسیدها، AHAها، مانند لاکتیک اسید و گلیکولیک اسید، و بتا هیدروکسی اسیدها، BHAها، مانند سالیسیلیک اسید هستند

باعث چروک شدن پوست می شوند. از جمله موادی که در کرم های ضد چروک استفاده می شوند آلفا هیدروکسی اسیدها، AHAها، مانند لاکتیک اسید و گلیکولیک اسید، و بتا هیدروکسی اسیدها، BHAها، مانند سالیسیلیک اسید هستند، شکل ۱. این مواد با تخریب ساختاری سلول هایی که در اپیدرم، آن ها را کنار یک دیگر نگه می دارد، سبب می شوند

پوست پس از کشیدگی یا انقباض به حالت اولیه ی خود بازگردد. این پروتیین از آمینواسیدهای آلانین، گلیسین، والین و پرولین تشکیل شده است. هنگامی که پیر می شویم رشته های الاستین ضعیف شده، پوست حالت کشسان خود را از دست می دهد. هم چنین کولاجن کم تری تولید می شود و مجموعه ی این تغییرات همراه با از دست دادن چربی زیر پوستی

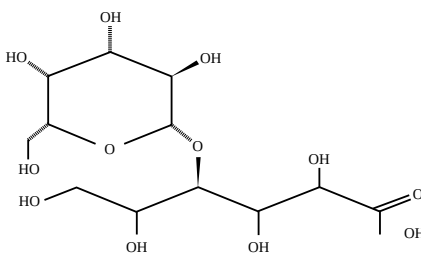
به نام رتینیل پالمیتات تولید کنند. این استر به پوست نفوذ می کند و توسط آنزیم ها به رتینول فعال تجزیه می شود.

مواد دیگری که امروزه در فرمول بندی کرم های ضدچروک استفاده می شوند و اثرهای سودمند و

مشابه با AHAها دارند، پپتیدها هستند. پپتیدهای زنجیری با ۳ تا ۶ آمینواسید، مانند پالمیتول پنتاپپتید متداول ترند و اندازه ی آن ها چنان است که نمی توانند بر سطح پوست بنشینند اما به آن نفوذ کرده،

تشکیل کولژن و الاستین را تحریک می کنند. هم چنین پپتیدها به خاطر تقلید اثر بوتاکس^۱ نیز کاربرد دارند. بوتاکس همان بوتولیوم توکسین است که وقتی به پوست تزریق می شود، به طور موقتی برخی از ماهیچه های صورت را از کار می اندازد و باعث از بین رفتن چروک

هستند که نسبت به AHAها کم تر پوست را تحریک می کنند و به خاطر وجود گروه های OH بیش تر در ساختار خود، خاصیت مرطوب کنندگی افزون تری دارند. لاکتوبیونیک اسید جزء این خانواده از اسیدهاست، شکل ۲.



شکل ۲ ساختار لاکتوبیونیک اسید

ویتامین A نیز هم چون AHAها، بازسازی پوست را بهبود می بخشد اما این کار در سطحی عمیق تر، با سازوکارهای متفاوت تقسیم سلولی که ۱۴ تا ۲۸ روز به طول می انجامد، انجام می گیرد. این ماده، تنها ماده ی فعال ضدچروک به شمار

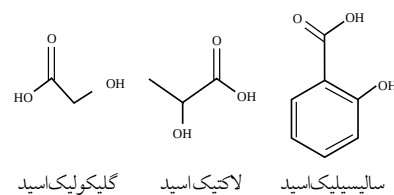
شکل های گوناگونی از ویتامین A وجود دارد که مؤثرترین آن در فراورده های پوستی به شکل اسیدی، ترانس رتینوئیک اسید یا ترتینوئین است.

می شود. بوتاکس موجود در کرم ها نیز می تواند موجب از کار افتادن اعصابی شود که در انقباض ماهیچه مؤثرند. در نتیجه ماهیچه کم تر استراحت می کند و پوست به حالت پیش از چروک شدن خود باز می گردد.

می رود که در درمان آکنه نیز کاربرد دارد. این کارایی، به خاطر اثر شدید ترتینوئین بر لایه های عمیق پوستی است و گاهی می تواند اثرهای زیان آوری نیز از خود به جا بگذارد. از این رو، این ماده به عنوان یک دارو طبقه بندی شده است.

بهترین و دومین شکل ویتامین A، رتینول است که اثربخشی کم تری دارد زیرا ناپایدار است و ساختار و اثر آن در هر فراورده تغییر می کند. اما به طور آشکار پوست را جوان نشان می دهد. دانشمندان در جست و جوی جایگزین هایی برای ایجاد اثرهای سودمند و مشابه، با اصلاح شیمیایی رتینول، یک استر ثابت و پایدار

که سلول های مرده از لایه ی سطحی پوست به آسانی جدا شوند. در نتیجه، پوست با سرعت بیش تری به ساخت سلول های جدید می پردازد و به طور موقت ظاهر جوان تری پیدا می کند.



پلی هیدروکسی اسیدها، PHا، نوع دیگری از هیدروکسی اسیدها



دانشمندان آب و هوای جهان را با ذره‌های غبار عاری از سرب یا ۱۰ درصد وزنی سرب مدل‌سازی کردند. این بررسی‌ها نشان داد که سرب می‌تواند بر چگالی ابرها تأثیر گذاشته، بر زمان و مکان بارش باران و برف نیز مؤثر باشد

اما می‌دانیم که بخش بزرگی از سرب موجود در هواکره از منابع دست‌ساز انسان‌ها حاصل می‌شود و اکنون دریافته‌ایم که سرب خواص ابرها و در نتیجه توازن انرژی خورشیدی را که بر هواکره اثر می‌گذارد تغییر می‌دهد.

نخستین بار در سال ۱۹۴۰ دانشمندان تلاش کردند با استفاده از سرب و نقره پدید در آسمان باران مصنوعی ایجاد کنند. از آن زمان پژوهشگران می‌دانند که، سرب می‌تواند مقدار بلورهای یخ موجود در ابرها را افزایش دهد. اما فعالیت روزانه‌ی انسان‌ها نیز سبب افزایش میزان سرب در هواکره می‌شود. منابع عمده‌ی این فعالیت‌ها سوختن زغال، پرواز هواپیماها در سطوح بالاتر از سطح دریاها و جایی که ابرها تشکیل می‌شوند و حمل سرب به وسیله‌ی وزش باد از سطح زمین به آسمان را دربرمی‌گیرد.

یکی از این گروه‌ها می‌خواهد بداند که چگونه سرب حاصل از منابع یادشده، بر ابرها اثر می‌گذارد. برای دانستن این موضوع پژوهشگران با جمع‌آوری هوای بالای یکی از قله‌ها در مرز کلرادو و بررسی آن در محفظه‌ی تولید ابر که تقریباً اندازه‌ی یک یخچال کوچک است، از این هوا ابر مصنوعی تولید کردند و دریافتند که نیمی از بلورهای یخی که از این ابر مصنوعی جدا می‌شود حاوی سرب است. این گروه سپس مقداری ابر واقعی را از بالای کوهی در سوییس جمع‌آوری و مشاهده کرد که تقریباً ۵۰ درصد بلورهای یخ موجود در آن دارای سرب است. برای تعیین این که آیا سرب سبب ایجاد بلور یخ و تشکیل ابر می‌شود، این گروه به آزمایشگاهی در آلمان که مجهز به تولید ابر سه طبقه است مراجعه کرد. آن‌ها ذره‌های غبار بدون سرب یا دارای تنها ۱ درصد سرب را تولید کردند؛ چیزی که دانشمندان در هواکره پیدا کرده بودند. آن‌ها این ذره‌ها را در محفظه‌های دستگاه قرار دادند، در نقطه‌ای که یخ در اطراف غبار تشکیل می‌شود دما و رطوبت را اندازه گرفتند. حاصل این بررسی‌ها نشان داد که سرب شرایطی را



تازه‌های شیمی

گردآوری و ترجمه: داود زارع

ابراهیمی سرشار از سرب

با نمونه برداری از ابرها و انجام آزمایش روی آن‌ها، برای نخستین بار ارتباط مستقیمی میان سرب موجود در آسمان و تشکیل بلورهای یخ ایجادکننده‌ی ابر مشاهده شده است. نتایج نشان می‌دهد که سرب ایجاد شده به وسیله‌ی فعالیت‌های بشری سبب تشکیل ابر در دماهای بالاتر و با مقدار آب کم‌تر می‌شود. این دسته از ابرها الگوی ریزش برف و باران را در جهانی که گرم‌تر شده است تغییر می‌دهند. ابرهای پوشیده شده از سرب با لایه‌ای از نقره پوشیده می‌شوند. گاهی این ابرها اجازه می‌دهند که گرمای زمین بیش‌تر به فضا بازگردد و این امر موجب خنک شدن جزئی زمین می‌شود. در اصل، سرب موجود در هواکره از منابع انسانی مانند معادن ناشی می‌شود. پژوهشگرانی که در این زمینه در مراکز پژوهشی ایالات متحده، سوییس و آلمان فعالیت می‌کنند نتیجه‌ی کارهای خود را در مجله‌ی نیچر^۱ گزارش داده‌اند. دان سیزو^۲ از بخش انرژی آزمایشگاه ملی شمال غربی پاسیفیک^۳ در این مورد می‌گوید:



که در آن ابرها ظاهر می شود تغییر می دهد. هم چنین برای تشکیل ابر در حضور سرب، دیگر نیازی نیست که هوا سرد و از بخار آب سنگین باشد.

برای بررسی اثرات ناشی از این پدیده بر آب و هوای زمین، دانشمندان آب و هوای جهان را با ذره های غبار عاری از سرب یا ۱۰ درصد وزنی سرب مدل سازی کردند. این بررسی ها نشان داد که سرب می تواند بر چگالی ابرها تأثیر گذاشته، بر زمان و مکان بارش باران و برف نیز مؤثر باشد.

1. Nature
2. Cziczo, D.
3. Pacific Northwest National Laboratory

Nature Geoscience, May 2009.

انرژی گرمایی خورشید و سلول های فوتو ولتایی پایه گذاری شده است. این روش که در آن، انرژی به گونه ای مستقل تولید می شود، برای مناطقی که از تأسیسات الکتریکی بهره ای ندارند، برتری های بسیار زیادی دربردارد.

سامانه ی مورد استفاده در این فرایند شامل یک برج است که در آن محلول آب و نمک به عنوان جاذب رطوبت، در شرایط خلاء از بالای برج به سمت پایین جریان می یابد و رطوبت هوا را جذب می کند. انرژی گرمایی خورشید آب نمک را که به دلیل جذب رطوبت رقیق شده است، گرم می کند. به خاطر برقراری خلاء، نقطه ی جوش مایع از نقطه ی جوش در شرایط هواکره کم تر شده است. این اثر در مناطق کوهستانی نیز مشاهده می شود. در این مناطق، از آن جا که فشار هوا کم تر از یک اتمسفر است، آب در دمای پایین تر از 100°C به جوش می آید. بخارهای ناشی از گرم شدن محلول آب و نمک متراکم شده، از راه لوله به سمت پایین جریان می یابد. از آن جا که نیروی گرانش ناشی از ستون آب به طور پیوسته خلاء تولید می کند، نیازی به پمپ خلاء نیست. محلول نمکی غلیظ شده برای جذب رطوبت هوا دوباره به پایین برج جریان می یابد.

تهیه ی آب آشامیدنی از رطوبت هوا

با این که بیابان ها بسیار خشک هستند اما در آن ها هم آب وجود دارد؛ هوای بیابان ها دارای آب است. پژوهشگران به تازگی، برای تهیه ی آب آشامیدنی روشی نوآورانه را به کار برده اند. این روش بر پایه ی استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر بنا شده است.

ترک های سطح خاک بیابان ها که در نتیجه ی انتقال دمای درون زمین و خنک شدن آن ایجاد می شوند، چشم اندازی بر کمبود آب در این مناطق دارند. با این حال در چنین جاهایی نیز آب به مقدار چشم گیر ذخیره شده است چنان که، میانگین رطوبت هوا در برخی بیابان ها به ۶۵ درصد می رسد و این به معنی وجود ۵,۱۱ میلی لیتر آب در هر مترمکعب از هواست.

پژوهشگران یک مؤسسه در اشتوتگارت^۱ آلمان با همکاری برخی شرکت های تجاری موفق به طراحی روشی برای تبدیل رطوبت هوا به آب شده اند. زیگفرید اِگنر^۲ مدیر این بخش بر این باور است که این فرایند به گونه ای گزینش پذیر بر استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر هم چون

پژوهشگران یک مؤسسه در اشتوتگارت آلمان با همکاری برخی شرکت های تجاری موفق به طراحی روشی برای تبدیل رطوبت هوا به آب شده اند

1. Stuttgart
2. Egner, S.

Science Daily, 5 June, 2009.

بسیاری از قورباغه های سمی آمازون از نوعی سلاح شیمیایی شگفت انگیز استفاده می کنند. این بررسی ها منجر به شناسایی یک ماده ی شیمیایی سمی شده است که N - متیل دکاهیدرو کینولین نام دارد



کشف سلاح شیمیایی در سم قورباغه
 بنا به تازه ترین پژوهش ها، بسیاری از قورباغه های سمی آمازون از نوعی سلاح شیمیایی شگفت انگیز استفاده می کنند. این بررسی ها منجر به شناسایی یک ماده ی شیمیایی سمی شده است که N - متیل دکاهیدرو کینولین نام



تولید کاغذ رسانا با استفاده از فناوری نانو

پژوهشگران بنیاد صنعتی جورجیا توانسته اند با استفاده از فناوری نانو روشی جدید برای تولید کاغذ رسانا ارایه کنند. در این روش نانوذره های رسانای اکسید قلع - ایندیم، ITO، و پلی سدیم سیترن سولفونات، PSS، که با آرایش لایه ای در الیاف سلولوز قرار می گیرند، با استفاده از روش های سنتی تولید کاغذ به کاغذ رسانا تبدیل می شوند. تحت جریان مستقیم، ضریب رسانایی کاغذهای تشکیل یافته از ده پوشش دو لایه، برابر با ۲/۵ واحد است که در این حال، رسانایی کاغذهای جدید یک میلیون بار از کاغذهای پیش بیش تر است.

آرایش لایه ای، روشی ساده و چند منظوره است که معمولاً در ایجاد لایه های نازک روی سطوح مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. در این روش از نیروهای الکترو استاتیک موجود بین اجزایی که دارای بار مخالف هستند - مانند پلی الکترولیت ها، DNA و نانوذره ها - استفاده می شود. با وجود کاربرد زیادی که این روش دارد تاکنون ارتباط میان نانوذره های رسانا و رسانایی الکتریکی بررسی نشده است. این پژوهشگران با استفاده از آرایش لایه ای، روش ساده ای را برای پوشش دهی الیاف سلولوزی با نانوذره های ITO ارایه کرده اند. در این روش به منظور دستیابی به مسیرهای رسانا و بهبود اتصال ذره ها با یک دیگر از محیطی عاری از نمک استفاده می شود.

دارد و تاکنون ماده ای ناشناخته بود. پژوهشگران در این راستا، به مورچه ها به عنوان غذای اصلی قورباغه ها توجه ویژه داشته اند. آن ها به وجود بیش از ۵۰۰ آلکالوئید در پوست قورباغه های سمی از دسته ی دندروباتیدا^۱ - که بیش تر آن ها سمی هستند - پی برده اند.

بومیان غرب کلمبیا بدون آگاهی از این پژوهش ها، از دیرباز تیرکمان های خود را به پوست دسته ای از قورباغه ها آغشته می کردند. قورباغه ها آلکالوئیدها را از غذای خود به دست می آورند. آن ها پس از کسب این مواد از مورچه ها، کنه ها، سوسک های کوچک و هزارپاها آن را تا در صد بالایی غلیظ و متراکم کرده، در پوست خود ذخیره می کنند.

به هر حال این گروه پژوهشی منشاء تولید ماده ای را که به تازگی کشف شده است و در بدن قورباغه ها نیز تولید می شود، به درستی نمی داند. اما توجه به غذای قورباغه ها می تواند در این زمینه مؤثر باشد. هم اکنون دانشمندان آلکالوئیدهای موجود در پوست ۱۳ نوع از ۲۵ نمونه ی قورباغه های سمی را مورد بررسی قرار داده اند و متوجه ی موادی از خانواده ی N - متیل دکاهیدرو کینولین شده اند که در سم قورباغه، در آلکالوئیدهای دیگر حضور دارد.

1. dendrobatidae
J. Natural Products, 11 May, 2009.

گونه‌ی مشخصی از باکتری‌ها منیزیم را به منیزیم اکسید نامحلول در آب تبدیل کرده، در حذف آن از آب بسیار مؤثر عمل می‌کنند

کرده، در حذف آن از آب بسیار مؤثر عمل می‌کنند. این باکتری‌ها نه تنها به طور مستقیم منیزیم را اکسید می‌کنند، بلکه اکسید حاصل شده، خود می‌تواند فلزهای موجود در آب و محلول‌ها را جذب کند. این اثر موجب شده است که باکتری یاد شده به عنوان گزینه‌ی بسیار مناسبی برای رفع آلودگی‌ها و بهبود مشکلات زیستی ناشی از آن‌ها پیشنهاد و مورد استفاده قرار گیرد.

این باکتری به همان خوبی که منیزیم را از محیط‌های آبی پاک‌سازی می‌کند، می‌تواند مقادیر چشم‌گیری از روی و نیکل را جذب کند. همه‌ی این فلزها به عنوان آلاینده‌های آب و خاک شناخته شده‌اند که در نتیجه‌ی واکنش‌های شیمیایی متداول در صنایع سنگین، مانند ساخت فلز حاصل می‌شوند.

چنان‌که اشاره شد یکی از ویژگی‌های منیزیم اکسید جذب فلزهای مختلف از جمله روی و نیکل است چنان‌که در صنعت نیز از این اکسید برای جذب این فلزها استفاده می‌شود. اما منیزیم اکسید تولید شده توسط این باکتری‌ها متفاوت‌تر از منیزیم اکسید تولید شده در واکنش‌های شیمیایی رایج در صنعت عمل می‌کند زیرا این اکسیدها دارای سطح بزرگ‌تری بوده، مقدار بیش‌تری از یون‌های فلزی را در سطح خود جذب می‌کنند.

گام بعدی در این پژوهش، تثبیت این باکتری‌ها در زیست‌راکتورها^۲ است که از آن به منظور اثر منیزیم زدایی و جذب فلزهای سنگین دیگر از محیط‌های زیستی استفاده می‌شود. بنابراین، این روش می‌تواند در صورت موفقیت در جهت پاک‌سازی فلزهای سنگین و آلاینده سودمند باشد.

1. *bachy bacterium*
2. *bioreactor*

Science Daily, 5 June, 2009.

در این شرایط ضخامت لایه‌ی درونی پلی‌الکترولیت تا حد امکان کاهش می‌یابد.

در این پژوهش، برای این که ضریب رسانایی کاغذهای تولید شده در دو جهت عمود و هم‌جهت با ضخامت کاغذ در محدوده‌ی فرکانسی ۰/۰۱ تا ۱ هرتز قرار گیرد، از روش طیف‌سنجی پایداری^۱ استفاده شد. پژوهشگران دریافتند که تفاوت موجود در مقدار رسانایی الکتریکی اندازه‌گیری شده در دو جهت کاغذ، ناشی از ساختار آنیزوتروپی^۲ آن است. به دیگر سخن، بدون در نظر گرفتن تعداد لایه‌هایی که دارای آرایش لایه‌ای هستند، رسانایی همه‌ی کاغذهای آزمایش شده در جهت عمودی و حدود ۲ درجه بزرگ‌تر از مقدار رسانایی اندازه‌گیری شده در جهت ضخامت کاغذ است. به دلیل گوناگونی کاربرد آرایش لایه‌ای، می‌توان از این روش در گستره‌ی وسیعی از کاربردهای صنعتی مانند تولید فیلم‌های ITO انعطاف‌پذیر که در نمایشگرهای قابل حمل به کار می‌روند، الکترودهای انعطاف‌پذیر مورد استفاده در سلول‌های خورشیدی و ابزارهای الکترونیکی انعطاف‌پذیر استفاده کرد.

1. Impedance Spectroscopy
2. anisotropic

۳. داشتن خواص فیزیکی گوناگون در جهت‌های مختلف.

Nanotechweb.org, Apr. 6, 2009.

استفاده از باکتری موجود در اعماق اقیانوس‌ها در پاک‌سازی محیط از فلزهای سنگین

دسته‌ای از باکتری‌ها که از بستر اقیانوس آرام جدا شده‌اند می‌توانند به عنوان ابزاری قدرتمند جهت پاک‌سازی آلودگی‌های فلزهای سنگین، مورد استفاده قرار گیرند. گروهی از پژوهشگران که در این مورد در حال بررسی هستند مشاهده کرده‌اند که گونه‌ی مشخصی از باکتری‌ها^۱ منیزیم را به منیزیم اکسید نامحلول در آب تبدیل

ذره های گچ، اگر همانند کلسیت معدنی - که تقریباً ۱۰۰ درصد گچ از آن تشکیل شده است - عمل کنند، باید نفت خام را دفع کنند. اما نتایج نشان می دهد که سطوح نانوحفره های این نوع گچ، به طور جزیی با موادی

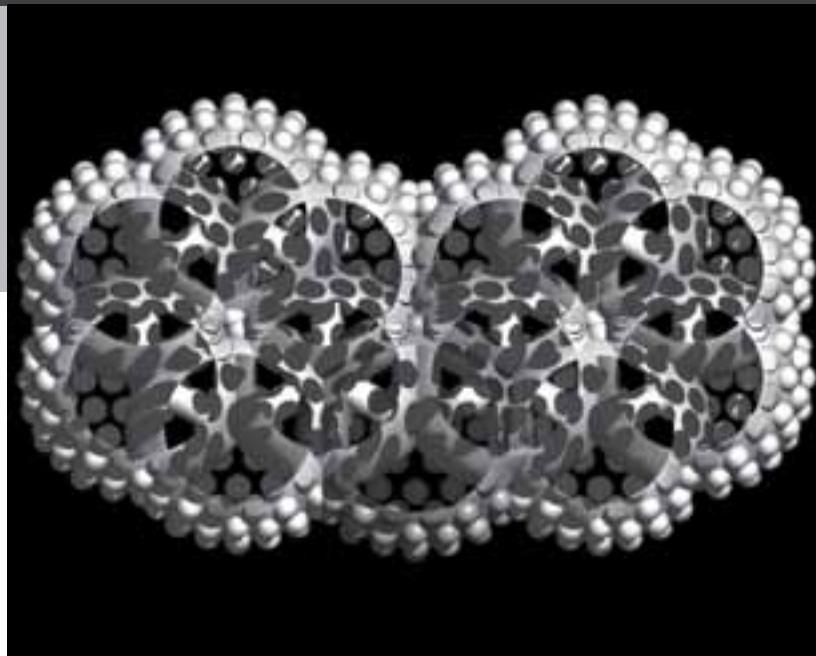
پوشیده شده اند که نفت خام می تواند به آن ها بچسبد. پژوهشگران بر این باورند که رفتار حیرت آور این مواد در سطح گچ را می توان با مطالعه ی چگونگی تشکیل گچ، توضیح داد.

اگر بتوان استخراج نفت خام را حتی به مقدار کمی افزایش داد، میلیون ها دلار ارزش خواهد داشت. پژوهشگران طرحی با عنوان ریسک نانوغچ^۳ به مدت ۲ سال تعریف کرده اند. آن ها پس از یک سال کار پژوهشی، خوشحال هستند که کارشان یک کاربرد عملی نیز دارد و باور دارند که درک چگونگی چسبیدن نفت خام به سطوح نانوحفره های این گچ، می تواند به توسعه ی روشی برای رهاسازی آن کمک کرده، استخراج نفت خام از میدان های نفتی را افزایش دهد.

1. Atomic Force Microscopy

2. Nano-chalk venture

Nanotechwire, June 13, 2009.



فناوری نانو و استخراج نفت خام

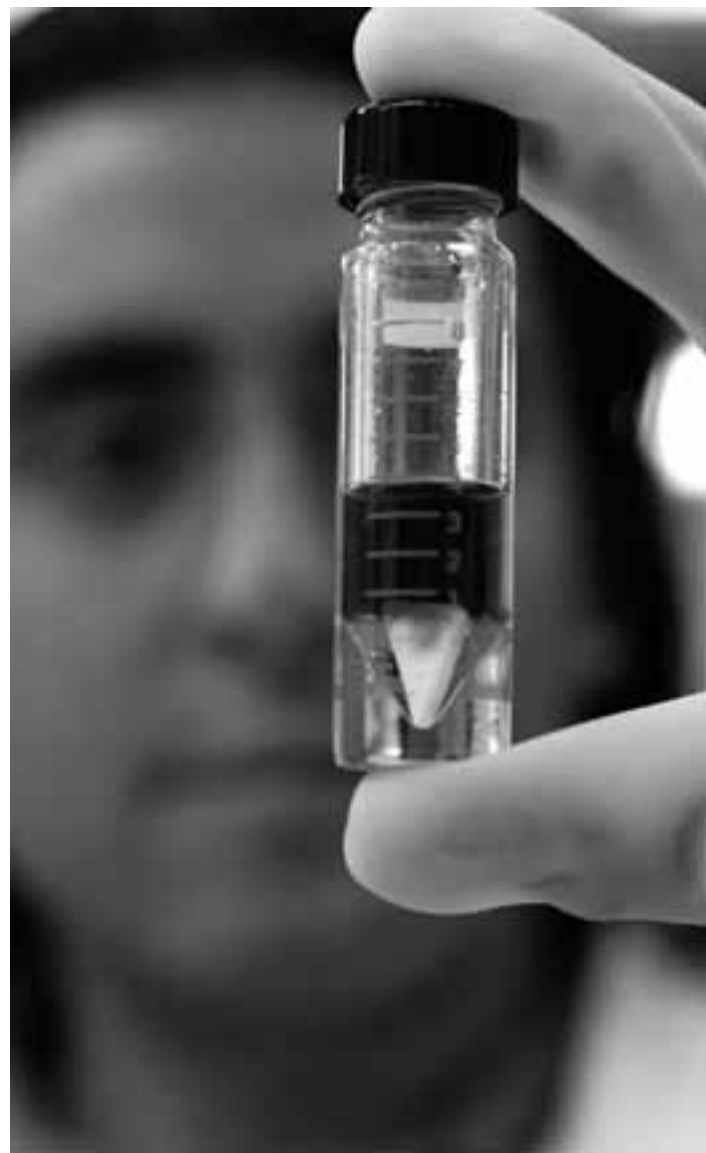
پژوهشگران دانشگاه کپنهاگ با استفاده از یک میکروسکوپ^۱ AFM ساختار مواد سنگی چاه های نفت میدان نفتی دریای شمال واقع در دانمارک را در مقیاس نانو مورد بررسی قرار داده اند. جزء اصلی این سنگ ها گچ است. این پژوهشگران پس از آن که دریافتند که نفت سبب تر شدن سطوح نانوحفره های موجود در این گچ می شود، چگونگی دفع نفت خام از داخل این نانوحفره ها را بررسی کرده اند.

نتایج این پژوهش نشان می دهد که این مواد خواص سطحی متفاوت تر از انتظار ما در مورد مواد معدنی موجود در این مواد سنگی دارند. ساختار لایه های حاوی نفت خام در این مواد همانند ساختار یک اسفنج است. نفت خام در نانوحفره های سطوح این لایه های گچی پنهان می شود و تنها بخشی از آن، در پی نفوذ آب به این لایه های گچی از آن ها خارج می شود. بقیه ی آن یا به صورت قطره های کوچک نفت خام که به وسیله ی آب دربر گرفته شده، در شکاف های کوچک باقی می ماند یا به دیواره های این نانوحفره ها می چسبد.

سرعت انتقال گرما میان دو ماده که در تماس با یک دیگرند، بیان گر مقدار استحکام پیوند میان آن هاست

اندازه گیری طول پیوند مواد، با انتقال گرما

سرعت انتقال گرما میان دو ماده که در تماس با یک دیگرند، بیان گر مقدار استحکام پیوند میان آن هاست. پژوهش ها نشان می دهد که این جریان گرما از ماده ای به ماده ی دیگر، می تواند با تصور یک لایه ی اتمی



باریک بین مواد، به گونه ای ویژه تغییر یابد. تغییر فصل مشترک به طور بنیادی، مسیر فعل و انفعال درونی مواد را تغییر می دهد.

پژوهشگران بر این باورند که: «نانوذره ای که در یک محلول قرار دارد نمی تواند برای اندازه گیری قدرت پیوندی بین مولکولی، مولکول های مایع اطراف خود را، کنار بزند. اما ما نشان می دهیم که می توان قدرت این پیوندها را به سادگی با اندازه گیری سرعت جریان گرما از نانوذر به مایع دربرگیرنده ی آن اندازه گیری کرد.»

یافته های این پژوهشگران به طور مؤثری، کاربردهای دیگر تعیین کمیت چگونگی ارتباط پروتیین ها با یک دیگر یا با محیط آبی را فراهم می سازد. این دانشمندان با بهره گیری از شبیه سازی مولکولی توانسته اند جریان گرما میان سطوح مختلف جامدها و آب را اندازه گیری کنند. این افراد محدوده ی وسیعی از سطوح شیمیایی را شبیه سازی کرده، نشان دادند که چگونه انتقال سریع گرما میان یک مایع و جامد، یا رسانایی دمایی، با مقدار استحکام پیوند مایع به جامد ارتباط مستقیم دارد. یکی از این دانشمندان بر این باور است که: «در مورد یک دماسنج جیوه ای، انبساط دمایی به طور مستقیم با دما در ارتباط است. آن چه که ما انجام داده ایم در یک مفهوم، خلق یک دماسنج جدید برای اندازه گیری ویژگی های پیوند درونی میان جامدها و مایع هاست». این پژوهشگران توانسته اند روش جدیدی را برای توصیف سامانه هایی که بسیار پیچیده یا حتی با مفاهیم موجود توصیف ناپذیرند، پیشنهاد کنند.

این کشف بنیادی که به درک بهتر چگونگی پیوند آب با جریان های گذرنده از یک سطح کمک می کند، بر کاربردهای بسیار مختلف انتقال گرما و فرایندهایی هم چون جوشش و میعان، دلالت دارد. از دیگر ویژگی های جالب این کشف پیشنهاد دادن یک سامانه ی جدید برای خنک کردن و جابه جایی گرما از تراشه های رایانه ای است.

Physical Review Letters, Apr.13, 2009.

مجتمع پتروشیم

اکبر نوری زاده* و پروین یاری*

تاریخچه

مجتمع پتروشیمی تبریز در ۸ کیلومتر جاده ی آذرشهر - تبریز، در جنوب غربی تبریز و در همسایگی پالایشگاه این شهر، در زمینی به مساحت ۳۹۱ هکتار قرار دارد. فعالیت های طراحی و مهندسی این مجتمع در نیمه ی دوم سال ۱۳۳۸ آغاز شد و نخستین مراحل راه اندازی آن در سال ۱۳۷۱ به انجام رسید. بهره برداری از آن در دی ماه سال ۱۳۷۵ آغاز و در فروردین ۱۳۷۷ کامل شد. از جمله فراورده های اصلی این مجتمع که در زمینه ی تولید بسپارها و مواد شیمیایی گوناگون فعالیت می کند، می توان پلی اتیلن، پلی استیرن

چکیده

مجتمع پتروشیمی تبریز یکی از مراکز مهم تولید بسپار در ایران به شمار می رود. خوراک این مجتمع از پالایشگاه های تبریز، تهران، اصفهان و جنوب کشور تأمین می شود و به بسپارهایی هم چون پلی اتیلن، پلی استیرن و ABS تبدیل می شود. از فراورده های جانبی این مجتمع می توان به اتیلن، تولوئن، بنزن و اتیل بنزن اشاره کرد.

کلید واژه ها: بسپار، پلی استیرن، پلی اتیلن، ABS.



کی تبریز

مجتمع پتروشیمی تبریز یکی از مراکز مهم تولید بسیار در ایران به شمار می رود. خوراک این مجتمع از پالایشگاه های تبریز، تهران، اصفهان و جنوب کشور تأمین می شود و به بسپارهایی هم چون پلی اتیلن، پلی استیرن و ABS تبدیل می شود

یکی از فراورده های میانی و پایانی تولید می شود. در جدول ۲، ظرفیت تولید سالانه ی هر واحد آمده است.

نام واحد	ظرفیت (تن در سال)
اولفین	۱۳۶۰۰۰
پلی اتیلن سبک خطی/سنگین	۱۰۰۰۰
پلی استایرن مقاوم	۴۰۰۰۰
پلی استایرن	۲۵۰۰۰
پلی استایرن	۴۵۰۰۰
استایرن	۹۵۰۰۰
اتیل بنزن	۱۰۱۰۰۰
۱- بوتن	۷۰۰۰
بنزن	۵۵۰۰۰
۱-۳ بوتادی ان	۱۷۰۰۰
ABS	۳۵۰۰۰

جدول ۲

در کنار واحدهای تولیدی، واحدهای جانبی نیز به این شرح در مجتمع وجود دارند:

واحد تولید بخار

این واحد با ظرفیت ۲۵۵ تور در ساعت، بخار را با فشار بالا در حدود ۴۳ بار، با دمای 400°C ، توسط ۲ دیگ بخار از نوع بازیافت گرمایی، و یک دیگ بخار کمکی تأمین می کند. بخشی از این بخار با فشار متوسط حدود ۱۵ بار و دمای 250°C ، و بخش دیگر آن برای تولید فشار پایین در حد ۵/۵ بار با دمای 160°C به کار می رود.

واحد تولید برق

دو واحد جهت تولید برق برای مجتمع در نظر گرفته شده است. واحد اصلی با ظرفیت ۷۰ مگاوات، و واحد برق

و مخلوط سه بسپار اکریلونیتریل - بوتادی ان - استیرن که به ABS معروف است را نام برد.

این شرکت با تولید سالانه، ۲۹۰ هزار تن فراورده ی شیمیایی یکی از قطب های تولیدی کشور به شمار می رود. مواد اولیه ی اصلی آن را نفتای سبک، نفتای سنگین و گاز مایع تشکیل می دهند که بخش عمده ی آن از پالایشگاه تبریز تأمین می شود. آب مصرفی این مجتمع توسط سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی، و برق آن از نیروگاه خود مجتمع تأمین می شود.

مواد مصرفی

جدول ۱، مواد اولیه و مقدار مصرف سالانه ی آن ها را در شرایط طراحی، برحسب تن نشان می دهد.

ماده	مقدار (تن)
نفتای سبک	۲۴۵۰۰۰
نفتای سنگین	۴۲۵۰۰
گاز مایع	۵۴۰۰۰
اکریلونیتریل	۸۰۰۰
روغن معدنی	۲۷۰۰
لاستیک پلی بوتادی ان، PBR	۳۷۰۰
آلفا متیل استیرن	۱۱۰۰

جدول ۱

افزون بر این مواد، در خلال فرایندهای تولیدی، مقدار زیادی مواد افزودنی نیز مورد استفاده قرار می گیرد که وجود آن ها یا در فراورده های میانی و پایانی ضروری است، یا نقش حفاظت از تجهیزات را به عهده دارند.

واحدهای مجتمع

این مجمع شامل ۱۱ واحد تولیدی است که در هر یک،

اضطراری با ظرفیت ۱۰ مگاوات وظیفه ی تأمین برق مصرفی را به عهده دارند. برق اصلی توسط ۳ ژنراتور از نوع توربین های گازی تأمین می شود که ظرفیت تولید یکی از آن ها ۱۵ مگاوات، و ظرفیت تولید دوتای دیگر جمعاً ۲۷/۵ مگاوات است.

واحد پالایش آب

وظیفه ی تولید انواع آب مورد نیاز از جمله آب بدون املاح، آب آشامیدنی و آب خنک کننده با ظرفیت ۱۲۰۰ مترمکعب در ساعت، در بخش های گوناگون این واحد، شامل بخش اسمز، بخش تبادل یون و برج های خنک کننده به عهده ی این واحد است.

واحد پالایش پساب ها

این واحد با ظرفیت ۲۰۰ متر مکعب در ساعت به پالایش آب های صنعتی و غیرصنعتی می پردازد.

واحد سوزاندن زباله ها

این واحد برای سوزاندن مواد لجنی غیرقابل پالایش، مواد روغنی و زباله های جامد با ظرفیت ۲۰۰ کیلوگرم در ساعت، و ۵۰ کیلوگرم در ساعت برای زباله های جامد در نظر گرفته شده است.

واحدهای تأمین هوا و نیتروژن

این دو واحد برای تهیه ی نیتروژن به روش سرمایی با ظرفیت ۶۶۰۰ نانومتر مکعب در ساعت، و تأمین هوای مورد نیاز ابزارهای گوناگون با ظرفیت ۱۶۰۰ نانومتر مکعب در ساعت به فعالیت می پردازند.

واحد گاز طبیعی

این واحد با ظرفیت ۴۰۰۰۰ نانومتر مکعب در ساعت گاز طبیعی را از شبکه ی سراسری کشور دریافت کرده، فشار آن را برای کاربردهای گوناگون در مجتمع متناسب می کند.

فرآورده ها

• پلی اتیلن

چنان که اشاره شد پلی اتیلن، پلی استیرن و ABS فرآورده های اصلی این مجتمع هستند. پلی اتیلن که هم اکنون در جهان بیش ترین تولید سالانه را دارد، در این مجتمع در سه نوع سنگین^۱ یا HDPE، سبک^۲ یا LDPE و سبک خطی^۳، LLDPE تولید می شود. گفتنی است که پلی اتیلن سبک خطی نسبت به پلی اتیلن سبک از چگالی کم تری برخوردار بوده، در برابر پاره یا سوراخ شدن مقاومت و کشش بهتری از خود نشان می دهد.

• پلی استیرن

این بسیار نخستین بار در سال ۱۹۴۰ توسط شرکت آلمانی صنایع فاربن^۴ تولید شد و مدت ها در صنایع

الکترونیک به عنوان عایق به مصرف می رسید. امروزه پلی استیرن یکی از شناخته شده ترین بسپارهاست که در بیش تر صنایع مورد نیاز قرار می گیرد. شفافیت، شکل پذیری و قیمت پایین، جایگاه ویژه ای را برای آن در میان بسپارهای دیگر ایجاد کرده است. ظرفیت تولید جهانی پلی استیرن در دهه ی گذشته با رشد متوسط سالانه ی ۵/۷۵ درصد، از ۸۷ میلیون تن در سال ۱۹۹۰، به ۱۸ میلیون تن در سال ۲۰۰۳ رسید. این بسپار در سه درجه^۵ تولید می شود که عبارت اند از: مقاوم در برابر ضربه یا HIPS، معمولی یا GPPS و انبساطی یا EPS. تفاوت درجه ها در نوع مواد افزودنی یا شرایط فرایند تولید آن هاست. در جدول ۳، خواص و کاربرد هر یک از این درجه ها فهرست شده است.

• آکریلونیتریل - بوتادی ان - استیرن، ABS

این بسپار ترکیبی، دارای خواص بی مانندی است یعنی به خاطر وجود آکریلونیتریل در آن، بسیار مقاوم و ضربه ناپذیر است. از سوی دیگر استیرن

درجه ی پلی استیرن	ویژگی ها	کاربرد
GPPS	مقاوم در برابر جذب رطوبت و بو و مزه، عایق الکتریسیته، شکل پذیری خوب	در لوازم بهداشتی، ورزشی، صنایع خودروسازی، لوازم خانگی، صنایع الکتریکی، رایانه
HIPS	مقاومت بالا در برابر ضربه، قیمت پایین، انبساط پذیر، شفافیت کم، سخت	ساخت لوازم خانگی مانند تلویزیون، بخش های داخلی یخچال (طبقه ها، پوشش های داخلی، سینی ها...)، ظرف های نگهدارنده
EPS	عایق در برابر سرما، مقاوم در برابر ضربه	به عنوان عایق در سردخانه ها و یخچال های صنعتی، بسته بندی لوازم شکننده مانند لوازم برقی و الکترونیکی، ساخت خانه های پیش ساخته

گواهی نامه های نظام مدیریت کیفیت، ایمنی و بهداشت و زیست محیطی اقدام شده است و بایک پارچه کردن نظام های مدیریتی یاد شده، گواهی نامه ی نظام یک پارچه را دریافت کرده است.

پلی اتیلن که هم اکنون در جهان بیش ترین تولید سالانه را دارد، در این مجتمع در سه نوع سنگین یا HDPE، سبک یا LDPE و سبک خطی، LLDPE تولید می شود

واحدهای صنعتی در آینده، در نظر گرفته شده است و بیش از مساحت کل مجتمع به ایجاد فضای سبز اختصاص داده شده است. این مجتمع از گاز طبیعی به عنوان سوخت استفاده می کند و از پساب های پالایش یافته برای انجام فرایندها بهره می گیرد. در مجموع، توسعه ی پایدار و حفظ محیط زیست از سیاست های اصلی شرکت به شمار می رود و در راستای تضمین این هدف، در جهت اخذ

سبب افزایش سختی و جلائی این بسپار می شود و بوتادی آن نیز مقاومت آن را در برابر ضربه افزایش می دهد. ظرفیت تولید سالانه ی این بسپار در مجتمع تبریز به ۳۵ هزار تن می رسد و از آن در ساخت بدنه ی ماشین های تحریر و نمایشگر رایانه، قطعه های الکترونیکی، گوشی تلفن، پوشش داخلی یخچال و قطعه های خودرو استفاده می شود.

در ادامه، به فراورده های میانی مجتمع که در تولید فراورده های اصلی به عنوان خوراک به کار می روند همراه با ظرفیت تولید سالانه و کاربرد آن ها، در جدول ۴ اشاره می شود.

نگهداری و ذخیره ی فراورده ها

فراورده های اصلی مجتمع به شکل جامد هستند و در کیسه های پلاستیکی ۲۵ کیلوگرمی و کارتن های یک تنی (برای پلی استیرن انبساطی) بسته بندی شده، در انبار سرپوشیده نگهداری می شوند.

فراورده های میانی و جانبی نیز که شکل مایع دارند در مخزن هایی ویژه نگهداری می شوند.

چشم اندازی به آینده

از ویژگی های چشم گیر مجتمع پتروشیمی تبریز، وسعت زیاد فضای آن است. بخشی از این فضا برای توسعه ی

فراورده	ظرفیت سالانه (تن)	کاربردها
اتیلن	۱۳۶۰۰۰	تولید پلی اتیلن و اتیل بنزن
استیرن	۹۵۰۰۰	تولید استیرن و ABS
اتیل بنزن	۱۰۱۰۰۰	تولید استیرن مونومر و پلی استیرن ها و به عنوان حلال در صنایع شیمیایی
بنزن	۵۶۰۰۰	تولید اتیل بنزن و تولوئن
بنزین پیرولیز	۵۲۶۰۰	هیدروژن دار کردن و استخراج بنزن
برش چهار کربنی	۳۴۰۰۰	استخراج بوتادی ان، تولید لاستیک پلی بوتادی ان یا PBR
۳ و ۱- بوتادی ان	۱۷۰۰۰	تولید ABS و لاستیک PBR
۱- بوتن	۷۰۰۰	تولید پلی اتیلن
برش ۷ تا ۹ کربنی	۱۵۰۰۰	تولید بنزین و استخراج تولوئن
سوخت کوره ی سنگین	۱۱۰۰۰	دوده ی صنعتی و استخراج نفتالن
برش شش کربنی غیر آروماتیک	۶۵۰۰	تولید بنزین و انواع حلال های شیمیایی
سوخت کوره ی سبک	۸۰۰۰	سوخت صنایع
تولوئن	۲۰۰۰	تولید انواع حلال های شیمیایی
رافینیت چهار کربنی	۱۵۰۰۰	تولید متیل ترشری بوتیل اتر
پنتن	۲۴۰۰	تولید پلی استیرن انبساطی

جدول ۴ فراورده های میانی و جانبی مجتمع

- * معلم شیمی مشکین شهر
1. high density polyethylene
 2. low density poly ethylene
 3. linear low density polyethylene
 4. Farben
 5. grade

www.tpcو.ir



نقدی بر کتاب شیمی (۱)

علی تقی‌زاده بیلندی *

با رشد دانش و فناوری، زندگی بشر و در نتیجه، ارزش ها و نیازمندی های او همواره دستخوش تغییرات چشم گیر شده است. در این شرایط برای این که انسان بتواند به درستی بر امواج تغییر سوار شده، به سر منزل مقصود برسد لازم است که آموخته هایش با توجه به نیازهای روز، به روز شود. بنابراین روش های آموزشی و کتاب های آموزشی به عنوان مبنای آموزشی

پرداختن سطحی به مفاهیم اساسی شیمی نتیجه ای جز حفظ کردن آن ها در بر نداشته است



در اثر رشد فناوری، گسترش صنعت و افزایش بی توجهی به محیط زیست، آلودگی محیط زیست یکی از مهم ترین بحران هایی است که بشر امروزی با آن روبه رو شده است

بایستی دگرگونی یابد.

با اجرای نظام جدید در آموزش دوره ی متوسطه ی کشور، کتاب های شیمی دچار تغییر شدند و با نگرشی نسبتاً جدید، کتاب هایی برای درس شیمی و آزمایشگاه تألیف شد که نویدبخش تحولی روبه جلو بود. اما به تدریج، بنا به دلایل گوناگون و آرایه ی آمارهای افت تحصیلی دانش آموزان - که اغلب ناشی از عوامل دیگر بود - از حجم مطالب کتاب های درسی کاسته شد و با تغییر شورای نویسندگان و مشاوران، سرانجام پس از تغییرات بسیار، کتاب های شیمی کنونی در دسترس قرار گرفت.

در اثر رشد فناوری، گسترش صنعت و افزایش بی توجهی به محیط زیست، آلودگی محیط زیست یکی از مهم ترین بحران هایی است که بشر امروزی با آن روبه رو شده است. چنان که چندی است با به صدا در آمدن زنگ خطر، نهادها و سازمان های بین المللی برای مقابله با آن به تکاپو افتاده اند. در کشورهای مختلف انجمن هایی در حمایت از محیط زیست تشکیل شده اند و مسایل مربوط به آلودگی محیط زیست با ایجاد رشته های جدید دانشگاهی یا آرایه ی کتاب های درسی دانشگاهی و دبیرستانی به گونه ای جدی مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به این نیاز روز، یعنی جلوگیری از آلودگی محیط زیست، به عنوان یکی از هدف های آموزشی دوره ی متوسطه در کشور ما مورد توجه قرار گرفت. اما به نظر می رسد اگر در اجرای آن به شیوه ی کنونی تغییراتی ایجاد شود، می تواند اثربخش تر و مؤثرتر باشد.

پدید آوردن دگان کتاب شیمی (۱) تلاش کرده اند تا با آرایه ی داستان، تصویر، نمودار، جدول و پرسش، دانش آموز را به تفکر وادار کنند و او را در کنار آموزش مفاهیم شیمی با مسایل زیست محیطی نیز آشنا سازند. این تلاش در ایجاد دگرگونی در آموزش شیمی، همراه با پرداختن به یکی از مهم ترین مسایل زندگی بشر امروزی ستودنی است اما تجربه ی تدریس این کتاب در کلاس، پرداختن به دیدگاه های دانش آموزان و معلمان شیمی مواردی را به این شرح آشکار کرده است:

• به نظرمی رسد آموزش مفاهیم اساسی شیمی در حد نیاز یک دانش آموز سال اول دوره ی متوسطه ی عمومی، با توجه به هدف های کلی آموزش در این دوره، در حاشیه قرار گرفته است و در لابه لای مطالب دیگر گم شده است. فراگیر، گاهی با مفاهیم شیمی روبه رو می شود و گاه وارد مسایل زیستی می شود و اغلب در ایجاد ارتباط میان این دو ناتوان می ماند و در برخی موارد از یادگیری عمیق فاصله گرفته، به حفظ مطالب می پردازد. در واقع، پرداختن سطحی به مفاهیم اساسی شیمی نتیجه ای جز حفظ کردن آن ها در بر نداشته است.

جهت رفع این مشکلات پیشنهاد می شود که در آغاز، تاریخ مختصری از علم شیمی، نقش آن در زندگی انسان و اصول و مفاهیم شیمی در حد نیاز دانش آموز سال اول، مورد بحث قرار گیرد. سپس در بخشی جداگانه، دانش آموز



با مسایل مربوط به محیط زیست آشنا شود تا بتواند از آن چه در مورد شیمی و مفاهیم بنیادی آن آموخته است استفاده کند.

• برای آن که بتوان به طور کامل به مفاهیم شیمی و مسایل محیطی پرداخت، می توان مسایل زیست محیطی را در کتاب جداگانه ای آموزش داد. از آن جا که دانش آموز سال اول ملزم به انتخاب چند درس اختیاری است می توان تدریس اجباری این کتاب را با یکی از درس های اختیاری جایگزین کرد.



* معلم شیمی ناحیه ی ۷ مشهد



پرسش‌هایی از بخش کتاب شیمی (۳) و آزمایشگاه (۱)

تهیه و تنظیم: اورنگ باقی* و
اکرم پورحبيب**

اشاره

معلمان شیمی کشور می‌دانند، در پاسخ به ندای این همکار گرامی و با جلب مشارکت فعال ایشان به طور آزمایشی اقدام به راه اندازی بخشی در مجله کرد که از این پس پاسخ گوی پرسش‌هایی باشد که در حین تدریس درس شیمی در دوره‌ی متوسطه‌ی نظری و پیش‌دانشگاهی به ذهن معلمان گرانقدر این درس خطور می‌کند. این پرسش‌ها که در حوزه‌ی مسایل آموزشی و علمی قرار

چندی پیش یکی از خوانندگان جوان و علاقه‌مند مجله از منطقه‌ی تالش استان گیلان در تماسی تلفنی، نسبت به محتوای مجله، بویژه پاسخ گو نبودن آن به نیازهای معلمان شیمی کشور انتقادهایی را همراه با گلایه مطرح کردند. از آن‌جا که مجله‌ی رشد آموزش شیمی خود را متعهد به رفع نیازمندی‌های همه‌ی خوانندگان ارجمند خود، بویژه

می گیرد طی یک فعالیت گروهی و به سرپرستی جناب آقای اورنگ باقی جمع آوری شده، همراه با پاسخی کوتاه برای هر یک از آن ها در مجله ارایه می شود. پاسخ یاد شده توسط کارشناسان برنامه ریز، مؤلف یا شورای تألیف کتاب های درسی بررسی و پس از تأیید، در مجله به چاپ خواهد رسید. امید است این بخش تازه برای همه ی مخاطبان مجله قابل استفاده باشد. اگر به ادامه ی این بخش علاقه مند هستید یا شکل دیگری برای آن پیشنهاد می کنید، دیدگاه های ارزنده ی خود را برای ما بفرستید.

۱. آیا همواره باید یک معادله ی نمادی، به طور موازنه شده نوشته شود؟

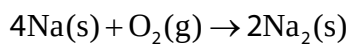
پاسخ: بله. از روی معادله ی نمادی باید بتوان نسبت های مولی گونه های موجود در واکنش را به دست آورد. پس یک معادله ی نمادی را باید به صورت موازنه شده نوشت. فراموش نشود که حالت فیزیکی گونه های شرکت کننده در واکنش و فراورده های آن نیز باید در این معادله مشخص شود.

۲. اگر فلزهای قلیایی مدتی در برابر هوا قرار گیرند، مخلوط پیچیده ای از ترکیب های شیمیایی بر سطح آن ها تشکیل

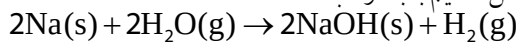
می شود. درباره ی نام و ویژگی های اجزای این مخلوط و چگونگی تشکیل آن ها توضیح دهید.

پاسخ: از آن جا که فلزهای قلیایی و اکسیدهای آن ها گونه هایی فعال و واکنش پذیرند، چنان چه در برابر هوا قرار گیرند مخلوط پیچیده ای از اکسید، پراکسید، کربنات و ... آن فلز بر سطح آن تشکیل می شود. برای نمونه، می توان به فرایندهای انجام گرفته در سطح فلز سدیم به این شرح اشاره کرد:

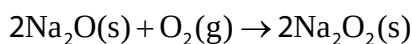
واکنش سدیم با اکسیژن هوا



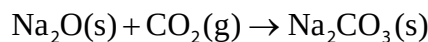
واکنش سدیم با بخار آب



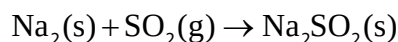
واکنش اکسید حاصل با اکسیژن اضافی



واکنش اکسید حاصل با کربن دی اکسید موجود در هوا



واکنش اکسید حاصل با گوگرد دی اکسید، در صورت وجود در هوا



۳. فراورده (های) واکنش سوختن عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی چیست؟

پاسخ: بریلیم حتی در دمای 600°C هم در هوا

نمی سوزد ولی گرد آن در هوای سوزد و مخلوط

سفیدرنگی از بریلیم اکسید (BeO) و

بریلیم نیتريد (Be_3N_2) تولید

می شود. دیگر فلزهای

این گروه در هوا

می سوزند

و ترکیب هایی با فرمول عمومی MO، تولید می کنند.

۴. ترکیب های یونی عنصرهای گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی از نظر پایداری گرمایی چگونه اند؟

 پاسخ: از آن جا که چگالی بار الکتریکی کاتیون عنصرهای گروه اول، کم تر از کاتیون عنصرهای گروه دوم است، اثر قطبی کنندگان کاتیون های گروه ۱ نسبت به کاتیون های گروه ۲ کم تر خواهد بود.

کم بودن قدرت قطبی کنندگی یک یون نشان دهنده ی بالابودن خصلت یونی ترکیب مربوط به آن است. از این رو، ترکیب های عنصرهای گروه ۱ پایدارتر از عنصر هم دوره ای آن در گروه ۲ است. برای نمونه، لیتیم کربنات پایدارتر از بریلیم کربنات است.

۵. بر اثر تجزیه ی گرمایی کربنات های عنصرهای گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی چه روی می دهد؟

 پاسخ: کربنات عنصرهای گروه ۱ بر اثر گرما تجزیه شده، اکسید فلز و کربن دی اکسید تولید می کند. برای مثال:



البته کربنات عنصرهای دیگر این گروه در دماهای پایین تر از 1000°C تجزیه نمی شوند بلکه در دماهای بالاتر همین واکنش را انجام می دهند.

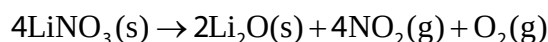
کربنات عنصرهای گروه ۲، بر اثر گرما به اکسید فلز و گاز کربن دی اکسید تبدیل می شود. گفتنی است که بریلیم کربنات در دمای محیط ناپایدار است.



مینیزیم کربنات در دمای 400°C ، استرانسیم کربنات در 1280°C و باریم کربنات در 1360°C تجزیه می شوند.

۶. آیا نیتрат های عنصرهای گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی بر اثر گرما تجزیه می شوند؟ چگونه؟

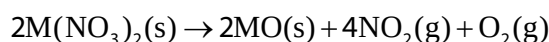
 پاسخ: لیتیم نیترات در میان نیترات های گروه ۱، کم ترین پایداری را دارد و بر اثر گرما به لیتیم اکسید، نیتروژن دی اکسید و اکسیژن تجزیه می شود.



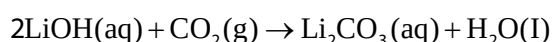
عنصرهای دیگر این گروه، در اثر گرما به نیتريت فلز و گاز اکسیژن تجزیه می شوند.



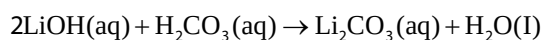
نمک های نیترات عنصرهای گروه ۲، بجز بریلیم بر اثر گرما به اکسید فلز، گاز نیتروژن دی اکسید و گاز اکسیژن تجزیه می شوند.



۷. واکنش زیر از چه نوعی است؟ تشکیل فراورده ها را در این واکنش چگونه توجیه می کنید؟

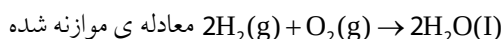


 پاسخ: یک واکنش خنثی شدن است. اگر گاز کربن دی اکسید را پس از ورود با محلول آبی لیتیم هیدروکسید به صورت $\text{CO}_2(\text{aq})$ در نظر بگیرید، می توان آن را به صورت مجازی $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ در نظر گرفت و واکنش را از نو به صورت زیر نوشت:



در این صورت هم می توان واکنش را یک واکنش خنثی شدن نامید. این واکنش خنثی شدن را می توان یک جانشینی دوگانه نیز معرفی کرد ولی بهتر است به همان نوع نخست نامیده شود. گفتنی است در سفینه های فضایی، از لیتیم هیدروکسید جامد برای خارج کردن کربن دی اکسید بازدم از فضای محدود درون سفینه استفاده می شود که با تولید لیتیم کربنات جامد و آب (به حالت مایع) همراه است. بنابراین نوشتن معادله به شکل نخست درست تر است.

۸. مفهوم این عبارت چیست: «معمولاً یکی از واکنش دهنده ها به مقدار کم تر از مقدار استوکیومتری وجود دارد.»؟ آن را در معادله ی داده شده توضیح دهید.



مول داده شده 2mol 2mol

 پاسخ:

$$\text{نسبت مول های لازم برای واکنش} = \frac{2\text{molH}_2}{1\text{molO}_2} = 2$$

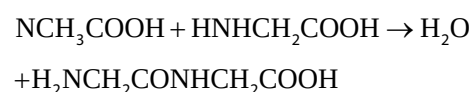
$$\text{نسبت مول های موجود} = \frac{2\text{molH}_2}{2\text{molO}_2} = 1$$

نسبت مول های موجود، از نسبت مول های لازم کم تر است. یعنی، از H_2 به مقدار کافی برای واکنش وجود ندارد. در این شرایط، H_2 واکنش دهنده یا عامل محدود کننده است. در توضیح عبارت یاد شده می توان چنین گفت: معمولاً در

صنعت برای واکنش های تعادلی واکنش دهنده ی ارزان تر یا فراوان تر به مقدار بیش تر از مقدار استوکیومتری به کار می رود تا واکنش دهنده ی گران تر به طور کامل تری به مصرف برسد.

۹. واکنش تراکمی چیست؟

پاسخ: واکنشی که در آن دو مولکول از یک یا دو ماده ی متفاوت، با از دست دادن یک مولکول کوچک مانند H_2O ، NH_3 ، HCl و ... برهم اثر کرده، مولکول درشت تر و سنگین تری را تولید می کنند واکنش تراکمی نامیده می شود. مانند واکنش تشکیل یک دی پتید از دو مولکول آمینواسید:



بسیاری از بسپارهای طبیعی مانند پروتیین ها، و بسپارهای ساختگی مانند پلی آمیدها (نایلون) و پلی استرها به این ترتیب به دست می آیند.

۱۱. فکر کنید صفحه ی ۳۸ کتاب درسی را در مورد نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرو چگونه توضیح می دهد؟

پاسخ: نسبت مولی سوخت به اکسیژن در معادله ی سوختن بنزین ۱ به ۱۲/۵ است. در سرعت معمولی، هنگامی که این نسبت، ۱ به ۱۶ باشد می توان چنین نوشت:

$$\frac{1}{1} = 1 \text{ سوخت}$$

$$\frac{16}{12/5} = 1/28 \text{ اکسیژن}$$

پس، اکسیژن عامل محدودکننده است و سوخت به طور ناقص می سوزد زیرا به گاز اکسیژن کافی دسترسی ندارد. هنگامی که خودرو درجا کار می کند نسبت مولی سوخت به اکسیژن ۱ به ۹ است.

$$\frac{1}{1} = 1 \text{ سوخت}$$

$$\frac{9}{12/5} = 0/72 \text{ اکسیژن}$$

در این حال نیز، اکسیژن عامل محدودکننده است و سوخت به طور ناقص می سوزد زیرا به مقدار کافی، گاز اکسیژن در اختیار ندارد. در این دو حالت که سوختن سوخت به طور ناقص صورت می گیرد، کارایی موتور خودرو کاهش می یابد. یادآوری می شود که نسبت مولی ۱ به ۱۲/۵، در شرایط ایده آل مطرح است و بی تردید با شرایط واقعی اشتعال سوخت در موتور خودرو تفاوت دارد.



* کارشناس ارشد شیمی معدنی، معلم شیمی منطقه ی تالش، استان گیلان
* کارشناس ارشد شیمی آلی، معلم شیمی منطقه ی سنگر، استان گیلان



1. Chemistry of the elements, N.N.Greenwood and A.Earshaw, Pergamon Press, Ltd. 1986.
2. www.webelements.com
3. www.docbrown.info/page07/sblock.htm



آموزش را به کتاب‌های درسی و کمک آموزشی محدود نکنیم



گفت‌وگو از: آذر حداد*

پیشگامی لطفاً از سوابق تحصیلی و حرفه ای خود
بفرمایید.

● «من معصومه عدنانی، متولد سال ۱۳۳۸ هستم. در سال ۱۳۶۴ لیسانس را در تهران گرفتم و در سال ۱۳۷۴ دوره ی فوق لیسانس را در اصفهان به پایان رساندم. ۲۲ سال در آموزش و پرورش سابقه ی خدمت دارم. در منطقه ی ۱۳ تهران کارم را آغاز کردم و در حال حاضر در منطقه ی ۱ به تدریس مشغولم. حدود ۸ سال است که در کنار تدریس در دوره ی متوسطه و پیش دانشگاهی، در دانشگاه نیز به تدریس می پردازم و خوشحالم که علاقه ی شدیدم به رشته ی شیمی،



نقطه ی قوتی برای کارم بوده است.»

پیشرو تاکنون چه تولیداتی برای جامعه ی آموزشی کشور داشته اید؟

«با همکاری دو تن از همکارانم در منطقه ی ۱۲، دو کتاب تألیف کرده ام؛ یکی با عنوان «محلول ها» و دیگری «اسیدها و بازها». کتاب محلول ها که توسط انتشارات محراب قلم به چاپ رسیده است در پنجمین جشنواره ی کتاب های آموزشی رشد به عنوان کتاب برگزیده شناخته شد. کتاب اسیدها و بازها توسط انتشارات مدرسه به چاپ رسیده است. هر دوی این کتاب ها از جمله کتاب های موضوعی هستند و هدف از تألیف آن ها ارایه ی مرجعی قوی و مناسب برای کمک به درک بهتر موضوعات کتاب های درسی است.

هم چنین مقاله هایی در زمینه ی چسب سریش و آفت کش ها در همایش هایی مانند کنفرانس شیمی تجزیه ارایه داده ام. در جشنواره ی الگوی روش تدریس سال ۸۷ نیز شرکت داشتم و یک روش تدریس در آن ارایه دادم که در سطح استان تهران موفق به کسب رتبه شد.

می توان با تشکیل گروه ها و آموزش خوب و کاربردی دقیق توسط مدرسان باتجربه، همکاران را به اقدام پژوهان واقعی و موفق تبدیل کرد

با توجه به پیشرفت روش های تدریس الکترونیکی، موفق به تهیه ی ۳ لوح فشرده ی کمک آموزشی شدم که حتی اگر در حدی نباشد که تکثیر شود و در اختیار همگان قرار گیرد، اما در تدریس خودم بسیار مناسب و مؤثر بوده است. این CD ها به مباحث مختلف مانند فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی می پردازد. در حال حاضر به این نتیجه رسیده ام که چه قدر خوب است که ما به کمک برنامه های الکترونیکی بتوانیم روش های آموزشی را همراه با نوآوری هایی ترکیب کنیم و به صورت یک منبع خوب و غنی، به طور مستقیم در اختیار دانش آموزان قرار دهیم. به منظور تهیه ی چنین محتوای آموزشی بود که تصمیم گرفتم در دوره های مکالمه ی زبان شرکت کنم.»

پیشرو آموزش شیمی را در کشور چگونه می بینید؟

همان طور که ما دانش آموزان را مورد ارزشیابی قرار می دهیم و متوجه ضعف و قوت آن ها می شویم، به کمک طرح درس نیز به ضعف و قوت اجرای تدریس خود پی می بریم و بهتر می توانیم مشکلات آموزشی را برطرف کنیم

«به نظر من، در آموزش نباید محدود به کتاب های درسی باشیم و حتی خود را به کتاب های کمک آموزشی موجود محدود کنیم. بلکه بهتر است از کتاب های مرجع استفاده کنیم، از نمایشگاه های کتاب دیدن کنیم و در جست و جوی منابع یا لوح های مناسب باشیم. چرا که گاه، برخی کتاب های کمک آموزشی باعث کج فهمی هایی در معلمان و دانش آموزان می شود. یکی از مشکلاتی که امروزه بویژه در پایه ی سوم متوسطه و دوره ی پیش دانشگاهی به چشم می خورد رایج شدن کلاس های تقویتی و کنکور است. متأسفانه مدارس و معلمان رسمی و باتجربه سعی می کنند با ترتیب چنین کلاس هایی به فعالیت و رقابت با هم بپردازند. من فکر می کنم توانایی معلمان ما خیلی بیش تر و فراتر از فعالیت در این مراکز است و علت این اقدام ها این است که ما از خود و توانایی هایمان غافل شده ایم. در واقع، آموزشگاه ها رهبر و راهنمای نظام آموزشی ما شده اند. حتی در میان برخی از مدرسان آموزشگاه ها پزشک یا مهندسانی را می بینیم که اصلاً تجربه ی آموزشی معلمان ما را ندارند ولی معلمان ما که توانمندی خود را فراموش کرده اند به غلط از آن ها الگو می گیرند. این امر ناشی از برجسته شدن کنکور و اهمیت آن و در نتیجه، ضعیف شدن به کارگیری روش های تدریس از سوی معلمان است.»

پیشرو محتوا و ساختار کتاب های درسی از نگاه شما چگونه است و جای چه مباحثی در آن ها خالی به نظر می رسد؟

«برای پیشرفت در هر زمینه ای نیاز به تغییر و تحول است و در این میان، چگونه تغییر دادن اهمیت زیادی دارد. بخش هایی در کتاب های درسی وجود دارد که از مباحث دیگر منفک است مثل بخش ۱ از کتاب شیمی (۲) که به

باشند. با مطالعه ای که من روی منابع درسی کشورهای دیگر داشتم، دیدم که همین روند یعنی گنجاندن مباحثی مانند ساختار اتم، جدول تناوبی، ترمودینامیک و... در کتاب های این نیز کشورها دیده می شود. یعنی ارتباط طولی به همین شکل برقرار است. برخی خرده می گیرند که کتاب های درسی ما اقتباسی از کتاب های کانادا یا امریکا است. در پاسخ باید گفت که همیشه مؤلفان کتاب از کتاب ها و منابع مختلف اقتباس هایی دارند. این اقتباس در کتاب های ما هم وجود دارد اما بومی سازی هم در آن ها صورت گرفته است و این، ایرادی ندارد. مهم این است که ما در ارایه ی این محتوا تا چه حد موفق بوده ایم.

طرح عددهای کوانتومی در کتاب هم در حد اشاره، اشکالی ندارد ولی ضرورتی ندارد که دانش آموزان به حل مسئله و محاسبه ی دقیق تر آن بپردازند بلکه در حدی که بچه ها به کمک رسم آرایش الکترونی به ساختار اتم برسند کافی است. در کتاب پیش دانشگاهی هم احساس می کنم وقتی شکل های رزونانسی در بحث کربوکسیلیک اسیدها مطرح می شود، همه ی همکاران محتوا را در حد هدف کتاب ارایه نمی دهند و این بحث یا به طور مختصر توضیح داده می شود یا به بیراهه می رود. شاید بهتر است بخشی از مطالب، از «پیش تر بدانید» ها به متن اصلی کتاب منتقل شود. یا مبحث آلدئید و انواع الکل ها لازم است که به محتوا افزوده شوند. اگرچه برخی از معلمان به کمک مهارت هایی، این بخش ها را کاملاً باز می کنند. اما به هر حال با توجه به این که امتحان ها به صورت هماهنگ برگزار می شود بهتر است حد و حصر مطالب روشن تر باشد.»

پیشتر بدانید درباره ی جایگاه فعالیت های عملی و آزمایشگاهی چه نظری دارید و چگونه باید به بهبود کیفیت آن پرداخت؟
«در رشته های تجربی مانند شیمی، اجرای آزمایش به یادگیری درس کمک می کند. اشکالی که در این زمینه وجود دارد این است که برخی از همکاران به خاطر کم بودن وقت از اجرای آزمایش ها سر باز می زنند یعنی معتقدند که چون چند سال پیش، کتاب آزمایشگاه و نمره ی کار عملی به طور جداگانه مطرح بوده است، امروز لازم نیست که روی بخش عملی سرمایه گذاری شود. این دیدگاه، درست نیست. من در



گاهی می بینیم که معلمان تمام ایرادها را متوجه کتاب های درسی می دانند در حالی که بهتر است روش اجرای خودمان را دقیق تر بررسی کنیم و متوجه باشیم که همزمان با تغییراتی که در رویکرد کتاب ها پیش می آید لازم است با مطالعه ی مطالب بیش تر و الگوهای جدید روش تدریس، آموزش بهتری را با بازده ی بیش تر ارایه دهیم

ساختار اتم می پردازد. اگرچه که هدف کتاب این بوده که نخست، به صورت میکروسکوپی و سپس، در بخش های دیگر به صورت ماکروسکوپی به بحث بپردازد و محتوای این کتاب نیز این روند را ایجاد می کند، اما جا دارد که در این بخش تغییراتی داده شود. هم چنین شاید ارایه ی عددهای کوانتومی هیچ ضرورتی نداشته باشد. چون این بحث در همان بخش کتاب متوقف می شود و ارتباطی میان آن با بخش ها یا پایه های بعدی دیده نمی شود. از سوی دیگر، معلم نمی داند تا چه حد باید دانش آموز را متوجه نمودارهایی که در این بخش آمده است کند و بنابراین ممکن است کج فهمی هایی به وجود آید. شاید لازم است که محتوای آموزشی به نوعی تغییر کند که معلمان بهتر توجیه شوند و تدریس بهتری داشته

ما نمی‌توانیم همه‌ی بخش‌های کتاب را با یک روش تدریس کنیم. شاید شاخه‌های مختلف شیمی مانند شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و... یا حتی مباحث مختلف در یک شاخه به روش‌های متنوعی برای تدریس نیاز داشته باشد

هم در این زمینه احساس کاستی می‌کردم و به خاطر همین به کلاس زبان می‌روم و مشغول تقویت زبان خودم هستم. به هر حال با توجه به پتانسیل یادگیری که در همکاران وجود دارد، در برگزاری این دوره‌ها باید تغییر و تحول بنیادی به عمل آید.

گاهی می‌توان با تشکیل گروه‌ها و آموزش خوب و کاربردی دقیق توسط مدرسان باتجربه، همکاران را به اقدام پژوهان واقعی و موفق تبدیل کرد؛ گروه‌هایی که به طور موضوعی و تخصصی تشکیل شوند و از همه مهم‌تر، همکاران براساس علاقه و تمایل خود در این گروه‌ها به بررسی موضوع‌هایی از مباحث درسی بپردازند. در بسیاری از کشورهای پیشرفته، به همین شیوه اختیارات وسیعی به معلمان می‌دهند و در پایان هم از آن‌ها کار عملی کاملی می‌خواهند. اگر ما هم میدان بیش‌تری به معلمان بدهیم و به گونه‌ای درست آن‌ها را هدایت کنیم به نتایج بسیار ارزنده‌ای خواهیم رسید چرا که به این ترتیب این ضرورت احساس می‌شود که این مطالب برای موفقیت در تدریس بسیار ضروری است.

یکی از مواردی که دیده می‌شود همکاران توجهی به آن ندارند، نوشتن طرح درس است. به نظر من، طرح درس یک برنامه ریزی آموزشی مهم است. همان‌طور که ما دانش‌آموزان را مورد ارزشیابی قرار می‌دهیم و متوجه ضعف و قوت آن‌ها می‌شویم، به کمک طرح درس نیز به ضعف و قوت اجرای تدریس خود پی می‌بریم و بهتر می‌توانیم مشکلات آموزشی را برطرف کنیم.

به عنوان مدرس علم شیمی در سطح تهران بزرگ چه نظری درباره‌ی پویایی معلمان این شهر و نیازمندی‌های آن‌ها دارید؟

«فکر می‌کنم به اندازه‌ی کافی منبع و مطلب در اختیار

هر دو نظام، چه قدیم و چه جدید تدریس داشته‌ام و معتقدم که تنظیم وقت به عهده‌ی خود معلم است و چه به شیوه‌ی سنتی و چه به صورت مجازی می‌توان آزمایش‌های لازم را با درس توأم کرد. در نتیجه هیچ‌گاه اهمیت فعالیت آزمایشگاهی را نادیده نمی‌گیرم.»

پیشرو: از آن‌جا که مدتی در دوره‌های ضمن خدمت معلمان شیمی به عنوان مدرس فعالیت داشته‌اید، چه ضعف‌ها و نارسایی‌هایی را متوجه این دوره‌ها می‌بینید و چگونه می‌توان این مشکلات را بهبود بخشید؟

متأسفانه من متوجه شدم که در این دوره‌ها بیش‌تر از کیفیت، به کمیت بها داده می‌شود. در ۲-۳ سال اخیر، تنها به تعداد ساعت‌های برگزاری این دوره‌ها توجه می‌شد و ملاک ارزشیابی همکاران هم مدت شرکت در دوره بود. همین امر باعث شد که همکاران از روی علاقه و نیاز در این کلاس‌ها شرکت نکنند بلکه صرفاً برای کسب امتیاز به آن توجه کنند. برگزارکنندگان و مدرسان دوره‌های ضمن خدمت باید برای وقت همکاران، ارزش بیش‌تری قایل شوند و مباحثی را ارایه کنند که واقعاً نیاز به آن‌ها احساس می‌شود. این دوره‌ها درست مانند دوره‌ی بازآموزی که برای پزشکان گذاشته می‌شود باید مداوم و به روز باشد.

اشکال دیگر این دوره‌ها، زمان ارایه و نیز مدت اجرای آن‌هاست. متأسفانه این دوره‌ها به صورتی محدود و در زمان‌های نامناسب ارایه می‌شود. شاید یکی از دلایل پایین بودن کیفیت این دوره‌ها، جدی نبودن ارزشیابی در این دوره‌ها باشد. یعنی معلمان موظف نیستند که پس از دوره‌ها، یک کار عملی پرمحتوا ارایه دهند. تنها یک امتحان صوری برگزار می‌شود. تنها دوره‌ای که سنجش قوی و خوبی دارد، دوره‌ی اقدام پژوهی است. به نظر می‌رسد با الزام ارایه‌ی یک کار عملی خوب در پایان دوره، همکاران انگیزه و تلاش بیش‌تری پیدا کنند. در واقع، ارایه‌ی دوره‌ی ضمن خدمت با ارزشیابی مناسب، بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

یکی از دوره‌هایی که به نظر من ضروری و مهم است و ما در منطقه‌ی خودمان آن را پیاده کردیم، آموزش زبان تخصصی بود. چون در تحقیق و مطالعه‌ی منابع درسی جدید بسیار مؤثر و سودمند است. با این که من خودم مدرس این دوره بودم باز

تا بقیه ی همکاران آن ها را به کار بندند. من وقتی این مجله را مطالعه می کنم معضلات آموزشی، تدریس های برتر و موفق همکاران، کج فهمی های دانش آموزان را بسیار جذاب می بینم. یکی از بخش های جالب مجله نیز صحبت سردبیر با مخاطبان مجله است.»

پیشهادهایی برای همکاران خود دارید؟

«همکاران باید به توانایی های خود بیش تر توجه کنند. گاهی می بینیم که معلمان تمام ایرادهای را متوجه کتاب های درسی می دانند در حالی که بهتر است روش اجرای خودمان را دقیق تر بررسی کنیم و متوجه باشیم که همزمان با تغییراتی که در رویکرد کتاب ها پیش می آید لازم است با مطالعه ی مطالب بیش تر و الگوهای جدید روش تدریس، آموزش بهتری را با بازدهی بیش تر ارایه دهیم. شخصاً معتقدم که همکاران، کم تر متوجه نقایص خود هستند. به همین دلیل فکر می کنم به جای این که از همکاران بپرسیم «چرا؟»، بهتر است به آن ها بگوییم «چگونه». به طور خلاصه این که :

- ◆ به جای این که به دنبال نقد و ایراد گرفتن باشیم، راهکارهای مناسب را جست وجو و پیاده کنیم.
- ◆ همایش ها و جشنواره ها به صورت هدفمند اجرا شوند و میدان کار بیش تر، به دست معلمان باشد.
- ◆ ارزشیابی ها باید به طور کیفی بررسی شود تا بتوان کاستی ها را پیدا کرد و طراحی آموزشی موفق ارایه داد.
- ◆ در کلاس های ضمن خدمت، دادن امتیازها همراه با کار عملی - که با مسئولیت بیش تری از سوی معلمان ارایه می شود - صورت گیرد.
- ◆ زمان ارایه ی کلاس های ضمن خدمت مناسب تر (مثلاً تابستان یا اوایل سال تحصیلی) باشد و دوره ها مدت طولانی تری داشته باشد.»

با سپاس از دیدگاه ها و پیشنهادات ارزنده ی شما، موفقیت و سربلندی روزافزون شما را آرزو مندیم.



* معلم شیمی منطقه ۵ تهران



ما هست. یعنی از نظر تأمین معلومات درسی مشکلی وجود ندارد. همان طور که قبلاً هم اشاره کردم نحوه ی اجرای تدریس و آشنایی با شیوه های جدید تدریس در کشور یا در کشورهای دیگر هنوز جای کار بیش تری دارد. نکته این است که ما نمی توانیم همه ی بخش های کتاب را با یک روش تدریس کنیم. شاید شاخه های مختلف شیمی مانند شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و... یا حتی مباحث مختلف در یک شاخه به روش های متنوعی برای تدریس نیاز داشته باشد. پس باید از روش های مختلف استفاده شود و هم فکری و مشاوره در این زمینه می تواند با تشکیل گروه هایی در هر منطقه هدایت و القاء شود. هم چنین با ترتیب همایش هایی که در همین زمینه، سالی یک بار برگزار می شود می توان زمینه ی این فعالیت را فراهم کرد.»

– ارتباط شما با مجله ی رشد آموزش چگونه بوده است و چه توصیه ای برای ارتقای سطح آن دارید؟

«من از خوانندگان قدیمی مجله هستم و از مباحث مختلف

چه قدر خوب است که ما به کمک برنامه های الکترونیکی بتوانیم روش های آموزشی را همراه با نوآوری هایی ترکیب کنیم و به صورت یک منبع خوب و غنی، به طور مستقیم در اختیار دانش آموزان قرار دهیم

آن لذت می برم. در گذشته، مصاحبه ای درباره ی نحوه ی برگزاری امتحانات هماهنگ با این مجله داشتم. مجله ی رشد آموزش شیمی سیر تکاملی خوبی را طی می کند. بیش تر مطالب مجله توسط معلمان تأمین می شود و این، نقطه ی قوت مجله است. اما بهتر است از طریق فراخوان، از معلمان خواسته شود که روش های تدریس موفق خود را ارایه دهند



نتیجه‌ی مسابقه‌های مجله

دانش آموزان، به عنوان آزمون دهنده یا دانشمند؟ «آزمون‌های استاندارد در دبیرستان‌ها، شدیداً توجه دانش آموزان، والدین، معلمان و مسئولین آموزشی را روی نتیجه‌ی این آزمون‌ها متمرکز کرده است.

به معلمین توصیه می‌شود که همه‌ی انرژی خود را صرف تعلیم و راهنمایی دانش آموزان بکنند تا در امتحانات بتوانند عملکرد خوبی داشته باشند و معلمین نیز صرفاً این کار را انجام می‌دهند، حتی به قیمت خارج کردن دیگر فعالیت‌های آموزشی از برنامه‌ی خودشان.

در نتیجه دانش آموزان ما آزمون دهنده‌های خوبی می‌شوند، اما یکی از عواقب ناخواسته‌ی آن این است که دانش آموزان خلاقیت خود، بویژه توانایی انجام آزمایشات را از دست می‌دهند.

اهمیت و تأکید بیش از حد بر این آزمون‌ها و جوابگویی علمی، نسلی را تربیت می‌کند که گرچه بسیار باهوش است و به راحتی و با سرعت می‌تواند جواب بسیاری از مسائل را بدهد، اما این نسل، نسلی است که خیلی درباره‌ی جهانی که در آن زندگی می‌کنیم کنجکاوی نمی‌کند.»

با سپاس از علاقه‌مندان و شرکت‌کنندگان گرامی بخش مسابقه و سرگرمی‌های مجله، نام شرکت‌کنندگان و نتیجه‌ی مسابقه‌ی بهترین برگردان شماره‌ی ۸۷ از نظراتان می‌گذرد.

خانم‌ها؛ شهلا زندی از اصفهان، افسانه کشاورز مشکین فام از لاهیجان و شیرین حمیدی وحدتی از تبریز. شراره احمدالحسینی از کرج، سیمین قادری برمی از تهران. آقایان؛ پرویز رمضانی از زاهدان، عبدالله پناهی از آبدانان، فرزاد علیجانی چاکلی از تنکابن، یعقوب اودک از گنبد کاووس و بهزاد فتاحی از ارومیه. عطاالله سهرابی از سقز، نعمت‌الله داداشی از محمود آباد، بیژن سلیمان رودی از تایباد.

شورای داوری مجله؛ آقایان یعقوب اودک، پرویز رمضانی و عبدالله پناهی را به عنوان برنده‌ی مسابقه‌ی بهترین برگردان معرفی کرد. برای هر یک از این عزیزان یک جلد کتاب «داده‌های شیمی» به رسم یادبود و جایزه در نظر گرفته شده است که به نشانی ایشان ارسال خواهد شد. در ادامه، برگردان ارائه شده‌ی آقای یعقوب اودک با پاره‌ای تغییرات جزئی از نظر گرامی خوانندگان می‌گذرد:



داستان های در



مولکول های بی انتها

هاجر باقری کوشه *

مواد فراوانی از پلاستیک می توان ساخت اما تهیه ی مواد پلاستیکی بدون استفاده از فرایندهایی دشوار امکان ناپذیر است و از سوی دیگر، درخت هوا تنها در استوا می روید. این دو عامل، برآوردن ماده ی خام مورد تقاضای صنعت را ناممکن می کند. این جاست که باز شیمی دان ها وارد عمل می شوند. در آغاز شیمی دان ها بودند که پاسخ این پرسش را پیدا کردند که: «چرا پلاستیک ها کشسان هستند؟». آن ها پس از بررسی کائوچو سرانجام دریافتند که مولکول های این ماده ساختار شگفت انگیزی دارند: آن ها شامل واحدهای

همه ی ما پلاستیک ها را می شناسیم. توپ های بازی، رویه ی کفش، چوب هاکی، دستکش های جراحی، لاستیک خودرو، شلنگ ها و بارانی های ضدآب همه از جنس پلاستیک اند. این مواد امروزه در صدها کارخانه و واحد صنعتی تولید می شوند. چند دهه پیش مواد پلاستیکی از لاستیک طبیعی یا کائوچو ساخته می شد. واژه ی کائوچو در زبان تاپی کائوآچو به معنی اشکِ هواست و هوا نام یکی از مهم ترین درختانی است که از شیرهِ آن در تهیه ی پلاستیک استفاده می شود.

چنین نبود. اگرچه که تهیه ی ایزوپرن با مشکلات فراوان انجام شد اما نتیجه ی بسپارش پلاستیک نبود چرا که واحدها چنان بدون نظم و ترتیب با یک دیگر پیوند می یافتند که فراورده هایی غیرطبیعی تشکیل می شد. در نتیجه، شیمی دان ها روش های تهیه ی زنجیرهای مستقیم را از اتصال واحدهای ایزوپرن جست و جو کردند. نخستین صنعت تولید پلاستیک مصنوعی جهان در شوروی سابق بنیان نهاده شد. در این جا بود که بوتادی ان به عنوان واحدهای اولیه یا مونومر برگزیده شد.

پلاستیک های طبیعی و موادی که از آن ها ساخته می شوند موادی هستند که عمر کوتاهی دارند. برای نمونه، در برابر بیش تر روغن ها و چربی ها پف می کنند و در برابر مواد اکسند بویژه اوزون، مقاومت کمی از خود نشان می دهند.

گفته می شود که پلاستیک طبیعی باید ولکانش یابد یعنی در دمای بالا با گوگرد مورد فراوری قرار گیرد. این، همان روش تبدیل پلاستیک خام به پلاستیک پخته یا

پس از بررسی کائوچو سرانجام دریافتند که مولکول های این ماده ساختار شگفت انگیزی دارند: آن ها شامل واحدهای یکسان تکرارشونده ای هستند که باهم پیوند می یابند و زنجیر بلندی را ایجاد می کنند

ابونیت است. از آن جا که لاستیک خودرو در اثر گرم شدن به سرعت فرسوده می شود، دانشمندان بر آن شدند تا پلاستیک های مصنوعی تازه ای تولید کنند که ویژگی های بهتری داشته باشند. برای نمونه، هم اکنون گروهی از پلاستیک ها ساخته می شوند که بونا نام دارند. این نام از دو حرف که در آغاز دو واژه ی «بوتا دی ان» و «ناتریم» - که نام لاتین سدیم است - قرار دارد، گرفته شده است. سدیم به عنوان بخشی از کاتالیزگری که در فرایند بسپارش حضور دارد، دارای نقش مهمی است. در تولید لاستیک بوتیل، ایزوبوتان و ایزوپرن در فرایند بسپارش شرکت می کنند. این پلاستیک ارزان تر بوده، نسبت به پلاستیک های مصنوعی دیگر، در برابر اوزون

یکسان تکرارشونده ای هستند که باهم پیوند می یابند و زنجیر بلندی را ایجاد می کنند. این مولکول بزرگ که ممکن است حتی ۵۰ هزار واحد را شامل شود، در همه ی جهت ها می تواند خم شود و در نتیجه کشسان است. دانشمندان دریافتند که در کائوچو، این مولکول های ایزوپرن، هستند که نقش واحدهای زنجیر را بازی می کنند.

شاید بهتر باشد که بگوییم ایزوپرن نوعی مونومر طبیعی اولیه است. در مرحله ای از فرایند بسپارش، این مولکول دستخوش تغییراتی کوچک می شود: پیوند دوگانه ی موجود در مولکول باز می شود و واحدها را به هم متصل می کند تا به یک مولکول غول پیکر که همان لاستیک است، تبدیل شود.

تهیه ی پلاستیک مصنوعی از دیرباز توجه دانشمندان و مهندسان را به خود جلب کرده است. در نگاه نخست، این کار چندان دشوار به نظر نمی رسد. در آغاز، باید ایزوپرن تولید شود و پس از آن، این ماده به مسیر فرایند بسپارش راه می یابد. یعنی واحدهای ایزوپرن برای ایجاد پلاستیک مصنوعی باهم ترکیب می شوند. اما واقعیت

آن را در برمی گیرند. بقیه ی فلزها، غیر آهنی هستند بجز فلزهای نجیب که مهم ترین آن ها نقره، طلا، پلاتین و کبالت هستند. این، یک تقسیم بندی بسیار ابتدایی است چراکه هر فلز ویژگی هایی خاص خود دارد.

دانشمندان با بررسی فلزها در حالت های خاص به این باور رسیده اند که بسیاری از فلزها در برابر هوا، به سرعت یا به کندی با لایه ی نازکی از اکسید آن فلز پوشیده می شوند و باید برای تشخیص رنگ واقعی فلز به رنگ این لایه ی اکسید توجه کرد. این در حالی است که فلزهای خالص دامنه ی گسترده ای از رنگ ها را به

مقاومت بیش تری دارد. از سوی دیگر این پلاستیک ولکانش یافته است که هم اکنون به طور گسترده در کارخانه های تهیه ی لاستیک خودرو استفاده می شود. این لاستیک نسبت به پلاستیک های طبیعی ولکانش یافته در برابر هوا ۱۰ بار نفوذناپذیرتر است.

پلاستیک های پلی اورتان بویژه سودمندترند چرا که از قدرت کشسانی بالایی برخوردارند. در نتیجه ی استفاده از افزودنی های گوناگون، پلاستیک های مختلفی تولید شده است که قدرت کششی بالایی دارند. چنان چه از ترکیب های آلی سیلسیم دار استفاده شود بسیارهایی

پلاستیک های طبیعی و موادی که از آن ها ساخته می شوند موادی هستند که عمر کوتاهی دارند. برای نمونه، در برابر بیش تر روغن ها و چربی ها پف می کنند

ایجاد می شوند که پایداری گرمایی آن ها دو برابر پلاستیک های طبیعی است و در برابر اوزون نیز پایدارند. هم چنین پلاستیک هایی که ترکیب های فلوئور و کربن در بردارند در برابر بخار سولفوریک اسید و نیتریک اسید مقاومت بالایی از خود نشان می دهند. به این ترتیب، طبیعت تسلیم برتری موادی شده است که ساخته و پرداخته ی دست بشر هستند.

جهان فلزها و گوناگونی خواص آن ها

زهره قائمی*

جدول تناوبی عنصرها، ۸۰ فلز دارد که به نظر می رسد شباهت آن ها به یک دیگر بیش تر از شباهت نافلزها به هم است. به هر حال، در قلمرو فلزها شاهد شگفتی هایی هستیم. برای نمونه، فلزها رنگ های متفاوتی دارند. فلزکاران این عنصرها را به دو گروه آهنی و غیر آهنی تقسیم می کنند. فلزهای آهنی، آهن و آلیاژهای





با مجله‌های رشد آشنا شوید

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

مجله‌های عمومی دانش آموزی

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی دبستان)

• **رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی دبستان)

• **رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی دبستان)

• **رشد توجوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)

• **رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

مجله‌های عمومی بزرگسالان

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد آموزش ابتدایی** - **رشد آموزش راهنمایی تحصیلی** - **رشد تکنولوژی آموزشی** - **رشد مدرسه فردا** - **رشد مدیریت مدرسه** - **رشد معلم**

مجله‌های اختصاصی

(به صورت فصلنامه و ۴ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد برهان راهنمایی** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی) • **رشد برهان متوسطه** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی) • **رشد آموزش قرآن** • **رشد آموزش معارف اسلامی** • **رشد آموزش زبان و ادب فارسی** • **رشد آموزش هنر** • **رشد مشاور مدرسه** • **رشد آموزش تربیت بدنی** • **رشد آموزش علوم اجتماعی** • **رشد آموزش تاریخ** • **رشد آموزش جغرافیا** • **رشد آموزش زبان** • **رشد آموزش ریاضی** • **رشد آموزش فیزیک** • **رشد آموزش شیمی** • **رشد آموزش زیست‌شناسی** • **رشد آموزش زمین‌شناسی** • **رشد آموزش فنی و حرفه‌ای** • **رشد آموزش پیش‌دانشی**

مجله‌های رشد عمومی و اختصاصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران، مربیان و مشاوران مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند.

• نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

• شماره: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

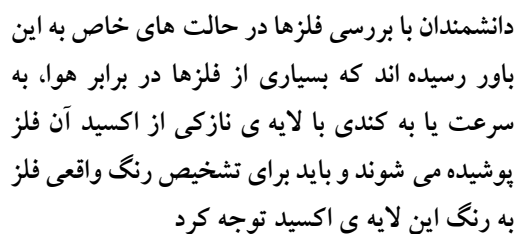
• تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۴۹۰۹۹

• E-mail: info@roshdmag.ir • www.roshdmag.ir

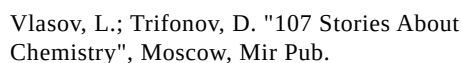
نمایش می‌گذارند. رنگ یک فلز به عوامل گوناگونی وابسته است که یکی از آن‌ها روش تولید آن فلز است.

اگر ما فلزها را با وزن آن‌ها بسنجیم می‌توانیم سبک، سنگین یا متوسط بودن وزن آن‌ها را تشخیص دهیم. در خانواده‌ی فلزهای سبک، فلزهایی هستند که از این جهت رکورددارند مانند Li، Na و K که در آب فرو نمی‌روند چون از آب سبک‌ترند. برای نمونه، چگالی لیتیم تقریباً نصف آب است. این فلز عنصر فعالی نیست که همین امر آن را برای بسیاری هدف‌ها مناسب می‌کند. برای نمونه، کشتی یا خودرویی را در نظر بگیرید که کاملاً از لیتیم ساخته شده است.





حالت و وضع فلزها هم با یک دیگر متفاوت است. فلز کروم قهرمان فلزهای سخت است به گونه ای که سختی آن تنها اندکی از الماس کم تر است. از آن جا که سختی کروم حدود دوبرابر آهن است، باید آهن را در مقابل آن یک فلز نرم دانست چنان که، به سبکی فلزهای قلیایی است که مانند موم نرم هستند.



۱- پرداخت مبلغ ۵۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله‌ی درخواستی، به صورت علی الحساب به حساب شماره‌ی ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه‌ی سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افت.

۲- ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده‌ی اشتراک بابت سفارش، (که فیش انند خودنگه دارید).

• هزینه‌ی برگشت محله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی و عدم حضور گیرنده، بر عهده‌ی مشترک است.