

آموزشی

رشد

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

ISSN 1696-9144
www.roshdmag.ir

دوره ی بیست و یکم، شماره ی ۱، پاییز ۱۳۸۶، بها ۳۵۰۰ ریال



اخترشیمی و واسطه های میان ستاره ای / ۲۷

شکار کربوکاتیون / ۴

روشی ساده برای تعیین شکل هندسی مولکول ها / ۲۰

سنجش چیست، ارزشیابی کدام است؟! / ۲۲

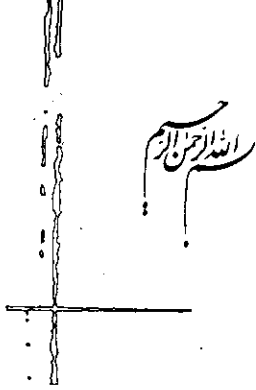


As we begin the 21st century, the nature of scientific research is continuing to evolve, requiring concomitant changes in the education of those who will go on to careers as professional scientists. Research increasingly depends on effective collaborations among professionals with differing disciplinary perspectives, and so on having a cadre of professionals who appreciate the value of working across disciplinary borders and have the communication and synthesis skills needed to do so. While considering new educational initiatives in this context, it is worth thinking as well about some broader problems and opportunities, having to do with the nature of science itself and the role it can and should play in human culture. The need for improved communication and synthesis extends beyond the community of professional scientists. Initiatives for change in the education of professional students, irrespective of future career choices, with a strengthened scientific enterprise, one better able to fulfill for all humans the mission of being a key component of inquiry into the nature of humanity and its relation to the universe.

Paul Grobstein

به دهنه تکران کسانتی خدای کوبانیرین و سیونیرین مرکز و عبارت های بالا را حد اکثر تا حد امکان به یاد آورید
برای ما مفرح است، در آرزوی روزگاری نظریه می تواند شد، در ضمن، نظریه بر مبنای آریه کتبه ما شد
در حد امکان، در یکی از سطرهای ابتدای محله به جاب خواهد رسید





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

شماره ۸۲ آموزش شیمی

آموزشی - تحلیلی - اطلاع رسانی

دوره ی بیست و یکم، شماره ی ۱، پاییز ۱۳۸۶، بهای ۳۵۰۰ ریال



Successive No: 82
Quarterly Chemistry Education Magazine
2007, Vol.21, No.1
ISSN 1606-9145
Email: info@roshdmag.ir

مدیر مسئول: علیرضا حاجیان زاده

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا

دبیر بخش خبر و گزارش: خورشید کوچکی

دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی

طراح گرافیک: آرزنا کوثری

عکاس: اعظم لاریجانی

شواری نویسندگان: مجتبی باقر زاده، غلام عباس

پارسا فر؛ احمد خرم آبادی زاد و محمدرضا یافقیان

تصویر روی جلد: شیمی کیهان و مطالعه ی ترکیب های

آلی موجود در فضاها ی میان ستاره ای از جمله مباحث

زیبایی است که با نگریستن به آسمان پرستاره ی شبانه گاهی

از ذهن یک شیمی دان خلاق عبور می کند.

پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲-۸۸۳۹۲۳۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

نشانی دفتر مجله:

تهران، خیابان ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۸

تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

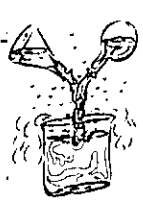
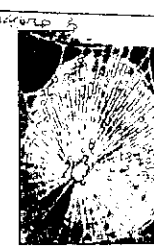
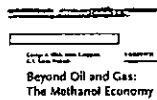
نشانی امور مشترکین: تهران صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۳۳۳۱

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ داخلی ۲۸۳

تلفن امور مشترکین: ۷۷۳۳۳۵۱۰ و ۷۷۳۳۶۶۵۶

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

شمارگان: ۱۵۰۰۰



سرمقاله

۲- فرهنگ و تمدن ایرانی اسلامی در کتاب های شیمی..... سردبیر

شیمی در بستر تاریخ

۴- شکار کربوکاتیون..... مهدیه سالار کیا

آموزش با آزمایش

۸- نمایش نورتایی شیمیایی..... مجتبی هادی

آموزش شیمی در جهان امروز

۱۲- نگاه دیگری به نام گذاری کربوهیدرات ها..... احمد خرم آبادی زاد

۱۵- ساختن مدل های مولکولی به روشی آسان..... فریبا اسفندیاری

۲۰- روشی ساده برای تعیین شکل هندسی مولکول ها..... علی مرادی پور

۲۲- منجش چیست، ارزشیابی کدام است؟..... تسترن خضرائی کیا

شیمی از نگاهی ژرف

۲۶- چرا K و L و... به جای A, B, C..... سهیلا بهزادی

۲۷- اختر شیمی و واسطه های میان ستاره ای..... سمیه مهرعلیان و مریم حریری

۳۰- پلاستیک شگفت انگیز..... شهلا مظفری

۳۲- کافیین..... افسانه صدیقی

شیمی - صنعت و زندگی

۳۶- ساختار شامپوها..... لیلا یوسفی

۴۰- بریلیم عنصری خطرناک..... زبانه بشیری

۴۲- فرایند تولید الکل..... عباس علی زمانی و محمد خلف بیگی

شیمی در رسانه ها

۴۴- پای صحبت یک معلم شیمی بازنشسته..... مهدیه سالار کیا

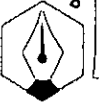
۴۸- تازه های شیمی..... مرگان آبی و زینب مرادی

۵۳- نتیجه ی مسابقه های مجله

۵۵- کج فهمی های رایج در آموزش شیمی دوره ی متوسطه..... خورشید کوچکی

۵۷- محتوای کتاب های درسی ابزاری تربیتی است.....

۶۱- گزارشی از یک میز گرد آموزشی؛ نقش و اهمیت ارزشیابی مستمر در کلاس های درس...



سلمان سیان
این دانشمند ایرانی در زمان ساسانیان
برای مردم راهی کشف شده است.



سلمان سیان
این دانشمند ایرانی در زمان ساسانیان
برای مردم راهی کشف شده است.

پیشگامان اسلامیان شیمی

از دیرباز ایران همان آینه‌ها و وسایل شیمیایی را ساخته است. از دیرباز ایرانیان در زمینه شیمی و کیمیا فعالیت داشته‌اند. در زمان ساسانیان، دانشمندی چون سلمان سیان در زمینه شیمی و کیمیا فعالیت داشته‌اند. در زمان ساسانیان، دانشمندی چون سلمان سیان در زمینه شیمی و کیمیا فعالیت داشته‌اند.



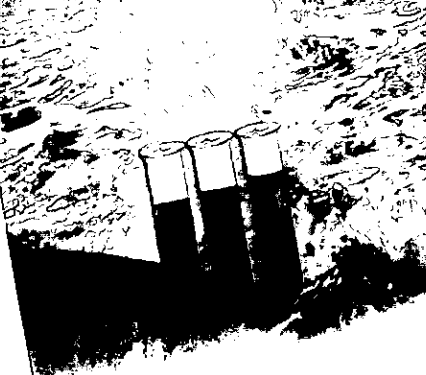
1371

1378



شیمی ۳ و آزمایشگاه

بهر هم کنش میان مواد
شیمیایی در طبیعت و آزمایشگاه

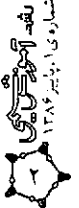


سلمان سیان

فرهنگ و تمدن ایرانی - اسلامی در کتاب‌های شیمی



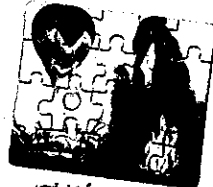
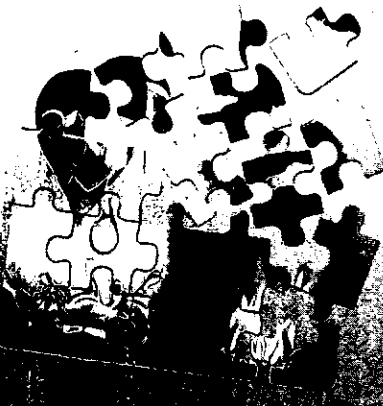
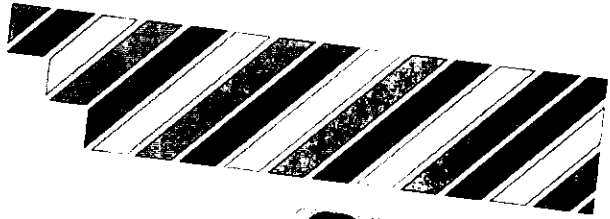
با مروری دقیق بر محتوای کتاب‌های شیمی دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی درمی‌یابیم که در انتخاب و سازماندهی محتوای کتاب‌های یادشده به نقش و تأثیر ژرف فرهنگ و تمدن ایرانی-اسلامی و سهم آن بر پیشرفت دانش شیمی طی سده‌های گذشته توجه چندانی نشده است. اگرچه اشاره‌ای کوتاه آن‌هم در حاشیه‌ی کتاب شیمی ۳ و آزمایشگاه به محمد زکریای رازی و نقش وی به عنوان یک شیمی‌دان ایرانی مسلمان در گسترش این دانش تجربی در جهان، یا استفاده از ورقه‌های نازک طلا به عنوان فلزی دیرپای و مقاوم در برابر اکسایش، به منظور تزئین گنبد و گل‌دسته‌های حرم مطهر امام هشتم شیعیان در مشهد مقدس، به عنوان نمونه‌ای از کاربردهای علم شیمی در معماری اسلامی یا برخی موارد جزئی دیگر را می‌توان به زحمت در این کتاب‌ها یافت؛ مطالبی آن‌چنان کوتاه و جنبی که نمی‌تواند انتظار سیاست‌گذاران آموزشی کشور را برآورده سازد. از سوی دیگر، مطابق با آن‌چه از مطالعه‌ی دقیق محتوای کتاب‌های درسی برمی‌آید، شیمی آن‌هم به شکل امروزی آن علمی غربی است و ما ایرانیان و شاید در نگاهی گسترده‌تر ما مسلمانان نقشی در پیدایش و گسترش آن نداشته‌ایم و اکنون نیز تنها مصرف‌کننده‌ی فراورده‌هایی هستیم که دستاورد شیمی‌دان‌های غربی است! اگرچه این ساده‌ترین و سطحی‌ترین برداشتی است که از بررسی محتوای کتاب‌های درسی می‌توان داشت ولی در نگاهی عمیق‌تر و با مرور هدف‌های نگرشی-ارزشی مصوب در راهنمای برنامه‌ی درسی شیمی دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی نیز می‌توان به کم‌توجهی برنامه‌ریزان درسی به این موضوع مهم پی برد. بی‌تردید این کاستی مختص کتاب‌های شیمی نیست بلکه به دلیل نبودن یک برنامه‌ی درسی ملی، عدم توجه یا کم‌توجهی به موضوع مهمی هم‌چون معرفی نقش و تأثیر فرهنگ و تمدن ایرانی-اسلامی در گسترش دانش و فناوری، در محتوای کتاب‌های درسی دیگر نیز وجود دارد. اکنون که طراحی و تولید راهنمای برنامه‌ی درسی ملی در صدر فعالیت‌های سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی قرار گرفته است





شیمی

شیمی برای زندگی ۱



شیمی ۱۱۱ شیمی برای زندگی - سال اول دبیرستان

نقش تمدن اسلامی هر گسترش شیمی
 مستند به آن است که شیمی در زمان ساسانیان در قرن پنجم و ششم میلادی در ایران و در قرن هفتم و هشتم میلادی در اندلس و در قرن نهم و دهم میلادی در مغرب و در قرن دهم و یازدهم میلادی در چین و در قرن شانزدهم و هجدهم میلادی در اروپا و در قرن نوزدهم و بیستم میلادی در آمریکا و در قرن بیستم و بیست و یکم میلادی در تمام جهان گسترش یافته است. شیمی در ایران در قرن نهم و دهم میلادی در بغداد و در قرن دهم و یازدهم میلادی در اندلس و در قرن شانزدهم و هجدهم میلادی در اروپا و در قرن نوزدهم و بیستم میلادی در آمریکا و در قرن بیستم و بیست و یکم میلادی در تمام جهان گسترش یافته است.

امید آن می رود که با نگاهی همه جانبه گرایانه نیازهای آموزشی-پرورشی کشور استخراج شده، در قالب هدف های آموزشی قابل تحلیل تا سطح واحدهای یادگیری تعریف و تصویب شود تا به این ترتیب به صورت نظام دار، قانونمند و به دور از سلیق و علایق فردی یا گروهی، محتوایی نو با رنگ و بویی آشنا و برگرفته از فرهنگ و تمدن غنی ایرانی-اسلامی تولید و به جامعه ی آموزشی کشور ارایه شود. کتاب هایی که در عین آموزش مفاهیم علمی روزآمد، در فرزندان این مرز و بوم این خودباوری را ایجاد کند که آنان هم می توانند هم چون پیشینیان خود در تولید دانش و فناوری جهان سهمی چشم گیر داشته باشند و در راه بازیابی عظمت و شکوه گذشته ی خود گام هایی جدی و تعیین کننده بردارند.

اکنون در زمانی که برنامه ی درسی ملی مراحل طراحی و تولید خود را می گذراند و برنامه ی درسی شیمی دوره ی متوسطه و پیش دانشگاهی بازنگری و اصلاح خود را چشم انتظار است، لازم به نظر رسید که خلاء یاد شده تا حدودی برطرف شود. از این رو تلاش شد متناسب با مفاهیم مطرح شده در کتاب های درسی، موضوع هایی که می تواند عظمت و غنای فرهنگ و تمدن ایرانی-اسلامی را به دانش آموزان یادآوری کند، انتخاب و در قالب متنی کوتاه و مصور در پشت جلد هر کتاب قرار گیرد. در سال تحصیلی ۸۷-۸۶ دو کتاب شیمی سال اول و شیمی ۳ و آزمایشگاه، مزین به چنین محتوایی شد و در سال آینده نیز کتاب شیمی پیش دانشگاهی شامل این تغییر خواهد شد.

اگرچه این اقدام فعالیتی اصیل، بنیادی و کاملاً کارساز نیست ولی در کوتاه مدت می تواند نقطه ی شروع خوبی برای جلب توجه به این موضوع و تحقق این مهم باشد. امید است معلمان شیمی کشور مطالب مطرح شده در این زمینه را از جمله مطالب مهم کتاب درسی در نظر بگیرند و آن ها را به بحث های علمی خود در کلاس وارد کنند. از طریق تشویق دانش آموزان به تحقیق درباره ی نقش ایرانیان و مسلمانان در تولید دانش و فناوری در گذشته و حال، این بُعد مهم از هدف های نگرشی-ارزشی آموزش شیمی کشور تحقق خواهد یافت و به این ترتیب زمینه ی نقد شرایط موجود و تلاش برای بازسازی جامعه ی علمی کشور در آینده فراهم خواهد آمد. این امر، جز به تلاش معلمان ارزشمند کشورمان میسر نخواهد بود.

سر دبیر



شکارگر بوکاتیون

فرصتی طلایی



«من در ۲۲ می سال ۱۹۲۷ در شهر بوداپست، در مجارستان به دنیا آمدم. پدرم جولوس اولاه وکیل بود و تا آن جا که منی دانم هیچ کس در خانواده، پیش از من به رشته ی علوم تجربی علاقه ای نشان نداده بود. دوران تحصیل من در فاصله ی میان دو جنگ جهانی، در بوداپست سپری شد و سپس راهی یکی از بهترین مدرسه های بوداپست شدم که توسط پدران روحانی کاتولیک اداره می شد. در این جا، شیوه ی آموزشی دشوار و طاقت فرسایی جریان داشت به گونه ای که در خلال ۸ سال، درس های علوم انسانی در

هیدروکربن‌ها ماده‌ی اولیه‌ی بسیاری از چیزهایی هستند که ما در زندگی روزانه از آن‌ها استفاده می‌کنیم. از این مواد در تهیه‌ی بنزین، مواد دارویی و پلاستیک‌ها استفاده می‌شود. از این رو، بررسی و درک فرایندهایی که در خلال آن‌ها تغییر و تبدیل هیدروکربن‌ها روی می‌دهد بسیار مهم است. هنگامی که شماری از شیمی‌دان‌ها در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ به بررسی‌هایی درباره‌ی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی میان مولکول‌های آلی پرداختند، وجود هیدروکربن‌هایی با بار مثبت کشف شد که آن‌ها را کربوکاتیون نامیدند. این گونه‌های تازه کشف شده که طول عمر بسیار کوتاهی در حدود نانو یا میکروثانیه داشتند، از فعالیت شیمیایی بالایی

برخوردار بودند و به عنوان واسطه در واکنش‌های شیمیایی شناخته شدند. به خاطر عمر کوتاه این واسطه‌های کربوکاتیونی انتظار نمی‌رفت که کسی بتواند در مقیاس کمی آن‌ها را تهیه کند و به این ترتیب تصور نمی‌شد که بتوان خواص آن‌ها را با روش‌های فیزیکی گوناگون مانند IR، NMR یا پراش پرتوهای X مورد مطالعه قرار داد. اما در این راستا با کار سحرآمیز پروفیسور جورج اندرو اولاه^۱ این ناممکن میسر شد و وی به خاطر همین کار برجسته، جایزه‌ی نوبل شیمی را در سال ۱۹۹۴ از آن خود کرد. اینک شرح بردباری‌های این شیمی‌دان را در فراز و فرود روزگاز عمر از زبان خودش پی می‌گیریم.

برای پیوستن به پرندگان نوبل

مهدبه سالارکیا

برای هرکسی مانند من یک امتیاز بزرگ به حساب می‌آید. بنابراین کسی در ازای کار در مرکز آموزشی او نباید انتظار دریافت دستمزد می‌داشت.

زمپلن به طور ویژه روی کربوهیدرات‌ها کار می‌کرد و در این زمینه هم پیش‌تر به گلیکوسیدها^۲ توجه داشت. من به زودی در همکاری‌هایی که با هم داشتیم متوجه شدم که ایده‌ها و علاقه‌مندی‌های من به طرح‌های او نزدیک نیست. به هر حال من به او پیشنهاد استفاده از کربوهیدرات‌های فلئوئوردار را در واکنش‌های جفت‌شدن^۳ دادم و نتایج به دست آمده برخلاف انتظار و مقاومت‌های او خیلی هم منفی نبود. اما در آن زمان شیمی فلئوئور چندان کامل و شناخته شده نبود چنان‌که مواد شیمیایی فلئوئوردار مانند BF₃ و FSO₃H در دسترس نبودند. من ناچار بودم خود، این مواد را تهیه کنم. از آن‌جا که فضای آزمایشگاه بسیار محدود بود، زمپلن من به اجازه داد تا بالکونی را که در طبقه‌ی دوم ساختمان آزمایشگاه قرار داشت و از آن به عنوان انبار مواد شیمیایی استفاده می‌شد، برای کارهای خود به شکل یک آزمایشگاه در آورم. به کمک چندتن از دوستانم این کار انجام شد و ما در آزمایشگاه بالکونی خود با اشتیاق بسیار مشغول شدیم اما گمان نمی‌کنم که پروفیسور ما حتی یک بار برای بازدید، به این آزمایشگاه قدم گذاشته باشد. به هر حال ما از بررسی شیمی فلئوئور و ارتباط آن با واکنش‌های فریدل-کرافتس و واسطه‌های آن در این آزمایشگاه غرق شغف و لذت می‌شدیم.

پس از حاکم شدن رژیم کمونیستی بر کشور، نظام آموزشی

کنار آموزش زبان‌های لاتین، آلمانی و فرانسه تدریس می‌شد. با این‌که در این دوران، ما یک معلم علوم برجسته و فعال داشتیم که پروفیسور فیزیک دانشگاه بوداپست بود اما من در خود هیچ علاقه‌ی ویژه‌ای را، نسبت به شیمی در این مدرسه به خاطر نمی‌آورم و بیش‌تر، رشته‌های علوم انسانی بویژه درس تاریخ و ادبیات توجه مرا به خود جلب کرده بودند. پس از فراغت از تحصیل در دبیرستان و جان سالم به در بردن از جنگ، در شهر کوچک و جنگزده‌ی خود وارد دانشگاه بوداپست شدم. در این‌جا بود که با موضوع‌های گسترده‌ای که علم شیمی پیش رویم نهاد، خود را به شدت شیفته‌ی این علم یافتیم. کلاس‌های درسی ما در دانشگاه فناوری بوداپست نسبتاً کوچک بود و در آغاز ۸۰-۷۰ نفر در آن حضور می‌یافتند. اما در خلال سال اول، این تعداد به نصف کاهش می‌یافت. چون در جریان آزمون‌های دشوار، بسیاری از شرکت‌کنندگان خود را از ادامه‌ی مسیر ناتوان می‌یافتند. این شرایط، پایه‌ی علمی مرا بویژه در سنتز مواد شیمیایی محکم کرد.

در آن زمان پروفیسور زمپلن^۴ که دوران دانشجویی خود را در برلین نزد امیل فیشر^۵ گذرانده بود، برجسته‌ترین شیمی‌دان آلی در مجارستان به شمار می‌رفت. او در مجارستان، مدرسه‌ای در شیمی آلی بنیان کرده بود و من که به جاذبه‌های شیمی آلی دل‌بسته بودم، بر آن شدم که به عنوان دستیار در مرکز آموزشی او مشغول شوم. داشتن یک دستیار برای زمپلن امتیازی به شمار نمی‌رفت. در واقع، او از چنان شهرت و اعتباری برخوردار بود که کار با او



در مجارستان تغییر یافت. در آن زمان به پژوهش های دانشگاهی اهمیت چندانی داده نمی شد و مراکز پژوهشی تنها با حمایت فرهنگستان علوم می توانستند بنیان یابند. در سال ۱۹۵۴ از من دعوت شد تا به یکی از این مراکز پیوندم و من با یک گروه کوچک که در شیمی آلی فعالیت می کرد رهسپار آزمایشگاه های موقتی یک موسسه ی پژوهشی - صنعتی شدم. این گروه به سرعت کار خود را توسعه داد و ما توانستیم بهترین امکانات را برای کار فراهم کنیم. در اکتبر سال ۱۹۵۶، مجارستان در برابر قوانین کمونیستی شورش کرد و شرایط نامناسب و آینده ی تیره ای که کشور را تهدید می کرد ما را بر آن داشت تا مانند بسیاری از هم وطنان خود از کشور بگریزم. به این ترتیب من همراه با گروه پژوهشی خود به امید آغاز یک زندگی تازه، راه غرب را در پیش گرفتم.

من در سال ۱۹۴۹ با همسرم جودیت لنجیل^۶ ازدواج کردم و این به واقع، بهترین رویداد زندگیم بود. ما یک دیگر را از اوان جوانی می شناختیم و او یکی از اعضای گروه کوچک پژوهشی من بود. پسر بزرگ تر ما در سال ۱۹۵۴ در بوداپست متولد شد. ما در سفر به غرب، نخست به لندن رفتیم جایی که همسرم در آن جا بستگانی داشت. در مدتی که در لندن بودیم، توانستم با برخی از شیمی آلی دان های تماس بگیرم که با موضوع کارشان آشنا بودم و مقاله هایشان را می ستودم. آن ها، بویژه کریستوفر اینگولد و الکساندر تاد^۷ محبت های بسیاری در حق من، به عنوان یک جوان ناشناس و آواره نشان دادند و من هرگز لطف آن ها را فراموش نمی کنم.

در سال ۱۹۵۷ موقعیتی برای پیوستن به آزمایشگاه های پژوهشی از سوی شرکت داو^۸ به من پیشنهاد شد. این شرکت در حدود ۱۰۰ مایل در ساحل سارنیا^۹، در میشیگان امتداد داشت. به این ترتیب ما در اواخر ماه می رهسپار سارنیا

شدیم. پسر کوچک تر ما در سال ۱۹۵۹ در این جا به دنیا آمد و همسرم در این زمان بود که با فداکاری، از کار خود چشم پوشید و از همراهی گروه پژوهشی مان کناره گرفت. اما یک دهه بعد در کلیولند^{۱۰}، یعنی جایی که من زندگی دانشگاهی ام را دوباره از سر گرفتم، به ما پیوست.

زندگی در سارنیا بسیار پربار بود. در این دوره بود که کار اولیه ی من روی کربوکاتیون ها آغاز شد. در واقع، داو در آن زمان یک مرکز پرمصرف کربوکاتیون بود و هنوز هم هست. در بهار سال ۱۹۶۴ من به آزمایشگاه های شرقی داو در ماساچوست منتقل شدم و سال بعد بود که دانشگاه کلیولند در اوهایو مرا برای تدریس فرا خواند و به این ترتیب بار دیگر مرا به زندگی دانشگاهی بازگرداند. من در کلیولند، هم از دید پژوهشی و هم دلایل شخصی دیگر دورانی عالی را پشت سر گذاشتم. در این جا بود که همسرم بار دیگر به گروه پژوهشی ما - که به سرعت رشد کرده بود - بازگشت. در طول این سال ها به سختی کار می کردم و در این دوره هرگز سیر پژوهش هایم دچار کاستی نشد و همواره آن دوران را از پربارترین سال های عمرم می دانم.

سرانجام پس از ۱۲ سال در کلیولند، زمانی رسید که ما دوباره راهی سفر شویم. پسر کوچک تر ما که دوره ی دبیرستان را پشت سر گذاشته بود در صدد رفتن به استنفورد بود. او ما را متقاعد کرد که برای همه ی ما

در برخی از واکنش های شیمیایی مانند واکنش هایی با سازوکار S_N1 ، کربوکاتیون ها نقش واسطه را دارند. از آن جا که این گونه های بسیار فعال، دارای طول عمر کوتاهی حدود 10^{-10} تا 10^{-6} ثانیه هستند، بررسی آن ها امکان پذیر به نظر نمی رسید. حل این مسأله نزد اولاه بود. او دریافت که از واکنش SbF_5 با ترشری بوتیل فلوئورید در دمای $78^\circ C$ - می توان یک کربوکاتیون پایدار تهیه کرد. به این ترتیب شیمی تازه ای با عنوان شیمی سوپراسیدها سبب تجهیز دانشمندان در گستره ی سنتز شیمیایی شد. سوپراسیدها اسیدهایی به شدت قوی هستند چنان که، $Hf - SbF_5$ 10^8 بار از سولفوریک اسید خالص قوی تر است! در واقع، مخلوط اسیدی $Hf - SbF_5$ و $HSO_3 - SbF_5$ که اسید جادویی نام گرفته است، چنان قوی است که می تواند به طور کامل الکل ها را پروتون دار کرده، کربوکاتیون هایی با طول عمر زیاد ایجاد کند. به این ترتیب شیمی نوین اولاه اجازه ی متوقف کردن یک واکنش را در مرحله ای که واسطه در آن تشکیل می شود به ما می دهد تا بتوانیم آن را به طور دقیق بررسی کنیم. این توانایی، بویژه در تهیه ی دارو ها اهمیت فراوان دارد.

آقای لوکر^{۱۱} فعالیت داشت.

Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy

George A. Olah, Alain Goepfert,
G.K. Surya Prakash

WILEY-VCH

Beyond Oil and Gas:
The Methanol Economy



به اتیلن و پروپیلن باشد:



به همین ترتیب ما می‌توانیم سوخت‌های هیدروکربنی و فراورده‌هایی را که امروزه از نفت و گاز طبیعی به دست می‌آیند، از متانول تهیه کنیم. از آن‌جا که این ماده از سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید، هم‌اکنون ما در حال گسترش روش‌های جدید برای تبدیل مستقیم و با بهره‌ی بالای گاز طبیعی به متانول هستیم. تهیه‌ی متانول از راه اقتصادی، از واکنش کربن دی‌اکسید با هیدروژن امکان‌پذیر است. گازهایی که از نیروگاه و مراکز صنعتی خارج می‌شوند شامل مقدار چشم‌گیری از کربن دی‌اکسید هستند که به راحتی می‌توان آن را از مخلوط گازها جدا کرد. حتی کربن دی‌اکسید هواکره نیز می‌تواند در تهیه‌ی متانول مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب، با مصرف شدن کربن دی‌اکسید، خطر افزایش گرما در جهان تا حدودی کاهش می‌یابد. برای من جای خوشوقتی است که نیرو و علاقه‌ام را برای ادامه‌ی پژوهش در جهت جست‌وجوی منابع انرژی که هنوز به‌طور کامل از بین نرفته است، از دست نداده‌ام.

من همراه با ۱۵ تن از افراد گروهم در سال ۱۹۷۷ در این مؤسسه مشغول شدیم و پژوهش‌های خود را پی گرفتیم.

بخش عمده‌ی پژوهش‌های من در زمینه‌ی بررسی

کربوکاتیون‌ها، با استفاده از سوپراسیدها و شیمی مربوط به این دسته از مواد بود. من با استفاده از یک اسید قوی که بیلیون‌ها یا حتی تریلیون‌ها بار قوی‌تر از اسیدهایی هم‌چون سولفوریک اسید با غلظت ۱۰٪ عمل می‌کرد، توانستم کربوکاتیون را به دام بیندازم و خواص آن را به کمک روش‌های فیزیکی و دستگاه‌ها بررسی کنم و برای همین بار بود که در سال ۱۹۹۴ موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل در شیمی شدم.

دغدغه‌های آینده‌ی یک شیمی‌دان

پروفسور اولاه می‌گوید: «خبر نامزد شدنم برای دریافت جایزه‌ی نوبل، مرا دستپاچه کرد اما باعث شد که من به بایگانی شدن افتخارات گذشته و راکد ماندن آن‌ها پایان بخشم.» او به واقع، هنوز هم پژوهش‌های خود را ادامه داده است. چنان‌که به گفته‌ی خود، در پی یافتن منابع تازه‌ی انرژی، در جهانی است که افزایش روزافزون جمعیت این نیاز را قوت می‌بخشد.

او می‌گوید: «جمعیت جهان در آغاز قرن بیستم، ۱٫۶ بیلیون، و هم‌اکنون ۶ بیلیون نفر است و انتظار می‌رود که این رقم تا نیمه‌ی قرن حاضر به ۱۰-۹٫۵ بیلیون برسد. در حالی‌که شاهد مصرف انرژی و به پایان رسیدن منابع تجدیدنشدنی آن هستیم، در جست‌وجوی راهی برای جایگزین کردن منابع طبیعی می‌توان به شیوه‌ای پاک، اقتصادی و سازگار با محیط زیست از هیدروکربن‌ها کمک گرفت. یکی از این روش‌ها بر استفاده از متانول، به عنوان راهی برای ذخیره‌ی انرژی استوار است. از متانول می‌توان هم به عنوان یک سوخت که به آسانی در دسترس قرار می‌گیرد، و هم به عنوان منبعی برای هیدروکربن‌ها استفاده کرد. هم‌چنین از این ماده می‌توان در سلول‌های سوختی جدید بهره گرفت. متانول می‌تواند ماده‌ای اولیه برای سنتز هیدروکربن‌ها، در خلال فرایند تبدیل شدن

1. Olah, G.A.
2. Zemplen
3. Fischer.E.
4. glycosides
5. Coupling reaction
6. Lengyel, J.
7. Ingold, C: & Todd, A.
8. Dow
9. Sarnia
10. Cleveland
11. Benson,S.
12. Lucker

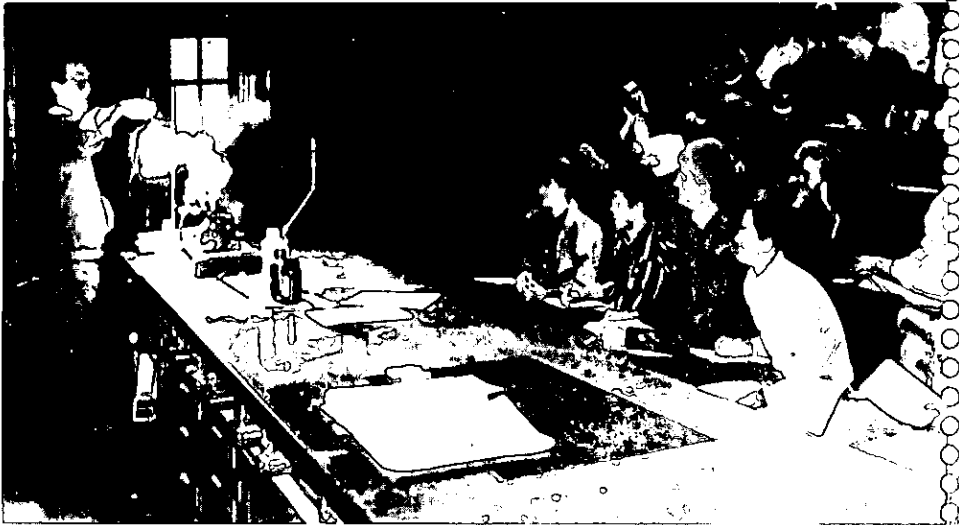
۴. مشتقاتی از کربوهیدرات‌ها

1. www.nobelprize.org/nobel-prizes/chemistry/laureates/1994/olah-autobiog.html
2. almaz.com/nobel/chemistry/1994-Nobel-Chem.html
3. www.chembio.uoguelph.ca

نمایش نورتابی شیمیایی

چراغ‌ها را خاموش کن!

مجتبی طاهری



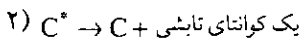
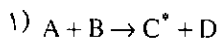
چکیده

آموزش موضوع‌های شیمی در کلاس، می‌تواند با اجرای نمایش‌هایی زیبا و انگیزاننده آغاز شود [۱]. در برخی منابع [۲-۶]، تعدادی از این نمایش‌ها به شکل موضوعی ارائه شده است که به معلم در انتخاب نمایش مرتبط با محتوای درس کمک می‌کند. در این نوشتار، برخی از نمایش‌های فرایند نورتابی شیمیایی و فوتونورتابی معرفی می‌شوند.

کلیدواژه‌ها:

نورتابی، نورتابی شیمیایی، فوتونورتابی، نمایش‌های شیمیایی، لومینول، لوسیرین، واکنش اکسایش، رودامین ب، فلوروسین

می‌توان چنین نوشت [۹]:



در واکنش ۱، C در حالت برانگیخته‌ی الکترونی، شکل می‌گیرد. حالت برانگیخته با نماد * مشخص شده است. آسایش^۲ C به حالت پایه، با نشر یک کوانتای نور همراه است. می‌توان نمایش‌های جالب و شگفت‌انگیزی را با اجرای این واکنش‌ها ارائه کرد. واکنش اکسایش لومینول^۱ یکی از واکنش‌های معروف نورتابی شیمیایی است که اجرای نمایشی آن باروش‌های گوناگونی در منابع مختلف آمده است [۴-۶، ۱۰-۱۳]. در این نمایش،

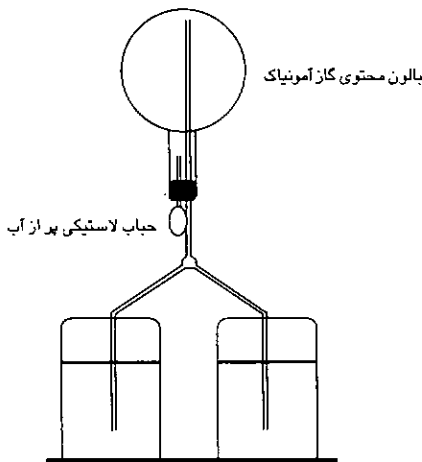
یکی از نمایش‌های جالب و شگفت‌انگیزی که می‌تواند در کلاس اجرا شود، واکنش شیمیایی است که در آن واکنش‌دهنده‌ها در حالت برانگیخته‌ی الکترونی قرار می‌گیرند و نور تابشی را منتشر می‌کنند. این واکنش‌ها می‌توانند به روش‌های مختلفی انجام شوند و یکی از روش‌های رایج، واکنش اکسایش لومینول است. در این واکنش، یک ماده شیمیایی (مانند لوسیرین) با یک ماده اکسیدکننده (مانند پراکسید هیدروژن) واکنش می‌دهد و نور تابشی را منتشر می‌کند. این واکنش می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام شود و یکی از روش‌های رایج، واکنش اکسایش لومینول است. در این واکنش، یک ماده شیمیایی (مانند لوسیرین) با یک ماده اکسیدکننده (مانند پراکسید هیدروژن) واکنش می‌دهد و نور تابشی را منتشر می‌کند.



که به صورت نوری درخشان و آبی رنگ مشاهده می شود. نورتابی اکسایش لوسیزین، با تابش بسیار ضعیف به رنگ آبی انجام می شود. در اکسایش لومینول، Cu^{2+} به عنوان کاتالیزگر عمل می کند [۱۸].

در برخی نمایش ها به جای هیدروژن پراکسید، از اکسیژن هوا به عنوان اکسنده استفاده شده است [۵، ۱۰، ۱۹، ۲۰]. هم چنین، اجرای نمایش اکسایش لومینول در حضور غلظت های متفاوتی از هیدروژن پراکسید (نمایش ساعت نورتاب شیمیایی^۷) و در چند بشر، می تواند شروعی خوب و جذاب برای بیان تأثیر غلظت در سرعت واکنش ها باشد [۲۱]. در این حالت، شدت نورتابی با کاهش غلظت ماده ی اکسنده کاهش می یابد. هم چنین، می توان نمایش نورتابی شیمیایی لومینول را همراه با نمایش معروف فواره ی آمونیاکی^۸ اجرا کرد [۴] که در آن از دستگاه نشان داده شده در شکل ۲ استفاده می شود. با فشردن حباب لاستیکی پر شده از آب، گاز آمونیاک وارد آب شده، در بالون وارونه حل می شود و در اثر مکش، محلول های آب در دو بشر پایینی، به داخل بالون مکیده می شوند. نورتابی شیمیایی حاصل از مخلوط شدن محلول ها در تاریکی، زیبایی و درخشندگی قرص ماه را به یاد می آورد.

با همراه کردن فرایند نورتابی شیمیایی با فوتونورتابی، می توان نمایش ها را به شکلی زیباتر نیز اجرا کرد (نمایش های نورتابی چندرنگی^۹). در این فرایند که می تواند شروعی انگیزاننده برای بیان و مقایسه ی نورتابی شیمیایی و فوتونورتابی باشد [۱۴، ۱۸،



شکل ۲

دستگاهی برای اجرای همزمان نمایش فواره ی آمونیاکی و نمایش نورتابی شیمیایی

نورتابی شیمیایی واکنش اکسایش لومینول و اکسایش لوسیزین^۵ با محلول اکسنده ی هیدروژن پراکسید اجرا می شود. برای انجام این نمایش نیاز به تهیه ی محلول هایی به این شرح است:

محلول آ- ۰/۴ گرم سدیم کربنات را در ۶۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید و سپس ۰/۲ گرم لومینول به آن بیفزایید. محلول را به هم بزنید تا یک نواخت شود. ۲/۴ گرم سدیم بی کربنات، ۵ گرم آمونیوم کربنات یک آبه و ۰/۴ گرم مس سولفات ۵ آبه را به محلول اضافه کنید و به هم بزنید تا حل شوند. سپس محلول را به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید.

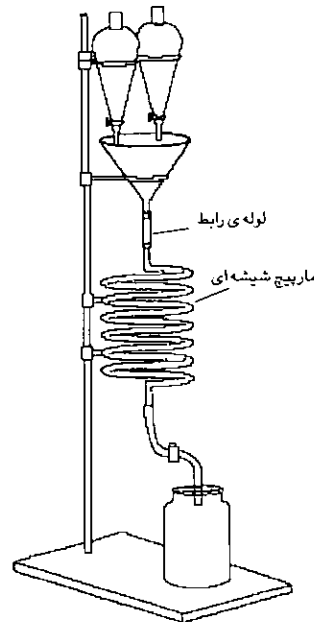
محلول ب- ۶ میلی لیتر هیدروژن پراکسید ۳۰ درصد را با ۹۵ میلی لیتر آب مقطر مخلوط کنید.

محلول پ- ۰/۸ گرم سود را در ۶۵ میلی لیتر آب مقطر حل کنید. سپس محلول را با ۳۰ میلی لیتر اتانول و ۵ میلی لیتر هیدروژن پراکسید ۳۰ درصد مخلوط کنید.

محلول ت- ۰/۰۲ گرم لوسیزین را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید.

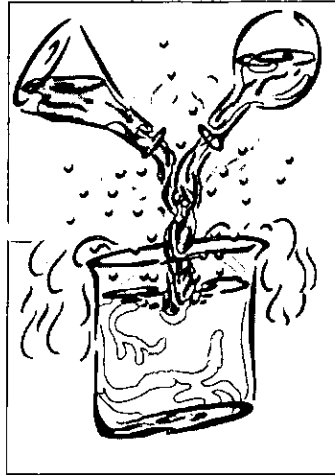
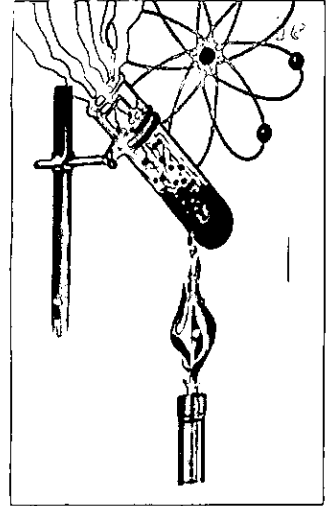
نورتابی واکنش های اکسایش لومینول و لوسیزین را می توان با مخلوط کردن محلول آ با ب یا محلول پ با ت در یک بشر مشاهده کرد. اما برای اجرای جذاب تر این نمایش، بهتر است که از دستگاهی که در شکل ۱ نمایش داده شده است، استفاده کنیم [۱۴-۱۸]. محلول آیات در یک قیف، و محلول اکسنده ی مربوط به آن در قیف دوم ریخته

می شود. در تاریکی، مارپیچ درخشنده و زیبایی را پس از مخلوط شدن دو محلول، مشاهده خواهید کرد (نمایش مارپیچ درخشنده^۶). طول موج نورتابی اکسایش لومینول در بالاترین شدت خود، در حدود ۲۴۵ نانومتر است



شکل ۱

دستگاهی برای نمایش مارپیچ درخشان. محلول های شامل ماده ی نورتاب و اکسنده در دو قیف ریخته می شوند.



شدت فوتونورتابی سه میله‌ی نورتاب در دمای اتاق، در ۷۰ درجه سلسیوس و در صفر درجه‌ی سلسیوس به زیبایی نمایش داد [۲۵].

همه‌ی این نمایش‌ها شامل فرایند نورتابی شیمیایی واکنش اکسایش برخی مواد ویژه هستند. با بهره گرفتن از خلأ قیت و ابتکار، می‌توان این واکنش‌ها را به صورت نمایش‌های متنوع، زیبا و هیجان‌انگیز طراحی و اجرا کرد. عواملی که در این زمینه می‌توان از آن‌ها کمک گرفت به این قرارند:

آ - فراهم آوری شرایط مناسب برای اجرای جذاب‌تر نمایش (اجرای نمایش‌ها در تاریکی).

ب - طراحی وسیله‌ی شیشه‌ای مناسب برای اجرای زیباتر نمایش (شکل‌های ۱ و ۲).

پ - انجام یک واکنش به طور مقایسه‌ای در شرایط مختلف (نمایش ساعت نورتاب شیمیایی برای مشاهده‌ی اثر غلظت و نمایش میله‌های نورتاب در دماهای مختلف برای مشاهده‌ی اثر دما در سرعت واکنش‌ها).

ت - ترکیب نمایش با اجرای نمایش‌های دیگر (اجرای نمایش نورتابی شیمیایی لومینول همراه با نمایش فواری آمونیاکی).

ث - توجه به فرایندهای دیگر (فرایند فوتونورتابی در نمایش‌های نورتابی چندرنگی و میله‌های نورتاب).

[۲۲]، لازم است که دو محلول دیگر تهیه شوند. محلول ث - ۰/۰۵ گرم رودامین ب^{۱۰} رادر ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید.

محلول ج - ۰/۱ گرم فلورورسین^{۱۱} رادر ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید.

نورتابی ضعیف اکسایش لوسیزین، با اضافه کردن محلول ث به محلول‌های پ و ت (در دستگاه شکل ۱) به رنگ سرخ، با اضافه کردن محلول ج، به زرد - سبز و با اضافه کردن هر دو محلول ث و ج، به نارنجی تغییر رنگ می‌دهد که به فوتونورتابی ترکیب‌های رودامین ب و فلورورسین مربوط می‌شود.

در میله‌های نورتاب^{۱۲} نیز از فرایند نورتابی شیمیایی همراه با فوتونورتابی استفاده می‌شود. این میله‌ها شامل استوانه‌ی پلاستیکی انعطاف پذیر و شفاف هستند که درون آن یک کپسول کوچک تر با دیواره‌ی نازک شیشه‌ای جای می‌گیرد. استوانه‌ی پلاستیکی و کپسول شیشه‌ای با دو محلول پر می‌شوند و ماده‌ی فوتونورتاب نیز به یکی از دو محلول افزوده می‌شود. پس از وارد شدن ضربه‌ای شدید و شکستن کپسول شیشه‌ای، مولکول‌های فوتونورتاب با جذب نور ناشی از فرایند نورتابی شیمیایی، تحریک می‌شوند و میله‌ی نورتاب شروع به درخشیدن می‌کند [۲۳]، [۲۴]. می‌توان اثر دما در سرعت واکنش‌ها را با مقایسه‌ی

© کارشناس گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

1. photoluminescence
2. cold light

9. Chemical and Biological Generation of Excited States, eds. Adam W.; Cilento, G. Academic Press, New York, 1982.
10. Wilson, M.; Wood, T. Chemiluminescence, *School Sci. Rev.*, 54, 1973, 524.
11. Huntress, E. H.; Stanley, L. N.; Parker, A. S. The oxidation of 3-aminophthalhydrazide ("luminol") as a lecture demonstration of chemiluminescence. *J. Chem. Educ.*, 11, 1934, 142.
12. Adey, G. C. Britton, Chemiluminescence - a double reaction, *School Sci. Rev.*, 57, 1976, 314.
13. Roesky, H. W.; Möckel, K. Chemical Curiosities, VCH Publishers, New York Inc., 1996.
14. www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organis-che_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Lumiol-e.htm
15. chemed.chem.purdue.edu/demos/main_pages/5.9.html
16. www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/Demonstration_23.htm
17. www.angelo.edu/faculty/kboudrea/demos/luminol/luminol.htm
18. jchemed.chem.wisc.edu/jcesoft/cca/cca3/MVHTM/ILLUMIN/ILLUM1.HTM
19. Schneider, H. W. A new, long-lasting luminol chemiluminescent cold light, *J. Chem. Educ.*, 47, 1970, 519.
20. www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/Demonstration_24.htm
21. chemed.chem.purdue.edu/genchem/demosheets/22.7.html
22. chemed.chem.purdue.edu/demos/main_pages/5.10.html
23. Encyclopaedia of Chemical Technology, ed. Kirk-Othmer, vol. 5, John Wiley & Sons, Inc., 1980.
24. chemed.chem.wisc.edu/jcesoft/cca/cca3/MVHTM/ILLUMIN/ILLUM2.HTM
25. chemed.chem.purdue.edu/demos/main_pages/5.8.html
3. relaxation
4. luminol
5. lucigenin
6. glowing spiral demonstration
7. chemiluminescence clock reaction
8. ammonia fountain
9. multi-colored luminescence demonstration
10. rhodamine B
11. fluorescein
12. light sticks



۱. راهنمای برنامه‌ی درسی شیمی دوره‌ی متوسطه، ویرایش دوم، ویژه‌نامه‌ی رشد آموزش شیمی، سال ۱۴، شماره‌ی ۴، پاییز ۱۳۷۹.

2. Lister, T. Classic Chemistry Demonstrations, Teacher Fellow the Royal Society of Chemistry, UK, 1996.
3. Herr, N.; Cunningham, J. Hands-On Chemistry Activities with Real-Life Applications: Easy-to-Use Labs and Demonstrations for Grades 8-12. Jossey-Bass, 1999.
4. Shakhshiri, B. Z. Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry, University of Wisconsin Press, 1983.
5. Tested Demonstrations in Chemistry, ed. Denison, G. L. University, Granville, OH, 1994.
6. Iddon, B. The Magic of Chemistry. Poole, BDH, 1985.
7. Skoog, D. A.; Holler, F. J.; Nieman, T. A. Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1998.
8. Rideal, E. K. Chemiluminescence, *School Sci. Rev.*, 10, 1929, 201.

احمد خرم آبادی زاد

نگاه دیگری به نام گذاری کربوهیدرات ها

چکیده

در سال ۱۹۹۰ مقاله ای انتشار یافت که کار نام گذاری کربوهیدرات ها را بسیار آسان می کرد. البته به فاصله ی اندک زمانی ترجمه ای از آن در یکی از مجله های فارسی زبان به چاپ رسید. پس از گذشت بیش از هفده سال و بارها تدریس این شیوه از نام گذاری توسط مترجم، اکنون روشن شده است که روش پیشنهادی، در نوع خود بسیار جالب تر از آن است که پنداشته می شد. جا دارد که پیش از اشاره به جنبه های نوین، نخست به کربوهیدرات ها (به شکل مونوساکارید) و نکته های اصلی خود روش بپردازیم.

کلید واژه ها: کربوهیدرات، نمایش قیشر

● نمایش دودویی پیشنهاد شده در سال ۱۹۹۰

آلدوز^۱ و به مونوساکاریدهای دارای گروه کتونی کتوز^۲ گفته می شود. با توجه به تعداد کربن ها، مونوساکاریدها را تریوز^۳، تتروز^۴ و... می نامند. شکل ۱، نمایش فیشر چند آلدوز را به

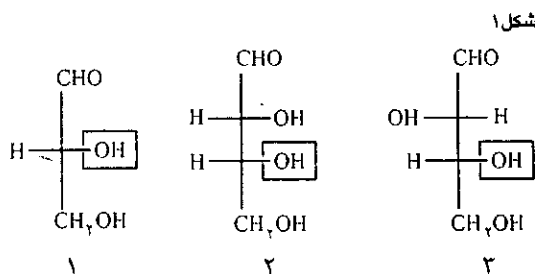
کربوهیدرات های مونوساکاریدی، ترکیب هایی به فرمول $C_n(H_2O)_n$ هستند. به مونوساکاریدهای دارای گروه آلدیدی،



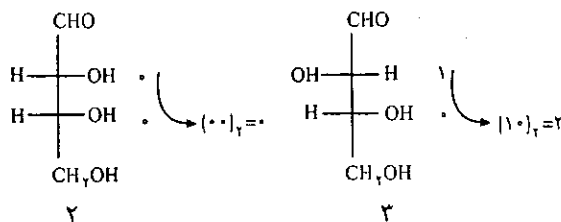
همراه نام عمومی آن‌ها نشان می‌دهد:

دارای دو مرکز دستواره‌اند).

از آن‌جا که ما همواره با عددهایی در پایه‌ی ۱۰ سروکار داریم، اگر عددهای مربوط به دو ترکیب ۲ و ۳ را به پایه‌ی ۱۰ ببریم خواهیم داشت:



شکل ۳

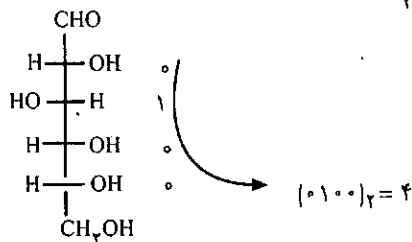


با انجام چنین تبدیلی و بنا به پیشنهاد نویسندگان مقاله‌ی سال ۱۹۹۰، نام ترکیب ۲ و ۳، به ترتیب D-آلدوتروز و D-آلدوتروز خواهد بود.

اکنون که با شیوه‌ی تازه‌ی نام‌گذاری یعنی شیوه‌ی نمایش دودویی آشنا شدیم، می‌توانیم با توجه به نام یک ترکیب، نمایش فیشر آن را رسم کنیم. برای نمونه، D-آلدوهگوز یا D-گلوکوز را در نظر می‌گیریم. این ترکیب:

آ- دارای یک گروه آلدهیدی است؛
ب- شش کربن دارد.
اگر عدد ۴ را در D_۴ به پایه‌ی دو ببریم عدد «۱۰۰» به دست می‌آید. در این جا تنها دانستن تعداد مرکزهای دستواره کافی است تا بتوانیم نمایش فیشر را برای D_۴-آلدوهگوز رسم کنیم. اگر یک کربن برای گروه آلدهیدی و یک کربن برای گروه CH₂OH از تعداد کل کربن‌ها کم کنیم، ۴ مرکز دستواره به دست خواهد آمد. بنابراین، عدد دودویی مربوط به D_۴-آلدوهگوز باید چهار رقمی باشد یعنی «۰۱۰۰». پس نمایش فیشر D_۴-آلدوهگوز چنین خواهد بود:

شکل ۴

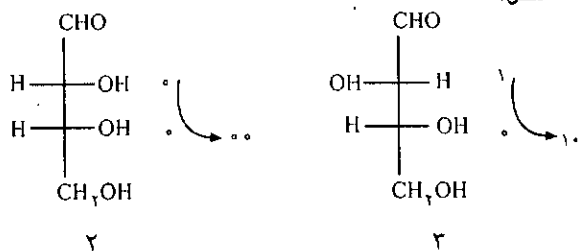


برای نام‌گذاری شکل‌های حلقوی D-گلوکوز باید توجه داشته باشیم که با تشکیل حلقه، کربن آلدهیدی به یک مرکز

توجه داشته باشید که ترکیب شماره‌ی ۱ یک D-آلدوتروز، و ترکیب‌های ۲ و ۳ نیز هر دو D-آلدوتروز هستند. حرف D نشان می‌دهد که گروه OH مربوط به آخرین مرکز دستواره، در سمت راست نمایش فیشر قرار دارد. چنانچه آخرین گروه OH در سمت چپ باشد، از حرف L استفاده می‌شود. اگر تعداد مونوساکاریدها همین اندازه بود، به یاد سپردن ساختار آن‌ها نیز بسیار آسان می‌شد. ولی آیا شما می‌توانید نمایش فیشر D-گلوکوز را به همین سادگی بکشید؟

اگر دوباره به نمایش فیشر ترکیب‌های ۲ و ۳ نگاه کنید می‌بینید که در ترکیب ۲ هر دو گروه OH در سمت راست نمایش فیشر قرار دارند در حالی که، در ترکیب شماره‌ی ۳، نخستین گروه OH در سمت چپ دیده می‌شود. زمانی به ارزش این نکته پی می‌بریم که به جای واژه‌های راست و چپ به ترتیب از عدد صفر و یک استفاده کرده، هم‌چنان که از بالا به سمت پایین نمایش فیشر با این عددها برخورد می‌کنیم، آن‌ها را به ترتیب از سمت چپ به سمت راست بنویسیم:

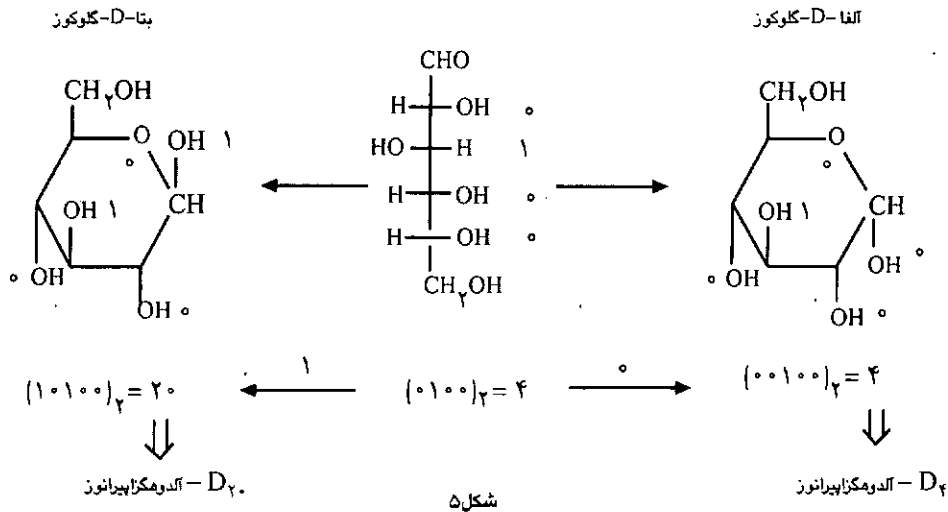
شکل ۲



اکنون با نگاه دیگری به نمایش فیشر ترکیب‌های ۲ و ۳ متوجه می‌شویم که:

آ) هر ساکاریدی را می‌توان با یک عدد تشکیل شده از رقم‌های صفر و یک، یعنی با یک عدد در پایه‌ی دو نشان داد.
ب) تعداد رقم‌های هر عدد نیز نشان دهنده‌ی تعداد مرکزهای دستواره در ساکارید یاد شده است (ترکیب‌های ۲ و ۳ هرکدام

دستواری جدید تبدیل می شود و در نتیجه عدد دودویی نشان دهنده آن نیز پنج رقمی خواهد بود. شکل ۵، این امر را به خوبی نشان می دهد:



گفتنی است که بنا به گفته ی نویسندگان مقاله ی اصلی، اختلاف میان دو شکل آلفا-D-گلوکوز و بتا-D-گلوکوز ۱۶ واحد است.

✓ عدد نشان دهنده ی همه ی قندهای D در پایه ی ۱۰ یک عدد زوج و برای همه ی قندهای L یک عدد فرد است. برای نمونه، D-گلوکوز را می توان به صورت ۴-آلدوهگروز هم نوشت عدد زوج ۴ نشان می دهد که OH آخرین مرکز دستواره در سمت راست نمایش فیشر قرار دارد!

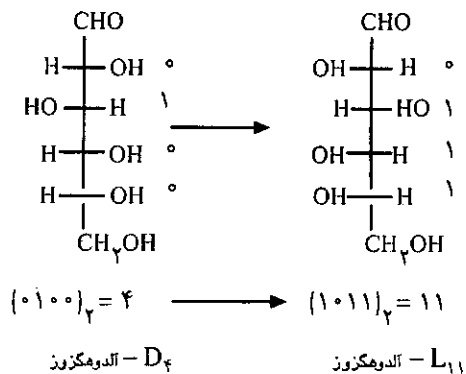
● نکات جالب تر نمایش دودویی

✓ هر دو نکته ی یاد شده در مورد شکل حلقوی قندها نیز درست است.

✓ در نمایش دودویی، صفر و یک، تصویر آینه ای یک دیگرند. بنابراین برای به دست آوردن عدد نشان دهنده ی تصویر آینه ای D-گلوکوز (یا D_4 -آلدوهگروز) کافی است هر صفر را به یک، و هر یک را به صفر تبدیل کرده، سپس آن را به پایه ی ده ببریم.

□ عضو هیأت علمی دانشگاه بوعلی سینا، همدان

1. aldose
2. ketose
3. triose
4. tetrose



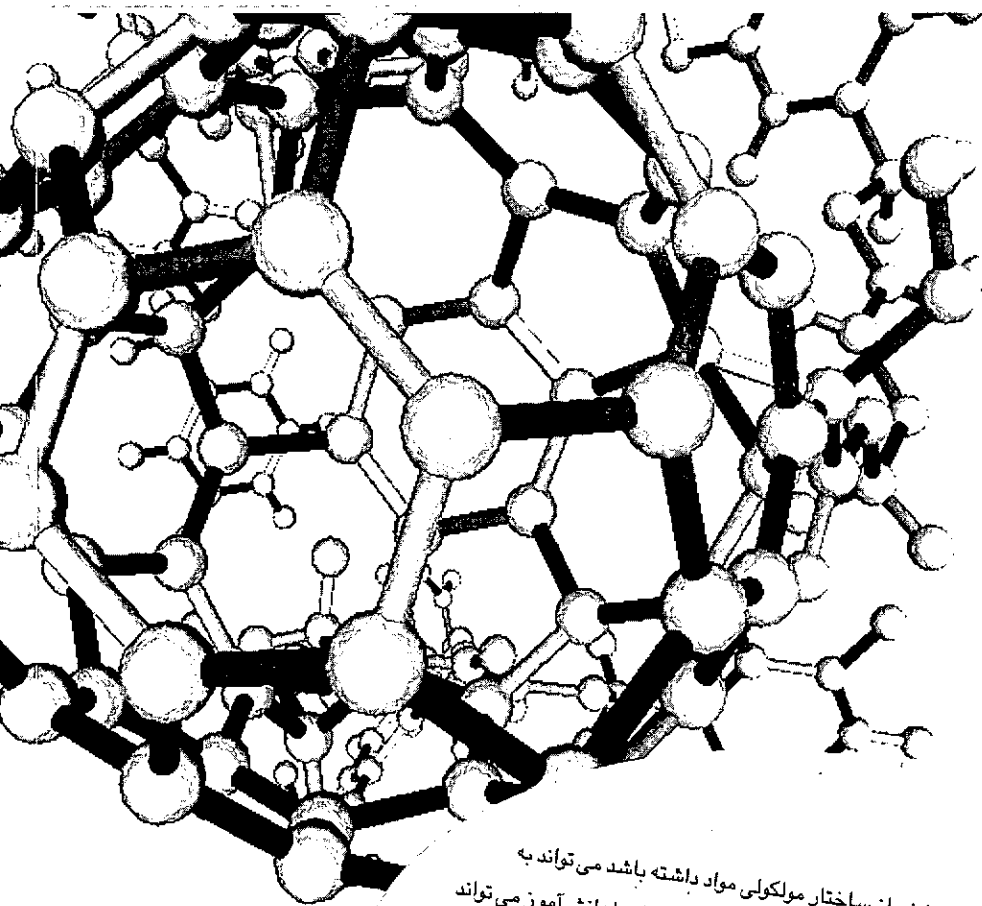
شکل ۶

1. Mc Ginn, C.J.; Wheatley, W.B. *J. Chem. Educ.* 1990, 67, 747.

۲. مجله ی رشد آموزش شیمی، سال پنجم، شماره ی سوم، ۱۳۷۱.

مولکولی به روشی آسان

ساختن مدل های



آغاز سخن

کسی که در ذهن خود تصویر روشنی از ساختار مولکولی مواد داشته باشد می تواند به آسانی پدیده های فیزیکی و شیمیایی را درک کند. برای داشتن چنین تصویری، معلم یا دانش آموز می تواند با استفاده از مواد ارزان و در دسترس، مدل هایی از مولکول های مختلف بسازد. از این راه یادگیری مفاهیم بسیار آسان تر می شود. این مدل ها را می توان به کمک تخته ی چند لا، پلاستیک، خاک رس، بادکنک و توپ درست کرد ولی از همه ساده تر و در دسترس تر، بویژه برای دانش آموزان، یک ورق کاغذ است. در این مقاله چگونگی ساختن برخی از مدل های مولکولی چند وجهی با نوار کاغذی ارایه می شود.

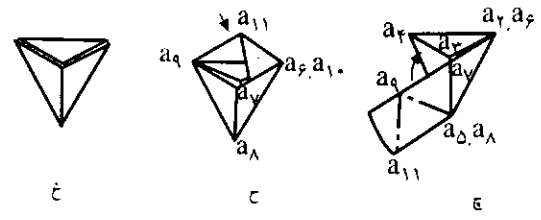
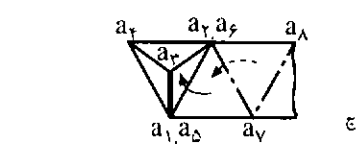
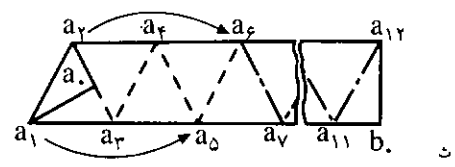
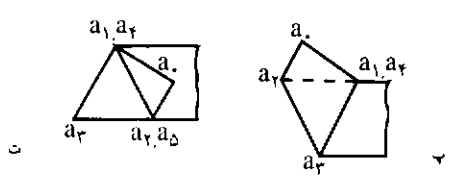
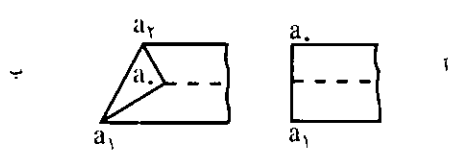
دانش آموز با این مدل های ساده می تواند تجسمی عینی از شکل برخی از مولکول ها به دست آورد. برای ساختن مدل های پیچیده تر می توان چند تا از این مدل ها را جداگانه ساخت و سپس آن ها را به هم متصل کرد.

ساختن مدل های مولکولی

ساده برای ساختن برخی از مدل های مولکولی چند وجهی ارایه می شود. برای ساختن این مدل ها تنها از یک نوار کاغذی استفاده می شود و روند عمومی ساخت آن ها چنین است:

دانش آموزان در کتاب های درسی خود با شکل فضایی برخی از مولکول ها آشنا می شوند. برای نمونه یاد می گیرند که مولکول CCl_4 به شکل یک چهار وجهی است. در این مقاله، روشی

کتابخانه علمی



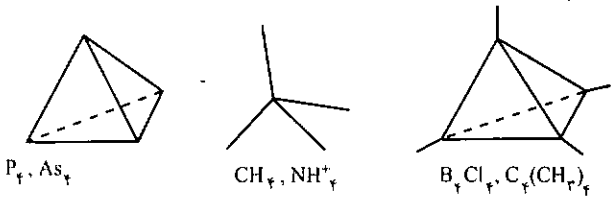
شکل ۱ مدل چهاروجهی

تا‌های کوز را نشان می‌دهند.
 (۶) $a_1 a_2$ را روی $a_5 a_6$ قرار دهید تا چهار مثلث
 متساوی‌الاضلاع اول روی نوار کاغذی، چارچوب چهاروجهی
 را تشکیل دهند، شکل ۱-ج.
 (۷) مثلث $a_5 a_6 a_7$ را روی مثلث $a_1 a_2 a_3$ و مثلث $a_4 a_5 a_6$ را
 روی مثلث $a_5 a_6 a_7$ قرار دهید، به گونه‌ای که مثلث $a_5 a_6 a_7$ میان

(۱) محل‌های خاصی از نوار کاغذی را تا می‌زنیم؟
 (۲) به کمک طرف چپ نوار تا خورده، چارچوب مدل را
 می‌سازیم؟
 (۳) بقیه‌ی نوار را دور چارچوب می‌پیچیم؟
 (۴) انتهای نوار را در شکافی که در امتداد یک لبه‌ی مدل وجود
 دارد فرو می‌بریم، تا ساختن مدل به پایان برسد.
 در مدل‌هایی که به آن‌ها اشاره خواهد شد، محل‌های تازدن
 و روش پیچیدن نوار دور چارچوب، به دقت طراحی شده است
 تا مدل محکم باشد و به خوبی بتوان از آن استفاده کرد.

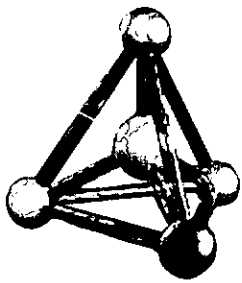
● مدل چهاروجهی

مدل چهاروجهی برای تجسم شکل بسیاری از مولکول‌ها و
 یون‌ها سودمند است. به این شکل‌های زیر توجه کنید.



مراحل ساختن مدل چهاروجهی از یک نوار کاغذی، در
 شکل ۱ نشان داده شده است.
 (۱) یک نوار کاغذی به طول تقریباً ۲۳cm و عرض ۳/۵cm
 بردارید و سمت چپ آن را از وسط تا کنید، تا خطی به طول
 ۴cm در وسط آن به وجود آید.
 (۲) انتهای چپ نوار کاغذی را چنان تا کنید که گوشه‌ی a
 روی خط وسط قرار گیرد. به این ترتیب، یک تایی کاو $a_1 a_2$ روی
 نوار کاغذی به وجود می‌آید، شکل ۱-ب.
 (۳) کاغذ را به گونه‌ای تا کنید که $a_5 a_6$ بر لبه‌ی بالایی نوار
 کاغذی قرار گیرد. به این ترتیب، تایی کاو $a_5 a_6$ به وجود می‌آید،
 شکل ۱-پ.

(۴) سپس کاغذ را تا کنید تا $a_4 a_3$ بر لبه‌ی پایینی نوار کاغذی قرار
 گیرد. به این ترتیب، تایی کاو $a_4 a_3$ به وجود می‌آید، شکل ۱-ت.
 (۵) به همین ترتیب، با تکرار مرحله‌های ۳ و ۴ تا‌های دیگری
 روی نوار کاغذی به وجود آورید. توجه کنید که در شکل ۱-ث،
 خط چین‌ها، تا‌های کاو و خط نقطه‌چین‌ها،



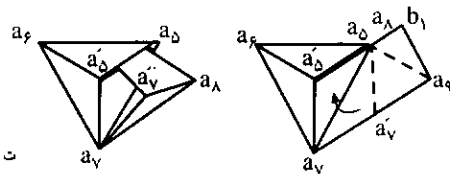
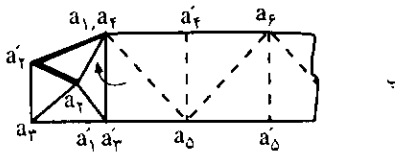
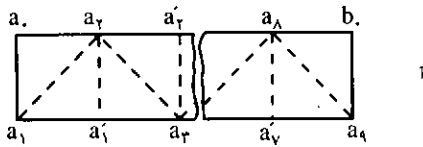
(۱) یک نوار کاغذی به طول تقریباً ۳۱cm و عرض ۳/۵cm را بردارید و مانند شکل های ۱-آ، ۱-ب، ۱-پ و ۱-ت تاکنید به گونه ای که تاهای کاو، ۲۷ مثلث متساوی الاضلاع را روی نوار کاغذی به وجود آورند.

(۲) a_1a_2 را روی a_7a_8 قرار دهید. به این ترتیب، پنج مثلث اول، چارچوب مدل را به وجود می آورند، شکل ۲-آ.

(۳) مثلث $a_6a_7a_8$ را روی مثلث $a_1a_2a_3$ قرار دهید و باقی مانده ی نوار کاغذی را دور چارچوب بپیچید تا مثلث $a_1a_2a_3$ به مثلث $a_6a_7a_8$ برسد، شکل ۲-ب.

(۴) سرانجام، مثلث $a_{14}a_{15}a_{16}$ را در شکافی که در امتداد a_8a_{11} وجود دارد فرو ببرید و مثلث $a_{13}a_{14}a_{15}$ را فشار دهید تا کاملاً روی مثلث $a_5a_6a_7$ قرار گیرد، شکل ۲-پ. به این ترتیب، مدل کامل می شود. شش شکاف در امتداد چهار لبه ی این مدل وجود دارد، شکل ۲-ت.

● مدل دو هرمی با قاعده ی مثلث با محور کوتاه تر
توجه کنید که دو هرم با قاعده ی مثلث را با محور کوتاه تر می توان ساخت. برای این کار، در مرحله ی اول باید تاهای کاو را روی نوار کاغذی به عرض ۳/۵cm چنان به وجود آوریم که ۱۶ مثلث قائم الزاویه ی متساوی الساقین تشکیل دهند، شکل ۳-آ. بقیه ی مراحل، در شکل های ۳-ب، ۳-پ و ۳-ت نشان داده شده است.



شکل ۳ مدل دو هرمی با قاعده ی مثلث با استفاده از تاهای کاو که ۱۶ مثلث قائم الزاویه ی متساوی الساقین می سازند.

مثلث $a_1a_2a_3$ و مثلث $a_6a_7a_8$ قرار گیرد، شکل ۱-ج.

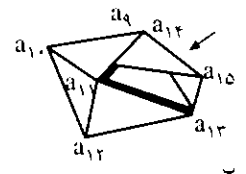
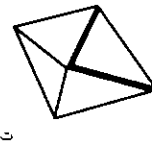
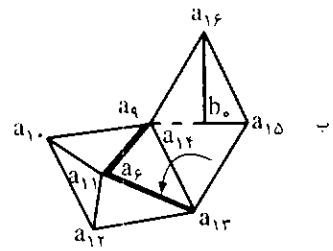
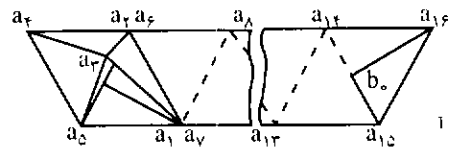
(۸) باقی مانده ی نوار کاغذی را در چارچوب چهار وجهی بپیچید تا مثلث $a_4a_5a_6$ به مثلث $a_1a_2a_3$ برسد و سپس مثلث $a_1a_2a_3$ را در شکافی که در امتداد a_6a_7 وجود دارد فرو ببرید، شکل ۱-ح.

(۹) سرانجام، مثلث $a_4a_5a_6$ را فشار دهید تا کاملاً روی مثلث $a_1a_2a_3$ قرار گیرد و مدل چهار وجهی کامل شود، شکل ۱-خ.

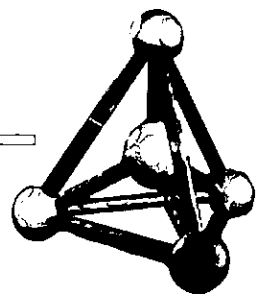
می بینید که در این مدل، پنج شکاف در امتداد سه لبه وجود دارد. از این شکاف ها می توان برای ترکیب مدل های چهار وجهی با هم استفاده کرد.

● مدل دو هرمی با قاعده ی مثلث

این مدل برای تجسم کمپلکس هایی که به شکل AB_5 هستند، سودمند است، مانند $Fe(CO)_5$ ، زیرا بیش تر این کمپلکس ها به شکل دو هرم با قاعده ی مثلث هستند. مراحل ساختن این مدل در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲ مدل دو هرمی با قاعده ی مثلث



● مدل هشت وجهی

این مدل برای تجسم کمپلکس‌هایی به شکل AB_6 ، سودمند است، مانند $Cr(CO)_6$ یا $V(CO)_6$. زیرا همه‌ی این کمپلکس‌ها به شکل هشت وجهی هستند یا تقریباً هشت وجهی اند. مراحل ساختن مدل هشت وجهی از یک نوار کاغذی در شکل ۴ نشان داده شده است.

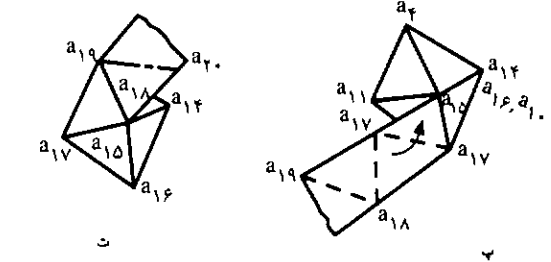
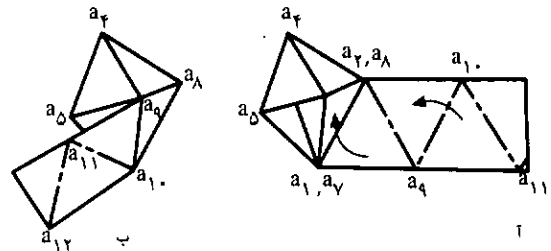
به وجود آید، شکل ۴-آ.

(۳) مثلث $a_7 a_8 a_9$ را روی مثلث $a_1 a_2 a_3$ و مثلث $a_8 a_9 a_1$ را روی مثلث $a_7 a_8 a_9$ قرار دهید تا مثلث $a_7 a_8 a_9$ میان مثلث $a_1 a_2 a_3$ و مثلث $a_8 a_9 a_1$ قرار گیرد، شکل ۴-ب.

(۴) باقی مانده‌ی نوار کاغذی را دور چارچوب هشت وجهی بپیچید تا مثلث $a_{15} a_{16} a_{17}$ به مثلث $a_9 a_1 a_{11}$ برسد، شکل ۴-پ. توجه کنید که در شکل ۴-پ، $a_{16} a_{17}$ تای کوژ و $a_{24} a_{25}, \dots, a_{18} a_{19}, a_{17} a_{18}$ تا‌های کاو هستند.

(۵) مثلث $a_{16} a_{17} a_{18}$ را از $a_{16} a_{17}$ تا کنید تا روی مثلث $a_{15} a_{16} a_{17}$ قرار گیرد. مثلث $a_{15} a_{16} a_{17}$ را فشار دهید تا مثلث $a_{16} a_{17} a_{18}$ میان مثلث $a_{15} a_{16} a_{17}$ و مثلث $a_9 a_1 a_{11}$ قرار گیرد، شکل ۴-ت.

(۶) باز هم نوار کاغذی را دور هسته‌ی هشت وجهی بپیچید و سرانجام آخرین مثلث، یعنی $a_{23} a_{24} a_{25}$ را در شکافی که در امتداد $a_{15} a_{17}$ وجود دارد فرو ببرید، شکل ۴-ث. به این ترتیب، مدل هشت وجهی با ۹ شکاف در امتداد ۷ لبه به وجود می‌آید.



● مدل دو هرمی با قاعده‌ی پنج ضلعی

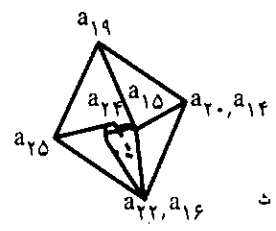
این مدل برای تجسم ساختار برخی از ترکیب‌ها یا یون‌ها، مانند $V(CN)_5^{4-}$ ، ZrF_7^{3-} ، $B_5H_5^{3-}$ ، IF_5 سودمند است. مراحل ساختن این مدل از یک نوار کاغذی در شکل ۵ نشان داده شده است.

(۱) یک نوار کاغذی به طول تقریباً ۵۷cm و عرض ۳/۵cm را مانند شکل‌های ۱-آ، ۱-ب، ۱-پ و ۱-ت تا کنید به گونه‌ای که تا‌های کاو، ۲۷ مثلث متساوی الاضلاع روی نوار کاغذی به وجود آورند.

(۲) $a_1 a_2$ را روی $a_8 a_9$ قرار دهید تا ۷ مثلث اول چارچوب مدل را روی نوار کاغذی تشکیل دهند، شکل ۵-آ.

(۳) مثلث $a_8 a_9 a_1$ را روی مثلث $a_1 a_2 a_3$ قرار دهید و باقی مانده‌ی نوار را دور چارچوب بپیچید تا مثلث $a_{26} a_{27} a_{28}$ به مثلث $a_{19} a_{20} a_{21}$ برسد، شکل‌های ۵-ب، ۵-پ، ۵-ت.

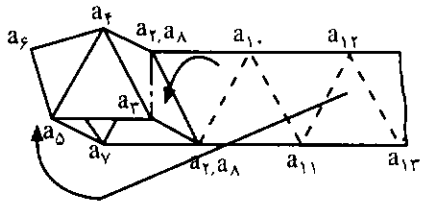
(۴) سرانجام، مثلث $a_{27} a_{28} a_{29}$ را در شکافی که در امتداد $a_{19} a_{21}$ وجود دارد فرو ببرید تا مدل کامل شود، شکل ۵-ث.



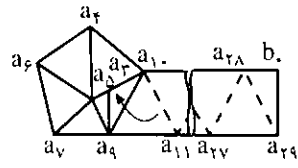
شکل ۵ مدل هشت وجهی

(۱) یک نوار کاغذی به طول تقریباً ۴۹cm و عرض ۳/۵cm بردارید و مانند شکل‌های ۱-آ، ۱-ب، ۱-پ و ۱-ت تا کنید تا روی نوار کاغذی، ۲۳ مثلث متساوی الاضلاع به وجود آید. توجه کنید که $a_{16} a_{17}, \dots, a_{15} a_{16}, a_9 a_1, \dots, a_8 a_9$ تا‌های کوژ و بقیه، تا‌های کاو هستند.

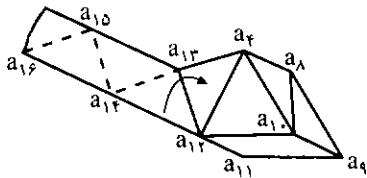
(۲) $a_1 a_2$ را روی $a_8 a_9$ قرار دهید تا چارچوب هشت وجهی



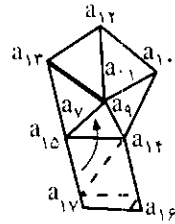
۱



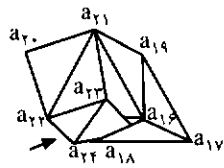
۲



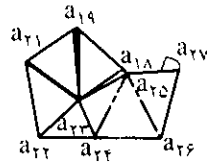
۳



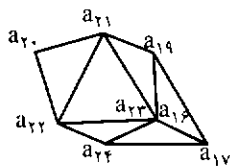
۴



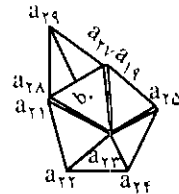
۵



۶



۷



۸

شکل ۶ مدل هشت وجهی گوشه دار

به تا‌های کاو تبدیل شده‌اند.

(۲) $a_8 a_9$ زاوی را روی $a_8 a_9$ قرار دهید و a_3 را فشار دهید تا چارچوب مدل تشکیل شود، شکل ۶-آ.

(۳) مثلث $a_8 a_9 a_1$ را روی مثلث $a_1 a_2 a_3$ و مثلث $a_{11} a_{12} a_{13}$ زاوی مثلث $a_5 a_6 a_7$ قرار دهید، به گونه‌ای که روی چهار ضلعی $a_1 a_2 a_3 a_4$ پوشانده شود، شکل ۶-ب.

(۴) باقی مانده‌ی نوار کاغذی را دور چارچوب بپیچید و سرانجام، مثلث $a_{23} a_{24} a_{25}$ را در شکافی که در امتداد $a_{16} a_{18}$ وجود دارد فرو ببرید تا مدل کامل شود، شکل های ۶-پ و ۶-ت.

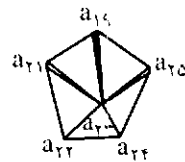


۵ معلم شیمی ناحیه‌ی ۲ مشهد



(۱) مجله‌ی علوم پایه، سال اول، شماره‌ی دوم، آذر و دی ۱۳۶۹، صفحه‌ی ۸۸-۹۳.

2. www.ausetute.com.au/shapemol.html



۹

شکل ۵ مدل دو هرمی با قاعده‌ی پنج ضلعی

مدل هشت وجهی گوشه دار

این مدل برای تجسم ترکیب‌های خوشه‌ای، مانند MOX_4 ، PR_3 ، PR_3 (که X اتم هالوژن و R گروه آلکیل است) مناسب است. مراحل ساختن این مدل در شکل ۶ نشان داده شده است.

(۱) یک نوار کاغذی به طول تقریباً ۴۹cm و عرض ۳/۵cm را چنان تا کنید که تا‌های کاو، ۲۳ مثلث متساوی الاضلاع به وجود آورند یعنی شبیه همان نواری که برای مدل هشت وجهی به کار رفت. با این تفاوت که همه‌ی تا‌های کوژ در آن مدل، در اینجا



اروشی ساده برای تعیین شکل هندسی مولکول ها

علی مرادی پور

آغاز سخن

در روش دافعه ی جفت الکترون های لایه ی ظرفیت، VSEPR، که توسط گیلسپی و نایهولم ارایه شده است، نخست باید ساختار لوویس مولکول رسم شود و سپس درباره ی آن توضیح مناسب آورده شود. رسم ساختار لوویس خود شامل چند مرحله است که به این قرارند: آ-نوشتن آرایش الکترونی اتم ها، ب-تعیین اتم مرکزی، پ-تعیین مجموع الکترون های ظرفیتی، ت-اصلاح ساختار در صورت نیاز. در ادامه، برای تعیین شکل هندسی مولکول باید قلمرو الکترونی تعیین کنیم یا این که باید الکترون های ظرفیتی اتم مرکزی را بررسی کرده، جفت های پیوندی و ناپیوندی و کل جفت الکترون ها را مشخص کنیم. در این صورت برای رسم ساختارهای لوویس نیاز به فرمول ها یا در نظر گرفتن بحث برانگیختگی اتم مرکزی است و سپس باید شکل های هندسی را دسته بندی کنیم.



برای نمونه، برای N_2O داریم:

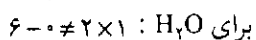
$$5 - 0 = (3 \times 1) + (2 \times 1)$$

$$5 = 5$$

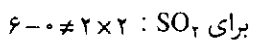
$$8 - 0 \neq 2 \times 1$$

$$8 \neq 2$$

- اگر عدد دو طرف فرمول برابر نبوده، اختلاف میان آن ها ۲ یا ۴ باشد، مولکول شکل خمیده یا زاویه دار دارد، مانند:



$$6 \neq 2$$



$$6 \neq 4$$

(ب) مولکول های چهاراومی

- اگر عدد دو طرف فرمول برابر باشد، شکل هندسی مولکول، مثلی مسطح خواهد بود. برای نمونه، در مورد BCl_3 داریم:

$$3 - 0 = 3 \times 1$$

$$3 = 3$$

- اگر عددها در دو طرف برابر نباشد دو حالت در پیش داریم:

(۱) اگر اختلاف دو طرف، ۲ واحد باشد، شکل هندسی

مولکول، هرمی خواهد بود، مانند PCl_3 :

$$5 - 0 \neq 3 \times 1$$

روش

از آن جا که روش های تعیین شکل هندسی مولکول ها طولانی و وقت گیر است، در این جا روشی کوتاه تر معرفی می شود که به مقدمات کم تری نیازمند است. در این روش به الکترون های ظرفیتی اتم مرکزی و ظرفیت اتم های کناری توجه می شود و سپس فرمولی به این شرح مورد استفاده قرار می گیرد:

= بار (باتوجه به علامت آن) - تعداد الکترون های ظرفیتی اتم مرکزی

مجموع حاصل ضرب اتم های کناری در ظرفیت آن ها

اگر مولکول، خنثی باشد بار آن صفر در نظر گرفته می شود و برای یون های چنداومی بار یون با در نظر گرفتن علامت آن قرار داده می شود. برای نمونه، برای SO_4^{2-} ، -2 ، و برای NH_4^+ ، $+1$ می گذاریم. از آن جا که مولکول های دوامی ساختار ساده ای دارند مولکول هایی را مورد بررسی قرار می دهیم که سه اتمی هستند یا تعداد اتم های آن ها از سه عدد بیش تر است

(۱) مولکول های سه اتمی

- در دو حالت شکل هندسی مولکول، خطی است: دو طرف فرمول

یاد شده برابر باشد، یا تفاوت دو عدد در دو طرف فرمول ۶ باشد.

تعداد حالت‌ها در این روش، به خاطر سپاری آن را با دشواری همراه سازد.

(۲) اگر اختلاف دو طرف، ۴ واحد باشد، مولکول T شکل است، مانند BrF_3 : $7 - 0 = 3 \times 1$

شکل هندسی	اختلاف دو طرف فرمول	محاسبه فرمول	مجموع حاصلضرب‌های تعداد اتم کناری در ظرفیت آن‌ها	تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم مرکزی	مولکول	تعداد اتم
خطی	۰	$5 - 0 = 5$	۵	۵	N_2O	۳
خطی	۰	$2 - 0 = 2$	۲	۲	$BeCl_2$	
خطی	۶	$8 - 0 = 2$	۲	۸	XeF_2	
خمیده	۴	$6 - 0 = 2$	۲	۶	H_2O	۴
خمیده	۲	$6 - 0 = 2$	۲	۶	SO_2	
مثلثی مسطح	۰	$3 - 0 = 3$	۳	۳	BCl_3	۴
مثلثی مسطح	۰	$4 - 0 = 4$	۴	۴	CH_3O	
هرمی	۲	$5 - 0 = 3$	۳	۵	NH_3	
شکل T	۴	$7 - 0 = 3$	۳	۷	ClF_3	۵
چهار وجهی	۰	$4 - 0 = 4$	۴	۴	CH_4	
چهاروجهی نامنظم	۲	$6 - 0 = 4$	۴	۶	$TeCl_4$	
مربعی مسطح	۴	$8 - 0 = 4$	۴	۸	XeF_4	۵
دوهرمی مثلثی	۰	$4 - (-1) = 5$	۵	۴	$SnCl_5^-$	
هرمی مربعی	۲	$7 - 0 = 5$	۵	۷	BrF_5	۶
هشت وجهی	۰	$5 - (-1) = 6$	۶	۵	PF_6^-	

جدول ۱

تعیین شکل هندسی مولکول‌ها با استفاده از فرمول ارایه شده



معلم شیمی لرستان

۱. شیمی عمومی، چارلز، مورتیمر، ترجمه‌ی علی‌پور جوادی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۳.

۲. شیمی آلی، تورنتون موریسون-نیلسون بوید، ترجمه‌ی دکتر علی سیدی اصفهانی نشر علوم دانشگاهی، چاپ اول، ۱۳۷۱.

۳. شیمی پیش دانشگاهی، چارلز مورتیمر و اولریش مولر، ترجمه‌ی هوشنگ کرمانی، تهران، سروش، ۱۳۷۲.

۴. شیمی ۲ و آزمایشگاه، شورای دفتر تألیف گروه شیمی، شرکت نشر و چاپ کتب درسی، ۱۳۸۲.

۵. نگرشی بر ترکیبات کوئوردیناسیون شیمی معدنی، دکتر مظفر اسدی، دکتر عزیزالله بهشتی، دکتر خلیل طباطبائی، انتشارات و چاپ دانشگاه شهید چمران، چاپ اول، ۱۳۷۵.

۶. مبانی شیمی معدنی، اف-آلبرت کاتن و جفری ویلکینسون، ترجمه‌ی منصور عابدینی، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم، ۱۳۷۰.

۷. مبانی طیف‌سنجی مولکولی، سی. ان. بنول، ترجمه‌ی دکتر رضا اسلامپور و مسعود حسن‌پور، مشهد، آستان قدس رضوی، مؤسسه‌ی چاپ و انتشارات، چاپ چهارم، ۱۳۷۵.

۸. شیمی آلی، تورنتون موریسون-نیلسون بوید، ترجمه‌ی علی‌پور جوادی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم، ۱۳۷۴.

۹. شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی، سیدرضا آقاپور مقدم و حسین آقایی و مرتضی خلخالی و محمدرضا سعیدی و علی سیدی اصفهانی و منصور عابدینی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی، چاپ هفتم، ۱۳۸۰.

$7 \neq 3$
مولکول‌های پنج اتمی

- اگر عددها در دو طرف باهم برابر باشند، شکل هندسی مولکول چهاروجهی است، مانند CCl_4 :

$$4 - 0 = 4 \times 1$$

$$4 = 4$$

- اگر عددهای دو طرف

برابر نباشند دو حالت پیش

می‌آید:

(۱) اگر اختلاف دو طرف ۲ واحد

باشد، شکل مولکول چهار وجهی نامنتظم

است، مانند IF_4^+ :

$$7 - (+1) = 4 \times 1$$

$$6 \neq 4$$

(۲) اگر اختلاف دو طرف ۴ واحد باشد، شکل هندسی مربعی

مسطح است، مانند BrF_4^- :

$$7 - (-1) = 4 \times 1$$

$$8 \neq 4$$

(ت) مولکول‌های شش اتمی

- اگر عددهای دو طرف برابر باشند، شکل هندسی مولکول

دوهرمی مثلثی است. برای نمونه، در مورد PCl_5 داریم:

$$5 - 0 = 5 \times 1$$

$$5 = 5$$

- اگر اختلاف دو طرف برابر با ۲ واحد باشد، شکل هندسی

هرمی مربعی خواهد بود، مانند IF_5 :

$$7 - 0 = 5 \times 1$$

$$7 \neq 5$$

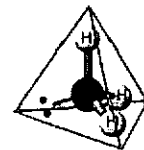
(ث) مولکول‌های هفت اتمی

اگر عددهای دو طرف برابر باشند، شکل هندسی به صورت

هشت وجهی خواهد بود. درباره‌ی SF_6 چنین داریم:

$$6 - 0 = 6 \times 1$$

$$6 = 6$$



روش یاد شده نسبت به روش‌های شناخته شده‌ی دیگر بسیار

آسان است و فراگیر تنها به کمک یک فرمول و دسته‌بندی

مولکول‌ها چنان‌که به آن اشاره شد، می‌تواند به شکل هندسی

مولکول‌های گوناگون پی ببرد. به هر حال ممکن است زیاد بودن



آغاز سخن

واژه های ارزشیابی^۱ و سنجش^۲ در بسیاری از موارد هنگام امتحان گرفتن و نمره دادن استفاده شده است. در مواردی سنجش، به معنای قضاوت در مورد حدود آموخته های دانش آموزان و ارزشیابی به معنای قضاوت در مورد برنامه ی درسی، مواد درسی و شیوه ی تدریس و... به کار می رود. واژه ی سنجش پیش تر به معنی آزمودن و امتحان گرفتن و واژه ی ارزشیابی به معنای داوری در مورد نتایج سنجش دانش آموز است.

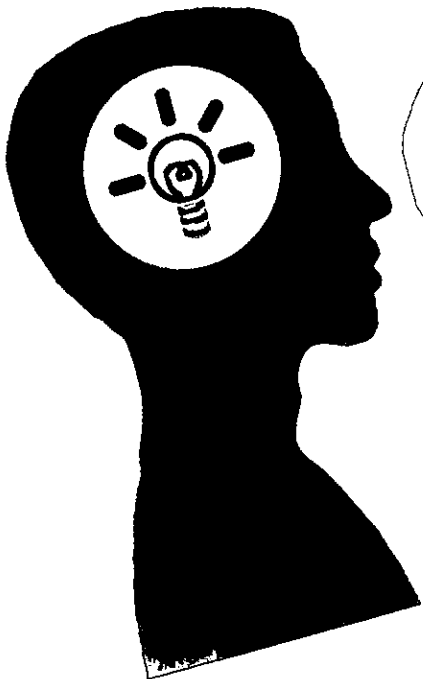
یا شایستگی انجام آن را دارند. روش ها و ابزارهای سنجش شامل مشاهده، خودارزیابی دانش آموز^۳، قادر به انجام آن هستند روزانه، امتحان شفاهی، فعالیت های دانش آموز، امتحان های نوشتاری، طرح ها، گزارش های شفاهی و نوشتاری، بررسی عملکرد در کلاس و ارزیابی پوشه های کارنا^۴ است.

در خلال سنجش و ارزیابی پوشه های کارنا^۴ است. بینش و دانش خود را برای یادگیری و تمرین با دانش آموزان به کار می گیرد و معیارهایی پایه ریزی می کند تا با کمک آن در مورد نتایج که به مرور از یادگیری و عملکرد دانش آموز به دست آمده است و ارتقای یادگیری باشد بهتر می تواند به فراگیران نشان دهد که چگونه می توانند توانایی های خود را توسعه دهند. دانش آموزان می توانند از این نوع ارزشیابی برای جهت دادن به کوشش های خود و برنامه ریزی برای رسیدن به اهداف یادگیری در آینده استفاده کنند. معلمان نیز از این اطلاعات معتبر استفاده می کنند تا مرحله ی بعدی تدریس خود را بهتر طراحی کنند.



سنجش چیست،
ارزشیابی کدام
است؟

نسترن خضرائی کیا^۵



انواع ارزشیابی

ارزشیابی ممکن است براساس موضوع به شکل های متفاوتی انجام شود.

- ارزشیابی ملاکی^۵ از این نوع ارزشیابی برای ارزیابی عملکرد دانش آموز در کلاس درس استفاده می شود. عملکرد

دانش آموز با ملاک‌هایی براساس نتایج به دست آمده از برنامه‌ی درسی کشوری، سنجیده می‌شود. در واقع، ملاک، یکی از اهداف ویژه‌ی یادگیری یا سطح معینی از عملکرد است. نتایج این ارزشیابی در کارنامه‌ی آموزشی فرد ثبت می‌شود.

● ارزشیابی ملاک هنجاری^۶ از این نوع ارزشیابی در مقیاسی گسترده‌تر از کلاس درس استفاده می‌شود زیرا کلاس نمی‌تواند گروهی بزرگ به اندازه‌ی کافی فراهم کند تا برای این نوع ارزشیابی مناسب باشد. این نوع ارزشیابی، موفقیت دانش آموز را با دیگران و هم چنین با آن چه که بهترین دانش آموزان در نتایج یادگیری به آن دست می‌یابند مورد مقایسه قرار می‌دهد.

پس از بحث‌های عمومی به نمونه‌ای توجه کنید که نشان می‌دهد چگونه فعالیت‌ها، سنجش و ارزشیابی در یک جلسه‌ی درس به کار می‌روند.

ارزشیابی ملاکی

در ارزشیابی ملاکی، عملکرد دانش آموز با ملاکی ثابت و معین و البته با عملکرد دانش آموزان دیگر مقایسه می‌شود. در ارزشیابی وابسته به برنامه‌ی درسی تعیین شده، ملاک را باید براساس نتایج حاصل از یادگیری پایه گذاری کرد که در برنامه‌ی درسی سازمان یافته برای شیمی فهرست شده است. ملاک، اساس فرایند ارزشیابی دانش آموز است و جنبه‌های مهم و حساس یک عملکرد در رسیدن به نتایج یادگیری در یک مبحث درسی را مشخص می‌کند.

ارزشیابی ملاکی را می‌توان با تکیه بر این مراحل پایه گذاری کرد:

● مشخص کردن نتایجی که انتظار دارید از یادگیری حاصل شود.

● مشخص کردن موضوع‌های کلیدی یادگیری برای آموزش و یادگیری بهتر دانش آموزان

● تعیین ملاک (در این بخش دانش آموزان را نیز درگیر کنید)

● طراحی فعالیت‌های یادگیری که به دانش آموزان در به دست آوردن دانش و مهارت‌های طرح شده در ملاک، کمک می‌کند.

● انطباق ملاک با فعالیت یادگیری، به منظور آگاهی دانش آموزان از ملاکی که کارهایشان با آن ارزیابی می‌شود.

● فراهم آوردن نمونه‌هایی از سطوح مطلوب عملکرد

● اجرای فعالیت یادگیری

● استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی که با توجه به اهداف

ویژه پایه گذاری شده است.

● بررسی داده‌های ارزیابی، به منظور ارزشیابی سطح عملکرد یا کیفیت کار هر دانش آموز در مقایسه با ملاک

● ثبت نمره‌ی دانش آموز که مشخص می‌کند که تا چه حد، به ملاک دست یافته است.

● گزارش نتایج ارزشیابی به دانش آموز و والدین.

نمونه

نمونه‌ها نشان می‌دهند که چگونه معلم می‌تواند ملاک را به نتایج یادگیری مربوط کند. هر نمونه با توجه به نتایج یادگیری شرح داده شده، طراحی می‌شود و تکالیف آموزشی و تخصصی برای ارزشیابی عملکرد دانش آموز، ابزارها و روش‌های به کارگیری ملاک در ارزیابی داده‌ها را فراهم می‌کند.

آ- تعیین نتایج حاصل از یادگیری

این بخش توسط سازمان دهنده‌ها تعیین می‌شود (اهداف یادگیری).

ب- نمای کلی

این بخش خلاصه‌ای از مشخصات کلیدی نمونه است.

پ- طراحی برای سنجش و ارزشیابی

رئوس مطالب این بخش به این قرارند:

● اطلاعات زمینه‌ای که مفاهیم درس را شرح می‌دهد.

● متن‌های آموزشی

● فرصت‌هایی که به دانش آموزان برای تمرین و یادگیری داده می‌شود.

● بازخورد و حمایت معلم از آن چه که به دانش آموزان ارائه شده است.

● راه‌هایی که در آن معلم، دانش آموزان را برای ارزشیابی آماده می‌کند.

ت- تعیین ملاک

این بخش شامل متن ارزشیابی، مجموعه مرجع‌های گوناگون و ملاکی است که با توجه به نتایج حاصل از یادگیری طراحی شده است.

ث- سنجش و ارزشیابی

این بخش شامل این موارد است:

● به کارگیری ارقام با معنی .

ارزیابی و ارزشیابی عملکرد

مسأله

حل کردن مسأله ای به این شرح از دانش آموزان خواسته شده است :

به این تعادل توجه کنید :



۲/۰۰ مول POCl_3 در ظرفی به حجم ۲/۰۰L قرار دارد و

تعادل برقرار می شود. در لحظه ی تعادل $[\text{O}_2] = 0/16\text{M}$ است .

مقدار K_{eq} را محاسبه کنید .

● متن ها یا فعالیت های ارزشیابی

● حمایت از آن چه معلم به دانش آموز ارائه می دهد .

● ابزار و روش هایی که برای جمع آوری داده های ارزیابی استفاده می شود .

● روشی که ملاک ، برای ارزشیابی عملکرد دانش آموزان ارائه می دهد .

نمونه ی ۱- حل کردن یک مسأله ی ثابت تعادل (K_{eq})

اطلاعاتی که دانش آموز باید به آن دست یابد :

● عبارت ثابت تعادل را برای معادله های داده شده (همگن یا

ناهمگن) بنویسد .

● مقدار ثابت تعادل را با در دست داشتن غلظت های تعادلی به دست آورد .

نمای کلی

دانش آموزان مسأله ای را برای حل کردن دریافت

می کنند . معلم کار دانش آموزان را با مقیاس ۱ تا ۴ نمره

می دهد . این نمره ها برای تنظیم داده ها ، رابطه ، جای گذاری ، محاسبه و ارقام با معنی در نظر گرفته شده

است .

ملاک	نمره	نتایج		
		$2\text{POCl}_3 \rightarrow 2\text{PCl}_3 + \text{O}_2$		
تنظیم داده ها	۲	غلظت اولیه	$2/00 \text{ mol} / 2/00 \text{ L} = 1/00$	۰
		تغییر غلظت	-۰/۳۲	+۰/۳۲
		غلظت تعادلی	-۰/۶۸	+۰/۳۲
رابطه	۰/۵	$K_{eq} = \frac{[\text{PCl}_3]^2 [\text{O}_2]}{[\text{POCl}_3]^2}$		
جای گذاری	۰/۵	$= \frac{(0/32)^2 (0/16)}{(0/68)^2}$		
محاسبه	۰/۵	$3/5 \times 10^{-1}$		
ارقام با معنی	۰/۵			

جدول ۱

طراحی برای سنجش و ارزشیابی

دانش آموزان از پیش ، شرایط مورد نیاز برای به تعادل رسیدن

یک سامانه را با مشاهده ی شرایط آزمایش ، شرکت کردن در

گفت و گوهای کلاسی و نوشتن گزارش مطالعه کرده اند و

می توانند برای آزمایشی که رابطه ی ثابت تعادل و غلظت های

تعادلی واکنش دهنده ها و فراورده های آن معین است گزارش

بنویسند و با کار گروهی ، حل مسأله برای تعادل شیمیایی را تمرین

کنند .

نکات کلیدی

معلم با مقیاس ۱ تا ۴ و با به کار بردن نکات کلیدی ، به کار

دانش آموزان نمره می دهد ، جدول ۱ .

نمونه ی ۲- رسانایی محلول ها

انتظار می رود که دانش آموز بتواند :

● به کمک فرمول شیمیایی ، نوع پیوند (یونی یا کووالانسی) را

تشخیص دهد .

● خاصیت رسانایی حل شونده در محلول آبی را با چند آزمایش ،

مشاهده کند .

● نتایج آزمایش رسانایی را با توجه به نوع حل شونده ای که با حل

شدن در آب سبب رسانایی می شود ، خلاصه کند .

● ساز و کاری برای رسانایی یک نمک محلول در آب پیشنهاد

کند .

● معادله ی تفکیک یا یونش را برای حل شونده ای که محلول رسانا

تشکیل می دهد ، بنویسد .

تعیین ملاک

معلم برای ارزیابی فعالیت حل مسأله از چنین ملاکی استفاده

می کند :

● تنظیم داده ها

● عبارت درست

● جای گذاری درست

● محاسبات ریاضی درست

نمای کلی

دانش آموزان آزمایشی عملی برای تشخیص رسانایی انجام می دهند. آن‌ها به فهرستی از ترکیب‌ها که دارای پیوند یونی و کووالانسی هستند، نیاز دارند تا رسانایی محلول‌ها را آزمایش کنند، ساز و کاری که بتواند نتایج آن‌ها را توجیه کند پیشنهاد کنند و معادله‌های تفکیک را بنویسند. معلم با به کارگیری مقیاسی که ۴ سطح دارد، به کار دانش آموزان نمره می دهد.

رسانایی هر محلول را آزمایش کنید. داده‌ها را مرتب کنید و خلاصه‌ی نتایج را براساس نوع پیوندهایی که توانایی تشکیل محلول‌های رسانا را دارند، بنویسید. ساز و کاری پیشنهاد دهید که نتایج شما را توجیه کند. در مواردی که ماده‌ی حل شونده محلولی رسانا تولید می کند، معادله‌ی تفکیک را برای فرایند انحلال بنویسید. معلم برای درجه بندی (نمره گذاری) از موارد زیر استفاده می کند.

رتبه (درجه)	ملاک
A	<ul style="list-style-type: none"> ● طبقه بندی درست تمام ترکیب‌ها به صورت یونی و کووالانسی داده‌ها به خوبی تنظیم شده‌اند. ● نتیجه گیری درست که محلول‌های یونی، رسانا هستند درحالی که ترکیب‌هایی که پیوند کووالانسی دارند، نارسانا هستند. ● معادله‌ی تفکیک (شامل نمادهای حالت فیزیکی) برای محلول‌های رسانا به درستی نوشته شده است. ● ساز و کار پیشنهاد شده برای محلول‌های یونی، تأیید می کند که یون‌ها دارای بار الکتریکی هستند و می توانند موجب رسانایی محلول شوند.
B	<ul style="list-style-type: none"> ● طبقه بندی درست ترکیب‌ها به یونی و کووالانسی به جز یک یا دو مورد داده‌ها به خوبی تنظیم و مرتب شده‌اند. ● نتیجه گیری درست که محلول‌های یونی، رسانا هستند و ترکیب‌هایی که پیوند کووالانسی دارند، نارسانا هستند. ● معادله‌ی تفکیک برای محلول‌های رسانا درست نوشته شده است اما نماد حالت فیزیکی یا بار یون‌ها نوشته نشده یا نادرست است. ● ساز و کار پیشنهاد شده برای محلول‌های یونی، تأیید می کند که یون‌ها دارای بار الکتریکی هستند و می توانند موجب رسانایی محلول شوند.
C	<ul style="list-style-type: none"> ● طبقه بندی درست بیش تر ترکیب‌ها به صورت یونی و کووالانسی داده‌ها درست هستند اما نظم و ترتیب ندارند. ● نتیجه گیری درست که محلول‌های یونی، رسانا هستند و ترکیب‌هایی که پیوند کووالانسی دارند، نارسانا هستند. ● معادله‌ی تفکیک برای برخی محلول‌های رسانا نوشته شده است اما نماد حالت فیزیکی یا بار یون‌ها نوشته نشده یا نادرست است. ● ساز و کار پیشنهاد شده برای محلول‌های یونی، تأیید می کند که یون‌ها دارای بار الکتریکی هستند و می توانند موجب رسانایی محلول شوند.
غیرقابل قبول	<ul style="list-style-type: none"> ● ترکیب‌ها به صورت نادرست طبقه بندی شده‌اند. ● اغلب داده‌ها درست تنظیم نشده‌اند. ● نتیجه گیری، رسانا بودن محلول‌های یونی و نارسانا بودن محلول‌های دارای پیوند کووالانسی را نشان نمی دهد. ● معادله‌های تفکیک برخی محلول‌های یونی، به گونه‌ای نادرست نوشته شده‌اند. ● ساز و کار برای محلول‌های یونی پیشنهاد نشده یا پیشنهاد ارائه شده نادرست است.

جدول ۳

طراحی برای سنجش و ارزشیابی

دانش آموز از پیش، پیوندهای یونی و کووالانسی و فرمول بندی محلول‌ها را در خلال فعالیت‌های کلاسی متفاوت شامل نمایش، ساخت مدل، مشاهده‌ها، حل مسأله، بحث و گفت و گو مطالعه کرده است.

تعیین ملاک

معلم ملاکی را به این شرح پیش از آغاز آزمایش عملی دانش آموزان تعیین می کند. مواردی که انتظار می رود دانش آموزان بتوانند به آن دست یابند:

- تشخیص پیوند یونی و کووالانسی در ترکیب‌ها
- رسیدن به نتایج درست براساس نوع ترکیب‌هایی که محلول رسانا دارند.
- فرمول بندی دقیق ساز و کاری که رسانایی برخی محلول‌ها را شرح دهد.
- نوشتن معادله‌ی تفکیک
- نشان دادن روابط منطقی و تسلط در انجام کار.

سنجش و ارزشیابی کار

دانش آموزان

دستور کار را به دانش آموزان بدهید:

برای ترکیب‌های داده شده در فهرست زیر، نوع پیوند (یونی یا کووالانسی) را تعیین کنید. ترکیب‌ها را به عنوان حل شونده به کار برید و با هریک محلول آبی تهیه کنید.

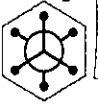
فرمول شیمیایی	ترکیب‌ها
$C_{12}H_{22}O_{11}$	ساکاروز (شکر)
$CuCl_2$	مس (II) کلرید
Na_2CO_3	سدیم کربنات
CH_3OH	متانول
KNO_3	پتاسیم نترات
$CuSO_4$	مس (II) سولفات
C_7H_5OH	اتانول
$NaOH$	سدیم هیدروکسید
$MgCl_2$	منیزیم کلرید

جدول ۲



معلم شیمی منطقه ۱ تهران

1. evaluation
2. assessment
3. self-assessment
4. portfolio
5. criterion-referenced evaluation
6. individual education plan
7. norm-referenced evaluation



چرا K و L و...؟

به جای A، B، C...؟!

ترجمه سهیلا بهزادی*

چکیده

پس از آن که چارلز جی. بارکله موفق به کشف پرتوهای X شد، براساس ویژگی قدرت نفوذ، آن‌ها را به دو دسته تقسیم کرد. او برای نام‌گذاری این دو نوع پرتو که به نام‌گذاری لایه‌های اتمی انجامید، شیوه‌ای را برگزید که شباهت جالبی با طراحی لباس‌هایی داشت که در قرن نوزدهم مورد استفاده قرار می‌گرفت.

کلید واژه‌ها: پرتوهای X، لایه‌های اتمی



چارلز جی. بارکله

از دیدگاه نفوذپذیری، می‌توان این پرتوها را به دو دسته تقسیم کرد؛ نوعی از پرتوهای X توانایی نفوذ در صفحه‌های فلزی را دارا بودند درحالی‌که نوع دیگر چنین نبود. بارکله در آغاز، پرتوهای X با قدرت نفوذ بیش‌تر را نوع A، و پرتوهای با قدرت نفوذ کم‌تر را نوع B نامید. اما این‌که شاید پرتوهای X با قدرت نفوذ بیش‌تر، برای عنصرهای دیگر کشف شود، مایه‌ی نگرانی او بود. از آن‌جا که پیش از حرف A، حرف دیگری برای نام‌گذاری چنین پرتوهایی وجود نداشت، بارکله تصمیم گرفت پرتوهای کشف‌شده‌ی خود را K و L بنامد تا برای پرتوهایی با قدرت نفوذ بیش‌تر امکان نام‌گذاری از حرف A تا L باشد. به هر حال پرتوهایی با نفوذپذیری بیش‌تر هرگز کشف نشدند.

کار پژوهشی بارکله، توسط موزلی^۱ و دانشمندان دیگر ادامه یافت و سرانجام جهت تعیین تجربی عدد اتمی عنصرها مورد استفاده قرار گرفت و در سال ۱۹۱۷، بارکله به خاطر این کشف، جایزه‌ی نوبل در فیزیک را از آن خود ساخت.

امروزه می‌دانیم که با جایگزینی دوباره‌ی الکترون‌های جداشده از لایه‌ی $n=1$ ، پرتوی K ایجاد می‌شود و هنگامی که الکترون‌های جداشده از لایه‌ی $n=2$ جایگزین می‌شوند، پرتوی L مشاهده می‌شود. از آن‌جا که لایه‌ی $n=2$ نسبت به لایه‌ی $n=1$ انرژی بیش‌تری دارد، پس قدرت نفوذ و انرژی پرتوی L از پرتوی K کم‌تر است.



* معلم شیمی کرمان

1. Barkla, Ch. G.

2. Moseley, H.



چند سال پیش، از خواهرم به عنوان یک خیاط با تجربه خواسته شد تا لباسی را که مربوط به قرن نوزدهم بود، تعمیر کند. هنگامی که او چین‌هایی پهن حدود ۱۵cm را در شانه و درزهای بغل لباس پیدا کرد، از صرفه‌جویی و مصلحت‌اندیشی‌هایی که در طراحی این لباس به کار رفته بود، در شگفت شد. در واقع، در آن زمان پارچه‌های گران‌قیمت را با بریدن و دور انداختن هدر نمی‌دادند. خواهرم متوجه شد برای آن‌که این لباس بتواند مدت‌ها استفاده شود، این‌طور دوخته شده است و پارچه‌های اضافی برای این در نظر گرفته شده است که با گذشت زمان، تغییر اندازه‌ی لباس امکان‌پذیر باشد. اما صاحب لباس تغییری در اندازه‌ی آن ایجاد نکرده بود.

در طراحی و نام‌گذاری

لایه‌های الکترونی، برهمین اساس، به جای حرف A از حرف K استفاده شده است تا برای لایه‌هایی که احتمال می‌رفت پیش از لایه‌ی K وجود داشته باشند، امکان نام‌گذاری باشد. اما درست مانند آن‌چه در مورد



پارچه‌های درز گرفته شده در لباس یاد شده دیده شد، حرف‌های A تا L هیچ‌گاه در این زمینه مورد استفاده قرار نگرفتند.

در اوایل قرن بیستم، دانشمندان به پرتوی X که به تازگی کشف شده بود، علاقه‌ی فراوانی نشان می‌دادند. هنگامی که الکترون‌ها با انرژی زیاد به نمونه‌ای از یک عنصر برخورد می‌کردند، اتم‌های عنصر به گونه‌ای غیر معمول یونیده می‌شدند. در این جریان یک الکترون از درونی‌ترین لایه‌ی اتم آن عنصر جدا می‌شد و هنگامی که الکترونی از لایه‌های بیرونی‌تر جای الکترون خارج شده را پر می‌کرد، انرژی زیادی به صورت پرتوهای X آزاد می‌شد.

چارلز جی. بارکله^۱ در جریان کشف این پرتوها متوجه شد که

میان ستاره‌ای واسطه‌های اختر شیمی

چکیده
در کهکشان راه شیری، فضای میان ستاره‌ها خالی نیست بلکه واسطه‌های میان ستاره‌ای^۱ در آن جا وجود دارند که حاوی گاز و غبار بوده، در تابش‌ها، میدان‌های مغناطیسی و ذره‌های کیهانی پنهان شده‌اند. این فضا بسیار نازک است و چگالی متوسط آن تنها به حدود یک اتم در هر سانتی متر مکعب و گاه بیش تر می‌رسد. در این فضاها واکنش‌های شیمیایی پیچیده‌ای در جریان است که منجر به پیدایش مولکول‌هایی بزرگ در آن‌ها شده است. به این ترتیب، مطالعه‌ی فضا می‌تواند اطلاعاتی ارزنده در باره‌ی شیمی بنیادی در اختیار ما بگذارد.

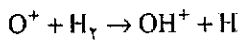
کلیدواژه‌ها: اختر شیمی، ابر مولکول، واسطه

اختر فیزیک^۲ مولکولی که به آن اختر شیمی^۳ گفته می‌شود، به مطالعه‌ی مولکول‌ها در فضا می‌پردازد. پیوندهای شیمیایی نسبت به تابش‌های پرانرژی و دماهای بالا حساسند. بنابراین در محیط‌های ستاره‌ای با دمای پایین - مانند محیط تاریک درون فضای چگال ابرهای بین ستاره‌ای، پوشش‌های در حال توسعه‌ی اطراف ستاره‌های عظیم سرخ‌رنگ که در حال نابود شدن هستند و در ستاره‌های دنباله‌دار - مواد در شکل مولکولی خود وجود دارند. در واقع، مولکول‌ها با ذره‌های غبار هم‌زیستی می‌کنند تا پیوندهای شیمیایی از نور فرابنفش ستاره‌ها در امان باشند. دانه‌های غباری که با گازها مخلوط هستند بسیار کوچکند و اندازه‌ی آن‌ها در ابعاد میکرومتر است و آن‌ها را دوده^۴ می‌نامند. این ذره‌ها از سنگ‌های معدنی سیلیکات یا کربن تشکیل شده، اغلب با یک لایه از یخ پوشیده شده‌اند.

بیش تر اجسام مولکولی کهکشان ما، در ابرهای مولکولی غول‌پیکر یافت می‌شوند. این ابرها باعث به وجود آمدن سردترین و چگال‌ترین فاز در واسطه‌های میان ستاره‌ای می‌شوند که دمایی حدود ۱۰ تا ۲۰ کلوین دارد. این ابرها بزرگ‌ترین قدرت جاذبه را در کهکشان دارند و بزرگ‌ترین اجسام موجود در جهان هستند که دارای ساختار مولکولی‌اند.

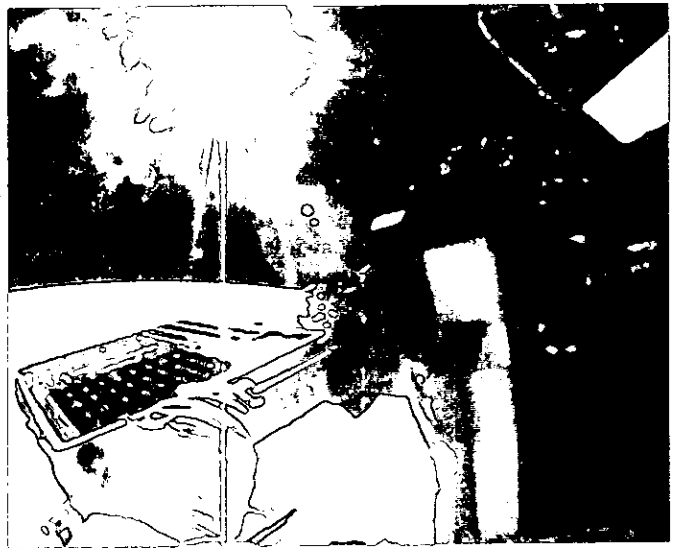
این ترکیب‌ها از ساده‌ترین ترکیب دو اتمی هیدروژن H_2 و ترکیب‌های آشنای دیگری هم چون هیدروژن سیانید HCN ، نیتروژن اکسید یا گاز خنده N_2O ، اتانول، تازنجیره‌های استری را شامل می‌شوند. هم‌چنین مدارک و شواهد زیادی در دست است که مولکول‌های بزرگ و هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیک نیز در آن‌جا وجود دارد. ثابت شده است که هرچه یک مولکول پیچیده‌تر باشد تجمع نسبی آن در ابرهای بین ستاره‌ای کم‌تر خواهد شد. برخی از مولکول‌ها که در فضا کشف شدند هنوز در زمین شناخته نشده بودند. یون HCO^+ یکی از این نمونه‌ها است. بنابراین مطالعه‌ی فضا می‌تواند اطلاعاتی درباره‌ی شیمی بنیادی به ما بدهد.

این مولکول‌ها به کمک شبکه‌ی پیچیده‌ای از واکنش‌های شیمیایی در مکانی مناسب در ابرهای بین ستاره‌ای تشکیل می‌شوند. بنا به نظریه‌ی دو دانشمند اختر شیمی، اریک هرست و ویلیام کلمپر^۵ در سال ۱۹۳۷، مهم‌ترین دسته از این واکنش‌ها، میان یک یون مثبت و یک مولکول خنثی در فاز گازی روی می‌دهد. برای نمونه داریم:



حضور واکنشگرهای رادیکالی و غلظت نسبی برخی مولکول‌های خاص، بیانگر این موضوع است که شیمی واسطه‌ی بین ستاره‌ای، به دلیل فشار پایین حتی در ابرهای مولکولی بسیار چگال، بسیار دور از تعادل است. یک نمونه‌ی خوب برای بیان این موضوع، نسبت غلظت غیر تعادلی سیستم HCN/CN^- است. بنا به اندازه‌گیری‌ها، این نسبت بسیار بیش‌تر از یک است و شاید حتی ۱۰۵ برابر حالت تعادلی در دمای پادشده باشد. هم‌چنین ثابت شده است که سطح ذره‌های غباری بین ستاره‌ای، قابلیت عملکرد به عنوان کاتالیزگر را برای برخی از واکنش‌های خاص داراست. برای نمونه، هیدروژن مولکولی تنها بر روی دانه‌های غبار تشکیل می‌شود. در قرن‌های اخیر نشان داده شده است که مولکول‌های بسیار پیچیده‌تر هم می‌توانند به همین روش تشکیل شوند.

ابره‌ای مولکولی نقش کلیدی را در تحول کهکشان‌ها بازی می‌کنند. اطلاعات به دست آمده نشان می‌دهد که هر ستاره و



ابره‌ای مولکولی غول‌پیکر

هسته‌های اتمی با خواصی مشابه با آن‌هایی که در اغلب نقاط جهان یافت می‌شوند در این ابرها وجود دارند که شامل حدود ۷۵٪ هیدروژن، ۲۵٪ هلیوم و مقدارهای بسیار ناچیز از اکسیژن، کربن، نیتروژن، سیلیسیم، گوگرد و مقادیر خیلی کم‌تر از عنصرهای دیگر هستند. ابرهای مولکولی از این جهت مولکولی نامیده شده‌اند که به اندازه‌ی کافی سرد و چگال بوده، هیدروژن در آن‌ها به شکل مولکولی H_2 وجود دارد. تنها ممکن است در لایه‌ی خارجی ابرها و ستاره‌های داغ، بخشی از مولکول‌های H_2 به شکل اتمی تبدیل شوند. از آن‌جا که هلیوم از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده، قادر به تشکیل مولکول‌های پایدار در فضا نیست، همواره به شکل اتمی یافت می‌شود. توده‌ی کربن و اکسیژن نیز به صورت مولکولی کربن مونوکسید (CO) در فضا وجود دارد. هم‌چنین، اکسیژن مولکولی، O_2 ، و برخی از اتم‌های اکسیژن، سیلیسیم و کربن نیز هم‌چون ذره‌های ریز غبار، در کانی‌های معدنی یا در جامدهای بی‌شکل وجود دارند.

تابهار سال ۲۰۰۱ در حدود ۱۲۰ ترکیب شیمیایی متفاوت در ابرهای بین ستاره‌ای و ستاره‌های دنباله‌دار مشخص شده بود. کشف هر کدام از این ترکیب‌ها داستان مخصوص به خود را دارد.



سامانه‌ی ستاره‌ای، روزی درون یک ابر مولکولی شکل گرفته است. گونه‌های دیگر ابرهای بین ستاره‌ای که در آن‌ها هیدروژن به شکل اتمی است، بسیار گرم و پراکنده هستند و از این رو امکان تشکیل ستاره‌ها در آن‌ها وجود ندارد. هنگامی که پدیده‌ی تشکیل ستارگان پس از متلاشی شدن، انبوه گازها و غبارهای بین ستاره‌ای اطراف شکل می‌گیرد امکان مشاهده‌ی ستاره‌های متولد شده یا در حال تشکیل، به طور مستقیم وجود نخواهد داشت و تنها منبع اطلاعاتی درباره‌ی درون این توده‌ها از راه امواج رادیویی با طول موج بالاتری به دست می‌آید که از مولکول‌ها منتشر می‌شود. بنابراین تشکیل ستاره‌هایی از مهم‌ترین زمینه‌های مطالعه‌ی اختر شیمی است.

دلیل دیگر ارتباط فرایند شکل‌گیری ستارگان و اختر شیمی تا بدین حد به یکدیگر این است که گازچگال موجود در اطراف برخی ستاره‌های تشکیل شده‌ی پرنور، متنوع‌ترین خواص شیمیایی در واسطه‌ی بین ستاره‌ای است. اختر فیزیک دان‌ها این گازها را هسته‌های داغ نامیده‌اند و تا کنون هزاران نوع از این گازها در کهکشان‌ها کشف شده است. این گازها بسیار فشرده (کسری از سال نوری)، گرم (چند صد کلوین، در مقابل ۱۰ یا ۲۰ کلوین برای گازهای بین ستاره‌ای) و بسیار چگال‌تر (بیش‌تر از 10^6 مولکول هیدروژن در هر cm^3) بوده، دارای طیف نشری خطی هستند. توده‌های زیبای یونیده شده‌ی گاز و گرد میان ستارگان در منظومه‌ی حیار یا النسق^۶ که بین ستاره‌شناسان به توده‌ی ۴۲ معروف است، حاوی دو هسته‌ی داغ است که یکی از موارد مورد بررسی از این نوع است چرا که از توده‌های دیگر به زمین نزدیک‌تر است. بسیاری از گونه‌های موجود در فهرست مولکول‌های کشف شده، تنها در هسته‌های داغ مشاهده شده‌اند و در هیچ جای دیگری وجود ندارند.

هنگامی که ستاره‌ای در نزدیکی ما تشکیل می‌شود، تابش آن یخ را تبدیل به بخار می‌کند و مولکول‌ها را به فاز گازی تبدیل می‌کند. در واقع، هسته‌های داغ یک راه غیر مستقیم و بی‌همتا برای مطالعه‌ی شیمی سطوح یخی آرایه می‌کنند. افزون بر این، دما تا حدود چند صد کلوین در هسته‌های داغ گازی باعث سرعت گرفتن واکنش‌های شیمیایی می‌شود. برخی واکنش‌های شیمیایی در دمای بالا سرعت بیش‌تری دارند.

✳ کارشناس شیمی کاربردی، دانشگاه خواجه‌نصیرالدین طوسی

1. interstellar medium (ISM)
2. astrophysics
3. astrochemistry
4. smoke
5. Herbst, E. & Klemperer, W.
6. orion

- [1] Goldsmith, P.F. & Langer, W.D. Population diagram analysis of molecular line emission, 199, *Astronomy.J.*, 517, 209
- [2] Herbert, E. & Klemperer, W. The formation and depletion of molecules in dense installer clouds, 1973, *Astrophys.J.*, 185, 505
- [3] Hartquist, T. W. & Williams, D.A. *The Chemically Controlled Cosmos*, 1995, Cambridge University Press. ISBN 0521419832
- [4] Minh. Y.C., & van Dishoek, E.F. (eds.) *Astrochemistry: From molecular clouds to planetary system.*, 2000. IAU symposium 197. (Astronomical Society of the Pacific), ISBN: 1-58381-034-X
- [5] Whittet, D.C.B. *Dust in the galactic environment*, 2nd., 2002, Institute of Physics Publishing, ISBN 0750306246



پلاستیک شکفت انگیز

ترجمه، شهلا مظفری*

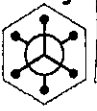
آغاز سخن

جایی نیست که پلی اتیلن را نتوانید پیدا کنید. پلی اتیلن در خانه، در خیابان و جاده، در فروشگاه‌ها، در باغچه‌ی خانه و حتی ممکن است در بدن‌تان وجود داشته باشد. فهرست فراورده‌های پلی اتیلنی بی پایان است: قوطی‌های شامپو و مواد پاک‌کننده، لوله‌های گازرسانی و لوله‌کشی، نارسانا‌های الکتریکی، فرمان ماشین و بشکه‌های نفت، جعبه‌ها و بسته‌بندی‌های مواد غذایی، و بطری‌های شیر و سس کوجه فرنگی. هم چنین در جلیقه‌های ضدگلوله، در جایگزین‌های مفصل و استخوان، به عنوان پوشش ضد آب در تخته‌های اسکی، کشتی‌ها و قایق‌ها از این ماده استفاده می‌شود. پلی اتیلن پرکاربردترین پلاستیک است. این پلاستیک آن چنان در همه جا حاضر است و بر حدود ۲۶٪ از کل بازار اروپا تسلط دارد چنان تصور زندگی بدون آن دشوار به نظر می‌رسد. به مراحل هم چون بسیاری دیگر از فراورده‌های پرکاربرد در زندگی روزمره‌ی ما پلی اتیلن به طور تصادفی کشف شد.

کشفی بی‌همتا

آوریل آغاز کرده بودند، ادامه‌ی آن راه علت تعطیلات آخر هفته رها کردند. هنگامی که صبح روز دوشنبه برگشتند، پی بردند که به دلیل یک نشت کوچک در حمام روغن، فشار تا حدود ۵۰۰ atm افت پیدا کرده است. اتان منبسط شده و از طریق جیوه‌ی داخل سامانه‌ی روغنی به بنز آلدئید فشار وارد کرده بود. آن‌ها فشار را با افزایش اتان، دوباره تثبیت کردند. پس از چند ساعت واکنش را متوقف کردند و ظرف را به حال خود گذاشتند تا سرد شود. برخلاف انتظار، هیچ فراورده‌ای به حالت مایع تشکیل نشده بود. در عوض مقدار ناچیزی از یک ماده‌ی جامد مومی شکلی روی دیواره‌ی درونی لوله‌ی شیشه‌ای مشاهده می‌شد. طیف این ماده نشان داد که تنها شامل هیدروژن و کربن، با همان نسبت اتیلن است. آن‌ها پلی اتیلن را کشف کرده بودند. متأسفانه، وقتی که آن‌ها سعی در تکرار آزمایش داشتند، تجزیه‌ی اتیلن به کربن رخ داد، که به دلیل گرمازا بودن باعث انفجار، ترکیدن یک اتصال فشار نزدیک ترموستات روغنی و آتش

در مارس ۱۹۹۳، رجینالد گیبسون^۱ و اریک فاوست^۲ دو شیمی‌دان از آزمایشگاه وینینگتون، صنایع شیمیایی سلطنتی انگلستان^۳، در چشایر^۱ روی واکنش‌هایی با فشار و دمای بالا کار می‌کردند. آن‌ها در پی گسترش فراورده‌هایی جدید برای رشد صنعت رنگ در ICI بودند. آن‌ها اتان و بنز آلدئید را در فشار atm ۲۰۰۰ و دمای ۱۷۰°C به امید تولید فنیل اتیل کتون یا فنیل آلایل الکل - دو واسطه مناسب در تولید رنگ‌ها - با هم واکنش دادند. دستگاه فشار بالا، شامل یک کمپرسور گازی جیوه بود که توسط یک شیمی‌دان هلندی دکتر میکلز^۴ طراحی شده بود؛ کسی که گیبسون چند سال پیش با او در دانشگاه لیدن^۵ کار کرده بود. بنز آلدئید در یک لوله‌ی شیشه‌ای وارونه، با جیوه کاملاً مهر و موم شد و در یک لوله‌ی فولادی، درون ظرف واکنش قرار گرفت. سپس ظرف در یک حمام روغن با دمای ثابت ۱۷۰°C گذاشته شد. اتان نیز از درون جیوه در بنز آلدئید دمیده می‌شود. گیبسون و فاوست که آزمایش را در بعد از ظهر روز جمعه ۱۴



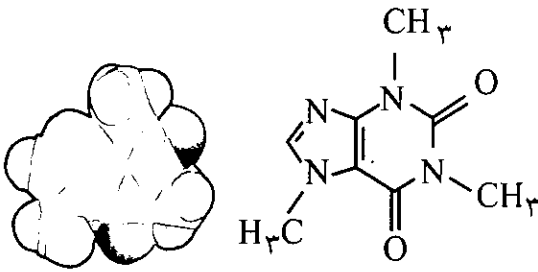
کافئین

چکیده

کافئین به عنوان یکی از آلکالوئیدهای گزانتین به میزان فراوان در قهوه یافت می‌شود. این ماده که مصرف آن به گذشته‌های بسیار دور در زندگی انسان باز می‌گردد، امروزه به فراوانی در تهیه انواع نوشیدنی بویژه نوشابه‌های انرژی‌زا به کار می‌رود. کافئین با تحریک دستگاه عصبی در کاهش خستگی و افزایش هوشیاری به گونه‌ای مؤثر عمل می‌کند. در این مقاله، به سوخت و ساز، ساز و کار عمل و روش‌های استخراج این ماده در بدن اشاره شده است.

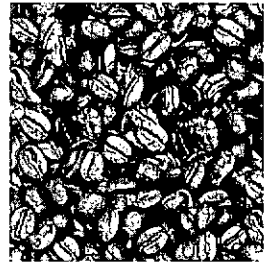
کلید واژه‌ها: کافئین، آلکالوئید، سیال فرابحرانی، استخراج

ترجمه، افسانه صدری*



کافئین از آلکالوئیدهای گزانتین است که در انسان به تحریک‌کنندگی دارد. کافئین بر حسب منبع استخراج آن به نام‌های گوناگون هم‌چون گوارانین، ماتین و تین نیز نامیده شده است. این ماده در برگ و دانه‌های درخت قهوه، در چای، گوارانا و به مقدار کم در کاکائو و دانه‌ی کولا نیز یافت می‌شود. کافئین در برگ و میوه‌ی بیش از ۶۰ گونه‌ی گیاهی پیدا شده است، که در آن‌ها نقش آفت کش و نابودکننده‌ی حشرات را دارد. کافئین با تحریک دستگاه اعصاب مرکزی به طور موقت، خواب‌آلودگی را از بین می‌برد و بر هوشیاری می‌افزاید. امروزه مصرف نوشیدنی‌های کافئین‌دار مانند قهوه، چای و نوشابه‌های انرژی‌زا افزایش یافته است. کافئین پر مصرف‌ترین ماده نشئه‌آور در جهان است. در اروپا و آمریکای شمالی ۹۰ درصد بزرگسالان به طور روزانه قهوه می‌نوشند. در بسیاری از منابع

طبیعی کافئین دار، دیگر آلكالوئیدهای گزانتین هم چون تئوفیلین و تئوبرمین نیز وجود دارد.



شکل ۱ دانه های برشته شده ی قهوه اصلی ترین منبع کافئین هستند.

مهم ترین منبع کافئین، گیاهانی مانند قهوه و چای هستند. گیاهان دیگر مانند گوارانا به مقدار کم تری کافئین دارند و در تولید انواع چای و نوشابه های انرژی زا به کار می روند. منبع اصلی کافئین دانه های قهوه است. مقدار کافئین موجود در قهوه بر حسب نوع دانه و روش استخراج آن متفاوت است. روی هم رفته، هر فنجان قهوه ی معمولی شامل ۳۰ میلی گرم کافئین است. البته کافئین موجود در قهوه ی غلیظ تر ممکن است به ۱۰۰ میلی گرم هم برسد. دانه های تیره ی قهوه معمولاً کافئین کم تری دارند زیرا طی فرایند برشته کردن دانه ها، مقدار کافئین موجود در آن ها کاهش می یابد. مقدار کافئین موجود در قهوه ی عربی کم تر از انواع دیگر آن است. قهوه شامل اندکی تئوفیلین است ولی تئوبرمین ندارد.

مقدار کافئین موجود در چای تقریباً نصف کافئین موجود در قهوه است. کافئین چای سیاه بیش تر از انواع دیگر چای است. در چای اندکی تئوبرمین نیز وجود دارد و مقدار تئوفیلین آن بیش تر از قهوه است. چگونگی فراوری چای اثر زیادی بر مقدار کافئین آن دارد. رنگ چای بیانگر مقدار کافئین آن نیست. برای نمونه، مقدار کافئین موجود در چای سبز ژاپنی بسیار بیش تر از انواع سیاه آن است.

شکلات های ساخته شده از کاکائو نیز حاوی اندکی کافئین هستند. محرک بودن کافئین مربوط به مقادیر کم تئوبرمین و تئوفیلین موجود در آن است. کافئین موجود در ۲۸ گرم شکلات شیرین به اندازه ی کافئین موجود در یک فنجان قهوه ی ساده است. نوشابه های معمولی مانند کولاها، حاوی ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم کافئین در یک لیوان نوشابه هستند. اما مقدار کافئین موجود در نوشابه های انرژی زا ممکن است به ۸۰ میلی گرم در یک لیوان برسد. کافئین موجود در این نوشابه ها ممکن است طبیعی یا سنتزی باشد. گوارانا که در نوشابه های انرژی زا مصرف می شود مقادیر زیادی کافئین همراه با اندکی تئوبرمین و تئوفیلین دارد.

تاریخچه ی مصرف کافئین

مصرف قهوه توسط انسان به عصر حجر بر می گردد. انسان های نخستین دریافته بودند که جویدن دانه ها، پوست یا



شکل ۲ قهوه خانه ای در فلسطین (سال ۱۹۰۰ م).

برگ برخی گیاهان باعث افزایش هوشیاری و سرحالی می شود. در سده های اخیر دریافته اند که جوشانده ی این دانه ها و برگ ها اثر بیش تری

دارد. در میان برخی اقوام باستانی، افسانه هایی در مورد کشف اثر گیاهان کافئین دار که مربوط به هزاران سال پیش می شود، وجود دارد. براساس یکی از افسانه های مغولی، شتونگ امپراتور چین، حدود ۵۰۰۰ سال پیش به طور تصادفی دریافت که از جوشاندن برگ برخی از گیاهان در آب نوشیدنی های گوارایی به دست می آید. نام این امپراتور در روایت های مربوط به کشف چای نیز آمده است. تاریخچه ی مصرف قهوه چندان روشن نیست اما افسانه ای قدیمی کشف آن را به سرزمین حبشه، سرزمین قهوه ی عربی، مربوط می سازد. براساس این اسطوره، شبانی به نام کالدی متوجه می شود که بزهای او پس از خوردن برگ و دانه های قهوه دچار ناآرامی و بی خوابی می شوند. خود او نیز پس از مصرف این برگ ها و دانه ها به همان حالت دچار می شود. قدیمی ترین اشاره به مصرف قهوه در آثار دانشمندی به نام بونچون آمده است که به نقل از رازی، پزشک مشهور ایرانی، مصرف قهوه را توصیه کرده است.

در سال ۱۵۸۷ میلادی دانشمندی به نام جزیری، کتابی درباره ی مصرف قهوه نوشت. جزیری در این کتاب از شیخ جمال الدین، مفتی عدن به عنوان مصرف کننده ی قهوه در سال ۱۴۵۴ میلادی یاد می کند. به گفته ی او صوفیان یمن در قرن پانزدهم میلادی به منظور بیدار ماندن در مراسم شبانه ی خود از قهوه استفاده می کردند. در قرن شانزدهم میلادی، جهانگردی اروپایی از مصرف قهوه در سرزمین مصر خبر داده است. در قرن هفدهم مصرف قهوه در اروپا متداول شد و از پویان قهوه را شراب عربی می نامیدند. در همین سال ها، قهوه خانه هایی در قسطنطنیه، استانبول امروزی و ونیز وجود داشته است. نخستین قهوه خانه ی انگلستان در سال ۱۶۵۲ در لندن شروع به کار کرد. در سال ۱۸۱۹، شیمی دان آلمانی فردریش فردیناند رونج برای نخستین بار کافئین خالص را از قهوه استخراج کرد. گفته می شود مشوق او در این کار، گوته شاعر معروف آلمانی بوده است.

امروزه مصرف سالانه‌ی قهوه به ۱۲۰ هزار تن رسیده است.

اثرهای کافئین

کافئین در برابر دستگاه اعصاب مرکزی دارای خاصیت تحریک‌کنندگی است و به صورت تفتنی و دارویی برای کاهش خستگی فیزیکی و افزایش هوشیاری مغز هنگام ضعف و خواب‌آلودگی به کار می‌رود. کافئین با تحریک دستگاه عصبی باعث افزایش هوشیاری، سرعت انتقال، تمرکز و هماهنگی کلی بدن می‌شود. مقدار دقیق لازم برای تولید این اثرها به بزرگی بدن و درجه‌ی تحمل آن بستگی دارد. در زمانی کم‌تر از یک ساعت پس از مصرف این ماده، اثر آن پدیدار می‌شود و پس از ۳ تا ۴ ساعت از بین می‌رود. مصرف کافئین نیاز بدن به خواب را برطرف نمی‌کند بلکه به طور موقتی احساس خستگی و خواب‌آلودگی را کاهش می‌دهد.

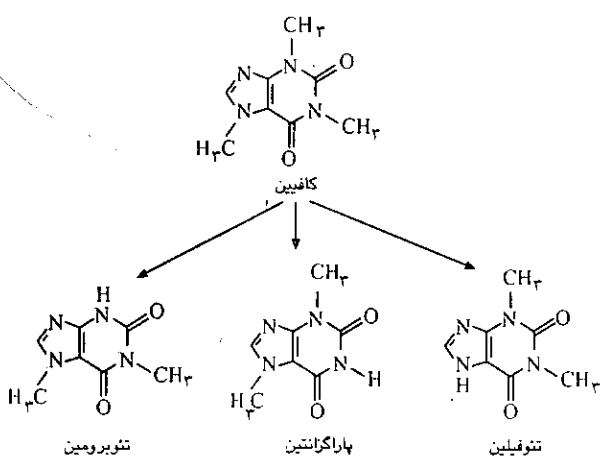
به این ترتیب، کافئین سبب افزایش ظرفیت مغزی و قدرت انجام کارهای فکری و بدنی می‌شود. اثر کافئین بر دونده‌ها و دوچرخه‌سواران نشان داده است که مصرف آن سبب افزایش سرعت عمل آن‌ها می‌شود. کافئین معمولاً همراه با داروهای دیگر تجویز می‌شود تا اثربخشی آن افزایش یابد. این ماده درد را به میزان ۴۰ درصد کاهش می‌دهد و با کمک به جذب داروهای مسکن، سردرد را آرام می‌کند. از این رو، بسیاری از داروهای مسکن حاوی کافئین هستند. کافئین همراه با اورگوتامین برای درمان میگرن، سردردهای مزمن و غلبه بر خواب‌آلودگی ناشی از مصرف آنتی‌هیستامین‌ها به کار می‌رود. کافئین برای انسان تا حدودی بی‌خطر است، اما برای جانورانی مانند سگ، اسب، و طوطی به خاطر کند بودن سوخت و ساز آن در بدن این جانوران، می‌تواند خطرناک و حتی مرگ‌آور باشد.

زیاده‌روی در مصرف کافئین بویژه برای زمان طولانی، می‌تواند منجر به اعتیاد فیزیکی و پیدایش شرایط ناگوار در مغز و

حالت فیزیکی بدن شود. مصرف طولانی مدت این ماده باعث پیدایش کافئین‌گرایی می‌شود. این بیماری معمولاً شامل اعتیاد فیزیکی و شرایط ناگواری مانند عصبانیت، ناآرامی، اضطراب، خشکی ماهیچه‌ها و بی‌خوابی است. کافئین با افزایش اسید معده به مرور زمان سبب پیدایش زخم معده و بیماری‌های دیگر دستگاه گوارش می‌شود. از آن‌جا که قهوه‌ی معمولی و قهوه‌ی بدون کافئین هر دو افزایش اسید معده و بیماری‌های گوارشی را در پی دارند، به نظر می‌رسد کافئین تنها ماده‌ی موجود در قهوه نباشد که این عوارض را پدید می‌آورد.

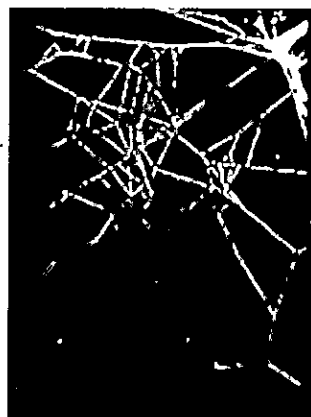
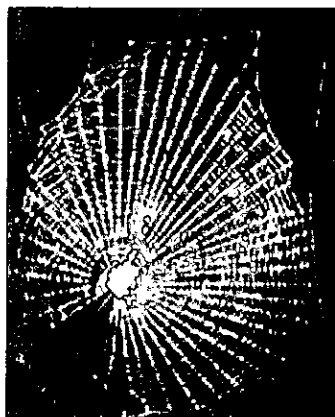
سوخت و ساز کافئین

کافئین ۴۵ دقیقه پس از مصرف، به طور کامل در معده و روده‌ی کوچک جذب شده، و به سرعت در تمام بافت‌های بدن پراکنده می‌شود. نیم‌عمر کافئین، یعنی زمان لازم برای این که بدن نصف کافئین مصرف شده را دفع کند.



شکل ۴ از سوخت و ساز کافئین در کبد، سه ماده تولید می‌شود: پاراکسانتین (۸۴٪)، تنوبرومین (۱۲٪) و تنوفیلین (۴٪).

در افراد مختلف متفاوت است و به سن آن‌ها، کارکرد کبد، حاملگی، داروهای مصرفی و میزان آنزیم مورد نیاز کبد برای سوخت و ساز آن بستگی دارد. در افراد بالغ و سالم، نیم‌عمر کافئین به ۳ تا ۴ ساعت می‌رسد. در زنان باردار این زمان ممکن است به ۹ تا ۱۱ ساعت و در بیماران کبدی به حدود ۱۰۰ ساعت برسد. نیم‌عمر کافئین در بدن کودکان و نوجوانان بسیار طولانی‌تر است و به یک شبانه‌روزی می‌رسد اما، در افراد سیگاری نیم‌عمر کوتاه‌تری دارد. آنزیم سیتوکروم



شکل ۲۲ تارهای که یک عنکبوت در حالت معمولی تنیده است. (ب) تار همان عنکبوت پس از مصرف کافئین.

۴۵۰، عامل سوخت و ساز این ماده در کبد است که آن را به سه مشتق دی متیل گزانتین به این شرح تبدیل می کند:

● پارا گزانتین (۸۴٪) که به آبکافت چربی ها در بدن کمک می کند و در نتیجه، میزان گلیسرین و اسید چرب موجود در پلاسمای خون را افزایش می دهد.

● تتوبرومین (۱۲٪) که بازکننده ی رگ ها و افزایش دهنده ی ادرار است. تتوبرومین آلکالوئید اصلی موجود در کاکائو و شکلات نیز هست.

● تتوفیلین (۴٪) که برای درمان تنگی نفس به کار می رود. این مواد طی فرایندهای دیگر تجزیه شده، از راه ادرار دفع می شوند.

سازو کار عمل کافیین

کار اصلی کافیین بی اثر کردن گیرنده های آدنوزین در مغز است. کافیین از نظر ساختاری به آدنوزین شباهت دارد و به همین دلیل بدون فعال کردن گیرنده های آدنوزین به سطح سلول ها وصل می شود. از این رو مانند ترکیب های دیگر آنتاگونیست، یک انتقال دهنده ی دروغین است. کاهش فعالیت آدنوزین منجر به افزایش فعالیت انتقال دهنده ی عصبی دوپامین می شود و اثر تحریک کنندگی کافیین از همین جا سرچشمه می گیرد. کافیین میزان اپی نفرین و آدرنالین را افزایش می دهد. زیاده روی در مصرف کافیین باعث افزایش سروتونین و تغییرات رفتاری می شود. مواد حاصل از تجزیه ی کافیین نیز به تشدید اثر کافیین کمک می کنند. برای نمونه تتوبرومین بازکننده ی رگ هاست و جریان اکسیژن و مواد غذایی در مغز و ماهیچه ها را افزایش می دهد. تتوفیلین باعث افزایش کارایی قلب می شود و پاراگزانتین با افزایش آبکافت چربی ها مقدار گلیسرین و اسیدهای چرب موجود در خون را افزایش می دهد. گفنتی است که این دو ماده به عنوان سوخت در ماهیچه ها به مصرف می رسند.

استخراج کافیین خالص

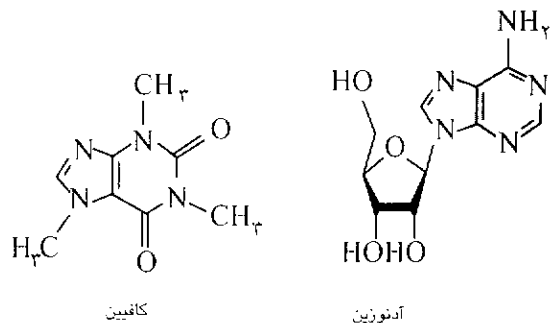
استخراج کافیین فرایندی مهم در صنعت است که با استفاده از حلال های گوناگون انجام می گیرد. در گذشته از حلال هایی مانند بنزن، کلروفرم، تری کلرو اتیلن و دی کلرو متان برای استخراج این ماده از قهوه استفاده می شد. اما، به دلیل مسایل ایمنی و زیست محیطی، هزینه ی استخراج و طعم کافیین حاصل، این روش ها جای خود را به سه روش زیر داده است:

آ- استخراج با آب، آب حاصل از خیساندن دانه های قهوه، حاوی کافیین و ترکیب های دیگری است که نقش مهمی در طعم قهوه دارند. با عبور دادن این آب از زغال فعال، کافیین در سطح زغال جذب می شود. سپس این آب را می توان روی دانه های قهوه برگرداند و از تبخیر آن، قهوه ی کم کافیین با طعم خوب به دست آورد. کافیین جذب شده به وسیله ی زغال نیز پس از استخراج، در تهیه ی نوشابه های غیر الکلی و در داروسازی به مصرف می رسد.

ب- استخراج با کربن دی اکسید فرابحرانی، کربن دی اکسید در شرایط فرابحرانی، حلال غیر قطبی مناسبی برای استخراج کافیین و ترکیب های آلی دیگر است. این حلال، کم خطرتر از حلال های آلی استفاده شده در استخراج کافیین است. فرایند استخراج به این قرار است:

گاز CO₂ با فشار زیاد در دمای ۳۱/۱°C و فشاری بیش تر از ۷۳ اتمسفر از روی دانه های سبز قهوه می گذرد. در این شرایط، CO₂ در حالت فرابحرانی قرار دارد یعنی خواص آن شبیه گاز است که امکان نفوذ آن را در عمق دانه های قهوه فراهم می کند. از سوی دیگر دارای خواصی شبیه مایع نیز هست که ۹۷ تا ۹۹ درصد کافیین را در خود حل می کند. سپس CO₂ کافیین دار همراه با آب و با فشار زیاد به داخل اتاقکی پاشیده می شود تا کافیین آن آزاد شود. کافیین حاصل را می توان با جذب روی زغال، تقطیر، تبلور یا اسمز وارونه خالص کرد.

پ- استخراج با حلال های آلی بی خطر، برخی حلال های آلی مانند اتیل استات کم خطرتر از حلال های آلی کلردار و حلال های آروماتیک هستند. فراورده های حاصل از آبکافت اتیل استات، یعنی اتانول و استیک اسید تا اندازه ای بی ضررند. هم چنین، در این زمینه از تری گلیسریدهای به دست آمده از قهوه نیز برای استخراج کافیین استفاده شده است.

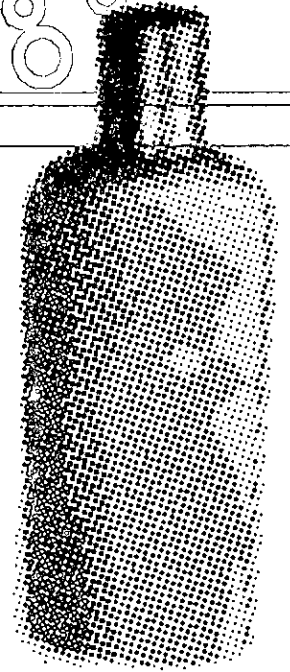


شکل ۵ ساختار آدنوزین و ب) کافیین



ساختار شامپوها

لیلا یوسفی*



چکیده

شامپوها از جمله مواد بهداشتی و آرایشی هستند که نقش مهمی در سلامت مو دارند. در این مقاله، برهم کنش انواع شامپوها با موی انسان مورد بررسی قرار می‌گیرد که با پدیده‌ای به نام پدیده‌ی سطح در ارتباط است. این پدیده قانونی مهم در بررسی و درک چگونگی اثرات مواد تولید شده در صنعت به شمار می‌رود. جهت بررسی این برهم کنش به هر دو ویژگی فیزیکی و شیمیایی موی انسان و انواع شامپوها پرداخته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: شامپو، مواد مؤثر سطحی

آغاز سخن

کراتینوسیت‌های مخاطی و ملانوسیت‌ها تشکیل می‌دهند. مو از سه لایه تشکیل شده است. لایه‌ی نخست، کوتیکول است، لایه‌ی دوم لایه‌ی ضخیم‌تری است و کورتکس نام دارد و لایه‌ی درونی آن مدولا است. سلول‌های مرده نیز روی پوست را پوشانده‌اند. کوتیکول، خارجی‌ترین لایه جهت محافظت پوست است. کورتکس استحکام، رنگ و ترکیب مو را تعیین می‌کند و مدولا در بلندی و ضخامت مو دخالت دارد.

شیمی مو

در ساختار عمومی مو، ۴ نوع پیوند در لایه‌های کورتکس وجود دارد که عبارتند از:

- پیوندهای هیدروژنی این پیوند بین حلقه‌های مارپیچی α قرار

موی انسان از ۸۸٪ پروتئین تشکیل شده است که از جنس نوعی فیبر سخت به نام کراتین است. در زیر پوست، ریشه‌ی مو قرار دارد که به وسیله‌ی ساختاری به نام کوتیکول مو در بر گرفته شده است. فولیکول، بخشی از ساختار مو است که در پایه‌ی آن مخزن‌های ریزی از خون برای تغذیه‌ی مو وجود دارد. در این ناحیه، غده‌ای به نام سبیوم نیز هست که شامل مخلوطی از چربی‌ها بوده، مو را درخشان نگه می‌دارد. دو نوع غده نیز به نام غده‌های چربی و غده‌های عرق وجود دارند که اولی از دیواره‌ی فولیکول‌های مو رشد می‌کند و دومی در لایه‌های زیرپوستی کف دست و کف پا قرار دارد. پایه‌ی فولیکول برآمدگی کوچکی دارد. این بخش شامل سلول‌هایی است که نقش اصلی را در تنظیم رشد، پیچش و اندازه‌ی مو بازی می‌کنند. مجموعه‌ای از برآمدگی‌های دیگر را

بخش نخست

می رسند.

پس از یک دوره ی استراحت ۳ ماهه، موها یکی یکی می ریزند و ریشه ی جدیدی از داخل محافظه ی یاد شده شروع به رشد می کند. گفتنی است که نیمه عمر مو به وضعیت جسمانی و عمومی هر شخص وابسته است.

شامپو چیست؟

در اصل شامپو از شوینده های ساده به شمار می رود که با تمیزکننده های معمولی که برای شستن لباس با دست به کار می روند، متفاوت بوده، کاربردهای گوناگونی برای انواع مختلف مو دارد.

شامپو برای از بین بردن چربی های اضافی، چرک و باقی مانده های پوست از مو به کار می رود. این فراورده ها کف زیادی داشته، به آسانی شسته می شود. از این رو می توان گفت مهم ترین ماده ی اولیه ی یک شامپو، ترکیبی با خاصیت شویندگی است. یک صابون آلی یا یک ماده ی سنتزی، صابون هایی از روغن گیاهان، آلکیل بنزن سولفونات ها، تری اتانول آمین، آلکیل سولفات ها، مونوگلیسیریدهای سولفات دار، روغن های سولفات دار و مواد غیر یونی نمونه ای از آن ها هستند. غلظت این مواد در هر شامپو نیز متفاوت است و بسته به نوع شامپو بین ۱۰ تا ۵۰ درصد فرق می کند.

شامپوها افزون بر شوینده ها می توانند شامل مواد ملایم کننده، روشن یا شفاف کننده، نرم کننده، براق کننده، مواد غلظت دهنده، پروتیین ها، تشکیل دهنده های کف و مواد ضد شوره باشند. سطح کاربرد این مواد معمولاً حدود ۱ تا ۱۰ درصد است. شامپوها به شکل های متفاوت، از مایع های شفاف گرفته تا خمیرهای مات و کدر در بازار موجودند.

عملکرد شامپو

چنان که اشاره شد، شامپوها در واقع موادی شوینده هستند که افزون بر قدرت شویندگی می توانند برای اهداف آرایشی، زیباسازی و حتی درمانی به کار رفته، خواص حالت دهنده، حجم دهنده، مرطوب کننده، مخصوص موهای رنگ شده، ضد شوره و... را داشته باشند. این موارد در جدول ۱ دسته بندی شده اند.

گرفته است و توانایی مو برای کشش و بازگشت به شکل عمومی یا حالت اولیه را تأمین می کنند.

● پیوندهای نمکی پیوند نمکی یک پیوند یونی است که از انتقال الکترون از زنجیره ی جانبی گروه آمینو به زنجیر جانبی یک آمینواسید تشکیل می شود.

● پیوندهای سیستمینی پیوند سیستمینی شامل پیوندهای دی سولفید، سولفید یا فقط پیوند گوگرد است که در نتیجه ی اتصال باقی مانده های سیستمین، زنجیره های پلی پپتید اصلی تشکیل می شوند. این پیوندها محور عمودی مو بوده، در میان زنجیرهای پلی پپتید قرار دارند. این قسمت از مو عهده دار تنظیم حالت سفتی و سختی مو یا مقاومت آن در برابر سایش و خراشیدگی است.

● پیوندهای قندی پیوند قندی پیوندی است میان دو زنجیره ی آمینواسیدی که یکی دارای گروه OH است. این عامل به مو خاصیت سختی و چسبندگی می دهد و در آن کشش کمی تا حدود ۵٪ را ایجاد می کند.

عمر مو

وقتی که ریشه ی مو از بین می رود می میرد و کنده می شود (می ریزد). ریشه ی مو در محافظه ای قرار دارد که هر روز ۰/۳۵ میلی متر از آن بیرون می آید. میانگین رشد مو ۱ سانتی متر در ماه است. بنابراین سرعت رشد مو نسبت به سن شخص بسیار زیاد است چنان که میانگین عمر یک موی سالم به ۲ تا ۶ سال

عملکرد کلیدی	نوع شامپو
شامل مواد مؤثر سطحی قوی که جهت تمیزی عمقی مو و از بین بردن چربی اضافی و مواد باقی مانده مانند نرم کننده ها، افشانه ها و ژل ها کاربرد دارند.	شامپوی شفاف کننده
برای ضخیم جلوه کردن موهای نازک. شامل پروتئین هایی هستند که با مو پیوند خورده و به آن حجم می دهند.	شامپوی حجم دهنده
بهترین انتخاب برای موهای خشک و سبک که انتهای آن ها می شکنند. از این طریق رطوبت به مو منتقل شده و آن را از خشکی زیاد حفظ می کند.	شامپوی مرطوب کننده
برای موهای رنگ شده و موهای آسیب دیده. به عنوان شوینده ی ملایم به کار می رود و از رنگ مو در برابر کم رنگ شدن یا بی رنگ شدن حفاظت می کند.	شامپو برای موهای رنگ شده
شامل موادی جهت درمان مو، نرم کردن و شست و شوی پوسته های آزار دهنده	شامپوی ضد شوره
شامپو همراه با نرم کننده در مدت زمان طولانی	شامپو ۲ در ۱
از بین بردن کلر و مواد معدنی دیگر	شامپو بعد از شنا

جدول ۱

فراسنج های مهم برای طراحی شامپو

شیمیایی موجود در شامپوها عبارتند از:

- مواد تمیزکننده. در واقع مواد تمیزکننده یا پاک کننده، مهم ترین جزء در تمام شامپوها بوده، مواد مؤثر سطحی نامیده می شوند. این مواد برای تمیز کردن به کار رفته، خاصیت کف کنندگی دارند و در حالت دادن به مو پس از شامپو کردن نیز مؤثرند.

- ترکیب های اصلاح کننده. در شامپوها مواد غلظت دهنده مانند صمغ زانتان، مواد نگهدارنده مانند پارابن ها، مواد تعلیق کننده مانند گلیکول دی استارات و افزودنی های رنگی نیز به کار می روند. در برخی از شامپوها استفاده از پنتنول باعث

نخستین مرحله برای شناسایی برهم کنش های شیمیایی و بررسی پدیده ی سطح، درک فراسنج های مهم در طراحی شامپو است. بنابر پژوهش های انجام شده، ویژگی های مطلوب برای یک شامپو عبارتند از: قدرت تمیزکنندگی بالا، کف کردن در آب سخت، شسته شدن کامل و آسان کف، دادن ظاهر زیبا و حالت فیزیکی طبیعی به مو، حساسیت زا نبودن در برابر پوست، مو و چشم و پایداری فیزیکی و شیمیایی.

شیمی شامپو

همه ی شامپوها از مواد شیمیایی و آب تشکیل شده اند. مواد

مواد مؤثر سطحی کاتیونی

این گونه مواد مؤثر هنگام یونیده شدن حامل بار مثبت هستند. این مواد اگر به مقدار زیاد مصرف شوند، به چشم آسیب می‌رسانند. مولکول‌های کاتیونی، توانایی چسبندگی به سطوح مرطوب را دارند. بنابراین به راحتی در جریان شست و شوی سر از بین نرفته، زمینه‌ی نرم کردن را فراهم می‌آورند. پلی‌کواترینیوم ۱۰ یکی از بهترین نرم‌کننده‌ها و حالت‌دهنده‌ها کاتیونی است.

مواد مؤثر سطحی غیریونی

این مواد، باردار نبوده، به عنوان تمیزکننده و شوینده به کار نمی‌روند. اما اغلب در ترکیب با شوینده‌ها یا ترکیب‌های آن‌ها به انحلال‌پذیری، ایجاد کف و گاه به عنوان حالت‌دهنده مورد استفاده قرار می‌گیرند. مصرف بیش از حد آن‌ها باعث ریزش مو و ایجاد حساسیت در پوست سر می‌شود. از این دسته می‌توان لورت ۳، لورت ۴، کوکامید یا کوکوگلوکوزیدها را نام برد.

مواد مؤثر سطحی آمفوتری

این دسته مواد هنگام یونیده شدن، هر دو بار مثبت و منفی را داشته، برای کاهش حساسیت در فرمول‌بندی شامپو بسیار مناسبند. این مواد سطح فعال را افزایش داده، ایجاد کف می‌کنند و بیش‌تر در فرمول‌بندی شامپوی بچه به کار می‌روند، زیرا ملایمند و چشم‌رانی سوزانند. از جمله‌ی این مواد می‌توان کوکامیدو پروپیل بتاین و کوکامیدو بتاین را نام برد.

انتشار مواد در بدنه و پروتئین‌های مو می‌شود. هم‌چنین مرطوب‌کننده‌ها نیز در فرمول‌بندی برخی شامپوها به کار رفته، باعث افزایش حجم مو می‌شوند. اتیل الکل، ایزوپروپیل الکل و سدیم زایلن سولفونات نیز برای تصفیه‌ی شامپو به کار می‌روند.

- اصلاح‌کننده‌های pH. در موی سالم، سلول‌هایی نیمه‌شفاف یا مات، پوست را می‌پوشانند. در موی آسیب‌دیده این مناطق باز بوده، به تدریج ممکن است گسترش یابند. در این مکان‌ها موها با هم مالش پیدا کرده، انتقال الکترون‌ها باعث ایجاد بار الکتریکی ساکن می‌شود. نتیجه‌ی این امر، وز کردن موهاست. شامپوی مناسب شامپویی است که سطح پوست را نرم کند و آن را با یک پوشاننده‌ی تمیز بپوشاند. اثر نرم کردن به آسانی با کنترل میزان اسیدی بودن شامپو به دست می‌آید. همه‌ی شامپوها دارای pH متعادلی هستند. محدوده‌ی pH مناسب، با افزودن بافرهای مناسب مانند سیتریک اسید تنظیم می‌شود.

- اسانس. انواع اسانس‌ها برای ایجاد بوی تازه در مو و جذب مصرف‌کننده، به شامپوها اضافه می‌شوند.

مواد مؤثر سطحی

این مواد به انواع آنیونی، کاتیونی، غیریونی و آمفوتری دسته‌بندی می‌شوند.

مواد مؤثر سطحی آنیونی

این مواد هنگامی که یونیده می‌شوند، حامل بار منفی هستند و کف زیادی ایجاد می‌کنند. از آن‌جا که انحلال‌پذیری خوبی دارند، شوینده‌ی مناسبی به شمار می‌روند. به‌طور معمول، در نوع آنیونی این گونه مواد، از سدیم لورت سولفات و سدیم لوریل سولفات استفاده می‌شود. سدیم، آمونیوم و تری‌اتانول آمونیوم لوریل سولفات‌ها نیز اغلب در شامپوها به کار می‌روند. ولی ممکن است در پوست سر ایجاد حساسیت نمایند. برای کاهش این اثر، مواد مؤثر سطحی دیگری به ترکیب شامپو افزوده می‌شود.

✳ کارشناس ارشد شیمی آلی - آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت تولید دارو، تاکستان

۱. غروری، م. مباحثی از فرآورده‌های بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، پاییز ۱۳۷۴.

2. Burton, M. M, *Cosmetic Science*. London, Academic Press (1980)

3. Robbins, Clarence R., *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*, 3rd ed., New York: Springer-Verlag, c 1994.

4. www.hair-shampoo.com/



Be

عنصری خطرناک بریلیوم

ترجمه، ریابه بشیری

آغاز سخن

بریلیوم فلزی سخت، به رنگ خاکستری است که در معدن های زغال سنگ، خاک و مواد آتشفشانی یافت می شود. در نتیجه ی سوختن زغال سنگ، غبار بریلیوم وارد هوا می شود. این غبار روی زمین می نشیند و با فرسایش سنگ ها یا خاک به آب ها راه می یابد. فاضلاب های صنعتی نیز مقداری از ترکیب های بریلیوم را همراه دارند. برخی از این ترکیب ها در آب حل می شوند. اما بیش تر آن ها در آب حل نشده، بیش تر به نره های موجود در محیط می چسبند و ته نشین می شوند. خوشبختانه، بریلیوم نمی تواند وارد زنجیره ی غذایی شود.

اثر بریلیوم بر سلامتی

افرادی که در هوای آلوده ی نزدیک کارخانه ها و صنایع مربوط به بریلیوم زندگی یا کار می کنند بیش تر در معرض پرتوهای این فلز قرار دارند. تنفس ذره های بریلیوم می تواند سبب بیماری شود و شدت اثر آن به مدت زمانی که شخص در برابر پرتوهای این ماده قرار گرفته است، بستگی دارد. اگر میزان بریلیوم موجود در هوا بالاتر از 100 mg/m^3 باشد، منجر به بیماری شبیه ذات الریه می شود که به آن بیماری بریلیوم می گویند. در این بیماری شخص احساس ضعف، خستگی و تنگی نفس می کند. هم چنین از دست دادن حس بویایی، کم شدن وزن، گشاد شدن بطن راست قلب و بیماری های قلبی در این بیماری مشاهده شده است. در حدود ۱ تا ۱۵ درصد مردمی که در هوای آلوده به بریلیوم زندگی می کنند به بیماری مزمن بریلیوم (CBD)، مبتلا شده اند. در این بیماری زخم های کشنده در ریه ها ایجاد می شوند که گاه نشانه ای از خود بروز نمی دهند ولی گاهی هم دردهایی را در ناحیه ی سینه با تنگی نفس به همراه دارند.

از آن جا که جذب بریلیوم توسط معده و روده ی انسان بسیار کم است، بریلیومی که وارد بدن می شود نمی تواند سبب

انتشار بیماری شود.

بریلیم سرطان زاست

قرار گرفتن در معرض پرتوهای بریلیم به مدت طولانی، خطر ابتلا به سرطان ریه را افزایش می دهد. دفتر نمایندگی حفاظت محیطی^۱، EPA، بریلیم را یکی از مواد سرطان زا در انسان معرفی می کند. بنابه برآوردهای EPA، اگر فردی در تمام دوره ی زندگی در معرض $0.4 \mu\text{g} / \text{m}^3$ پرتوهای بریلیم باشد، شانس ابتلای او به سرطان، هزار برابر می شود. اداره ی سلامت و خدمات انسانی^۲، DHHS، و دفتر نمایندگی پژوهش روی سرطان^۳، IARC، نیز سرطان زا بودن بریلیم را در انسان تأیید کرده اند.

ردیابی بریلیم در بدن

بریلیم موجود در خون یا ادرار را می توان با یک آزمایش تعیین کرد. مقدار بریلیم در این نمونه های آزمایشی نمی تواند تعیین کند که چگونه یا چه زمانی فرد در معرض بریلیم قرار گرفته است. هم چنین می توان سطح بریلیم را در شش یا نمونه ی پوست بدن اندازه گیری کرد. EPA مقدار بریلیم مجاز برای افراد را به طور متوسط $0.1 \mu\text{g} / \text{m}^3$ به ازای یک دوره ی ۳۰ روزه اعلام کرده است. هم چنین سازمان خدمات ایمنی و بهداشتی، وجود $2 \mu\text{g} / \text{m}^3$ بریلیم را در اتاق کار به مدت ۸ ساعت مجاز دانسته است.

اثر بریلیم بر کودکان

درباره ی اثر بریلیم بر کودکان هنوز هیچ مدرکی وجود ندارد. احتمال می رود که اثر بریلیم در کودکان شبیه به اثر آن روی بزرگسالان باشد. اما ما هنوز نمی دانیم که گروه های سنی پایین، از دید استعداد ابتلا به بیماری بریلیم تا چه اندازه با بزرگسالان تفاوت دارند. هم چنین هنوز روشن نشده است که آیا در معرض بریلیم بودن می تواند منجر به عقب ماندگی های مادرزادی یا اثرهای پیشرفته ی دیگر در افراد شود. در واقع، هنوز نتیجه گیری خاصی درباره ی بررسی اثرهای پیشرفته روی جانوران در این زمینه انجام نگرفته است.

کاربردهای بریلیم

بریلیم غنی شده در صنایع تهیه ی سلاح های اتمی و دانش هسته ای، صنعت هواپیماسازی و تهیه ی وسایل فضایی کاربرد دارد. در تهیه ی آینه و دستگاه های وابسته به پرتوهای X نیز از این فلز استفاده می شود. سنگ های معدنی بریلیم در تولید سرامیک های ویژه ای که در فناوری های پیشرفته و به طور الکتریکی کاربرد دارند، مورد استفاده قرار می گیرند. آلیاژهای بریلیم نیز در خودروها، رایانه ها، ابزارهای ورزشی مانند چوب گلف و چارچوب دوچرخه، و در پل های دندانی به کار می روند.



© معلم شیمی منطقه ی ۸ تهران

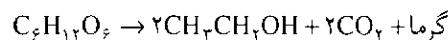
1. beryllium chronic disease
2. Environmental Protection Agency
3. The Department of Health and Human Services
4. International Agency for Research on Cancer



Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2002. Toxicological Profile for beryllium. Atlanta, GA: U. S.

از آن باعث حل مشکل آلودگی فرآورده‌های فرعی کارخانه‌های تولید قند و شکر می‌شود. هزینه‌ی تولید الکل با استفاده از این روش نسبت به تهیه‌ی آن از موادی دیگر هم چون جو، ذرت و انگور کم‌تر است.

از قدیمی‌ترین روش‌های تولید الکل و سرکه استفاده از مخمر است. تخمیر، روشی پرکاربرد در تهیه‌ی الکل است چنان‌که، ۸۰ درصد الکل تولیدی جهان و ۱۰۰ درصد الکل در ایران به این روش تهیه می‌شود. اصول کلی تولید الکل به روش تخمیر در تمام کارخانه‌های دنیا یکسان است و تنها چگونگی عملکرد در آن‌ها متفاوت است. مخمیری که برای فرایند تخمیر استفاده می‌شود ساکارومایسیس سروزیه^۲ نام دارد. این مخمر، هم هوازی و هم بی‌هوازی است. در واقع این باکتری با توجه به شرایط محیطی، مسیرهای متفاوتی را برای زندگی انتخاب می‌کند. اگر در محیط هوا وجود داشته باشد مخمر بیش‌تر تمایل دارد که تکثیر خود را به روش جوانه زدن انجام دهد. در این حالت، فرآورده‌ی فرعی واکنش تخمیر، آب و کربن دی‌اکسید است. شرایط بی‌هوازی تبدیل شدن یک مولکول گلوکوز را به دو مولکول اتانول و دو مولکول کربن دی‌اکسید در بر دارد:



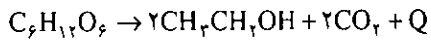
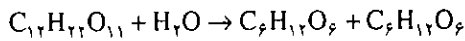
در بیدستان منبع تولید گلوکوز برای فرایند تخمیر، ملاس است که حدود ۵۰ درصد قند دارد. از آن‌جا که تولید ملاس به صورت فصلی است، مخزن‌های بزرگی به حجم‌های ۴، ۵ و ۷ هزار تن برای نگهداری و ذخیره کردن ملاس در نظر گرفته شده است. ملاس چغندر قند، شیره‌ای قهوه‌ای رنگ با چگالی ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. این غلظت بالا امکان هر نوع فرایند مزاحمی را برطرف می‌کند بنابراین می‌توان به راحتی آن را ذخیره کرد زیرا در محیط غلیظ امکان رشد موجودات زنده‌ی ذره‌بینی بسیار پایین است. ملاس خریداری شده پس از انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت و تأیید کیفیت لازم از لحاظ داشتن درصد قند مورد نیاز و چگالی آن، در مخزن‌های در نظر گرفته شده ذخیره می‌شود. انتقال ملاس از این مخزن‌ها به واحد تولید، به وسیله‌ی پمپ انجام می‌گیرد. پس از انتقال ملاس به واحد تولید، نخستین مرحله‌ی کار، رقیق‌سازی ملاس است تا محیط مناسبی برای فعالیت مخمر ایجاد شود. این فرایند در دو مخزن به حجم ۱۵۰۰۰ لیتر انجام می‌شود. رقیق‌سازی ملاس با آبی که سختی آن پایین است، به کمک هوادهی انجام می‌شود. برای بهتر به هم زدن این مخلوط، در آغاز مقدار کافی آب را وارد مخزن کرده، سپس ملاس را از بالای مخزن به آن می‌افزایند. سنگینی ملاس سبب می‌شود تا مخلوطی یک نواخت با مصرف انرژی کم‌تر تهیه شود. یکی از مخزن‌ها جهت مصرف و دیگری برای آماده‌سازی به کار می‌رود تا همیشه مخلوط رقیق شده آماده باشد.

در فرایند رقیق‌سازی، چگالی ملاس از $\frac{kg}{m^3} 1400$ به $\frac{kg}{m^3} 1095$ تا $\frac{kg}{m^3} 1100$ می‌رسد.

تولید الکل به روش تخمیر در سه مرحله انجام می‌شود: (آ) تکثیر مخمر، (ب) تخمیر پ (جداسازی و تصفیه).

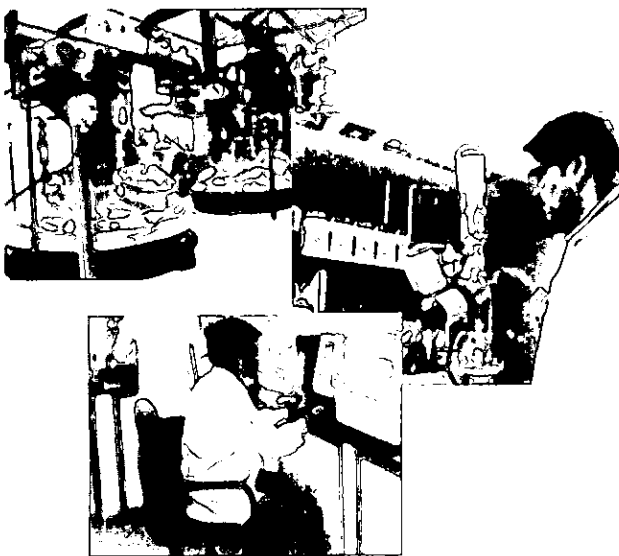
تکثیر مخمر

نخستین مرحله در تولید الکل به روش تخمیر، تکثیر مخمر است. ملاس حاصل از چغندر قند کمی قلیایی است و چنین محیطی برای فعالیت مخمر مناسب نیست. به شربت ملاس که رقیق شده است کمی اسید اضافه می‌شود تا pH بین ۴ تا ۵ تنظیم شود. در این pH مخمر فعال است. هم‌چنین در این محیط بسیاری از میکروب‌ها که برای مخمر زیان‌آور هستند از بین می‌روند. بهترین دما برای فعالیت مخمرها به نوع آن‌ها بستگی دارد و از ۵ تا ۳۷ درجه‌ی سلسیوس در تغییر است. دمای مناسب برای مخمر ساکارومایسیس سروزیه، ۳۰ تا ۳۴ درجه‌ی سلسیوس است. در دمای بالاتر فعالیت مخمر کم می‌شود و فرآورده‌های دیگری به دست می‌آیند. مخمر در محیط هوازی عمل تکثیر را انجام می‌دهد در حالی که در محیط بی‌هوازی، واکنش تخمیر الکی روی می‌دهد. بنابراین در فرایند تکثیر، باید هوادهی به‌طور کامل انجام گیرد. مخمر، آنزیم‌های مختلفی ترشح می‌کند که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: ساکاراز برای تبدیل ساکاروز به گلوکوز، مالتاز برای تبدیل مالتاز به گلوکوز، اینولاز برای تبدیل اینولین به گلوکوز، پیتاز برای تبدیل پیتیدها به مولکول‌های قابل هضم و زیماز که باعث تبدیل شدن مواد نیتروژن دار به مولکول‌های کوچک و قابل هضم می‌شود. مرحله‌ی تکثیر مخمر در سه مخزن اول، دوم و واسطه به ظرفیت‌های ۲۰۰، ۸۰۰ و ۸۰۰۰ لیتری انجام می‌شود. برای شروع تکثیر مخمر، در آغاز مقداری مخمر در ظرف محتوی آب و قند به مدت یک ساعت در دمای ۳۰ تا ۳۴ درجه‌ی سلسیوس قرار داده می‌شود. در ظرف دیگر در حدود ۲ گرم دی‌آمونوم فسفات و ۰/۲۵ گرم اوره را روی ۱۰۰۰ گرم ملاس رقیق شده ریخته، pH آن را با سولفوریک اسید، بین ۴ تا ۵ تنظیم می‌کنند. مخلوط را به‌طور کامل هم زده، دما را تا ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برند تا محیط استریل شود. سپس دمای این مخلوط بین ۳۰ تا ۳۴ درجه تنظیم می‌شود. مخمر آماده شده را پس از یک ساعت روی این مخلوط می‌ریزند. برای استریل کردن مخزن‌های اول و دوم از بخار آب استفاده می‌شود. نخست دما تا ۱۰۰ درجه بالا می‌رود و سپس به کمک آب سرد، به سرعت کاهش داده می‌شود. با این روش مخزن استریل



خارج شدن گاز از مخزن، نشانه‌ی آغاز شدن تخمیر و تولید الکل است. هنگام تخمیر، هم‌زدن باید به‌طور یک‌نواخت انجام شود تا کربن دی‌اکسید خارج شود. هم‌چنین با جریان آب سرد دمای سامانه در ۳۰ تا ۳۴ درجه‌ی سلسیوس ثابت نگه‌داشته می‌شود. در حدود ۸ ساعت پس از قطع خوراک‌دهی، تخمیر کامل می‌شود و دیگر گازی تولید نمی‌شود. چگالی در این حال در حدود 1017 تا $1020 \frac{kg}{m^3}$ است. الکل در این مرحله تولید

شده است. بخش پایین مخزن‌های تخمیر و ذخیره‌سازی دارای گل‌گیر است که جسد مخمرها و کودهای باقی‌مانده در آن‌جا جمع‌آوری و از محیط خارج می‌شوند. از این پساب می‌توان در



تهیه‌ی کودهای شیمیایی استفاده کرد.

پس از کامل شدن تخمیر، محلول در حدود ۶ تا ۸ درصد حجمی دارای الکل است که وارد مخزن‌های دیگر شده، برای واحد تقطیر آماده می‌شود. مقداری از این محلول همیشه در یک مخزن به صورت ذخیره وجود دارد و مخزن دیگر در حال مصرف است و به سمت واحد تقطیر پمپ می‌شود.

تقطیر

فراورده‌ی به‌دست آمده از واحد تخمیر وارد واحد تقطیر می‌شود تا پس از انجام فرایند تقطیر جزء به جزء در این واحد الکل طبی و صنعتی به‌دست آید. ستون‌های واحد تقطیر انواع مختلفی دارند. ستون‌های این واحد همگی از نوع سینی‌دار فنجانی هستند. سینی‌ها شیارهایی دارند که روی آن کلاهک قرار می‌گیرد. بخار از راه این شیارها خارج می‌شود. بهترین راه برای

می‌شود. مخزن سوم نیازی به استریل کردن ندارد زیرا در این مرحله مخمر قوی و مقدار آن زیاد شده است. پس از گذشت زمان کافی و رقیق شدن ملاس از چگالی ۱۰۹۵ به ۱۰۴۵، مخمر به مخزن ۲۰۰ لیتری که پر از ملاس و کود اوره و کود فسفات با pH تنظیم شده است وارد می‌شود و مرحله‌ی تکثیر تا مخزن واسطه ادامه می‌یابد و در پایان، مخمر به یک مخزن به حجم ۲۵۰۰۰ لیتر وارد می‌شود. مخزن‌های اول تا سوم سالی یک بار فعال هستند ولی این مخزن همیشه در حال فعالیت است و هواده‌ی در آن به‌طور کامل انجام می‌شود و خوراک‌دهی به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که چگالی محلول در حدود $1014 \frac{kg}{m^3}$ ثابت باقی‌ماند.

چگالی، دما، pH و هواده‌ی محلول در طول تکثیر می‌بایست کنترل شود. هم‌چنین مخزن‌ها باید به‌طور کامل استریل شده باشند. در خلال فرایند تکثیر باید هواده‌ی به‌طور کامل انجام شود زیرا هدف، تکثیر مخمر است. در اثر تکثیر، گاز کربن دی‌اکسید، آب و گرما ایجاد می‌شود. با هم‌زدن یا به‌کمک مکنده می‌توان کربن دی‌اکسید را خارج کرد.

تخمیر

پس از کامل شدن فرایند تکثیر، زمان آن می‌رسد که مخمرها در محیطی بدون هوا با ملاس روبه‌رو شوند تا از آن الکل بسازند. از مخزن‌های اول و دوم خیلی کم استفاده می‌شود ولی مخزن واسطه همیشه در حال کار است و تکثیر در آن ادامه دارد. پس از کامل شدن تکثیر در حدود ۷۰ درصد از حجم این مخزن را به مخزن تخمیر که گنجایش آن حدود ۱۰۰ هزار لیتر است وارد می‌کنند و به باقیمانده‌ی آن دوباره خوراک ملاس و کودهای مورد نیاز می‌افزایند و تکثیر ادامه پیدا می‌کند. دوره‌ی تناوب برای خالی کردن مخزن ۸ ساعت است. هواده‌ی در مخزن تخمیر به مدت ۸ ساعت به‌طور ناقص ادامه دارد و این به‌خاطر آن است که به مخمر شوک وارد نشود تا به محیط جدید عادت کند. محلول خوراک در این مرحله فقط ملاس رقیق شده است. پس از ۸ ساعت نیمی دیگر از محتویات مخزن تکثیر وارد مخزن تخمیر می‌شود و یک ساعت پس از انتقال مخمر، هواده‌ی به‌طور کامل قطع می‌شود و خوراک‌دهی بیش‌تر می‌شود. میزان خوراک‌دهی به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که چگالی در حدود 1030 تا $1040 \frac{kg}{m^3}$ باقی‌ماند تا مخزن پر شود و سپس، خوراک‌دهی قطع می‌شود. نخست، آبکافت ساکاروز انجام شده، به دو مولکول گلوکوز و یک مولکول فروکتوز تبدیل می‌شود. در ادامه، دو مولکول اتانول و دو مولکول کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود:



دمیدن هوای گرم و خشک از پایین ستون، آب جذب شده در این الکها بخار شده و از بالای ستون خارج و به خط تولید برمی گردد. سپس الککل چند بار دیگر از این مسیر

عبور می کند تا به خلوص ۹۹/۶ درجه که درجه ی خلوص الککل مطلق است برسد. هر بار باید ستون آماده سازی شود. این روش تهیه، روش پاک و تمیزی است اما مقدار الککل مطلق به دست آمده از این روش کم است و برای تولید الککل در اندازه های بیش تر به صرفه نیست.

الککل تقلیبی، الککلی است که به آن مواد مجاز و تقلیب کننده اضافه می شود تا خلوص آن از بین برود. مواد تقلیب کننده تربانتین، بنزول، استون، متیل اتیل کتون هستند. با اضافه شدن این مواد به الککل، مصرف آن به عنوان الککل طبی و خالص غیرمناسب می شود. خلوص الککل تقلیبی ۹۶ درصد است و در مواد آرایشی و بهداشتی به کار می رود. هم چنین برای تشخیص الککل صنعتی و طبی با توجه به اصول استاندارد، به الککل صنعتی ماده ی نارنجی رنگی اضافه می شود. به الککل صنعتی نیز مواد تقلیب کننده می افزایند.

در سالن بسته بندی، کار تولید الککل پایان می یابد. در این سالن الککل بسته بندی و نشانه گذاری می شود تا آماده ی عرضه به بازار شود. نخست هوای داخل بطری توسط یک مکنده تخلیه شده، سپس الککل به آن وارد می شود.

الککل تولیدی بیدستان جهت کاربردهای پزشکی، دارویی، آرایشی، بهداشتی و آزمایشگاهی مناسب است. هم چنین به عنوان حلال در تولید مواد شیمیایی به بازار عرضه می شود. الککل بیدستان در سه نوع مطلق با خلوص ۹۹/۸-۹۹/۶، طبی با خلوص ۹۶٪ و ۷۰٪، و صنعتی با خلوص ۹۰٪ در بسته بندی های مختلف و نیز به صورت فله عرضه می شود. تولید و بسته بندی این فراورده در تمام مراحل، کنترل می شود.

خالص سازی دو مایع با نقطه ی جوش متفاوت، استفاده از ستون های تقطیر است. حرکت فراورده ی به دست آمده و بخار آب در ستون، در دو جهت مخالف روی می دهد. فاز مایع از بالای ستون وارد می شود و بر اثر نیروی جاذبه به سمت پایین ستون حرکت می کند. فاز گازی یا بخار آب از پایین ستون وارد شده، در اثر فشار به سمت بالا می رود. در این جا تماس طولانی میان فاز مایع و گاز باعث می شود تا بهره ی کار بالا رود. موادی که زودتر به جوش می آیند در تماس با بخار آب به سمت بالا حرکت می کنند. به این ترتیب در بخش های بالایی برج تقطیر مواد سبک تر، و مواد سنگین تر در پایین برج دیده می شوند. بخار از بالای برج خارج شده، در سردکننده ها به مایع تبدیل می شود. سردکننده های این واحد همانند ستون های سردکننده ی آزمایشگاه، بزرگ هستند و با عبور جریان آب سرد باعث سرد شدن بخار می شوند. بخار از درون لوله های دو جداره وارد می شود. در جدار خارجی جریان آب سرد قرار دارد. آب، پس از گرفتن گرمای بخار، گرم می شود و به سمت حوضچه های مخصوص می رود. آب در این حوضچه ها فواره وار یا به صورت آبشار در جریان هوا قرار می گیرد تا سرد و دوباره وارد ستون های سردکننده شود. کارایی ستون های تقطیر به قطر ستون، تعداد سینی های هر ستون، جنس و ضخامت سینی ها، محل های خروج بخار، ورود خوراک و مقدار آن وابسته است. برای افزایش بهره ی تقطیر، چند برج تقطیر به کار می رود. نخست، مواد سنگین در ستون های اول جدا و سپس وارد ستون های دیگر می شوند تا درصد الککل در فراورده بیش تر شود. فراورده ی به دست آمده به این روش تا ۹۶٪ خالص می شود و به دلیل وجود مخلوط آزنوتروپ آب و الککل، خالص سازی بیش تر فراورده امکان پذیر نیست.

بخار مورد نیاز برای واحد تقطیر توسط دیگ های بخار بزرگ تأمین می شود. آب مناسب برای این منظور باید دارای املاح و سختی کمی باشد. بنابراین پیش از ورود به دیگ بخار از رزین های کاتیونی عبور داده می شود تا املاح آن کم شود. هم چنین pH آن نیز باید اندازه گیری شود تا اسیدی نباشد.

برای به دست آوردن الککل مطلق با خلوص ۱۰۰ باید آزنوتروپ، به روشی شکسته شود. استفاده از بنزن و سیکلو هگزان یکی از روش های تهیه ی اتانول مطلق است. اما روشی که در بیدستان برای تهیه ی الککل مطلق استفاده می شود استفاده از الک های مولکولی و جذب مولکول های آب بر روی این الکهاست. در این واحد سه خط تولید الککل مطلق موجود است. الککل طبی ۹۶ درجه از بالا وارد ستون های محتوی الک های مولکولی می شود و از چهار ستون پی در پی می گذرد. با عبور از این ستون ها بیش تر آب آن جذب می شود اما هنوز به خلوص ۹۹/۶ درصد نمی رسد و باید دوباره وارد ستون شود. با

* کارشناس ارشد شیمی تجزیه، آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت البرز دارو
 ** کارشناس ارشد شیمی معدنی، آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت البرز دارو

1. *saccharomyces cerevisiae*

۱. تهیه ی اتانول، رشد آموزش شیمی، دوره ی نوزدهم، شماره ۲، بهار ۱۳۸۵.
 ۲. صنایع کوچک شیمیایی سودبخش، احمد مؤمن هروی، انتشارات آداب، چاپ اول.

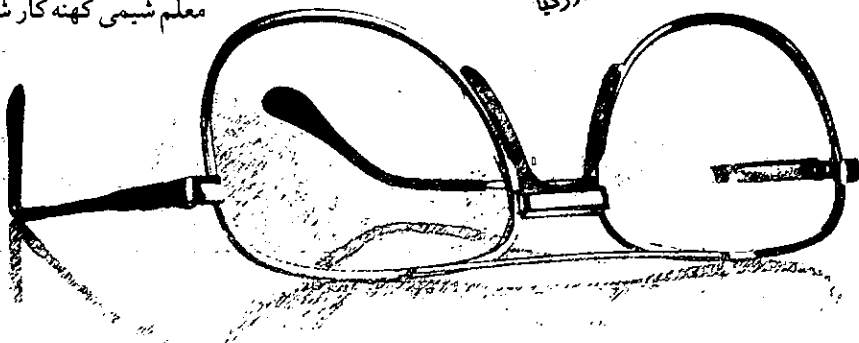


جای پای صحبت معلم شیمی بازنشسته

بازنویسی و تنظیم: مهدیه سالار کیا

شمار کسانی که فرارسیدن دوران کهولت را آغاز بی حاصلی، پذیرش فرسودگی و پایان یافتن شادی و طراوت جسمی می‌شمارند، اندک نیست. به گمان اینان، روزگار را دستی است نامهربان که استادانه گذر عمر را بر چهره به حکاکی می‌نشیند. به باور این افراد، نقشی پر جراحات که تازیانه‌ی ناملایمات از پیکر ما بر پرده می‌کشد یگانه اثری است که در دورنمای مسیر زندگی گریزی از تماشای آن نیست. اما در این میان، هستند کسانی که به هر چین و پستی نشسته بر رخسار، به دیده‌ی افتخار می‌نگرند و از آن‌جا که بازگویی حکایتی از زور آزمایی با دشواری‌هاست آن را ارج می‌نهند و مرتضی نیک دست یکی از این چهره‌هاست که دیدن ظاهر مصمم او هر کسی را به شنیدن شرح به ثمر نشستن تلاش‌ها در صحنه‌ی کارزار اراده‌های انسانی با محنت‌های زندگی مشتاق می‌کند.

و چنین بود که ما نیز پای صحبت این معلم شیمی کهنه کار شهر تهران نشستیم...





گروه‌های فرهنگی تدریس دارم و در تهیه کتاب الکترونیک یا لوح‌های فشرده‌ی آموزشی نیز همکاری می‌کنم. امیدوارم در آینده‌ی نزدیک به کمک کتاب‌های معلم و لوح‌های فشرده‌ی آموزشی استاندارد بیش‌تر بتوان در مسیر آموزش و بهبود کیفی آموزش شیمی کشور گام برداشت.

از آن‌جا که دانش‌آموزان به مطالعه‌ی کتاب‌های درسی علاقه‌ی چندانی نشان نمی‌دهند و به کتاب‌های کمک‌درسی تمایل بیش‌تری دارند، ما باید آن‌ها را به مطالعه‌ی کتاب‌های کمک‌آموزشی مفیدی تشویق کنیم که سبب ایجاد خلاقیت در آن‌ها شود. به نظر من اگر روش‌های سمعی و بصری به کار گرفته شود و ساعت کار کلاسی ۴۵ دقیقه‌ای باشد، تدریس نتیجه‌ی بهتری دارد. یعنی برای تدریس نظری، نمایش لوح‌های فشرده یا فیلم‌های آموزشی، انجام کار آزمایشگاهی با حضور کارشناس مخصوص آزمایشگاه، مطالعه در کتابخانه و گردش‌های علمی-پژوهشی، هریک ۴۵ دقیقه در نظر گرفته شود. در این راستا، نیاز است که مدیریت‌ها و معاونت‌ها رشته‌ای شوند. بهتر است از افرادی در این زمینه‌ها استفاده شود که از تحصیل کرده‌های رشته‌های علوم باشند زیرا این افراد در پیاده کردن روش‌های سمعی و بصری مهارت لازم را دارا هستند و واحدهای عملی مورد نیاز را گذرانده‌اند. در پایان از همه‌ی استادان گران قدر و محترمی که فعالیت‌های خود را مرهون زحمات ایشان می‌دانم و نیز از جناب آقای سیدرضا آقاپورمقدم، همکار و استاد محترم، نویسنده‌ی کتاب‌های شیمی و سردبیر پیشین مجله‌ی رشد آموزش شیمی کمال تشکر را دارم و برای همه‌ی این افراد آرزوی سلامتی و تندرستی می‌کنم.

من، مرتضی نیک دست هشتم. در سال ۱۳۲۷ در کرمانشاه متولد شدم و از دبیرستان رازی در همین شهر دیپلم خود را در رشته‌ی طبیعی دریافت کردم. پس از آن با ورود به دانشگاه تهران به تحصیل در رشته‌ی شیمی مشغول شدم. با دریافت مدرک کارشناسی خود از این دانشگاه وارد فعالیت‌های آموزشی شدم و به تدریس پرداختم. در مناطق مختلف تهران تدریس داشته‌ام و ۳۶ سال در منطقه‌ی ۶ آموزش و پرورش، در دبیرستان البرز به تدریس مشغول بوده‌ام.

از جمله سوابق خود می‌توانم به ۵ سال اجرای برنامه‌ی آموزشی زنده همراه با آزمایش و مسابقه‌های شیمی در تلویزیون، ۳ سال فعالیت در دانشکده‌ی داروسازی دانشگاه تهران به عنوان کارشناس در آزمایشگاه شیمی تجزیه، شیمی عمومی و شیمی آلی، ۱ سال در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران در آزمایشگاه شیمی آلی، ۳ سال در هنرستان شیمی جابرین حیان و تدریس در مجتمع آموزشی فنی و حرفه‌ای لویزان، ۷ سال تدریس در گروه فرهنگی آزادگان در منطقه‌ی ۱۳ آموزش و پرورش شهر تهران اشاره کنم.

در آبان ماه سال ۶۳ در ترجمه‌ی کتاب شیمی آلی موریتسر، و در سال ۶۶ در تألیف کتاب‌های شیمی آزمایشگاه هنرستان شرکت داشتم و به طور همزمان در تألیف نشریه‌ی شیمی آلی با کمیته‌ی شیمی، در ساختمان شماره‌ی ۵ آموزش و پرورش همکاری می‌کردم. در همین راستا می‌توانم به تألیف نشریه‌های آزمایشگاهی از دفتر تألیف و برنامه‌ریزی اداره‌ی تحقیقات در سال‌های ۵۷ تا ۶۰ و تألیف پرسش‌های چهارگزینه‌ای از دفتر معاونت آموزشی متوسطه در سال ۷۶، اشاره کنم.

هم‌اکنون در شبکه‌ی آموزشی مبتنی بر IT وابسته به یکی از



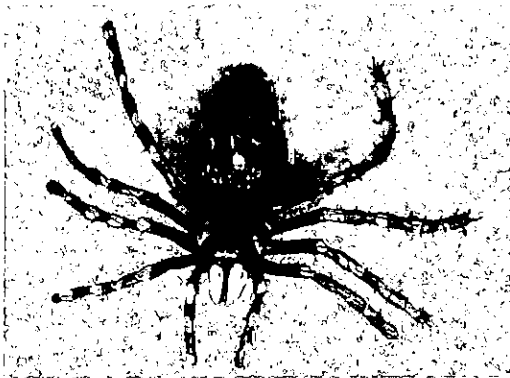
پیشنهادی تازه برای پختن سیر

پختن به مدت ۱۰ دقیقه به حال خود گذاشته شود. در این صورت درصد تشکیل ترکیب‌های سودمند پیش از بی اثر شدن آنزیم‌ها در برابر گرما، افزایش می‌یابد.



1. Galmarini, C.
2. alliinase
3. allicin

Science Daily, Feb. 15, 2007.



پرتوهای فرابنفش و جفت‌گیری در عنکبوت

هنگامی که برخی از گونه‌های عنکبوت درصد یافتن جفتی برای خود برمی‌آیند، به عنوان محرک از پرتوهای فرابنفش استفاده می‌کنند. زیست‌شناسان در سنگاپور و انگلیس به فهرست روبه‌رشد پروانه‌ها، طوطی‌ها و ماهی‌ها، عنکبوت‌ها را نیز افزوده‌اند که جهت رفتارهای اجتماعی و جفت‌گیری، به پرتوهای

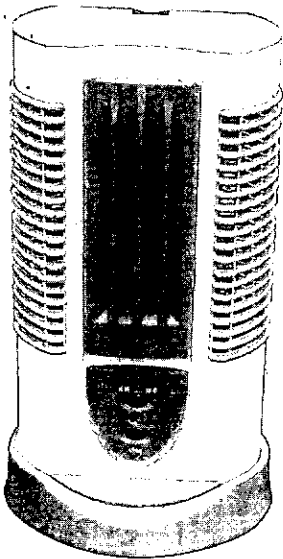
پژوهشگران آرژانتینی روش تازه‌ای را برای پختن سیر ارائه داده‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که خرد کردن سیر پیش از پختن آن می‌تواند خواص سودمند سیر را حفظ کند.

کلودیو گالمارینی^۱ و همکارانش در مؤسسه‌ی پژوهش و فناوری مواد غذایی در آرژانتین، یافته‌هایی را درباره‌ی سیر و اثر سیر خام منتشر کرده‌اند. این بررسی‌ها، پژوهش‌های تازه‌ی دیگری را در زمینه‌ی اثر گرما بر مواد شیمیایی در پی داشته است. پژوهشگران دریافته‌اند که پختن سیر حتی به مدت چند دقیقه مقدار ترکیب‌های شیمیایی موجود در آن را کاهش می‌دهد. اگر پیش از پختن سیر خرد شود، این کاهش کم‌تر مشاهده می‌شود اما اگر سیر به شکل بوته‌ی کامل پخته شود مواد موجود در آن بیش‌تر دستخوش این کاهش می‌شوند. دانشمندان بر این باورند که سیر خرد شده از خود آنزیمی به نام آلیناز^۲ تولید می‌کند. این آنزیم هم‌چون یک کاتالیزگر در تشکیل آلیسین^۳ عمل می‌کند. تجزیه‌ی آلیسین، تشکیل ترکیب‌هایی آلی شامل گوگرد را که برای سلامتی سودمندند، در پی دارد. دانشمندان می‌گویند خرد کردن سیر پیش از پختن آن به آلیناز اجازه می‌دهد تا فعالیت خود را آغاز کند، پیش از آن‌که گرما عملکرد آن را بی اثر سازد. بنابه یافته‌های این گروه پژوهشی، پیشنهاد می‌شود که سیر خرد شده پیش از

تازه‌های

شیمی

گردآوری و ترجمه، مکان آبی و زینب مرادی^۴



آلودگی هوا با اوزون

دانشمندان یوسی ایروین^۱، UCI، دریافته‌اند که پالاینده‌های خانگی که مقدار بسیار کمی اوزون تولید می‌کنند اگر با مواد پاک‌کننده‌ی خانگی به طور هم‌زمان استفاده شوند، هوا را بیش‌تر آلوده می‌کنند. در واقع، اوزون که توسط پالاینده‌ها منتشر می‌شود با ترکیب‌های آلی سیر نشده و فرار هم چون لیمونن^۲ واکنش می‌دهد. لیمونن ماده‌ای شیمیایی است که به مواد پاک‌کننده افزوده می‌شود تا ریحی‌ی لیمو داشته باشند. در نتیجه‌ی این واکنش، ذره‌های ریز میکروسکوپی تشکیل می‌شوند و این در حالی است که ذره‌های شناور موجود در هوا، آسم و مشکلات قلبی-عروقی را شدت می‌بخشند و با میزان مرگ و میر و سرطان ریه ارتباط مستقیم دارند.

در پالاینده‌های یونی، اوزون به عنوان فراورده‌ای جانبی در نتیجه‌ی فرایند یونیده شدن تولید می‌شود. سپس از این فراورده جهت باردار کردن ذره‌های شناور موجود در هوا استفاده می‌شود تا به روش الکتروستاتیک توسط الکترودهای فلزی موجود در این دستگاه‌ها جذب شوند. عملکرد این پالاینده‌ها پراکنده شدن اوزون بیش‌تری را در هوا در پی دارد. سرگی نیکرودوف^۳ استادیار UCI می‌گوید: مردم باید از محدودیت‌های پالاینده‌های هوا آگاهی داشته باشند. این دستگاه‌ها نه تنها می‌توانند مقدار اوزون را افزایش دهند که خود ماده‌ای اثرگذار بر آلودگی هواست، بلکه بر مقدار ذره‌های زیان‌آور در هوای فضاهای سرپوشیده می‌افزایند. در واقع، اوزون اضافی به شش‌ها آسیب می‌رساند و سبب درد سینه، سرفه، تنگی نفس و حساسیت می‌شود.

نیکرودوف و دانشجویانش به بررسی‌های خود در اتاق‌هایی جداگانه با مساحت حدود ۱۱ مترمربع ادامه دادند. آن‌ها پالاینده‌های هوا را که از خود اوزون منتشر می‌کردند در وسط اتاق گذاشتند و در کنار آن پنکه‌ی بزرگی قرار دادند تا هوا را بهتر

فرابنفش نیاز دارند. درست زیر چشمان عنکبوت ماده، یک اندام حسی به نام پالپ^۱ وجود دارد که در نتیجه‌ی تحریک با پرتوهای فرابنفش خاصیت فلوراسانس پیدا می‌کند و از این راه به جذب عنکبوت نر می‌پردازد. اندام پالپ به طور عمده نقش شکار کردن را دارد و هنگام تحریک با پرتوهای فرابنفش، فلوراسانسی به رنگ سبز روشن از خود نشان می‌دهد. به این ترتیب شانس جذب جنس مخالف و جفت‌گیری، در غیاب این پرتوها کاهش می‌یابد.

دیاگین^۲ از دانشگاه ملی سنگاپور کشف فلوراسانس در عنکبوت‌های ماده را شگفت‌انگیز می‌خواند. به نظر می‌رسد که این عنکبوت‌ها از بازتاباندن پرتوهای فرابنفش جهت برقراری ارتباط استفاده کنند اما اکنون روشن شده است که وجود خاصیت فلوراسانس برای شناخته شدن عنکبوت ماده توسط عنکبوت نر، امری ضروری است. توماس کرونین^۳ از دانشگاه مریلند^۴ می‌گوید: خاصیت فلوراسانس، در موجودات زنده‌ی دیگر نشانه‌ای مکمل برای ایجاد اختلاف میان دو جنس مخالف است. اما در این گونه از عنکبوت‌ها سبب پیدا کردن عنکبوت ماده توسط عنکبوت نر می‌شود.

پروتیین‌های بازتاب‌دهنده‌ی پرتوهای فرابنفش در عنکبوت نر و خاصیت فلوراسانس در عنکبوت ماده هنوز ناشناخته‌اند. اما گروه پژوهشی به سرپرستی لی^۵ در پی کشف آن‌ها هستند. لی می‌گوید ذره‌های نانو که عنکبوت نر برای بازتابش پرتوهای فرابنفش از آن بهره می‌برد، می‌توانند خواص فراوانی داشته باشند. این خواص نه تنها در زیست‌پزشکی و چشم‌پزشکی، بلکه در صنایع تولید خودرو، پارچه‌بافی، ذخیره‌ی انرژی و رشته‌های نوری لیزری می‌توانند کاربرد داشته باشند.

بنا به گفته‌ی جاستین مارشال^۶ از دانشگاه کوینزلند^۷ استرالیا پستانداران در فهرست جانورانی که از پرتوهای فرابنفش در جفت‌گیری و برقراری ارتباط استفاده می‌کنند، جایی ندارند.

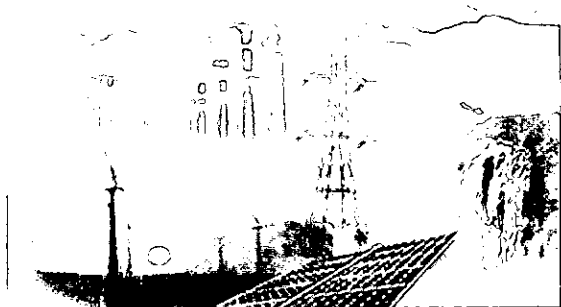
1. pulp
2. Diagin
3. Cronin, T.
4. Maryland
5. Li
6. Marshal, J.
7. Quenstand

به جریان اندازد. در فاصله‌های زمانی معین، بخار لیمونن به اتاق تزریق شد و نمونه‌های هوای اتاق برای اندازه‌گیری مقدار اوزون و ذره‌های شناور مورد آزمایش قرار گرفت. پژوهشگران دو نوع پالاینده را مورد بررسی قرار دادند. یکی پالاینده‌ی یونی که در حدود ۲ میلی‌گرم اوزون را در هر ساعت پراکنده می‌کرد، و نوع دیگر پالاینده‌ی اوزونی که حدود ۱۰۰ میلی‌گرم در ساعت اوزون از خود منتشر می‌کرد. بنا به این پژوهش‌ها، پالاینده‌ی یونی در غیاب رایحه‌ی لیمونن، کاهش خوبی را در مقدار ذره‌های شناور نشان داد. در حالی که، پالاینده‌ی اوزونی اثر چشم‌گیری بر مقدار این ذره‌ها نداشت. افزودن رایحه‌ی لیمونن به اتاق، مقدار ذره‌ها را در هر دو مورد افزایش داد و گاه این مقدار تا ۱۰۰ برابر مقدار اولیه می‌رسید. هنگامی که پالاینده‌ها کار نمی‌کردند تغییرات اندکی در سطح کلی ذره‌های شناور مشاهده شد.

پژوهشگران مدلی راسازگار با مشاهده‌ها و نتایج تجربی طراحی کردند تا از آن برای پیش‌گویی این که آیا پالاینده در یک محیط سرپوشیده هوا را آلوده می‌کند یا خیر، استفاده کنند. چنین اطلاعاتی درباره‌ی پالاینده‌های هوا و کنترل آن‌ها بسیار مؤثر است زیرا سازمان‌های مسؤول، با توجه به این آمارها در جهت تنظیم پالاینده‌هایی که به نشر اوزون می‌پردازند، اقدام‌هایی کرده‌اند. چنان‌که در سپتامبر سال ۲۰۰۶، از سوی فرماندار کالیفرنیا لایحه‌ای به تصویب رسید که به موجب آن، منابع هوایی کالیفرنیا موظف به تنظیم‌هایی بنا به استانداردهایی ویژه شده‌اند. نیکرودوف در این زمینه می‌گوید مقامات مسؤول برای حدودی کاملاً مشخص برای مقدار اوزون تولید شده توسط این پالاینده‌ها ارایه دهد تا مردم از این ماده‌ی زیان‌آور و ذره‌های شناور موجود در هوا در امان باشند.

1. UC Irvin
2. Limonene
3. Nizkrodov, S.

Science Daily, Feb. 24, 2007.



دست‌یابی به یک منبع انرژی ارزان به کمک مواد آلی پژوهشگران دانشگاه برکلی در کالیفرنیا توانسته‌اند از گرمای حاصل از ننگه داشتن مولکول‌های آلی در فضای میان نانوذره‌های فلزی، برق تولید کنند. این امر می‌تواند به رشد و توسعه‌ی منبعی تازه برای تولید انرژی بینجامد. هم‌اکنون روش معمول در تولید انرژی استفاده از سوخت‌های فسیلی و ایجاد گرماست.

برآوردها نشان می‌دهد که ۹۰٪ برق جهان که برای مصرف انرژی در کارخانه‌ها و موتور خودروها به کار می‌رود، از تبدیل غیرمستقیم گرما به دست می‌آید. بنا به گفته‌ی اروم ماجومدارا، پروفیسور دانشگاه برکلی، تولید ۱ وات انرژی به ۳ وات گرما نیاز دارد که حدود ۲ وات آن به صورت گرما در می‌آید. اگر با روش‌های کم‌هزینه و اقتصادی، تنها تبدیل بخش کوچکی از گرمای تلف شده به برق امکان‌پذیر باشد، سوخت به مقدار زیاد ذخیره می‌شود و مقدار کربن دی‌اکسید در محیط کاهش می‌یابد. اما از آن‌جا که دمایی که در آن گرما آزاد می‌شود بسیار پایین است، نمی‌توان از آن به گونه‌ای کارآمد در موتورهای گرمایی سنتی استفاده کرد. طی ۵۰ سال گذشته، استفاده از گرمای تلف شده در تبدیل‌کننده‌های ترموالکتریک، موضوع بسیاری از پژوهش‌ها بوده است. در واقع این روش، روشی آسان‌تر و مستقیم‌تر در تولید الکتریسیته به شمار می‌رود. در این تبدیل‌کننده‌ها بنا به اثر سی‌بک^۱ عمل می‌شود. به این ترتیب که نخست تیغه‌های اتصال دو فلز متفاوت در دماهای مختلف قرار می‌گیرند و در نتیجه‌ی آن اختلاف پتانسیلی ایجاد می‌شود. بازده‌ی این دستگاه‌ها ۷٪ است و این در حالی است که بازده‌ی موتورهای گرمایی سنتی ۲۰٪ برآورد شده است. از سوی دیگر، در این تبدیل‌کننده‌ها از آلیاژهای سمی و گران‌مانند بیسموت و تلور استفاده می‌شود.

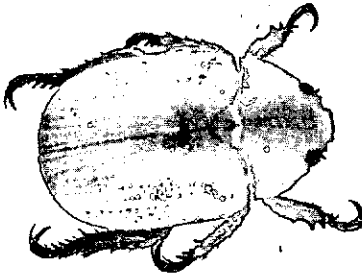
به هر حال، در دانشگاه برکلی، برای نخستین بار روش سی‌بک در مولکول‌های آلی به کار گرفته شد و نتایج نشان داد که این زمینه برای رشد و توسعه‌ی مبدل‌های ترموالکتریک اقتصادی مناسب است. پژوهشگران دو الکتروود طلا را با بنزن دی‌تیول، دی‌بنزن دی‌تیول یا تری‌بنزن دی‌تیول پوشاندند. سپس یک سر آن‌ها را گرم کردند تا اختلاف دما در دو طرف ایجاد شود. آن‌ها برای هر تفاوت درجه در مقیاس سلسیوس، ۸/۷ میکروولت جریان برق برای بنزن دی‌تیول، ۱۲/۹ میکروولت برای دی‌بنزن دی‌تیول و ۱۴/۲ میکروولت برای تری‌بنزن دی‌تیول به دست آوردند.

پژوهشگران در نظر دارند از مواد آلی دیگر در این زمینه استفاده کنند. ماجومدارا می‌گوید ترموالکتریک آلی می‌تواند دروازه‌های تازه‌ای را به سمت منابع انرژی تازه‌تر و اقتصادی‌تر بگشاید. استفاده از مواد آلی ارزان و نانوذره‌های فلزی، تولید یخچال‌ها و

1. San Diego

2. Kubiak, C.

Science Daily, Apr. 18, 2007.



اثر سوسک ها بر فناوری تازه ی نور

در بررسی های انجام شده روی گونه ای از سوسک های اسکاراب^۱ که به رنگ سبز و سرخ دیده می شوند، دانشمندان دریافته اند که پوسته ی خارجی یا لایه ی سخت این سوسک ها طیف بازتابی نامعمولی از خود به نمایش می گذارد. درک ارتباط ساختار این پوسته با رنگ های تولید شده می تواند پژوهشگران را در طراحی نانو بازتاباننده های دستواره برای استفاده در فناوری لیزر، در آینده یاری دهد. سوسک های اسکاراب در سراسر جهان یافت می شوند و گونه ی یاد شده به مقدار فراوان در آفریقای جنوبی وجود دارد.

در اوایل دهه ی ۱۹۰۰، دانشمندان به این واقعیت پی بردند که این نوع از سوسک ها همه ی نور قطبی شده ی چپ گرد را باز می تابانند در حالی که نور راست گرد به هیچ وجه توسط آن ها بازتابش نمی یابد. در دهه های بعد بود که آن ها دلیل این امر را کشف کردند. از آن جا که پوسته ی این سوسک ها شامل تعداد زیادی رشته های باریک است که به طور موازی نسبت به هم قرار گرفته اند، نور قطبش یافته در امتداد رشته ها تفکیک می یابد. در واقع، هر لایه نسبت به لایه ی بالایی چنان چرخیده است که توده ای پیچ خورده را به سمت چپ تشکیل داده است. این جهت گیری لایه ها منجر به بازتابش نور قطبیده ی چپ گرد می شود.

گفتنی است که رنگی بودن حشرات بیش تر برای پنهان کردن خود یا تلاش برای یافتن جفت است. گاه رنگ هایی مانند زرد، سیاه یا سرخ هشدار برای شکارچیان است تا متوجه سمی بودن این حشرات باشند. اما این که چگونه طبیعت به سوسک های اسکاراب توانایی بازتابش نور چپ گرد را داده است هنوز مورد

1. Majumdar, A.

2. See back

Science Daily, Feb. 15, 2007.

کربن دی اکسید، یک سوخت تازه

شیمی دان ها در دانشگاه سن دیه گو^۱ در کالیفرنیا استفاده از نور خورشید را برای تبدیل گازهای گلخانه ای به فرآورده هایی سودمندتر به نمایش گذاشته اند. کلیفورد کویاک^۱ پروفیسور شیمی و زیست شیمی این دانشگاه شکل ابتدایی دستگاهی را طراحی کرده، توسعه داده است که می تواند نور خورشید را به الکتریسیته تبدیل کند. هم چنین این دستگاه می تواند کربن دی اکسید را تجزیه کرده، کربن مونوکسید و اکسیژن تولید کند. به گفته ی این پژوهشگر، کربن مونوکسید ترکیبی مهم است که از گاز طبیعی نتیجه می شود. بنابراین با تجزیه ی کربن دی اکسید می توان سوخت را ذخیره کرد، یک ماده ی شیمیایی سودمند تولید کرد و از مقدار یک گاز گلخانه ای در محیط کاست.

CO₂، گازی سمی است اما بسیار کم یاب است و سالانه میلیون ها پوند از آن برای تهیه ی ترکیب های شیمیایی، مانند پلاستیک ها و مواد پاک کننده استفاده می شود. هم چنین فناوری تبدیل این ماده به سوخت مایع مدت هاست که در دسترس است. چنان که در سال ۱۹۲۰، این فناوری در آلمان به کار گرفته شد و در جریان بحران انرژی در دهه ی ۱۹۷۰ در ایالات متحده، در کانون توجه قرار گرفت. هم اکنون افزایش قیمت سوخت، رقابتی اقتصادی را برای تبدیل کربن مونوکسید به سوخت مایع افزایش داده است.

در دستگاه ساخته شده توسط پژوهشگران، از یک نیم رسانا و دو لایه ی نازک کاتالیزگر استفاده شده است. این دستگاه در فرایندی سه مرحله ای کربن دی اکسید را به کربن مونوکسید و اکسیژن تجزیه می کند. در نخستین مرحله جذب فوتون های نور خورشید توسط نیم رسانا روی می دهد. مرحله ی دوم شامل تبدیل انرژی نور به جریان برق است که آن هم توسط نیم رسانا انجام می گیرد. در مرحله ی سوم الکتریسیته به کاتالیزگر منتقل می شود. به این ترتیب کاتالیزگر که شامل یک مولکول بزرگ است که سه اتم نیکل در مرکز آن قرار دارد، کربن دی اکسید را تجزیه

بررسی است.

تلویزیون و رایانه مطمئن نیستند زیرا پس از چند ماه از کار می افتند.

ابزار یاد شده را می توان در این موارد به کار برد:

- به عنوان پنجره های شفاف، این پنجره ها هنگام روز با پنجره های معمولی تفاوتی ندارند. اما هنگام شب، با روشن کردن یک کلید، پنجره روشن شده، می تواند با کارایی بسیار بالاتر از لامپ های معمولی یا کم مصرف روشنایی ایجاد کند. این کاربرد ذخیره ی انرژی را به حدی چشم گیر نوید می دهد.

- برای تهیه ی لباس هایی که با کمک روشن کردن یک دکمه، تغییر رنگ می دهند.

- می توان پیام هایی را به صورت الکترونیکی روی لباس ها نمایش داد. این کاربرد، به ویژه در خدمات اورژانسی یا روی لباس نیروهای پلیس سودمند است.

- در بسته بندی کالاها برای نمایش پیام های الکترونیکی به صورت هشدارهای حفظ سلامتی یا نمایش قیمت کالا می توان از آن استفاده کرد.

- برای پر کردن تلفن های همراه می توان به عنوان یک منبع نوری از آن بهره برد. هم چنین برای ذخیره ی انرژی در مکان های دور افتاده برای افرادی هم چون پژوهشگران صحرائی، کوهنوردان، دریانوردان یا نیروهای نظامی مناسب است.

ابزار یاد شده یک بسیار آلی است. به کمک تزریق، الکترون ها و حفره ها به لایه ی نازک بسیار تزریق می شوند به گونه ای که حالت مرزی ویژه ای را به وجود می آورند. این حالت اکسیتون خوانده می شود. با قطع جریان الکتریکی، نور آن چنان که مورد انتظار است، منتشر می شود. پژوهشگران به کمک روش های ریاضی در رایانه، مسیرهای الکترونی، حفره ها و اکسیتون ها را طراحی می کنند. نتایج این پژوهش ها جهت بررسی ساختار شیمیایی و اثر ناخالصی در عملکرد بسیار تهیه شده به کار می رود. تلاش شیمی دان ها در استفاده از این یافته ها برای طراحی مواد کارا تر ادامه دارد.

I. exciton

University of Bath, Apr. 19. 2007.

معلم شیمی منطقه ی ۸ تهران

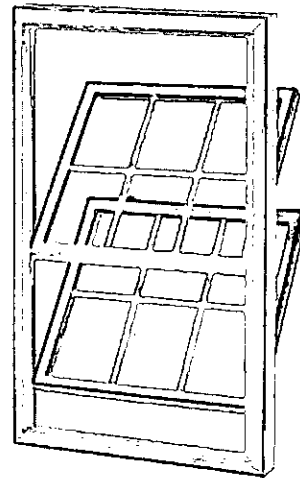
مدیر محتوایی وب سایت گروه شیمی، دفتر تألیف و برنامه ریزی کتاب های درسی

دانشمندان به دلیل سبزی یا سرخ بودن رنگ این سوسک ها پی برده اند. پوست هر دوی این سوسک ها از یک ماده ساخته شده است اما ضخامت لایه های پوسته ی خارجی در آن ها متفاوت است.

بررسی ویژگی های نوری این مهندسی طبیعی در سوسک ها می تواند در تولید بازتاباننده هایی که در لیزرهای نیم رسانا کاربرد دارند و تهیه ی رشته های باریک که در طیف سنجی جهت تعیین نوع مواد و ترکیب های معدنی به کار می رود، مؤثر باشد.

I. Scarab

Ziga, L., Phys Org. com, 2007.



لایه های نازک از پلاستیک و کارایی های نو

لایه ی نازکی از پلاستیک که خاصیت رسانایی الکتریکی دارد و می تواند انرژی تولید کند، برای ایجاد روشنایی در خانه ها و طراحی لباس، مناسب شناخته شده است. نازک و انعطاف پذیر بودن این ماده آن را برای تهیه ی پرده های نمایش نوری و الکترونیکی، روی هر نوع ماده ای مناسب کرده است. از این رو به کمک آن می توان اطلاعات الکترونیکی را روی لباس و بسته بندی ها نیز نمایش داد. از این ماده که از لامپ های خبایی متداول بسیار کارآمدتر است، می توان در تغییر ارادی رنگ لباس ها نیز بهره برد یا حتی تازه ترین خبرهای نتایج فوتبال را روی بطری های نوشیدنی به نمایش گذارد. هم اکنون از این ابزار به عنوان صفحه ی نمایشگر برخی تلفن های همراه و نمایشگرهای MP4 استفاده می شود اما هنوز برای استفاده در نمایشگرهای بزرگ تر مانند

دوره ی بیست و یکم، شماره ی پاییز ۱۳۸۶
پایه ی نهم
۵۲

نتیجه‌ی مسابقه‌های مجله

مجله‌ی رشد آموزش شیمی با سپاس از استقبال علاقه‌مندان به بخش مسابقه‌های مجله، نتیجه‌ی بهترین برگردان شماره‌های ۷۸ و ۷۹ مجله را به این قرار اعلام می‌دارد ضمن این‌که به آگاهی می‌رساند هیچ‌یک از برگردان‌های ارائه شده شایسته‌ی درج در مجله شناخته نشده است.

برگردان ۷۸

خاتم‌ها؛ نغمه نعمتی، مهدیه نویری، کبری شیرازی، میترا آذربیزین، زهره غفاریان، فنوش نقش، فهیمه مخبر، فرحناز نامجو، جمیله رحیم‌زاده، فرشته گل محمد و زهره ترابیان از تهران. فاطمه ذبیحی، سکینه میرشکاری و الهه غفوریان از بوشهر. هاجر محسنی‌زاده، احترام لرکی و مهناز بینایی حقیقی از شیراز. منیژه فهامی، فاطمه اختر و سمیه کرمی از اصفهان. فروغ مرسلی بناب، رباب نهرلی و سیمین ذوالفقارزاده از تبریز. فریبا گودرزیان و زهرا امانی بنی از شهرکرد. زهرا خاقانی بروجنی از بروجن، لاله اشکانی از کرمان، طیبه چوپانی از بشرویه، سیده‌مینو همتی پاک از رشت، فاطمه نادری بنی از بن، ربابه بیگم یاسینی از ورامین، اکرم آقاپاریکانی از مرند، زهرا خوش‌سخن مظفر از قم، زهرا کابلی تنها از زنجان، رزیتا نجابت از نیریز فارس، ویدا محمدی از اردبیل، فاطمه شریعت‌نیا از نیشابور، آزاده عابدی‌زاده از خرمشهر، نازی‌زند از کرمانشاه، افسانه کشاورز مشکین‌فام از لاهیجان، مهناز خراشادی‌زاده از بیرجند، معصومه جوادی از قزوین، خدیجه روزگرد از اسلام‌شهر، الهه مختاری کرانی از سامان، بتول صادقی اسدی از ارومیه.

آقایان؛ جعفر قدیری و محمدرضا رحیمی پور از میانه، عبدالله پناهی و غلامحسین نوروزی از ایلام، علی عربانی دانا و کیومرث جهانی از تهران، مسلم ناصر بخت از کرج، سرور مقدم‌نیا از مشهد، مصطفی عنایتی از تبریز، احسان عبیری از گلپایگان، مجید زردی از آذرشهر، محمد نوری‌زاده از نیشابور، بهروز عباس‌پور از بابل، محمد خلیلی از ارومیه، سعید فریار از ممقان، شهاب صادقی پناه از رباط‌کریم، بیژن سلیمانی رودی از تایباد، اصلان خواجه کولکی از ایزده، سیدعباس رضوی از بجنورد و خانم یا آقای قربانی از مشهد.

برگردان ۷۹

خانم‌ها؛ لیلا ابراهیمی، آسیه سلطانی، نیره‌سادات پورحسینی طرقی، مینا رضایی کهخا ژاله و ملیحه شریفی سیستانی از مشهد. شهلا عطایی، مریم همتی و سمیه کرمی از اصفهان. مریم بهمن‌پور، شمس‌آذر بهرام، مریم پارسایی، کبری شیرازی، سپیده فرامرزی، فریبا محمودی، طاهره صادقیان، فهیمه مخبر، فرحناز نامجو، الهام حاتمی، مریم خرمی، اکرم‌السادات محمودی، نوشین منصورزاده، نرگس سلیمانی فرد، جمیله رحیم‌زاده و پانید هاشمی از تهران. مهشید صیادی‌پور و مهناز بینایی حقیقی از شیراز. نجمه رسولی، اعظم

عسگری و زهرا خوش سخن مظفر از قم. اکرم آقایار یکانی و مهدیه کشاورز از مرند. شهناز جلالی و سهیلا رونق از یزد. افسانه کشاورز مشکین فام از لاهیجان، زهرا حامدی از اردبیل، مریم شحنه از ساری، زهره یزدانی از ماهشهر، سیما کلانتری از دزفول، زهرا امانی بنی از شهرکرد، تربت جام، ریحانه جوادیپور از رشت، ساره رزاززاده و لیلا دهقانی از کازرون، فاطمه رحیمی و هانیه اسدی از قائم شهر، زری منوچهری موحد از دامغان، حکیمه رضایی اقدم از تبریز، فریده گنابادی از نیشابور، فاطمه عربشاهی دلویی از گناباد، زهرا شریفی از همدان، منور هاشمی نیا از سبزوار، مهناز هاشمی از خرمبید، هایده رودکی از شهرری، رحیمه کی نژاد از فسا و نونا محرابی از کرج.

آقایان؛ عباس همتی روزبهانی، افخم بهرازینیا، مسعود جلالی، سیدفرهاد شهدایی و محمدسیلی از تهران. جمال کرازی، علی محمدنوری زاده و سروش کاظمی از همدان. کرم زحمتکش و مصطفی عنایتی از تبریز. شاپور فرخ زاد از ماهشهر، محمدرضارحیمی پور از میانه، رمضان رحمتی از اردبیل، خیرالله شیرازی از بناب، محمدحسین حاجی حسینی از شبستر، محسن رویگر از قرچک، قاسم عبدالهی از قم، عین الله محبی از اراک و محمدجواد جمشیدی والا از شهرری.

هم چنین نام شرکت کنندگان و نتیجه مسابقه حروف نامفاهیم مجله شماره ۷۷ به این ترتیب اعلام می شود:

- خانم ها؛ طاهره الوندی و محبوبه زین الدین بیدمشکی از تهران، فریبا مقدسی از مشهد، راهبه کاویانی سامانی از سامان، زهرا باهوش از زرین شهر اصفهان.
- آقایان؛ جواد زینی وند از ایلام، سینا صبوری از زنجان، غلامرضا نظرزاده از کلات نادر (خراسان)، انور محمدی از سقز، پوریا نیک نام و علیرضا شیشه چی از بروجرد، حسین صباغ از گناباد و محمد ادیبی از زرین شهر اصفهان.
- خانم محبوبه زین الدین بیدمشکی به طور کامل به همه ی موارد پاسخ گفته، به رمز جدول اشاره کرده اند و به عنوان برنده ی یک جلد کتاب - که به نشانی ایشان ارسال می شود - معرفی می شوند. آن چه در پی می آید پاسخ درست پرسش های این مسابقه است:
۱. برش نفتی، ۲. پارافین، ۳. گرمای تبخیر، ۴. دی او، ۵. زغال فعال شده، ۶. استلاکتیت، ۷. سختی موقت، ۸. آلوتروپ، ۹. قانون بویل، ۱۰. دوده، ۱۱. اکسید اسیدی، ۱۲. زباله، ۱۳. اتم گرم، ۱۴. برون یابی، ۱۵. کاغذ، ۱۶. خوردگی، ۱۷. پیوند کووالانسی، ۱۸. ایزومر، ۱۹. عدد اوکتان، ۲۰. باران اسیدی، ۲۱. چندسازه، ۲۲. قانون شارل، ۲۳. کربن مونوکسید، ۲۴. چرخه ی آب، ۲۵. پتروشیمی، ۲۶. آلوتروپی، ۲۷. پلانکتن ها، ۲۸. تجدیدناپذیر، ۲۹. کلسیم، ۳۰. جیوه، ۳۱. نماد شیمیایی، ۳۲. کادمیم، ۳۳. اوزون تروپوسفری، ۳۴. گندزدایی، ۳۵. پالایش نفت، ۳۶. اکسایش، ۳۷. استلاگمیت.
- رمز جدول: «شیمی، علم تبدیل مواد کم ارزش به مواد سودمند است.»



در پی برگزاری نشست‌هایی موضوع-محور در سالن اجتماعات دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی، در چهارمین جلسه از این مجموعه جلسات، بار دیگر تنی چند از مؤلفان کتاب‌های درسی شیمی و صاحب‌نظران آموزش شیمی با جمعی از معلمان شیمی نواحی گوناگون استان تهران به گفت‌وگو و پرسش و پاسخ نشستند. در این جلسه که در زمینه‌ی «پیوندهای کووالانسی و شکل هندسی مولکول‌ها»، در تاریخ پنجم بهمن ماه ۸۵ برگزار شد، آقایان: دکتر پارسا، دکتر عبدالله میرزایی و دکتر ارشدی حضور داشتند.

در آغاز این نشست، بار دیگر دکتر ارشدی ضمن تشکر از حضور معلمان و استادان، هدف از برگزاری این جلسات را یادآور شد با تأکید بر این نکته که هدف اصلی در این زمینه، بررسی خط به خط محتوای کتاب‌های درسی نیست بلکه جست‌وجوی سیاست‌هایی در راستای اشاعه‌ی محتوای درسی است و در این زمینه محتوا به گونه‌ای طراحی می‌شود تا نیازهای معلمان برآورده شود. در واقع، هدف از برگزاری این جلسات، تنها رفع نیاز نیست بلکه ایجاد نیازهای جدید نیز مورد نظر است.

در این جلسه، دکتر پارسا دربارہ‌ی مبحث پیوند کووالانسی به طور دقیق و مفصل، با همکاران به گفت‌وگو پرداخت و در ادامه، شرح گفت‌وگو با دکتر آقابزرگ از نظر حاضران گذشت. پایان بخش جلسه نیز ایراد سخنانی دربارہ‌ی آموزش شیمی از سوی دکتر ارشدی و دکتر عبدالله میرزایی بود. اکنون آن چه در زمینه‌ی مسایل آموزشی میان حاضران در این جلسه گذشته است، پیش روی شما قرار می‌گیرد.

کج فهمی‌های رایج در آموزش شیمی دوره‌ی متوسطه

تهیه‌ی گزارش: خورشید کوچکی



دکتر ارشدی: «دوستان به طور گذرا مطالبی از فصل ۴ کتاب شیمی (۲) را ایراد کردند. برخی از معلمان گرامی طرح مبحث هیبرید شدن را در این زمینه بهتر و مناسب می‌دانند. واقعیت این است که چندین روش وجود دارد که هر کدام از آن‌ها برای تعیین شکل فضایی مولکول‌ها مناسب و کافی است ولی طرح و ارایه‌ی یکی از این روش‌ها در دوره‌ی دبیرستان، به تنهایی کافی است. قاعده‌ی پیشرفته‌تر در این زمینه، همان قلمرو الکترونی است که در کتاب آمده است و به عنوان مطلب اولیه، دانش‌آموز باید بتواند ساختار لوویس را رسم کند. دوستان می‌دانند که در بحث رسم این ساختار، محدودیت‌هایی مانند اثر رزونانس سررا ما قرار دارد. در واقع، وقتی ما به عنوان معلم به مباحث نظری نگاه می‌کنیم باید متوجه باشیم که مبانی نظری دارای محدودیت هستند و اگر بخواهیم این مبانی را مورد تأکید قرار دهیم قطعاً محدودیت‌های موجود، دست و پاگیر خواهد بود. برای همین است که مثلاً در دبیرستان، به اوربیتال مولکولی نمی‌پردازیم. شاهد بوده‌ایم که در بحث نام‌گذاری ترکیب‌ها، در مراحل اولیه، قواعد نام‌گذاری گفته می‌شود. شاید پرسید چرا وقتی هنوز اتم را درس نداده‌ایم به طور مفصل درباره‌ی نام‌گذاری و قواعد آن درباره‌ی اسیدها و بازها صحبت می‌کنیم؟ دانش‌آموز باید نام‌گذاری را در کنار مطلب اصلی یاد بگیرد. ما می‌خواهیم سطح نام‌گذاری را ارتقاء دهیم و به آن جنبه‌ی کاربردی بدهیم نه این که از قبل، به دانش‌آموز دیدگاه بدهیم تا همه چیز جنبه‌ی حفظی پیدا کند. برای این که ببینیم آیا این ایده موفق و خوب است یا نه، باید پژوهش صورت گیرد. نه این که سلیقه‌ی فردی خاص را که ۲۰ سال تجربه دارد ملاک قرار دهیم. این امر می‌تواند در کنار پژوهش مورد توجه قرار گیرد. ما عادت کرده‌ایم که انتقادها را بر مبنای تجربه‌های خود ارایه دهیم.

نکته‌ی مهم و قابل توجه در امر آموزش، کج فهمی هاست. برخی از فلاسفه معتقدند که انسان باید مراقب چیزهایی که به ذهن وارد می‌شود، باشد زیرا کندن و بیرون انداختن آن‌ها کاری بسیار دشوار است. در امر آموزش ما به عنوان نیروهای پیش‌برنده مواردی را در ذهن فراگیر می‌ریزیم و باعث می‌شویم که این موارد در ذهن او ذخیره شود. بیرون کشیدن آن‌ها بسیار مشکل است و این امر در آینده، فراگیر را دچار مشکل می‌کند. از این رو بحث کج فهمی در مفاهیم علمی در دنیا مورد بحث و بررسی قرار گرفته است تا عوامل ایجادکننده و علت به وجود آمدن آن مشخص شوند. اگر ما به یادگیری با معنا فکر کنیم، شرط تحقق چنین یادگیری را چنین می‌یابیم: این که یادگیری جدید با یادگیری قبلی همراه شود. پس اگر آجر یادگیری اولیه

کج باشد دانش‌آموز تا ثریا دچار اشکال خواهد بود. در واقع وقتی درک فردی از یک مفهوم با درک پذیرفته شده‌ی علمی متفاوت باشد، این درک فردی منجر به کج فهمی می‌شود. برای نمونه، در بحث پیوند کووالانسی عنوان می‌شود که سوخت‌ها منبع خوبی برای انرژی هستند مانند متان. این بیان، نوعی کج فهمی دارد زیرا دانش‌آموز فکر می‌کند که پیوندهای متان بسیار پر انرژی هستند. بهتر است در این جا بگوییم که بر اثر یک واکنش شیمیایی که به تولید فرآورده‌هایی پایدارتر می‌انجامد، مقدار زیادی انرژی از متان به دست می‌آید. مثال دیگر این است که اغلب می‌پرسیم پیوند یونی محکم‌تر است یا پیوند کووالانسی؟ و اغلب دانش‌آموز بر اساس خواص ماکروسکوپی مانند دمای جوش پاسخ می‌دهد: پیوند یونی. بنابراین آیا درست است که صرفاً بر پایه‌ی خواص ماکروسکوپی قضاوت کنیم؟ در این صورت ما تنها نیروهای بین مولکولی را در نظر گرفته‌ایم و این کار درستی نیست. در این زمینه، به نظر می‌رسد معرفی یکی از اساتید، خانم و نسا کایند^۱، مناسب باشد که کتابی به نام «ماورای آن چه آشکار است»^۲ دارد و در آن به کج فهمی‌های موجود در دوره‌ی دبیرستان پرداخته است. ویرایش دوم این کتاب مربوط به سال ۲۰۰۴ است و مثال‌های بسیار جالبی در بر دارد. شما می‌توانید با مراجعه به پایگاه اینترنتی گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی به نشانی www.dccdc.ir از آن استفاده کنید.

نکته‌ی دیگر این است که از آن جا که ما در عرصه‌ی آموزش شیمی، دوران طفولیت را طی می‌کنیم، در مجله‌ی رشد آموزش شیمی از این پس تصمیم داریم که تنها از مقاله‌های تألیفی با مراجع بالاتر از سال ۲۰۰۰ استفاده کنیم تا همکاران، منابع متعدد را مورد مطالعه قرار دهند و در مقاله‌نویسی تمرکز و مهارت پیدا کنند. برای این که سندی برای آینده‌ی خود داشته باشیم، باید این مقاله‌ها علمی-پژوهشی باشند.

در ادامه‌ی این جلسه، دکتر عبدالله میرزایی ضمن اعلام راه‌اندازی نخستین دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی آموزش شیمی در دانشگاه شهید رجایی و پذیرش ۲۵ دانشجوی دو مرحله در این رشته، به برخی سرفصل‌ها و واحدهای درسی این دوره اشاره کرد.



۵ معلم شیمی ناحیه‌ی ۱ کرج

1. Kind, V.

2. beyond appearances



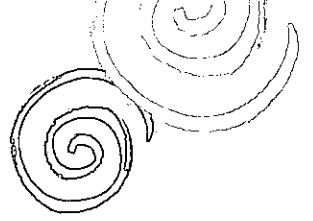
محتوای کتاب‌های درسی ابزاری تربیتی است

گچی دوستانه با پیکی معلم
گفت و گو و تهیه‌ی گزارش، خورشید کوچکی



آموزشی لطفاً خود را برای خوانندگان مجله‌ی رشد آموزش شیمی معرفی کنید.

«من نیاز والی اصفهانی متولد اسفند ۱۳۳۰ در شهرستان لار فارس هستم. دوره‌ی ابتدایی و دبیرستان را در این شهرستان و شیراز به پایان رساندم و بعد از اتمام دوره‌ی سربازی، در رشته‌ی شیمی دانشگاه تربیت معلم تهران پذیرفته شدم. در سال ۱۳۵۶ از این رشته فارغ‌التحصیل شدم و همان سال به استخدام آموزش و پرورش درآمدم. دو سال در شهرستان جهرم و سه سال در شهرستان نهاوند بودم و بعد به تهران منتقل شدم. دو سال در منطقه‌ی ۱۳ خدمت کردم و در سال ۱۳۶۳ به منطقه‌ی ۱ تهران منتقل شدم و تاکنون در این منطقه مشغول به تدریس هستم. حدود ۱۴ سال مسؤول گروه شیمی منطقه‌ی ۱ بودم. به طور



مدیریت... را مطالعه می‌کنم.

آزمایشی آیا به فعالیت‌های

غیر از تدریس علاقه دارید؟

«به ورزش مثل پیاده‌روی،

فوتسال و تنیس روی میز

علاقه مندم. علاوه بر تدریس در

تهیه کتاب‌های کمک آموزشی

هم فعالیت داشته‌ام و به طور

رسمی ۱۲ جلد کتاب تألیفی

دارم. ۲ جلد کتاب تألیفی

غیرشیمی (ارزشیابی در سطوح

مختلف یادگیری) دارم و بقیه در

زمینه‌ی شیمی هستند.

آزمایشی نظرتان درباره‌ی کتاب‌های درسی چیست؟

«درباره‌ی کتاب‌های درسی در زمینه‌های مختلف به این

ترتیب می‌توان صحبت کرد: ۱) تغییر کتاب، تغییرات کتاب بنا

به ۵ علت ضروری است؛ ۲) طول دوره‌ی کتاب‌های درسی در

دنیا ۵ تا ۷ سال است. ۳) نظر معلمان، ۴) فناوری در سطح

جهانی، ۵) سیاست دولت، ۶) جمع‌آوری نظرات دفتر تألیف

بعد از ۴ تا ۵ سال.

به عنوان یک معلم با همه‌ی محدودیت‌هایی که از جهت زمان

و امکانات برای کارشناسان برنامه‌ی درسی بویژه مؤلفان محترم

وجود دارد، فکر می‌کنم باید همه‌ی انرژی و وقت را در تنظیم و

تألیف و ویرایش ادبی، علمی، فنی و آموزشی به کار ببرند که

حتی المقدور تا چهار سال کتاب تغییر نکند و براساس آن، هم

معلم و هم دانش‌آموز و هم ناشرین کتاب‌های کمک‌درسی،

برنامه‌ریزی مناسب را داشته باشند.

۲) محتوای کتاب درسی. با بررسی‌هایی که خودم در

صحبت و ارتباط با همکاران داشته‌ام به این نتیجه رسیده‌ام که

کتاب درسی شیمی فعلی از جهات مختلف نسبت به کتاب‌های

قبلی بهتر است. دلیل آن، یکی این است که هدف کتاب تنها به

حیطه‌ی یادگیری و شناختی محدود نشده، با پیش‌بینی شکل،

جدول، نمودار و طراحی پرسش‌های متعدد با عناوین مختلف،

فرایندهای یادگیری را مدنظر گرفته است. به عبارتی محتوا، اثر

زیادی در روش آموزش معلمان می‌گذارد و آن‌ها را ملزم می‌کند

آموزش را با رویکرد فعال (فرایند یاددهی و یادگیری) ارائه دهند.

به طوری که یادگیری پایدار ایجاد شود. برای نمونه بنده در تدریس

هم‌زمان، چهار سال عضو گروه شیمی استان و سه سال عضو

گروه شیمی دفتر معاونت متوسطه‌ی وزارتخانه بودم. از سال

۱۳۶۵ با دایره‌ی آموزش ضمن خدمت دبیران همکاری داشته،

چند دوره فعالیت آزمایشگاهی برای دبیران برگزار کردم. در نظام

جدید ابتدا به عنوان مدرس شیمی دبیرستان در خدمت همکاران

بودم و از سال ۱۳۷۶ به بعد به عنوان مدرس شیمی دوره‌ی

پیش‌دانشگاهی، با آموزش ضمن خدمت دبیران در شهر تهران و

شهرستان‌های آن همکاری داشتم.

آزمایشی چرا و چطور به علم شیمی علاقه‌مند شدید؟

«به طور عاطفی به علوم تجربی و انسانی علاقه‌مند بودم و

احساس من این بود که شیمی یک محوریت دارد. بعدها با آشنایی

بیش‌تر با علم شیمی متوجه شدم که احساس من واقعی بوده و

حتی امروز معتقدم که شیمی علمی محوری است و مرزهایی

مشترک با علوم انسانی دارد. این طور به نظر می‌رسد که دانشی

بسیار زنده و مانند آب است.»

آزمایشی اگر زمان به عقب برگردد به مطالعه‌ی کدام علم یا

علوم دیگر علاقه‌مند هستید؟

«به شیمی علاقه‌مندم و حتی مجدداً علاقه‌مند به معلمی

هستم.»

آزمایشی در چه زمینه‌هایی به مطالعه علاقه‌مند هستید؟

«برحسب ضرورت به همه‌ی کتاب‌های شیمی از عمومی

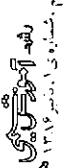
گرفته تا تخصصی مراجعه می‌کنم و اصرار در پیدا کردن جواب

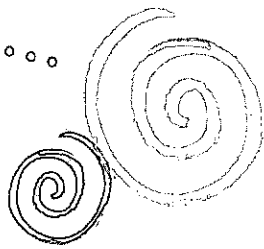
سؤال‌ها دارم. ممکن است مدت‌ها طول بکشد یا حتی در یک

همایش، تنها دو نکته‌ی کوچک را یاد بگیرم. به غیر از شیمی،

کتاب‌های علوم انسانی مثل تعلیم و تربیت، روانشناسی و

دوره‌ی فصل و بهار ۱۳۸۲





تنها تسلیم شرایط کنکور است.

پ) امکانات و زمان. رویکرد فعال آموزشی نیاز به امکانات دارد و زمان بیش تری برای آموزش لازم است. هم چنین باید برای مدیران و دانش آموزان فرهنگ سازی شود.

پرسش ۱۱) آیا برگزاری همایش های موضوعی در درس شیمی می تواند راه گشای برخی از مشکلات همکاران باشد؟

«تا حدودی بله ولی به علت محدودیت آن، فراگیر نیست و تجربه ی اینجانب بر این اصل استوار است که فعالیت در قالب گروه های آموزشی بهتر است. چون مانند تیم های ورزشی، در آن تعامل بیش تری وجود دارد و این امر باید از مدرسه شروع و به وزارتخانه یا گروه های درسی در دفتر تألیف و برنامه ریزی ختم شود. مدرسه باید برای اجرای فعال گروه های درسی به جای برخورد سیستماتیک برای تشکیل آن، تأکید بر تشکیل ارگانیک آن داشته باشد. یعنی همکاران یک رشته به شکل های مختلف با یک دیگر ارتباط داشته باشند و در زمینه ی درس تخصصی و حتی زمینه های آموزشی با یک دیگر تبادل نظر کنند و حداقل یک نفر از آن ها در تیم درسی منطقه یا شهرستان شرکت داشته باشند.»

پرسش ۱۲) آیا مجله ی رشد شیمی را به طور مرتب مطالعه می کنید؟ کدام بخش آن بیش تر مورد علاقه ی شما است؟

«بله، مطالعه می کنم و فکر می کنم مطالب آن برای همکاران مناسب است. ابتدا سرمقاله و بعد مقاله های نوین آموزشی و تازه های شیمی، و حتماً نگاهی به صفحه ی گپی دوستانه می اندازم زیرا تجربه ی همکاران است. به نظر می رسد جای یک بخش پرسش و پاسخ درسی برای همکاران در مجله خالی است. فکر می کنم بهتر است بخش پرسش و پاسخ سایت شیمی در مجله نیز آورده شود و سؤال ها با چهار قسمت: نام سؤال کننده، موضوع سؤال، پاسخ و نام پاسخ دهنده نیز همراه باشد. به نظر می رسد با این کار در همکاران انگیزه ایجاد شود.»

پرسش ۱۳) یک خاطره یا تجربه از دوران تدریس برای همکاران و خوانندگان مجله بفرمایید.

«با توجه به رویکرد فعال کتاب های فعلی شیمی ۱ و ۲، روش بنده این است که دانش آموزان کلاس را برحسب تعداد، به ۸ گروه ۳ تا ۴ نفری تقسیم می کنم. به این شکل که ۸ نفر اول، با بالاترین معدل به عنوان سرگروه انتخاب می شوند و ۸ نفر بعدی به عنوان معاون ولی با توافق یک دیگر وارد گروه می شوند. به همین ترتیب ۸ نفر بعدی نیز توزیع می شوند. با

مبحث آب، بعد از بیان مقدمات آن و پرسش و پاسخ از دانش آموزان در رابطه با ساختار، ویژگی ها... درس، تئوری را تمام می کردم و اگر مدرسه از امکاناتی آزمایشگاهی برخوردار نبود از فیلم های آموزشی در این زمینه استفاده کرده، حتی برای تثبیت ارزشمندی آب به عنوان مایه ی حیات حتماً شعر سهراب سپهری را می خواندم که یک حیطه ی نگرشی است.

۳) محدودیت های اجرایی رویکرد فعال را در سه قسم مطرح می کنم. ۱) تفکر سنتی: بسیاری از معلمان با افزایش سن معمولاً با هر نوع تغییری مخالفت می کنند. بویژه به محتوای کتاب یا یک نوع تعصب و تقدس نگاه می کنند. در صورتی که محتوای کتاب یک وسیله و ابزار تربیتی است. مثلاً هدف اصلی دوره ی متوسطه آماده نمودن دانش آموز به عنوان یک شهروند موفق است و در گام بعد، تقویت تفکر علمی و منطقی آن ها بویژه برای ورود به دانشگاه، آن هم برای حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد دانش آموزان است. بنابراین معلمان لازم است اهداف کتاب را با توجه به اهداف کلی دوره ی متوسطه در نظر بگیرند. ولی معمولاً معلم در دوره ی خدمت خود نگاهی کاملاً تخصصی به درس دارد و به مرور درمی یابد که شغل یا زندگی معلمی یک بعد کوچک تخصصی دارد. ضرورت دارد که معلم چنین نقش هایی را ایفا کند: معلم در مقام یاددهی، در مقام یادگیری، مربی انسان سازی، الگو بودن تخصصی و حرفه ای، اصلاح گر جامعه، ناقل فرهنگی و هنرمند.

ب) کنکور. با تمام احترامی که به معریان و دست اندرکاران کنکور دارم و احساس می کنم بار سنگینی را بر دوش می کشند، ولی فکر می کنم در شرایط فعلی که سال آخر متوسطه نیز عنوان پیش دانشگاهی را دارد، شیوه ی کنونی گزینش دانشجو به شدت تأثیر منفی بر رویکرد آموزشی فعال دارد. به عبارت دیگر در محتوای برنامه ریزی، شیوه ی آموزش و ارزشیابی، تعاملی دو طرفه با یک دیگر دارند معمولاً ارزشیابی، بیش تر باید متأثر از شیوه ی آموزش باشد و شیوه ی آموزش نیز تحت تأثیر محتوای برنامه ریزی یا کتاب درسی باشد. در صورتی که در شرایط فعلی این امر وارونه شده است. یعنی ارزشیابی، آن هم از نوع تستی در جریان است که تنها به پاسخ توجه دارد و راه حل هم هیچ ارزشی ندارد و شیوه ی آموزش و حتی محتوای کتاب را تحت سلطه دارد. به طوری که به هیچ وجه اهداف کتاب حتی در صورت وجود علایقی بین معلمان، امکان جامه ی عمل پوشیدن را ندارد. یعنی کتاب اهداف خود را بیان می کند و معلم حتی برخلاف میل خود براساس تمایل دانش آموز و والدین یعنی «موفقیت در کنکور»



این کار، ۸ گروه درسی متعادل ایجاد می شود و در زمینه ی پیشرفت تحصیلی و ارزشیابی مستمر، علاوه بر پرسش فردی، پرسش گروهی نیز به عمل می آید. حسن این کار آن است که دانش آموزان هر تیم با یک دیگر همکاری نموده، یادگیری بهتر اجرا می شود. من این روش را علاوه بر کلاس های پایه ی ۱ و ۲، برای اجرای فعالیت آزمایشگاهی دبیران شیمی نیز به کار بردم و نتیجه ی آن خوب بود.

آموزش با توجه به کتاب های درسی چه روشی را برای تدریس پیشنهاد می کنید؟ آیا روش تدریس شما نسبت به گذشته تغییر کرده است؟

«معلمین برحسب تجربه، به تدریج انواع تیپ های دانش آموزی را شناسایی می کنند. یک عده از آن ها به طور غالب، تیپ شنیداری دارند و از طریق شنیدن یاد می گیرند و جملات شنیداری معلم نیز مانند «آفرین» باعث تشویق آن ها می شود. دسته ی دیگر تیپ دیداری دارند. با توجه به این که محتوای کتاب شیمی فعلی و حتی پرسش های امتحانی برخلاف گذشته، علاوه بر نوشتاری، دیداری نیز هست (شکل - نمودار، جدول...) نوعی عدالت بین این دو گروه برقرار می شود. چرا که دسته ی دوم، بیش تر مطالب را از طریق دیدن یاد می گیرند. پیشنهاد من این است که برای تعمیق یادگیری مفاهیم و مطالبی که امکانات آزمایشگاهی در آن محدود است، از نمایش فیلم های آموزشی موضوعی مناسب برای دانش آموزان استفاده شود و برای تشویق این دسته از دانش آموزان نیز از طریق معلم یا مدرسه جوایزی (کتاب - کارت...) در نظر گرفته شود. دسته ی دیگر از دانش آموزان، تیپ های لمسی هستند که برای یادگیری بهتر در آن ها، معلم می تواند آن ها را در آزمایشگاه به عنوان دستیار انتخاب کند.

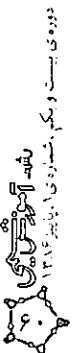
درباره ی روش تدریس باید بگویم که بله، روش من تغییر کرده است. زیرا دانش آموزان فقط دنبال راه کوتاه هستند و حوصله و شکیبایی برای مقدمه چینی و استدلال را ندارند. به عبارتی، یادگیری عمیق و پایدار که منجر به خلاقیت می شود امکان ندارد. کنکور هم محتوای کتاب های درسی را تحت تأثیر شدید خود قرار داده است. هم چنین فکر می کنم برای سال چهارم نباید نام پیش دانشگاهی استفاده شود و اگر ضرورت دارد از این عنوان برای دوره ای بعد از دوره ی متوسطه و پیش از دانشگاه استفاده شود. در این حال استنباط من این است که دانشگاه ها می توانند براساس معدل کل یا معدل دروس اختصاصی، بویژه درس هایی که به طور هماهنگ برگزار شده است در سال های دوم و سوم و

چهارم اقدام کنند و معیار مناسبی برای گزینش دانش آموزان با توجه به توانایی و علاقتشان را در اختیار آورند.

آموزش چه توصیه یا پیشنهادی برای همکاران خود دارید؟
«با توجه به شرایط فعلی که تفاوت های فردی در دانش آموزان بسیار گسترده است و ناهمگونی فرهنگی، آموزشی، روانی، اجتماعی و اقتصادی وجود دارد ضرورت دارد که همکاران خودشان را در کلاس های اول و دوم از جهت روحی و روانی آماده نمایند و در برابر هر حرکتی که از دانش آموزان سر می زند - همان طور که احتمالاً در مورد فرزندان خودشان در منزل پیش می آید - با محبت و شکیبایی برخورد نمایند. معلمی که از ته دل با توجه به طیف قوی، متوسط و ضعیف دانش آموزان، آن ها را دوست می دارد موفق تر است. فکر می کنم توصیف معلم در این چند بیت شعر به خوبی خلاصه شده است:

معلم کوه و دریا و نسیم است
بسان بلبلان اندر شکیب است
چو دریا دل بود نستوه و خوش خو
کلامش دلنشین چون یاس خوشبو
سراسر فکر او تنویر و تهذیب
مدادش وحدت خلق زمین است

مجله ی رشد آموزش شیمی ضمن سپاس از دیدگاه های ارزنده ی شما، سربلندی و موفقیت روزافزون جنابعالی را در همه ی عرصه های زندگی آرزومند است.



نقش و اهمیت ارزشیابی مستمر در کلاس‌های درس



خورشید کوچکی*

هم‌زمان با آغاز سال تحصیلی جدید، مجله‌ی رشد آموزش شیمی برگزاری میزگردهایی را با محوریت فرایند آموزش در برنامه‌کازی خود قرار داده است. امید است ارایه‌ی مشروح این میزگردها در بخش خبر و گزارش این شماره و سه شماره‌ی آینده‌ی مجله ضمن آگاهی دادن به شما زمینه را برای تحولی عمیق در عرصه‌ی آموزش شیمی کشور فراهم کند.

برنامه ریزان درسی در این زمینه به گفت‌وگو نشستیم. در جلسه‌ای که به این منظور تشکیل شد، خانم‌ها طاهره‌ی رستگار کارشناس ارزشیابی علوم تجربی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی و عضو هیأت علمی دانشکده‌ی مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت، نسترن خضرائی کیا معلم شیمی منطقه‌ی ۱ تهران، شمس‌بهرامی معلم شیمی منطقه‌ی ۳ تهران، فرحناز سیفی معلم شیمی منطقه‌ی ۵ تهران و سیما عرصه‌ی وزیر معلم شیمی ناحیه‌ی ۱ کرج، همراه با آقای رضانعمیم معلم شیمی منطقه‌ی ۱۲ تهران حضور داشتند. اینک، دیدگاه‌های حاضران این جلسه درباره‌ی میزان اهمیت ارزشیابی از نظر آنان می‌گذرد:

- خانم رستگار، با توجه به تجربه‌ای که در زمینه‌ی مباحث نظری ارزشیابی دارید کمی درباره‌ی ارزشیابی و شیوه‌های آن برای

اگرچه طی سال‌های گذشته گام‌های بلندی در جهت هدف‌دار کردن آموزش و پرورش برداشته شده است، به نظر می‌رسد که ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، به عنوان مهم‌ترین عاملی که با فرایند تدریس ارتباطی تنگاتنگ دارد، مورد بی‌مهری و بی‌توجهی قرار گرفته است و روش سنتی و تک‌بعدی سؤال-محور که تنها به ارزیابی جنبه‌ی دانشی آموزش می‌پردازد، هم‌چنان برای ارزشیابی از آموخته‌های فراگیر کاربردی گسترده دارد. پاسخ این پرسش که: «ارزشیابی درست چیست؟ و چگونه بایستی اجرا شود؟» موضوعی است که در عین اهمیت فراوان، تاکنون مورد غفلت قرار گرفته و ما آن را، بهانه‌ای قرار داده‌ایم تا شما را از روش‌های درست پیاده کردن آن، آگاه سازیم. به این منظور در میزگردی با حضور معلمان، کارشناسان، صاحب‌نظران و



ما بفرمایید تا مطلبی برای بحث این میزگرد باشد.

خانم رستگار: «ارزشیابی در هر مقوله را می توان این طور تعریف کرد: ارزشیابی عبارت از جمع آوری اطلاعات از آموخته های دانش آموز و قضاوت در مورد این آموخته ها براساس معیاری معین است. مثلاً شما یک ارزشیابی پایانی دارید.

این، فرایند سنجش است. وقتی شما برگه ها را بر اساس معیار معین مثل بارم، تصحیح می کنید، به قضاوت می نشینید که این کار، همان ارزشیابی است. روال سنتی ارزشیابی چنین بوده است. اما در مقوله ای آموزش، باید توجه کرد که آموزش یک باره اتفاق نمی افتد و ما هر قدم که جلوتر می رویم باید ارزشیابی کنیم. این دیدگاه جدید است که ارزشیابی از آموزش جدا نیست. قبلاً می گفتند <درس بدهیم، بعد امتحان بگیریم>. اما امروز می گویند <امتحان بگیریم تا درس بدهیم>. بنا به این دیدگاه جدید ما باید بفهمیم که دانش آموز در کجای ستون ایده آل قرار دارد و ما باید چگونه به او کمک کنیم تا پیشرفت کند. معمولاً امتحان های نهایی نمی تواند برای فرد مناسب باشد. حتی امتحان های میان ترم هم تنها بابتی از ارزشیابی هستند و فرصتی به دانش آموز نمی دهند تا مشکلات خود را پیدا و رفع کند. ارزشیابی در یک جمله ای کوتاه، فرایندی از آموزش است که بخشی از آن در پایان یک دوره ای آموزشی است و عمده ای آن باید در طول فرایند آموزش به عمل آید.»

ارزشیابی به روش های جدید به چه شکلی باید پیاده شود؟

خانم رستگار: «درباره ای روشن نوین ارزشیابی نمی توان نسخه پیچید. ممکن است شما معلم کلاسی با دانش آموزانی متفاوت باشید و بنابراین از روش های متفاوتی استفاده کنید. تئوری هوش های چندگانه گاردنر نشان می دهد که روش ارزشیابی برای یک دانش آموز با هوش هیجانی، با دانش آموزی با هوش درون گرا متفاوت است. باید از چند جهت وارد کار شد تا بخش بزرگ تری از دانش آموزان در بر گرفته شود. در واقع، ارزشیابی باید به گونه ای باشد که مشوق دانش آموز باشد و اعتماد به نفس

او را تقویت کند. ما باید فرهنگ موفقیت را حاکم کنیم. دانش آموز باید توان خودارزیابی کردن را یاد بگیرد. او باید برای یک شهروند خوب بودن، دائماً خود را ارزیابی کند.»

آیا روش های ارزشیابی با روش های تدریس کنونی هماهنگی دارد؟

آقای نعیم: «روش تدریس برخی از معلمان تغییر کرده است اما به طور کلی کتاب ها و روش های تدریس به گونه ای تغییر نکرده که دانش آموز را به سمتی سوق دهد که برای زندگی خود چیزی یاد بگیرد. کتاب ها و روش های تدریس سنتی هستند و روش های ارزشیابی هم مبتنی بر آن هاست. حتی در بهترین مناطق از دید امکانات آموزشی دیده می شود که آزمایشگاه در حال خاک خوردن است. این نشان می دهد که تمام فرایند تدریس بر مبنای محفوظات است. به نظر می رسد به جای تغییر کتاب ها و برگزاری سمینارهای زیاد، باید معلمان را تغییر و مورد آموزش قرار داد. در حال حاضر می بینیم که تنها تغییر ایجاد شده این بوده است که ارزشیابی وارد کار ما شده است و ما باید ارزشیابی مستمر را در طول تدریس اجرا کنیم.»

خانم سیفی: «جو حاکم بر جامعه ای آموزشی ما این طور ایجاد کرده است که محفوظات اهمیت بیش تری پیدا کنند. ما باید روی دانش آموزان کار کنیم تا متوجه روش های ارزشمند به کار گرفته شده در تدریس بشوند. من در تدریس، روش های متفاوتی را به کار گرفته ام اما در زمان کوتاه نمی توان نتیجه ای آتی گرفت و من با استفاده از تمرین و فعالیت های کلاسی به دانش آموز نمره ای مستمر واقعی داده ام.»

آیا ارزشیابی دانش آموز تنها با نمره انجام می گیرد؟

خانم سیفی: «در واقع نه. اما ما تعدادی پرسش آغازی داریم و به کمک آن ها متوجه می شویم که دانش آموز کجا ایستاده و چگونه باید به او کمک کرد. گاه در میانه های تدریس و گاه در پایان جلسه ای آموزشی ۱۰ دانش آموز را ارزیابی می کنیم. بنابراین تنها نمره نمی تواند ملاک باشد. ما باید لحظه به لحظه دانش آموز را ارزیابی کنیم.»

خانم وزیری: «کار در سال اول دوره ای متوسطه خیلی مهم است. جنبه ای دانشی کار اهمیت دارد اما جنبه ای پرورشی نیز مهم است. نمود کار معلم در سال اول بیش تر است و آن چه که باعث می شود ارزشیابی بهتر جلوه کند انگیزه ای است که در دانش آموز ایجاد می شود. من در سال هایی از دوران تدریسم که



دفتر انتشارات کمک آموزشی

آشنایی با
مجله های رشد

مجله های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، با این عناوین تهیه و منتشر می شوند:

مجله های دانش آموزی (به صورت ماهنامه - ۸ شماره در هر سال تحصیلی - منتشر می شوند):

- **رشد کودک** (برای دانش آموزان آمادگی و پایه ی اول دوره ی ابتدایی)
- **رشد نوآموز** (برای دانش آموزان پایه های دوم و سوم دوره ی ابتدایی)
- **رشد دانش آموز** (برای دانش آموزان پایه های چهارم و پنجم دوره ی ابتدایی).
- **رشد نوجوان** (برای دانش آموزان دوره ی راهنمایی تحصیلی).
- **رشد جوان** (برای دانش آموزان دوره ی متوسطه).

مجله های عمومی (به صورت ماهنامه - ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می شوند):

- **رشد آموزش ابتدایی، رشد آموزش راهنمایی تحصیلی، رشد تکنولوژی آموزشی، رشد مدرسه فردا، رشد مدیریت مدرسه**
- **رشد معلم (دو هفته نامه)**

مجله های تخصصی (به صورت فصلنامه و ۴ شماره در سال منتشر می شوند):

- **رشد برهان راهنمایی (مجله ی ریاضی، برای دانش آموزان دوره ی راهنمایی تحصیلی)، رشد برهان متوسطه (مجله ی ریاضی، برای دانش آموزان دوره ی متوسطه)، رشد آموزش معارف اسلامی، رشد آموزش جغرافیا**
- رشد آموزش تاریخ، رشد آموزش زبان و ادب فارسی، رشد آموزش زبان**
- رشد آموزش زیست شناسی، رشد آموزش تربیت بدنی، رشد آموزش فیزیک،**
- رشد آموزش شیمی، رشد آموزش ریاضی، رشد آموزش هنر، رشد آموزش قرآن،**
- رشد آموزش علوم اجتماعی، رشد آموزش زمین شناسی، رشد آموزش فنی و حرفه ای و رشد مشاور مدرسه.**

مجله های رشد عمومی و تخصصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کادر اجرایی مدارس

دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته های دبیری دانشگاه ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می شوند.

● نشانی: تهران، خیابان ایرانشهرشمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸

نتوانستم انگیزه ایجاد کنم، ارزشیابی های خوب و مستدلی نداشتم. اما دیده ام که به محض ایجاد انگیزه و شناساندن هدف ها به دانش آموزان، خود آن ها به یادگیری رغبت نشان می دهند. البته بسیاری از معلمان فرق سنجش را با ارزشیابی نمی دانند این ها بحث هایی است که معلم باید به گونه ای تخصصی با آن ها آشنایی داشته باشد. در سال های دوم و سوم دوره ی متوسطه هم می توان روش های جدید ارزشیابی را اجرا کرد. کتاب ها هم برای رسیدن به هدف مورد نظر وضعیت مناسبی دارند.

خانم رستگار: «آیا ما معلمان در ابتدای سال هدف های خود را برای یک سال آموزشی تعیین می کنیم؟ یا در زمینه ی یک شهروند خوب بودن در چارچوب این هدف ها، آیا در نظر می گیریم که چه ویژگی هایی باید در دانش آموز پرورش یابد؟ من فکر می کنم که یکی از مشکلات ما معلمان، ناشی از عواملی بیرون از سیستم آموزش و پرورش است. به نظر می رسد معلمی خوب است که دانش آموز در کنکور قبول شود. باید نگاه سیستم به معلم تغییر کند. دید نوین باید این باشد که هیچ کس مسؤول یاد دادن به دانش آموز نیست و معلم، تنها باید راه را هموار کند و چگونگی یادگیری باید توسط دانش آموز کشف شود. معلم باید دانش آموز را پرسش گر بار بیاورد. برای مثال دانش آموز کلاس اول ابتدایی، گل را به کلاس می آورد و کاسبرگ را معرفی می کند. معلم می پرسد: «آیا همه ی گل ها کاسبرگ دارند؟» دانش آموز راه را پیدا کرده است؛ به باغچه ی خانه می رود. او باید احساس کند که خودش یاد می گیرد و این، اعتماد به نفس را در او آن قدر بالا می برد که از او یک یادگیرنده ی مادام العمر می سازد. وزیر آموزش و پرورش ژاپن در سخنرانی خود به مناسبت آغاز سال تحصیلی می گوید که از معلمان دو انتظار دارد؛ یکی این که خلاقیت را پرورش دهند و دیگر آن که اعتماد به نفس دانش آموزان را تقویت کنند. این ها مقوله هایی نیست که خود به خود اتفاق بیفتد. معلمان ما باید آموزش ببینند و ما معلمان باید تلاش کنیم و این سؤال را از خود پرسیم که اگر بخواهیم دانش آموز را به یک پژوهشگر تبدیل کنیم چگونه بایستی امتحان بگیریم؟ و این که آیا امتحان همان آزمون پایانی است یا نه؟ من مطمئنم که ۹۰٪ معلمان ما مفهوم امتحان مستمر را دقیقاً نمی دانند. من در همه ی کتاب هایی که مطالعه کرده ام دیده ام که همه ی آن ها معتقدند که در سنجش مستمر نباید نمره داده شود. اگر متوجه رشد دانش آموز شدید، نباید نمره ی قبلی را برای او در نظر بگیرید. در واقع، خروجی کلاس مهم است و باید در نظر گرفته شود. باید به دانش آموز



برگ اشتراک مجله های رشد

شرایط

- ۱- واریز مبلغ ۲۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله درخواستی؛ به صورت علی الحساب به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخره حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.
- ۲- ارسال اصل رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک.

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

امضا:

نشانی: تهران - صندوق پستی مشترکین
 نشانی اینترنتی: www.roshdmag.ir
 پست الکترونیک: info@roshdmag.ir
 شماره مشترکین: ۷۷۳۳۶۶۵۶ - ۷۷۳۳۹۷۱۳ - ۱۴
 پیام گیر مجلات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲ - ۸۸۸۳۹۲۳۲

یادآوری:

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

بگوییم که می خواهیم چه کار کنیم و در پایان چه انتظاری داریم. مثلاً معلمی می خواهد گروه های غذایی مختلف را آموزش دهد. در ابتدا باید گروه ها را این طور معرفی کند: غلات، قندها، ... در آخر کار او انتظار دارد که دانش آموز بتواند مثلاً یک برنامه ی غذایی بنویسد. من خودم یک امتحان گروهی ترتیب می دهم و برای همه ی افراد یک گروه، نمره ای منظور می کنم. با این کار به آن ها یاد می دهم که یا همه با هم موفق می شویم، یا همه با هم غرق می شویم. البته کنکور، عکس این را یاد می دهد و این برای یک شهروند خوب بودن مناسب نیست. در نتیجه من فکر می کنم:

۱. کتاب باید بستر این گونه آموزش ها را آماده و مهارت کار در گروه های اجتماعی را ایجاد کند.
۲. آموزش و پرورش باید امکانات لازم را فراهم کند. با توجه به این که فراهم شدن امکانات زمان زیادی می طلبد، معلمان خود باید به تلاش ادامه دهند.
۳. مدیریت سیستم ارزشیابی و مدیریت مدرسه باید نگاه نمره گرا را تغییر دهند.

- با توجه به روش های تدریس و ارزشیابی متفاوتی که در سطح کشور متداول است، آیا برگزاری امتحان های هماهنگ کشوری و استانی را در راستای اهداف آموزشی می دانید؟
 خانم بهرامی: «این نوع امتحان ها ترمز خوبی برای آن دسته از معلمان است که به بیراهه می روند. البته با توجه به امکانات، امتحان های استانی از امتحان های کشوری بهتر است.»
 آقای نعیم: «امتحان های هماهنگ با روش درست، مناسبند.»

خانم وزیری و خانم خضرائی کیا: «در این گونه امتحان ها سؤال ها باید به طور دقیق طراحی شوند.»
 خانم وزیری: «طراح سؤال این گونه امتحان ها باید چارچوب را رعایت کند.»

خانم رستگار: «گذشتن بار ارزشیابی روی یک امتحان، کار غلطی است. باید بخشی از ارزشیابی به صورت امتحان گرفتن باشد. بخش مهم تر ارزشیابی توجه به پوشه ی کار دانش آموز است. سؤال امتحان های هماهنگ هم می تواند یک الگو باشد تا کلاس را هدایت کند. لازم است که طراح این سؤال ها افرادی شاخص باشند که هم بویا هستند و هم صاحب ایده و چالش ها را می شناسند.»



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

انتشارات قائم مقام فراهانی منتشر کرد

سری جدید کتاب های کار شیمی

مولفان: محمد امین نظامی - کامیاز فراهانی



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

- 1- از پایه ای پرسش ها بر اساس بودجه بندی مفاهیم آموزشی بخش یاد در نظر گرفتن پیوستگی مطالب، به چند زیر بخش تقسیم شده و در هر زیر بخش انواع پرسش ها و ساده به دشوار آورده شده است.
- 2- تنوع و فراوانی پرسش ها در هر زیر بخش انواع پرسش های کوتاه پاسخ و تشریحی تحت سه عنوان کلی «پرسش های یاد آور»، «پرسش های مفهومی» و «پرسش های یکپارچه» طراحی شده است. هم چنین در انتهای هر بخش مجموعه ای از پرسش های چهار گزینه ای آورده شده است.
- 3- از پایه ای پاسخ برخی از پرسش ها بنامه نویسه ی همکاران محترم، پاسخ تشریحی برخی پرسش های دشوار، جواب نهایی همه ی مسایل عددی و کلید پرسش های چهار گزینه ای در انتهای هر کتاب آورده شده است.
- 4- منطبق بودن با تغییرات کتاب های درسی این کتاب ها در هر سال تحصیلی، با توجه به تغییرات کتاب های درسی و هم چنین نظرسنجی از هنکاران محترم و ویرایش می شوند.
- 5- تأمین نیاز عیبت های مختلف دانش آموزی پرسش های گروه ای طراحی شده که با سنجش نیاز تمامی دانش آموزان فوق متوسط و ضعف می باشد و معنی می تواند بر حسب سطح علمی کلاس از آن ها استفاده کند.
- 6- آماده کردن دانش آموزان برای شرکت در انواع آزمون ها در هر کتاب، تنوع پرسش ها زمینه ی مناسب را فراهم می کند تا دانش آموز خود را برای انواع آزمون ها مانند امتحانات مستمر و پایانی، امتحان نهایی، المپیادهای علمی و کنکور آماده سازد.



کتاب کار شیمی پیش دانشگاهی او ۲

جدول تناوبی عنصرها در ابعاد A6، A5، A1 و A6



جدول تناوبی عنصرها در ابعاد A6، A5، A1 و A6

بهترین و سریع ترین راه برای تهیه ی این کتاب ها، تماس با مرکز بخش انتشارات است تا نزدیک ترین نمایندگی فروش این کتاب ها را به شما معرفی کرده و با کتاب های مورد نیاز شما را با تخفیف ارسال نماید.
به خاطر داشته باشید که با مراجعه به کتاب فروشی های متفرقه که طرف قرارداد این انتشارات نمی باشند، موفق به تهیه ی این کتاب ها نخواهید شد.

فصلن بوکر نجفی ۰۲۱-۷۷۲۶۲۸۸۳ - ۰۲۱-۷۷۰۶۲۶۲۶

مدیران محترم مراکز آموزشی، دبیران گرامی شیمی و دانش آموزان

جدول تناوبی رایگان - از ما، هزینه پستی از شما



UNI

تهران صندوق پستی ۱۷۱ - ۰۴۱۵

مدیریت:

۰۹۱۲ ۱۵۰۶۴۲۳



بیش از ۷۵۰۰ نوع اطلاعات
سایز سائتی متر
برای آموزش در کلاس و منزل
بیش از ۲۰ سال ماندگاری

۰۲۱ - ۷۷۵۶۹۶۶۸
۰۲۱ - ۷۷۵۶۲۷۲۴
۰۲۱ - ۴۴۵۳۱۱۴۶

۰۹۳۵ ۴۳۵۵۲۰۱
۰۹۳۵ ۴۳۵۵۲۰۲
۰۹۳۵ ۴۳۵۵۲۰۳

مدل جدول تناوبی



۷۵۰۰ تومان

مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
قطعه (اتم و اتصال)
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی

مبلغ را به حساب جاری
۰۰۲۸۶۰۳۱۱۲ بانک تجارت
شعبه ۳۶۹ به نام امیر هوشنگ
حسینی واریز و شماره فیش
را تلفنی اعلام نمایید.



۴۰۰۰ تومان

مدل جدول تناوبی



مدل میله گلوله برای شیمی آلی
قطعه (اتم و اتصال)



این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.
این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.



این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.

مطابق با آخرین تغییرات کتب شیمی، آموزش و پرورش
از جدیدترین و کاملترین مراجع معتبر

اطلاعات با علم
فلسف کلاس هفتم هفتم هفتم

مدل جدول تناوبی رایگان - از ما، هزینه پستی از شما

جدول تناوبی رایگان - از ما، هزینه پستی از شما

جدول تناوبی رایگان



بیش از ۷۵۰۰ نوع اطلاعات
سایز سائتی متر
با اطلاعات و نکات کامل در شیمی
و نکات کنکوری

سایز

سائتی متر



با قابلیت استفاده در امتحانات مطابق با جدول کتاب
با اطلاعات و نکات کامل در شیمی

جدول تناوبی رایگان - از ما، هزینه پستی از شما



به صورت صوت، تصویر، فیلم و انیمیشن
با زبان بسیار ساده آموزش می‌دهد



این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.

این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.

این مدل میله گلوله برای شیمی آلی و معدنی
بهترین وسیله برای یادگیری مفاهیم شیمی
است. این مدل میله گلوله دارای ۴۰۰۰ قطعه
است که شامل اتم‌ها و اتصالات می‌باشد.