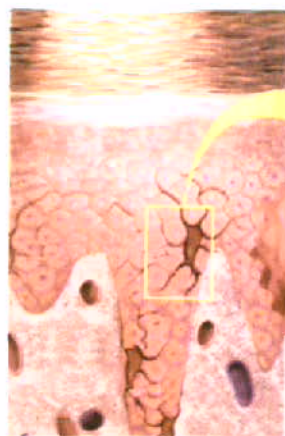
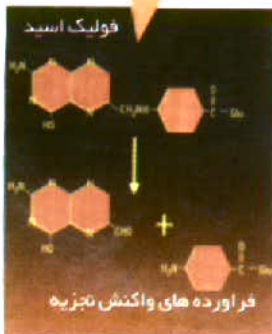


دوره هفدهم ۱۳۸۲، شماره ۲، بهار ۲۰۰۰ تومان

دفتر انتشارات کمک آموزشی

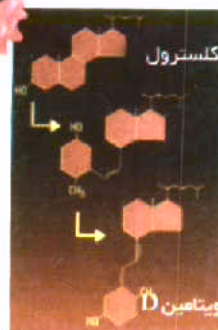
از پرتوهای UV تا محافظت کننده های پوست
شیوه های ایجاد انگیزه در دانش آموزان
آشنایی با فناوری صنعت قند
یک دانشمند خیالباف

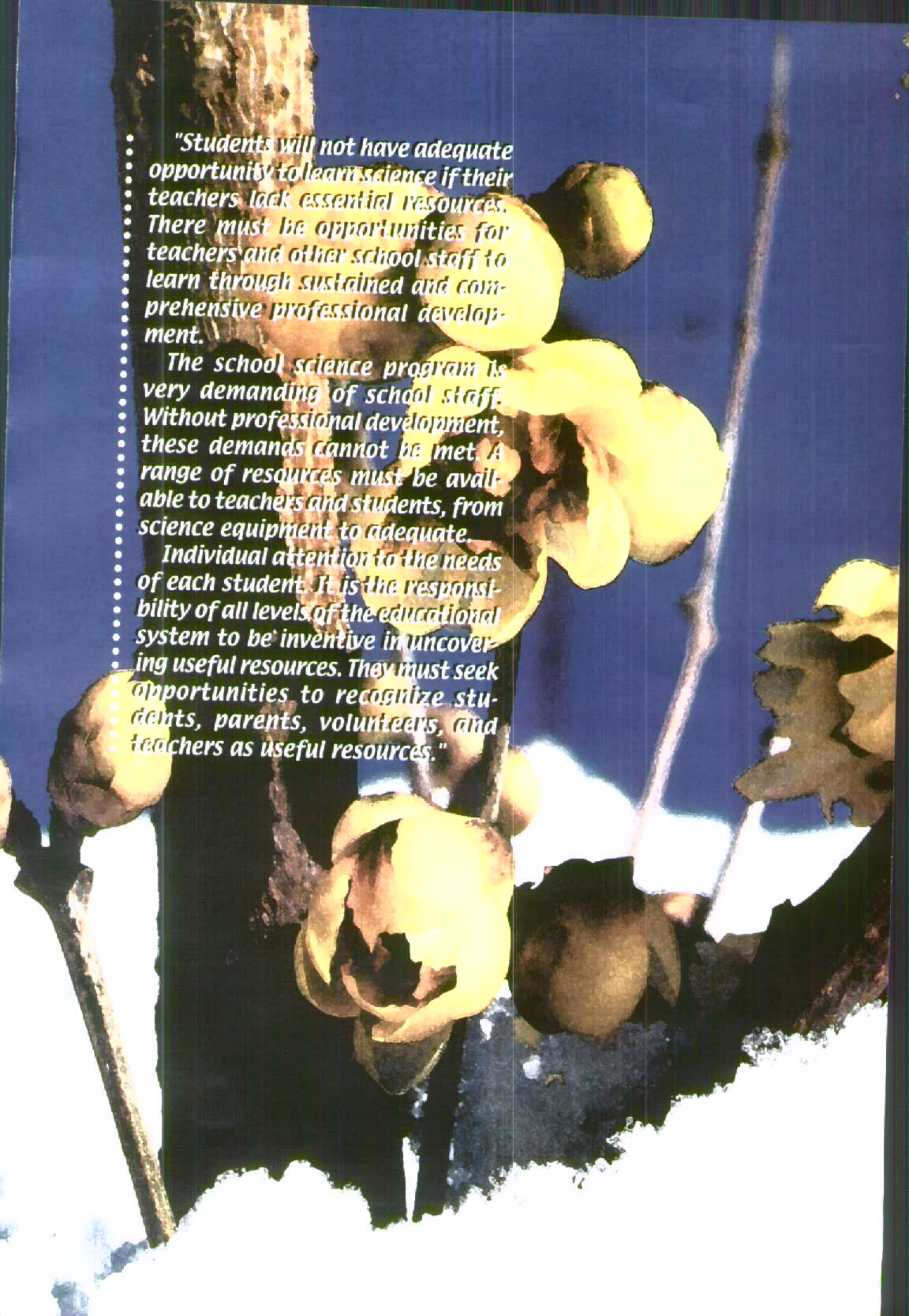


کر اتینوسیت



ملانوسیت





"Students will not have adequate opportunity to learn science if their teachers lack essential resources. There must be opportunities for teachers and other school staff to learn through sustained and comprehensive professional development."

The school science program is very demanding of school staff. Without professional development, these demands cannot be met. A range of resources must be available to teachers and students, from science equipment to adequate

Individual attention to the needs of each student. It is the responsibility of all levels of the educational system to be inventive in uncovering useful resources. They must seek opportunities to recognize students, parents, volunteers, and teachers as useful resources."



آموزش شیمی

مجله رشد آموزش شیمی
۱۳۸۲، سال ۱۷، شماره ۲
شماره‌ی مسلسل ۶۷

Chemistry Education Magazine
2003, Vol. 17, No. 2
ISSN 1606-9145
بها ۲۰۰ تومان



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

- ♦ مدیر مسئول: علیرضا حاجیان‌زاده
- ♦ سردبیر: نعمت‌الله ارشدی
- ♦ مدیر داخلی: مهدیه سالارکیا
- ♦ صفحه‌آرا: آوازه بدیع
- ♦ مدیر هنری: مهدی کریمخانی
- ♦ شورای نویسندگان:
- ♦ مجتبی باقرزاده
- ♦ احمد خرم‌آبادی زاد
- ♦ حسین رحمانی
- ♦ محمدرضایافتیان
- ♦ ویراستار ادبی:
- ♦ مهدیه سالارکیا

♦ نشانی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۲۹۳
تلفن امور مشترکین: ۸۸۳۹۱۸۶
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)
تیراژ: ۹۵۰۰
info@roshdmag.org

پیش‌نوشتار: از فصل‌نامه‌ی کاغذی تا ماه‌نامه‌ی الکترونیکی / ۲

شیمی در بستر تاریخ: والاس هیوم کاروترز / ۴ - یک دانشمند خیال‌باف / ۶

آموزش شیمی در جهان امروز: روش یادگیری گروه‌های عاملی / ۱۰ - کاربرد اصل پایستگی جرم / ۱۳ - موازنه‌ی واکنش‌های پیچیده‌ی اکسایش کاهش / ۱۶ - شیوه‌های ایجاد انگیزه / ۲۰ - چه کسی می‌خواهد یک شیمیدان میلیونر شود؟ / ۲۵ - دانشگاه‌ها به عنوان موسسه‌هایی برای تربیت معلم / ۲۷ - گنجینه‌ی پرسش / ۳۰

شیمی از نگاهی ژرف: تبدیل به مغناطیس بدون حضور فلز / ۳۴ - انحلال پذیری / ۳۶ - شیمی ابر مولکول‌ها و الگو برداری از زیست‌شناسی / ۳۸

شیمی، صنعت و زندگی: آشنایی با فناوری صنعت قند / ۴۲ - از پرتوهای UV تا محافظت‌کننده‌های پوست / ۴۵ - شیمی، رنگ و هنر / ۴۹ - دونکنه در یک مقاله / ۵۳ - چرا باتری‌ها در هوای سرد زودتر تخلیه می‌شوند؟ / ۵۵ - شیمی میوه‌های درشت و آبدار / ۵۶ - آتش در برابر آتش / ۵۷

شیمی در رسانه‌ها: آشنایی با شیمیدانی از دانشگاه شریف / ۵۸ - تازه‌های شیمی / ۶۰

- ♦ دفتر انتشارات کمک آموزشی، این مجله‌ها را نیز منتشر می‌کند:
رشد کودک (ویژه‌ی پیش‌دستان و دانش‌آموزان کلاس اول، دبستان)، رشد نوآموز (برای دانش‌آموزان دوم و سوم دبستان)، رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان چهارم و پنجم دبستان)، رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی)، رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه)، رشد برهان (مجله‌ی ریاضی دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی)، رشد برهان مجله‌ی ریاضی دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه)، هم‌چنین مجله‌های رشد معلم، تکنولوژی آموزشی، آموزش ابتدایی، آموزش فیزیک، آموزش زبان و ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش راهنمایی تحصیلی، آموزش ریاضی، آموزش زیست‌شناسی، آموزش جغرافیا، آموزش معارف اسلامی، آموزش قرآن، آموزش تاریخ، آموزش هنر و آموزش تربیت بدنی (برای دبیران، آموزگاران، دانشجویان تربیت معلم، مدیران مدارس و کارشناسان آموزش و پرورش)

♦ علامت‌های قراردادی: (م): مؤلف یا مترجم (و): ویراستار (س): سردبیر
زیرنویس: منابع:



از فصل نامی کاغذی تا ماه نامی الکترونیکی

حدود نوزده سال است که از چاپ نخستین شماره‌ی مجله‌ی رشد آموزش شیمی می‌گذرد. این مجله تاکنون در قطع رحلی و با شمارگانی متغیر از دوهزار تا بیست هزار، هر سه، چهار، ... ماه یک بار منتشر شده است. طی این سال‌ها و در مسیری پرفراز و نشیب، تولید مجله هزارچندگاهی دچار وقفه‌های کوتاه و بلندی شده است، به طوری که گاهی علاقه‌مندان مجله آن را گاه‌نامه نیز می‌خوانند.

با وجود این مشکل چه باید کرد؟ چاره چیست؟ آیا می‌توان ارتباط با معلمان را از راه دیگری نیز برقرار کرد و به شیوه‌ای دیگر هم پاسخ‌گوی نیازهای آن‌ها بود؟

با ظهور اینترنت و در پی آن، شبکه‌ی جهانی وب، در یک کلام توسعه‌ی IT در کشور با نگاه دیگری می‌توان به کتاب، مجله، کلاس درس، روش‌های یاددهی-یادگیری و... نگریست. با نگاهی کوتاه به برخی پایگاه‌های اینترنتی، آشکار می‌شود که عصر نشریه‌های کاغذی روزهای پایانی خود را سپری می‌کند و چاپ الکترونیکی، رفته‌رفته جای آن را می‌گیرد. در واقع مهارت خوش‌نویسی جای خود را به انواع فونت‌ها و حروف رایانه‌ای خواهد داد و کم‌کم از میان رخت برخواهد بست، به گونه‌ای که سرانجام به شکل یک هنر باستانی درمی‌آید. به عبارت دیگر نوشتن روی کاغذ آن هم با قلم کم‌کم به تاریخ خواهد پیوست و ناپید با رایانه جای آن را خواهد گرفت. اگرچه ممکن است این روند سال‌ها طول بکشد.

بنابه آمارهای رسمی، حدود ۳ میلیون نفر از مردم کشور از اینترنت بهره‌مند هستند، اما بی‌تردید شمار این افراد در ۵ یا ۱۰ سال آینده چند برابر خواهد شد. پس بجاست که در عرصه‌ی مطبوعات کشور نیز گامی به پیش برداشته، به چاپ الکترونیکی مجله‌های علمی-آموزشی روی آوریم، مجله‌ای که تنها با یک رایانه و یک خط تلفن همواره در دسترس خوانندگان است و می‌تواند به طور هم‌زمان ده‌ها و صدها برابر اطلاعاتی را که یک مجله‌ی کاغذی در اختیار می‌گذارد، در دسترس آن‌ها قرار دهد.

مجله رشد آموزش شیمی با همکاری کارشناسان دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در این راستا تلاشی

گسترده داشته‌اند تا در مسیر اطلاع‌رسانی از قافله عقب نمانند و به گونه‌ای روزآمد به کار خود ادامه دهند. از این رو، جهت پاسخ‌گویی به نیاز معلمان و دانش‌آموزان اقدام به انتشار ماه‌نامه‌ای الکترونیکی به نام **پیوند** کردند که نخستین شماره‌ی آن در پایان آذرماه ۸۲، روی شبکه‌ی جهانی وب به چاپ می‌رسد. هر شماره از این ماه‌نامه در دو جلد جداگانه، یکی ویژه‌ی معلمان و دیگری ویژه‌ی دانش‌آموزان و با هدف ایجاد ارتباطی نزدیک و به روز با معلمان شیمی در سراسر کشور، ایجاد تریبونی آزاد برای بازتاباندن دیدگاه‌های دلسوزان آموزش شیمی، ارتقای سطح علمی و مهارت‌های حرفه‌ای معلمان، فراهم کردن بستری مناسب برای تبادل اندیشه و تجربیات معلمان به چاپ می‌رسد. سرفصل‌های این نشریه عبارتند از:

* کتاب‌های درسی در بوته‌ی نقد

* در لابه‌لای مقاله‌های علمی

* در کلاس درس

* در آزمایشگاه شیمی

* تازه‌ها

* معرفی کتاب، فیلم و نرم‌افزارهای آموزشی

* پرسش از شما، پاسخ از ما

در عین حال، به منظور تأمین نیازهای درسی و ارتقای سطح علمی دانش‌آموزان علاقه‌مند به درس شیمی نیز نشریه‌ی الکترونیکی **پیوند**، ویژه‌ی دانش‌آموزان هم‌زمان با نشریه‌ی **پیوند** ویژه‌ی معلمان، با سرفصل‌های زیر کار خود را آغاز می‌کند و به صورت ماهانه روی شبکه‌ی اینترنت به چاپ می‌رسد. فهرست سرفصل‌های این نشریه عبارت است از:

* پاس سخن شما

* تازه‌های شیمی

* سرگرمی‌های شیمی

* در بازار کتاب، فیلم و نرم‌افزارهای آموزشی

* شیمی‌دان‌های جوان

* پرسش از شما، پاسخ از ما

امید است که این دو نشریه که با مراجعه به آدرس الکترونیکی www.cdcdc.com قابل دسترس خوانندگان ارجمند خواهد بود، با استقبال گرم معلمان و دانش‌آموزان در سراسر ایران اسلامی و حتی در فراتر از مرزهای کشور روبه‌رو شود و به این ترتیب گامی هرچند کوچک در جهت بهبود کیفی آموزش شیمی کشور برداریم. مجله‌ی رشد آموزش شیمی آماده‌ی دریافت انتقادهای و پیشنهادهای شما خواننده‌ی عزیز برای بهبود محتوا و ساختار این دو نشریه است. نامه‌های خود را به آدرس الکترونیکی info@roshdmag.org بفرستید. البته تلاش خواهد شد که ماه‌نامه‌ی الکترونیکی به طور هم‌زمان با این مجله‌ی کاغذی تولید شود و با این کار دو بازوی قوی برای امر اطلاع‌رسانی در زمینه‌ی آموزش شیمی به وجود آید.

سردبیر



والاس هیوم کاروترز

شیمیدانی بر فراز افتخار در نشیب پریشانی

مهديه سالارکيا

در سال ۱۸۹۶، شهر بورلینگتون^۲ از ایالت آیوای^۱ آمریکا، برآمدن آفتاب زندگی یکی دیگر از چهره‌های درخشان را در جهان علم شاهد بود. امروزه، او یکی از دو شیمیدان صنعتی سرشناس جهان به شمار می‌رود که به همراه لئو باکلند^۱، افق‌های قرنی که به قرن سنتز شهرت یافت را در هم نوردید. به این ترتیب تاریخ علم ورقی دیگر خورد و نام والاس کاروترز با خط زرین بر آن نگاشته شد.

این پژوهشگر زیرک امریکایی، بزرگ‌ترین فرزند یک خانواده‌ی ۶ نفری بود که خواهر کوچکش را به حد پرستش دوست می‌داشت. پدرش معلم بود و ریاست کالج کاپیتال سیتی^۵ را نیز برعهده داشت. والاس پس از پایان تحصیلات دوره‌ی دبیرستان، رشته‌ی حسابداری را در کاپیتال سیتی برای ادامه‌ی تحصیل برگزید. پس از آن رهسپار کالج تارکیو^۶ در میسوری شد و در آن‌جا همزمان با تدریس حسابداری، به مطالعه‌ی علوم پرداخت. به دلیل کمبود نیروی انسانی در خلال سال‌های نخستین جنگ جهانی، کاروترز با وجود سن کم، به عنوان رییس گروه شیمی کالج یادشده برگزیده شد. او در سال ۱۹۲۰ فارغ‌التحصیل شد و سال بعد، از دانشگاه ایلینویز^۷ درجه‌ی استادی گرفت. در دانشگاه سات داکوتا^۸ بود که پس از کسب یک پست تدریس، کار خود را در زمینه‌ی پیوندها در شیمی آلی

آغاز کرد. کاروترز به زودی دریافت که بیش‌تر از تدریس، به پژوهش علاقه‌مند است. او در سال ۱۹۲۴، مدرک دکتری خود را از دانشگاه ایلینویز دریافت کرد. سپس در دانشگاه هاروارد^۹ مربی شد و پژوهش روی ساختار شیمیایی بسی‌پارها را با کار روی مولکول‌هایی با وزن مولکولی بالا آغاز کرد.

در سال ۱۹۲۷، شرکت شیمیایی دوپون^۱، با ایجاد یک مرکز آزمایشگاهی برای انجام مجموعه‌ای از پژوهش‌های اساسی، به اقدامی بی‌سابقه در آن زمان دست زد. انگیزه‌ی اصلی این شرکت تولید و توسعه‌ی مواد مصنوعی بود. کاروترز ۳۱ ساله، به شرط دریافت شرایط مناسب برای ادامه‌ی پژوهش‌های خود، راضی به همکاری با شرکت دوپون شد. این یک مسؤلیت بزرگ بود و افزون بر این، فرصت مناسبی برای کاروترز به شمار می‌رفت. او با جدیت، ابتکار و به‌کار گرفتن توانایی‌های خود در آغاز کار، به همراه گروه هشت نفره‌اش، تئوری‌های شیمیدان آلمانی، هرمان استادینگر^{۱۱} را در زمینه‌ی طبیعت مولکول‌هایی که وزن مولکولی و زنجیر بلندی داشتند، بررسی کرد. آن‌ها این کار را با موفقیت به پایان رساندند و نامشان به عنوان پیشگامان قلمرو تازه‌ای از شیمی صنعتی ثبت شد.

گروه پژوهشی کاروترز، از میان ترکیب‌های شیمیایی، نخست به خانواده‌ی استیلن توجه کرد. این امر، ثبت و انتشار

بیش از ۲۰ مقاله را در پی داشت. آن‌ها از واکنش هیدروکلریک اسید و مونو وینیل استیلن، ۲-کلرو-۱، ۳- بوتادی‌ان (کلروپرن) را تهیه کردند. این ترکیب به راحتی در جریان فرایند بسی پارش قرار می‌گرفت و بسی پاری را حاصل می‌کرد که نسبت به لاستیک‌های طبیعی آن زمان ویژگی‌های بهتری داشت. تا سال ۱۹۳۱، شرکت دو پون تولیدکننده نیوپرن بود، یعنی همان لاستیک سنتزی که گروه کاروترز می‌ساخت.

به دنبال بروز آشفته‌گی در روابط سیاسی و تجاری با ژاپن، تهیه‌ی الیاف‌ها دشوارتر و پرهزینه‌تر شده بود؛ ژاپن منبع تولید سه ماده‌ی اولیه برای ایالات متحده به‌شمار می‌رفت که دو تای آن در تولید ابریشم نقش اساسی داشت. از این رو، شرکت دوپون بر آن شد که به تولید یک الیاف مصنوعی بپردازد و آن را جایگزین الیاف‌های پیشین کند. کاروترز و گروهش انجام این کار را نیز به عهده گرفتند. آن‌ها در یک پژوهش اصولی برای سنتز ترکیب‌های مشابه با ابریشم و سلولوز، بسیاری از بسی پارهای تراکمی بوژه پلی استرها و پلی اترها را تهیه کردند. روزی در سال ۱۹۳۰، ضربه‌های سرانگشت خوشبختی به‌در آزمایشگاه نواخته شد. هنگامی که یک دستیار به نام ژولین هیل، دستگاه تقطیر مولکولی را که کاروترز طراحی کرده بود باز کرد، به‌طور تصادفی یک میله‌ی شیشه‌ای گرم به درون ظرفی که برای تهیه‌ی بسی پار در نظر گرفته شده بود، فروغلتید. هیل در بازگشت دریافت که محتویات ظرف می‌تواند هم چون آب‌نات به صورت رشته‌رشته درآید. این ماده یکباره سخت می‌شد و می‌توانست تا چند برابر طول اولیه‌اش کش بیاید. با این حال، تا سال ۱۹۳۴ کاروترز رنج فراوانی را تحمل کرد. او گاهی ۳۶ ساعت روی محتویات لوله‌های آزمایش کار می‌کرد و در پایان فرضیه‌های خود را با ابهامات فراوانی روبه‌رو می‌دید. این امر سبب برآشفته‌گی و دل‌سردی وی می‌شد. یک بار یکی از همکارانش او را درحالی دید که یک شیشه‌ی کوچک محتوی سیانید را با خود داشت. کاروترز در پاسخ شگفتی همکارش گفت: «من همیشه این شیشه را با خود دارم و سرانجام روزی از آن استفاده خواهم کرد.» دز گیر و دار همین نگرانی‌های ناشی از بی‌نتیجه ماندن آزمایش‌ها، او یکی از طرح‌های پژوهشی خود را که دیرزمانی ذهنش را به خود سرگرم کرده بود، کنار گذاشت. این طرح در زمینه‌ی ترکیب‌های حلقه‌ای بود و یکی از آن‌ها که کاروترز به آن علاقه‌مند بود، بوی مطبوعی داشت. به هر حال، هنگامی که نخستین مشک سنتزی با نام آستروتون^{۱۳} در معرض فروش قرار گرفت، سود فراوانی را برای سازندگان خود به همراه آورد ولی کاروترز از آن بهره‌ای نبرد.

سرانجام در سال ۱۹۳۴، کاروترز یک فن تازه را برای مولکول‌های سنتزی غول‌پیکر فرمول‌بندی کرد و چند ماه پس از آن نتیجه‌ای را که در پی آن بود به دست آورد: آن‌ها نخستین الیاف بسی پار سنتزی را که بلند و محکم و کشسان بود و از تراکم آدیپیک اسید و هگزامتیلن دی‌آمین به دست می‌آمد، از لوله‌ی آزمایش

بیرون کشیدند. در راستای این کشف، کاروترز ۳۱ مقاله منتشر کرد که پایه‌گذار نظریه‌های عمومی درباره‌ی بسی پارها و سازمان‌دهنده‌ی واژه‌های فنی مناسب در این زمینه بود. شهرت کاروترز بالا گرفت و به‌عنوان نخستین شیمیدان آلی توسط فرهنگستان ملی علوم برگزیده شد.

برای بسی پار به دست آمده، نام‌های گوناگونی پیشنهاد شد. چارلز استین^{۱۴} آن را چنین توصیف می‌کرد: «محکم هم چون فولاد، اما به لطافت تار عنکبوت». سرانجام، شرکت دوپون در ۲۷ اکتبر ۱۹۳۸، این ماده‌ی شگفت‌آور را با نام نایلون ثبت کرد. در سال ۱۹۳۷، بسی پار سنتزی گروه کاروترز با نام رمزی اکستون^{۱۵}، به شکل توت‌های سخت و ریز مسواک به بازار راه یافت. سال بعد، شرکت دوپون تولید نخستین پارچه‌ی دست‌بافت را که به‌طور کامل از مواد معدنی تهیه شده بود، اعلام کرد. در خلال جنگ جهانی دوم، امریکایی‌ها از نایلون در تهیه چترهای نجات، پشه‌بند، پوشش توپخانه‌ی ضد هوایی، بند کفش، مخزن سوخت هواپیماها و... استفاده می‌کردند. در پایان جنگ، استفاده از الیاف‌های سنتزی داکرون و اورلون نیز متداول شد و در سال ۱۹۴۰، نایلون ۶ و ۶ به مرحله‌ی تولید انبوه رسید. این همه در زمانی روی داد که دکتر کاروترز زنده نبود تا شاهد نتایج کار خود باشد. در واقع، او همواره گرفتار نوعی آشفته‌گی روحی بود. کارفرمایانش در شرکت دوپون، مسؤولیت‌هایش را کاهش دادند و او را وادار کردند که به یک سفر دریایی برود. اگرچه که او هیچ‌گاه به ازدواج علاقه‌ای نشان نمی‌داد، در سال ۱۹۳۶ با یکی از همکارانش که نیمی از سن او را داشت، ازدواج کرد. آن دو صاحب دختری شدند که کاروترز هرگز او را ندید. زیرا در زمستان همان سال کاروترز به‌طور ناگهانی خواهر محبوبش را از دست داد و این امر بر شدت پریشانی‌هایش افزود. او برای مدت ۵ هفته در یک آسایشگاه بستری شد. مردی که نه تنها نایلون، بلکه دانش بسی پارهای طبیعی و چگونگی تهیه‌ی آن‌ها را به جهان هدیه کرده بود، سرانجام در آوریل سال ۱۹۳۷، دو روز پس از آن که وارد سن ۴۱ سالگی شده بود، در هتل فیلادلفیا با تزریق یک آمپول سیانید به نوشیدنی‌اش - هم‌چنان که پیش از آن نیز گفته بود - به زندگی خود پایان داد.



- | | | |
|---------------------|--------------------|--------------|
| 1. Carothers, W. H. | 2. Burlington | 3. Iowa |
| 4. Bakeland, L. | 5. Capital City | 6. Tarkio |
| 7. Illinois | 8. South Dakota | 9. Harvard |
| 10. Du Pont | 11. Staudinger, H. | 12. Hill, J. |
| 13. Astrotoné | 14. Stine, Ch. | 15. Exton |



1. <http://w.w.w.mindfully.org/plastic/Bakeland-Carothers.htm>
2. <http://w.w.w.plastics-museum.com/people.scientists/1.htm>
3. <http://w.w.w.pbs.org/wgbh/aso/data/bank/entries/btcaro.html>



یک دانشمند خیال‌باف

نگاهی به زندگی فردریک آگوست ککوله

خیال‌باف

مهندسید عسگری مهر

داشت و این امر در نهایت منجر به این شد که او بتواند زبان‌های فرانسه، ایتالیایی و انگلیسی را به خوبی زبان مادری‌اش، آلمانی، صحبت کند. او ذوق طراحی کردن هم داشت و خانواده‌اش علاقه داشتند که او یک معمار شود. با این که روحیه‌ی حساسی داشت، اما هنگامی که در سال ۱۸۴۷ فارغ‌التحصیل شد، تبدیل به یک جوان قوی هیکل، سالم و علاقه‌مند به ژیمناستیک شده بود. او عاشق رقص و شعبده‌بازی بود و ذوق و استعداد فراوانی در تقلید از دیگران و سرگرم کردن آن‌ها داشت.

در زمستان سال ۱۸۴۷ ککوله به قصد تحصیل در رشته‌ی معماری وارد دانشگاه گیسن^۱ شد.

هنگامی که تصمیم گرفت در کلاس شیمی لیبیگ^۲ حضور یابد، مسیر زندگی‌اش برای همیشه تغییر کرد. او آن چنان به مواد علاقه‌مند شد که تصمیم گرفت به جای معماری در رشته‌ی

من پیش از همکاری با مؤسسه‌ی وودرو ویلسون^۳ در سال ۱۹۹۲ برای تحقیق و نوشتن زندگی‌نامه‌ی ککوله معرفی شدم و توانستم پیش از آمدنم به این مؤسسه به اندازه‌ی کافی درباره‌ی او تحقیق کنم. یک روز در حالی که داشتم با اتوبوس به پرینستون^۴ می‌رفتم، نوشته‌هایم را بازخوانی می‌کردم: «فردریک آگوست ککوله در هفتم سپتامبر ۱۸۲۹ در دارم‌اشتات^۵ آلمان زاده شد. خانواده‌اش از نوادگان یک خاندان نجیب‌زاده بودند. او در جوانی به تفریحاتی هم‌چون گردش، گیاه‌شناسی، جمع‌آوری پروانه‌ها و طراحی می‌پرداخت. دوستانش از او به عنوان فردی حاضر جواب و بسیار مهربان یاد می‌کردند که از یافتن فرصتی برای گفت‌وگوهای علمی لذت می‌برد.

ککوله تحصیلات ابتدایی خود را در دارم‌اشتات آغاز کرد. دانش‌آموز خوبی بود و در یادگیری زبان‌ها استعداد فراوانی

شیمی ادامه تحصیل دهد. اما خانواده اش برای او آینده‌ی روشنی را در صورت تحصیل در رشته‌ی شیمی نمی‌دیدند. سرانجام او با پافشاری توانست موافقت خانواده اش را جلب کند. پس از آن که در سال ۱۸۵۱ فارغ التحصیل شد، به پاریس رفت و کارش را بر روی پایان‌نامه‌ی دکترای خود ادامه داد. او دانشجو و دوست شارل گرهارد^۶ شد و با ژان دوما^۷ هم‌آشنایی پیدا کرد. در همین زمان بود که او تئوری نوع‌ها، تئوری رادیکال‌ها، و دیگر تئوری‌های مطرح در آن زمان را آموخت. ککوله به مسایل فلسفه‌ی شیمی نیز علاقه مند بود و در تمام زندگی اش به آن‌ها علاقه مند ماند. «در بازخوانی نوشته‌هایم به این نقطه رسیده بودم که احساس بی‌حرکت بودن در اتوپوس مرا کسل کرد و به خواب رفتم. خود را در این رؤیا یافتم که برای بیست و پنجمین سالگرد ارایه‌ی نظریه‌ی بنزن توسط ککوله در برلین حضور دارم و این فرصت به من داده شده تا گفت‌وگویی با این بزرگ‌مرد داشته باشم. من در آغاز از او خواستم تا او درباره‌ی کارهای خود پس از گرفتن مدرک دکترایش در بیست و پنجم ژوئن سال ۱۸۵۲ صحبت کند.

■ پروفیسور، نخستین کار شما پس از دریافت مدرک دکترایتان چه بود؟

□ در ابتدا من به عنوان دستیار برای پلانتا^۸ در سوئیزرلند^۹ کار می‌کردم. اما در واقع از کارم در آن‌جا راضی نبودم. در آن‌جا هیچ‌گونه تحرک فکری وجود نداشت و من به ندرت کارهای شیمیایی گوناگون را روی گونه‌های زنده، مانند تعیین عیار آب معدنی انجام می‌دادم و تنها به مدت یک سال و نیم آن‌جا بودم. حدوداً در همان زمان استاد سابق من، لیپیگ، کاری را در بیمارستان پارتولومیو^{۱۱} لندن برای همکاری با استن هاوس^{۱۲} به من پیشنهاد کرد. با این پیشنهاد فرصت بسیار مهمی برای من فراهم شد.

■ چرا آن فرصت برای شما مهم بود؟

□ خوب، من در سال ۱۸۵۲ به آن‌جا رفتم و خیلی زود تعداد زیادی از شاگردان قدیم لیپیگ را ملاقات کردم. یکی از آن‌ها دوست من ویلیامسون^{۱۳} بود. ما بحث‌های جالب بسیاری درباره‌ی شیمی داشتیم. دوست من داشت روی طبقه‌بندی ترکیب‌های آلی با توجه به ساختارشان کار می‌کرد.

در واقع من بر این باورم که بحث‌های ما و بحث‌هایی که من با دوست دیگرم مولر^{۱۴} داشتم، بر دیدگاه شخصی خودم اثر گذاشتند و این اثر هنگامی نمایان شد که من در لندن بودم

و به دنبال آن منجر به شفافیت موضوع چهار ظرفیتی بودن کربن و توانایی اتم‌های کربن برای تشکیل ساختاری با شکل زنجیره‌ای شد.

■ اگر امکان دارد بیش‌تر درباره‌ی این دیدگاه توضیح دهید. □ حتماً! اجازه بدهید برایتان اظهاراتی را که قصد دارم برای همایش امروز ارایه دهم، بخوانم. در طول اقامتم در لندن در کلافام رود^{۱۵} سکونت داشتم. من غالباً در هر حال عصرهایم را با دوستم مولر می‌گذراندم... ما در مورد خیلی چیزها، اما بیش‌تر در مورد علم محبوبمان شیمی گفت‌وگو می‌کردیم. در یک عصر تابستانی زیبا طبق معمول از خارجی‌ترین بخش شهر، از میان خیابان‌های متروکه شهر داشتم با آخرین اتوبوس برمی‌گشتم... در یک وهم و خیال فرو رفتم و دیدم اتم‌ها جلوی چشمانم جست‌و‌خیز می‌کنند! پیش از این هم هر وقت این موجودات کوچک بر من ظاهر شده بودند، همواره در حرکت بودند. این بار به صورت‌های مختلف دیدم که چندین بار دو اتم کوچک‌تر برای جفت شدن به هم می‌پیوستند یا یک اتم بزرگ‌تر، دو اتم کوچک‌تر را در برمی‌گرفت. گاهی هم اتم‌های بزرگ‌تر ۲ یا حتی ۴ عدد از اتم‌های کوچک‌تر را در برمی‌گرفتند. ضمن این که تمام اتم‌ها به چرخش‌هایی همراه با رقص گیج‌کننده می‌پرداختند. در این حال، من دیدم که چگونه اتم‌های بزرگ‌تر شکل یک زنجیر به خود گرفتند، در حالی که اتم‌های کوچک‌تر را پس از خودشان در انتهای زنجیر قلاب می‌کردند... ناگهان با فریاد راننده که اعلام می‌کرد به کلافام رود، رسیده‌ایم، من را از رؤیایم جدا شدم. اما همان شب سعی کردم حداقل طرح مختصری از این اشکال رؤیایی را روی کاغذ بیاورم. این آغاز پیدایش ششمین نظریه‌ی ساختاری بود. البته در آن زمان من آمادگی انتشار آن را نداشتم. زیرا لازم است که رؤیاهای در دنیای واقعی مورد آزمون عملی قرار گیرند و من ابزار لازم برای ارایه‌ی نظریه‌ام را در دست نداشتم.

■ دکتر ککوله، چه رویداد بزرگ دیگری را در زندگی خود به خاطر می‌آوردید؟

□ به نظرم در حدود سال ۱۸۵۵ بود که در به دست آوردن موقعیتی در مدرسه‌ی پلی تکنیک زوریخ^{۱۶} با شکست روبه‌رو شدم. البته استاد سابق من لیپیگ این کار را به من توصیه نکرده بود. (در واقع ما هیچ وقت با هم رابطه‌ی خوبی نداشتیم). اما در سال ۱۸۵۶ به توصیه‌ی این‌مرد و بانسن^{۱۷} من وارد دانشگاه هایدلبرگ^{۱۸} شدم تا یک استاد حق‌التدریسی شوم. من به سرعت

آزمون های لازم را که مجبور به گذراندن آن ها بودم، گذراندم و در ترم تابستان تدریس شیمی آلی را آغاز کردم. در آن روزها شیمی در سطح بالا مورد توجه نبود. من هیچ حقوقی برای کارم دریافت نکردم و ناچار بودم کلاس درس و آزمایشگاه خود را با سرمایه ی خودم در محل اقامتم بسازم. در واقع تنها به خاطر سرمایه ای که نابرداری ام کارل^{۱۹} به من داد توانستم موقعیت خود را حفظ کنم. در همین سال بود که من با همسر اولم آشنا شدم.

■ چگونه این اتفاق افتاد؟

□ بانسن یک اجاق آزمایشگاهی گازی طراحی کرده بود. اما مشکل این بود که گاز تنها شب ها فشار لازم را داشت. از این رو در طول روز نمی توانستیم از اجاق گاز استفاده کنیم. به همین دلیل به ملاقات دروری^{۲۰} مسوول امور گازرسانی رفتم. در این دیدار، نه تنها موفق به رفع مشکل فشار گاز در طول روز شدم، بلکه او مرا به صرف شام در منزلش دعوت کرد. به این ترتیب من استقانی^{۲۱} را ملاقات کردم.

■ آیا این اتفاق همان زمان روی داد که شما نظریه ی مربوط به کربن را منتشر کردید؟

□ تقریباً. من یک مقاله در مورد چهار ظرفیتی بودن کربن در سال ۱۸۵۷ در یکی از مجله های مطرح آن دوره چاپ کردم و در سال ۱۸۵۸ این دیدگاه را که، کربن می تواند نقش دانه های زنجیر را بازی کند، گسترش دادم. باید در کمال فروتنی بگویم که این دیدگاه پایه ای را برای شیمی ساختاری بنا نهاد. یادآوری می کنم که کوپر^{۲۲} نیز هم چون من در زمینه ی چهار ظرفیتی بودن کربن به نتیجه ی یکسانی دست یافت. به نظر می رسد که در این باره من بیش تر از وی شهرت یافته ام. اما او بدون شک در این مورد بسیار خوددار و با ملاحظه بود.

■ آیا پس از این نیز کار خود در هایدلبرگ را دنبال کردید؟

□ خیر. در واقع در سال های حدود ۱۸۵۸ کرسی شیمی را در دانشگاه جنت^{۲۳} در بلژیک داشتم که موقعیت بسیار بهتری برای من بود. به من قول واگذاری یک آزمایشگاه جدید و تجهیز شده، بنا به مشخصات درخواستی ام، و یک کلاس تازه را دادند. من این پست را پذیرفتم و کار طولانی مدت و دشوار خود را آغاز کردم. کارهای آزمایشگاهی، سخنرانی ها و کار روی کتابم روزهای زیادی از وقت مرا گرفت. من اغلب تا پاسی از شب را صرف آماده شدن برای سخنرانی ها و کارهای آزمایشگاهی روز بعد می کردم. بسیار تحت تأثیر این دیدگاه لیبیگ قرار گرفته

بودم که می گفت یک فرد نباید نگران سلامتی اش باشد تا در شیمی موفق شود.

■ گمان می کنم در همین سال ها بود که شما یک دیگر را به یک نشست و گفت و گو در زمینه ی شیمی فراخواندید. ممکن است در مورد آن بیش تر توضیح دهید؟

□ این یک اتفاق بسیار جالب توجه بود. برای مدتی من با مسایل حل نشده ی شیمی سرگرم بودم و خودم را برای شرکت در نخستین کنفرانس بین المللی شیمیدان ها آماده می کردم. این کنفرانس در سال ۱۸۶۵ در کارلس روهر^{۲۴} برگزار شد.

من و تعدادی شیمیدان های برجسته از جمله کانیزارو^{۲۵} داشتیم برای بالا بردن سطح آگاهی درباره ی برخی دیدگاه ها و نظریه های کلی و ایجاد توافق در مورد برخی هدف های عمومی تلاش می کردیم. ما سعی کردیم پاسخ هایی برای پرسش هایی درباره ی روش نام گذاری و ساختار اتم، مولکول و اکی والان گرم ارایه دهیم.

■ و بعد چه اتفاقی افتاد؟

□ در سال ۱۸۶۱ کتاب من به چاپ رسید و سال بعد من نظریه ی ترکیب های سیر نشده ی کربن را ارایه دادم. تا آن زمان من به ترکیب های ایزومری کربن توجهی نکرده بودم.

هم چنین با استقانی عزیزم در ماه ژوئن این سال ازدواج کردم و ما در ماه می صاحب یک پسر شدیم. او سالم بود، اما استقانی تنها دو سال پس از تولد او فوت کرد. برای نخستین بار احساس کردم که نمی توانم کار کنم. سرانجام در حدود سال ۱۸۶۴ پژوهش هایم را از سر گرفتم. در این سال بود که من دومین رؤیای مشهورم را دیدم.

■ اگر اشتباه نکنم این رؤیا مربوط به ترکیب بنزن بود. خواهش می کنم دقیقاً درباره ی آن توضیح بدهید.

□ حق با شماست. آن به بنزن مربوط می شد. در زمان اقامت در جنت، من در خوابگاه مجردین واقع در اصلی ترین خیابان زندگی می کردم. اگرچه جایی که در آن مطالعه می کردم روبه روی یک کوچه ی باریک بود و هنگام روز هیچ روشنایی به آن راه نداشت، من نشسته بودم و داشتم با کتاب مرجع کار می کردم. اما کار پیش نمی رفت و فکرم جای دیگری بود. صندلی ام را کنار آتش بردم و در حالی که چرت می زدم، دوباره اتم ها را دیدم که جلوی چشمانم جست و خیز می کردند. این بار گروه های کوچک تر در صفحه ی زمینه کم تر حرکت می کردند. در این حال توانستم ساختارهای بزرگ تر را که شکل های

گوناگونی به خود گرفته بودند تشخیص دهم. گاه صف های بلند اتم هایی که به شکل فشرده تری بودند، در حال پیچ و تاب خوردن مانند مار، به هم می چسبیدند. اما، نگاه کن! آن چه بود؟! یکی از مارها انتهای دم خود را گاز گرفته بود. و این شکل گیری در جلوی چشمانم به طرز خنده آوری چرخید و چرخید. گویی با یک جرقه ذهنم را روشن کرد. از خواب بیدار شدم و بقیه ی شب را روی نظریه ی ششم کار کردم.

در حدود این سال ها من یک گروه پژوهشی از دانشجویان مستعد تشکیل دادم. در ژانویه ی سال ۱۸۶۵ یکی از دوستانم مقاله ی «ساختار کلی مواد آروماتیک» را به مجمع شیمی پاریس برد. در ماه می من مقاله ی کلی خود را با عنوان «نکاتی درباره ی ساختار کلی بنزن» برای بنیاد رویال^{۲۶} در بلژیک آماده کردم که در این بین من به عنوان یکی از اعضای مجمع برگزیده شدم. من با استدلال عقاید و باورهایم را در مورد اینکه ساختار بنزن یک ساختار فشرده، شش ضلعی و دارای شش حلقه است گزارش کردم. پس از این من کار ساختن ترکیب های تازه ای را که به پذیرش نظریه ی من اطمینان می بخشید، به گروه پژوهشی خود واگذار کردم.

■ آیا این تلاش موفقیت آمیز بود؟

□ بله، به واقع این طور بود. در سال ۱۸۶۷ زمانی که من کرسی شیمی را در دانشگاه بن در زادگاهم، آلمان پذیرفتم، در گفت وگویی با بنیاد رویال، گزارشی از کارهای دستیارم کورنر^{۲۷} به آن ها دادم (او کسی بود که همه ی فکر خود را صرف کارش می کرد).

عجله کنید پرینستون! با فریاد راننده ی اتوبوس از خواب بیدار شدم. مانند ککوله ی مشهور، من نیز در رؤیای خوشایندی غرق شده بودم.

ناچار بودم به سرعت بقیه ی نوشته هایم را مرور کنم.

«نظریه ی تغییر نوسانی سریع باند دوگانه در حلقه ی بنزن ککوله، وجود تنها یک حالت مشتق شده در سنتزهای گوناگون را توضیح می داد و این همان مسأله ای بود که نخستین طرح او درباره ی ساختار حلقه ای بنزن، را مورد توجه قرار نداد. این یافته ها بر سنتز آروماتیک ها و پس از آن در سال ۱۸۷۲ بر صنعت رنگرزی با آنیلین اثر گذاشت. در سال ۱۸۷۴ پس از درگذشت لیبیک، سمئی در دانشگاه مونیخ به ککوله پیشنهاد شد، اما او این پیشنهاد را نپذیرفت. او دانشجو و دستیار سابقش را برای احراز این پست معرفی کرد. کار دشوار و پیوسته، سلامت ککوله را هدف گرفت. در سال ۱۸۷۶ او با

خدمتکار سابقش ازدواج کرد. اگرچه او صاحب سه فرزند شد ولی این ازدواج، ازدواج موفق نبود. در این زمان او مبتلا به بیماری سرخک شد و هرگز به طور کامل بهبود نیافت. با وجود همه ی این مشکلات، او در سال ۱۸۷۷ به ریاست دانشگاه بن دست یافت. در سال ۱۸۹۰ خوشایندترین رویداد در زندگی ککوله رخ داد؛ بیست و پنجمین جشن سالانه ی «نظریه ی حلقه بنزن» در برلین برگزار شد.

در سال ۱۸۹۲ ککوله با نگاهی عمیق به زندگی خود، در یک سخنرانی در بن، علل موفقیت خود را در دو فعالیت ذهنی خلاصه کرد. یکی معماری که به او این قدرت را داد تا در مورد رابطه های فضایی و گروه های اتمی فکر کند، و دیگری سفرهای بسیاری که به او، توانایی تشخیص خوب را از بد داد.

مساعده های اساسی او به علم شیمی عبارت بودند از: تأکید دوباره بر چهار ظرفیتی بودن کربن، بیان مسأله ی توانایی کربن در تشکیل شکل زنجیری و درک ساختار حلقه ای بنزن. او بنیان گذار اصلی چارچوب شیمی آلی بود. ککوله در سال ۱۸۹۶ در بن درگذشت.

هنگامی که ساختمان دانشگاه پرینستون در برابر نمایان شد، من هنوز داشتم به این بزرگ مرد که هم دانشمند بود و هم خیالباغ، فکر می کردم و به نظرم آمد صدایش را می شنوم که می گوید:

«بیباید یاد بگیریم رؤیایی باشیم ... بعد شاید بتوانیم حقیقت را دریابیم. از انتشار رؤیاهایمان تا وقتی که به صورت آگاهانه مورد آزمایش قرار نگرفته اند، پرهیز کنیم.»



۵ دانشجوی دوره ی کارشناسی رشته ی شیمی، دانشگاه زنجان

1. Kekule, F.A.
2. Woodrow wilson summer institute
3. Princeton
4. Darmstadt
5. Giessen
6. Liebig, J.V.
7. Gerhardt, C.
8. Dumas, J. B.
9. Planta, A. V.
10. Switzerland
11. Bartholomew
12. House, J.S.
13. Williamson, A.W.
14. Muller
15. Clapham Road
16. Zurich
17. Bunsen
18. Heideberg
19. Karl
20. Drory
21. Stephanie
22. Couper, A. S.
23. Ghent
24. Karlsruhe
25. Cannizzaro
26. Royal Academy
27. Koerner

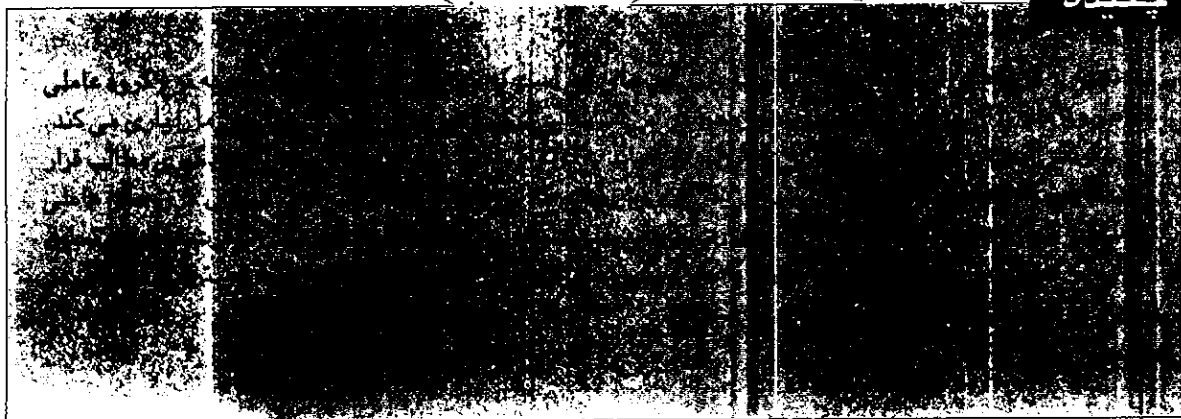


www.woodrow.org/teachers/chemistry/institutes/1992/Kekule.html

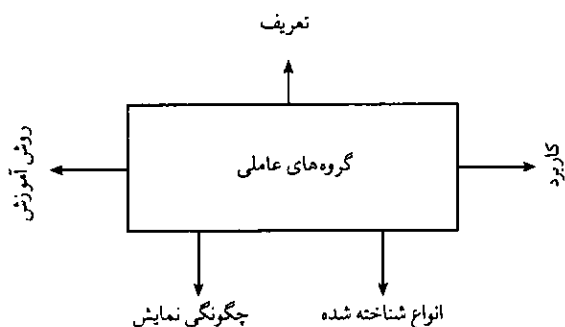
روش یادگیری گروه‌های عاملی در ترکیب‌های آلی

رویا دربندی

چکیده



اگر ما معلمان، مطالب درسی را به گونه‌ای به دانش‌آموزان بیاموزیم که آن‌ها در مسیر فرآیند یادگیری با یک طبقه‌بندی اصولی قرار گیرند، هرگز مطالب درسی را به فراموشی نمی‌سپارند. در این مقاله، در آغاز، مفهوم گروه‌های عاملی و کاربرد آن در شیمی ترکیب‌های آلی مورد بررسی قرار گرفته، سپس چگونگی آموزش گروه‌های عاملی به دانش‌آموزان به شیوه‌ی طبقه‌بندی مورد توجه قرار می‌گیرد. نمودار روبه‌رو، مطالب عنوان شده در این مقاله را به طور خلاصه به نمایش می‌گذارد:



تعریف

گروه‌های عاملی به اتم یا مجموعه‌ای از اتم‌ها گفته می‌شود که سبب بروز خواص ویژه‌ای در ترکیب‌ها می‌شوند و همین خواص ویژه موجب تفاوت ترکیب‌ها و شناسایی آن‌ها از یکدیگر می‌شود. پس همه‌ی مواد حتی موجودات زنده نیز دارای گروه عاملی هستند. برای نمونه، دسته‌بندی موجودات زنده به گیاهان و جانوران، براساس وجود گروه‌های عاملی در آن‌ها صورت می‌گیرد. همین گروه‌های عاملی است که موجب تفاوت میان آن‌ها و سبب متمایز کردن آن‌ها از یکدیگر می‌شود.

کاربرد

تنوع ترکیب‌های شیمیایی بسیار زیاد است، اما وجود گروه‌های عاملی ما را در شناسایی و طبقه‌بندی ترکیب‌ها و واکنش‌هایشان یاری می‌کند. تصور کنید دو ترکیب آلی را در اختیار شما قرار داده‌اند و از شما خواسته‌اند که تشخیص دهید کدام یک آلکان و کدام یک آلکن است. در آغاز شما باید گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها را مشخص کنید (آلکان: پیوند ساده‌ی کربن-کربن، آلکن: داشتن یک پیوند دوگانه کربن-کربن). پس از مشخص شدن گروه‌های عاملی و با در نظر گرفتن این‌که وجود همین گروه‌های عاملی روی خواص شیمیایی و نوع واکنش‌هایی که این دو ترکیب انجام می‌دهند، اثر می‌گذارد، پیش‌بینی می‌کنید که چون آلکان سیر شده است، تمایل به شرکت در واکنش افزایشی را ندارد. اما آلکن وارد واکنش افزایشی می‌شود. پس با انجام یک واکنش افزایشی هم چون اثر گاز هیدروژن یا محلول برم در تراکلرید کربن می‌توان آن دو را از یکدیگر تشخیص داد. هم چنین ممکن است از روش طیف‌سنجی IR برای تشخیص این دو ماده استفاده شود. از آنجایی که هر گروه عاملی در طیف جایگاه ویژه‌ای دارد، به راحتی می‌توان این دو ترکیب را از هم تشخیص داد. بنابراین در این دو روش، در اصل گروه‌های عاملی مانند یک کلید در شناسایی ترکیب‌های آلی از یکدیگر نقش اساسی را نشان می‌دهند.

انواع شناخته شده

عنصر کربن و هیدروژن در همه‌ی ترکیب‌های آلی به طور مشترک وجود دارند. پس به راحتی گروه‌های عاملی که وجود آن‌ها موجب تفاوت این ترکیب‌ها از یکدیگر می‌شود کدامند؟

در پاسخ می‌توان گفت وجود عنصرهایی هم چون اکسیژن، نیتروژن و یا گوگرد در ترکیب‌ها و نیز چگونگی پیوند میان آن‌ها موجب پیدایش گروه‌های عاملی گوناگون و تفاوت مواد با یکدیگر می‌شود.

برای نمونه، در الکل‌ها و اترها، افزون بر عنصر کربن و هیدروژن اتم اکسیژن وجود دارد. اما چگونگی پیوند اتم اکسیژن با اتم‌های دیگر در این دو ترکیب متفاوت است. به طوری که در الکل‌ها اتم اکسیژن با هیدروژن و کربن، و در اترها با دو اتم کربن پیوند دارد. پس گروه عاملی این دو ترکیب با هم فرق می‌کند و هر گروه عاملی خواص ویژه‌ای به هر یک از آن‌ها می‌بخشد. به این ترتیب گروه‌های عاملی در ترکیب‌هایی چون آلکان، آلکن، آلکین، کربوکسیلیک اسید، استر، آلدئید، کتون، الکل، آمین و آمید شکل می‌گیرد.

چگونگی نمایش

گروه‌های عاملی را می‌توان به صورت‌های مختلف نمایش داد. در برخی از کتاب‌ها و مراجع از شکل عمومی استفاده می‌شود. برای نمونه، در نمایش گروه عاملی اسیدی (COOH)، شکل عمومی R-COOH به کار می‌رود. هر دو شکل نمایش داده شده می‌تواند برای یادگیری دانش‌آموزان مناسب باشد.

روش آموزش

با توجه به اهمیت گروه‌های عاملی در تشخیص ترکیب‌های آلی و شناخت خواص آن‌ها، معلمان باید بتوانند به کمک یک روش مناسب، آن را به دانش‌آموزان آموزش دهند. شاید اغلب ما معلمان هنگامی که می‌خواهیم ترکیب‌های آلی را به دانش‌آموزان آموزش دهیم با بیان فرمول عمومی و گروه عاملی بی‌درنگ به بررسی واکنش‌های آن می‌پردازیم و این روند را برای ترکیب‌های آلی دیگر نیز دنبال می‌کنیم. با این روش دانش‌آموز را در انبوهی از اطلاعات قرار می‌دهیم و یک ترکیب را در اختیار او قرار می‌دهیم و از او می‌خواهیم تشخیص دهد که این ترکیب جزء کدام دسته از ترکیب‌های آلی است، بدون آن‌که از طبقه‌بندی میان مطالب آرایه شده و هم چنین ارتباط میان آن‌ها آگاهی داشته باشد.

برخی از معلمان برای جلوگیری از این سردرگمی، جدولی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند و در آن، گروه‌های عاملی

شکل ترکیب های هیدروکربنی و غیر هیدروکربنی صورت گرفته است و دانش آموز پس از تشخیص این که ترکیب مورد نظر جز کدام دسته است، به بررسی پرسش های مطرح شده می پردازد، به طوری که به آسانی قادر خواهد بود گروه عاملی را تشخیص دهد و حتی می تواند با توجه به مطالب ارائه شده در طبقه بندی اطلاعاتی هم چون فرمول عمومی ترکیب مورد نظر، نوع هیبرید اتم ها و... را نیز به دست آورد.

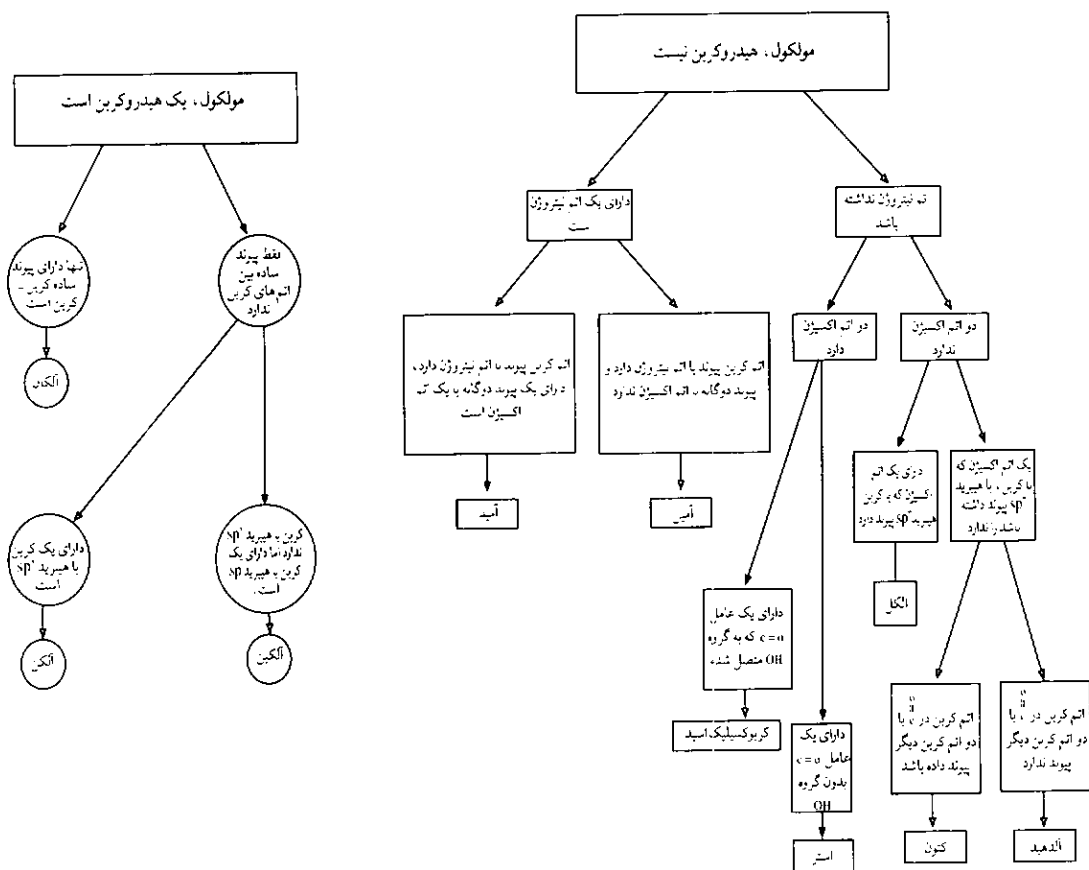
با به کارگیری روش های متنوع می توان انگیزه ی یادگیری را در دانش آموزان تقویت کرد. روش طبقه بندی مطالب یکی از آن روش های متنوع است که معلمان می توانند برای تدریس مطالب درسی از آن استفاده کنند. این روش نه تنها قدرت یادگیری مفاهیم را تقویت می کند بلکه دانش آموزان با ایده گرفتن از آن می توانند هر آن چه را که می آموزند به آسانی طبقه بندی کنند.



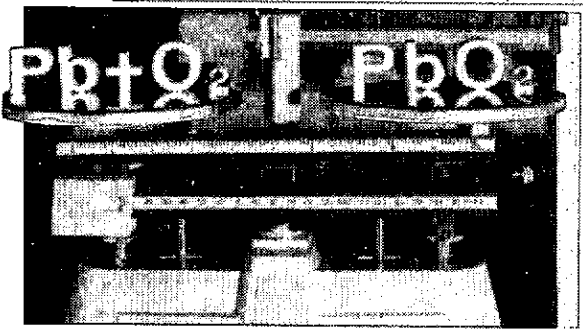
Hildreth, D.P.J. Chem. Educ. 2001, 78, 1355.

را یا به شکل کلی یا با آوردن نمونه هایی بیان می کنند و دانش آموز انتظار دارند که مطالب این جدول را به خاطر بسپارد. در این روش از آن جا که دانش آموز در مسیر درست یادگیری قرار نگرفته است پس از مدت کوتاهی مطالب را به فراموشی می سپارد. حال این پرسش مطرح می شود که چگونه دانش آموزان را در مسیر درست یادگیری قرار دهیم؟

اگر مطالب را در ذهن دانش آموز طبقه بندی کرده، با استفاده از این طبقه بندی پرسش هایی مطرح کنیم که دانش آموز را به فعالیت ذهنی وادار کند، به طوری که بتواند با توجه به پرسش ها و تجزیه و تحلیل آن ها گروه های عاملی را تشخیص دهد، دیگر دانش آموز مطالب را به فراموشی نخواهد سپرد. هم چنین دانش آموز افزون بر تشخیص گروه های عاملی نکته های دیگری را در مورد ترکیب های آلی فرامی گیرد. یادآوری می شود که طبقه بندی و طرح پرسش باید با مهارت خاصی صورت گیرد. در زیر طبقه بندی ۱۰ گروه عاملی نمایش داده شده است. همان طور که ملاحظه می کنید در آغاز، یک طبقه بندی به



کاربرد اصل پایستگی جرم برای موازنه کردن واکنش‌های شیمیایی



چکیده

واکنش‌های شیمیایی را با معادله‌های شیمیایی نشان می‌دهند. معادله‌های شیمیایی از نظر کمی تفاوتی با معادله‌های جبری ندارند. با توجه به اصل پایستگی جرم می‌توان یک روش کلی برای موازنه کردن واکنش‌های شیمیایی پیشنهاد کرد. در این روش برای هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های شیمیایی، ضریبی مجهول در نظر گرفته شده، سپس معادله‌های جبری میان ضریب‌ها نوشته می‌شود. با فرض این که یکی از ضریب‌ها می‌تواند عدد یک باشد، ضریب‌های دیگر خودبه‌خود از حل این معادله‌ها به دست می‌آیند. در واکنش‌هایی که در آن‌ها یون‌ها دخالت دارند، افزون بر معادله‌های یاد شده که بر اساس اصل پایستگی جرم نوشته می‌شوند، به معادله‌ی موازنه‌ی بارها هم نیاز داریم که در آن ضریب‌های یون‌های منفی، منفی و ضریب‌های یون‌های مثبت، مثبت در نظر گرفته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اصل پایستگی جرم، موازنه کردن واکنش‌های شیمیایی، معادله‌های شیمیایی

بنابه قانون بقای جرم، در جریان یک واکنش شیمیایی معمولی، تغییر محسوسی در جرم روی نمی‌دهد. این قانون تا آن‌جا که به معادله‌های شیمیایی مربوط می‌شود، بدین معنی است که اتم‌های هر عنصر، خواه ترکیب شده و خواه ترکیب نشده باشند به همان تعداد که در طرف چپ معادله دیده می‌شوند، در طرف راست معادله هم باید وجود داشته باشند. برای نمونه، کربن دی‌سولفید با کلر ترکیب می‌شود. فرآورده‌های

معادله‌های شیمیایی واکنش‌ها را برحسب نشانه‌ها و فرمول‌های عنصرها و مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های شیمیایی نمایش می‌دهند. در این معادله‌ها، مواد واکنش‌دهنده در سمت چپ، و فرآورده‌ها در سمت راست قرار می‌گیرند و به جای علامت تساوی که در معادله‌های جبری متداول است، یک پیکان به کار برده می‌شود که می‌توان آن را خلاصه شده‌ی کلمه‌ی «می‌دهد» دانست.

$$\left. \begin{matrix} c=1 \\ a=2 \\ a=2d \end{matrix} \right\} \Rightarrow d=1$$

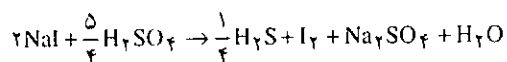
$$\left. \begin{matrix} b=c+e \\ e=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow b=c+1$$

$$\left. \begin{matrix} b=c+f \\ b=c+1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow f=1$$

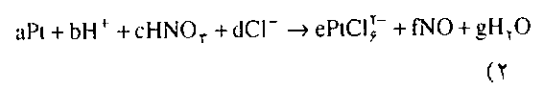
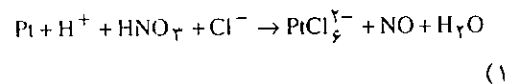
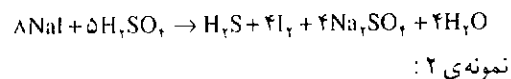
$$\left. \begin{matrix} 2b=2e+f \\ e=1 \\ f=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow b=3/2$$

$$\left. \begin{matrix} f=1 \\ b=3/2 \\ b=c+f \end{matrix} \right\} \Rightarrow c=1/2$$

۴) عددهای به دست آمده را به جای ضریب های مجهول قرار می دهیم:



در یک معادله ی شیمیایی، ضریب ها به صورت عددهای صحیح نوشته می شوند، پس دوطرف این معادله ی شیمیایی را در عدد ۴ ضرب می کنیم:



- ۱) $a=c$ برای اتم پلاتین
- ۲) $b+c=2g$ برای اتم های هیدروژن
- ۳) $c=f$ برای اتم های نیتروژن
- ۴) $3c=f+g$ برای اتم های اکسیژن
- ۵) $d=6e$ برای اتم های کلر

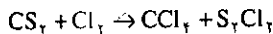
(۳)

$$\left. \begin{matrix} c=1 \\ a=c \\ d=6e \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} a=1 \\ d=6 \end{matrix} \right\}$$

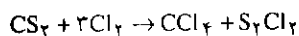
$$\left. \begin{matrix} 3c=f+g \\ c=f \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} g=2c \\ b+c=2g \end{matrix} \right\} \Rightarrow b=3c$$

ملاحظه می شود که ضریب های b و c هم چنان مجهول باقی می مانند. در این موارد ما نمی توانیم دوباره یکی از ضریب های

این واکنش کربن تتراکلرید و دی سولفید دی کلرید، هستند. برای نشان دادن این واکنش، چنین می نویسیم:



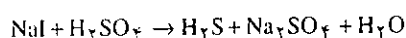
این معادله از نظر کمی درست نیست و قانون بقای جرم را نقض می کند. در واقع، این رابطه تا موازنه نشده باشد، معادله نیست. برای موازنه ی این معادله باید در طرف چپ، سه مولکول کلر داشته باشیم. بنابراین:



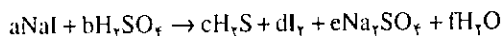
ساده ترین معادله های شیمیایی را می توان به روش آزمون و خطا موازنه کرد!

روش های گوناگونی مانند روش نیم پیلی، روش اکسایش- کاهش برای موازنه کردن واکنش ها پیشنهاد شده است، ولی روش کلی برای موازنه کردن واکنش ها را از قانون پایستگی جرم و با در نظر گرفتن این که، یک واکنش شیمیایی باید یک معادله ی شیمیایی باشد و یک معادله ی شیمیایی از نظر روابط کمی هیچ چیزی از یک معادله ی ریاضی کم ندارد، می توان استنتاج کرد. در این روش کلی برای هر یک از مولکول ها یا عنصرهای شرکت کننده در واکنش، ضریب مجهول در نظر گرفته می شود. در واقع، موازنه کردن واکنش، پیدا کردن همین ضریب های مجهول است. در این روش پس از یافتن روابط منطقی میان ضریب ها، با دادن ضریب یک، به یکی از ضریب ها، معادله ی واکنش موازنه می شود. حال این روش را با چند نمونه مورد بررسی قرار می دهیم:

نمونه ی (۱): معادله ی واکنش زیر را موازنه کنید:

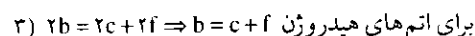


۱) ضریب های مجهولی را به مولکول های مورد نظر نسبت می دهیم:

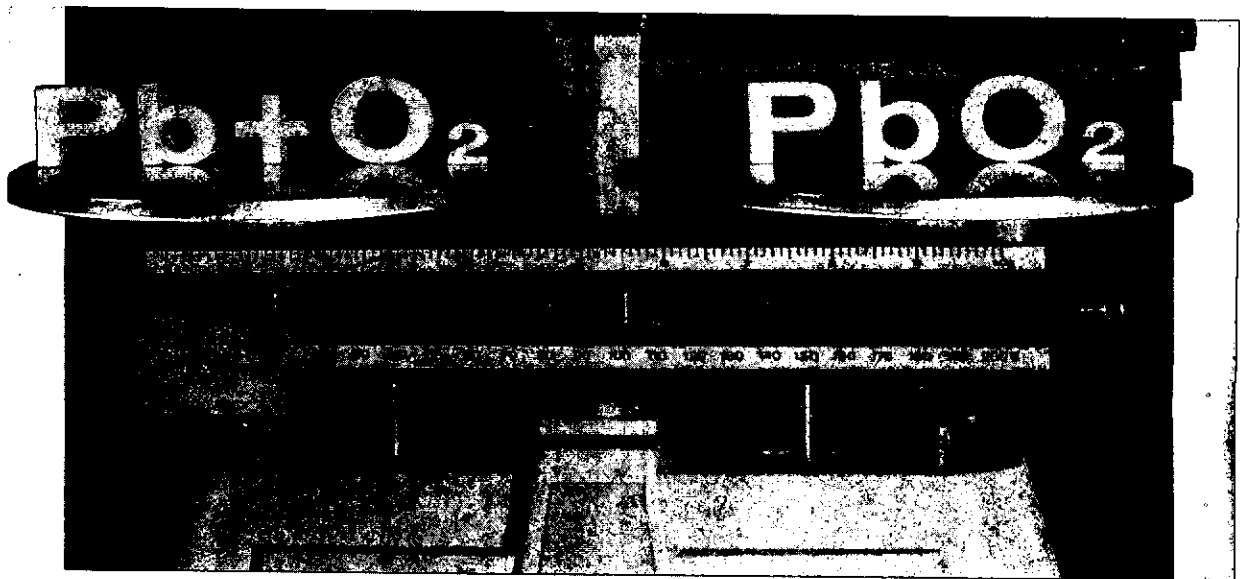


ضریب های مجهول ما در این معادله ی شیمیایی، a و b و c و d و e و f هستند.

۲) بنابه اصل موازنه کردن واکنش های شیمیایی، باید مجموع اتم های هر عنصر از هر نوع در دو طرف معادله ی واکنش با هم برابر باشند، پس داریم:



۳) یکی از ضریب ها را مساوی یک قرار می دهیم و معادله ها را ساده تر می کنیم:



- ۳) $c = e$
- ۴) $3c = f$
- ۵) $2a + b - c = 3d - e$

(۳)
با فرض

$$\left. \begin{array}{l} a=1 \Rightarrow d=1 \\ 2a+b-c=3d-e \\ c=e \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} b=1 \\ b=2f \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} f=\frac{1}{2} \\ f=3c \end{array} \right\} \Rightarrow$$

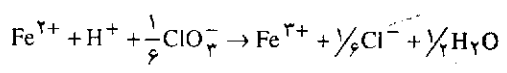
$$\left. \begin{array}{l} c=\frac{1}{6} \\ c=c \end{array} \right\} \Rightarrow e=\frac{1}{6}$$

$$b-d = -2e$$

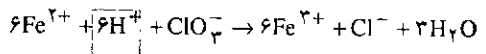
سپس در ادامه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} b-d = -2e \\ e=1 \\ d=6 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} b=4 \\ b=3c \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} c=\frac{4}{3} \\ c=f \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} f=\frac{4}{3} \\ g=2c \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} f=\frac{4}{3} \\ g=\frac{8}{3} \end{array} \right\}$$

(۴)



دو طرف معادله‌ی شیمیایی را در عدد ۶ ضرب می‌کنیم:

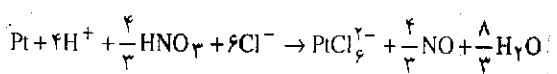


دیر شیمی بیله سوار- اردبیل

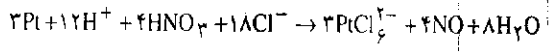
۱. قانون بقای جرم برای تمام واکنش‌های شیمیایی به استثنای واکنش‌هایی که با تغییرات هسته‌ای همراه باشد، معتبر است. این قانون اولین بار توسط آنتوان لوازیه در سال ۱۷۸۹ میلادی رسماً بیان شد.



چارلز مورتمیر، شیمی عمومی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۱، چاپ دوم.

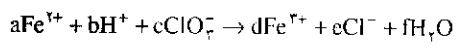
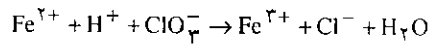


دو طرف واکنش را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم:



می‌بینیم که هم تعداد اتم‌ها از هر نوع، و هم تعداد کل بارها در دو طرف معادله، با هم برابر هستند.

نمونه‌ی ۳:



- ۱) $a = d$
- ۲) $b = 2f$



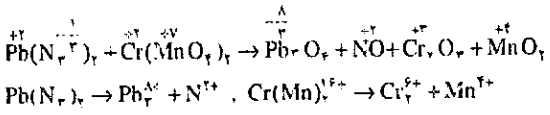
موازنه‌ی واکنش‌های پیچیده‌ی اکسایش - کاهش

با استفاده از روش اصلاح شده‌ی

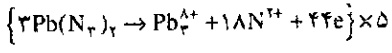
تنظیم نیم واکنش‌ها

فرشاد شیدایی

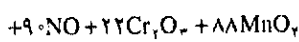
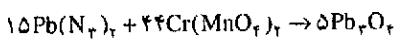
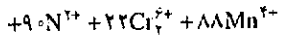
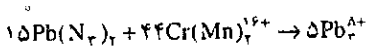
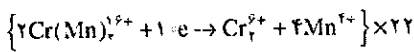
یک عنصر تغییر کرده است که البته این اشکال نیز با اندکی دقت و آزمایش برطرف می‌شود.
نمونه:



نیم واکنش اکسایش



نیم واکنش کاهش

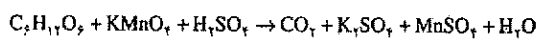


در این مقاله سعی شده است تا واکنش‌های پیچیده‌ی اکسایش - اکسایش که در شماره‌های قبلی مجله‌ی رشد

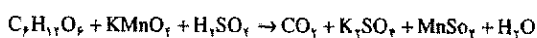
یک روش جدید به نام روش اصلاح شده‌ی تنظیم نیم واکنش‌ها برای موازنه‌ی واکنش‌های پیچیده شیمیایی پیشنهاد شده است. جهت به دست آوردن نیم واکنش‌های اکسایش - کاهش، تنها آن دسته از عنصرهایی را که دچار تغییر در عدد اکسایش شده‌اند و به هر شکلی که در واکنش حضور دارند، بدون در نظر گرفتن بقیه‌ی عنصرها می‌نویسیم و پس از موازنه‌ی جرم و بار، آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم، آن‌گاه بقیه‌ی عنصرها و گونه‌هایی را که عدد اکسایش آن‌ها تغییر نکرده است، به واکنش برمی‌گردانیم و با استفاده از ضریب‌های مناسب گونه‌هایی که موازنه نیستند نیز آن‌ها را موازنه می‌کنیم.

این روش برای موازنه‌ی واکنش‌های پیچیده‌ی شیمیایی، از کارایی خوبی برخوردار است. برای نمونه، واکنش‌های پیچیده‌ای که در شماره‌های قبلی این مجله با استفاده از روش «وارسی» یا روش «تغییر عدد اکسایش در مولکول‌ها» موازنه شده‌اند، به آسانی با این روش موازنه می‌شوند. تنها اشکال این روش تعیین نیم واکنش‌ها در موازنه‌ی واکنش‌هایی است که در آن‌ها تنها عدد اکسایش

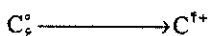
نمونه ی (۱)



(آ) عنصرهایی را که عدد اکسایش آن‌ها تغییر کرده است تعیین می‌کنیم. مشاهده می‌شود که تنها دو عنصر کربن و منگنز دچار چنین تغییری شده‌اند.

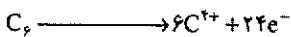


(ب) با توجه به شرح این مرحله، کربن به شکل C_2 و بدون بار، به C^{4+} تبدیل شده است. هم‌چنین Mn^{7+} به Mn^{2+} تغییر عدد اکسایش داده است. بنابراین بدون حضور بقیه ی اتم‌ها خواهیم داشت:



(پ) موازنه ی جرم و بار:

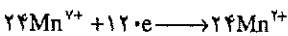
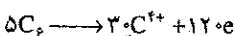
نیم‌واکنش اکسایش



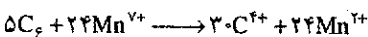
نیم‌واکنش کاهش



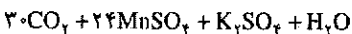
با استفاده از ضریب‌های مناسب خواهیم داشت:



(ت) جمع دو نیم‌واکنش بدون حضور بقیه ی عنصرها و گونه‌ها به معادله ی زیر می‌انجامد:



(ث) در این مرحله واکنش را به شکل اصلی آن بازنویسی می‌کنیم:



و با استفاده از ضریب‌های مناسب، بقیه ی گونه‌ها و عنصرها را نیز موازنه می‌کنیم. چون در سمت چپ تعداد اتم‌های پتاسیم موازنه است بنابراین برای K_2SO_4 ضریب ۱۲ می‌گذاریم. آن‌گاه در سمت راست تعداد اتم‌های S موازنه می‌شوند پس H_2SO_4 نیز ضریب ۳۶ و در نهایت به

آموزش شیمی، موازنه ی آن‌ها به روش‌های مختلفی هم‌چون موازنه ی واکنش‌های مولکولی (شماره ی ۲۲)، چگونگی موازنه کنیم؟ راه‌های آن را بشماریم (شماره ی ۴۶)، روش واری (شماره ی ۵۱) و روش تغییر عدد اکسایش در مولکول‌ها (شماره ی ۵۹) صورت گرفته است، با استفاده از روش اصلاح شده ی تنظیم نیم‌واکنش‌ها موازنه شوند. مراحل روش اصلاح شده ی تنظیم نیم‌واکنش‌ها در موازنه ی واکنش‌های اکسایش-کاهش عبارتند از:

(آ) عنصر یا عنصرهایی را که عدد اکسایش آن‌ها تغییر کرده است، تعیین می‌کنیم.

(ب) عنصرهایی را که عدد اکسایش آن‌ها تغییر کرده است، همراه با بار مربوط به آن‌ها بدون حضور عنصرهایی که عدد اکسایش آن‌ها تغییر نکرده است، می‌نویسیم. بنابراین در این مرحله واکنش را به دو نیم‌واکنش اکسایش-کاهش تفکیک می‌کنیم.

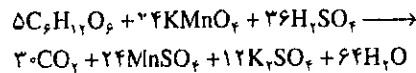
(پ) دو نیم‌واکنش اکسایش-کاهش را با قرار دادن ضریب‌های مناسب، موازنه جرم و بار می‌کنیم، به طوری که تعداد الکترون‌های گرفته شده با تعداد الکترون‌های از دست رفته برابر باشند.

(ت) دو نیم‌واکنش را با هم جمع می‌کنیم. در این مرحله واکنش بدون حضور عنصرها و گونه‌هایی که عدد اکسایش آن‌ها تغییر نکرده است موازنه می‌شود.

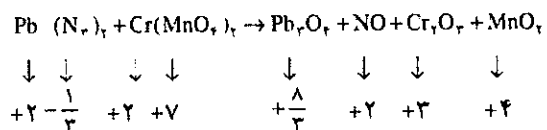
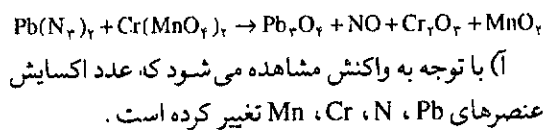
(ث) عنصرها و گونه‌هایی را که عدد اکسایش آن‌ها تغییر نکرده است به واکنش برمی‌گردانیم و در صورت موازنه نبودن با قرار دادن ضریب‌های مناسب نیز آن‌ها را موازنه می‌کنیم.

یکی از برتری‌های این روش آسانی موازنه ی واکنش‌های معمولی، به دور از هر گونه پیچیدگی خاص است. به نظر نویسنده، تنها مشکل این روش در موازنه ی واکنش‌ها، تعیین نیم‌واکنش‌های اکسایش-کاهش در واکنش‌هایی است که در آن‌ها تنها یک عنصر هم اکسید می‌شود و هم کاهش می‌یابد. البته این مشکل را نیز می‌توان با اندکی دقت و تمرین به آسانی برطرف کرد. به منظور فهم بهتر مراحل این روش چند واکنش را که در شماره‌های پیش با استفاده از روش‌های مختلف موازنه شده بودند، با استفاده از روش اصلاح شده تنظیم نیم‌واکنش‌ها موازنه می‌کنیم.

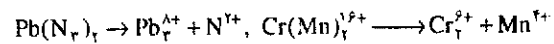
H₂O ضریب ۶۴ تعلق می گیرد.



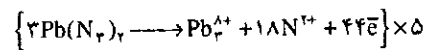
نمونه ی (۲):



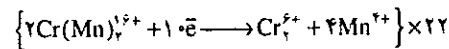
(ب)



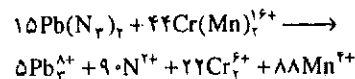
(پ) نیم واکنش اکسایش



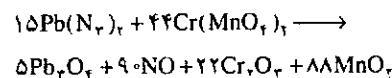
نیم واکنش کاهش



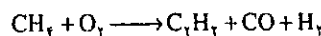
(ت)



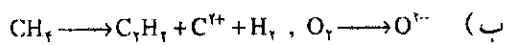
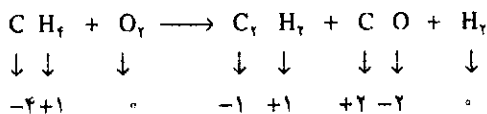
(ث)



نمونه ی (۳)

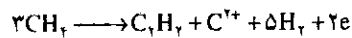


(آ)

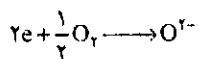


(ب) در این مرحله باید دقت کرد که ضریب O²⁻ و C²⁺ با هم برابر باشند چون کربن و اکسیژن در ترکیب CO دارای تعداد اتم های یکسان هستند.

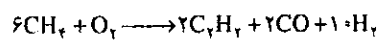
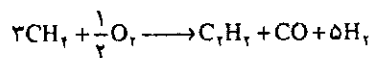
نیم واکنش اکسایش



نیم واکنش کاهش

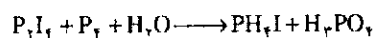


(ت)



این نمونه از جمله واکنش هایی است که در آن همه ی عنصرها دچار تغییر در عدد اکسایش می شوند. اکنون نمونه های دیگری را بررسی می کنیم که در آن ها تنها عدد اکسایش یک عنصر تغییر کرده است.

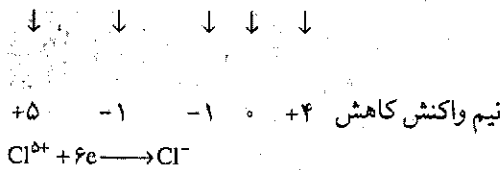
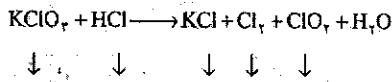
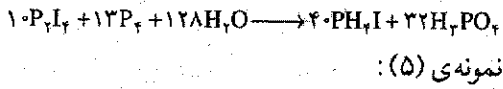
نمونه ی (۴)



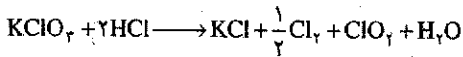
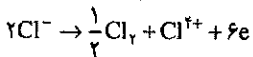
در این نمونه، فسفر تنها عنصری است که عدد اکسایش آن تغییر کرده است.

(آ)

O C H



نیم واکنش اکسایش

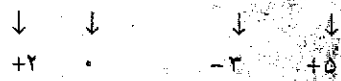
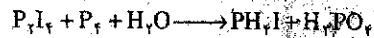


در این نمونه باید به این نکته دقت کرد که ضریب KCl و $KClO_7$ باید برابر باشند چون تنها در این دو گونه پتانسیم حضور دارد.

در پایان این مبحث یادآوری می‌شود که روش اصلاح شده‌ی تنظیم نیم واکنش‌ها برای بسیاری دیگر از واکنش‌ها مورد آزمایش قرار گرفته است و در موازنه‌ی واکنش‌ها کارایی خیلی خوبی را از خود نشان می‌دهد. از خوانندگان محترم مجله نیز درخواست می‌شود چنانچه واکنش‌هایی را سراغ دارند که با این روش یا روش‌های دیگر موازنه نمی‌شوند برای ما بفرستند تا نسبت به درج آن‌ها در مجله اقدام شود. امید است همکاران محترم در موازنه‌ی واکنش‌های پیچیده و حتی واکنش‌های معمولی، این روش را که به نوعی دانش‌آموزان یک زمینه‌ی قبلی از آن در ذهن دارند، مورد استفاده قرار دهند.

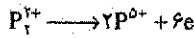


* دبیر شیمی تویسرکان

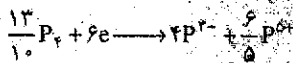


در این مرحله پیدا کردن نیم واکنش‌های اکسایش-کاهش در ظاهر دشوار به نظر می‌رسد، اما اگر به واکنش خوب دقت کنیم مشاهده می‌شود که ضریب PH_4I باید چهار برابر ضریب P_4 باشد، زیرا باید تنها در این دو ترکیب حضور دارد. بنابراین به خاطر این که شرط یاد شده برآورده شود، باید نیم واکنش اکسایش را به صورت $P_4 \longrightarrow P^{2+} + 2P^{5+}$ و نیم واکنش کاهش را به صورت $P_2 \longrightarrow P^{2-} + P^{5+}$ در نظر بگیریم. زیرا در این حالت می‌توان پس از موازنه‌ی جرم و بار نیم واکنش اکسایش، ضریب P^{2-} را طوری انتخاب کرد که چهار برابر ضریب P_4 باشد.

نیم واکنش اکسایش

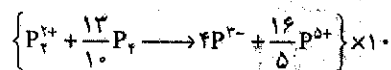


نیم واکنش کاهش



در این مرحله باید به این نکته دقت کرد که بعد از انتخاب ضریب P^{2-} به گونه‌ای موازنه شوند که در موازنه‌ی بار کلی نیم واکنش کاهش با تعداد اکسایش‌های نیم واکنش اکسایش برابر باشد. در غیر این صورت اگر از ضریب مناسب برای برابر کردن تعداد اکسایش‌ها استفاده کنیم، شرط چهار برابر بودن ضریب P^{2-} نقض خواهد شد.

(ت)



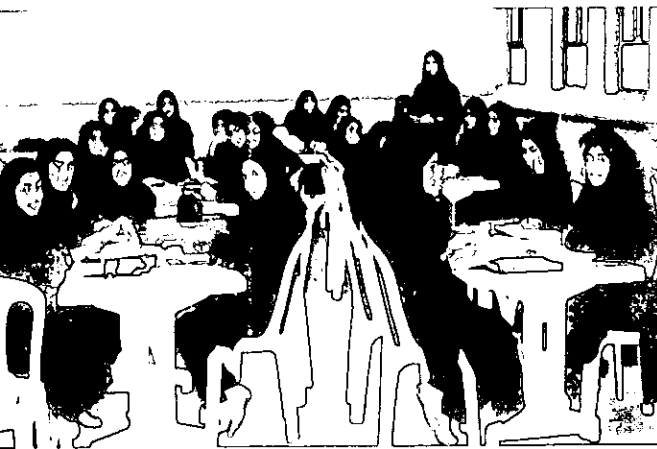
(ث)



شیوه‌های ایجاد انگیزه برای مطالعه‌ی درس شیمی در دانش آموزان

نسرتین منصورى *

آموزش به عنوان یک سیستم



آغاز سخن

معلم کسی است که با روانشناسی نوجوان، فن معلمی و شیوه‌های آموزش آشناست.

یادگیری با فعل و عمل شروع شده، به ادراک می‌رسد و از آن‌جا به تشکیل عبارت‌ها و مفاهیم مجرد در ذهن منجر می‌شود و در نهایت به ثبت شدن در ذهن و نتیجه‌ی مطلوب می‌انجامد. شرایط مساعد و نامساعد برای رشد و فعالیت دانش‌آموزان، باید در موارد زیر جست‌وجو شود:

- ۱) نوع برنامه و هدف آن
- ۲) نوع کتاب‌های درسی، بر پایه‌ی این برنامه
- ۳) شیوه‌ی تدریس کتاب به دانش‌آموز
- ۴) وضع کلاس، محیط مدرسه و نوع امکانات
- ۵) محیط اجتماعی
- ۶) کارآیی علوم در جامعه.

باید توجه داشت که آموزش، یک سیستم و دستگاه پیوسته بوده، وابسته به ترکیبی از روابط میان اجزای زیر است:

- ۱- معلم، ۲- دانش‌آموز، ۳- برنامه، ۴- برنامه‌ریزی، ۵- مؤلف، ۶- کتاب، ۷- وسایل کمک‌آموزشی، ۸- آموزش

ضمن خدمت، ۹- فضا و محیط آموزش و ۱۰- خانواده.

اگر بخواهیم امر آموزش به خوبی جریان داشته باشد، باید همه‌ی عوامل تشکیل‌دهنده‌ی این دستگاه هماهنگ بوده، با یک دیگر همکاری داشته باشند.

بررسی اجزای یک سیستم آموزشی

- ۱- معلم
- هنگامی که شورای برنامه‌ریزی برای درس شیمی برنامه‌ریزی

می کند، یا مؤلفان کتاب آن را می نویسند، از یک معلم شیمی دبیرستان تصویری به صورت زیر دارند:

معلم کسی است که با روان شناسی نوجوان، فن معلمی، و شیوه های آموزش آشنایی دارد و در تدریس خود به دیدگاه های مهم دانشمندان در زمینه ی تعلیم و تربیت توجه دارد.

هربرت اسپنسر می گوید:

یادگیری شروع شده، به ادراک می رسد و از آن جا به تشکیل عبارات ها و مفاهیم مجرد در ذهن منجر می شود و در نهایت به نتیجه ی مطلوب می انجامد.

تعلیم خوب چیست؟

تعلیم خوب، فرصت دادن به دانش آموز است تا ناشناخته ها را کشف کند. به دیگر سخن، معلم باید بداند که نقش او در کلاس نقش هدایت کننده و راهنما است و تلاش کننده ی اصلی دانش آموز است.

به ویژه در آموزش شیمی معلم باید به دانش آموز یاد دهد که چگونه فکر کند، چه طور عمل کند، چگونه کشف کند، چگونه مفروضات و داده ها را دسته بندی کند و با استفاده از آن ها قدم به قدم برای یافتن ناشناخته ها پیش برود.

معلم باید بداند دانش آموز مانند خمیرمایه ای در دست اوست و به هر شکل که معلم بخواهد، می تواند او را تربیت کند. این دانش آموز دارای ذهنی کاوشگر، خلاق، کنجکاو، مبتکر و سازنده است، ولی توانایی های او محدود و متناسب با رشد ذهنی و سنی اوست و این توانایی ها از فردی به فرد دیگر متفاوت است. معلم باید از دید علمی تسلط کافی داشته باشد. دوره ی بازآموزی کتاب را گذرانده، با هدف ها و شیوه ی آموزش کتاب آشنا باشد و میان ذهن خود، کتاب و ذهن مؤلف یک رابطه ی سه گانه ایجاد کند.

آیا همه ی معلمان این ارتباط را برقرار می کنند؟

۲- برنامه ریز، مؤلف و کتاب

در گام نخست، برنامه ریز باید کار معلمی انجام داده باشد و در برنامه ریزی علوم، تخصص علمی یا تجربی داشته باشد، به روان شناسی آموزشی توجه داشته، در برنامه ریزی و تألیف به توانایی های ذهنی و سنی کسانی که برای آن ها برنامه تنظیم می شود یا کتاب تألیف می شود توجه کند.

* برنامه ریز باید توجه داشته باشد که امروز میزان اطلاعات مقدماتی بشر در زمینه های مختلف علوم انسانی، تجربی و ریاضی به اندازه ای زیاد شده است که امکان ندارد همه ی این اطلاعات را در یک کوله پشتی به اسم کتاب های درسی قرار داد و به پشت انداخت یا بر حافظه تحمیل کرد، بلکه برنامه و کتاب

باید به گونه ای باشد که در بچه ها، انگیزه، شوق و علاقه نسبت به یادگیری ایجاد کند، به دانش آموزان یاد دهد که چگونه مطالعه کنند و چگونه به دنبال مطالب تازه بروند.

۳- کتاب

کتاب باید به دانش آموز بیاموزد که چگونه یاد بگیرد و راه یادگیری را در برابر او قرار دهد.

۴- مؤلف

مؤلف و برنامه ریز افزون بر تخصص و تسلط علمی بر موضوع تألیف، باید با محیط مدرسه و کلاس آشنایی داشته باشد. به دیگر سخن، با جو آموزشی کشور انس گرفته باشد. او باید بداند که:

- امروز در هر کلاس چه تعداد دانش آموز درس می خوانند؟

- هنگامی که کتاب برای سه ساعت در هفته تألیف می شود،

این مدت عملاً در مدرسه چند دقیقه است؟

- میزان سواد علمی دبیرانی که می خواهند این کتاب را درس

بدهند چه اندازه است؟

- پیشینه ی اطلاعاتی دانش آموزی که می خواهد این کتاب را

بخواند چیست؟

- معلم در یک جلسه ۹۰ دقیقه ای، چند صفحه از کتاب را

می تواند تدریس کند؟

۵- محیط آموزشی و کلاس

تعداد دانش آموزان در یک کلاس باید با استانداردهای بین المللی سازگار باشد. فضا به اندازه ی کافی موجود باشد، ساختمان مدرسه و کلاس ها تمیز و برای دانش آموزان روح افزا باشد زیرا مدرسه خانه دوم آن هاست.

۶- وسایل کمک آموزشی

نخستین وسیله ی آموزشی و ضروری برای تدریس درس در کلاس کتاب است، اما به تنهایی کافی نیست. معلم باید در تدریس خود از امکانات آموزشی استفاده کند و با به کارگیری این وسایل، یادگیری را از مرحله ی احساس به ادراک برساند. چنان که پیازه بر این باور است: اگر درس از مرحله ی احساس به ادراک نرسد، چیزی بر اطلاعات دانش آموز افزوده نمی شود.

یادآوری می شود که وسایل کمک آموزشی، با توجه به موضوع درس، می تواند توسط خود معلم تهیه شود، به گونه ای که تجارب معلم در آن نهفته باشد.

۷- آموزش ضمن خدمت

(آ) آموزش ضمن خدمت با ارزیابی دوره های مختلف برای



۶) نظرخواهی از معلمان و استفاده از تجارب آن‌ها درباره‌ی چگونگی تألیف کتاب‌های درسی جهت ایجاد نظم و ترتیب در ارایه‌ی مطالب مورد توجه قرار گیرد.

۷) معلمان باید از علوم روز و ارتباط آن‌ها با یکدیگر آگاهی پیدا کنند.

۸) معلمان باید با روحیات دانش‌آموزان آشنا شوند.

۹) اگر قرار است یک کتاب درسی تغییر کند از چندی پیش، پیش‌نویس کتاب برای همه‌ی معلمان ارسال شده، درباره‌ی آن نظرخواهی به عمل آید، سپس کتاب به چاپ برسد. کتاب معلم به کمک خود معلمان نوشته شود و در اختیار همه‌ی همکاران قرار گیرد تا با همفکری استادان و صاحب‌نظران و استفاده از تجارب معلمان انتقال مفاهیم به طور دقیق‌تر صورت گیرد.

۱۰) انتخاب معلم در مراکز تربیت معلم باید به گونه‌ای باشد که افراد با استعداد و علاقه‌مند جذب این حرفه شوند تا با مطالعه‌ی پایایی خود و ارتباط با علوم مختلف بتوانند در کلاس جاذبه‌هایی برای نسل جوان برانرژی و بااستعداد ایجاد کنند و گام‌هایی محکم در جهت اعتلای اهداف آموزشی بردارند.

۱۱-) محتوای کتاب‌های درسی از حالت حفظ‌کردنی خارج شود و به حالت عملی و تحقیقی درآید تا از خستگی و ناامیدی و کسل شدن دانش‌آموزان جلوگیری به عمل آید.

۱۲) حجم کتاب‌های درسی با زمان ارایه‌ی آن‌ها در هفته تنظیم شود.

۱۳) امتحان‌های هماهنگ برای ایجاد رقابت سالم میان دانش‌آموزان برگزار شود.

۱۴) تعداد کتاب‌های درسی که دانش‌آموزان باید در یک سال تحصیلی بیاموزند، کاهش داده شود.

۱۵) فضای کلاس با تعداد دانش‌آموزان هماهنگ باشد.

۱۶) توجه به وضعیت میز و نیمکت، نور، تابلو، وسایل کمک آموزشی، فضای کافی و ساختمان دارای دیوارهای اکوستیک در یک فضای آموزشی ضروری است.

۱۷) جمعیت کلاس‌ها کاهش یابد تا معلم بتواند دانش‌آموزان را بیش‌تر مورد توجه قرار دهد و نیاز عاطفی آن‌ها را برآورده کند.

۱۸) مهم‌ترین نکته جهت موفقیت معلم در کلاس درس، ایجاد ارتباط روحی با دانش‌آموزان است. معلم باید فرصت کافی داشته باشد تا بتواند دانش‌آموزان را بشناسد و به تفاوت‌های فردی آن‌ها پی ببرد و وسایل و مشکلات آن‌ها را بررسی کند تا بتواند مطالب موردنظر را سازگار با جو کلاسی که در آن تدریس می‌کند، ارایه دهد. ولی متأسفانه چندین سال است که فرصت ایجاد ارتباط روحی از بین رفته است و معلم با اضطراب می‌خواهد کتاب را با وقت اختصاص داده شده به پایان برساند. گاهی حتی

معلمان، باید اطلاعات ضروری را در اختیار آن‌ها قرار دهد و با استفاده از مؤلفان و استادان در جهت ارتقای علمی معلمان گام‌های مؤثری بردارد. این کلاس‌ها نباید تنها جنبه‌ی انجام وظیفه و رفع تکلیف و گرفتن گواهی داشته باشند.

ب) باید مجله‌های آموزشی یا کتاب‌های راهنما برای معلم تهیه شود تا معلمان با استفاده از منابع خارجی، در جریان تازه‌ترین شیوه‌های تدریس قرار گیرند و مطالب علمی به زبان ساده برای آن‌ها ارایه داده شود.

باید کتاب‌هایی در زمینه‌ی روش تدریس و شیوه‌ی ارایه‌ی مطالب شیمی، چاپ شود تا به معلم در پیشرفت کار خود یاری بدهد. این کار نیز به عهده‌ی آموزش ضمن خدمت است.

پ) برپایی کنفرانس‌ها، سمینارها و گردهمایی‌ها: این راه برای تدریس دبیران و به روز درآوردن اطلاعات آن‌ها، ایجاد محیط بحث و تبادل نظر جهت ارتقای علمی مهم است.

هدف آموزش شیمی ایجاد تفکر، درست‌اندیشیدن، استدلال کردن، نتیجه‌گیری کردن و... است تا بتوان دانش‌آموزانی خلاق، مبتکر، کاشف، سازنده تربیت کرد.

اگر بخواهیم دانش‌آموز تنها از حافظه‌ی خود استفاده نکند - یعنی به گونه‌ای نباشد که امروز یاد بگیرد و فردا فراموش کند - باید به این نکته‌ها توجه کامل کرد:

۱) آموزش معلمان زیر نظر مؤلفان کتاب‌ها باشد.

۲) برای هر کتاب درسی، کتاب معلم نوشته شود و این کتاب در اختیار تک‌تک معلمان قرار گیرد و به تعداد کل معلمان چاپ شود.

۳) اداره‌ی مدرسه از یک مدیریت قوی، سالم و دوستانه برخوردار باشد.

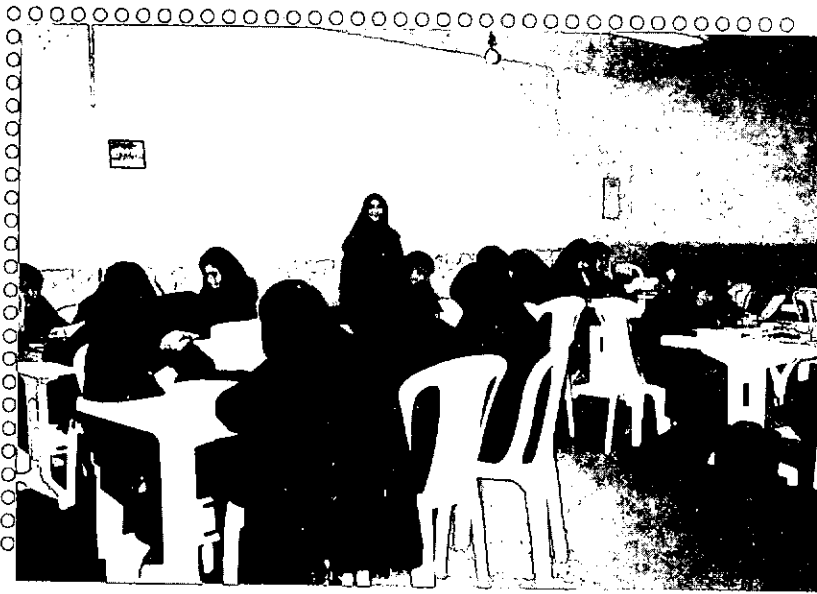
۴) میان‌خانه و مدرسه همکاری پی‌درپی و صمیمانه وجود داشته باشد. از برنامه و کتاب‌ها به طور منظم

ارزشیابی به عمل آید و برنامه‌ریزان از بازتاب آن آگاهی یابند.

۵) از کار معلم ارزشیابی پی‌درپی به عمل آید، معلم فعال و علاقه‌مند به تدریس و وظیفه‌شناس، هم از نظر معنوی و هم از نظر مادی مورد تشویق قرار گیرد و در این راستا توجه به حفظ مقام و شخصیت و احترام معلم ضروری است. معلم باشخصیت، آینده‌سازان باشخصیت را تربیت می‌کند.

معلم باید امنیت شغلی، امنیت اجتماعی و رفاه نسبی داشته باشد و سرمایه‌گذاری در این جهت باعث می‌شود که آینده‌سازان موفق‌تری را تربیت کند.

معلم باید از دید علمی تسلط کافی داشته باشد. دوره‌ی بازآموزی کتاب را گذرانده، با هدف‌ها و شیوه‌ی آموزش کتاب آشنا باشد و میان ذهن خود، کتاب و ذهن مؤلف یک رابطه‌ی سه‌گانه ایجاد کند



احترام گذاشتن معلمان به دیدگاه‌ها و شیوه‌های تدریس یک‌دیگر و رفع اشکال‌های همکاران به صورت دوستانه، باعث می‌شود که اگر ضعفی هم وجود دارد، از بین برود

آموزشی هستند و به هر شیوه‌ای برای همکار خود عمل کنند اثرهای مثبت و منفی آن به همین محیط آموزشی باز می‌گردد. ولی متأسفانه حرکتی که رایج شده است، بدون در نظر گرفتن ظرفیت دانش‌آموز، نظرخواهی از دانش‌آموز تنها راه حل ممکن جهت ارزشیابی فعالیت معلم شده است که با این عمل وجه و اعتبار محیط آموزشی از بین می‌رود. برای نمونه، در زمینه‌ی تدریس کتابی که به تازگی تألیف شده است و شاید یک ماه پیش از سال تحصیلی به دست معلم رسیده است، مسلماً ضعف‌هایی وجود دارد و نیازی نیست که در این زمینه از دانش‌آموز پرسش به عمل آید. باید راه‌های ارتقای علمی را یافت و به آن‌ها عمل کرد و اگر مدیر باسیاست باشد، با دادن اعتماد به نفس به همکار و احترام گذاردن به او، می‌تواند از دیدگاه‌های او آگاهی یابد و صمیمانه در رفع مشکل بکوشد تا موفقیت‌های لازم در امر آموزش کسب شود. این گونه عملکرد از جمله مهم‌ترین راه‌های احترام به اصول انسانی است.

(۲۳) هماهنگ نبودن سطح علمی دانش‌آموزانی که در یک کلاس گرد هم می‌آیند، باعث ایجاد اختلالاتی در تدریس می‌شود. برای نمونه، یک کلاس با ۳۰ نفر دانش‌آموز را در نظر می‌گیریم که: (ا) ۱۰ نفر آن‌ها از دید علمی قوی هستند و شرکت در کلاس‌های خصوصی هم باعث تقویت آن‌ها می‌شود، صرفاً برای محک زدن معلم به کلاس می‌آیند و با پرسش‌های خود توالی مطلب ارایه شده توسط معلم را برهم می‌زنند و در کلاس اغتشاش ایجاد می‌کنند، (ب) ۱۰ نفر آن‌ها بسیار ضعیف هستند یا علاقه‌ای به درس مورد نظر ندارند، و با بی‌توجهی‌های خود نظم کلاس را برهم می‌زنند، (پ) ۱۰ نفر دیگر که از نظر علمی سطح متوسطی دارند یا این که امکان رفتن به کلاس‌های خصوصی را

فرصت نمی‌شود در یک کلاس، زمان کوتاهی را به این ارتباط روحی، که می‌تواند حلال بسیاری از مشکلات باشد، اختصاص داد و همه‌ی وقت کلاس در ازای‌ی مطالب کتاب‌های درسی حجیم خلاصه می‌شود. نتیجه این که روحیه‌ی دانش‌آموز آسیب می‌بیند، کسل، خسته و از درس منزجر می‌شود.

(۱۹) دید مثبت معلم نسبت به دانش‌آموزان، نگاه محبت‌آمیز و آرامش او در هنگام تدریس، اثرهای بسیار مثبتی روی یادگیری مفاهیم توسط دانش‌آموزان و موفقیت آن‌ها خواهد داشت.

(۲۰) احترام گذاشتن معلمان به دیدگاه‌ها و شیوه‌های تدریس یک‌دیگر و رفع اشکال‌های همکاران به صورت دوستانه، باعث می‌شود که اگر ضعفی هم وجود دارد، از بین برود. همگامی معلمان با یک‌دیگر سبب استحکام اساس آموزش می‌شود و با این شیوه، دیگر دانش‌آموزان دنبال یافتن نقطه ضعف نیستند و به مفاهیم پیش‌تر توجه می‌کنند. به این ترتیب از تحقیر شدن معلمان جلوگیری می‌شود.

(۲۱) رعایت حد و حریم لازم جهت ارتباط میان معلم و دانش‌آموز در محیط آموزشی بسیار مهم است و باید هرکس در جایگاه خودش باشد تا روابط در محیط آموزشی سالم باشد و مقام و شخصیت معلم به گونه‌ای که درخور اوست حفظ شود. هنگامی که معلم صلاح می‌داند، مواردی را به دانش‌آموز گوشزد کند تا متوجه اشتباه خود بشود. یادآوری می‌شود که اگر بخواهیم همواره دانش‌آموز را تأیید کنیم، نمی‌توانیم در هدف اصلی آموزش که بخش عمده‌ی آن تربیت درست است، موفق باشیم.

(۲۲) ارزشیابی از فعالیت معلم در کلاس درس بسیار مهم است. شیوه‌های گوناگونی برای این گونه ارزشیابی‌ها وجود دارد که مقام و شخصیت معلم حفظ شود. مدیران هم معلم این محیط

نداشته‌اند و می‌خواهند از این کلاس و معلم آن استفاده کنند. در چنین محیطی، دانش‌آموزان گروه‌بندی و وسیله‌ی ۲۰ نفر قبلی زیر ضرب می‌روند و یادگیری و بازدهی موفق در تدریس کاهش می‌یابد.

نتیجه

آموزشی، به ویژه محیط مناسب آماده شود، تا با تکیه بر اصولی هم‌چون مشخص بودن آغاز فعالیت، روشن بودن هدف و برنامه‌ای مناسب و قابل اجرا، بتوان به نتیجه‌ای مطلوب رسید.

روی هم رفته، برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان، توجه به نکته‌های زیر پیامدهای مناسبی را به دنبال خواهد داشت:

۱- در کلاس درس، اگر دانش‌آموزان پیوسته در حال نوشتن مطالب باشند و تنها معلم سخنگو باشد، دانش‌آموزان هیچ‌گونه فرصتی برای فکر کردن پیدا نمی‌کنند. آن‌ها در منزل هم بیشتر وقت خود را برای تنظیم دوباره‌ی جزوه‌های کلاسی صرف می‌کنند یا این‌که با هم‌کلاسی‌های خود، به رفع نواقص یادداشت‌های خود می‌پردازند.

۲- برای ایجاد تفکر و تأمل و جلب توجه دانش‌آموزان پرسش‌هایی به عمل آید.

۳- دانش‌آموزان به ابتکار و خلاقیت تشویق شوند.

۴- نیروی فکر و استدلال و قضاوت در دانش‌آموزان تقویت شود.

۵- جوی سرشار از همکاری و هم‌فکری صمیمانه و فعالیت‌های گروهی در میان دانش‌آموزان ایجاد شود.

۶- اهمیت نظم و ترتیب در زندگی به دانش‌آموزان آموزش داده شود.

۷- اهمیت مطالعه کردن و چگونگی استفاده از کتابخانه آموزش داده شود.

۸- زمینه‌های رقابت سالم و فکر و اندیشه‌ی مثبت در دانش‌آموزان ایجاد شود.

۲۴) ارزشیابی از دانش‌آموز به گونه‌ای باشد که تنها هدف اصلی دانش‌آموز نمره گرفتن نباشد، زیرا در این صورت به ارزشیابی خدشه وارد می‌شود. دانش‌آموزان نباید معلمی را خوب بدانند که خوب نمره بدهد تا معدل آن‌ها بالا رود، بلکه باید مبنای رابری کیفیت آموزش قرار دهیم. ما باید با دقت بیشتر آزمون‌هایی طراحی کنیم که دانش‌آموز را متوجه اشتباه‌های خود کند. در همین راستا باید منابعی به دانش‌آموز معرفی شود تا با مطالعه‌ی دقیق کتاب درسی اشکال‌هایش را برطرف کند.

۲۵) طرح یک تا دو پرسش به طور نمونه و متنوع در یک کلاس، جهت سنجش فکر دانش‌آموزان و ارزشیابی از آن‌ها بهتر است جایگزین پرسش‌های مشابه برای همه‌ی کلاس شود، تا زمینه‌های تقلب در کلاس از بین برود و ارزشیابی از دانش‌آموزان توسط معلم اصولی‌تر انجام گیرد. البته هرچند که طرح پرسش‌های هم‌وزن در یک کلاس کار دشواری است، ولی با این روش می‌توان از همه‌ی مفاهیم، ارزشیابی به عمل آورد.

خلاصه

روی هم رفته در فعالیت آموزشی سه عامل هدف، برنامه‌ی آموزشی و روش تدریس مهم و تفکیک‌ناپذیر هستند. در این راستا باید به نکته‌های زیر توجه شود:

(آ) توجه به فرهنگ اصیل ایرانی

(ب) تناسب برنامه و روش آموزش با استعدادهای گوناگون

دانش‌آموزان و نیازمندی‌های جامعه و آینده‌ی کشور.
 (ب) برچوردن‌های از پیشرفت علم و دانش روز در جهان
 (ت) استفاده از تجارب معلمان کشور در مقاطع مختلف
 به هر حال، هیچ روش مطلوبی در شرایط نامساعد، به طور
 شایسته قابل اجرا نیست، بلکه باید کم‌ترین وسایل و امکانات

الف. لوی، مبانی برنامه‌ریزی آموزشی، ترجمه‌ی فریده مشایخ.

دیر شیمی اصفهان



پاسخ میان من و دانشجویان جریان داشت، من به طور ناگهانی از عبارت «آیا این پاسخ نهایی شماست؟»، استفاده کردم. از آن جا که این، یک پرسش متداول در برنامه‌ها و نمایش‌های تلویزیونی است، در پی آن صدای خنده‌ی دانشجویان کلاس را فرا گرفتم. در همین هنگام تصور کردم که روشنایی چراغی ذهنم را فرا می‌گیرد؛ چرا که در این فکر بودم که سخنرانی بعدی را چگونه طرح کرده، ارایه دهم و اکنون چارچوب تازه‌ای برای این کار یافته بودم. بنابراین تصمیم گرفتم که از آن در کلاس بعدی همان روز استفاده کنم.

در برنامه‌ی تلویزیونی «چه کسی می‌خواهد میلیونر شود؟»، هرکس به ۱۵ پرسش چند گزینه‌ای پاسخ درست بدهد، برنده‌ی یک میلیون دلار جایزه می‌شود. پاسخ به هر پرسش ارزش دلاری ویژه‌ی خود را به دنبال دارد. گاه پاسخ درست، این مبلغ را به دو

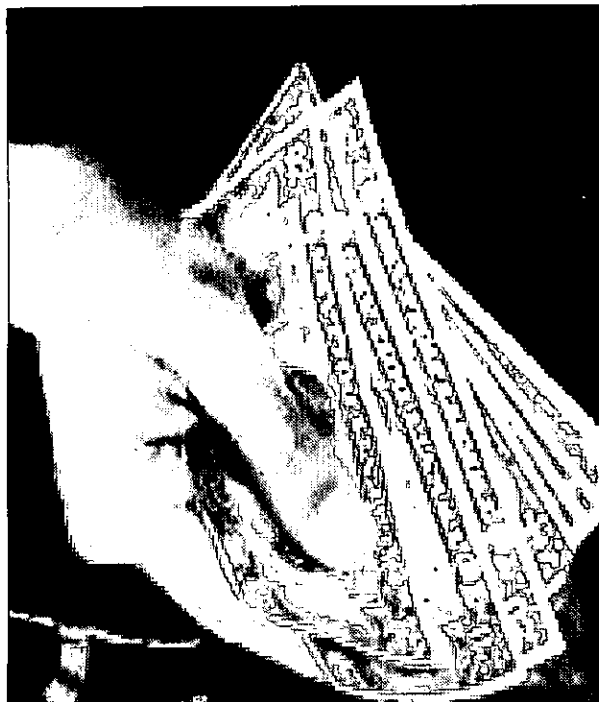
«چه کسی می‌خواهد میلیونر شود؟» نام یک برنامه‌ی تلویزیونی است که با الهام گرفتن از آن می‌توان در کلاس، روشی را برای آشکار کردن علاقه و اشتیاق دانشجویان و استاد به شکل یک بازی پیاده کرد. از این روش می‌توان در سخنرانی‌ها یا جلسه‌ها برای ارزیابی میزان انتقال گفته‌ها و شنیده‌ها استفاده کرد. این روش در درس شیمی عمومی - شیمی آلی - زیست شیمی یا G-O-B^۱ برای سخنرانی درباره‌ی کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها به کار گرفته شده است. به هر حال، می‌توان از آن در دوره‌های دیگر و درباره‌ی موضوع‌های مهم یا نه چندان مهم نیز استفاده کرد.

در بعدازظهر یک روز جمعه، اندیشه‌ی استفاده از چنین روشی در ذهن من جرقه زد. موضوع به این قرار است که در نیمه‌های نخستین کلاس درس آن روز، در حالی که پرسش و

افسانه دعوتی*

چه کسی می‌خواهد یک شیمیدان میلیونر شود؟





برابر افزایش می‌دهد. در عوض، هر کس پاسخ نادرست بدهد ممکن است همه یا بخشی از مبلغ در نظر گرفته شده برای آن پرسش را از دست بدهد. اگر کسی پاسخ درست را نداند می‌تواند از ادامه‌ی بازی چشم‌پوشی کند و جایزه‌ای را که تا آن زمان برده است با خود ببرد. اگر شرکت‌کنندگان از ادامه‌ی بازی خسته شده باشند یا به هر علتی مایل به ادامه‌ی آن نباشند، می‌توانند یکی از این سه راه را برگزینند:

۱) از تماشاچی‌ها بخواهند که به پرسش یاد شده پاسخ گویند. در این صورت، تماشاچی‌ها با بالا بردن دست برای پاسخ دادن به آن پرسش داوطلب می‌شوند.
 ۲) از یکی از دوستان خود برای پاسخگویی به پرسش کمک بخواهند.

۳) به طور ۵۰:۵۰ به مسابقه ادامه دهد. در این صورت، دو پاسخ نادرست از گزینه‌های مربوط به آن پرسش پاک می‌شود و تنها یک پاسخ درست و یک پاسخ نادرست برای انتخاب باقی می‌ماند.

من این روش را در کلاس‌های درسی برای دانشجویان رشته‌ی علوم انسانی پیاده کردم. تعداد شرکت‌کنندگان ۴۰ تا ۴۵ نفر بود. در پی پاسخگویی به هر پرسش، من نمره‌ی مربوط به شرکت‌کنندگان را همراه با مبلغ جایزه‌ی مربوط به هر پرسش، در ستون‌های جداگانه‌ای روی تخته می‌نوشتم.

درست مانند برنامه‌های تلویزیونی، پرسش‌ها یکی پس از دیگری مطرح می‌شد در حالی که رفته رفته صورت دشوارتری به خود می‌گرفت.

در آغاز، همه‌ی دانشجویان به طور دسته‌جمعی در این بازی شرکت کردند و نمره‌ی یکسانی هم گرفتند. پاسخ هر پرسش به طور اتفاقی از یک دانشجو پرسیده می‌شد. اگر کسی پاسخ درست را نمی‌دانست، یکی از سه راه گفته شده را برمی‌گزید.

من در جریان نیم‌سال‌های بعدی، چند بار این روش را به کار بردم. هر بار از آن استقبال خوبی می‌شد. من هم در جست‌وجوی بهترین شکل استفاده از این روش، هر بار در چارچوب ارابه‌ی آن تغییرهایی می‌دادم. برای نمونه، یک بار به طور اتفاقی شرکت‌کنندگان را انتخاب می‌کردم. بار دیگر، در آغاز، پرسشی مطرح می‌کردم و هر کس زودتر از دیگران پاسخ درست را روی کاغذ می‌نوشت و به من می‌داد، به عنوان شرکت‌کننده برگزیده می‌شد. حتی هنگامی که تنها یک نفر در بازی شرکت می‌کرد، دیگران به شدت به این بازی علاقه نشان می‌دادند. همه‌ی تماشاچی‌ها مایل بودند که در هنگام نیاز در

بازی شرکت کنند. اگر دانشجویی به پرسش، پاسخ نادرست می‌داد جایزه‌ی خود را از دست می‌داد و اگر هنوز زمان کافی باقی مانده بود نفر دیگری انتخاب و وارد بازی می‌شد. تجربه نشان می‌دهد که اگر پرسش‌ها از پیش طرح شود، روند بازی بهتر خواهد بود.

من استفاده از این روش را در درس G-O-B سفارش می‌کنم. موضوع‌هایی هم چون واحد کمیت‌های گوناگون، اندازه‌گیری‌ها، جدول تناوبی و روندهای موجود در آن و اسیدها و بازها می‌تواند مورد گفت‌وگو قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

این چارچوب هم برای من و هم برای دانشجویان بسیار جالب بود. هنگامی که من برای نخستین بار این روش را در کلاس به کار بردم، دانشجویان لبخندی حاکی از رضایت بر لب داشتند. سپس یکی از آن‌ها کلاس را «بسیار دلپذیر» توصیف کرد. من این روش را همیشه و در هر کلاسی به کار نمی‌برم. اما آن‌ها همیشه می‌پرسند: «آیا امروز می‌توانیم بازی میلیونر شدن را انجام دهیم؟»

هم‌چنین از آن‌جا که، این روش نوعی حس رقابت را برای پاسخگویی به پرسش‌ها در دانشجویان برمی‌انگیزد، روش مناسبی به نظر می‌رسد.



۵ دبیر شیمی منطقه ۲ تهران

I. general - organic - biochemistry



Deavor, J. P. J. Chem. Educ. 2001, 78, 467.

دانشگاه‌ها به عنوان
مؤسسه‌هایی برای تربیت معلم:

خواسته‌ها و راه‌حل‌هایی تازه

رقیه عابدی کرجی بان

چکیده

در سال‌های اخیر تغییرهای قابل توجهی را در ساختار و محتوای موضوع‌های درسی شاهد بوده‌ایم. این موضوع زمینه‌ساز رشد دانشگاه‌ها به عنوان مؤسسه‌های تربیت معلم در آینده است، یعنی رابطه‌ی مسأله‌ساز و مشکل‌آفرین موضوع‌های درسی و رشته‌های دانشگاهی پایه. بنابراین، بررسی این خواهد بود که دانشگاه‌ها و رشته‌های تحصیلی آن‌ها چگونه خواهند توانست بر اولویت‌های سیاسی و تربیتی تغییرپذیر جامعه و نیاز به آموزش اصلاح شده و مجدداً ساختاری شده‌ی آموزش معلم غلبه کنند؟

اصول موضوعه:

- آموزش معلم، به علت نیاز جامعه به یک محتوای نوین و روش‌های نوین یادگیری و یاددهی در چالش است.

- آموزش معلم، میان موضوع‌های تغییرپذیر درسی و رشته‌های تحصیلی اغلب کهنه‌گرا، گرفتار شده است.

پرسش:

چگونه دانشگاه‌ها به عنوان مؤسسه‌های تربیت معلم به این چالش‌ها پاسخ می‌دهند؟

- آموزش معلم، در چالش با عرصه‌های میان رشته‌ای نوین یاددهی و یادگیری قرار دارد.
- آموزش معلم، در چالش با عرصه‌های یادگیری جانشین و خارج از مدرسه قرار دارد.

خلاصه:

در طول سه دهه‌ی اخیر تغییرهای قابل توجهی را در ساختار و محتوای موضوع‌های درسی شاهد بوده‌ایم. موضوع‌های درسی

- آموزش معلم، در چالش با نسل‌های جدید دانش‌آموزان، پرسش‌های بیش‌تر و در انتظار پاسخ‌هایی متفاوت‌تر از نمونه‌های پیشین قرار دارد.



ستی مانند تاریخ و زمین شناسی، در برنامه های درسی خود تعدادی مظاهر دنیای معاصر مانند جهانی سازی و نیاز به شهروندی دموکراتیک را وارد ساخته اند، درحالی که زیست شناسی و سایر موضوع های درسی وابسته به علوم طبیعی، هم از دیدگاه جهانی و هم از دیدگاه محلی، به حفاظت محیط زیست گرایش پیدا کرده اند. افزون بر این، ساختار موضوع های درسی، قالب سنتی رشته های تحصیلی را ترک گفته است و با نیازهای تربیتی و سیاسی زمینه های گسترده و میان رشته ای یاددهی و یادگیری انطباق یافته است. در بیش تر کشورها، این امر به تلاشی تازه برای قوی تر کردن رشته هایی چون مطالعات اجتماعی و مطالعات زیست محیطی هدایت شده است که از آن جمله می توان

به موضوع هایی مانند
 رشد و توسعه ی موضوع های
 درسی در آغاز و بیش از همه،
 ناشی از اولویت های سیاسی و
 تغییرهای جامعه است و تا میزان
 محدودی به تغییرهای رشته های
 تحصیلی دانشگاهی و پایه مربوط
 می شود

رشته های تحصیلی آن ها چگونه بر اولویت های سیاسی و تربیتی تغییرپذیر جامعه و نیاز به آموزش اصلاح شده و مجدداً ساختاری شده ی آموزش معلم غلبه می کنند؟

یک پاسخ می تواند این باشد که آن ها نمی توانند و نباید این گونه عمل کنند. عذر موجه چنین پاسخی نیز آشکار است: دانشگاه ها و سایر مؤسسه های پژوهشی، توانایی و اعتبار خود را بر پایه ی این حقیقت دارند که در هنگام تصمیم گیری در مورد چگونگی هدایت و اجرای پژوهش یا تدریس به اولویت های سیاسی و سایر موضوع های خارج از حیطه ی آن رشته توجه نمی کنند. دانشگاه نه می تواند و نه باید اولویت های دیگری نسبت به آن چه که در نیاز به دانش نوین و توانایی انتقال این دانش نوین به دانشجویان و دنیای بیرون ریشه دارد، قابل شود. اگر دانشگاه ها تلاش در تغییر این کانون توجه را داشته باشند، آن ها هم اعتبار خود را به عنوان مؤسسه ها، با هدف یاددهی و پژوهش از دست خواهند داد و هم در بخش تحصیلی به زمینه های تازه ای وارد خواهند شد که پس از مدتی در اثر فقدان مهارت در زمینه های یاد شده به زودی مشکل آفرین می شود.

یک پاسخ دیگر می تواند این باشد: سازگار کردن اولویت ها و آموزش کارکنان بنابه تغییرهای دنیای بیرون. معمولاً عذر موجه برای این پاسخ در تغییر تقاضاهای عمومی در مورد دانشگاه ها به عنوان مؤسسه های خدماتی نهفته است. مؤسسه هایی که هزینه ی آن ها توسط خود جامعه تأمین می شود و بنابراین، به ناچار سازگار با همان اولویت ها و اهداف سیاسی جامعه خواهد بود. با چنین دیدگاهی، دانشگاه ها در هنگام پیشنهاد دوره های آموزشی جدید و راهبردهای تحصیلی آن ها، همواره ملاحظات غیرعلمی دارند یا باید داشته باشند. بنابراین، تغییرها لزوماً نباید با نگاه به احتیاج جامعه به دانشگاه ها در عوض صرف پول باشد. در این دیدگاه، با تأکید بر آموزش معلم، دانشگاه ها باید تلاش کنند به مفاهیم ویژه و با اولویت های مشخص در برنامه های درسی ملی یا دیگر اسناد راهبردی دست یابند و ساختار و محتوای دوره های آموزش معلم را با آن ها سازگار کنند. این امر موجب می شود که بتوان

اولویت های سیاسی
 و تغییرهای جامعه است و تا میزان محدودی به تغییرهای رشته های تحصیلی دانشگاهی و پایه مربوط می شود. البته، دلیل اصلی این است که در عین حال که موضوع های درسی باید با تغییر اولویت های تربیتی و سیاسی ناشی از برنامه های درسی ملی و محلی سازگاری یابند، رشته های تحصیلی هم - که به طور سنتی در تدوین برنامه های خود آزادند - اولویت ها را به زمینه های پژوهشی منتخب خود دانشگاه ها می دهند.

این امر، موضوع مهمی را در رشد دانشگاه ها به عنوان مؤسسه های آموزش معلم در آینده آشکار می کند، یعنی رابطه ی مسأله ساز و مشکل آفرین میان موضوع های درسی و رشته های تحصیلی پایه. از یک سو، رشته های تحصیلی و موضوع های درسی هر یک بر پایه ی هدف های کلی متفاوت و اولویت های متفاوت، کار مربوط به خود را انجام می دهند. از سوی دیگر، رشته های تحصیلی که شبیه دانشگاه ها برگزار می شوند، آموزش پایه ای معلمی را برای دانشجویان معلمان دارا هستند و بنابراین تا حد زیادی پایه ی حرفه ای برای معلمان قرن ۲۱ را تشکیل خواهند داد. بنابراین، پرسش فوری این خواهد بود که دانشگاه ها در

۱۳۸۲، آذرماه، شماره ۲

اگر دانشگاه‌ها تلاش در تغییر این کانون توجه را داشته باشند، آن‌ها هم اعتبار خود را به عنوان مؤسسه‌ها، با هدف یاددهی و پژوهش از دست خواهند داد و هم در بخش تحصیلی به زمینه‌های تازه‌ای وارد خواهند شد که پس از مدتی در اثر فقدان مهارت در زمینه‌های یاد شده به زودی مشکل آفرین می‌شود

دانشگاه‌ها را به عنوان مؤسسه‌های حرفه‌ای آموزش معلم به خدمت گرفت که نه تنها معلمان را به صورت پراکنده و معمولاً طراحی نشده آموزش می‌دهد، بلکه دامنه‌ی وسیعی از مشاغل ممکن آینده را نیز هدف قرار می‌دهد. سه الگوی راهبردی برای دانشگاه‌ها به عنوان مؤسسه‌های تربیت معلم عبارتند از:

الگوی جداسازی^۱

این الگو به علت جداسازی کامل دانشگاه به عنوان دانشکده‌های باز و تحصیلی، و دانشگاه به عنوان یک مؤسسه‌ی حرفه‌ای تربیت معلم، الگوی جداسازی خوانده می‌شود. دانشکده‌های تحصیلی شاید دوره‌های خود را برای دانشجویان حذف نکنند، اما این دوره‌ها، هر گروه خاصی از دانشجویان را شامل نخواهد شد. به بیان دیگر، تجارت معمولاً بر پایه انتخاب آزاد دانشکده‌ها برای انجام پژوهش و رشد و توسعه‌ی دوره‌های آموزشی بر مبنای علائق، صلاحیت‌ها و اولویت‌های کارکنان و مسؤولان گروه‌ها و دانشگاه‌هاست. آموزش حرفه‌ای معلم در این الگو، وظیفه‌ی یک دانشگاه ویژه با عنوان «دانشکده‌ی آموزش» خواهد بود یا یک دانشکده‌ی مشابه و یا مؤسسه‌ای که برای مدیریت و نظارت بر آموزش دانشگاهی معلمان طراحی شده است.

الگوی تلفیقی^۲

این الگو استفاده از کل سازمان دانشگاه برای مقاصد تربیت معلم را ایجاب می‌کند. مسؤولیت آموزش معلم میان رشته‌های تحصیلی دانشگاهی، دوره‌های آموزش طراحی شده‌ی ویژه‌ی دانشجویان معلمان و دانشکده‌ها یا گروه‌های علوم تربیتی تقسیم خواهد شد. هم‌چنین، مجموعه‌ای از دوره‌های آموزشی ارائه می‌شود که ویژه‌ی حرفه‌ی تدریس هستند. باور کلی بر این است که تربیت معلمان، مسؤولیت مشترک کل دانشگاه است، یعنی مکانی که برنامه‌های طراحی شده‌ی ویژه‌ی تربیت معلم از طریق تعداد گوناگونی از دانشکده‌ها و گروه‌ها به اجرا درمی‌آید که همگی با هم در آموزش حرفه‌ای معلمان جدید شریک هستند. این الگو، یک واحد قدرتمند و جداگانه‌ی تربیت معلم خوانده

نمی‌شود و صرفاً نیازمند یک رابط هماهنگ‌کننده برای اجرا و مدیریت فعالیت‌های انجام شده توسط بخش‌های گوناگون دانشگاهی است. اساس موفقیت آن است که هیأت دانشگاهی مسؤولیت خود را به عنوان یک مؤسسه‌ی آموزش معلم پاس دارند و تمام گروه‌های تحصیلی در سرتاسر دانشگاه‌ها یکسان عمل کنند.

الگوی همیاری^۳

الگوی همیاری بر پایه‌ی دو الگوی قبلی استوار است و حد واسط میان آن دو است. نخست آن که، دانشکده‌های با مدیریت رشته‌های تحصیلی سنتی، بخش فعالی را در آموزش معلم، ولیکن در محدوده‌های مقرر صلاحیت‌ها و اولویت‌ها تشکیل خواهند داد. دوم آن که، مجموعه‌ای از واحدهای طراحی شده‌ی ویژه، جنبه‌های وابسته به تمرین دبیری و تربیتی آموزش معلم را با مرتبط ساختن این بخش‌ها به دوره‌های تحصیلی که توسط دانشکده‌های گوناگون تحصیلی ارائه می‌شود، اداره خواهند کرد. عقیده کلی بر این است که آموزش معلم به طور کامل مسؤولیت مشترک دانشگاه‌هاست، اما این مسؤولیت را نمی‌توان به طور یکسان میان همه‌ی گروه‌های درگیر تقسیم کرد، زیرا گروه‌های مختلف، اولویت‌های متفاوت و شایستگی‌های متفاوتی دارند. الگوی همیاری الهام‌بخش تمام رشته‌های تحصیلی دانشگاهی مرتبط با آموزش معلم برای شرکت در امر تربیت معلم است. به طوری که، دوره‌های خاص متناسب با هر دو مورد اولویت‌های تربیتی و تحصیلی قابل طراحی است.

تمام این الگوها در اروپا و آمریکا آزمایش شده‌اند و هر یک سودمندی‌ها و اشکال‌های خود را دارند. بحث سودمندی‌ها و اشکال‌ها، بر طرح آموزشی تغییرپذیر اروپا و آمریکا استوار است، چرا که موضوع‌های درسی نوین و شیوه‌های نوین یاددهی و یادگیری به ساختارهای تازه‌ای در آموزش معلم نیاز خواهند داشت. هم‌چنین، دانشگاه‌ها نیز در نتیجه‌ی پرسش از ارتباط و راندمان مؤسسه‌های تحصیلی در فشار هستند.

نگارنده‌ی مقاله، دکتر سوین لورنتزن^۴ در سخنرانی خود در کنفرانس بین‌المللی پراگ، پیرامون مطالب یاد شده توضیح‌های کامل‌تری را ارائه نموده است.



1. Separation
2. Integration
3. Co-operation
4. Lorentzen, S.



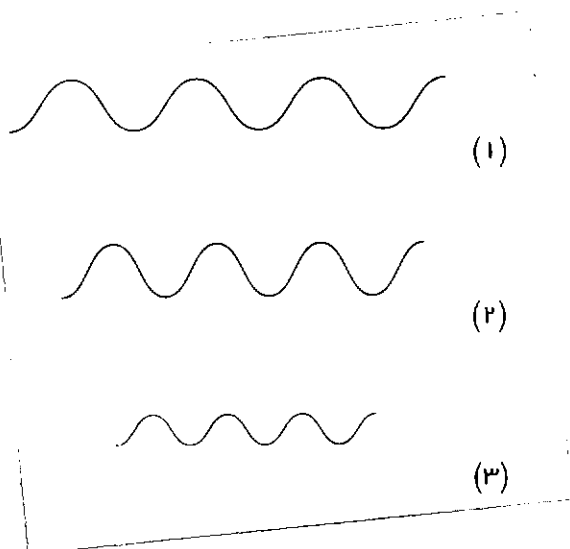
<http://www.pdf.cuni.cz/svi/vydavatelstvi/ucitel/ref/Lorentzen.html>

گنجینه‌ی پرسش سال اول

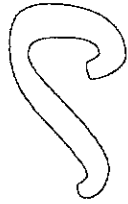
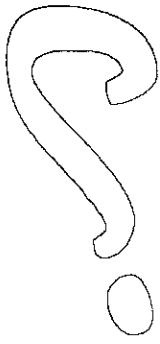
(شیمی برای زندگی)

گردآوری: مریم صباغان*

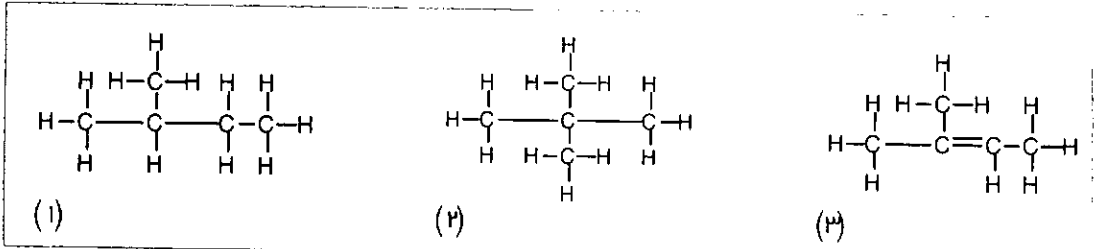
۱- با توجه به شکل‌های زیر، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:
 (آ) کدام یک از پرتوها انرژی بیش‌تری دارد؟
 (ب) کدام یک از پرتوها بیش‌تر، موجب افزایش انرژی جنبشی مولکول‌ها می‌شوند تا در هم شکستن آن‌ها؟
 چرا؟



۲- در کشور چین بیش‌تر افراد با دوچرخه در خیابان‌ها رفت‌وآمد می‌کنند. با توجه به جمعیت بالای این کشور این عمل چه تاثیری بر هریک از موارد زیر دارد؟ توضیح دهید.
 (آ) آلودگی هوا
 (ب) اثر گلخانه‌ای.

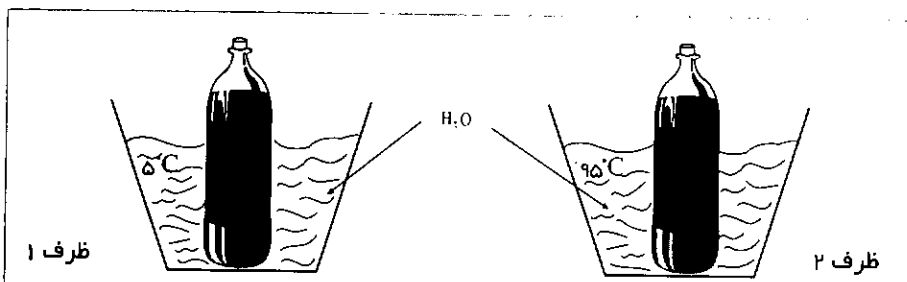


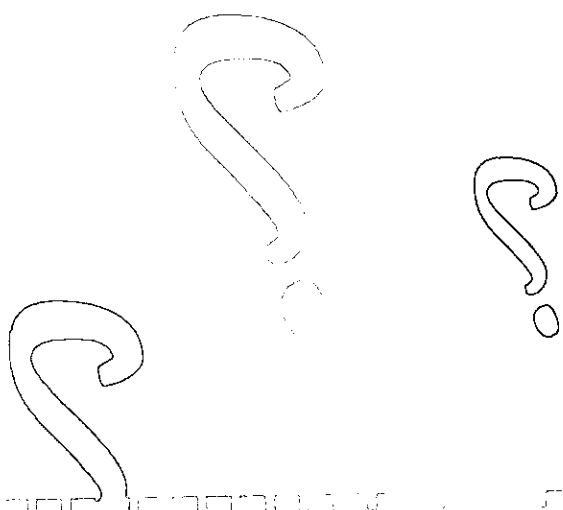
۳. با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



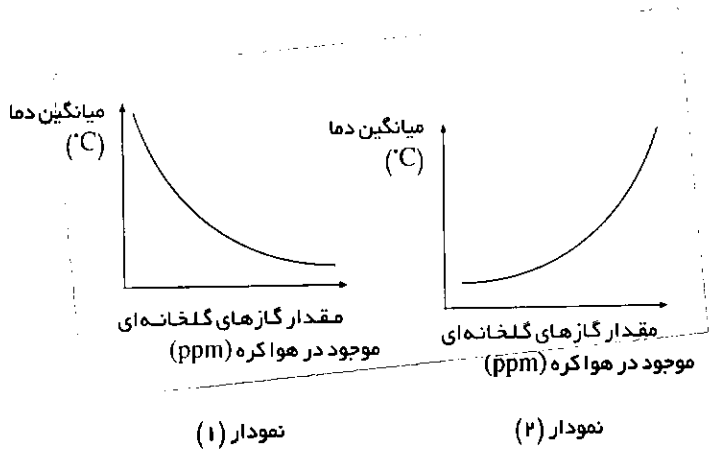
آ. آیا در این ساختارها (۱ تا ۳)، ترکیب راست زنجیر وجود دارد؟ توضیح دهید.
 ب. آیا در این ساختارها ترکیب سیر نشده وجود دارد؟ توضیح دهید.
 پ. اتم یا اتم‌های کربنی را که به سه اتم کربن دیگر پیوند دارند با علامت (✓)، و آن‌هایی را که به چهار اتم کربن دیگر متصل هستند با علامت (*) مشخص کنید.
 ت. کدام ترکیب‌ها همپار (ایزومر) هستند؟ چرا؟

۴. با فرض یکسان بودن مقدار نوشابه‌ها در شکل‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید:
 (آ) فشار گاز نوشابه‌ی درون کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟
 (ب) مقدار گاز حل شده درون نوشابه‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

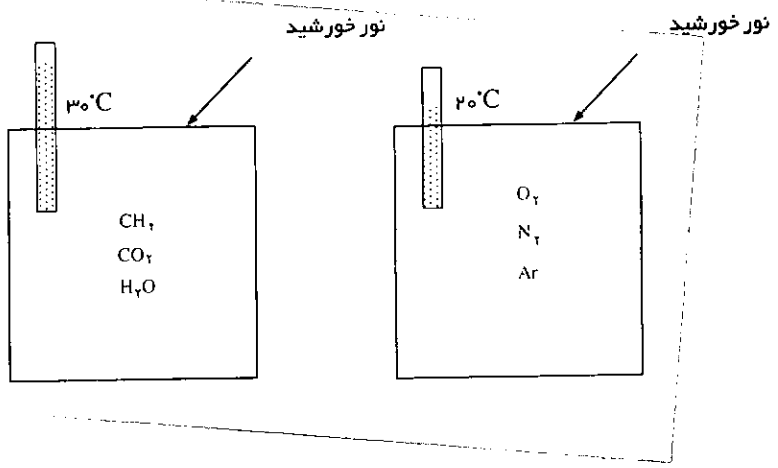


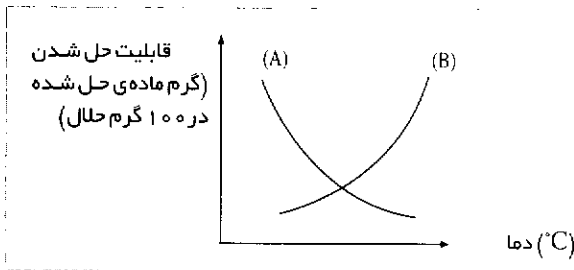


هکدام یک از نمودارهای زیر تأثیر گازهای گلخانه‌ای را بر میانگین دمای کره‌ی زمین نشان می‌دهد؟ دلیل خود را بنویسید.



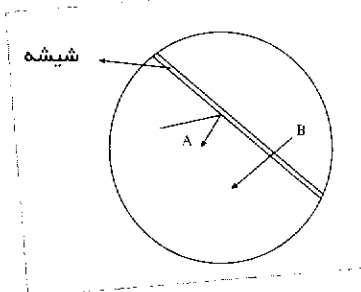
۶- در شکل دو محفظه‌ی شیشه‌ای یکسان را می‌بینید. آن‌ها را به مدت ۵ دقیقه در مسیر تابش مستقیم نور خورشید قرار می‌دهیم. مقدار گازها در دو ظرف یکسان است ولی دما سطح‌ها دو دمای متفاوت را در این دو ظرف نشان می‌دهند. علت را در چه می‌دانید؟



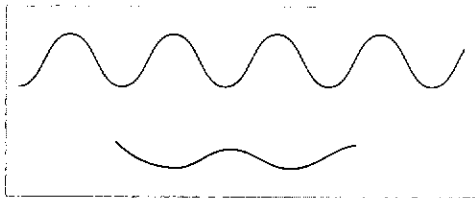


۷. با توجه به نمودار، پاسخ دهید:

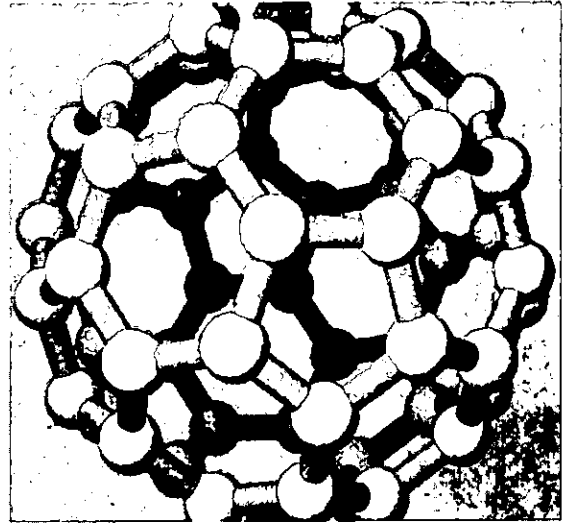
کدام نمودار مربوط به $CO_2(g)$ و کدام نمودار مربوط به $NaNO_3(s)$ است؟ چرا؟



۸. با توجه به شکل رویه رو، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا) از طول موج‌های داده شده کدام را برای پرتو A و کدام را برای پرتو B انتخاب می‌کنید؟ علت انتخاب خود را توضیح دهید؟
ب) این پدیده را چه می‌نامند؟



تبدیل به مغناطیس بدون حضور فلز

عل اکبر سودی*

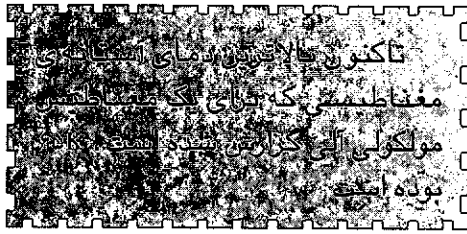
تبدیل شدن به مغناطیس، نیازی به وجود فلز نیست. این درحالی است که مغناطیس های بدون فلز که از عنصرهای سبک و ارزان تهیه می شوند، از برتری های قابل توجهی نسبت به گونه های فلزی مشابه خود برخوردارند. افزون بر این، به نظر می رسد تبدیل شدن این ترکیب ها به مغناطیس به علت درگیر شدن الکترون های موجود در اوربیتال های اتمی p باشد. اگرچه که نخستین فرومغناطیس مولکولی در سال ۱۹۷۲ کشف شد، با این حال، تبدیل شدن ترکیب ها به مغناطیس بر پایه ی اجزای مولکولی ترکیب بود تا اتم های آن و سرانجام در سال ۱۹۹۱ بود که نخستین

ترکیب آلی فرومغناطیس با دمای کوری ۰/۶۵K توسط مینورو تاکاشی^۲ کشف شد. این ترکیب که مشتقی از نیتروئیل نیتروکسید بود، فرمول مولکولی $C_{13}H_{16}N_3O_4$ را داشت.

تاکنون بالاترین دمای آستانه ی مغناطیسی که برای یک مغناطیس مولکولی آلی گزارش شده است، ۶۵K بوده است.

معمولاً خواص مغناطیسی جامدهای سه بعدی، هم چون خواص الکترونی آن ها از برهم کنش های مرکزهای فلزی آن ها ناشی می شود. برای نمونه، رفتار مغناطیسی فلزهای واسطه به خاطر اثر متقابل الکترون های اوربیتال های نیمه پر d در آن ها است. در یک جامد سه بعدی مرکزهای فلزی می توانند به اندازه ی کافی به یک دیگر نزدیک شده، اثرهای متقابل میان الکترون ها را به نمایش بگذارند. اگر الکترون های جفت نشده به طور موازی با میدان به کار رفته، قرار گیرند نزدیکی مرکزهای فلزی، توانایی تبدیل شدن به مغناطیس را افزایش می دهد (فرومغناطیس) و هنگامی که الکترون ها نسبت به یک دیگر به طور موازی قرار نداشته باشند، کاهش در توانایی تبدیل شدن به مغناطیس روی می دهد (آنتی فرومغناطیس). این رفتار، هنگامی که اثرهای دمایی دیگر نتوانند اثر برهم کنش های مغناطیسی را از میان بردارند، در دمایی پایین تر از آستانه ی مغناطیس شدن - که با نام دمای کوری^۱ در مورد فرومغناطیس و دمای نیل^۲ در مورد آنتی فرومغناطیس شناخته شده است - روی می دهد. اما بنابر پژوهش های انجام شده در دهه ی گذشته، برای





این ترکیب یک رادیکال آزاد گوگرددار است که زیر فشار $1/6 \text{ GP}$ قرار دارد.

رفتارهای مغناطیسی مشاهده شده در C_6 و C_7 سبب توجه بیش تر به مغناطیس های مولکولی شده است که در ساختار خود تنها شامل اتم های نافلززی هستند. فرومغناطیس شدن در مشتق های C_6 ، فولریدها، یک مفهوم تازه نیست. دمای کوری فولریدهای مغناطیسی هم چون تتراکس (دی متیل آمینو) اتیلن-فولرن $[60]$ و 3 -آمینوفیل-متانو-فولرن $[60]$ به ترتیب 17K و 19K است. تبدیل شدن این ترکیب های مشتق شده از C_6 ، به خاطر انتقال الکترون از سوی مولکول های دهنده به C_6 روی می دهد. از آن جا که C_6 خالص، یک بلور وان در والس بوده، کربن های آن با همبند sp^2 بر سطح کره ای شامل 12 حلقه ی پنج عضوی و 20 حلقه ی شش عضوی قرار گرفته اند، انتظار نمی رود که از خود رفتار مغناطیسی نشان دهد.

بیش تر، سبب شباهت مولکول به یک توپ راگی شده است. تamar استرنفلد¹¹ و همکارانش، در سال 2000 نشان دادند که رفتار مغناطیسی این شکل های غیرعادی از کربن بسیار پیچیده است. برای نمونه، اگرچه که گشتاور مغناطیسی C_6 نسبت به C_7 بسیار ناچیز است، اما تأثیرپذیری مغناطیسی C_6^- از C_7^- بسیار بیش تر است. C_6 و C_7 هر دو دارای حلقه های پنج عضوی و شش عضوی هستند که با تبدیل شدن به مغناطیس، این حلقه ها به ترتیب به بخش های دیامغناطیس و پارامغناطیس تبدیل می شوند.

با وجود این، C_6 در شرایطی ویژه می تواند به بسی پاری که دارای پیوندهای کووالانسی است تبدیل شود و از خود رفتار مغناطیسی نشان دهد. تاتیانا ماکارووا⁶ و همکارانش در دانشگاه سن پترزبورگ، با استفاده از دستگاه فشار بالا از نوع چنبره ای، بسی پاره های یک، دو و سه بعدی تهیه کرده اند. آن ها، C_6 بسیار خالص را به شکل نمونه های لوله ای در ورقه ای از جنس نیویم پیچیدند و در قفسی از بور نیترید⁷ قرار دادند تا در برابر گرم کن گرافیتی، از نمونه نگهداری کند. این پژوهشگران، فازها را به کمک دمای حدود 273K تا 1123K و فشار $1/5 \text{ GP}$ تا 6 GP تهیه کردند و سپس با فرونشاندن دما و فشار به کار رفته، از فازهای به دست آمده نگهداری کردند. این عمل، به تشکیل بسی پاره های گوناگون یک بعدی (راست گوشه)⁸ و دو بعدی (لوزوجهی⁹ و چهارگوشه¹⁰) در دماهای پایین تر از آستانه ی پایداری قفس C_6 (بسته به فشار به کار رفته 1073K تا 1173K) انجامید.

رفتار قوی فرومغناطیسی بارها تنها در فاز لوزوجهی مشاهده شد. در این فاز تفاوت بزرگی میان رفتار مغناطیسی صفحه های بسی پار شده ی موازی و عمودی دیده شد. از این اندازه گیری ها، سه نتیجه ی مهم به دست آمد: با این که همه ی دیگر شکل های بسی پار شده ی C_6 دیامغناطیس هستند، اما در این بررسی ها مقدار گشتاور مغناطیسی مثبت است، گشتاور مغناطیسی به دما بستگی دارد و با بالا رفتن دما اندکی افزایش می یابد، و نسبت میان گشتاور عمود بر میدان و گشتاور موازی با میدان $5/5$ است.

پژوهشگران، خواص مغناطیسی C_7 را نیز به عنوان یکی از خویشاوندان C_6 مورد بررسی قرار دادند که در آن تعداد پیوندهای



* استاد دانشگاه زنجان و دانشگاه صنعتی کریتین استرالیا

1. Curie temperature
2. Neel temperature
3. Takahashi, M.
4. tetrakis (dimethyl amino) ethylene-fullerene[60]
5. 3-aminophenyl-methano-fullerene[60]
6. Makarova, T.
7. boron nitride
8. orthorhombic
9. rhombohedral
10. tetragonal
11. Sternfeld, T.

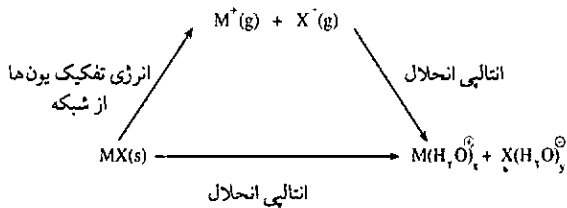


Chemistry in Britain, 2002, Feb., 23.



انحلال پذیری

رضا هیودی^۱



از واکنش های نوشته شده پداسست که انتالپی انحلال (ΔH) برآیندی از انتالپی تفکیک یون ها از شبکه (عکس انرژی شبکه) و انتالپی حلالپوشی است. به دیگر سخن داریم:

انرژی تفکیک یون ها از شبکه + انتالپی حلالپوشی = انتالپی انحلال
انتالپی حلالپوشی خود به دو عامل بستگی دارد؛ یکی قابلیت ذاتی حلال برای دربرگرفتن یون های حاصل از تفکیک شبکه است و هرچه این کار بهتر صورت گیرد انتالپی حلالپوشی مطلوب تر خواهد بود.

در مورد مواد یونی، حلال های قطبی قادرند به خوبی با یون های جسم حل شده ارتباط پیدا کنند. افزون بر این عامل، عامل مهم دیگر، نوع یون دخالت کننده و به ویژه اندازه ی (شعاع) آن است. هرچه شعاع یون دخالت کننده کوچک تر و بار آن بیش تر باشد برهم کنش آن با حلال بیش تر شده، انتالپی حلالپوشی مطلوب تر خواهد بود. از سوی دیگر هرچه بار یون بیش تر و شعاع آن کوچک تر باشد انرژی شبکه ی ترکیب بالاتر رفته، عامل مخالفی در جهت انتالپی انحلال خواهد بود (انرژی شبکه با بار یون ها نسبت مستقیم و با شعاع آن ها نسبت عکس دارد). با توجه به این که انتالپی انحلال بنا به چرخه ی بورن- هابر به انرژی شبکه

یکی از بحث های بسیار جالب در شیمی بحث انحلال پذیری است. در این زمینه ممکن است پرسش هایی به این قرار مطرح شود:

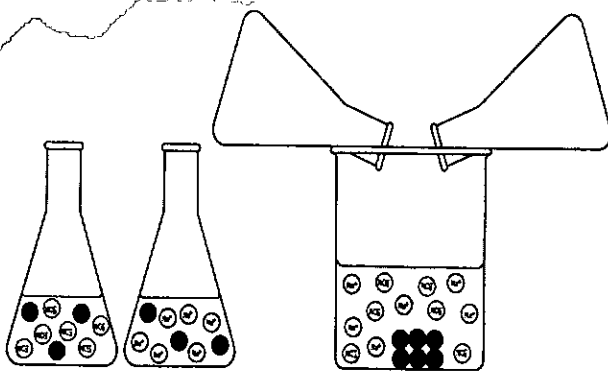
- چرا مواد یونی یا قطبی در حلال های قطبی حل می شوند و مواد غیرقطبی در حلال های غیرقطبی حل می شوند؟

- چرا جامدهای یونی هم چون BeSO_4 ، MgO و BaSO_4 در آب که یک حلال بسیار قطبی است نامحلولند؟

- چرا مواد قطبی مانند KCN ، NaCl و در حلال های غیرقطبی نامحلولند؟

- چرا مواد غیرقطبی مانند I_2 و نفتالن در حلال های قطبی هم چون آب نامحلولند؟

در این مقاله برآنیم تا آن جا که ممکن است در این زمینه بحث ساده شده ای ارایه دهیم. می دانیم که انحلال پذیری یک ماده در یک حلال، نوعی واکنش شیمیایی است و شرط انجام پذیر بودن واکنش های شیمیایی آن است که بنا بر رابطه ی $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ، مقدار ΔG (انرژی آزاد واکنش) منفی باشد. زیرا می دانیم ماده ای که در حلال حل می شود هم تغییرات انتالپی دارد و هم دارای تغییرات انترپی است و این معادله برآیندی از این دو متغیر است که انحلال پذیری جسم را تعیین می کنند. نخست، فرآیند انحلال یک ترکیب یونی مانند نمک M^+X^- در یک حلال قطبی هم چون آب را مورد بررسی قرار می دهیم. براساس چرخه ی بورن- هابر می توان انحلال پذیری این نمک در یک حلال هم چون آب را به این صورت در نظر گرفت:



حلال‌های قطبی نظیر آب به این صورت توجه می‌شود که نیروهای بین اجسام غیرقطبی از نوع بسیار ضعیف لاندن است و این نوع نیروها قوی‌تر از نیروهای دوقطبی - دوقطبی القایی (لاندن) هستند. هم‌چنین می‌دانیم که اگر انحلال صورت گیرد انتروپی انحلال افزایش می‌یابد ولی در مجموع، انتروپی حاصل به آن اندازه نیست که بتواند انرژی از دست رفته بر اثر شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب را جبران کند و در نتیجه انحلال صورت نمی‌گیرد.

ساده‌ترین نوع انحلال زمانی صورت می‌گیرد که اجسام غیرقطبی در حلال‌های غیرقطبی حل شوند. در این حالت نیروهای بین حلال و حل‌شونده همگی از نوع بسیار ضعیف لاندن هستند و تقریباً می‌توان گفت که در اثر انحلال آن‌ها در یک دیگر تغییرات انتالپی انحلال بسیار کم و در حد صفر است یعنی $\Delta H = 0$ و در نتیجه رابطه‌ی انرژی آزاد به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta G_{\text{حلال}} = \Delta H_{\text{حلال}} - T \Delta S_{\text{حلال}}$$

$$\Delta H = 0 \Rightarrow \Delta G = -T \Delta S$$

بر اثر انحلال حل‌شونده در حلال بی‌نظمی افزایش می‌یابد در نتیجه، بنابراین رابطه، انرژی آزاد انحلال منفی می‌شود و منفی بودن انرژی آزاد انحلال نشانگر انجام‌پذیری واکنش انحلال است.



۱۵. دبیر شیمی دشت آزادگان (سوسنگرد)

۱. می‌دانیم وقتی یون‌های یک شبکه بلوری در آب پراکنده شوند به علت باردار بودن، باعث تجمع مولکول‌های آب اطراف خود می‌شوند و باعث به وجود آمدن حوزه‌های منظمی می‌شوند که با انتروپی (بی‌نظمی) مخالفت خواهد کرد ولی این حالت‌های منظم بوجود آمده در اثر انحلال در مقابل نظم بسیار بالای شبکه‌ی یونی قابل چشم‌پوشی است و در کل، انتروپی مجموعه مثبت خواهد شد.



(۱) کتاب‌های شیمی فیزیک بارو وانکیتر و Castellan
(۲) کتاب‌های شیمی معدنی جیمز هیبوی و کاتن.

و انتالپی حلال‌پوشی بستگی دارد، در کل، انتالپی حلال‌پوشی از برهم‌کنش این دو عامل می‌تواند مثبت یا منفی باشد. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، جهت انجام پذیر بودن یک واکنش شیمیایی (در اینجا انحلال) انرژی آزاد آن واکنش باید منفی شود. به همین جهت چون شبکه‌ی بلوری یون‌ها دارای نظم بسیار بالاتری نسبت به حالت حل‌شده‌ی آن‌ها در محلول است^۱ در نتیجه دارای انتروپی انحلال مثبتی خواهیم بود. هم‌چنین هنگامی که انتالپی انحلال نیز منفی باشد انرژی آزاد انحلال به طور خاص وضع مطلوبی می‌یابد زیرا در آن صورت انتالپی و انتروپی انحلال یک‌دیگر را تقویت می‌کنند.

در بسیاری از موارد، انتالپی انحلال ترکیب‌های یونی در آب مثبت است ولی انتروپی حاصل از انحلال شبکه‌ی یونی آن را تقویت می‌کند و در مجموع انرژی آزاد انحلال منفی می‌شود و انحلال صورت می‌گیرد. نمونه‌ی بارز آن، انحلال NH_4Cl در آب است که گرماگیر است ولی انتروپی حاصل از انحلال یون‌ها در آب باعث انجام‌پذیر بودن انحلال این نمک در آب می‌شود. در برخی از حالت‌ها عامل انتروپی قادر به جبران نارسایی حاصل از انتالپی انحلال نیست در نتیجه ترکیب در آب نامحلول خواهد بود مانند BaSO_4 ، Al_2O_3 ، CaF_2 و ...

یادآوری می‌شود که تنها عامل مؤثر در انتالپی انحلال، عامل آب‌پوشی (حلال‌پوشی) نیست بلکه عامل انرژی شبکه نیز بسیار مؤثر است. برای نمونه انرژی آب‌پوشی برای نمک KI در آب برابر $(-611 \text{ kJmol}^{-1})$ است و برای CaF_2 برابر با $(-6782 \text{ kJmol}^{-1})$ است در این جا اگر تنها عامل، انتالپی حلال‌پوشی یا آب‌پوشی را در نظر بگیریم باید CaF_2 بسیار محلول‌تر از KI باشد ولی مشاهده شده که KI در آب انحلال‌پذیر و CaF_2 نامحلول است و این خود گواهی بر مؤثر بودن انرژی شبکه در انتالپی انحلال است. در واقع، مقدار انرژی شبکه CaF_2 آن‌چنان بزرگ است که انتالپی آب‌پوشی یا گرمای آب‌پوشی قادر به جبران آن نیست و باعث مثبت شدن انتالپی انحلال می‌شود. از طرف دیگر انتروپی انحلال نیز قادر به جبران مثبت بودن انتالپی انحلال نیست و در مجموع، انرژی آزاد انحلال CaF_2 مثبت می‌شود یعنی واکنش حلال‌پوشی صورت نمی‌گیرد و این نمک به صورت نامحلول باقی می‌ماند.

انحلال‌ناپذیری ترکیب‌های یونی در حلال‌های غیرقطبی نیز پدیده‌ی مشابه دیگری است. در این حالت انرژی حلال‌پوشی محدود به نیروهای یون - دوقطبی القایی (لاندن) که بسیار ضعیف‌تر از نیروهای یون - دوقطبی موجود در مواد یونی در حلال‌های قطبی است. این نیروها برای غلبه کردن بر نیروهای بسیار قوی یون - یون شبکه به اندازه‌ی کافی بزرگ نیستند و در نتیجه انحلال صورت نمی‌گیرد.

دلیل انحلال‌ناپذیر بودن اجسام غیرقطبی در برخی از



طی قرن گذشته، شیمیدان‌ها در درک و استفاده از مفهوم پیوند کووالانسی استاد شده‌اند. آن‌ها صدها واکنش شیمیایی ابداع کرده‌اند که این پیوند بسیار محکم را که نتیجه‌ی اشتراک الکترون بین دو اتم است، بنیان می‌نهند یا آن را دچار بازاریابی می‌کنند. آن‌ها دانش خود را به کار گرفته‌اند تا در آفرینش هر چیزی، از پاد زیست‌ها گرفته تا پلاستیک‌ها، با طبیعت به رقابت برخیزند.

هرچند شیمیدان‌ها، به طور معمول واکنش‌های شیمیایی را در مفهوم شکستن و تشکیل پیوندهای قوی کووالانسی بیان می‌کنند، اما در سال‌های اخیر توجه آن‌ها به پیوندهای ظریف‌تری جلب شده است که در شکل‌گیری کمپلکس‌های مولکولی بزرگ نقش اصلی را برعهده دارند. این پیوندها که بهتر است آن‌ها را نیروها یا برهم‌کنش‌های ناکووالانسی بنامیم. پیوندهای هیدروژنی، نیروهای وان‌در‌والس، برهم‌کنش‌های $\pi-\pi$ ، پل‌های نمکی و نیروهای آبگریز را شامل می‌شوند! در این برهم‌کنش‌ها بدون آن که الکترونی مبادله شود، اتم‌ها و در واقع مولکول‌ها به سوی یک دیگر جذب می‌شوند. هرچند این پیوندها به تنهایی ضعیف هستند اما مجموعه‌ی آن‌ها چسب قدرتمندی را پدید می‌آورد که می‌تواند مولکول‌ها را با شدت به یک دیگر بچسباند. پیوندهای کووالانسی اساس پویایی حیات را تشکیل می‌دهند.

پیام‌رسانی سلول، جابه‌جایی گزینشی یون‌ها و مولکول‌ها

از خلال غشای سلول، واکنش‌های آنزیمی، شکل‌گیری کمپلکس‌های مولکولی بزرگ نظیر ریبوزوم‌ها (کارخانه‌های تولید پروتئین) و لیپوپروتئین‌ها (حاملان چربی در بدن)، انقباض ماهیچه‌ها و ذخیره، بازیابی و تکثیر اطلاعات ژنتیکی بدون میانجی‌گری پیوندهای ناکووالانسی غیر ممکن است. این پیوندها ویژگی دیگری نیز به جانداران و اجزای سازنده آن‌ها بخشیده‌اند: خود-گردآوری

خود-گردآوری سازمان‌یابی خودکار اجزا به صورت الگوها یا ساختارهای منظم است. طی تقسیم سلولی اجزای سلول همانندسازی می‌شوند و به صورت سلول جدیدی گرد هم می‌آیند. ما می‌دانیم که سلول زنده کیسه‌ای است دارای تعداد زیادی واکنشگر شیمیایی و تعداد زیادی حسگر محیطی که اجازه می‌دهد گرما و برخی مواد شیمیایی از خلال غشای آن جابه‌جا شوند. به علاوه، ما می‌دانیم سلول، ساختاری بسته و خود-همانندساز است که با محیط انرژی مبادله می‌کند و با آن سازگار می‌شود. چگونه حیات از مجموعه‌ای از واکنش‌های شیمیایی برمی‌خیزد؟ خود-گردآوری ممکن است رشته نخی باشد که سادگی نسبی واکنش‌های شیمیایی را با پیچیدگی سلول خود-همانندساز، پیوند می‌زند.

بنابراین درک فرآیند خود-گردآوری به درک دقیق‌تر حیات کمک می‌کند. به قول ژان ماری لیل، خود-سازمان‌یابی، نیروی پیش‌برنده‌ای است که به تکامل جهان زنده از ماده‌ی غیر زنده

مولکول‌ها

حسن سالاری^۱

شیمی ابرمولکول‌ها و الگوبرداری از زیست‌شناسی

انجامیده است. « به علاوه، خود-گردآوری یکی از راهبردهای عملی برای ساختن «ساختارهای نانو»^{۱۵} است.

در این مقاله شما با گوشه‌هایی از تلاش شیمیدان‌ها برای ساختن ابر مولکول‌های^{۱۶} کارا که بعضی نیز خود گردآورند، آشنا می‌شوید. آن‌ها بسیاری از این ابر مولکول‌ها را با الگوبرداری از زیست‌شناسی ساخته‌اند و در پی آن هستند که این «مولکول‌های غول‌آسا» را چنان طراحی کنند که علاوه بر صنعت، در خدمت زیست‌شناسی و سلامت انسان نیز قرار گیرند.

ویروس‌های شیمیایی

ویروس‌ها به طور معمول از یک پوشش پروتئینی ساخته شده‌اند که قطعه‌ای DNA یا RNA را در برمی‌گیرند. هنگام تولید ذره‌های ویروسی، پروتئین‌های پوشش ویروس با فرآیند خود-گردآوری گردهم می‌آیند و کپسول توخالی، متقارن و بسیار زیبایی را می‌سازند. این کپسول آن قدر پایدار است که هم درون بدن جاندار و هم در بیرون از بدن جاندار ساختار خود را حفظ می‌کند. از طرف دیگر، این کپسول آن قدر شکننده و حساس است که هنگام ورود به درون سلول هدف، از هم می‌پاشد و محتویات خود (ماده‌ی ژنتیک) را به درون سلول آزاد می‌کند. اکنون ماده‌ی ژنتیک ویروس امکانات سلول را در اختیار خود می‌گیرد تا خود را همانندسازی کند و با توجه به اطلاعات نهفته در آن، پروتئین‌های پوشش ویروس ساخته شوند. سپس پروتئین‌های پوشش ویروس به طور خودکار گرد هم می‌آیند و کپسول ویروس را می‌سازند. البته در هنگام گردهمایی، ماده‌ی ژنتیک ویروس درون کپسول به دام می‌افتد. دیوید آت^{۱۷} و همکارانش در مرکز تحقیقات علوم

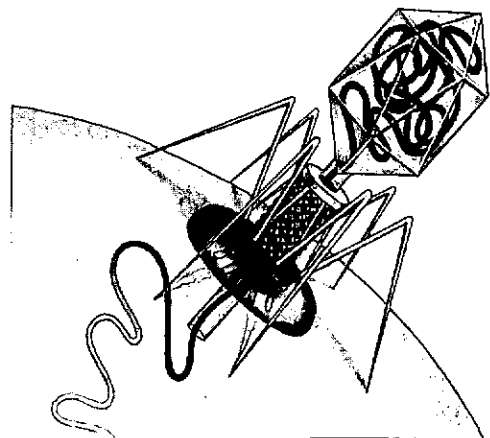
مولکولی آتاوا در کانادا، پس از بررسی ساختار بلوری ویروس‌ها توانستند مولکول‌های کوچکی را بسازند که به صورت یک کره‌ی توخالی مونتاژ می‌شوند. بررسی این کره‌ها که از ۶ زیر واحد یکسان و بسیار متقارن ساخته شده‌اند، با فن‌بلورنگاری^{۱۸} نشان داد که هر کره حدود ۱۵۱۰ آنگستروم مکعب فضای خالی دارد. ساختن چنین مولکول‌های توخالی با روش‌های معمول در شیمی آلی بسیار دشوار است. به علاوه، این ساختارهای حفره‌دار و بسیار بزرگ، حتی در حضور زیرواحدهای بسیار مشابه، تنها با زیرواحدهای نظیر خود گردآوری می‌شوند. آت وود معتقد است روزی چنین کپسول‌هایی را می‌توان برای تخلیه‌ی دارو به درون اهداف مورد نظر (برای نمونه، سلول‌های سرطانی) و کمک به جداسازی مولکول‌های بزرگ بر اساس اندازه یا شکل، به کار گرفت.

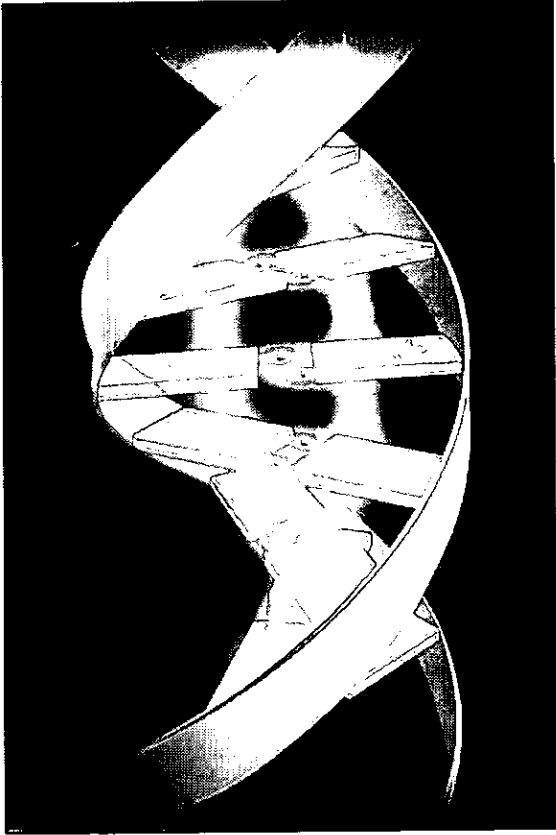
ابر مولکول‌های خود همانند ساز

DNA بسی‌پازی شامل چهار نوع نوکلئوتید است. این ابر مولکول به صورت یک مارپیچ دو رشته‌ای آرایش یافته است که دو نوع پیوند ناکووالانسی آن را پایدار می‌سازند: پیوند هیدروژنی (از قرارگیری یک اتم هیدروژن میان دو اتم الکترون‌گاتیو مانند اکسیژن و نیتروژن، حاصل می‌شود) و برهم‌کنش‌های آبگریز (از کنار هم قرار گرفتن مولکول‌های چربی دوست که جهت به حداقل رساندن تماس خود با آب ایجاد می‌شود).

در مولکول DNA، پیوندهای هیدروژنی دو رشته را به سوی یک دیگر می‌کشاند، حال آن‌که حلقه‌های آبگریز بازهای این اسید نوکلئیک، همانند تعداد زیادی سکه روی هم انباشته می‌شوند و رشته‌ها را محکم و پایدارتر می‌سازند. این روی هم انباشتگی با برهم‌کنش‌های بین ابرهای الکترونی π که بالا و پایین این حلقه‌ها قرار دارند، پایدارتر می‌شود.

ایوان هوک^{۱۹} و همکارانش در مرکز تحقیقات شیمی و زیست‌شناسی تالنس فرانسه، سال گذشته نخستین بسی‌پار ساختگی را تولید کردند که در محلول، به صورت مارپیچ دورشته‌ای گرد هم می‌آیند. آن‌ها کار خود را با دو زیر واحد بسیار مشابه ۲ و ۶- پیپریدین دی‌کربو کسلیک اسید، و ۲ و ۶- دی‌آمینو پیپریدین آغاز کردند که می‌توانند با پیوند کووالانسی به صورت یک رشته به هم متصل شوند. بسی‌پار حاصل، در محلول رقیق به صورت یک مارپیچ آرایش می‌یابد. بسیاری از بسی‌پارها، چه طبیعی و چه مصنوعی، مارپیچ‌های تک رشته‌ای مشابهی را می‌رسانند. اما این بسی‌پار با رشته‌ی دومی جفت





این زیر واحدها، در این محیط گرد هم می آیند و رشته های کابل مانند کلاژن را می سازند. سپس بلورهای هیدروکسی آپاتیت با این رشته ها، کمپلکس های عظیمی را می سازند. این کمپلکس ها که می توان آن ها را «ابر کابل های کلاژنی» نامید، بافت زمینه ی استخوان را می سازند.

جفری هارت چرنیک^{۱۱} و الیا بنیاش^{۱۲} مولکول های آلی دو قسمتی ساختند که به طور خودکار خود را به صورت رشته های کابل مانند گرد آوری می کنند. وقتی آن ها این رشته ها را در محلولی از یون های کلسیم، فسفات و یون های هیدروکسید قرار دادند، این رشته ها به صورت کمپلکس های کلاژن و هیدروکسی آپاتیت استخوان، گرد هم آمدند. دانشمندان معتقدند تلاش در این زمینه به تولید استخوان های ساختگی خواهد انجامید. این استخوان ها در پزشکی کاربردهای زیادی خواهند داشت.

گیرنده های رسالت گویی

نخستین کارهایی که در زمینه ی شیمی آبر مولکول ها صورت گرفت، روی تشخیص مولکولی متمرکز شده بود. منظور از تشخیص مولکولی، شناسایی گزینشی مولکول های سوپسترا (مهمان) به وسیله ی گیرنده های ساختگی (میزبان) است. اساس فرآیندهای تشخیص گزینشی در جانداران، الهام بخش شیمیدان ها در طراحی نظام های مشابهی در دنیای شیمی بوده است. شیمی آبر مولکول ها، به چنان سطحی از کنترل دست پیدا کرده است که گیرنده های «اترا تاجی»^{۱۳} با توان گزینش پادزیست والینوما یسین برابری می کنند.

والینوما یسین را نوعی قارچ تولید می کند تا از خود در برابر باکتری ها حفاظت کند. این پادزیست محلول در چربی در غشای باکتری ها قرار می گیرد و همانند دریچه های اختصاصی به طور گزینشی به یون های پتاسیم اجازه رفت و آمد می دهد. در نتیجه، تعادل یون ها در باکتری به هم می خورد و همانند تیوبی که پنجر شده است، ادامه ی فعالیت برای باکتری غیر ممکن می شود.

گیرنده های اتر تاجی وقتی در یک غشای ساختگی جای می گیرند، نقش مشابهی را ایفا می کنند. افزون بر این گیرنده های ساختگی، گیرنده های آتیونی نیز ساخته شده اند که به طور ترجیحی $H_2PO_4^-$ را از محیط دارای HSO_4^- یا Cl^- انتخاب می کنند. عمل این گیرنده های ساختگی به عمل پروتیین های طبیعی جانداران شباهت دارد که به یون های فسفات متصل می شوند.

به تازگی محققان حتی توانسته اند برای گزینش درشت مولکول های زیستی بسیار پیچیده، نظیر سیتوکروم C، نیز

می شود و یک ماریچ دو رشته ای شبیه ماریچ دو رشته ای DNA به وجود می آورد.

وان کیدروسکی^{۱۴} روشی را برای خود همانندسازی و اولیگونوکلئوتیدهای ساختگی ابداع کرده است. در این روش اولیگونوکلئوتیدها روی بستر جامدی تثبیت می شوند. سپس این الگوها به قطعات مکمل که در محلول وجود دارد پیوند می یابند. این قطعات به کمک واکنش های شیمیایی به هم متصل می شوند. در نهایت نسخه همانندسازی شده از روی الگو، آزاد و بار دیگر روی بستر تثبیت می شود و خود به عنوان الگوی تازه ای به کار گرفته می شود. به این ترتیب، از اثر مهاری فرآورده ها بر واکنش جلوگیری می شود. دانشمندان معتقدند ادامه ی این آزمایش ها به تولید ابر مولکول های شبه DNA، خواهد انجامید که توان خود همانندسازی دارند.

استخوان های رسالت گویی

استخوان ها از مجموعه ای از سلول های زنده ساخته شده اند که در زمینه ای سخت و آهکی جای گرفته اند. این زمینه، از رشته های پروتیینی کلاژن و بلورهای هیدروکسی آپاتیت $(Ca_3(PO_4)_2)$ تشکیل شده است. رشته های پروتیینی کلاژن از زیر واحدهای رشته ای کوچک تری ساخته می شوند که سلول های استخوانی آن ها را به فضای بین سلولی ترشح می کنند.

گیرنده‌های ساختگی بسازند. این گیرنده‌ها با قدرتی همانند سیتوکروم C اکسیداز طبیعی، به این مولکول پیچیده متصل می‌شوند. از این نوع گیرنده‌ها می‌توان برای طراحی و کشف دارو استفاده کرد. به علاوه از آن‌ها می‌توان برای تشخیص گزینش ماده‌ی مورد تجزیه به وسیله‌ی حسگرها و تفکیک مواد از طریق مبادله‌ی غشایی بهره گرفت.

برهم کنش‌های میزبان - میهمان برای ساخت کارآمدتر میزبان‌های درشت حلقه نیز سودمندند. برای نمونه، اترهای تاجی را نمی‌توان به آسانی ساخت، زیرا برهم کنش‌های بین مولکولی با حلقه‌ای شدن درون مولکولی مقابله می‌کنند. با وجود این، وقتی یک میهمان مکمل (الگو) در محیط آماده‌سازی این ساختارها وجود داشته باشد، برهم کنش‌های ناکووالانسی بین مولکول‌های خطی و این الگو از درشت شدن حلقه‌ها پشتیبانی می‌کنند. بنابراین، شیمی آبر مولکول‌ها در ساخت ترکیب‌های پایوندهای کووالانسی نیز مؤثر است.

آنزیم‌های ساختگی

هر چند همیشه تفاوت‌های بین کاتالیزگرهای آبر مولکولی و کاتالیزگرهای «عادی» (آنزیم‌های جانداران) آشکار نیست (به ویژه زمانی که یون‌های فلزی در ساختار کاتالیزگر حضور دارند) یکی از عرصه‌هایی که شیمی آبر مولکول‌ها می‌تواند در آن نقش مهمی ایفا کند، کاتالیز کردن گزینشی است. تشخیص گزینشی سوبسترا و پایدار ساختن حالت گذار که در آنزیم‌های جهان زنده دیده می‌شود، الهام بخش شیمیدان‌ها در این زمینه بوده است. لویجی ماندولینی^{۱۱} و همکارانش نوعی آبر مولکول کاتالیزگر را گزارش کرده‌اند که سه خصوصیت ویژه‌ی آنزیم‌ها را از خود نشان می‌دهد: اختصاصی عمل کردن، پایدار کردن حالت گذار و «عدد تبدیل»^{۱۲} بسیار بالا. این «یورانیل سالیسوفان» افزودن گرده‌های تیول را به موقعیت‌های ۱ و ۴ کتون‌های سیر نشده در موقعیت‌های α و β ، در دمای اتاق تسهیل می‌کند. نولت^{۱۳} و همکارانش مدل سیتوکروم P_{450} (یکی از آنزیم‌های مهم در متابولیسم داروها) را ساخته‌اند. این مدل به عنوان اکسیدکننده از اکسیژن بهره می‌گیرد، به عنوان مرکز کاتالیزگر از متالوپورفیرین استفاده می‌کند، یک عامل کاهنده به عنوان دهنده‌ی الکترون دارد و برای نگه داشتن همه‌ی اجزا در کنار یک دیگر، درون غشای ساختگی جای داده شده است.

کلام آخر

صد سال پیش هرمان امیل فیشر^{۱۴} دومین جایزه‌ی نوبل را به

خاطر ساخت مولکول‌های آلی پیچیده دریافت کرد. آن کار عظیم یک قرن طلایی را برای شیمی رقم زد. در سال ۱۹۸۷، کمیته‌ی نوبل با اهدای جایزه به دونالد کرام^{۱۵}، ژان ماری لن و چارلز پدرسون^{۱۶} به خاطر کار روی ساخت کمپلکس‌های مولکولی از مولکول‌های کوچک به کمک نیروهای ناکووالانسی، پیدایش عرصه‌ی تازه‌ای را در شیمی به نام شیمی آبر مولکول‌ها تصدیق کرد.

شناخت آبر مولکول‌ها و نحوه‌ی خود گردآوری آن‌ها برای درک پدیده‌های زیستی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. به علاوه، راهبرد تازه‌ای است برای سازمان‌دهی ماده در مقیاس بزرگ‌تر؛ کار عظیمی که شیمی پیوندهای کووالانسی در آفرینش آن عاجز است.

زمینه‌های مختلف علم، راه‌های متفاوتی را برای درک طبیعت و بهره‌گیری از آن برمی‌گزیند. شیمیدان‌ها تلاش می‌کنند با طراحی و ساختن سیستم‌های جدید مسایل را حل کنند؛ فیزیکدان‌ها سیستم‌های موجود را بررسی می‌کنند و زیست‌شناسان با درهم آمیختن اجزای از پیش موجود، تغییراتی پدید می‌آورند. هریک از این شیوه‌های مطالعاتی، می‌تواند به نحوی در دنیای آبر مولکول‌ها اثر گذار باشد. بنابراین، از همکاری زیست‌شناس‌ها، فیزیکدان‌ها و شیمیدان‌ها، بینش‌ها و کاربردهای جالب و سودمندی حاصل خواهد شد.

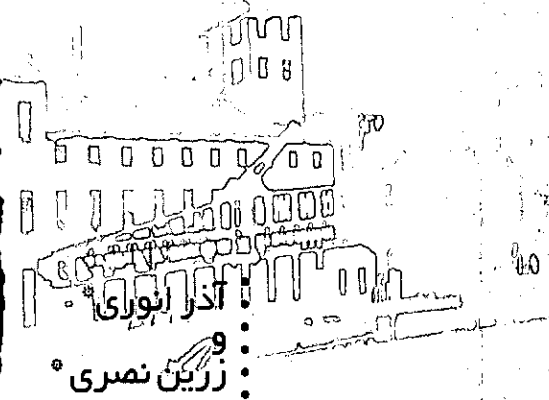
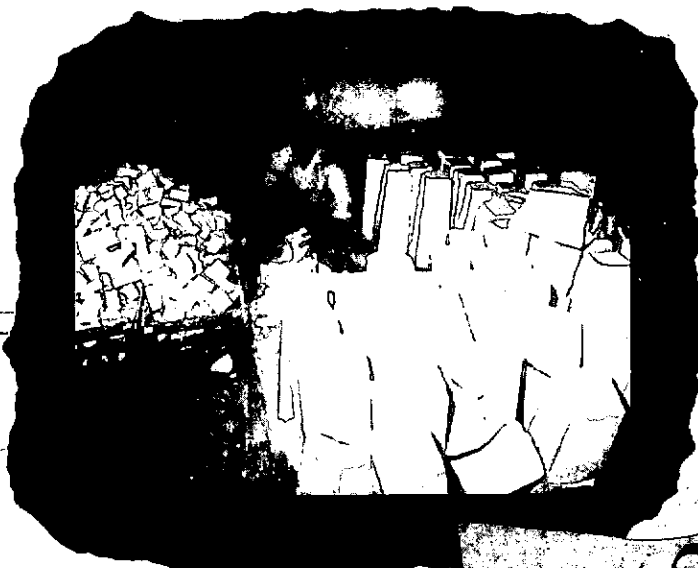


• کارشناس ارشد بیوشیمی

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. self - assembly | 2. sensor | 3. self - replicating |
| 4. Lehn, J.M. | 5. nano structure | 6. supramolecules |
| 7. Atwood, D. | 8. crystallogra | 9. Huc, I. |
| 10. Kiedrowski, V. | 11. Hartgernis, J. | 12. Beniash, E. |
| 13. crown ether | 14. Mandolini, L. | |
| 15. turnover number | 16. Nolte, R.J.M. | |
| 17. Fischer, H.E. | 18. Cram, D. | 19. Pedersen, C. |



- Alper, J. *Chemist Look to Follow Biology Lead*, Science, 2000, 295, 2396.
- Lehn, J. M. *Toward self - organizing and complex matter*, Science, 2002, 295, p 2400.
- Reinhoudt, D.N. Crego-Calama, M. *Synthesis Beyond the molecule*, science 2002, 295, p 2403.
- Kato, T *Self - Assembly of phasesegregated liquid crystal structure*, Science 2002, 295, p. 2418.

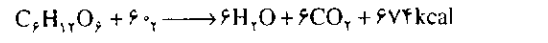


آذرنوری
و
زرین نصری

شناسایی با فناوری صنعت قند

آغاز سخن

این صورت است که ساکاروز در آغاز به مولکول‌های گلوکوز و فروکتوز تجزیه شده، سپس در اثر اکسید شدن به کریل دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شود:



شدت و سرعت این واکنش به دما بستگی دارد. مصرف قند یک تن چغندر به طور معمول، ۲۰۰ گرم در روز است. بنابراین پیش از این که قند چغندر از بین برود باید آن را استخراج کرد. به همین دلیل است که معمولاً کارخانه‌های قند در نزدیکی مزارع کشت قرار دارند.

مقدار عیار قند موجود در چغندر با اندازه‌گیری ساکاریمتری مشخص می‌شود. عیار متوسط حدود ۱۶ تا ۱۸ درصد قند در چغندر است. پس از تخلیه‌ی چغندر، عملیات شست‌وشو، سنگ‌گیری و علف‌گیری انجام می‌شود. سپس چغندر آسیاب شده، به صورت رشته‌های باریک خلال می‌شود و پس از مخلوط شدن با آب، شربت را تشکیل می‌دهد. هدف از این مرحله افزایش سطح تماس میان سلول‌های چغندر و شربت برای تبادل بهتر قند و گرما است.

مرحله‌ی نفوذ

از آن‌جا که ساکاروز در سلول‌های چغندر جای دارد که دارای

کربو هیدرات‌هایی هم‌چون نشاسته و قند منبع اصلی انرژی بدن انسان است. ساکاروز یا قند معمولی به علت ارزش غذایی قابل توجه و قابلیت جذب آسان، از مهم‌ترین مواد غذایی به شمار می‌رود و سریع‌تر از نشاسته هضم و جذب می‌شود.

در دهه‌های اخیر با آشنایی از فناوری‌های تازه، دستیابی به شکر مرغوب آسان‌تر شده است و با استفاده از زیست فناوری، فرآورده‌های شیرین‌گوناگونی شناسایی و در چرخه‌ی تولید صنعتی قرار گرفته‌اند. اما روش تولید با استفاده از چغندر قند هم‌چنان جایگاه خود را حفظ کرده است. این مقاله به چگونگی استخراج قند از چغندر و فرآیندهای مربوط به آن می‌پردازد و مراحل آغازین، نفوذ، شولاژ یا آهک‌زنی، سیر کردن، صاف کردن و بلوری کردن به ترتیب شرح داده می‌شوند.

مرحله‌ی آغازین

کار یک کارخانه‌ی تولید قند عبارت از استخراج قند از چغندر است بدون آن‌که هیچ‌گونه تغییرات شیمیایی روی قندی که در چغندر موجود است، روی دهد. در واقع، چغندر پس از برداشت، یک موجود زنده به شمار می‌آید. به محض این‌که از زمین بیرون می‌آید هم‌چنان به تنفس ادامه می‌دهد و برای سوخت و ساز خود از قند استفاده می‌کند. زیست‌شناسی مصرف قند به

غشایی پلاسمایی بوده، نفوذناپذیرند، عملیات شربت گیری و نفوذ در دمای بالاتر از 70°C انجام می شود تا کار نفوذ آسان شود. سرعت نفوذ را می توان با فرمول زیر به دست آورد:

$$V_d = A \cdot K \cdot \frac{C-c}{e}$$

در این رابطه:

A سطح تبادل میان چغندر و شربت

K ضریب وابسته به عوامل فیزیکی به ویژه گرما

C غلظت قند در سلول های چغندر

c غلظت قند در شربت

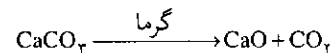
C-C ضخامت خلال چغندر است

برای برقراری سرعت بالای نفوذ، باید گرادیان غلظت تا حد ممکن زیاد باشد. برای این منظور عملیات نفوذ با عکس جهت جریان آب همراه است. در حالی که شربت توسط یک سیستم مارپیچی به جلو رانده می شود، خلال از حفره ای به حفره ی دیگر در جهت عکس حرکت می کند.

خلال هایی که قند خود را از دست داده اند تفاله نامیده می شوند. شربت، مایعی به رنگ آبی سیاه و حاوی ۸۴٪ آب، ۱۳ تا ۱۴٪ قند و ۲ تا ۳٪ مواد ناخالص آلی یا معدنی است. بنابراین باید مواد ناخالص به کمک تصفیه، و آب اضافی به کمک تبخیر در چندین مرحله حذف شود.

مرحله ی شولاز (آهک زنی)

آهک به صورت شیر آهک با شربت مخلوط می شود. کارخانه ها هر دو عامل تصفیه یعنی آهک و کربن دی اکسید را خود تهیه می کنند. آهک از پختن سنگ آهک به دست می آید. گرمای زیاد موجب تجزیه ی نمک می شود.



عمل گرم کردن در کوره ی آهک انجام می گیرد که به طور پیوسته با سنگ آهک تغذیه می شود. در بخش خروجی کوره، آهک زنده به دست می آید که با آب مخلوط شده، تولید شیر آهک Ca(OH)_2 می کند. در عمل آهک زنی، شیر آهک با شربت خام مخلوط می شود. ماده ی دیگری که از کوره ی آهک به دست می آید کربن دی اکسید است. این گاز در مرحله ی اشباع به دستگاه دمیده می شود تا عمل تصفیه انجام گیرد.

آهک قسمتی از ناخالصی ها را رسوب داده، با آن ها املاح نامحلول در آب را تشکیل می دهد. یون کلسیم آهک مصرفی در مرحله ی آهک زنی در برخورد با آنیون های اسیدها تشکیل رسوب می دهد. اسیدهای آلی شامل اگزالیک اسید، هیدروکسی سیتریک و سیتریک اسید، تارتاریک اسید و اسیدهای معدنی شامل فسفریک اسید و به مقدار خیلی جزئی سولفوریک اسید جدا می شوند. در میان همه ی اسیدها، اگزالیک اسید بیش تر و بهتر جدا می شود. بخشی از اسیدهای

باقیمانده در مرحله ی سیر شدن تصفیه می شوند.

آهک زنی در دو مرحله اجرا می شود. در آغاز تقریباً به آرامی روی شربت قند اثر کرده، ناخالصی ها را رسوب می دهد. سپس با عبور شربت از یک گرمکن، باقی مانده ی شیر آهک در مخزن آهک زنی به آن افزوده می شود.

نخستین مرحله ی سیر شدن

شربت آهکی همراه با رسوب های محتوی آن، گرم شده و به نخستین مرحله ی سیر شدن هدایت می شود. گاز کربن دی اکسیدی که از کوره ی آهک به دست آمده، از زیر به مخزن دمیده می شود و کلسیم کربنات نامحلول تولید می کند که ناخالصی ها را همراه خود بیرون می آورد. برای این که مواد ناخالص، دوباره به صورت محلول در نیایند، به شربت کمی ماده ی قلبایی اضافه می شود.

نخستین مرحله ی صاف کردن

شربت گاز خورده به بخش صافی ها فرستاده می شود و در آن جا شربت روشن از رسوب کلسیم کربنات (که حاوی ناخالصی هاست) جدا می شود. این رسوبات روی صافی می چسبند و گل صافی را تشکیل می دهند که به عنوان کود قلبایی در کشاورزی استفاده می شود.

مرحله ی دوم اشباع و صاف کردن

پس از گرم کردن دوباره ی شربت، دومین مرحله اشباع اجرا می شود که در جریان آن، تقریباً همه ی آهک گرفته می شود و پس از آن صاف کردن دوم انجام می شود. در این مرحله، شربت صاف شده ۱۲ تا ۱۳ درصد قند دارد. این شربت به رنگ زرد کاهی روشن است و ترکیب آن شامل ۸۶ درصد آب، ۱۳ درصد قند و ۱ درصد ناخالصی محلول است. برای به دست آوردن شکر باید آب محتوی این محلول حذف شود. بنابراین شربت وارد مرحله ی تبخیر و تغلیظ می شود.

تبخیر

تبخیر در یک مجموعه شامل چند بدنه، به نام تبخیرکننده به طور پیوسته انجام می گیرد. معمولاً تعداد آن ها از چهار تا شش عدد متغیر است. در نخستین بدنه که تحت فشار کار می کند شربت توسط بخار به جوش می آید و به بدنه های بعدی هدایت می شود. بدنه ی پایانی مجهز به پمپ خلاء است بنابراین فشار در آن پایین آمده، تحت خلاء کار می کند. شربت حاصل از بدنه ی نهایی غلیظ بوده، دارای رنگ زرد-قهوه ای و حاوی ۶۰ تا ۶۵ درصد ساکاروز است.

مرحله‌ی بلوری کردن

شربت خروجی از بدنه‌ی پایانی دستگاه تسخیر، راهی دیگ‌های پخت می‌شود. در آن جا تغلیظ تا مرحله فرا سیر شدن در خلاء جزئی با دمای 80°C ادامه پیدا می‌کند. حالت تعادل ناپایدار در مرحله‌ی بلوری شدن موجب می‌شود که بلورهای شکر خالص به دست آید. معمولاً در کارخانه‌ها پخت در سه مرحله انجام می‌گیرد. آن چه در پایان کار به جا می‌ماند ملاس است. برای اجرای عمل بلوری شدن شکر، آن را به شرایط فراسیر شدگی می‌رسانند و در منطقه‌ی ناپایدار، پیدایش خود به خود بلورها دیده می‌شود.

مرحله‌ی پخت با قطع ورودی شربت و گرم کردن دستگاه که به بیش تر رشد کردن بلورها کمک می‌کند و شربت را از مرحله‌ی تغلیظ به سیر شدن نزدیک می‌کند، می‌انجامد. با پیشرفت مرحله‌ی پخت قند بلوری جدا می‌شود و سرعت بلوری شدن نیز کاهش می‌یابد.

هم‌زن پخت

محصول پایانی هنگام خروج از دستگاه پخت، دارای رنگ قهوه‌ای و دمایی حدود 80°C است که در مخزن استوانه‌ای با بازوی هم‌زن، تخلیه می‌شود. در این جا کم کم مخلوط سرد می‌شود تا به دمای 45°C برسد. بلورها شروع به سرد شدن کرده، دیگر رشد نمی‌کنند و پساب اصلی که در اطراف آن‌ها قرار دارد جدا می‌شود.

سانتریفیوژ - رنگبری

در این مرحله مخلوط پایانی وارد سانتریفیوژ با 1500 دور در دقیقه می‌شود، که از یک سبد با ورقه‌ی فولادی مشبک ساخته شده و روی آن توری قرار گرفته است. بلورهای شکر روی جداره‌ی توری باقی مانده، پساب از سوراخ‌های سانتریفیوژ به خارج پرتاب می‌شود. این شکر، محصول پخت نخست است. پیش از پایان عملیات، مرحله‌ی رنگبری قرار دارد. به این ترتیب که به کمک فواره‌ی آب و سپس بخار، آخرین ذرات پساب را از روی شکر می‌شویند. شکر حاصل بسیار سفید و خالص است و مستقیماً به مصرف می‌رسد. پساب اصلی به دست آمده از سانتریفیوژ، حاوی مقداری قند به حالت محلول است و دوباره وارد دستگاه پخت می‌شود که آن را پخت دوم می‌نامند. سپس دوباره عمل سانتریفیوژ انجام می‌شود. پس از این مرحله شکر به دست آمده، رنگ بیش تر و قند کم تری نسبت به شکر حاصل از مرحله‌ی نخست دارد. پساب‌های پخت دوم نیز قند زیادی دارند که پس از پخت، شکر سرخ و ملاس از آن‌ها به دست می‌آید.

شکر سفید دارای حدود ۲ درصد آب بوده، پیش از ارسال به

انبار باید آن را کاملاً خشک کرد. عمل خشک کردن با هوای گرم انجام می‌گیرد و رطوبت شکر به کم تر از 0.2 تا 0.4 می‌رسد. برخی از کارخانه‌ها، این شکر را از الک‌های مختلفی گذرانده، بسته به درشتی و ریزی بلورها، شکر ویژه‌ای به دست می‌آورند.

فراورده‌های جانبی

منافع چغندر تنها به تولید قند منحصر نمی‌شود. در واقع از چغندر فراورده‌های جانبی دیگری نیز به دست می‌آید که کاربرد آن‌ها از دیدگاه اقتصاد کشاورزی بسیار مثبت است. با محاسبات نظری، چنین برمی‌آید که از 1000 کیلو چغندر، 165 کیلو شکر حاصل شود. اما در عمل به دلیل ضایعات تولید در مراحل مختلف، تقریباً 135 کیلو شکر به دست می‌آید.

یک تن چغندر به صورت تقریبی فراورده‌های زیر را تولید می‌کند:

130 تا 140 کیلو شکر، 50 کیلو تفاله‌ی خشک یا 500 کیلو تفاله‌ی تر با 10 درصد ماده‌ی خشک، 40 کیلو ملاس و 80 کیلو گل صافی. تفاله و ملاس به شکل مواد غذایی برای تغذیه‌ی دام استفاده می‌شوند. گل صافی نیز به عنوان کود مصرف می‌شود.

تفاله به غیر از مصرف غذای دام دو کاربرد دیگر نیز دارد. ساخت پکتین و ساخت فیبرهای غذایی. پکتین حاصل از چغندر که ترکیب متفاوتی با پکتین سیب یا لیمو دارد، در مریاسازی به کار می‌رود و می‌تواند در ساخت لوازم آرایشی یا دارویی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

فراوانی مقدار سلولوز در پکتین، امکان استفاده از آن را به عنوان فیبر گیاهی فراهم می‌کند. ملاس که پساب پخت سوم است دوباره وارد مراحل تولید نمی‌شود. در ملاس مقدار زیادی ناخالصی وجود دارد که طی سه مرحله پخت در آن جمع شده است. استخراج ساکاروز موجود در ملاس شامل مراحل است که بازدهی اقتصادی آن ضعیف است. بنابراین ملاس به مصرف‌های دیگری می‌رسد:

۱- غذای دام

که معمولاً با تفاله‌ی پیش از خشک کردن، مخلوط می‌شود و ترکیب مهمی از مواد غذایی آماده دام به شمار می‌رود.

۲- صنایع تخمیری (زیست فناوری):

ملاس به علت قند و مواد معدنی و آلی که در خود دارد برای صنایع تخمیری ماده‌ی مناسبی است. با کمک میکروارگانیسم‌هایی که در تخمیر استفاده می‌شوند، می‌توان از آن فراورده‌های گوناگونی هم چون مخمر نانوائی، آمینو اسیدها مانند گلوتامیک اسید و سیتریک اسید را - که در صنایع غذایی نظیر تولید نوشابه‌های غیر الکلی کاربرد دارند - به دست آورد.

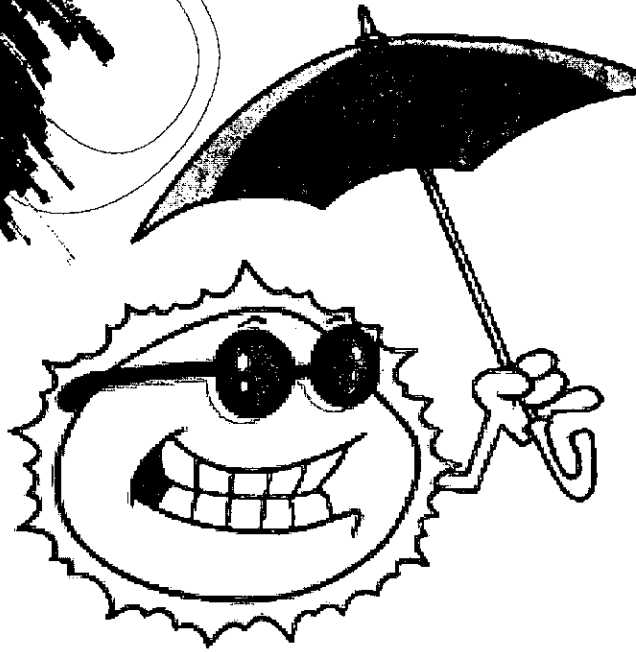


از پرتوهای

UV

تا

محافظةت کننده های پوست



مهدیه سالارکيا

جمله پرتوهای نامریی هستند که با توجه به طول موجشان به سه دسته تقسیم می شوند:

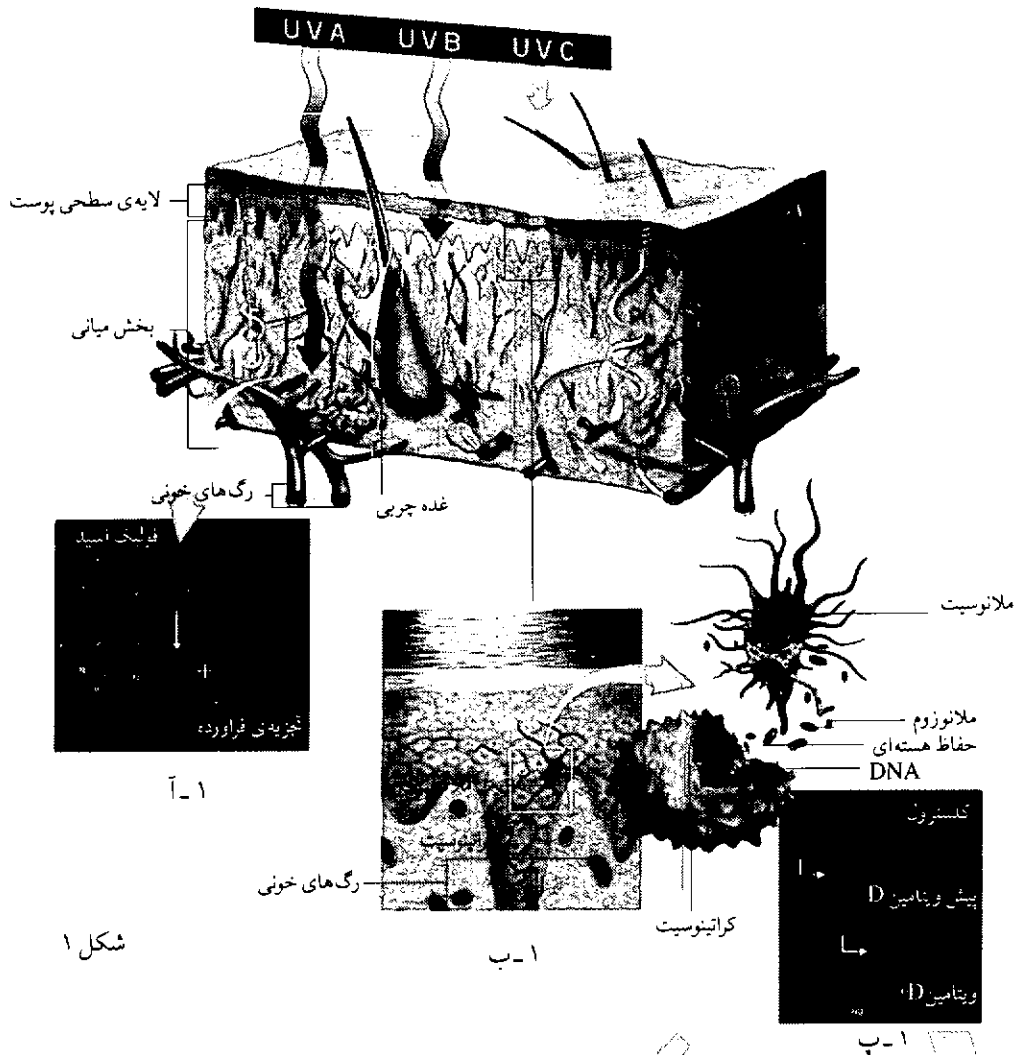
- ناحیه ی UV-A، شامل پرتوهایی با طول موج ۳۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر .

- ناحیه ی UV-B، شامل پرتوهایی با طول موج ۲۸۰ تا ۳۲۰ نانومتر .

- ناحیه ی UV-C، شامل پرتوهایی با طول موج ۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر .

پرتوهای UV-C که دارای کم ترین طول موج هستند، خطرناک ترین پرتوهای فرابنفش به شمار می روند. با این حال، آسیبی به پوست ما وارد نمی کنند زیرا اوزون استراتوسفر، اکسیژن و ترکیب های دیگر موجود در هوا کره ی زمین، این پرتوها را جذب می کنند. لایه ی اوزون در برابر بسیاری از پرتوهای UV-B نیز نقش محافظت کننده دارد. به هر حال برخی از این پرتوها باز هم به سطح زمین می رسند و از آن جا که فوتون های UV-B به حد

آرزوی همه ی ما داشتن ظاهری زیبا و پوستی سالم است. از آن جا که ملاک های گوناگونی برای زیبایی و سلامتی وجود دارد، طبیعی است که هر یک از ما برای دستیابی به این خواسته روش هایی را برگزینیم. معمولاً به اشتباه، از یک پوست سوخته و برنزه شده، به عنوان نشانه ای از سلامتی یاد می شود. شاید این پندار نتیجه ی توجه به دیدگاه ی متداول در روزگاران بسیار دور است و ریشه در رفتار آفتاب پرستان داشته باشد. به هر حال، ساده ترین راه برای برنزه کردن پوست حمام گرفتن با آفتاب است. اما اگر شما هم در پی آزمایش این روش هستید، بدانید که با این کار گویی با آتش بازی می کنید! باور کردنی نیست ولی کارشناسان بیماری های پوستی از جدی بودن خطر پرتوهای خورشید بهتر آگاهی دارند. هر روز که این گوی آتشین سر از بستر یرمی دارد با شرات تمام پوست بدن ما را به زیر تازیانه ی پرتوهای زیانبار خود می گیرد. خورشید دو پرتوی مریی و نامریی دارد. پرتوهای فرابنفش از



شکل ۱

هنگامی که پرتوهای UV-B در پوست نفوذ می کنند، ملاunosیت ها^۱ وادار به تولید دانه های رنگی ملانین می شوند. این دانه ها که در بخشی به نام ملاunosوم^۲ جای دارند، سطح پوست را در برابر یورش بعدی پرتوها محافظت می کنند. همزمان با افزایش دانه های رنگی، پوست در پاسخ به آسیب وارد شده تیره تر به نظر می رسد. به این ترتیب، DNA و فولیک اسید از تخریب در امان می مانند، شکل ۱-ب. در همین حال، کراتینوسیت ها^۱ با دریافت انرژی از پرتوهای UV-B، کلسترول را به ویتامین D تبدیل می کنند، شکل ۱-ب.

چه باید کرد؟

همه ی ما باید از پرتوهای خورشید دور باشیم. هم اکنون سرویس جهانی پیش بینی وضع آب و هوا، فهرستی از وضعیت روزانه ی شدت پرتوهای UV برای مهم ترین شهرهای جهان ارائه می دهد. این اطلاعات، گستره ی مجاورت با این پرتوها را در جدولی با رقم هایی از صفر تا ۱۵ به نمایش می گذارند. جدول ۱ نمونه ای از این اطلاعات فهرست شده را نشان می دهد. داده های این جدول به عرض جغرافیایی، ارتفاع محل از سطح زمین، میزان اوزون موجود در بالای یک محل بنا شهر و پوشش ابری پیش بینی شده برای یک محل بستگی دارد و بدیهی است که حتی

کافی انرژی دارند توانایی ایجاد تغییر در ساختار DNA را داشته، هم چنین سیستم ایمنی بدن را ضعیف می کنند. آسیب های وارد شده به چشم، برخی از سرطان های پوست، گرمادگی و سوختگی نتیجه ی انرژی این پرتوهاست. اما همه ی پرتوهای UV-A، برخلاف دو پرتوی فرابنفش دیگر از لایه ی اوزون می گذرند. این پرتوها که سبب پسری زودرس و ایجاد چین و چروک زودرس در پوست می شوند، تالایه ی میانی پوست نفوذ می کنند یعنی جایی که مویرگ های خونی قرار دارند و در این بخش به تخریب فولیک اسید می پردازند، شکل ۱-آ. در واقع، حدود ۹۰٪ همه ی سرطان های پوست ناشی از اثرهای زیان آور نور خورشید بر پوست هستند.

نور خورشید به طور مستقیم از راه تولید رادیکال های آزاد و فرایند اکسایش، به پوست و دیگر اجزای آن آسیب وارد می کند. آسیب به سلول ها، کلاژن^۱ (پروتئین پوست) و بافت انعطاف پذیر لایه ی میانی پوست، سبب ایجاد چین و چروک و تبدیل خط های ریز به چروک های عمیق شده، کک و مک، تغییر بافت پوست و گشاد شدن رگ های خونی را به همراه می آورد. در این میان، مواد ژنتیکی سلول های پوستی نیز در امان نمی مانند. برای نمونه، در DNA بازهای تیمین همسایه، دیمرهای جهش زا تشکیل می دهند.

شدت پرتوهای UV	T_1 (min)	T_2 (min)
۰-۲ کمترین میزان پرتو	۳۰	۱۲۰<
۳-۴ میزان پرتو، کم	۱۵-۲۰	۷۵-۹۰
۵-۶ میزان پرتو، متوسط	۱۰-۱۲	۵۰-۶۰
۷-۹ میزان پرتو، زیاد	۷-۸/۵	۳۳-۴۰
۱۰-۱۵ میزان پرتو، بسیار زیاد	۴-۶>	۲۰-۳۰

جدول ۱ فهرست شدت پرتوهای UV

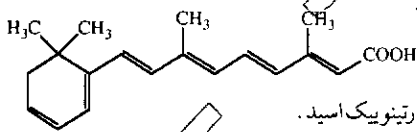
در سیاحت‌های گوناگون از روز یا زمان‌های متفاوت از سال دچار تغییرهایی می‌شود. به کمک داده‌های این جدول‌ها مقدار آسیبی که پرتوها بر پوست وارد می‌کنند در دو وضعیت بر حسب زمان ارزیابی می‌شود: یکی مدت زمان بر حسب دقیقه که باید پوست در معرض پرتوها قرار گیرد تا آسیب وارد شده بر آن با تیره شدن پوست آشکار شود (T_1)، و دیگری مدت زمان بر حسب دقیقه که لازم است پوست در سایه باشد تا تیره شدن آن دیده شود. یادآوری می‌شود که شدت پرتوهای UV در تابستان به اوج خود می‌رسد. سطوحی هم چون برف، خاک و آب بر شدت این پرتوها می‌افزایند زیرا امکان بازتابش پرتوها را به سوی ما فراهم می‌کنند.

اگر شما به این نوع اطلاعات دسترسی ندارید به کمک سایه‌ی خود نیز می‌توانید برآوردی از شدت پرتوها داشته باشید. اگر سایه‌ی شما گسترده‌گی‌ای روی زمین ندارد، شما در معرض پرتوهای بسیار شدید UV هستید (هنگام ظهر). اگر سایه از شما کوتاه‌تر بود، شما هنوز هم در قلمرو این پرتوها هستید و اگر سایه‌ی شما پشت سرتان روی زمین پهن شده است، تا حدودی از پرتوهای UV-B در امان هستید اما اثر پرتوهای UV-A تقریباً در تمام ساعات‌های روز وجود دارد. حتی در مکان‌های سرپوشیده و بویژه در بیش‌تر سالن‌هایی که برای برنزه کردن پوست ترتیب داده شده‌اند خطر پرتوهای یادشده به قوت خود باقی است؛ در این سالن‌ها از لامپ‌های UV-A استفاده می‌شود.

در سال‌های اخیر به دلیل افزایش نگرانی و اهمیت خطر ابتلا به سرطان‌ها و بیماری‌های پوستی دیگر ناشی از پرتوهای UV، استفاده از انواع کرم‌ها، پمادها، محلول‌های شست‌و شو و... متداول شده است. بنا به نظر انجمن بیماری‌های پوستی، هرکس برای نگهداری پوست خود باید از یک کرم مرطوب‌کننده‌ی مناسب با پوست خود استفاده کند. این کرم‌ها به نگهداری آب زیر پوست کمک می‌کنند و با جلوگیری از خشک شدن پوست آن را نرم نگه

می‌دارند. هم‌چنین در وضعیت کک و مک‌ها تغییرهایی ایجاد می‌کنند و از پوسته پوسته شدن پوست جلوگیری می‌کنند. در پی چنین اثرهایی ناشی از مصرف کرم‌های مرطوب‌کننده، سلول‌های مرده از لایه‌ی سطحی پوست بهتر رانده می‌شوند.

از جمله کرم‌های دیگری که در مراقبت از پوست مورد استفاده قرار می‌گیرند، کرم‌های مشتق شده از ویتامین A (رتینول)^۵ و آلفا هیدروکسی اسیدها (AHAها)^۶ هستند که اغلب برای ایجاد تغییر در وضعیت خط‌های ریز، چین و چروک و رفع زبری پوست سودمندند. مصرف کرم‌هایی هم چون رتینول، ترتینوین^۷ و... به عنوان نوعی داروی سحرآمیز پوستی رشد چشم‌گیری داشته است. بنا به برخی پژوهش‌ها ترتینوین می‌تواند نابودی سلول‌های پوستی ناشی از نور خورشید را کاهش داده، لکه‌های ناشی از پیر شدن پوست را کم رنگ کند. کاربرد عمده‌ی آن در جریان لایه برداری سطحی پوست، درمان و برطرف کردن اثر جوش‌ها از پوست است. این ترکیب یک کربوکسیلیک اسید است، شکل ۲.



شکل ۲ رتین A، رتینوئیک اسید.

AHAها یا اسیدهای میوه، شامل ترکیب‌هایی هم چون گلیکول اسید، تارتریک اسید، سیتریک اسید، مالیک اسید، و لاکتیک اسید هستند که به آزاد کردن پیوندهای پروتئینی در سلول‌های مرده‌ی سطح پوست می‌پردازند. به این ترتیب لایه شاخی شده‌ی پوست سست شده، با فرو ریختن خود به سلول‌های تازه اجازه‌ی رویش می‌دهد. در نتیجه‌ی این نوع عملکرد، پوست نرم‌تر به نظر می‌رسد و خطوط کوچک و چین‌های ریز پوست پس از حدود یک هفته ناپدید می‌شوند. سرانجام به کرم‌های آفتاب می‌رسیم که در زمینه‌ی محافظت از پوست دارای نقش اساسی و حساسی هستند. این کرم‌ها با جذب، بازتابانیدن یا پراکندن پرتوهای خورشید از پوست نگهداری می‌کنند. کرم‌های آفتاب باید دست کم ۲۰ دقیقه پیش از آن که پوست در برابر پرتوهای خورشید قرار گیرد، استفاده شوند.

روی همه‌ی کرم‌های ضد آفتاب برجسی با عنوان عامل حفاظت از پرتوهای خورشید، SPF^۸، همراه با یک عدد دیده می‌شود. کرم‌هایی با SPF حدود ۱۵ تا ۳۰، اثرهای محافظتی بهتری از خود نشان می‌دهند.

همان‌طور که اشاره شد بیش‌تر پرتوهای UV-A و برخی از پرتوهای UV-B از هوا کره‌ی زمین می‌گذرند و به ما می‌رسند و کرم‌های ضد آفتاب برای زورآزمایی با آن پرتوهایی که از نظر میزان

پاراآمینوبنزیل و بیسک اسید (PABA)، سینامیک اسید (۳- فنیل پروپینیک اسید)، بنزوفنون (دی فنیل کتون) و سالیسیلیک اسید (اورتو هیدروکسی بنزویک اسید). به ساختار و λ_{max} برخی از مهم ترین مولکول های ضد آفتاب اشاره شده است، شکل ۳. همان طور که مشاهده می شود، متداول ترین ساختار در میان این ترکیب ها، یک هسته ی آروماتیک است که با گروه های عاملی ویژه ای به صورت هم یوغ (مزدوج) پیوند دارند.

انجمن بیماری های پوستی برای محافظت پوست بدن از پرتوها توصیه هایی دارد که به برخی از آن ها اشاره می شود: - تا آن جا که ممکن است از نور خورشید دوری کنید. - ویژه، در بین ساعت های ۱۰ صبح تا ۲ بعد از ظهر که پرتوهای خورشید بیش ترین شدت خود را دارند، از حمام گرفتن با آفتاب بپرهیزید.

- پوست گردن، قفسه ی سینه، بازوها و شانه ها بیش تر در معرض پیری زودرس قرار دارد. هنگام شنا همه ی پوست را با کرم های آفتاب بپوشانید و پس از بیرون آمدن از آب آن را تجدید کنید.

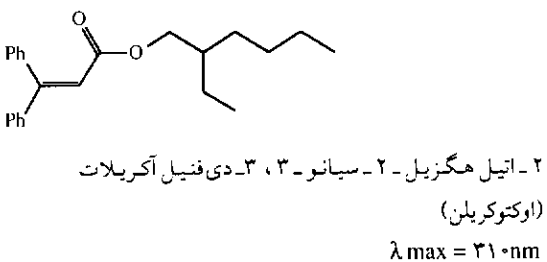
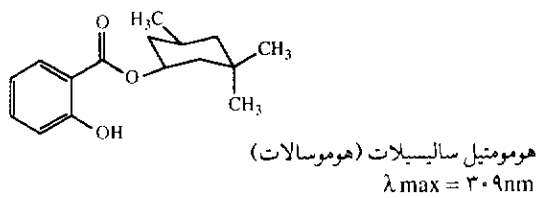
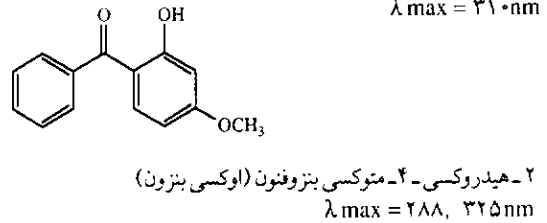
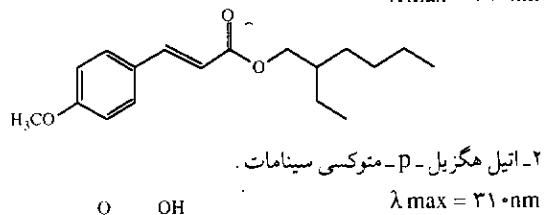
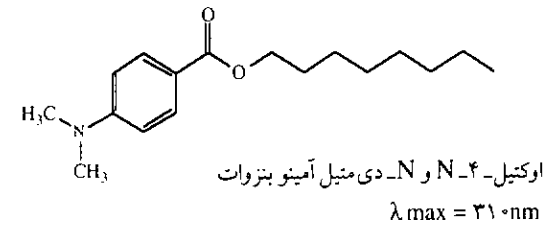
- شدت پرتوهای خورشید در بلندی ها بیش تر است؛ با این که این مکان ها خنک تر هستند اما پوست در این حال نیاز به حفاظت بیش تری دارد.

- پوست بچه ها از بزرگسالان حساس تر است. بنابراین باید با لباس های مناسب و کرم های آفتاب محافظت شوند.

- برای پوشاندن پوست صورت تا گردن، از کلاه های لبه دار بزرگ استفاده کنید و لباس های آستین بلند و آزاد بپوشید.

- حتی در روزهای ابری از کرم های آفتاب با SPF مناسب استفاده کنید.

طول موج در این محدوده قرار دارند، فرمول بندی شده اند. کرم های ضد آفتاب، مولکول های آروماتیکی وجود دارند که در ناحیه ی فرابنفش از طیف الکترومغناطیس دارای جذب هستند. جذب پرتوهای UV توسط این مولکول ها، برانگیخته شدن الکترون های π و الکترون های ناپیوندی را در پی دارد. پس از آن، طی فرایند آسایش، انرژی جذب شده از راه نوسان مولکولی در میان مولکول ها پخش می شود. در واقع، پرتوهای UV پس از جذب توسط کرم های ضد آفتاب به گرما یا پرتوهای فروسرخ تبدیل می شوند. این که یک کرم ضد آفتاب در چه گستره ای توانایی محافظت از پوست را دارد، به ساختار گروه جاذب پرتوی UV (کروموفور) که در آن وجود دارد، وابسته است. بیش تر کرم ها دارای ساختارهایی مشتق شده از ترکیب های زیر هستند:



شکل ۳

1. Collagen 2. melanocyte 3. melanosome
4. keratinocyte 5. retinol 6. Alfa Hydroxy Acids
7. tretinoin 8. Skin Protection Factor

1. Matta, M. S.; Wilbraham, A. C.; Staley, D. D. Introduction to General, Organic and Biological Chemistry, 1st ed., 1996, p. 422.
2. Stanitski, C. L.; Eubanks, L. P.; Middlecamp, C. H; Stratton, W. J., Chemistry in Context, 3rd. ed., 2000, P. 65.
3. Solomons, G., Organic Chemistry, 7 th. ed., 2000, P. 650.
4. <http://tms.ecol.net/health/Osunexpo.htm>.
5. <http://w.w.w.add.org/pamphlets/sunskin.html>.
6. <http://w.w.w.ncoxon-pct.org.uk/healthyliving/sun-and-health.htm>
7. w.w.w.skinpilot.de/wilkommen-engl/uedersicht-engl/Alten-engl/peeling-engl/body-peelings-engl.html

رنگ‌های شیمی و هنر

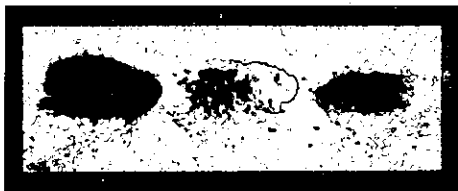
فرشته گل محمد *

و

اشرف شاه ولایتی **

رنگدانه‌های ساخته شده بودند. افزون بر این رنگ‌ها و رنگدانه‌های طبیعی منگنز و آهن موجود در خاک، مصریان تا ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح موفق به کشف رنگ‌های دیگری هم چون سرخ سربی (Pb_3O_4)، سبز (مس کربنات بازی)، زرنیخ زرد (آرسنیک تری سولفید)، زغال فعال (کربن) و روناس سرخ (استخراج شده از ریشه‌ی مقاوم گیاه رویاتینکتوروم^۱) شدند.

سه رنگدانه‌ی مهم زمان‌های گذشته، در شکل ۱ نشان داده شده است. وردیگریس^۲ که برای نشان دادن چند ترکیب مس به کار می‌رود شامل استات مس معمولی، استات دی‌بازیک و کربنات‌های چندتایی است. رنگدانه‌ی دیگر، ورمیلیون^۳ است که به سرخ چینی هم معروف است. آهن

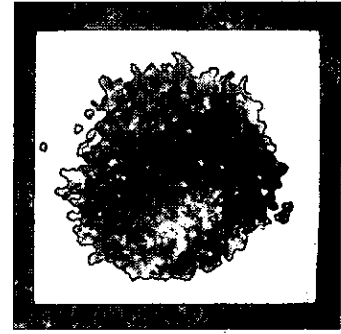


شکل ۱

بینایی نخستین حس بشری است و در روزگار باستان مهم‌ترین حس به شمار می‌آمده است. در مذهب‌های یهودی و مسیحی آمده است که: «خداوند هیچ گاه نگفت صدا یا بو وجود داشته باشد، بلکه گفت اجازه دهید نور وجود داشته باشد و چنین بود که رنگین‌کمانی، به نشانه‌ی پیمان میان خداوند و انسان در پهنه‌ی آسمان ظاهر شد.» هم‌چنان که مایکل فریمنتل^۱ در مقاله‌ی خود، که در ۲۶ فوریه ۲۰۰۱ در *Chemical and Engineering News* به چاپ رسیده است، می‌گوید رنگ، عینی‌ترین و جامع‌ترین نمونه‌ی اهمیت نقش شیمی در زندگی ماست. هدف این مقاله ایجاد ارتباط میان رنگ‌ها و کاربرد آن‌ها است. رنگدانه‌ها و رنگ‌های هنری از همان بدو آفرینش وجود داشته‌اند. پالت‌های ویژه‌ای برای آسیاب و مخلوط کردن گردهای صورت و آرایش چشم از مقبره‌های مصری کشف شده است که قدمت آن‌ها به ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح می‌رسد. آبی مصری (مس تتراسیلیکات $CaCuSi_4O_{14}$) و رنگ سرخ (جیوه II سولفید) از جمله

جدول ۱. رنگدانه های متداول از زمان های بسیار پیش

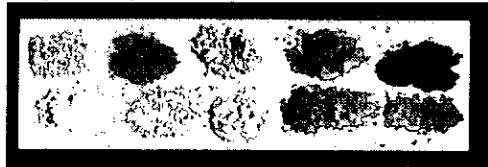
نام	ترکیب شیمیایی	اماز ششایی و کاربرد	حاشیه
زئانک	عصر کربن	پیش از ۱۳۰۰ سال پیش	کربن سیاه نیز نامیده می شود. آن را می توان از تقطیر خشک چوب در ظرف مسیسته تهیه کرد.
کوبینیل	کلرینیک اسید، مشتقی از آلومین	نخستین بار در سال ۱۵۲۹ شناخته شد اما احتمالاً از زمان نئولیت در سال ۱۵۲۴ مورد استفاده بوده است	از بدن حشری ماده ی کانکوس استخراج می شود.
آبی مصری	کلسیم، مس، سرب، سیلیکات $CeCuSi_4O_{12}$	از سلسله ی مصریان با پیش از آن	ترکیب های بلوری شامل برخی شیشه های ناخالصی
آیندیگو	آیندیگوئین، $C_{16}H_{11}N_2O_2$	از دوره های ماقبل تاریخ، احتمالاً قدیمی ترین رنگ شناخته شده به شمار می رود.	از گیاهان از جنس ایندیگو مشتق می شود.
لبن اکسید، قرمز	Fe_2O_3	از دوره های ماقبل تاریخ	کاربرد همه جانبه در همه ی زمان ها و مکان ها داشته است.
نیلر	آلومین Ti_2O_3 ، دی هیدروکسی آتترا کبوترن	"	از ریشه ی گیاه مبلر با اروپا تکثیر و استخراج می شد.
نالاکیت	مس کربنات $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	"	قدیمی ترین رنگدانه ی سبز شناخته شده
آرپیمنت	آرسنیک تری سولفید، As_2S_3	"	نام خود را از واژه ی قدیمی یونانی که با نام میتموم نیز طلایی گرفته است.
سرب سرخ	سرب تری اکسید، Pb_3O_4	از دوران باستان، پیش از قرون وسطی	رنگدانه ی ارطراضی روشن، که با نام میتموم نیز خوانده می شود.
رودیکسی	$Cu_2(H_2O)_9(Cu(OH)_2)_2$	"	ترکیب های دیگر مس، شامل کربنات ها
وربیلون	HgS	"	یکی از قدیمی ترین رنگدانه های شناخته شده



شکل ۲

اکسید سرخ نیز نمونه ی دیگری است که در قرن چهاردهم با نام سرخ ونیزی شناخته می شد. این سه رنگدانه قدیمی ترین رنگدانه های شناخته شده ی پرکاربرد هستند. با گذشت زمان رنگدانه های دیگری به رنگدانه های یاد شده پیوستند که در جدول ۱ به آن ها اشاره شده است. تا سال ۱۳۰۰، در حدود ۳۶ رنگدانه ی متداول در این جدول قرار گرفتند. از اواخر قرن ۱۵ تا امروز تعداد زیادی رنگدانه سنتز شدند. زمان استفاده از این رنگدانه ها توسط هنرمندان، کاملاً مشهود و مستند است، و به کمک همین واقعیت است که دانشمندان و تاریخ نگاران می توانند با توجه به رنگدانه های موجود در یک کار هنری مشخص، قدمت آن را تعیین کنند.

برخی از مواد رنگی طبیعی نیز از گیاهان و حیوانات مشتق شده اند، اما کاربرد آن ها توسط هنرمندان به علت ناپایداریشان محدود شده است. دو مورد از مشهورترین این رنگدانه ها نیل یا ایندیگو^۵ و سرخ دانه یا کوشنیل^۶ هستند، شکل ۲. از زمانی که صنعت شیمی نوین پیشرفت کرده است، صدها رنگدانه ی دیگر جهت کاربردهای صنعتی، خانگی، تولیدی و هنری در دسترس قرار گرفته است، شکل ۳. رابرت فلر^۷ چهار هدف عمده را جهت شناسایی



شکل ۳

رنگدانه های مورد استفاده هنرمندان، بنا بر آزمون های علمی بیان کرده است که عبارتند از: توصیف عینی روش، احیاء و ترمیم، حفظ و نگهداری، اثبات درستی اثر. اگرچه که بیش تر چنین کارهایی روی سه مورد اول متمرکز است، ولی مورد اثبات درستی اثر، نظر عموم را بیش تر به خود جلب کرده است. بنا بر گفته های فلر، وی در آغاز کار خود در زمینه ی شناسایی رنگدانه ها، با دقت

در تفاوت های احتمالی در شیوه ی رنگ آمیزی هنرمندان توانسته است به تفاوت میان کارهای آنان پی ببرد. کار او روی کتاب Glajor Gospel نمونه برداری از ذرات میکروسکوپی موجود در طیف رنگ هایی را در برمی گیرد که توسط پنج هنرمند سرشناس - که نقش بسزایی در کار هنری قرن چهاردهم داشته اند - مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج بررسی پرتوهای X و پژوهش های میکروسکوپی شیمیایی، تفاوت آشکار در شیوه ی رنگ آمیزی این پنج نفر را در دو کارگاه جداگانه نشان می دهد. برای نمونه، یکی از این نقاش ها از ماده ی آزوریت^۸ $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ به عنوان رنگدانه ی آبی استفاده کرده است. در صورتی که همکارش لاجورد را با کیفیت خوب برای این منظور به کار برده است. اعضای کارگاه دوم از لاجورد با کیفیت پایین تر در کارشان استفاده کرده اند. به هر حال چنین بررسی هایی یک توصیف عینی از کار را فراهم می کند که اطلاعات حاصل از آن می تواند به حفظ و نگهداری یا ترمیم و احیای آثار کمک کند. برای نمونه، بررسی بسیاری از نسخه های خطی آرامنه و رومیان که به قرون دهم تا سیزدهم برمی گردد، نشان می دهد که رنگ های مورد استفاده ی آرامنه بجز یک مورد، شامل

متداول میان بیش تر شیمیدان ها (هم چون دستگاه های پراش پرتوهای ایکس- فلورسانس پرتو ایکس- فرابنفش- مریبی- فروسرخ- طیف بینی جرمی- روش های کروماتوگرافی و میکروسکوپی الکترون پویشی)، اطلاعاتی را درباره ی سیر تکاملی این نوع کار هنری در مناطقی که استفاده از مواد بومی در حال گسترش است، فراهم می کند.

برای نمونه، بررسی روی چوب نشان می دهد که چگونه هنرمندان پورتوریکویی افزون بر چوب درختان بومی، چوب های بازیافت شده از منابع مختلف مانند چوب های کشتی (از قرن هفدهم تاکنون) را به کار می بردند. درحالی که، در همان زمان هنرمندان نیومکزیکو، خود را تنها محدود به استفاده از چوب های بومی می کردند.

تعداد محدودی از مواد شیمیایی مشابه برای خاک سرخ وجود دارد که به طور عمده حاوی درصد زیادی از آهن اکسید است که وجود خاک سبز در آن مشکل ایجاد می کند. پیش بینی می شود که این امر به علت وجود ماده ای به نام تره-ورته^{۱۴} باشد که مخلوط پیچیده ای از گلوکونیت^{۱۵} و سلادونیت^{۱۵} معدنی است.

برای آگاهی بیش تر از ویژگی های تابلوی سانتوز که در نمایشگاه اسمیتسونیان به نمایش درآمده می توانید به پایگاه اینترنتی <http://www.si.edu/scmr/santos> مراجعه کنید. چهارمین هدف یادشده توسط رابرت فیلر برای آزمون های علمی کارهای هنری، اثبات درستی اثر است. بهتر است به این فعالیت، عدم اثبات درستی گفته شود زیرا اثبات تقلبی بودن یک شیء راحت تر از اثبات اصلی بودن آن است.

نمونه های معرفی شده در زیر نشان می دهد که چگونه ابزار تجزیه ای می تواند به سود شرکت های بیمه عمل کند. نخستین نمونه به پروژه ای مربوط به چند سال پیش برمی گردد که نسخه ی خطی بیژانتین^{۱۶} قرن دوازدهم با عنوان آرشیک مارک^{۱۷}، شکل ۵ به آثار جعل شده ی امروزی بیش تر شبیه بود. با بررسی میکروسکوپی- شیمیایی این اثر که در مجموعه ی ویژه ی دانشگاه شیکاگو قرار دارد، مشخص شد که دارای مقادیر زیادی آبی پروس است. این رنگدانه نخستین بار در قرن هجدهم ساخته شده است. یکی از روش های دیگر برای به دام انداختن جاعلین

رنگدانه های معدنی است. درحالی که رنگ های رومیان شرقی به طور عمده از رنگدانه های گیاهی و حیوانی بوده است (روناس در این مورد استثنا است، این رنگدانه ی سرخ به طور عمده شامل آلیزارین است و از ریشه ی گیاه روناس، رویاتینکتوریوم گرفته شده است).

از آن جا که رنگدانه های آلی در برابر نور ناپایدارند اطلاعات مربوط به شیوه های رنگ آمیزی کمک بسزایی در چگونگی حفاظت نسخه های خطی در برابر نور می کند.

بررسی های شیمیایی هم چنین می تواند به احیای دوباره ی یک کار هنری بینجامد به طوری که آن طرح همان گونه که مورد نظر هنرمند است ارایه داده شود.

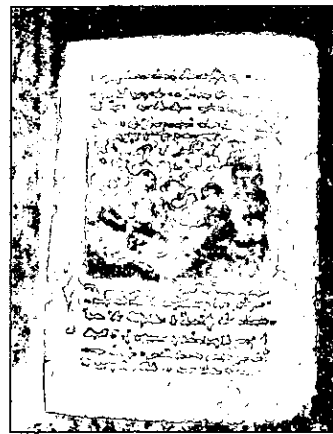
نمونه ای از ترمیم و احیا، تابلوی سن سباستین^۹ اثر تانزیو داوارالو^{۱۰} است که توسط باربارا بری^{۱۱} در نگارخانه ی ملی حفظ و نگهداری شده است. بررسی های بری نشان داد که دو لایه ی رنگی که بعدها بر روی تابلو کشیده شده است، می تواند به راحتی برداشته شود تا تابلو را همان گونه که تانزیو در قرن هفدهم کشیده بود، جلوه دهد.

در آخرین نمایش تابلوی سانتوز^{۱۱} (ماده و روح)، که از سوی مرکز آموزش و تحقیق مواد اسمیتسون ارایه داده شده، بر مطالعه ی علمی درباره ی روش ها و مواد مصرفی هنرمندانی تأکید شده است که بین قرون هفتم تا بیستم در تمامی مناطق اسپانیولی-آمریکایی به سبک سانتو به کار می پرداختند.

شکل ۴ نوعی از سانتو را نشان می دهد که شامل یک اثر از قرن هجدهم یا مجسمه ی اکوادور است. این تابلو به طور مستند نشان می دهد که چگونه بررسی روی چنین کارهای هنری به وسیله ی گستره ی وسیعی از دستگاه های



شکل ۴



شکل ۵



شکل ۷

کیمیایگران را در حال کار کردن به عنوان فلزکار، پزشک، دندان پزشک و داروساز نشان می دهد.

طرح‌هایی در دست است تا ابعاد داخلی و خارجی این

آثار به طور کامل و جامع مورد بررسی قرار گیرند. در بررسی بعد خارجی، این موضوع مطرح است که این آثار حاوی چه موادی هستند و از دید حفظ و نگهداری، از چه روش‌هایی برای خلق آن‌ها استفاده شده است.

از بعد داخلی به این مسأله می‌پردازیم که علم شیمی در زمان پیدایش این آثار چگونه بوده است. این مقاله‌ی کوتاه، نگاهی اجمالی به برخی روابط میان شیمی و هنر دارد. جای بسیار خوشحالی است که کتاب جامعی توسط هنرپیش زولینگر^{۱۹} (کارشناس شیمی رنگ اهل سوئیس) به چاپ رسیده است که درباره‌ی همه‌ی جنبه‌های مربوط به رنگ، بویژه مواردی که مربوط به عالم هنر می‌شود، گفت و گو می‌کند.



○ عضو هیات علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
○ عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

1. Freemantle, N.
2. Rubia tinctorum
3. Verdigris
4. Vermilion
5. indigo
6. cochineal
7. Feller, R.
8. azurite
9. St. Sebastian
10. Tanzio da Varallo
11. Berrie, B. H.
12. Santos
13. terre-verte
14. glauconite
15. celadonite
16. Byzantine
17. Archaic Mark
18. thermoluminescence
19. Zollinger, H.



Orna, V. J. Chem. Educ. 2001, 78, 1305.

قطعه‌های سرامیکی، استفاده از نورتایی گرمایی^{۱۸} است. همه‌ی خاک‌ها حاوی مواد پرتوزا هستند که به هنگام فروپاشی انرژی نشر می‌کنند و مقداری از این انرژی درون خاک باقی می‌ماند. زمانی که خاک آتش می‌گیرد این انرژی آزاد می‌شود در این هنگام با تنظیم زمان، سن قطعه به وسیله‌ی خروجی بازتاب گرمایی، اندازه‌گیری می‌شود. این شیوه نخستین بار در تشخیص چندین اثر جعلی در ظرف‌های سفالین متعلق به هزاره‌ی ششم (که در جنوب ترکیه کشف شده) به طور موفقیت‌آمیزی به کار گرفته شد. بسیاری از شیوه‌های دیگر برای تشخیص اصل یا تقلبی بودن کارهای هنری معروف و غیر معروف به کار برده شده‌اند که داستان برخی از آن‌ها در همین مجله آمده است.

اغلب سؤال این است که علم شیمی چگونه می‌تواند یک کار هنری را مورد ارزیابی قرار دهد در صورتی که ما به ندرت به این واقعیت توجه داریم که خود علم شیمی دست کم از زمان کیمیایگران قرن پانزدهم برای هنرمندان به عنوان موضوعی مطرح بوده است.

شکل ۶ و ۷ دو اثر بسیار جذاب و دیدنی از مجموعه‌ی فیشر است که کیمیایگران را در آزمایشگاه‌هایشان به تصویر کشیده است. این آثار که در حال حاضر در مؤسسه‌ی میراث شیمیایی فیلادلفیا نگهداری می‌شود، چهره‌ی

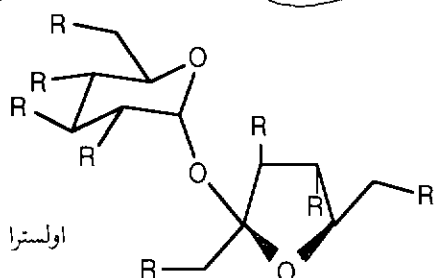


شکل ۶

دونکته در یک مقاله

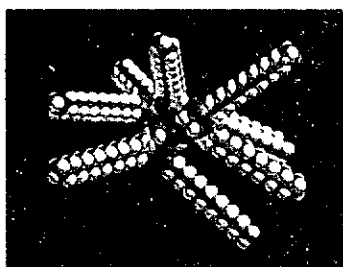
فاطمه اشرفی اصفهانی

چربی‌های دروغین



به نظر می‌رسد برخی از چربی‌های دروغینی که هم‌اکنون ساخته می‌شوند این مشکلات را نداشته باشند. برای نمونه، اولسترا^۱ یک ساکاروز پلی‌استر است که توسط شرکت پروکتر و گامبل^۲ ساخته می‌شود. در حالی که چربی‌های طبیعی از سه اسید چرب متصل به گلیسرول تشکیل می‌شوند، اولسترا دارای ۶ تا ۸ اسید چرب مشتق شده از روغن‌های گیاهی است که به مولکول ساکاروز متصل هستند. از آن‌جا که آنزیم‌هایی که در بدن چربی‌ها را می‌شکنند، نمی‌توانند ساکاروز پلی‌استر را بشکنند، این ماده بی‌آن‌که هضم شود از بدن دفع می‌شود، بنابراین یک چربی غیرمغذی است که با مصرف آن انرژی در بدن تولید نمی‌شود. این ماده در دماهای بالا پایدار است از این‌رو می‌توان از آن برای سرخ کردن سیب‌زمینی و غذاهای مشابه دیگر استفاده کرد.

نتیجه‌ی بیش از ۱۰۰ آزمون روی حیوانات و ۲۵ آزمون بالینی



استفاده از اولسترا را خوب ارزیابی می‌کند. با این حال، باز هم FDA باید در مورد ایمنی اولسترا نظر بدهد. شرکت‌های دیگری که فرآورده‌های مشابه با اولسترا تولید می‌کنند مشتاقانه در انتظار اعلام این نتایج هستند.

آیا تا به حال مزه‌ی بستنی بدون چربی را امتحان کرده‌اید؟ چه تفاوتی با بستنی معمولی دارد؟ مزه‌ی کدام بهتر است؟ در واقع، چربی‌ها نقش مهمی را در ایجاد طعم خوب بازی می‌کنند. پس مزه‌ی بستنی‌های معمولی خیلی بهتر است. هم‌چنین چربی‌ها به غذا رنگ و لعاب می‌دهند و باعث ترد (لطیف) و ورقه‌ورقه شدن غذاها شده، به آن‌ها حالت کریم‌مانند می‌بخشند. افزون بر این چربی‌ها به جذب ویتامین‌های محلول در چربی، در بدن کمک می‌کنند و سبب ایجاد احساس سیری در ما می‌شوند.

با این‌که وجود چربی بر کیفیت مزه و ظاهر غذا می‌افزاید، اما ممکن است اثرهای بدی بر سلامتی ما وارد کند. چربی‌ها از جمله عوامل ایجاد سرطان و بیماری‌های قلبی به‌شمار می‌روند. از این‌رو، شهروندان آمریکایی بر آن شدند تا میزان چربی را در رژیم غذایی روزانه‌ی خود کاهش دهند.

آیا می‌توانیم چربی کاذب، یعنی ماده‌ای را طراحی کنیم که مزه‌ی چربی واقعی را داشته باشد ولی به بدن آسیب نرساند؟ این، همان هدفی است که در صنایع غذایی دنبال می‌شود. برای نمونه، مک‌دونالد برای کمک به پایداری مزه در همبرگر کم‌چربی، از ماده‌ای استفاده می‌کند که از جلبک سرخ استخراج شده است.

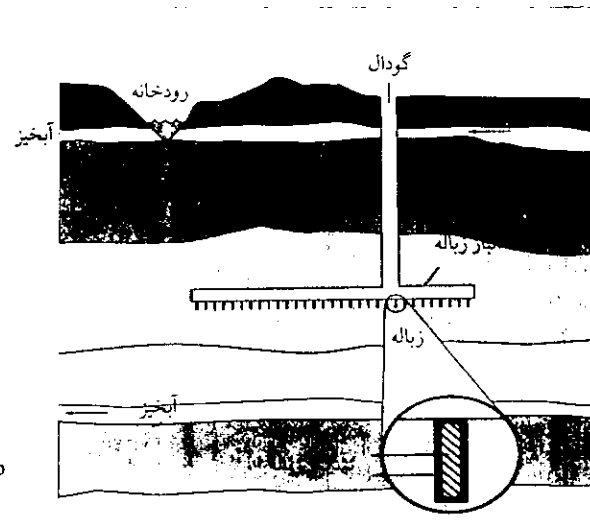
انواع نشاسته‌ها، آدامس‌ها و پروتئین‌های اصلاح شده که به صورت قطعه‌های کوچک در اندازه‌های 3×10^{-6} تا 10^{-7} متر برش یافته‌اند، بیش‌تر چربی‌های مصنوعی را در بازار معرفی می‌کنند. به هر حال، یکی از بزرگ‌ترین مشکلات این فرآورده‌ها این است که چون در دمای بالا تجزیه می‌شوند نمی‌توان از آن‌ها در غذاهای سرخ‌کردنی استفاده کرد. مشکل دیگر این است که جایگزین‌های چربی اغلب، مزه‌ی غذاها را تغییر می‌دهند. بسیاری از آن‌ها که آروماتیک هستند و به شدت بر مزه‌ی غذا اثر می‌گذارند، در چربی‌ها انحلال پذیرند. بنابراین، مزه‌ی غذاهایی که دارای چربی واقعی هستند پایدارتر از غذاهایی است که در آن‌ها از چربی مصنوعی استفاده شده است.

دونکته در یک مقاله

دور انداختن
پس مانده های
هسته ای

جامعه‌ی ما آمار درستی درباره‌ی مصرف درست پس مانده‌های صنعتی ندارد. ما نه تنها آب و هوا را آلوده کرده ایم، بلکه برخی از مناطق به دلیل عملکرد نادرست ما و دفن نامناسب پس مانده‌های شیمیایی، تبدیل به مکان‌هایی غیرقابل سکونت شده‌اند. در نتیجه، بسیاری از مردم نسبت به پس مانده‌های پرتوزای راکتورهای هسته‌ای نگران هستند و با احتیاط برخورد می‌کنند. بسیاری از پس مانده‌های هسته‌ای تولید شده در مدت حدود ۵۰ سال، به دلیل طبیعت ستیزه‌جوی آن‌ها، در انبارهای موقتی جای گرفته است. در سال ۱۹۸۲ کنگره‌ی آمریکا، قانون بیمه‌نامه‌ی پس مانده‌ی هسته‌ای را وضع کرد که یک جدول زمان‌بندی را برای انتخاب و آمادگی محل‌هایی برای مصرف دقیق زیرزمینی مواد رادیواکتیو برقرار می‌کرد. طرح مصرف آزمایشی نیازمند ترکیب سوخت‌های هسته‌ای مصرف شده در قالب‌های شیشه‌ای است که در ظرف‌های فلزی مقاوم در برابر خوردگی بسته‌بندی خواهد شد همان‌گونه که در شکل نشان داده شده است.

نشانه‌هایی وجود دارد که این روش، پس مانده را در قرنطینه نگه می‌دارد تا تجزیه به روش پرتوزایی، به یک سطح مطمئن برسد. برخی شواهد مورد اطمینان از یک راکتور شکافت هسته‌ای طبیعی ناشی می‌شود که در گابن آفریقا کشف شده است. تقریباً ۲ بیلیون سال پیش هنگامی که اورانیم در سنگ معدن ته‌نشین شد و جرمی بحرانی را تشکیل داد، این راکتور فراورده‌های ناشی از شکافت و هم‌جوشی هسته‌ای را برای چند هزار سال تولید کرد. هرچند که برخی از این فراورده‌ها در خلال ۲ بیلیون سال از این محل تغییر مکان داده‌اند، اما بیش‌تر آن‌ها هنوز در محل‌ها باقی است.



نمودار کلی برای طرح قرنطینه‌سازی زیرزمینی
پس مانده‌های هسته‌ای. سیستم دور انداخته شده شامل یک
بسته‌ی پس مانده‌ی دفن شده در مخزن زیرزمینی است.

1. olestra
2. Procter & Gamble

Matta, M.S.; Wilbraham, A.C.; Staley, D. D. Introduction to
General, Organic and Biological Chemistry. 1996, 664.

هنگامی که بین دو سر مثبت و منفی یک باتری اتصال برقرار می‌شود، جریان الکتریکی ایجاد می‌شود. در این هنگام با جریان الکترون‌ها یک واکنش شیمیایی آغاز می‌شود. کاهش دمای باتری از سرعت انجام این واکنش شیمیایی می‌کاهد و در نتیجه جریان الکتریکی کم‌تری نسبت به دماهای بالاتر ایجاد می‌شود. رفته رفته بر ای یک باتری زمانی فرامی‌رسد که دیگر نمی‌تواند جریان الکتریکی مورد نیاز را فراهم کند. در این حال اگر باتری گرم شود، باز هم می‌تواند جریان طبیعی ایجاد کند. یکی از روش‌های برطرف کردن این مشکل، ساختن باتری‌هایی است که پیش از استفاده، گرم می‌شوند. گرم کردن باتری‌ها (پیش گرمایش)، پدیده‌ای نادر و غیرعادی نیست. اگر از یک باتری برای تأمین جریان مورد نیاز یک کویل

گرم‌کننده در همان باتری استفاده شود، می‌توان یک باتری همیشه گرم به دست آورد. اگر چه که گرم کردن باتری‌ها پیش از گرم کردن منطقی به نظر می‌رسد، اما منحنی تخلیه برای بیش‌تر باتری‌ها، بیش از دما به طراحی و شیمی باتری بستگی دارد. یعنی اگر شدت جریان مصرفی یک دستگاه نسبت به توان کل باتری کم باشد، می‌توان اثر دما را نادیده گرفت. از سوی دیگر، اگر از یک باتری استفاده نشود نیز در اثر نشت مواد به بیرون آن، باتری به تدریج بار خود را از دست می‌دهد. این واکنش نیز وابسته به دما است، به طوری که اگر باتری‌ها در دمای پایین نگهداری شوند، با سرعت کم‌تری بار خود را از دست می‌دهند. برای نمونه، باتری‌های قابل شارژ معمولی، در دمای اتاق، خود به خود پس از دو هفته تخلیه می‌شوند. در حالی که در یخچال، دست‌کم یک ماه طول می‌کشد تا بار خود را از دست بدهند.



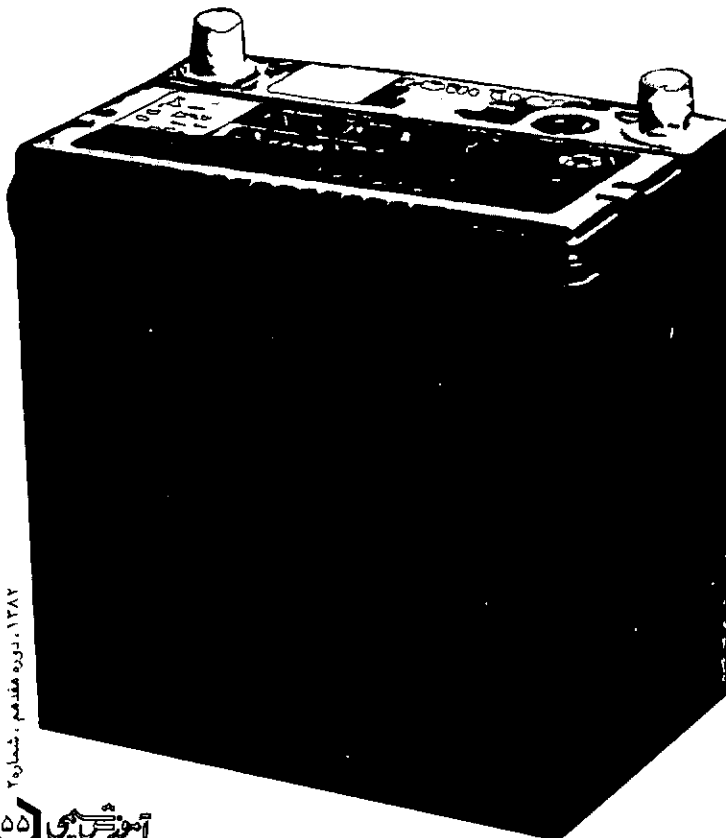
استادیار مرکز پژوهش‌های شیمی و مهندسی شیمی ایران

چرا

باتری‌ها در

هوای سرد زودتر تخلیه می‌شوند؟

* سید جمید احمدی



شیمی و میوه‌های درشت و آبدار



عبدالکریم مهرورز

نور و یک بخش پروتئینی است. فعال شدن این مولکول باعث تغییر بیان ژن و راه‌اندازی فرایندهایی چون جوانه زدن دانه‌ها، گل‌دهی، رشد طولی ساقه‌ها و گسترش برگ‌ها می‌شود. اگر طول موجی که باعث فعال شدن فیتوکروم می‌شود به نرسد، گیاه کوتاه‌قدتر می‌شود. چنین گیاهی نسبت به گیاه بلندقد، میوه‌های درشت‌تری می‌دهد. ۲M در شدت نور پایین تا حدود زیادی از عبور این طول موج جلوگیری می‌کند؛ بنابراین، با ۳M می‌توان بدون استفاده از مواد شیمیایی که در تنظیم رشد مؤثرند، میوه‌های درشت‌تری پرورش داد.

۳M علاوه بر کاربردهایی که در کشاورزی دارد، می‌تواند در خودروها نیز مفید واقع شود. در صورت کاهش مقدار نور فرو سرخی که از شیشه‌های خودروها می‌گذرد، انرژی کم‌تری صرف بهبود هوای داخل آن‌ها می‌شود. به بیان دیگر، به جای نور گرم، نور سرد فضای داخل خودرو را روشن می‌کند. ۳M برای دوربین‌ها نیز مفید است. دوربین‌ها برای تنظیم روزنه‌ی خود از حسگرهای نوری بهره می‌برند. این امر در طول روز مشکلی ایجاد نمی‌کند. اما اگر شما در هنگام غروب آفتاب عکس بگیرید، دوربین «فریب» می‌خورد؛ زیرا در این موقع مقدار نور فرسرخ از نور مرئی بیش‌تر است. دوربین «تصور» می‌کند که نور بیش‌تری وجود دارد. این امر باعث می‌شود که دوربین همانند زمانی تنظیم شود که نور زیادی در محیط وجود دارد. از این رو کیفیت تصاویر کمی کاهش می‌یابد. به هر حال، ۳M در این جا نیز کار خود را به خوبی انجام می‌دهد.

چه عاملی می‌تواند باعث درشت و آبدار شدن گوجه‌فرنگی شود، کیفیت تصویر دوربین‌ها را بالا ببرد و باعث شود، خودروها با کارایی بیش‌تری حرکت کنند؟ این عامل، بسی‌پار تازه‌ای است که مانع از عبور نور فرو سرخ می‌شود و ۲M نام دارد. برخلاف تصور عموم، گرم شدن گلخانه زندگی را برای گیاهان سخت می‌کند. وقتی نور فرو سرخ از شیشه‌ها عبور می‌کند، دمای گلخانه افزایش می‌یابد. در این شرایط، پرورش‌دهنده پنجره‌ها را باز می‌کند تا گلخانه سرد شود. اما باز کردن پنجره‌ها به از دست رفتن کربن دی‌اکسید و رطوبتی که برای کمک به رشد گیاهان وارد گلخانه شده است، منجر می‌شود.

پژوهشگران دانشکده‌ی علوم گیاهی دانشگاه مینسوتا تأثیر ۲M را بر گوجه‌فرنگی آزموده‌اند. پوشاندن شیشه‌های گلخانه با لایه‌ی نازکی از ۳M باعث بازتابش بعضی طول‌های فرو سرخ می‌شود. نتایج اولیه حاکی از افزایش اندازه‌ی گوجه‌فرنگی‌هاست. چنین به نظر می‌رسد که بوته‌ها در محیط خنک و در عین حال غنی از CO₂ بهتر رشد می‌کنند.

از سوی دیگر، گیاهان با استفاده از نور فرو سرخ دور، به حضور گیاهان دیگر در مجاورت خود پی می‌برند. اگر آن‌ها این نور را دریافت نکنند، به این معناست که گیاهان دیگر آن را جذب کرده‌اند. از این رو، گیاه در تلاش برای پیروز شدن در رقابت نورطلبی، سریع‌تر رشد می‌کند و بلندتر می‌شود.

این طول موج خاص از نور (بین ۷۳۰ و ۷۴۰ نانومتر) مولکول ویژه‌ای به نام فیتوکروم را در گیاه فعال می‌کند. فیتوکروم دارای یک بخش غیر پروتئینی (ساختار تتراپیرول) دریافت‌کننده‌ی

۱۴۸، دوره هشتم، شماره ۲

آتش سرکشی آتش خاموش

ساغر نبویان*

مخلوط خشک را آتش زده، جریانی از ذرات معلق کلرید را پراکنده می‌کنند؛ شکل می‌گیرند. ترکیب آغازین تشکیل دهنده‌ی افشانه شامل دو جزء کمپلکس است. نخستین مخلوط حاوی پتاسیم پرکلرات و رزین پرکلرین و سدیم نیترید است. هنگامی که این مخلوط آتش می‌گیرد کربن دی‌اکسید، آب، نیتروژن و کلریدهای سدیم و پتاسیم تولید می‌کند. دومین مخلوط شامل پتاسیم پرکلرات، همراه با دوده است. مخلوط اولیه سریع آتش می‌گیرد. یک مشکل کوچک این است که یکی از اجزا یعنی سدیم نیترید (تازمانی که خاموش شود) سمی است. مخلوط دوم بی‌ضرر است ولی آرام آتش می‌گیرد. پس از چندین آزمایش پژوهشگران یک ترکیب مطلوب با کم‌ترین سمیت و بیش‌ترین بازدهی افشانه را یافتند.

خاموش‌کننده‌ی تازه در آزمایشگاه آزمون ضدآتش ایالت سامارا (روسیه) مورد آزمایش قرار گرفته و نوبدبخش وسیله‌ای برای فرونشاندن آتش بوده است.

برای اطلاعات بیش‌تر می‌توانید به آدرس زیر مراجعه کنید:

Alexander P. Asomov, Physico-Technical Department of Samara State Technical University

E-mail: shs@sstu.edu.ru



دبیر شیمی شیراز

1. Samara 2. Amosov, A.

پژوهشگران در دانشگاه فنی ایالت سامارا^۱ (روسیه) ترکیب‌های تازه‌ای برای فرونشاندن آتش یافته‌اند. هنگامی که این ترکیب‌ها می‌سوزند افشانه‌ی کلرید تشکیل می‌دهند که می‌تواند برای فرونشاندن آتش به کار رود. اگرچه خاموش کردن آتش با هر روشی عملی است ولی خاموش‌کننده‌های متداول اغلب برای محیط‌زیست زیان‌آور هستند. آن‌ها شامل کربنات‌های قلیایی و سوسپانسیون اکسیدهای سمی هستند. وسایل و اثاثیه‌ای که از آتش‌سوزی باقیمانده‌اند با مواد تند و سوزش‌آور آن‌ها نابود می‌شوند. الکساندر آموسوف^۲ و همکارانش افشانه‌های خاموش‌کننده‌ای ابداع کرده‌اند که هم برای مردم، هم برای وسایل، ایمن و قابل‌کاربرد است. این افشانه‌ها شامل سوسپانسیون کلریدهای بی‌ضرر سدیم و پتاسیم در نیتروژن‌گازی و کربن دی‌اکسید هستند. ترکیب آغازین تشکیل‌دهنده‌ی افشانه، خشک است. جای شگفتی است که این مخلوط برای انجام وظیفه‌اش باید آتش بگیرد تا بتواند به آتش حمله کند. فرآورده‌های حاصل از احتراق کلریدها، آب، نیتروژن و کربن دی‌اکسید هستند.

انتخاب کلریدها از سوی پژوهشگران به جا بوده است زیرا این ترکیب‌ها در واکنش‌های احتراق، بازدارنده‌های خوبی هستند. افشانه‌های خاموش‌کننده، دمای ذوب پایینی دارند و به عنوان خنک‌کننده عمل می‌کنند.

آن‌ها به وسیله‌ی یک دستگاه تولیدکننده‌ی مخصوص که

آشنایی با شیمیدانی از دانشگاه شریف

بهمن‌ماه سال ۱۳۸۰ نخستین سمینار شیمی ماکروسیکل در دانشگاه زنجان برگزار شد؛ هوا سرد بود و همه امیدوار بودند که طوفان و برفی در راه نباشد تا همه چیز به خوبی پیش برود. فهرست نام مهمانان را از نظر می‌گذراندیم. بیش‌تر آن‌ها برایمان آشنا بودند و در این میان نام «دکتر محمدرضا سعیدی» ما را بر آن داشت تا از فرصت استفاده کنیم و در خلال سخنرانی‌ها گفت‌وگویی با ایشان داشته باشیم.

دکتر محمدرضا سعیدی در سال ۱۳۲۳ در تهران چشم به جهان گشود. دوران تحصیل خود را از دبستان فردوسی واقع در خیابان طالقانی کنونی آغاز، و در سال ۱۳۴۲ دیپلم ریاضی را از دبیرستان دارالفنون دریافت کرد.

□ آقای دکتر درباره‌ی انگیزه‌ی علاقه‌مندی خود به شیمی و چگونگی انتخاب این رشته برای ادامه‌ی تحصیل بفرمایید.

● آقای احمد کوشا از معلم‌های معروف زمان ما بودند که چند سال پیش فوت کردند. سال ششم دبیرستان، ایشان به ما شیمی درس می‌دادند. او بود که مرا به شیمی علاقه‌مند کرد. هنوز هم جزوه‌ی درسی ایشان را دارم. وقتی می‌خواستم وارد دانشگاه شوم، هدفم انتخاب شیمی علوم (شیمی محض) یا شیمی فنی (مهندسی شیمی) بود. در شیمی فنی که رشته‌ی بالاتری بود، پذیرفته نشدم و در عوض شیمی علوم را انتخاب کردم.

در سال ۱۳۴۵ مدرک کارشناسی شیمی، و در سال ۱۳۴۷ مدرک کارشناسی ارشد شیمی را از دانشگاه تهران دریافت کردم.

□ برای ادامه‌ی تحصیل چه کردید؟

● پس از دریافت مدرک فوق‌لیسانس به خدمت

سربازی رفتم و بخشی از دوره‌ی سربازی را به عنوان مربی در دانشگاه جندی‌شاپور اهواز بودم. در همان هنگام با برخی دانشگاه‌های امریکا مکاتبه داشتم تا موفق شدم از دانشگاه ماساچوست امریکا به صورت بورس، پذیرش بگیرم. به این ترتیب که همزمان با تحصیل، که مربی چند گروه آزمایشگاه بودم، از پرداخت شهریه معاف می‌شدم و کمک خرجی نیز به عنوان بورس دریافت می‌کردم.

در سال ۱۳۴۹ وارد دانشگاه ماساچوست شدم و در سال ۱۳۵۳ درجه‌ی دکترا را دریافت کردم. پس از آن به مدت یک سال، دوره‌ی پس از دکترا را با کاری پژوهشی روی ترکیب‌های آلنی فلزی گذراندیم. در سال ۱۳۵۴ به ایران برگشتم و کار خود را در دانشگاه صنعتی شریف آغاز کردم.

بنا به تعهدی که داشتم، در سال ۱۳۵۶ کارم را در دانشگاه صنعتی اصفهان ادامه دادم. ۱۲ سال در این دانشگاه مشغول بودم و در کنار تدریس، سمت‌های مختلفی هم چون نخستین ریاست دانشگاه پس از انقلاب را برعهده داشتم؛ شاید به دلیل این که در آن زمان مسن‌تر از همکاران دیگرم بودم. اما با همه‌ی علاقه‌ام به دانشگاه صنعتی اصفهان، در سال ۱۳۶۸ به دلایل خانوادگی به تهران و دانشگاه صنعتی شریف بازگشتم.

□ لطفاً درباره‌ی جایزه‌هایی که به خاطر انجام کارهای فرهنگی-پژوهشی خود دریافت کرده‌اید بگویید.

● به خاطر ترجمه‌ی کتاب شیمی آلنی ولهارد جایزه‌ی کتاب سال دانشگاه تهران به من داده شد. در سال ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ به واسطه‌ی انتخاب به عنوان استاد نمونه در وزارت فرهنگ و آموزش عالی از مؤسسه‌ی فولکس واکن فرانسه یک اعتبار پژوهشی دریافت کردم. این مؤسسه بخشی از درآمد خود را صرف توسعه‌ی علم در کشورهای در حال

توسعه می‌کند. به این ترتیب که یک نفر در یکی از دانشگاه‌های این گونه کشورها، و یک نفر از کشور آلمان باید پروژه‌ای را طرح و به این مؤسسه معرفی کنند. در صورت پذیرش پروژه، اعتباری برای خرید وسایل و تجهیزات معادل ۱۵۰/۰۰۰ مارک آلمان به کشور یادشده تعلق می‌گیرد. به واسطه‌ی دریافت اعتبار این پروژه، آزمایشگاه من از تجهیزات خوبی برخوردار است. در این جا از دکتر ایکچی - یکی از استادان ایرانی مقیم آلمان - که در این کار مشترک از دانشگاه گیسن آلمان با من همکاری داشتند صمیمانه تشکر می‌کنم.

□ در چه زمینه‌هایی به کارهای پژوهشی می‌پردازید؟
● کارهای پژوهشی من در سه زمینه خلاصه می‌شود و دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا بسته به علاقه‌ی خود روی یکی از این سه محور فعالیت می‌کنند:

- ۱- سنتز در محیط بسیار قطبی لیتیم پرکلرات
 - ۲- سنتز به کمک امواج ریز موج
 - ۳- سنتز با استفاده از کمپلکس‌های آلی فلزی آهن
- یادآوری می‌کنم که بیش تر دانشجویان به سنتز در محیط بسیار قطبی لیتیم پرکلرات علاقه مند هستند و همین استقبال زیاد آن‌ها از این زمینه‌ی فعالیتی بود که مخارج پژوهشی را از مؤسسه‌ی علمی - فرهنگی فولکس واگن مهیا کرد.
- با دانشجویان چه رفتاری دارید و اصولاً چه نوع رفتاری را بین استاد و دانشجو می‌پسندید؟

● با دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا ارتباط نزدیک و خوبی داریم و به راحتی با هم تبادل نظر می‌کنیم. اما من به راحتی نمی‌توانم سراغ دانشجویان دوره‌ی کارشناسی بروم؛ به هر حال هر یک از آن‌ها به هر دلیلی به من مراجعه کنند پذیرایشان هستم. در مورد رفتار میان استاد و دانشجو باید بگویم که من در دانشگاه تهران شاهد برخوردهای خشک اساتید با دانشجویان بوده‌ام. بچه‌ها هم از اساتید می‌ترسیدند. این زمانی بود که، آقای دکتر عابدینی و آقای دکتر سیدی به تازگی به دانشگاه آمده بودند، جوان بودند و برخورد خوبی با دانشجویان داشتند؛ نه خیلی خشک و نه خیلی صمیمی. من این نوع برخورد را می‌پسندم.

□ مسؤلیت‌های کنونی شما چیست و چه کارهای اجرایی به عهده‌ی شماست؟

● در حال حاضر، علاوه بر این که استاد دانشگاه صنعتی شریف هستم، عضو هیأت ممیزه‌ی دانشگاه و عضو هیأت ممیزه‌ی وزارت علوم کمیته‌ی تخصصی هستم و مسؤلیت معاونت پژوهشی دانشکده‌ی شیمی نیز به عهده‌ی من است.

□ چقدر با مجله‌ی رشد آموزش شیمی در ارتباط هستید؟

● چندین شماره از آن را هنگامی که با آموزش و پرورش همکاری داشتیم، دریافت می‌کردم. اما از ۵ سال پیش تا به حال شماره‌ای از آن به دستم نرسیده است.

□ همکاری شما با آموزش و پرورش چگونه و در چه زمینه‌ای بود؟

● از من و گروهی از همکارانم خواسته شد که کتاب شیمی پیش دانشگاهی را تدوین کنیم. من، دکتر عابدینی، دکتر سیدی و دکتر آقایی به همراه افرادی از آموزش و پرورش این کار را انجام دادیم. البته آن کتاب‌ها پس از تغییر نظام تدوین کتاب‌های درسی، تغییر پیدا کرد.

□ نظرتان درباره‌ی سیستم آموزش و پرورش در کشور چیست؟

● به نظر من این کار که هر سال کتاب‌هایی که تغییرات کمی یافته‌اند، دوباره چاپ شوند، درست نیست. چرا که باید در مصرف کاغذ و چاپ کتاب‌ها صرفه‌جویی کرد. زمانی که ما دانش آموز بودیم کتاب‌های سال گذشته مان را می‌فروختیم و کتاب‌های جدید دست دوم را با هزینه‌ی جزئی تهیه می‌کردیم و این همه هم کاغذ مصرف نمی‌شد. اما حالا، هر سال کتاب‌ها با تغییرات کمی که در آن‌ها صورت گرفته، دوباره چاپ می‌شود.

از طرف دیگر تغییر کتاب‌ها برای کسانی که پشت کنکور می‌مانند به ویژه در مورد درس‌های عمومی، مشکلات زیادی ایجاد می‌کند.

□ از زندگی خانوادگی‌تان بگویید.

● پس از بازگشت از آمریکا در سال ۱۳۵۵ با همسرم که در آن زمان در دانشگاه تهران مربی فیزیک بود، آشنا شدم و ازدواج کردم. اکنون سه پسر دارم. پسر اوکم متولد سال ۱۳۵۷ است که در رشته‌ی برق دانشگاه صنعتی شریف تحصیل کرده است و حدود یک ماه پیش از پایان نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشدش دفاع کرد. پسر دومم که در سال ۱۳۵۹ متولد شد دانشجوی سال سوم رشته‌ی مهندسی شیمی دانشگاه شریف است. پسر سومم هم دانش آموز سال سوم دبیرستان است.

□ لطفاً اگر خاطره‌ای دارید برایمان بگویید.

● چند سال پیش یکی از دانشجویانم که چندترم پیش با من درسی داشت نزد من آمد. گویا در زمان فارغ‌التحصیلی معلوم شده بود که چون در پایان ترم نامش در فهرست اسامی دانشجویان نبوده، نمره‌ای هم برایش رد نشده است. من نتوانستم کمکی به او بکنم و او با حال بدی اتاقم را ترک کرد. شب خیلی برایش ناراحت بودم و تا صبح خوابم نبرد. روز بعد، از آن جا که من ریزنمره‌های دانشجویانم را از خیلی پیش نگاه می‌دارم، پس از جست‌وجو بالاخره نمره‌اش را پیدا کردم. همان روز به طور کاملاً اتفاقی در دانشگاه او را دیدم. هنوز تغییر چهره‌اش را پس از این که خبر پیدا کردن نمره‌اش را به او دادم، در ذهن دارم.



* دانشجوی کارشناسی ارشد رشته‌ی شیمی تجزیه، دانشگاه زنجان



تازه‌های شیمی

رقیبه عابدی گرجی بان



اثر ویتامین E و آسپیرین در به تأخیر انداختن بروز بیماری قلبی

بنابر پژوهش‌های دانشمندان دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه پنسیلوانیا^۱، ترکیبی از آنتی‌اکسیدان ویتامین E و یک ماده‌ی بازدارنده و هدایت‌کننده مانند آسپیرین پیشروی بیماری آترواسکلروز^۲ در موش‌ها را کند می‌کند؛ حتی اگر مقدار کلسترول در بدن این موش‌ها بالا باشد. دومینکو پراتیکو^۳، پزشک و دانشیار گروه پژوهشی دانشگاه پنسیلوانیا می‌گوید: «در جریان این بررسی، تولید پلاک در رگ‌های نخونی موش‌ها بیش از ۸۰ درصد کاهش یافت. ما گمان می‌کنیم که یک رژیم درمانی مناسب برای آزمایش‌های بالینی یافته‌ایم. تنها مشکل موجود این است که اگر شما یک آنتی‌اکسیدان را با آسپیرین (حتی با دوز پایین) ترکیب کنید، شاید بتوانید از بروز آترواسکلروز پیش‌گیری کنید، بی‌آن‌که کاهشی در میزان کلسترول مشاهده کنید. این همان چیزی است که می‌توان آن را برای افرادی به کار برد که میزان

کلسترول خونشان از راه دارو درمانی پایین نمی‌آید. این شیوه، روشی بسیار گران‌برای پیش‌گیری از چنین بیماری مرگ‌آوری است.»

پراتیکو و همکارانش، در مجموعه‌ای از بررسی‌های خود که چگونگی پاسخ‌گویی سیستم‌های قلبی-عروقی پستانداران به ویتامین E و آسپیرین، یا داروهای شبیه به آن را به هنگام بیماری مورد آزمون قرار می‌داد، گروه ویژه‌ای از



موش‌ها را مورد استفاده قرار دادند. این گروه ویژه، برای تولید کلسترول زیاد و بروز آسیب‌های آترواسکلروز به گونه‌ای طراحی شده بود که از نظر ژنتیکی، پلاک‌هایی شبیه به پلاک‌های انسان داشته باشد. نخستین گروه مورد آزمون، دوز روزانه‌ی ویتامین E را که برابر با ۸۰۰ واحد در نمونه‌های انسانی است، دریافت کرد. پراتیکو می‌گوید: «ما دریافتیم که فشار اکسایشی در بیماری آترواسکلروز افزایش می‌یابد، پس ویتامین E در موش‌ها از فشار اکسایشی می‌کاهد تا جایی که به این فشار پایان می‌دهد. هم‌چنین مشاهده شد که آترواسکلروز تا ۶۵ درصد کاهش می‌یابد در حالی که در میزان کلسترول تغییری روی نمی‌دهد.»

هنگامی که گروه دوم از موش‌ها همان دوز ویتامین E را همراه با یک دوز ایندومتاسین - که در انسان برابر با ۲۵ میلی‌گرم است - دریافت کرد، نتایج بازهم قانع‌کننده‌تر بود. پراتیکو می‌گوید: «ما مشاهده کردیم که ترکیب ویتامین E و ایندومتاسین سبب کاهش آترواسکلروز تا ۸۵ درصد می‌شود. آترواسکلروز یک بیماری پیچیده است که کلسترول بالا یکی از چند عامل ایجادکننده‌ی آن به‌شمار می‌رود. ما می‌توانیم با کمک این داروی ترکیبی، فشار اکسایشی و التهاب را به تأخیر بیندازیم، یا از ایجاد آن پیش‌گیری کنیم و توجه به هر دوی این‌ها به اندازه‌ی میزان کلسترول موجود در بدن مهم است. هم‌اکنون، ما برای ارزیابی این درمان دور از انتظار در پیش‌گیری از چنین بیماری متداول و پرهزینه‌ای یک پایه‌ی علمی در اختیار داریم.»

1. Pennsylvania
2. Atherosclerosis
3. Pratico, D.

Science Daily, com, 2001, Sep. 19.

اثر گاز گوگرد ناشی از فعالیت‌های بشری بر لایه‌ی اوزون

کربونیل سولفید فراوان‌ترین گاز گوگرد در پایین‌ترین

لایه‌ی هوا کره‌ی زمین است. با این‌که این گاز به‌طور طبیعی تشکیل می‌شود اما در جریان یک واکنش شیمیایی شامل کربن دی‌سولفید نیز ممکن است تولید شود. کربن دی‌سولفید یک ماده‌ی شیمیایی است که توسط انواع گوناگونی از فرایندهای صنعتی تولید می‌شود.

کربونیل سولفیدی که توسط انسان تولید می‌شود، به‌عنوان منبعی برای مقدارهای روبه‌افزایش ذره‌های سولفات و آبروسل‌ها در هوا کره، توجه همه را به عنوان موادی که به لایه‌ی اوزون آسیب وارد می‌کنند، برانگیخته است. آبروسل‌های سولفات با پراکنده کردن پرتوهای ورودی خورشید به زمین، اثرهای سردکننده از خود نشان می‌دهند و بر آب و هوای جهان اثر می‌گذارند.

ارزیابی‌های به‌عمل‌آمده از نمونه‌های یخی که از سپیل دام^۱ - ناحیه‌ای در غرب قطب جنوب - گردآوری شده‌اند، نشان می‌دهد که فعالیت‌های بشری تقریباً در ایجاد ۲۵ درصد کربونیل سولفید موجود در هوا کره دخالت دارد. نتایج این بررسی‌ها بر پایه‌ی نخستین اندازه‌گیری‌هایی است که توسط مورات آیدین^۲ و همکارانش در دانشگاه کالیفرنیا در ایرواین^۳ روی یخ‌ها انجام گرفته است و در شماره‌ی ماه جون مجله‌ی Geophysical Research چاپ شده است.

نمونه‌یخ‌های گردآوری شده نوعی بایگانی از وضعیت آب و هوا را در خلال سال‌های ۱۶۱۶ تا ۱۶۴۹ در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد تا به کمک آن غلظت کربونیل سولفید را پیش از آن‌که در نتیجه‌ی فرایندهای صنعتی به هوا کره راه یابد، تعیین کنند. پژوهشگران جهت گردآوری هوای به‌دام افتاده در یخ، ۱۱ نمونه‌ی اصلی از یخ‌ها را در خلا فشرده کردند. سپس برای به‌دست آوردن نسبت میانگین مخلوط کربونیل سولفید یا غلظت آن - که برحسب قسمت در تریلیون حجم در یک دوره‌ی ۷۸ ساله گزارش می‌شود - نمونه‌ها را تجزیه کردند. پیش از دوران صنعتی شدن این

نسبت در مخلوط، تقریباً $\frac{3}{4}$ نسبت مخلوط کربونیل سولفید فعلی بوده است. هم‌چنین پژوهشگران دریافته‌اند که با گذشت زمان هیچ‌کاهشی در میزان کربونیل سولفید روی نداده است. به این معنی که باید امکان تولید کربونیل سولفید و راه‌های آن از زمان‌های بسیار پیش بررسی شود. این امر



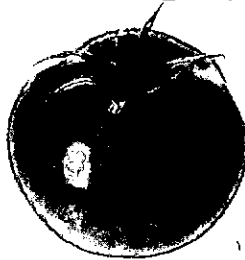
به پژوهشگران کمک می‌کند تا از روی مقدار اندازه‌گیری شده‌ی کربونیل سولفید فعلی یک خط پایه تشکیل دهند.

از آن‌جا که این گاز، هم به شکل طبیعی و هم در نتیجه‌ی فعالیت‌های بشری تولید می‌شود، وجود این خط پایه به دانشمندان کمک می‌کند تا اثر این فعالیت‌ها را روی کربونیل سولفید و سرانجام روی آبروسل‌های سولفات در بخش‌های بالایی هوا کره بسنجند. هم‌چنین، پژوهشگران یادآوری می‌کنند که تعیین سابقه‌ی تولید کربونیل سولفید به آن‌ها کمک می‌کند تا گوناگون بودن منابع پیچیده و فاضلاب‌های حاوی کربونیل سولفید را بهتر درک کنند و چگونگی اثر چرخه‌ای زیست‌زمین شیمیایی^۱ را در زمان‌های مختلف روی وضعیت آب و هوا مورد بررسی قرار دهند.

1. Siple Dome 2. Aydin, M. 3. Irvine
4. biogeochemical cycle

Science Daily, 2002, June 17.

گوجه فرنگی پخته در برابر بیماری‌ها بهتر عمل می‌کند



پختن گوجه فرنگی یا تهیه‌ی سس از آن، توانایی این میوه را در مبارزه با سرطان افزایش می‌دهد. دانشمندان رشته‌ی تغذیه در دانشگاه کورنل^۱

بر این باورند که اگرچه که پختن گوجه فرنگی سبب از بین رفتن ویتامین C در آن می‌شود اما پختن آن، میزان ترکیب‌های سودمندی به نام مواد شیمیایی فیتو را افزایش می‌دهد.

بررسی‌های دکتر روی‌های لیو، دانشیار علوم غذایی دانشگاه کورنل نشان می‌دهد که با پختن این میوه، مقدار لیکوپن، یعنی همان ماده‌ی شیمیایی فیتو که سبب رنگ سرخ در گوجه فرنگی می‌شود، افزایش می‌یابد و از آن‌جا که بدن توانایی جذب این ماده را دارد ارزش غذایی

گوجه فرنگی بیش‌تر می‌شود. هم‌چنین در جریان این عمل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی گوجه فرنگی افزایش می‌یابد. به این ترتیب، نتیجه‌ی این بررسی این گمان را که پختن میوه‌ها و سبزیجات ارزش غذایی آن‌ها را کاهش می‌دهد بی‌اساس جلوه می‌دهد.

به نمونه‌های گوجه فرنگی به ترتیب به مدت ۲ دقیقه، ۱۵ دقیقه و ۳۰ دقیقه تا 88°C ($190/4^{\circ}\text{F}$) گرما داده شد. هم‌چنان که انتظار می‌رفت میزان ویتامین C در مقایسه با میوه‌ی خام و پخته در نمونه‌های یادشده به ترتیب تا ۱۰، ۱۵ و ۲۹ درصد کاهش یافت. اما در همین حال محتوای ترانس-لیکوپن در گوجه‌های پخته به ترتیب تا ۵۴، ۱۷۱ و ۱۶۴ درصد بیش‌تر شد. هم‌چنین افزایش میزان سیس-لیکوپن که جذب آن برای بدن آسان‌تر است، به ترتیب ۶، ۱۷ و ۳۵ درصد بود و میزان آنتی‌اکسیدان نیز تا ۲۸، ۳۴ و ۶۴ درصد در همین نمونه‌ها افزایش داشت.

آنتی‌اکسیدان‌ها از بدن در برابر آسیب‌های سلولی و بافتی نگهداری می‌کنند. هنگامی که بدن مولکول‌های زیان‌آور به نام رادیکال‌های آزاد را که به صورت اکسیژن آزاد می‌شوند، مورد سوخت و ساز قرار می‌دهد، این پدیده روی می‌دهد. لیکوپن، کاروتنوئیدی است که وجود آن سرخ شدن رنگ گوجه فرنگی و میوه‌های دیگر را به دنبال دارد و به عنوان آنتی‌اکسیدانی شناخته شده است که خطر سرطان و بیماری‌های قلبی را کاهش می‌دهد. کاروتنوئیدها همراه با فنولیک اسیدها و فلاونوئیدها همه از جمله مواد شیمیایی فیتو به شمار می‌روند و از دیدگاه علم تغذیه ترکیب‌های فعال و سودمندی هستند که در همه‌ی میوه‌ها یافت می‌شوند. لیکوپن کارآمدترین عامل نابودکننده‌ی اکسیژن تک است و ۱۰ برابر بیش‌تر از ویتامین E رادیکال‌های آزاد اکسیژن را شکار می‌کند و همین واقعیت است که وجود لیکوپن را در رژیم غذایی با اهمیت می‌سازد. با این حال فرایند پختن سبب اکسید شدن اسکوربیک اسید موجود در این میوه به اسکوربیک اسید بدون هیدروژن و شکل‌های دیگری می‌شود که از نظر غذایی غیرفعال است.

1. Cornell

Science Daily, com, 2002, Ap. 23.

یک طرح پیشنهادی

جهت درک اثر فشار

هوای محیط بر حجم

مقدار ثابتی از گازها

ابراهیم سلیمان

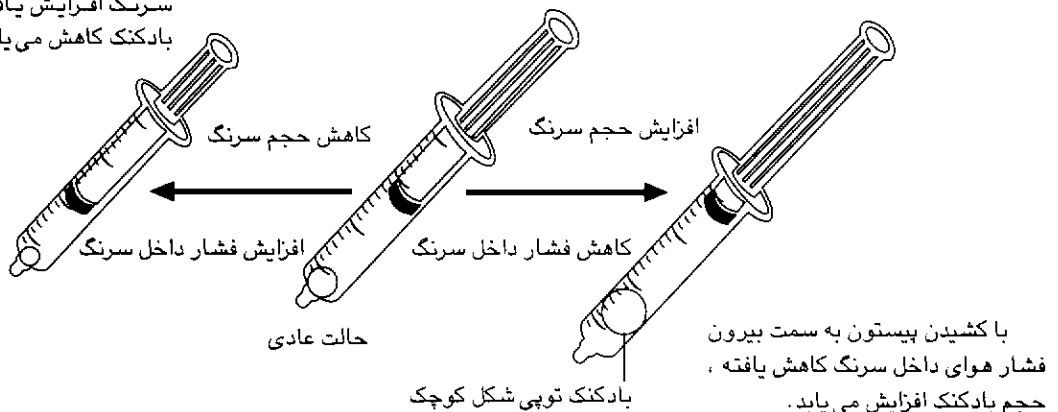
در این طرح از یک سرنگ شیشه‌ای بزرگ و بادکنک توپی شکل کوچکی استفاده می‌شود. بادکنک را باد کرده، سر آن را می‌بندیم و سپس درون سرنگ می‌اندازیم. حال اگر سر دیگر سرنگ را بسته، پیستون سرنگ را به سمت داخل فشار دهیم، فشار هوای درون سرنگ افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم بادکنک کم می‌شود. اگر پیستون سرنگ را به سمت خارج بکشیم فشار هوای داخل سرنگ کاهش یافته، حجم بادکنک افزایش می‌یابد. از ویژگی‌های این طرح می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- سادگی: که یکی از ویژگی‌های مهم یک وسیله‌ی کمک آموزشی خوب است.

۲- انتقال ساده‌ی مفاهیمی که از راه‌های دیگر به دشواری به دانش آموز منتقل می‌شود.

۳- رساندن مفهوم «نسبت معکوس حجم و فشار» به دانش آموز به شکلی بسیار ساده و گویا.

با فشار دادن پیستون به سمت داخل فشار هوای داخل سرنگ افزایش یافته، حجم بادکنک کاهش می‌یابد.



آزمایشی ساده جهت تعیین اثر فشار هوای محیط بر حجم گازها

نتایج مسابقه های «از حروف تا مفاهیم»

حسین بارانی از رفسنجان به خاطر نامه هایشان در پاسخ به این مسابقه قدردانی می شود.

پاسخ درست پرسش های این مسابقه به شرح زیر است:
 ویلسون - روی - کارامل - پرکلرات - لاپلا سین - نفوذ - نیکل -
 وانارکل - سنکر - مالتاز - نشر اتمی - ککوله - کارل بوش -
 سیکلون - سلول سوختی - رمز جدول «شیمی برای سیاره ای سالم تر» بوده است.

حروف تا مفاهیم شماره ی ۱۳

پاسخ درست پرسش های این بخش عبارتند از:

سیگری - منگنز - والدن - هنکوک - بونزن - تالز - مه دود -
 فرازش - آمورف - رودیم - ککوله - باریم - گوگرد - کلسیم -
 کووارک - ترمیت - فولرن - ویتیک - دانیل - هاورث - زیگلر . رمز
 جدول «ویلیام هانری براگ» بوده است.

از میان نامه هایی که به دفتر مجله رسیده است، ۱۵ نفر موفق شده اند به درستی به این موردها اشاره کنند و به عنوان پیگیرترین خواننده ی مجله شناخته شوند. این عزیزان عبارتند از خانم ها: مهری جلالی میلانی از آذربایجان شرقی، محبوبه زین الدین بیدمشکی از تهران، مهناز هاشمی از فارس. زهرا بایرمی از آذربایجان غربی و آقایان: فرشاد شیدایی از کرمانشاه، هومان حیدری از فیروزآباد فارس، حسین عظمت تکمه داش از تیکمه داش، احسان غفوری از اراک، قاسم عبدالمهدی از قم، اسماعیل نورافکن از اردبیل، عباس ملائقی از قم، سید عبدالله موسوی پور از قم، خلیل نصیری نسب از آذربایجان شرقی، ابوالقاسم حکمت از تهران، هادی الهام از آذربایجان غربی. در این میان آقای هادی الهام از آذربایجان غربی به قید قرعه به عنوان نفر اول برنده ی یک نیم سکه ی بهار آزادی، و آقایان احسان غفوری از اراک، اسماعیل نورافکن از اردبیل و خانم مهناز هاشمی از فارس هریک برنده ی سه جلد کتاب از تازه ترین کتاب های شیمی چاپ شده، در نظر گرفته می شوند.

در پایان ضمن آرزوی موفقیت روزافزون برای همه ی این عزیزان، از خوانندگان گرامی دیگری که در این مسابقه شرکت کرده، پاسخ های خود را به دفتر مجله فرستاده اند، قدردانی می شود. نام این عزیزان به این قرار است: خانم ها: مریم رستمی از رفسنجان، حشمت السادات هوشمند از بهشهر، سرور مقدم نیا از مشهد، فروغ هاشمی از کرمان، میترا لهراسبی از نوشهر، مریم کاظمیان از تهران، ام البنین سبزی فیضی از کاشان، نرگس امینی از خراسان، زهرا ارباب از قزوین، و آقایان: عباس بیگلری از زنجان، ناصر طهماسبی از شهر بابک، حمید خانمحمدی از همدان، حسین بارانی از رفسنجان، انور محمدی از سقز.

ضمن قدردانی از تلاش و توجه همه ی خوانندگان ارجمندی که با پاسخگویی به پرسش های مطرح شده در بخش سرگرمی های شیمی و مسابقه های مجله اسباب دلگرمی ما را فراهم می آورند، نتیجه ی بررسی پاسخ های سه شماره از مسابقه ی حروف تا مفاهیم (شماره های ۱۱، ۱۲ و ۱۳) به شرح زیر به آگاهی شما خوانندگان گرامی می رسد:

حروف تا مفاهیم شماره ی ۱۱

پاسخ درست پرسش های این مسابقه به ترتیب به قرار زیر است:

پنتانول - سیگری - برگشت پذیر - باریم - پرولین - اسکوالن -
 اونیلیم - کلسیم کربنات - استیونس - قطبش - آماگات - کربن دی اکسید - سرپ - جونز - سه گوش - کوری - سیس - آمپر . رمز
 جدول، «پتانسیل سنجی» بوده است.

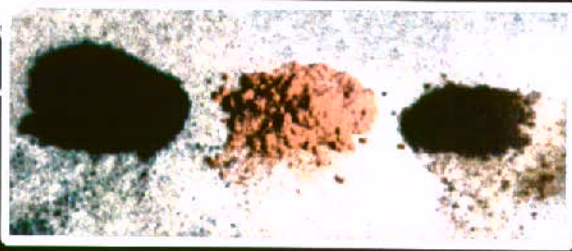
در پاسخ به این پرسش ها، از میان نامه های رسیده به دفتر مجله، خانم ها حشمت السادات هوشمند از بهشهر و فروغ هاشمی از کرمان و آقایان علی حیدری از فیروزآباد فارس، حمید خانمحمدی از همدان، ولی قلی پور از تبریز و حسین عظمت تکمه داش از تیکمه داش به درستی به همه ی موردها پاسخ داده اند که خانم فروغ هاشمی به قید قرعه به عنوان برنده ی این مسابقه معرفی می شوند و یک جلد کتاب از تازه ترین کتاب های شیمی چاپ شده، به آدرس ایشان تقدیم می شود.

هم چنین از خانم ها: ام البنین سبزی فیضی از کاشان، رضوان آقاخوانی از اراک، ملیحه احدی از ملایر، مریم کاظم پور از همدان، فرشته اسلامی از اصفهان، منصوره بوستانی از قم و آقایان: عباس ملائقی از قم، حسن بیگلری از زنجان، رضا نیکیوی از فارس سپاسگزاری می کنیم.

حروف تا مفاهیم شماره ی ۱۲

از میان نامه های فرستاده شده به دفتر مجله، ۲ نفر به طور کامل موفق به پاسخگویی به این بخش شده اند. ضمن قدردانی از آقایان سید عبدا... موسوی پور و حسین خانعلی از قم، آقای قاسم عبدالمهدی از قم، به قید قرعه برنده ی یک جلد کتاب از تازه ترین کتاب های شیمی چاپ شده، معرفی می شوند که جایزه ی ایشان به آدرسشان ارسال می شود. در ضمن از آقای احسان غفوری از اراک به دلیل تلاش و علاقه مندی فراوانی که در یافتن رمز جدول، با مراجعه به پایگاه های اینترنتی داشته اند، صمیمانه قدردانی شده، هدیه ای به رسم یادبود و تقدیر، به آدرسشان تقدیم می شود.

هم چنین از خانم مریم رستمی از رفسنجان و آقایان: ابوالفضل درودی از زبرجان نیشابور، عباس ملائقی از قم و



1



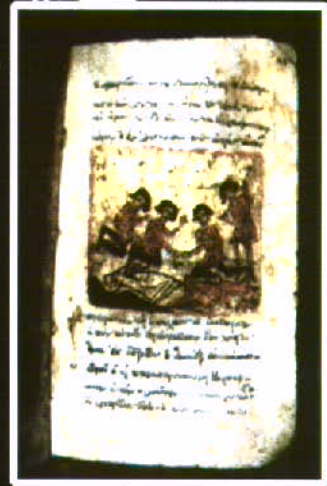
2



3



4



5



6



7

مجلات رشد آگهی می پذیرند

سفر به ۴۰ هزار مدرسه و میلیون ها خانه، با مجلات رشد

مجلات رشد (۹ ماهنامه و ۱۷ فصلنامه، با شمارگان ماهانه سه میلیون نسخه) با هدف اطلاع رسانی به دانش آموزان، معلمان، دست اندرکاران تعلیم و تربیت و خانواده ها برای دسترسی به کالاها و خدمات آموزشی-فرهنگی مناسب و به منظور کمک به انتخاب کالا و خدمات مورد نیاز و ارتقای فرهنگ مصرف، آگهی می پذیرد.

آگهی می پذیرد

رشد

مجلات

آموزشی

فرهنگی

و

تربیتی

است



دفتر انتشارات کمک آموزشی
تهران

دفتر انتشارات کمک آموزشی ناشر ماهنامه ها و فصلنامه های رشد:

کودک • نو آموز • دانش آموز • نوجوان • جوان • معلم • مدیریت مدرسه • آموزش ابتدایی
نگاره های آموزشی • آموزشی • آموزش زبان • آموزش ریاضی • آموزش علوم • آموزش هنر • آموزش ورزش
آموزش تاریخ • آموزش جغرافیا • آموزش زمین شناسی • آموزش معارف اسلامی • آموزش بهداشت • آموزش ایمنی