

۶۶

آموزشی

رشد

دوره هفدهم • ۱۳۸۲ • شماره ۱ • بها ۲۰۰ تومان


www.roshdmag.org

ISSN 1606-9145

دفتر انتشارات کمک آموزشی

تبادل های شیمیایی از نگاهی دیگر
طلاولکه های سیاه رنگ روی پوست
آشنایی با لیزر و کاربردهای آن
گزارش هایی از پنجمین کنفرانس آموزش شیمی





Many industrial chemical processes and laboratories make use of starting materials (reactants) that can be harmful to human health and the environment unless properly handled and stored.

If a chemical process uses hazardous substances _ for example, those that are highly toxic, harm lung tissue if inhaled, damage skin on contact, or are explosive _ there is always the danger that accidents can occur, exposing workers and others to these chemicals or releasing them into the environment.

Therefore, green chemistry principles dictate that chemists investigate whether it is possible to reduce the hazards by using safer reactants to produce the same products. A number of chemical companies have made progress in doing this, and others are beginning to look more closely at their processes to reduce hazards. This is particularly important in industrial processes for which very large quantities of chemicals are used. However, even on a smaller scale, safer substitutes might be found for chemicals used in research and student laboratories.



آموزش شیمی

مجله رشد آموزش شیمی

۱۳۸۲، سال ۱۷، شماره ۱

شماره‌ی مسلسل ۶۶

Chemistry Education Magazine

2003, Vol.17, No.1

ISSN 1606-9145

بها ۲۰۰ تومان



وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

- ♦ مدیر مسؤول: علیرضا حاجیان‌زاده
- ♦ سردبیر: نعمت‌الله ارشدی
- ♦ مدیر داخلی: مهدیه سالارکیا
- ♦ صفحه‌آرا: داریوش منجزی
- ♦ مدیر هنری: مهدی کریمخانی
- ♦ شورای نویسندگان:

مجتبی باقرزاده
احمد خرم‌آبادی زاد
حسین رحمانی
ناصر سید متین
محمد رضا پائتیان

♦ 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: معلمان شیمی و تألیف کتاب‌های درسی / ۲

شیمی در بستر تاریخ: لنو باکلند / ۴

آموزش با آزمایش: کدام شناساگر بهتر است / ۷

آموزش شیمی در جهان امروز: گنجینه‌ی پرسش / ۹-
روان‌شناسی آموزش شیمی / ۱۱- روش پلکانی رسم آرایش الکترونی
/ ۱۵- زمان و تدریس / ۱۷- موازنه‌ی واکنش‌های اکسایش-کاهش به
روش نیم‌واکنش‌ها / ۲۰

شیمی از نگاهی ژرف: کربن در کیهان / ۲۳- آشنایی با لیزر و
کاربردهای آن / ۲۷- تعادل‌های شیمیایی از نگاهی دیگر / ۳۲- چرا فهمیدن
شیمی معدنی دشوار است / ۳۵

شیمی، صنعت و زندگی: معرفی صنعت لاستیک‌سازی / ۳۷-
روش‌های عملی میکروکپسول‌دار کردن مواد / ۴۰- طلا و لکه‌های
سیاه‌رنگ روی پوست / ۴۲- نفتالن سرطان‌زاست / ۴۶- آلودگی
کرمایی / ۴۷

شیمی در رسانه‌ها: تازه‌های شیمی / ۴۹- مجموعه گزارش‌هایی
از پنجمین کنفرانس آموزش شیمی / ۵۳

♦ دفتر انتشارات کمک آموزشی، این مجله‌ها را نیز منتشر می‌کند:

رشد کودک (ویژه‌ی پیش‌دبستان 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 آموزش، 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: [م] منابع: [و]



معلمان شیمی و تألیف کتاب‌های درسی

همگان به وجود آن اعتراف می‌کنند - بپذیریم، در این صورت راه حل چیست؟ آیا محدودیت‌هایی مانند رعایت سرفصل‌های استاندارد کتاب‌های درسی دوره‌ی متوسطه؛ کم بودن زمان اختصاص یافته برای تدریس؛ نبودن امکانات آزمایشگاهی و وسایل کمک آموزشی نظیر فیلم، اسلاید، نرم افزارهای چند رسانه‌ای و شبکه‌ی وب در دبیرستان‌ها؛ نبودن یک نظام ارزشیابی هماهنگ با هدف‌های آموزشی - پرورشی کتاب‌های درسی که تحت تأثیر کنکور سراسری نیز با شدت به بیراه رفته است؛ ناهم‌گونی توانایی معلمان و عقب ماندگی نظام تربیت معلم از تحولات در عرصه‌ی آموزش شیمی؛ بی‌انگیزگی معلمان و سقوط چشم‌گیر سطح کیفی فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها؛ بی‌انگیزگی

این پرسش که: «چرا در تألیف کتاب‌های درسی از معلمان شیمی استفاده نمی‌شود؟» پرسشی است که در گردهمایی‌های معلمان در سراسر کشور از کارشناسان گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی پرسیده می‌شود. اما چرا این پرسش برای همه‌ی معلمان شیمی تا این اندازه اهمیت دارد؟ آیا حین تدریس کتاب‌های درسی با تنگناهایی روبه‌رو می‌شوند که کلید حل آن‌ها را حضور معلمان در جمع مؤلفان می‌دانند؟ اگر چنین باشد، آیا با واگذاری تألیف یک یا دو بخش از کتاب به یک یا دو معلم، این تنگناها برای همیشه از تدریس شیمی رخت برمی‌بندد؟ تجربه‌ی گذشته چنین چیزی را نشان نمی‌دهد. پس چه باید کرد؟ اگر وجود تنگناها و دشواری‌های تدریس کتاب‌های درسی را - که ظاهراً

دانش آموزان در یادگیری دروس مختلف بویژه شیمی و کاهش کارایی معلمان در کلاس؛ نبودن نیروهای متخصص رشته‌ی آموزش شیمی در کشور و دانشی بودن ساختار ذهنی اکثر معلمان، کارشناسان و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها در تحلیل برنامه‌ی درسی و محتوای کتاب‌ها؛ و بسیاری دیگر، نمی‌توانند عامل ایجاد تنگناهای یاد شده باشند؟ یا دست کم به آن‌ها دامن بزنند؟

اگر چه کاسه‌ی همه‌ی این عوامل بر سر تعداد و نوع مفاهیم و حجم کتاب‌های درسی خرد می‌شود و از سوی همگان، کارشناسان گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی و مؤلفان کتاب تحت فشار قرار می‌گیرند، ولی با نگاهی آگاهانه و منصفانه می‌توان دریافت که به واقع چنین نیست تازه اگر همه‌ی این بلاها را ناشی از کتاب‌های درسی بدانیم، آیا باز هم می‌توان گفت که تألیف کتاب درسی توسط معلمان می‌تواند راهگشا باشد؟

گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی بر این باور است که رفع برخی مشکلات تدوین به اصلاح روند تولید کتاب‌ها برمی‌گردد. بنابراین حضور معلمان و مشارکت آن‌ها در برنامه‌ریزی و تألیف می‌تواند تا حدودی کارساز باشد، اما این معلم بایستی چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟ در چه مرحله‌ای و چگونه باید از او استفاده کرد؟ تجربه نشان داده است که معلم بهترین مشاور است. با خواندن متن تألیف شده و اجرای ذهنی یا عملی آن می‌تواند در امتداد محور زمان میان محتوا و روش توازن برقرار کند؛ احتمال ایجاد بد فهمی از مفاهیم و موضوعات کتاب را پیش بینی کند یا راه حلی برای عبور از آن پیشنهاد دهد؛ نیازهای دانش آموزان برای درک مفاهیم کتاب را تشخیص و پیشنهادهایی برای تأمین آن‌ها ارائه دهد؛ درباره‌ی روانی متن کتاب و میزان هماهنگی آن با زبان قابل درک برای دانش آموزان اظهار نظر کند و ...

گروه شیمی، طی پنج سال گذشته تلاش کرده است برای بهبود کیفی (دانشی - آموزشی) محتوای کتاب‌ها و انطباق بیش تر محتوای آن‌ها با نیازهای جامعه و دانش آموزان از نظر معلمان به طور مستقیم استفاده کند و حتی با فراهم آوردن زمینه‌ی مساعد امکان حضور آن‌ها را در برنامه‌ریزی، تألیف و نظارت

بر محتوای کتاب‌ها به وجود آورد. این گروه نخستین گروه درسی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی بود که در اواخر سال ۷۷ به تشکیل شورای مشورتی دبیران اقدام کرد و با دعوت از شماری از معلمان علاقه مند و مجرب شهر تهران و شهرستان‌های استان تهران به تولید راهنمای برنامه‌ی درسی و سپس تألیف گروهی کتاب شیمی ۱ پرداخت. این دو تجربه‌ی موفق و معرفی توانایی این شورا در مجموعه‌ی دفتر برنامه‌ریزی سبب شد که تشکیل این شورای مشورتی به وظایف گروه‌های درسی افزوده شود و جنبه‌ی رسمی به خود بگیرد. اما گروه شیمی به این هم اکتفا نکرد و درصدد تربیت معلمان مؤلف برآمد. از یک سو با آموزش اعضای شورای دبیران و آشنا کردن آنان با هدف‌های درسی شیمی دوره‌ی متوسطه و سیاست کلی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و از سوی دیگر با جلب نظر ناشران خصوصی، به سازماندهی و برنامه‌ریزی جهت تألیف کتاب‌های کمک آموزشی مورد نیاز برای کتاب‌های جدید تألیف اقدام کرد. این معلمان در قالب گروه‌های دو تا چهار نفری به ناشران خصوصی معرفی شدند و به این ترتیب زمینه‌ای مساعد برای یافتن تجربه‌ای نبودند برای همه‌ی آن‌ها فراهم آمد. در آینده و پس از معرفی کار این معلمان مؤلف به جامعه‌ی آموزشی کشور، گام بعدی، مشارکت آن‌ها در تألیف کتاب‌های درسی خواهد بود. کتاب‌هایی که ممکن است با گسترش سیاست تمرکز زدایی در تألیف، در آینده‌ای نه چندان دور توسط ناشران خصوصی تولید و در اختیار معلمان و دانش آموزان سراسر کشور قرار گیرد.

طرح معلمان مؤلف گروه شیمی در ابتدا معلمان علاقه مند شهر تهران و شهرستان‌های استان تهران را تحت پوشش داشت، ولی از سال جاری معلمان دیگر استان‌ها نیز به همکاری دعوت شده‌اند. با همه‌ی این تلاش‌ها به نظر می‌رسد که هنوز هم مشکلات پابرجاست و معلمان سراسر کشور از تنگناها گلایه دارند و کتاب‌های درسی را مقصر اصلی می‌دانند، اما امیدوارم که دست کم در پایان این نوشتار به پاسخ پرسشی که سوژه‌ی این سخن بود، دست یافته باشند.

سردبیر



سرگذشت لئو باکلند^۱ و نجوای زیرکانه‌اش با مولکول‌ها



جای خود را به چراغ‌های الکتریکی دادند، تصویربرداری کنند.

دومین پیروزی باکلند، پس از کار مداوم وی در یک انبار غله که حکم آزمایشگاه را برای او داشت، حاصل شد. دیری نپایید که اختراع تازه‌ی او با نام «عایق‌ها» راهی عرصه‌ی صنایع الکتریکی شد. در سال ۱۸۹۹، باکلند در معامله‌ای، ولوکس را به بهای ۷۵۰ هزار دلار به جورج ایستمن^۲ فروخت. این ۷۵۰ هزار دلار در آن زمان، به اندازه‌ی ۱۵ میلیون دلار ۱۰۰ سال بعد ارزش داشت. به این ترتیب، باکلند در سن ۳۵ سالگی پا جای پای شخصیت مورد ستایش خود، فرانکلین، گذاشت.

در آغاز قرن بیستم، باکلند که با همسر و دو فرزندش در ایالت «هادسون ریورولسی»^۳ در «اسناک راک»^۴ به سر

کسب درآمد، به طور خصوصی به بچه‌های ضعیف درس می‌داد. در دوران دانشجویی‌اش، برنده‌ی یک کمک‌هزینه‌ی دانشجویی شد. در همین حال، به عنوان دستیار در آزمایشگاه نیز کار می‌کرد. او پس از چند سال کسب تجربه و مطالعه، به درجه‌ی دکترا در شیمی آلی دست یافت. دکتر باکلند، در سال ۱۸۸۹ عازم امریکا شد و یک سال بعد، با اختراع «ولوکس»^۵ و معرفی آن به جهان، نخستین موفقیت خود را در زندگی به دست آورد. ولوکس نوعی فیلم عکاسی بود که به کمک آن، تصویربرداری بدون نیاز به استفاده از لنزهای آفتابی، انجام می‌گرفت. به این ترتیب، عکاسان می‌توانستند در حضور ولوکس در برابر نورهای مصنوعی، که در آن زمان به چراغ‌های گازی^۶ معروف بودند و بعدها

این شیمیدان بلژیکی، در سال ۱۸۶۳ میلادی در «جنت»^۷ چشم به جهان گشود. پدرش چارلز باکلند کفش فروشی بی سواد بود و آرزو داشت پسرش نیز حرفه‌ی او را در پیش گیرد. اما لئوی کوچک با تکیه بر روحیه‌ی ماجراجو و اراده‌ی پولادینش، برای خود خواسته‌های دیگری داشت. او در سن ۸ سالگی، سرگذشت بنیامین فرانکلین^۸ را مطالعه کرد؛ داستان پسر بچه‌ی فقیری که با پشتکار، نیروی فکر و از راه صرفه‌جویی، توانست ثروت هنگفتی به دست آورد. از این زمان بود که فرانکلین به عنوان شخصیتی محبوب و قابل احترام، در ذهن لئو جا گرفت و او را بر آن داشت تا با سرسختی از پیشه‌ی پدر کناره‌گیری کند.

لئو باکلند در دوران تحصیل، با پشتکار فراوان درس می‌خواند و برای

می برد، سرگرم طراحی مبارزه‌ی تازه‌اش برای دستیابی به موفقیتی دیگر بود. در آسیای جنوب شرقی، سوسک‌هایی شناخته شده بودند که از خود مواد صمغی تراوش می کردند و روی درختان به جا می گذاشتند. قرن‌ها بود که روستاییان این نواحی، مواد صمغی یادشده را، که به آن‌ها «شلاک»^۱ می گفتند گرم و سپس صاف می کردند و از لعاب به دست آمده، برای پوشش دادن، لاک زدن و جلا دادن مواد و وسایل چوبی، استفاده می کردند. بعدها از همین لعاب، به عنوان ماده‌ای مناسب برای تهیه‌ی عایق‌های الکتریکی کارآمد، استفاده شد.

در نخستین سال‌های قرن بیستم، هنگامی که کار برق‌رسانی به طور جدی آغاز شد، درخواست برای تهیه‌ی شلاک بالا گرفت. هم‌چنان که بهای شلاک روزبه‌روز فزونی می یافت، جست‌وجو و تلاش برای یافتن یک ماده‌ی سنتزی که بتواند جایگزین شلاک شود، شدت می گرفت. در این حال، باکلند اتاق کوچکی از

خانه‌ی مسکونی‌اش را در «ویکتورین»^۱، برای انجام آزمایش‌هایی در این زمینه آماده کرد.

حدود سال ۱۸۷۲، آدولف فون بایر^۱، دانشمند آلمانی سرگرم تحقیق روی مواد سخت و چسبناکی بود که پس از واکنش فنول با فرم‌آلدهید^۲ ته ظرف شیشه‌ای باقی می ماند. البته هدف بایر، تهیه‌ی رنگ‌های مصنوعی بود، نه عایق‌ها. برای او، تشکیل این مواد کثیف، چسبناک و نامحلول، نشانه‌ای از یک پایان ناموفق بود. اما برای باکلند و کسانی که هدفشان یافتن فرصت‌های تجاری در صنعت نوظهور الکتریکی بود، همان ماده‌ی چسبناک، راهگشایی به سوی چشم‌انداز پیروزی‌های بزرگ به شمار می رفت. مبارزه‌ی باکلند و رقیبانش برای یافتن مجموعه‌ای از شرایط بود که در واکنش فنول با فرم‌آلدهید به

تولید یک ماده‌ی لعاب مانند با کارایی بیش‌تر می انجامید؛ یعنی پیدا کردن آن دسته از موادی که در حلال‌های مناسب حل شوند و لعاب‌های عایق ایجاد کنند و در عین حال، باز هم مانند لاستیک قابلیت قالب‌گیری داشته باشند.

باکلند و دستیارش تصمیم گرفتند، محلول به جا مانده از واکنش فنول و فرم‌آلدهید را مورد آزمایش قرار دهند. در جریان انجام این واکنش، گازهای فرار بی‌آن که بتوان از آن‌ها استفاده‌ای کرد، خارج می شدند. پنج سال سپری شد درحالی که صفحه به صفحه‌ی دفترچه‌های آزمایشگاهی باکلند، تجربه‌های ناموفق را در خود می انباشت. در این مدت، باکلند سعی در رام کردن گازهای فرار و انجام واکنش در شرایطی ملایم را داشت. پیامد هر آزمایش، تولید دسته‌ای از مواد چسبناک و بی‌ارزش بود.

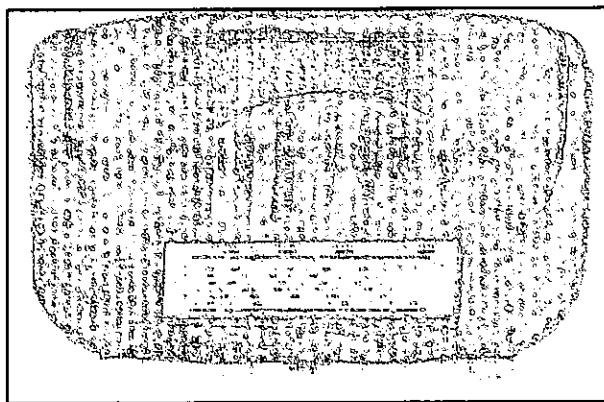


کاربرد باکلیت در ساختن گوشی و بدنه تلفن‌ها

سرانجام در سال ۱۹۰۷، او واکنش را با افزایش دما تکرار کرد و در همان حال، به کمک یک ظرف دیگ مانند که آن را «باکلایزر»^{۱۱} نامید، کل فرایند را در فشار بالا تحت کنترل درآورد. هنگامی که درپوش ظرف را برداشت، ماده‌ای را ته آن دید که دقیقاً ویژگی‌های مورد انتظار را داشت؛ یک رزین قابل قالب‌گیری سخت و شفاف که نمی‌سوخد و ذوب یا حل نمی‌شود. این ماده‌ی سنتزی همان پلاستیک بود و باکلند این اختراع خود را «باکلایت»^{۱۲} نامید.

ساخت آن را در دست داشت. بازار برای این ماده، بهای گزافی می‌پرداخت و رقیبان برای یافتن فرایندهای مشابهی که پلاستیک‌هایی شبیه باکلایت تولید کنند، به تلاش خود ادامه می‌دادند. باکلایت در تهیه‌ی جاسیگاری، زیرسیگاری، توپ‌های بیلیارد، دانه‌های تسبیح، رادیوها، کلاهک جعبه‌ی تقسیم برق و جعبه‌های تلفن به کار گرفته شد. در سال ۱۹۲۷، یک آگهی تبلیغاتی اعلام کرد که استفاده از باکلایت در بدنه‌ی خودکارها، از

«فلوریدا» شد. او در ۸۰ سالگی در انزوا چشم از جهان فرو بست. یک سال پس از مرگ او، تولید سالانه‌ی پلاستیک در امریکا به بیش از ۴۰۰ هزار تن رسید. در سال ۱۹۷۹، حجم سالانه‌ی پلاستیک ساخته شده، از فولاد پیشی گرفت. این همه، نشانه‌های انقلابی بودند که مردانی چون باکلند، پیشگامان ظهور آن در صنعت به حساب می‌آمدند. در واقع، از باکلند و والاس کاروترز^{۱۳}، به عنوان دو شیمیدان صنعتی یاد می‌شود که در گفت‌وگوی استناده‌ی خود با مولکول‌ها، الفبای قرن سنتز را پی‌ریزی کردند.



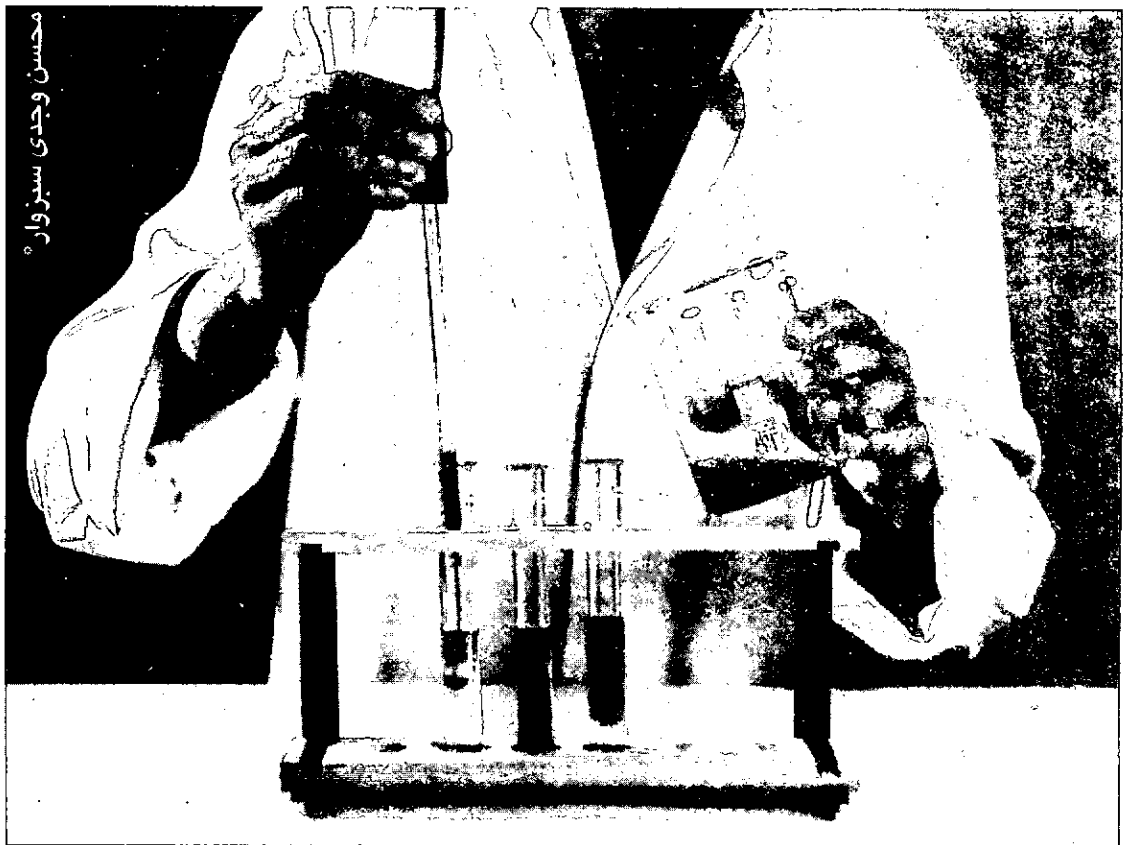
کاربرد باکلایت در تهیه‌ی بدنه‌ی یک رادیوی قدیمی

باکلایت چنان حضور نمایانی در صنعت داشت که صاحبان شرکت‌ها آن را به عنوان «ماده‌ای با هزار کاربرد» می‌خواندند. اگرچه باکلند بی‌درنگ طیف وسیع توانایی اختراعاتش را پیش‌بینی نکرده بود، اما به درستی می‌دانست که باکلایت، چیزی فراتر از یک عایق الکتریکی است. او پس از ثبت اختراع خود، کار جست‌وجوی کاربردهای آن را سامان داد. سپس، در سال ۱۹۰۹ در جلسه‌ای در «انجمن شیمی امریکا»^{۱۴} حضور یافت و به طور ناگهانی پرده از اختراع خود برداشت. شیمیدان‌ها او را ستایش کردند و در زمانی که تصویر باکلند روی جلد بیشتر مجله‌های علمی دیده می‌شد، او شرکت جنرال باکلایت را بنیان گذاشت و دستگاه باکلایزر را از انبار خانه‌اش روانه‌ی این شرکت کرد. این شرکت هم تولید باکلایت و هم پروانه‌ی

شکسته شدن آن‌ها در نتیجه‌ی فرو افتادن به زمین جلوگیری می‌کند. سال بعد، الکساندر گراهام بل^{۱۵}، با استفاده از باکلایت، یک تلفن تازه با یک شماره‌گیر چرخان ساخت. در واقع باکلایت که نام شیمیایی آن «پلی‌اوکسی‌بنزین متیلن گلیکول انیدرید» است، یک ماده‌ی پشرو در صنعت پلاستیک بود. به هر حال، ظهور پلاستیک‌های تازه هم چون «کاتالین»^{۱۶}، «لوسیت»^{۱۷} و «پلکسی گلاس»^{۱۸} توسط پژوهشگران، اوج کاربرد و فناوری باکلایت را کاهش داد. باکلند در سن ۷۵ سالگی تصمیم گرفت، کار روی پلاستیک‌های بعدی را به افراد جوان‌تر واگذار کند. او در سال ۱۹۳۹، با فروش شرکت خود به طور یک‌جا به یونیون کارباید^{۱۹}، از کار کناره‌گیری کرد و با یک قایق عازم

1. Backeland, L.
2. Ghent
3. Franklin, B.
4. Velox
5. gaslight
6. Eastman, G.
7. Hudson River Valley
8. Snug rack
9. shellac
10. Victorian
11. Baeyer, A.
12. Bakelizer
13. Bakelite
14. American Chemical Society
15. Bell, A. G.
16. Catalin
17. Lucite
18. Plexiglas
19. Union Carbide
20. Carothers, W.

۱. www.1000dictionaries.com/
 2. <http://www.mindfully.org/plastic/bakeland-carothers.html>



کدام شناساگر بهتر است؟

بیباید پژوهش را آغاز کنیم

من از دانش آموزانم خواستم تا در سنجش های حجمی، به رنگ چند شناساگر در نقطه ی پایان توجه کنند و افزون بر آن، یک قطره پیش از نقطه ی پایان و یک قطره پس از آن به رنگ محلول توجه داشته باشند. سنجش های یاد شده به این قرار بودند:

- آ) سنجش اسید قوی با باز ضعیف
- ب) سنجش اسید ضعیف با باز قوی
- پ) سنجش اسید قوی با باز قوی
- ت) سنجش اسید ضعیف با باز ضعیف

در این بررسی ها، دو محلول اسید و باز با غلظت های 0.1 mol/dm^3 مورد سنجش قرار گرفته اند. بنابراین در نقطه ی پایان محلول نمکی با غلظت 0.05 mol/dm^3 تشکیل می شد.

روش کار

برای هر یک از محلول های نمک اشاره شده، سه ارلن بردارید و 5.0 mL از محلول نمک را در هر ارلن بریزید:

- آ) محلول 0.05 mol/L آمونیوم کلرید، برای سه ارلن
- ب) محلول 0.05 mol/L سدیم اتانوات، برای سه ارلن

روی هم رفته، در سنجش های حجمی از متیل اورانژ و فنول فتالین، بیش از شناساگرهای دیگر استفاده می شود. اما تشخیص تغییر رنگ محلول، به کمک متیل اورانژ توسط برخی از دانش آموزان دشوار است. شناساگر دیگری که می توان در این زمینه از آن استفاده کرد، برمو کرزول گرین است. اما به راستی با استفاده از کدام شناساگر می توان به بهترین نقطه ی پایان دست یافت؟

یک شناساگر خوب باید دو ویژگی داشته باشد؛ نخست آن که نقطه ی پایان مشخصی داشته باشد، یعنی دارای یک تغییر رنگ مشخص باشد که با افزودن یک قطره اسید یا باز نمودار می شود. دیگر این که نقطه ی هم ارزی درستی داشته باشد، یعنی تغییر رنگ آن باید زمانی روی دهد که مقادیر هم ارز از اسید و باز مورد استفاده قرار گرفته اند. اگرچه که معلمان به شرط نخست به خوبی توجه می کنند، اما گاه شرط دوم را نادیده می گیرند. بهترین وضع این است که نقطه ی پایان در حدود 0.1 mL نقطه ی هم ارزی باشد (دقت مورد نیاز برای یک بورت شیشه ای به حجم 5.0 mL).



پ) محلول 0.05 mol/L سدیم کلرید، برای سه ارلن
ت) محلول 0.05 mol/L آمونیوم اتانوات.

از بورت محتوی اسید 0.1 mol/L یک قطره اسید به یکی از ارلن‌ها بیفزایید. از بورت دیگری که محتوی باز 0.1 mol/L است، یک قطره باز در یکی دیگر از ارلن‌ها بریزید. به هر یک از ارلن‌ها سه قطره شناساگر افزوده می‌شود. یک بار از شناساگر متیل اورانژ استفاده کنید و بار دیگر شناساگر فنول فتالین را به کار برید و pH محلول هر ظرف را یادداشت کنید.

آ) سنجش اسید قوی با باز ضعیف (بررسی تغییر رنگ در سه ارلن حاوی آمونیوم کلرید)

بررسی تغییر رنگ محلول‌ها در حضور متیل اورانژ: در صورت استفاده از متیل اورانژ، پس از افزودن اسید، تغییر رنگ محلول از زرد به نارنجی به آسانی قابل تشخیص است. اما هنگامی که باز به ظرف افزوده می‌شود، مشاهده‌ی تغییر رنگ از نارنجی به زرد بسیار دشوار است. pH محلول سه ارلن در این شرایط $3/9$ (پیش از نقطه‌ی پایانی)، $5/3$ (در نقطه‌ی پایانی) و $5/6$ (یک قطره پس از نقطه‌ی پایانی) است.

بررسی تغییر رنگ محلول‌ها در حضور شناساگر برموزول گرین: این شناساگر یک نقطه‌ی پایانی تیز را نشان می‌دهد که به آسانی، حتی هنگام افزودن اسید یا باز، قابل مشاهده است. اگر یون HCO_3^- با یک اسید قوی سنجیده شود، pH در نقطه‌ی هم‌ارزی مانند محلول سیر شده‌ای از CO_2 است. کتاب تجزیه شیمیایی کمی و گل^۱ اشاره کرده است که این نقطه‌ی پایانی پایین‌تر از گستره‌ی مناسب برای برموزول گرین است. به هر حال نقطه‌ی پایانی رضایت‌بخش است.

ب) سنجش اسید ضعیف با باز قوی (بررسی تغییر رنگ در سه ارلن حاوی سدیم اتانوات):

بررسی تغییر رنگ محلول‌ها در حضور شناساگر فنول فتالین: این شناساگر یک نقطه‌ی پایانی تیز ایجاد می‌کند. پس از افزودن باز، به علت جذب گاز CO_2 موجود در هوا توسط محلول، رنگ صورتی کم‌رنگ ایجاد شده در نقطه‌ی پایانی، از میان می‌رود.

پ) سنجش اسید قوی با باز قوی (بررسی تغییر رنگ در سه ارلن حاوی سدیم کلرید):

بررسی تغییر رنگ محلول‌ها در حضور فنول فتالین: استفاده از این شناساگر، ساده‌ترین راه برای تشخیص تغییر رنگ است.

بررسی تغییر رنگ در حضور آزولیتاموس^۲: این شناساگر به خوبی عمل می‌کند، اما از آن‌جا که استفاده از آن به سنجش‌های اسید قوی-باز قوی محدود شده است، توصیه نمی‌شود.

ت) سنجش اسید ضعیف با باز ضعیف (بررسی

تغییر رنگ در سه ارلن حاوی آمونیوم اتانوات)

اگر pH در نقطه‌ی هم‌ارزی معلوم باشد (برای نمونه، درباره‌ی اتانویک اسید و آمونیاک که $\text{pH} = 7$ است)، انتخاب شناساگر مناسب امکان‌پذیر است.

بررسی تغییر رنگ محلول‌ها در حضور شناساگر برم تیمول بلو: ممکن است در سنجش آمونیاک با اتانویک اسید مورد استفاده قرار گیرد. برای مشاهده‌ی نقطه‌ی پایانی، محلول تیترا شده باید به رنگ محلول شامل آمونیوم اتانوات 0.05 mol/L و شناساگری که به آن افزوده شده، باشد. نقطه‌ی پایانی تیز نیست و تا چهار قطره (0.2 mL) پس از نقطه‌ی پایانی نیز چندان قابل تشخیص نیست.

مخلوط شناساگر

استفاده از این مخلوط برای سنجش‌های اسید و باز ضعیف پیشنهاد می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که نقطه‌ی پایانی مانند آن‌چه که با برم تیمول بلو به دست می‌آید، تیز نیست.

نتیجه‌گیری

مشاهده‌ی تغییر رنگ محلول‌ها به کمک فنول فتالین آسان است. بنابراین به عنوان نخستین شناساگر برگزیده می‌شود. هنگامی که نمی‌توان از این شناساگر استفاده کرد، برموزول گرین نسبت به متیل اورانژ نقطه‌ی پایانی بهتری را نشان می‌دهد. من انتظار دارم که آزمایش‌کنندگان شرایط را به گونه‌ای تغییر دهند که در آزمون عملی بتوان از برموزول گرین به عنوان جانشینی برای متیل اورانژ استفاده کرد.



۵ دبیر شیمی سبزواری

1. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis
2. azolitmus

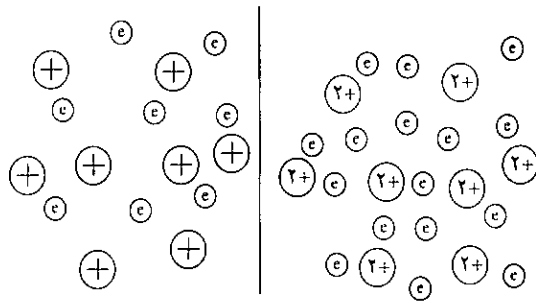


Hughes, P. Education in Chemistry, 2002, 39, 21.



| شماره استر | فرمول | بوی میوه |
|------------|-------|----------|
| ۱ | | سیب |
| ۲ | | پرتقال |

۴. شکل زیر دو نوع بلور فلزی را نشان می دهد.



آ) فرمول ساختاری و نام آیوپاک اسید سازنده ی استر ۱ را بنویسید؟

ب) فرمول ساختاری استری را رسم کنید که از واکنش اسید سازنده ی استر ۲ با الکل سازنده ی استر ۱ حاصل می شود.

پ) استر ۱ با استر ۲ هومولوگ است یا ایزومر؟ چرا؟ (محمدامین نظامی، تهران)

۳. کلرید لوریل آمونیوم، $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ در بیش تر شامپوها مصرف می شود.

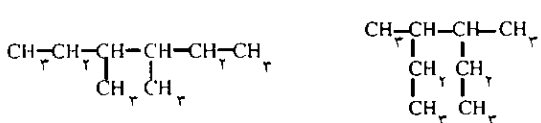
آ) چگونه این ترکیب چربی را از مو پاک می کند؟
ب) این ترکیب چگونه از یک آمین تهیه می شود؟ (معادله ی واکنش نوشته شود.)

(مریم صباغان، پاکدشت)

۴. هریک از جفت های زیر چه رابطه ای با یک دیگر دارند؟



ب)



پ)



ت)



(مریم صباغان، پاکدشت)

۵

دیر شیمی پاکدشت

آ) دمای ذوب دو بلور فلزی را با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید؟

ب) اختلاف دمای ذوب و جوش در هر دو بلور فلزی زیاد است؟ چرا؟

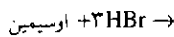
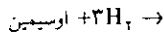
(مریم صباغان، پاکدشت)

شیمی (۲) پیش دانشگاهی

۱. اوسیمین که یک هیدروکربن با سه پیوند دوگانه (آلکاتی) این است، در اسانس استخراج شده از ریحان یافت می شود.



آ) فرمول پیوند-خط فراورده ی هریک از واکنش های زیر را بنویسید.



ب) ماده ی زیر ایزومر ساختاری اوسیمین است. چگونه می توان با انجام یک واکنش شیمیایی ساده، این ماده را از اوسیمین تشخیص داد؟ بدون نوشتن فرمول واکنش توضیح دهید. (محمدامین نظامی، تهران)



۲. بوی خوشایند بسیاری از میوه ها به علت وجود استر در آن ها است. در جدول زیر، چند نمونه از این استرها آورده شده است. با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید.



سید مهدی گلستان هاشمی

روان شناسی آموزش شیمی

مقدمه

روان شناسی آموزش شیمی را می توان یکی از شاخه های اصلی رشته ی «آموزش شیمی» به شمار آورد. «آموزش شیمی» یک گرایش میان رشته ای با هویت مستقل و دارای روش شناسی علمی ویژه ای است. در واقع آموزش شیمی را می توان مجموعه ی فرایندهای علمی شامل: هدف گذاری، برنامه ریزی، سنجش و ارزیابی و اصول و روش های یاددهی و یادگیری علم شیمی در سطوح و دوره های گوناگون دانست. رشته ی «آموزش شیمی» از تعامل و روابط متقابل رشته های شیمی، روان شناسی، جامعه شناسی و فلسفه تشکیل می شود و شامل حوزه های علمی پژوهشی گسترده و موضوعات مصنوعی هم چون «روان شناسی آموزش شیمی» است. رشته ی «آموزش شیمی» و شاخه های آن نقش ها و عملکردهای متعددی دارد که ارتقا و بهینه سازی،

گسترش برنامه ها و فعالیت های آموزشی شیمی از سطح پیش دبستانی تا عالی ترین سطوح دانشگاهی و آموزش عالی را شامل می شود و در رشد و پیشرفت شیمی و دیگر علوم مرتبط تأثیر بسزایی دارد. از این رو، تبیین نقش و تعیین جایگاه و توجه به این رشته و شاخه های آن و گشودن زمینه های بررسی و پژوهش در این بازه، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

این مقاله، به معرفی و توضیح رشته ی «روان شناسی آموزش شیمی» و موضوعات و حوزه های پژوهشی وابسته به آن، می پردازد. در این جا لازم است برای روشن شدن موضوع، به اصطلاحات مربوط به آن اشاره شود.

رشته ی آموزش شیمی مترادف واژه ی «Chemistry Education» است. درحالی که در روان شناسی آموزش شیمی واژه ی «آموزش»

بیش تر مترادف واژه ی «Instruction» به مفهوم فرایندهای یاددهی و یادگیری و حالت های تعاملی و فعال بین این دو است. بنابراین، واژه ی «آموزش» با این تعبیر، فراگیرتر از واژه ی «Teaching» به معنای «تدریس» است که بخشی از فرایند «آموزشی شیمی» به شمار می آید. در نتیجه، عنوان «روان شناسی آموزش شیمی» برگردان «The Psychology of Chemistry Instruction» است.

تعریف و موضوعات رشته ی روان شناسی آموزش شیمی روان شناسی آموزش شیمی عبارت است از: کاربرد اصول، مفاهیم و روش های علم روان شناسی در فرایند آموزش و به عبارتی در فرایندهای یاددهی و یادگیری شیمی. در این خصوص، شاخه ی روان شناسی یادگیری و به ویژه

رویکردهای روان‌شناسی شناختی^۱، نقشی اساسی دارد. بر این پایه، موضوعات متعددی در حوزه‌ی رشته‌ی روان‌شناسی آموزش شیمی قرار می‌گیرند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

۱. هدف‌های آموزشی در آموزش شیمی

این موضوع که در فرایند آموزش شیمی چه هدف‌ها و نتایجی باید مد نظر قرار بگیرند و نیز موضوع هماهنگی متن‌ها و روش‌های آموزشی در راستای این هدف‌ها و شیوه‌های دستیابی به آن‌ها، از جمله موضوعات مهم مورد بحث در روان‌شناسی آموزش شیمی هستند. این امر، به طور اجمال موارد زیر را شامل می‌شود:

آ) کاربرد طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی بلوم^۱ در آموزش شیمی: این هدف‌ها در حیطه‌ی شناختی شامل دانستن، فهمیدن، کاربرد، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی است و در حیطه‌ی عاطفی شامل دریافت، پاسخ، ارج نهادن، سازماندهی ارزش‌ها و وجدانی کردن آن‌هاست. همچنین در حیطه‌ی روانی حرکتی شامل دریافت، آمادگی، پاسخ، عمل خودکار، رفتار مرکب و تطبیق و نوآوری در اصول، مفاهیم و روش‌های نظری و عملی شیمی است.

ب) کاربرد طبقه‌بندی هدف‌های آموزش گانیه^۲ در آموزش شیمی: این هدف‌ها شامل مهارت‌های ذهنی مانند: تشخیص علائم و نشانه‌ها، درک معنی و مفهوم، قواعد و قوانین، راهبردهای شناختی، اطلاعات

لغوی، مهارت‌های دست‌ورزی و گرایش‌ها در رابطه با اصول و مفاهیم و روش‌های شیمی هستند.

پ) کاربرد طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی مریل^۳ در آموزش شیمی: این هدف‌ها دربرگیرنده‌ی سطوح گوناگون عملکرد-موضوع، شامل: عملکردهای یادآوری، کاربرد و کشف یا نوآوری در زمینه‌ی حقایق، مفاهیم، روش‌های کار و قوانین علم شیمی هستند.



۲. روان‌شناسی انگیزش در آموزش شیمی

انگیزش به فراگیری شیمی به علت‌های خاص روان‌شناختی، همبستگی بالایی با یادگیری شیمی دارد. از این رو، انگیزش به فراگیری شیمی، از نکته‌های بسیار مهم در آموزش شیمی و طراحی آموزشی آن است. نظریه‌ها و الگوهای انگیزشی مانند الگوی طراحی انگیزه‌ای آموزشی کلر^۴ از جمله این موضوع‌ها هستند. در الگوی کلر، انگیزش یادگیری شامل چهار بخش: علاقه، ارتباط، انتظار و رضایت است که در برنامه‌های آموزشی شیمی باید مورد توجه قرار بگیرند.

هم‌چنین انگیزش در فراگیری و تحقیق درباره‌ی علم شیمی و خلاقیت و نوآوری در آن، نقش مهمی ایفا می‌کند. بنابراین، استفاده از اصول و روش‌های روان‌شناسی

انگیزش، برای موفقیت و نیل به هدف‌ها، برنامه‌ها و فعالیت‌های آموزشی شیمی از جمله‌ی عوامل اساسی به‌شمار می‌آیند.

۳. انواع یادگیری در آموزش شیمی

یکی از موضوع‌های بسیار مهم روان‌شناسی آموزش شیمی، انواع یادگیری شیمی و عوامل و شرایط آن‌هاست. در این باره، به این نمونه‌ها اشاره می‌شود:

آ) یادگیری معنادار^۵

شیمی: این نوع یادگیری که توسط آزوئل^۶ بیان شده، در مقابل یادگیری عادت‌ی یا طوطی‌وار^۷ آمده است. در نظریه‌ی یادگیری معنادار آزوئل، «ساختار شناختی» و تغییراتی که بر اثر فرایند یادگیری در آن صورت

می‌گیرد، اساس یادگیری را تشکیل می‌دهند. «ساختار شناختی»^۸ عبارت است از مجموعه‌ی اطلاعات، مفاهیم، مبانی و اصول و ارتباطات، و تعمیم‌ها و نتیجه‌های سازمان‌یافته و منسجمی که فراگیر درباره‌ی هر موضوع درسی دریافت کرده است. در آموزش شیمی یکی از هدف‌های بسیار مهم، تشکیل ساختار شناختی مناسب از این علم در ذهن فراگیران است. گردآوری و ارایه‌ی مطالب آموزشی، با توجه به این ساختار انجام می‌گیرد. یادگیری معنادار شیمی یعنی این که مطالب آموخته شده با یکدیگر و به عبارتی با مجموعه‌ی ساختار شناختی، ارتباطی منطقی و معنادار داشته باشند. استفاده از روش‌هایی مانند به‌کارگیری واسطه‌های مفهومی، پیش‌سازمان‌دهنده‌ها، ساختار سلسله‌مراتبی مطالب و سازمان‌دهی آن‌ها در آموزش شیمی،

نقش مهمی در یادگیری معنادار شیمی دارد.

ب) یادگیری فراشناختی شیمی: فراشناخت^{۱۱} یکی از مفاهیم نوین روان شناسی یادگیری شناختی است که به عنوان رویکرد و راهبرد پیشرفته ای در یادگیری مطرح است. به طور خیلی ساده و خلاصه، منظور از فراشناخت، شناخت و آگاهی فراگیر درباره ی شناخت و آگاهی خود است. بنابراین مفهوم فراشناخت در آموزش شیمی به معنای راهبردهای نوین فراشناختی در فرایند یاددهی و یادگیری مفاهیم شیمی است. به طوری که روزبه روز از اهمیت فزاینده ای برخوردار می شود و نقش تحول آفرینی در آموزش و یادگیری ایفا می کند.

۴. سنجش و ارزشیابی در آموزش شیمی

برنامه های آموزشی، راهبردهای یادگیری و میزان کارایی و اثربخشی فعالیت های آموزش شیمی با استفاده از روش های مربوط، باید همواره مورد سنجش و ارزیابی قرار بگیرند. مفاهیم روان شناسی سنجش و ارزشیابی آموزشی، در این زمینه به کار گرفته می شوند.

۵. کاربرد «فناوری آموزشی»^{۱۲} در آموزش شیمی

فناوری آموزشی دو جنبه ی سخت افزاری و نرم افزاری دارد. جنبه ی سخت افزاری آن شامل وسایل و ابزارهای آموزشی مانند: فیلم، عکس و مواردی از این قبیل است. جنبه ی نرم افزاری نیز عبارت است از مجموعه ای از راهبردها و روش ها. هر دو جنبه ی فناوری آموزشی ارتباط و وابستگی زیادی به روان شناسی دارد.

در واقع فناوری آموزشی، روان شناسی یادگیری کاربردی^{۱۳} است و از این رو، موضوع کاربرد فناوری آموزشی در آموزش شیمی به عنوان یکی از زیرشاخه های روان شناسی آموزش شیمی شناخته می شود.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به آن چه که گفته شد، ملاحظه می شود که روان شناسی آموزش شیمی به عنوان یکی از تخصص های گرایش آموزش شیمی،



حوزه های موضوعی، پژوهشی و کاربردی گسترده ای دارد و طیف گسترده ای از مسایل آموزش شیمی را دربرمی گیرد.

روان شناسی آموزش شیمی در ارتقای کمی و کیفی آموزش این علم و ترویج و گسترش آن، نقشی بسیار مهم و کلیدی ایفا می کند و توجه به آن یک ضرورت بدیهی و اجتناب ناپذیر است. بسیاری از مشکلات و ضعف ها و نقص های موجود در جنبه های متعدد برنامه ها و فعالیت های آموزش شیمی، با استفاده از اصول و روش های روان شناسی آموزش شیمی قابل کاهش و رفع است. با به کارگیری این اصول و روش ها، می توان کتاب های درسی مناسب تر و کارآمدتری را تهیه کرد که هم با هدف های آموزشی سازگارتر باشند و هم فرایند یادگیری را بهبود

ارتقا بخشند.

هم چنین آموزشگران شیمی با استفاده از راهبردهای روان شناسی آموزش شیمی، می توانند توان و کیفیت آموزشی خود را افزایش دهند، کلاس درس و فرایند تدریس را غنی تر و جذاب تر کنند، انگیزه و شوق یادگیری بیش تر را در فراگیران ایجاد نمایند و در مجموع، آموزش موفق تر و بالنده تری داشته باشند.

پیشنهادها

با توجه به اهمیت و نقش خاص روان شناسی آموزش شیمی، ضرورت دارد به طور خاصی به آن توجه شود و بستر و زمینه ی مناسب برای پژوهش و گسترش آن فراهم شود. متأسفانه، گرایش آموزش شیمی با هویت و عملکردی مستقل در هیچ یک از

دانشگاه های کشور وجود ندارد. از این رو، این رشته و شاخه های آن کم تر شناخته شده اند. در نتیجه، نظام آموزش شیمی ما از مزایا و دستاوردهای بسیار مؤثر و ارزنده ی آن محروم است.

این در حالی است که در دانشگاه های اغلب کشورهای جهان، رشته ی تحصیلی آموزش شیمی به عنوان یک رشته ی علمی مستقل با حوزه های پژوهش و کاربردی فعال در دوره های کارشناسی ارشد و دکترا وجود دارد و فراگیران این رشته ی علمی، نقشی اساسی و تعیین کننده در نظام آموزش شیمی این کشورها ایفا می کنند. بر این اساس، این پیشنهادها ارائه می شوند:

۱. توسط وزارت آموزش عالی و وزارت آموزش و پرورش، برای تأسیس و فعالیت رشته ی تحصیلی

آموزش شیمی، با همکاری دانشکده‌های علوم پایه، روان‌شناسی و علوم تربیتی تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی به عمل آید. در این زمینه، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های آموزشی و سرفصل‌های این رشته، با الگوگیری از دانشگاه‌های معتبر کشورهای پیشرفته تهیه و تدوین شوند. هم‌چنین به منظور تأمین کارشناسان لازم در این رشته، براساس ضوابط علمی و اصولی عده‌ای برای تحصیل در این رشته و شاخه‌های مرتبط، به دانشگاه‌های معتبر جهان اعزام شوند.

۲. وزارت آموزش و پرورش برای تأمین معلم شیمی در دوره‌های تحصیلی، از دانش‌آموختگان رشته‌ی آموزش شیمی در دوره‌های کارشناسی و بالاتر (به نحوی که در پیشنهاد قبلی بیان شد) استفاده کند. در این زمینه، باید توجه داشت، رشته‌ی دبیری شیمی که اکنون در دانشگاه‌ها در دوره‌ی کارشناسی وجود دارد، دست‌کم به سه دلیل اصلی، مناسب و جوابگوی نیازهای مربوط نیست: درس‌های رشته‌ی دبیری شیمی از واحدهای درسی تخصصی شیمی همراه با تعدادی واحدهای درسی علوم تربیتی تشکیل شده است که این واحدها تلفیق علمی و ارتباط منطقی و کاربردی با یکدیگر ندارند و اصولاً با برنامه‌های درسی رشته‌ی آموزش شیمی تفاوت زیادی دارند.

نکته‌ی دیگر این است که دانش‌آموختگان رشته‌ی کارشناسی دبیری شیمی امکان ادامه‌ی تحصیل در رشته‌های آموزش شیمی را ندارند و تنها می‌توانند در رشته‌های تخصصی شیمی ادامه‌ی تحصیل بدهند که ارتباط کمی با حرفه‌ی آموزش آن‌ها دارند. درحالی که اگر

رشته‌ی آموزش شیمی در مقاطع کارشناسی ارشد تا دکترا وجود داشته باشد، آن‌ها می‌توانند در رشته‌ی ادامه‌ی تحصیل بدهند که مستقیماً با شغل و حرفه‌ی آنان در ارتباط است و ارتقای دانش نظری و عملی و افزایش توان حرفه‌ای آن‌ها را در پی دارد. تأثیر این نکته در وضعیت آموزش شیمی در کشور بسیار اهمیت دارد.

دلیل سوم این است که به علت عدم وجود رشته‌ی آموزش شیمی در دوره‌های تحصیلی، راه پژوهش و نوآوری در آموزش شیمی عملاً بسته است و جریان و فعالیت منسجمی در این زمینه وجود ندارد. بنابراین راه‌اندازی این رشته در کشور، می‌تواند بستر مناسب و راه‌گشای ارزشمندی باشد.

۳. در پژوهشکده‌ی تعلیم و تربیت، گروه پژوهشی آموزشی شیمی تشکیل شود. این گروه پژوهشی می‌تواند به عنوان زیرمجموعه‌ای از گروه پژوهشی آموزش علوم^{۱۳} که آموزش شیمی یکی از شاخه‌های آن است، به شمار برود. چنین گروهی می‌تواند در انسجام و گسترش فعالیت‌های پژوهشی آموزش شیمی نقش به‌سزایی داشته باشد.

۴. هم‌چنین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها برای رشد و گسترش علوم پایه در ایران و ارتقای برنامه‌های آموزشی، در دانشگاه‌ها رشته‌های علمی «آموزش علوم»، «آموزش فیزیک» و «آموزش ریاضی» تأسیس کنند و برای تربیت کارشناس و پژوهشگر در این رشته‌های بسیار مهم و اساسی و نیز اعتلای علوم پایه، فعالیت کنند.



۵ عضو هیأت علمی دانشگاه مالک اشتر

1. cognitive psychology
2. Bloom
3. Gagne
4. Merrill
5. Keller
6. meaningful learning
7. Ausubel
8. rote learning
9. cognitive structure
10. para cognitive
11. educational technology
12. applied learning psychology
13. science education



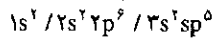
۱. سیف، علی‌اکبر (۱۳۷۵). روان‌شناسی پرورشی (روان‌شناسی یادگیری و آموزش). انتشارات آگاه.
۲. فردانش، هاشم (۱۳۷۳). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی. انتشارات سمت.
۳. کارشناسان یونسکو. روش‌ها و فنون در آموزش علوم. ترجمه‌ی اسفندیاری، خلخالی، دانش‌فر، هاشمی (۱۳۶۵). انتشارات دفتر امور کمک‌آموزشی و کتابخانه‌های وزارت آموزش و پرورش.
۴. گلستان هاشمی، سیدمهدی (۱۳۷۷). مفهوم آموزش شیمی و موضوعات و رویکردهای پژوهشی آن. مجله‌ی رشد آموزش شیمی، شماره‌ی ۵۰.
5. C. W. Post Campus of Long Island University. Graduate Bulletin 1995-97. University of Long Island.
6. Ebenezer. Jazlin (1992). Making chemistry learning - more meaningful. Journal of chemical Education. Volume 69.
7. Post graduate prospectus Entry 1998. University of leeds.

روش پلکانی

رسم آرایش الکترونی عناصرها

چگونگی رسم آرایش الکترونی به کمک نمودار پلکانی هر دانش آموزی می تواند این جدول را پیش از امتحان روی ورقه ی امتحانی خود بکشد و سپس با توجه به عدد اتمی داده شده، از بالای هر ستون ابتدا از ۱s ترازهای فرعی را یک به یک پر کند تا به آخرین تراز فرعی برسد.

نمونه: رسم آرایش برای عدد اتمی ۱۷ یا



در این روش سعی شده است، شرایطی فراهم آید که هنر شخصی حتی بدون آگاهی از شیمی، به راحتی بتواند جدول را رسم کند و کسانی که به طور مختصر با ترازهای فرعی s و p و d آشنایی دارند، با در نظر داشتن جدول، بتوانند به آسانی آرایش الکترونی عناصرها را با توجه به عدد اتمی داده شده، رسم کند. جدولی رسم می کنیم که چهار پله داشته باشد. هر پله را به طور عمودی دو قسمت می کنیم تا در مجموع در آغاز ۸ ستون عمودی و ۴ ستون افقی (ردیف) به دست آید. ردیف پایینی به زیرلایه ی s، دومی به زیرلایه ی p، سومی به زیرلایه ی d و چهارمی به زیرلایه ی f مربوط می شود.

| | | | |
|--------|-----|-------|-------|
| | | → ۲p' | → ۲p' |
| ↓ شروع | ۱s' | ۲s' | ۳s' |
| | ۲ | ۲ | ۸ |

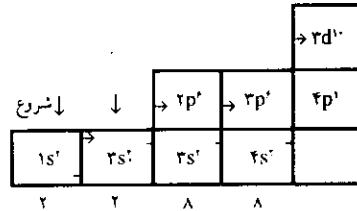
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|-----------|----|
| | | | | | | ↓ پله f ↓ | |
| | | | | | | ۴f | ۵f |
| | | | | | ← ردیف ۳ پادسته ی d (گروه های B) پله d | ۳d | ۴d |
| | | | | | ← ردیف ۲ پادسته ی p پله p | ۴p | ۵p |
| | | | | | ← ردیف ۱ پادسته ی s پله s | ۶p | ۷p |
| | | | | | ↓ شروع کار | ۶s | ۷s |
| | | | | | ردیف ۱ پادسته ی s (عصرهای اصلی یا گروه های A) | ۵s | ۶s |
| | | | | | ردیف ۲ پادسته ی p (عصرهای اصلی یا گروه های A) | ۳s | ۴s |
| | | | | | ردیف ۳ پادسته ی d (گروه های B) | ۲s | ۳s |
| | | | | | ردیف ۴ پادسته ی f (گروه های B) | ۱s | ۲s |
| | | | | | | ۲ | ۲ |
| | | | | | | ۸ | ۸ |
| | | | | | | ۱۸ | ۱۸ |
| | | | | | | ۳۲ | ۳۲ |
| | | | | | | | |

↑ جمع الکترون ها در هر ستون



رسم آرایش برای عدد اتمی ۳۱

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$$



- ۲- به خانه های d رسید، یک عدد به عدد کناری آن اضافه می شود. نمونه: 3d، شماره ی دوره ی عنصر ۴ است.
- ۳- به خانه های f ختم شود، عدد ۲ به عدد کناری آن اضافه می شود. نمونه: 4f، شماره ی دوره ی عنصر ۶ است.

تعیین گروه

اگر آرایش الکترونی:

- ۱- به خانه ی s ختم شد، شماره ی گروه با الکترون های روی آن برابر است. نمونه: 4s²، شماره ی گروه ۲ است.
- ۲- به خانه ی p ختم شد، شماره ی گروه برابر است با الکترون های روی آن + ۲. نمونه: 3p²، شماره ی گروه ۵ است.
- ۳- به خانه ی d ختم شد، شماره ی گروه برابر است با الکترون های روی آن + الکترون های روی s ماقبل آن. نمونه: 3d³، شماره ی گروه VB = 3 + 2 = ۵ و حداکثر شماره ی گروه VIII B خواهد بود. برای d¹⁰ شماره ی گروه برابر با الکترون های تراز s ماقبل آن است.

نکاتی که دانش آموز باید بداند

- ۱- هر تراز فرعی از نظر تعداد الکترون برای پر شدن، ظرفیتی دارد.
- ۲- اوربیتال های 3d⁵، 3d⁶ و 4d⁵ به علت پایداری کم تر، وجود ندارند و با کاهش یک الکترون از اوربیتال s، اوربیتال ماقبل آن ها را به 3d¹⁰، 3d⁵ و 4d¹⁰ تبدیل می کنیم.

مزایای این روش نسبت به روش های دیگر

- ۱- رسم این جدول برای دانش آموز آسان است.
- ۲- می توان آرایش الکترونی بسیاری از عنصرها را با نگاه به جدول رسم کرد.
- ۳- احتمال خطا کم تر است و با دقت بیش تری می توان نمودار را رسم کرد.
- ۴- سرعت رسم کردن بیش تر است.
- ۵- می توان به راحتی عنصرهای دسته ی s (فلز قلیایی، قلیایی خاکی)، دسته ی p (p⁵ هالوژن ها و p⁶ گازهای نادر و...) دسته ی d (عنصرهای واسطه ی خارجی) و دسته ی f (لانتانیدها و آکتینیدها) را تشخیص داد.
- برای نمونه، اگر آخرین خانه ی الکترون گرفته s¹ باشد، عنصر از دسته ی s و فلز قلیایی خواهد بود و اگر آخرین خانه ی رسم شده 4d⁵ باشد، عنصر واسطه ی خارجی است. در واقع، با نگاه به جدول تا حدودی می توان به خواص عنصرها پی برد.
- ۶- می توان دوره و گروه را با استفاده از عدد اتمی یا آخرین تراز فرعی داده شده، پیدا کرد.



دبیر شیمی شهر آمل



تعیین دوره

اگر آرایش الکترونی:

- ۱- به خانه های s و یا p ختم شود، عدد کناری مساوی شماره ی دوره خواهد بود؛ نمونه: 3p، دوره ی ۳.

زمان

و تدریس



فرشته گل محمدی و اشرف شاه ولایتی

استفاده از رایانه و نرم افزارهای تخصصی آن، بخش عمده‌ای از کار روزانه‌ی یک شیمیدان به شمار می‌آید. درحال حاضر، معلمان شیمی با این مسأله‌ی پیچیده روبه‌رو هستند که آیا افزون بر تدریس برنامه‌های تحصیلی متداول، ما باید به دانش‌آموزان استفاده از رایانه را نیز آموزش دهیم؟ به نظر می‌رسد که رویکرد ما باید به گونه‌ای باشد که در برنامه‌های درسی استاندارد چنین درسی نیز گنجانده شود. نکته‌ی قابل توجه آن است که افزودن این عنوان‌ها به برنامه‌های درسی فعلی، آموزش مفاهیم شیمی را از نظر زمانی سرعت می‌بخشد. با تکیه بر تجربه و نظریه‌ی کارشناسی، این اتفاق نظر وجود دارد که در برنامه‌های درسی، زمان مشکل اصلی است.

استفاده از زمان

معلمان باید مهارت‌های لازم را برای بهره‌گیری درست از زمان داشته باشند. زمان امر مهمی است و کنترل آن در دست شماست. برای نمونه، با وجود کوتاهی این مقاله، ممکن است فرصت نکتید آن را بخوانید. درحالی که اگر با سرعتی حدود ۳۰۰ حرف در دقیقه این مقاله را مطالعه کنید، خواندن ادامه‌ی آن سه

دقیقه طول خواهد کشید. بهتر است شما ارزش خواندن این مقاله را در مقایسه با دیگر مقاله‌ها برآورد کنید. دانش‌آموزان معمولاً وقتشان را خوب کنترل می‌کنند. آن‌ها گاهی از وقتشان به بهترین شکل و به طور خودجوش استفاده می‌کنند و گاهی هم این طور نیست. هنگامی که برای زمانی طولانی تدریس می‌کنیم، درمی‌یابیم که دانش‌آموزان زمان محدودی از وقتشان را به کلاس اختصاص می‌دهند. مدت زمانی که معلم با دانش‌آموز سپری می‌کند، معیاری برای سنجش میزان یادگیری دانش‌آموز است.

اگر دانش‌آموزان وقت بیش‌تری را به معلمشان اختصاص دهند، طبیعتاً یادگیری آن‌ها بیش‌تر خواهد بود. گاهی، دانش‌آموزان برای دستیابی به موفقیت وقت کافی اختصاص نمی‌دهند.

معمولاً دانش‌آموزان به شکلی برنامه‌ریزی می‌کنند که در سطح خوب یا متوسط باشند و به ندرت برای دستیابی به نتایج عالی از وقت استفاده می‌کنند. پیشنهاد می‌شود که «زمان مطالعه» و «کارایی فنون تعلیم و تربیت» بیش‌از دیگر مباحث مورد تحقیق و بررسی قرار گیرد. در سال ۱۹۹۵، در دانشگاه

کالیفرنیا، لوس‌آنجلس، حدود ۶۰ درصد دانشجویان کم‌تر از ۵ ساعت در هفته به مطالعه می‌پرداختند. براساس گزارش‌ها، بیش از نیمی از آن‌ها حدود ۱۱ ساعت در هفته ۵۷ درصد را صرف مسایل اجتماعی و حدود ۵۳ درصد را صرف کار روزمره می‌کردند. بنابراین گزارش‌های سال ۱۹۸۹، حدود ۸۲ درصد دانشجویان دانشگاه پنسیلوانیای آمریکا، معادل ۲۰ ساعت یا کم‌تر از آن را در هفته به مطالعه می‌پرداختند. دانشجویان هاروارد ۵/۵ ساعت در هفته را به درس‌هایی که نیاز به نوشتن ندارند و ۱۰/۸ ساعت را به درس‌هایی که به بیش از ده صفحه نگارش نیاز دارند، اختصاص می‌دهند.

۵ درصد بررسی‌ها نیز به متونی اختصاص دارند که دانشکده در زمینه‌ی آن‌ها، راهکارهای مناسب را برای بهبود مدیریت زمان ارائه می‌دهد. به نظر می‌رسد وقت‌کشی یک راهبرد موفق دانشجویان برای کنترل زمان نیز باشد؛ اگرچه معلمان نظر مثبتی نسبت به این وقت‌کشی‌ها ندارند. به هر حال، بررسی‌ها در زمینه‌ی وقت‌کشی نشان داده‌اند، زمانی که این عمل به عنوان یک راهبرد مدیریت زمان به کار رود، از نظر دانش‌آموزان ارزشمند است. برای



نمونه، دانشجویان اغلب گزارش می‌کنند، تأمل و درنگ در آغاز یک پروژه به فهم دقیق فرایند و پایان موفق آن منجر خواهد شد.

به عنوان نتیجه می‌توان گفت: مجموع زمان پس‌انداز شده توسط دانشجویان سال بالا در گذشته، بهتر از دانشجویان سال اول بوده است. از دانشجویان خود پرسید: آیا ایجاد تأخیر در کارها به نفع شماست؟ آیا وقت‌کشی نتیجه‌ی مثبتی دارد؟

نقش تدریس در ایجاد رقابت و کنترل وقت دانش‌آموزان

زمان وسیله‌ای است که آزادانه در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد. براساس تجربه‌های ما، تغییرات آموزشی خاص مشوقی برای دانش‌آموزان است تا از وقت خود بهترین بهره را ببرند. این تغییرات آموزشی شامل برگزاری آزمون‌های گاه و بیگاه، تلف نکردن وقت دانش‌آموزان ممتاز به منظور بالا بردن سطح علمی کل کلاس، استفاده از فعالیت‌های انگیزاننده و افزایش بهره‌وری از زمان است.

به دلیل فشردگی زمانی در یک هفته‌ی کاری، آزمون‌های ثابت و یکسان، فعالیت دانش‌آموزان را از نظر

زمانی محدود می‌کنند. به نظر می‌رسد، برنامه‌های امتحانی در طول ترم نامتناسب هستند و وقت زیادی را از دانش‌آموزان، برای آزمون‌های گاه و بیگاه می‌گیرند. بسیاری از معلمان، حداقل استانداردهای اجرایی را به یادگیری دانش‌آموزان در یک دوره اختصاص می‌دهند. اگرچه که این راهبرد گاهی مؤثر است، ولی پیشنهاد می‌شود، هنگام استفاده از این استانداردها با احتیاط بیش‌تری عمل شود. بنابر استانداردهای اجرایی، فرض بر آن است که همه‌ی دانش‌آموزان مهارت یکسانی دارند. حال آن‌که واقعیت این نیست و این امر به دانش‌آموزان خوب تحمیل شده است و به آنان آسیب می‌زند. اگرچه احتمال دارد، برخی از این دست‌ورالعمل‌ها برای بیش از نیمی از کلاس سودمند و ضروری باشد، ولی با اجرای این دست‌ورالعمل‌ها وقت همه‌ی دانش‌آموزان کلاس گرفته می‌شود و از نظر روحی برای آن‌ها آزاردهنده است. در نتیجه، پیشنهاد برای تدریس مناسب، آن است که به منظور بالا بردن یادگیری دانش‌آموزان ضعیف‌تر، باعث افت تحصیلی دانش‌آموزان خوب نشویم. همکاری و مشغول شدن

دانش‌آموزان در پروژه‌ها، اغلب افزایش کیفیت یادگیری را در پی دارد. گفته‌های معلمان و والدین نشان از آن دارد که دانش‌آموزان از روی میل و رغبت، بیش‌تر وقتشان را به فعالیت‌های غیرآموزشی و مورد علاقه‌شان اختصاص می‌دهند و وقتشان را کنترل می‌کنند. نکته‌ی مهم آن است که دانش‌آموزان باید از وقت مورد نیازشان آگاه باشند تا بتوانند در پروژه‌ها به عنوان یک فعالیت ارزشمند رقابت کنند و این منجر به درک عمیق‌تر مفاهیم، بالا بردن مهارت و اخذ مدارج بهتر می‌شود. تحقیق دانشجویان در دوره‌ی کارشناسی دارای چنین ابعادی است. زمانی که دانشجویان با تحقیق درگیر می‌شوند، اغلب نسبت به وقت تعهد احساس می‌کنند. ما باور داریم، دانشجویانی که تحقیق را به عنوان فعالیتی ارزشمند تلقی کنند، این فرصت را دارند که وارد دنیای علوم تجربی شوند. در میان معدود معلمانی که به مطلوب بودن خود از طرف دانش‌آموزان اهمیت می‌دادند، یک معلم موفق در دبیرستان دولتی وجود داشت. دانش‌آموزان این معلم به خوبی آزمون‌های شیمی تعیین سطح را پاسخ دادند. اجرای بسیار خوب وی به پیدا کردن شغل مناسب‌تری در یک مدرسه‌ی غیرانتفاعی منتهی شد.

در مدرسه های غیرانتفاعی، سه یا چهار آزمون تعیین سطح به طور هم زمان برگزار می شود، حال آن که در مدرسه های دولتی فقط یک آزمون تعیین سطح برگزار می شود. دانش آموزان در مدرسه های غیرانتفاعی، با وجود به دست آوردن نمره های خوب، به دلیل زیاد بودن مراحل اجرا دچار مشکل می شوند. پایین بودن میزان موفقیت در آزمون تعیین سطح به این نکته اشاره می کند که سه، چهار، پنج یا شش معلم نسبت به یک یا دو معلم وقت کم تری از دانش آموزان می گیرند. به بیان دیگر، معلمان موفق، خواستار استفاده ی هرچه بهتر از وقت هستند و زمانی را که در اختیار دارند، از دست نمی دهند. بنابراین راه هایی را به کار می بندند که دانش آموزان را داوطلب و مشتاق امور کنند و فعالیت هایی را بنا می کنند که میزان یادگیری را افزایش دهند.

آیا باید زمان لازم برای کارشناسی افزایش یابد یا کم شود؟

بنابر پژوهش های به عمل آمده در حوزه ی کارشناسی، مدت زیادی طول می کشد تا فردی در زمینه ی ورزش کارشناس حرفه ای شود. برای نمونه، یک دانشجوی هفت سال درس می خواند تا کارورزی پزشکی (آنترن) شود (تقریباً، ۲۰۰۰ ساعت بعد از پایان کالج). به بیان دیگر، ۱۰،۰۰۰ ساعت وقت لازم است تا فردی به موقعیت کارشناسی نایل آید. رایانه ها در شیمی کارهای زیادی را به آسانی، با دقت و ماهرانه انجام می دهند. ممکن است فردی تصور کند، برای کارشناس شدن با استفاده از فناوری رایانه ای زمان لازم کاهش می یابد. تجربه نشان می دهد که برای فراگیری چگونگی استفاده از این دستور کارها، حضور دانش آموزان در کلاس نیز ضروری است.

پرسش این جا است که آیا مجموع زمان مورد نیاز برای یادگیری مفاهیم

علمی و تجهیزات رایانه ای، کم تر از زمان لازم برای یادگیری مفاهیم و مهارت های مشابه آن است؟ ما باید دستور کارهای رایانه را در برنامه های درسی شیمی بگنجانیم، زیرا این ها ابزار حرفه ای ما هستند. ضرورت این امر مانند معرفی کردن یک ابزار معمولی است. ما باید نیازهای روز دانش آموزان را تشخیص دهیم. آیا هم اکنون برنامه های رایانه ای به بهترین شکل یاد گرفته می شوند؟ یادگیری شیمی چگونه است؟

تقریباً توازن میان مهارت های رایانه ای و دانش شیمی موضوع دشواری است. هنگامی که شما مبحث بعدی خود را آماده می کنید، مدت زمان لازم برای رسیدن به هدف های خود را ارزیابی کنید. سعی کنید، زمان لازم برای یادگیری مفاهیم و مهارت های رایانه ای را برآورد کنید. در تاریخ نشر، ابزارهایی با هدف یک نواخت کردن کارها ساخته شده اند؛ اگرچه که این ابزارها بارها در تمایز کارها دچار اغراق شده اند. برای نمونه، وسایل آموزش و ورزش را در نظر بگیرید. تجهیزات تازه ای در این زمینه طراحی شده اند و به منظور کمک به همه ی ورزشکاران به فروش می رسند. در واقع، این تجهیزات به ورزشکاران حرفه ای نیز کمک می کنند تا وضعیت خود را نسبت به گذشته بهبود بخشند. استفاده از رایانه باعث صرفه جویی در وقت دانشجوی و دانشکده می شود. برای نمونه، می توان یک نسخه ی خطی را با دقتی بیش تر از گذشته به کمک یک ماشین نویس با تجربه تهیه کرد. این مقاله برای کسانی که برنامه های درسی شیمی را طراحی می کنند، خیلی مهم است. آیا این ابزار قوی و سودمند، زمان مورد نیاز برای ایجاد یک تخصص را کاهش می دهد؟ یا این که ماهیت یک تخصص باید به گونه ای تعریف شود که زمان مورد نیاز برای آموزش آن را کاهش دهد؟ در مجموع از آن چه گفته شد، این گونه

نتیجه گیری می شود که تنها گذشت زمان پاسخ گوی این پرسش ها خواهد بود.

عضو هیأت علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران
 عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری

Zielinski, T. J. Chem. Educ. 2001, 78, 714.



موازنه‌ی واکنش‌های اکسایش- کاهش به روش نیم واکنش‌ها

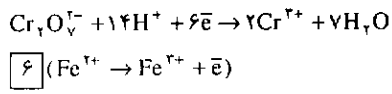
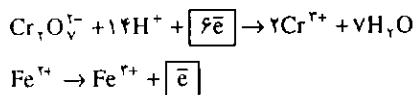
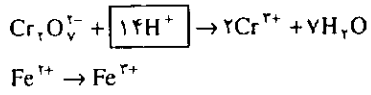
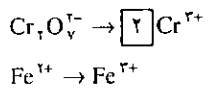
زمان منسوخ شدن روش متداول فرارسیده
است، روش آسان‌تر و مفهومی‌تر را بیاموزید!

روش متداول

- گام ۱. معادله‌ی اکسایش- کاهش را به دو نیم واکنش می شکیم و هریک از این دو نیم واکنش را می نویسیم.
 - گام ۲. تعداد همه‌ی اتم‌ها را به جز H و O برابر می کنیم.
 - گام ۳. برای برابر کردن اتم‌های H و O در محلول اسیدی از H^+ و H_2O و در محلول بازی از OH^- و H_2O استفاده می کنیم
- به این ترتیب که :

| در محلول بازی | در محلول اسیدی |
|---|---|
| به هر سو که n اتم اکسیژن بیش تر دارد n مولکول H_2O ، و به سوی دیگر آن $2n$ یون OH^- می افزاییم. | به هر سو که n اتم اکسیژن کم تر دارد n مولکول H_2O ، و به سوی دیگر آن $2n$ یون H^+ می افزاییم. |
| همین بخش از این روش است که سبب می شود روش گفته شده در بند (۲-۴) برتری قابل توجهی بر آن داشته باشد. | |

- گام ۴. برای برابر کردن بار، به سوی مناسب تعداد کافی e^- می افزاییم تا جمع جبری بار الکتریکی در هر دو سو برابر شود.
- گام ۵. با ضریب‌های مناسب، تعداد الکترون‌ها را در دو نیم واکنش باهم برابر می کنیم.
- گام ۶. دو نیم واکنش را با هم جمع جبری می کنیم.

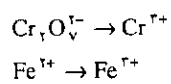


تمرین ۱ : واکنش زیر را که در محیط اسیدی رخ می دهد،
به روش نیم واکنش‌ها موازنه کنید.

$$Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+}$$

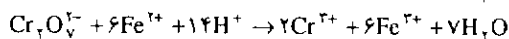
پاسخ (توضیح هریک از این گام‌ها را در متن پیشین
بخوانید):

گام ۱





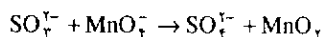
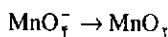
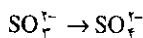
گام ۶



پاسخ:

گام ۱

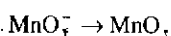
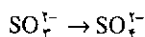
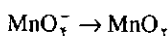
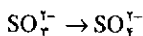
* تمرین ۲: واکنش زیر را که در محیط بازی رخ می دهد، به روش نیم واکنش ها موازنه کنید.



گام ۲

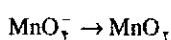
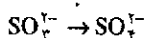
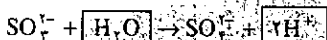
پاسخ (توضیح هریک از گام ها را در بالا بخوانید):

گام ۱

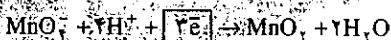


گام ۳

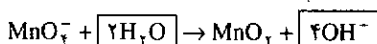
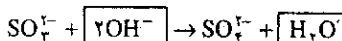
گام ۲ (در این جا تغییری صورت نمی گیرد)



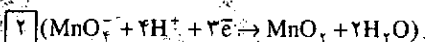
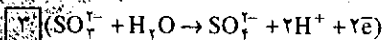
گام ۴



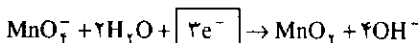
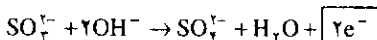
گام ۳



گام ۵

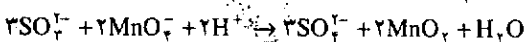


گام ۴

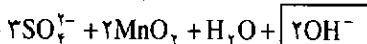
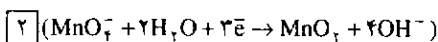
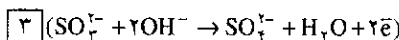
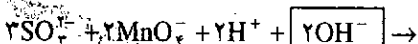


گام ۶

گام ۵

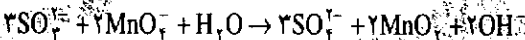
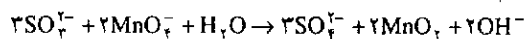


گام ۷ (بنا به نکته ای که گفته شد)



گام ۸ (بنا به نکته ای که گفته شد)

گام ۶

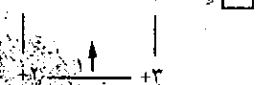
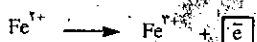


روش تازه

گام ۱. معادله ی اکسایش-کاهش را به دو نیم واکنش می شکنیم و هریک از این دو نیم واکنش را می نویسیم.

گام ۲. تعداد همگی اتم ها را به جز H و O برابر می کنیم

(منظور تعداد اتم آن عنصری است که عدد اکسایش آن تغییر



* نکته: یک راه برای کاستن از دشواری استفاده از این روش، این است که تنها موازنه در محیط اسیدی را بیاموزیم (در گام ۳) و در محیط بازی نیز نخست فرض کنیم که محیط اسیدی است و موازنه را انجام دهیم. در پایان (پس از گام ۶) آن تعداد OH⁻ به هردوسو بیفزاییم که H⁺ باقیمانده در واکنش را خنثی کند (گام ۷) و سرانجام با توجه به پدید آمدن مولکول های جدید H₂O در نتیجه ی خنثی شدن H⁺ با OH⁻، تعداد H₂O را یک بار دیگر موازنه می کنیم (گام ۸).

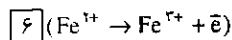
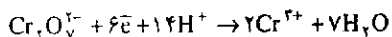
تمرین ۳: تمرین ۲ را به روشی که در نکته ی بالا گفته شد، حل کنید.

www.konkord.com

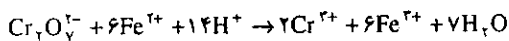


کرده است).

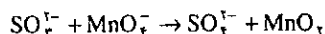
گام ۶



گام ۷

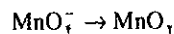
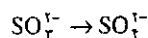


تمرین ۵: واکنش زیر را که در محیط بازی رخ می دهد به روش نیم واکنش ها موازنه کنید.

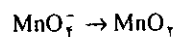
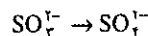


پاسخ (توضیح هریک از گام های زیر را در متن بالا بخوانید):

گام ۱

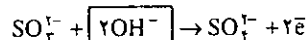


گام ۲ (در این جا تغییری لازم نیست)

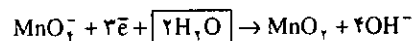
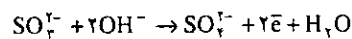


گام ۳

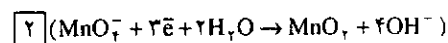
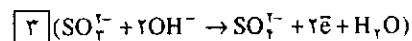
گام ۴



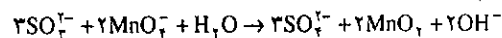
گام ۵



گام ۶



گام ۷

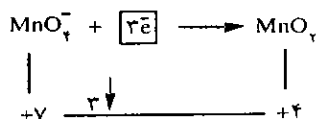
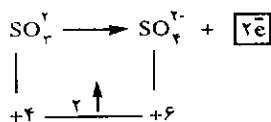


بدیهی است که در صورت لزوم می توان هر چند گام را در یک نوبت اعمال کرد تا از تکرار واکنش ها جلوگیری شود.



گام ۳. با تعیین تغییر عدد اکسایش (و با توجه به تعداد اتم های عنصری که عدد اکسایش آن تغییر کرده است)، تعیین می کنیم که چه تعداد الکترون و به کدام سو باید بیفزاییم.

گام ۴. اگر محیط اسیدی است با افزودن تعداد کافی H^+ به سوی مناسب، و اگر محیط بازی است با افزودن تعداد کافی OH^- به سوی مناسب، جمع جبری بار الکتریکی را در دو سوی معادله برابر می کنیم.

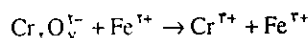


گام ۵. برای برابر کردن تعداد اتم های O و H در معادله، تعداد کافی مولکول H_2O به سوی مناسب می افزاییم.

گام ۶. با ضرب های مناسب تعداد الکترون ها را در دو نیم واکنش با هم برابر می کنیم.

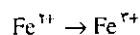
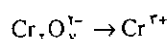
گام ۷. دو نیم واکنش را با هم جمع جبری می کنیم.

تمرین ۴: واکنش زیر را که در محیط اسیدی رخ می دهد به روش نیم واکنش ها موازنه کنید.

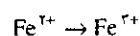
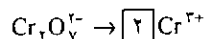


پاسخ (توضیح هریک از گام های زیر را در بالا بخوانید):

گام ۱

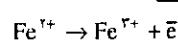
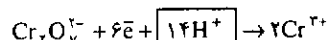


گام ۲

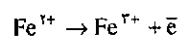
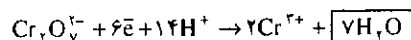


گام ۳

گام ۴



گام ۵



کربن در کیهان

کربن جامد و کربنها

پژوهش و بررسی درباره‌ی خاموشی غبارهای کربنی و منحنی‌های پلاریزاسیونی در طول موج‌های فرابنفش، مرئی و فروسرخ نزدیک و هم‌چنین، تابش‌های میلی‌متری و زیرمیلی‌متری و گرمایی فروسرخ نشان می‌دهد که اجزای غبارهای طبیعی اندازه‌هایی در حدود نانومتر تا میکرومتر دارند و اجزای بزرگ‌تر در سیاره‌هایافت می‌شوند. طیف‌بینی علامت‌های طیفی غبارهایی که شامل محیط‌های میان‌ستاره‌ای پراکنده، ابرهای مولکولی و محدوده‌های پوششی پیرامون ستارگان است، در تعیین ترکیب شیمیایی ذرات مورد استفاده قرار می‌گیرد. روی هم رفته، طیف‌هایی که به جامدهای کربنی نسبت داده می‌شوند، عبارتند از:

- (۱) جذب قوی فرابنفش در $217/5\text{nm}$ ، در انحنای خاموشی کهکشانی.
- (۲) پیک جذبی فرابنفش در محدوده‌ی 240nm تا 250nm ، در طیف مربوط به ستارگانی که کمبود هیدروژن دارند، مانند R Coronae Borealis.
- (۳) تابش سرخ فراگیر در طول موج‌های 650nm تا 770nm ، منتشر شده از سحاب انعکاسی و مناطق HII و سحاب سیاره‌ای و محیط‌های میان‌ستاره‌ای.
- (۴) یک نشر گسترده و مرتفع بین $6\mu\text{m}$ تا $9\mu\text{m}$ در طیف تعدادی از ستارگان، مانند Orion Bar و ستارگان post-AGB.
- (۵) علامت جذبی $3/4\mu\text{m}$ که نمونه‌ای از خطوط طیفی محیط‌های میان‌ستاره‌ای است و همواره در طیف منابع مرکز کهکشانی حضور دارد.

| ماهیت | علامت |
|--|---|
| انتقال درون پیوندی الکترونی $\pi-\pi^*$ در غبارهای کربنی شامل هیدروژن | پیک $217/5\text{nm}$ |
| انتقال درون پیوندی الکترونی $\pi-\pi^*$ در غبارهای کربنی فاقد هیدروژن | پیک 240nm تا 250nm |
| لومیناسانس در اجزای C:H (HAC) (تحریک شده توسط فوتون‌های Mid-uv). تفسیر دیگر: لومیناسانس در سیستم‌های دارای اجزای کوچک | نشر سرخ گسترده |
| خوشه‌های هیدروکربنی بزرگ یا اجزای بسیار کوچک هیدروکربنی | نشر ناحیه‌ی مسطح (۶ تا ۹ میکرومتر) |
| ارتعاش‌های کششی C-H در هیدروکربن‌های آلیفاتیک. | پیک جذبی $3/4\mu\text{m}$ همراه با علامت ضمنی |

جدول ۱ علامت‌های طیفی نسبت داده شده به جامدهای کربنی

برای آن‌ها را نشان می‌دهد. اجزای گرافیتی اندازه‌هایی در حدود ۱ تا ۲۰ میکرومتر دارند و شامل ایزوتوپ‌های غیرعادی کربن و گازهای نجیب هستند. از دیدگاه شکل‌شناسی، دو نوع ساختار برای آن‌ها وجود دارد: یکی شامل ذره‌هایی با سطوح صاف یا شبیه یک پوسته، و دیگری ذره‌هایی که از اجتماع

سیلیسیم موجود در آن محدود و کم‌تر از ۵ درصد است. شهابسنگ‌های کندریتی اولیه حاوی دونوع ذرات کربنی ستاره‌ای اولیه هستند. الماس‌های بسیار کوچک و اجزای گرافیتی و اجزای الماسی بسیار کوچک بیش‌ترین فراوانی را دارند و اندازه‌ی نمونه‌هایی از آن‌ها حدود ۲ نانومتر است که وجود ۱۰۰ اتم کربن

افزون بر آن، علامت‌های گسترده‌ای بین $11\mu\text{m}$ تا $11/5\mu\text{m}$ در طیف ستارگان کربن‌دار و سحاب‌های سیاره‌ای مشاهده می‌شود و به اجزای سیلیسیم کربید نسبت داده می‌شود. در واقع، هیچ جذبی که مربوط به اجزای سیلیسیم کربید باشد، در محیط‌های میان‌ستاره‌ای دیده نمی‌شود؛ زیرا مقدار

ذرات کوچک تر حاصل می شوند. نخستین دسته به عنوان اجزای بلوری گرافیتی نامنظم پیرامون هسته، مورد توجه قرار می گیرند (جهت گیری تصادفی لایه های سطح). ذرات مجتمع نیز در مقیاس کوچک، شامل لایه های هم مرکز از کربن های گرافیتی با ترکیب دوران اولیه هستند. دیده شده است که بیش تر کره های کوچک، همراه خود بلورهای کوچک کربن بیدی دارند (۵ تا ۲۰ نانومتر) که شامل محدوده ای از تیتانیم کربید تقریباً خالص تا کربیدهای مولیبدین و زیرکونیم است. برخی از این کربیدها که در مرکز کره های کوچک وجود دارند، امکان حضور هسته های ناهمگن را ثابت می کنند که در آن ها، کربیدها به عنوان هسته ای انقباضی عمل می کنند. مدلی که در آن ذرات سیلیسیم کربید انقباض هسته ای دارند، از گذشته های دور پیشنهاد شده بود. به هر حال، سیلیسیم کربید درون مواد کربنی اولیه ی ستاره ای یافت نمی شود و این نکته ثابت می کند که اجزای سیلیسیم کربید اجزای جداگانه و مجزای عباری در جریان های فضایی هستند. حضور مواد آلی آغازین از بررسی در سیستم های ستاره ای، از تجزیه ی هم زمان شهابسنگ های کربنی، عبارهای درون سیاره ای حاصل از تجمع

ستارگان دنباله دار در هواکره ی بالایی زمین، و اجزایی که از ستارگان دنباله دار هالی^۱ به دست آمده اند، مورد پذیرش قرار گرفته است. بستر تاریک شهابسنگ های کربنی دارای بیش ترین مواد کربنی از این نوع هستند و کاملاً ساختاری شبیه به کروژن^۲ دارند. ماده ی کروژن شهابسنگی می تواند دارای کسر بالایی از هیدروکربن های آروماتیک چندحلقه ای متصل به یک زنجیره ی کربنی آلیفاتیک باشد. بسیاری از ترکیب های آلی در این ماده ی پیچیده شناسایی شده اند. روی هم رفته فرض می شود مواد کروژن مانند، در سحایی های آغازین تشکیل می شوند. به هر حال در کروژن شهابسنگی، افزایش فراوانی دوتریم نسبت به پروتون ($\frac{D}{H}$) مشاهده می شود که بیان گر این مطلب است که دست کم بخشی از مواد سازنده ی آن در اثر واکنش های یون مولکولی فاز گازی در ابرهای مولکولی، پیش از تشکیل سیستم ستاره ای، تشکیل شده اند. پیک های جذبی عبارهای پراکنده ی کربنی در ستاره های دنباله دار، نشان دهنده ی توزیع زیاد مواد کربنی، از جمله هیدروکربن های آروماتیک چندحلقه ای است. بررسی های ایزوتوپی نشان

می دهد که کسر فراوانی از این ذرات کربنی، توسط نسبت بالای ($\frac{D}{H}$) مشخص می شوند. گرافیت و الماس دو ساختار بلوری کاملاً شناخته شده برای کربن هستند. جامدهای فولرنی سومین نوع از جامدهای بلوری کربن را تشکیل می دهد، جدول ۲. فولرن های کوچک (از قبیل C_{60} و C_{70}) در جریان های هیدروژنی و کم چگالی ستارگان کربن دار AGB نمی توانند به مقدار قابل توجهی تشکیل شوند و به علت نبودن ساختار دوتایی پیک تابش فرابنفش در طیف کیهانی، این اشکال به طور عمده به صورت عبارهای پراکنده ی کربنی از آن خارج می شوند. چهارمین ساختار بلوری کربن جامد که به طور آزمایشی پیشنهاد شده است، کربین است. حالت های هیبریدی مخلوط، به ساختارهای کج می انجامد که شامل فولرن ها و اجزای یونی، مانند پلی هدرال یا چند وجهی هستند. خمیدگی لایه های گرافیتی از اتم های کربنی ناشی می شود که پیوندهای تراهدرال (چهار وجهی) دارند. برای جامدهای کربنی در محیط های میان ستاره ای، درخشندگی آشکاری که ناشی از انرژی الکترون ها و یون ها است، از تشکیل پیازهای کربنی

که شامل لایه‌های گرافیتی منظم، به هم پیوسته و هم‌مرکز هستند، خبر می‌دهد. لوله‌های کوچک کربنی ساختار دیگری هستند که به علت داشتن کاربدهای زیاد، توجه بسیاری از پژوهشگران را در

سال‌های اخیر به خود جلب کرده‌اند. این ساختارها، سیستم‌های استوانه‌ای هستند که از لایه‌های بسته یا پوششی بیخ گوشه در هر دو انتها تشکیل شده‌اند. فیبرون نیز حالت‌های هیبریدی

مخلوط (ساختارهای کج)، پیوسته‌های غیر بلورنی کربن، جدول ۱، نیز به کمک

مساوت نسبت هیبریدی $\frac{sp^2}{sp}$ توصیح داده می‌شوند.

| ماده | توصیف ساختار | حالت پیوندی |
|-------------------|---|---|
| المناس | آرایش تراهدرالی اتم‌های کربن در ساختار سه بعدی | چهار اوربیتال sp^3 (پیوندهای قوی کربنی δ) با اتم‌های مجاور، الکترون‌ها کاملاً متوزع شده‌اند. |
| گرافیت | لایه‌هایی که در آن‌ها اتم‌های کربن آرایش هم‌گراگونی دارند که در یک سیستم اتصالی به هم فشرده (لایه‌های مسطح) لایه‌ها روی هم قرار می‌گیرند. | نوع هیبریدی sp^2 در لایه‌ها، پیوندهای ضعیف میان لایه‌ها برقرار است (الکترون‌های π در اسکلت پیوند δ نامتوزع است). |
| جامدهای فولرینی | ساختار خطی در کره‌های قفس مانند. شبکه‌ای از ۱۲ اتصال ۵ عضوی و تعداد متغیر اتصال شش عضوی. | نوع هیبریدی مخلوط |
| کربین | زنجیره‌های بلند با پیوندهای سه‌گانه مزبوج یا پیوندهای دوگانه‌ی فشرده. | نوع هیبریدی sp |
| مواد غیر کریستالی | بلورهای میکروسکوپی گرافیتی با عنوان واحدهای ساختاری اصلی BSU_s ، میان خوشه‌های کربنی که عمدتاً هیبریدی sp^2 دارند، دربر گرفته شده‌اند. جهت‌گیری تصادفی یا هم‌مرکز واحدهای ساختاری اصلی و تشکیل لایه‌ای مسطح خمیده مشاهده شده است. ساختارهایی کاملاً نامنظم که واحدهای ساختاری اصلی آن‌ها را نمی‌توان تعیین کرد. | نسبت متفاوت $\frac{sp^2}{sp}$ حالت‌های هیبریدی مخلوط |

| موقعیت | اتم‌ها و مولکول‌ها | جامدها |
|--|---|--|
| پوشش میان ستاره‌ای کربندار پیرامون غول‌های سرخ و ستارگان AGB | CO ، C_2H_2 و هیدروکربن‌های پیچیده و آروماتیک‌های چندحلقه‌ای گازی شکل | کربن غیر گرافیتی بدون انتقال مشخص $\pi-\pi$ ، سیلیکون کربید |
| محیط میان ستاره‌ای پراکنده | C^+ ، مولکول‌های دواتمی ساده، آروماتیک‌های چندحلقه‌ای و زنجیره‌های کربنی فاز گازی | مواد گرافیتی با انتقال قوی $\pi-\pi$ ، جامدهای کربنی همراه با هیدروکربن‌های آلفاتیکی |
| محیط میان ستاره‌ای فشرده | CO و هیدروکربن‌های پیچیده | بیخ‌های کربن دار (CH ، OH ، CO ، CO) ذرات به هم پیوسته هیدروکربنی |
| مواد غبار کربنی در شهابسنگ‌های آغازین | آروماتیک‌های چندحلقه‌ای | کربنها، ذرات گرافیتی، اجزای ناقص گرافیتی، کربن، بازهای کربنی، المناس‌های بسیار کوچک |

جدول ۲ فهرست کوتاهی از شکل‌های کربن در فضا

ویژگی‌های طیف فضایی اجزای کربنی در محدوده‌ی امواج فرابنفش و مرئی، توسط دو انتقال الکترونی قوی به وضوح آشکار می‌شود. روی هم رفته، انتقالات $6^* - 6$ در طول موج حدود 80 nm متمرکز یافته است و انتقالات $\pi - \pi^*$ (که تنها در مواد گرافیتی دیده می‌شوند) در حفاصل طول موج‌های 180 nm تا 270 nm جای گرفته است. اجزای بسیار کوچک کربن تمایل زیادی برای به هم پیوستن و تشکیل توده‌های فشرده دارند. انتظار می‌رود که این وضعیت بر ویژگی‌های قابل مشاهده‌ی آن‌ها، به ویژه در طول موج‌های ناحیه‌ی فروسرخ دور اثر بگذارد.

پیک فرابنفش در $217/5 \text{ nm}$ قوی‌ترین علامت خاموشی غبارهای کربنی در محدوده‌ی امواج فرابنفش و مرئی است. این علامت طیفی با مواد کربنی جامد یا تراکم مولکول‌های کربنی مرتبط شده است. اما ساختار دقیق این انتقال هنوز مورد بررسی است.

اجزای گرافیتی کوچک در اصل برای حضور انتقال‌های پیوندی پیشنهاد شده بودند. امروزه فرضیه‌ی گرافیتی به خاطر محدودیت آن مورد تردید قرار گرفته است. این محدودیت‌ها شامل اندازه‌ی ذره‌ها و سازگاری پیام‌های آن با پیام‌های یک ترکیب است. از این گذشته، در این مدل‌ها با تغییر در شکل یا تغییر در پوشش پیرامون، هماهنگی لازم میان عرض و موقعیت پیک که قبلاً مشاهده نشده بود، برقرار می‌شود. بررسی‌های نظری و تجربی این نکته را ثابت می‌کند که نسبت نزدیکی میان ویژگی‌های مشاهده شده‌ی ذرات کربنی و ساختار درونی آن‌ها، در مقیاس وسیعی وجود دارد که شامل حالت‌های هیبریدی اتمی تا فشرده شدن اجزای بسیار کوچک نانومتری است. برای نمونه، پهن شدن پیام جذبی مربوط به اجزای بسیار کوچک و مجزا ناشی از افزایش خوشه‌هاست.

تغییرات کوچکی که در این خوشه‌ها پدید می‌آید، در پهن شدن علامت‌ها بیش‌تر از موقعیت پیک اثر می‌گذارد و مطابق با یکی از انقباض‌های مشاهده شده است. خطوط طیفی مربوط به اجزای کربنی بسیار کوچک و مجزایی که در شرایط خاصی به وجود آمده‌اند، نشان می‌دهند که پرتوهای فرابنفش در موقعیت درست طول موجی خود، همان محدودیت علامت‌های غبار کربن‌دار را دارند.

جایگاه پیک‌ها به کمک ساختار درونی اجزای جدا شده تعیین می‌شود. آزمایش‌های اخیر نشان داده است که تراکم یا هیدروژن موجب تغییر جایگاه پیک می‌شود. از سوی دیگر، این تراکم هیدروژنی ممکن است با اندازه‌ی کوچک بلورها در ذرات کربنی و بی‌نظمی موجود در واحدهای گرافیتی ارتباط داشته باشد. هم‌چنین، ساختارهای پیازمانندی که شامل واحدهای گرافیتی هم‌مركز هستند و در هواکره‌های هیدروژن‌دار تشکیل می‌شوند، برای ایجاد پیک‌های فرابنفش پیشنهاد شده‌اند. فرضیه‌ی دیگر برای ایجاد این پیک‌ها، اجتماع مولکول‌های دازای ساختار نفتالی با پیوندهای دوگانه آروماتیکی است. که ارتباط میان پیک‌های فرابنفش را با هیدروکربن‌های آروماتیکی چندحلقه‌ای برقرار می‌کند. طیف ستارگان کربن‌دار (و هیدروژن‌دار) AGB (تولید کننده‌ی مهم غبارهای ستاره‌ای کربنی) پیک ضعیفی زان نشان می‌دهد که از نوع فرابنفش نیست. این مشاهده‌ها نشان می‌دهد که انتقال پیوندی واقعی در این محیط‌ها وجود ندارد.

به هر حال، قرار گرفتن ذرات (C:H) HAC کوچک در برابر انرژی یون‌های نئون و هلیم باعث از بین رفتن نظم موجود در ساختارهای آروماتیکی و ضعیف شدن انتقال‌های $\pi - \pi^*$ می‌شود. به بیان دیگر، تابش گسترده‌ی انرژی یون‌ها

می‌تواند، مستقل از ماده‌ی اولیه، باعث تولید اجزای پیازمانند شود. اگر بیش‌تر دقت کنیم، می‌بینیم که این اجزای پیازمانند کربنی، برای علامت‌های فرابنفش غبارهای کربنی پیشنهاد شده بود. اگرچه آزمایش‌های طیف‌بینی فرابنفش این اجزا را به صورت دقیق نشان نمی‌دهد. به هر حال، تابش‌های فرابنفش ذرات هیدروژنی کربن، پیک فرابنفش موجود در طیف غبارهای کربنی را فعال می‌کنند.

نتیجه‌گیری

کربن با شکل‌ها و ساختارهای گوناگونش، نقش مهمی در تکامل محیط‌های میان ستاره‌ای دارد، توزیع گسترده‌ی ترکیب‌های پیچیده‌ی آلی در محیط میان ستاره‌ای، دشواری‌های فراوانی را برای شناخت ما از محیط پیچیده‌ی شیمیایی میان ستاره‌ای، تکامل مولکول‌های زیست‌شناختی آغازین و برخوردهایی که سبب پیدایش حیات در نخستین مراحل پیدایش زمین بودند (توسط برخورد ستارگان دنباله‌دار و بمباران کهکشانی) فراهم می‌کند. پژوهش‌های اخیر در مورد ویژگی‌های مواد کربنی، حجم زیادی از اطلاعات را ایجاد کرده است و باعث شناخت و کشف شکل‌های تازه‌ای از کربن و پیشرفت فناوری جدید در فیزیک مولکول‌ها شده است.



دانشجوی کارشناسی شیمی دانشگاه پیام نور - واحد تهران مرکز

1. Hally 2. kerogen



Salma, F.; Henning, Th. Science, 1998, 282, 2204.



امیر المصطفیٰ فیروز و علیا بیچی

آشنایی با لیزر و کاربردهای آن

لیزر یکی از شگفت‌آورترین موهبت‌های طبیعت است که

«تاریخ پلینی»

کاربردهای سودمند گوناگونی دارد.

توجه پژوهشگران را جلب کرده است، عبارتند از:

شدت زیاد پرتوها، تک فام بودن، همدوسی، پهنای باریکه‌ی پرتوها (که ناشی از سه اثر پهنای طبیعی، داپلری و خارجی است)، درخشنده بودن و مستقیم بودن راستای حرکت پرتوها.

در اصل، آن‌چه که پرتوی لیزر را تولید می‌کند، نشر القایی است که باعث ایجاد حالت وارونگی جمعیت در ترازهای انرژی الکترونی می‌شود. بنابر رابطه‌ی اینشتین داریم:

$$h\nu = E_2 - E_1$$

رابطه‌ی ۱

در این رابطه، h : ثابت پلانک، ν : فرکانس پرتو نشر یا جذب شده، E_1 : انرژی در تراز پایه، E_2 : انرژی در تراز برانگیخته است.

اگر N_1 جمعیت تراز انرژی پایه و N_2 جمعیت تراز انرژی برانگیخته باشد، هنگامی که $N_1 = N_2$ است، نوعی حالت اشباع وجود دارد. اما اگر $N_2 > N_1$ باشد، حالت وارونگی جمعیت یا «دمش» روی داده است. در این حال با ورود یک فوتون، بازگشت به تراز پایه به‌طور پی‌درپی، همراه با نشر نور روی می‌دهد. عمل وارونگی جمعیت به کمک یک منبع دمش (با ایجاد ضربان‌های کوتاه انرژی) انجام می‌گیرد. انواع دمش‌ها در جدول ۱ معرفی شده‌اند.

لیزر نیز مانند هر موضوع علمی دیگر، باید دارای تاریخچه‌ای باشد. در واقع، برای لیزر دو تاریخچه‌ی جداگانه وجود دارد. نخست، تاریخچه‌ای است که به دوران تمدن یونان بازمی‌گردد. در این زمان، گیاهی شناخته‌شده با نام لیزر، برای درمان اثر زهر و نیش عقرب و بهبود زخم‌های ناشی از ضربه‌ی شمشیر، کاربرد داشته است. اما به علت نامناسب بودن محیط برای رشد و پرورش آن، رفته‌رفته رو به نابودی گذاشته است.

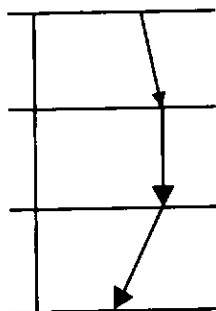
و اما درباره‌ی تاریخچه‌ی دیگر لیزر؛ آن‌چه امروزه از آن با نام لیزر یاد می‌کنیم، کوتاه‌شده‌ی عبارت تقویت نور به وسیله‌ی نشر القایی است. به‌عنوان نخستین بانیان این دانش، می‌توان از آلبرت اینشتین، پروفیسور تاونز، پروفیسور علی جوان و میمن نام برد. در آغاز، نظریه‌ی نشر القایی نور همراه با روابط مربوط به جذب و نشر آن، توسط آلبرت اینشتین به جهان علم آرایه شد. سپس در همین راستا، تاونز نخستین دستگاه را که با امواج ریز موج به نشر القایی می‌پرداخت، تهیه کرد و این نور نشر شده را لیزر نامید. پس از آن نیز لیزر گازی (He-Ar) توسط پروفیسور جوان و نخستین دستگاه لیزر جامد (با قوت سرخ) توسط دکتر میمن ساخته شد. ویژگی‌های بارز و ارزنده‌ی پرتوهای لیزر که

| ردیف | انواع دمش | انواع لیزر ایجاد شده | نوع لیزر ایجاد شده |
|------|-------------------------------|----------------------|--|
| ۱ | نوری | جامد و مایع | به وسیله‌ی Kr لامپ قوسی پر فشار جیوه که لیزر موج پیوسته تولید می‌کند و لامپ درخش گاز بی اثر که لیزر ضربانی تولید می‌کند. |
| ۲ | برقی | گازی و نیم‌رسانا | به وسیله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی گازها که لیزر ضربانی تولید می‌کند. |
| ۳ | شیمیایی | — | — |
| ۴ | گرمایی | — | — |
| ۵ | استفاده از لیزر با پرتو همدوس | — | — |

جدول (۱)



لیزرها را می توان براساس ترازهای انرژی آنها به لیزرهای ضربانی و لیزرهای پالسی دسته بندی کرد. این لیزرها ۲، ۳ یا ۴ تراز می هستند.



۴ تراز (نیروهای فراسریع)



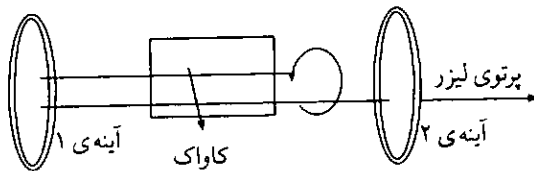
۳ تراز (نیروهای سریع)



۲ تراز
نیروهای آگزیمر

شکل ۱

شکل ۲ بخش های تشکیل دهنده ی یک دستگاه تولید لیزر را نشان می دهد:



شکل ۲ آینه ۱ (با بازتاب ۱۰۰٪)، آینه ۲ (با بازتاب ۳۰٪ و ۷۰٪ عبور)، کاواک (بخشی از لوله که در میان دو آینه قرار گرفته است).

فرکانس کاواک از رابطه ی ۲ به دست می آید:

$$v = \frac{nc}{2d}$$

رابطه ی ۲

(c: سرعت نور، d: طول کاواک و n: تعداد پرتوها است.) هر کاواک مدهای نوسانی دارد که از آنها با عنوان مدهای کاواک یاد می شود. یکی از انواع مدهای کاواک، مد عرضی است که عمود بر جهت انتشار لیزر است و با علامت «TEM» نشان داده می شود.

برای هر کاواک موجود در لیزر ضریب کیفیتی وجود دارد که با Q نمایش داده می شود و همان قدرت تفکیک کاواک است:

$$Q = \frac{v}{\Delta v} \quad \text{رابطه ی ۳}$$

$$Q = \frac{2\pi v E_c t}{E_r} \quad \text{رابطه ی ۴}$$

Δv پهنای خط لیزر، v فرکانس موج تابیده، E_r انرژی که در زمان t، مجاز به خروج از کاواک است و t زمان است.

روی ضریب کیفیتی (Q کاواک)، عمل «سوئیچ کردن» را انجام می دهیم تا زمان هر تپ را کوتاه کند و تابش در زمان کوتاه تر و با انرژی و قدرت بیشتر تری نمایش داده شود. روش های متفاوتی برای این عمل وجود دارند که متداول ترین آنها ۴ روش ارایه شده ی زیر هستند:

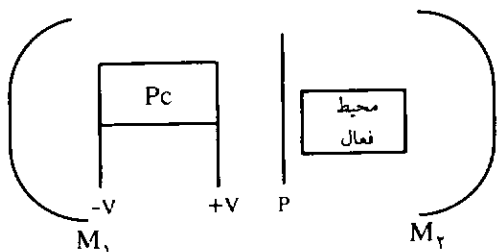
۱. روش ساده: استفاده از یک آینه ی چرخان درون کاواک لیزر با سرعت دوران زیاد؛

۲. روش غیرفعال: استفاده از یک محلول (رنگ جذب کننده ی اشباع)؛

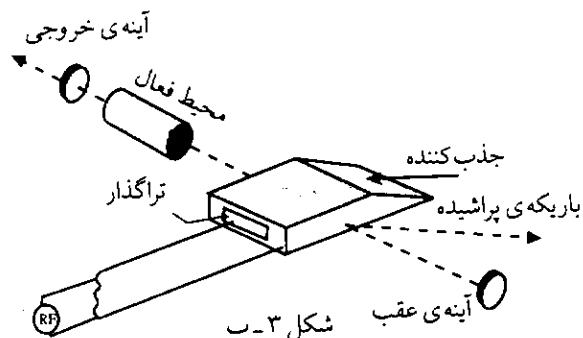
۳. روش استفاده از پاکلنز (pc) که در آن از ساز و کار الکترواپتیکی (شکل ۳-ا) سود می جویند.

۴. روش آکوستواپتیکی: استفاده از یک مدولاتور که شامل یک قطعه محیط اپتیکی شفاف است، شکل ۳-ب.

برای به دست آوردن بهترین فرکانس خروجی از یک کاواک،



شکل ۳-ا



شکل ۳-ب

عمل «قتل کردن مد» صورت می گیرد. در این عمل زمان هر پالس تا حدود پیکو ثانیه (10^{-12} ثانیه) کاهش داده می شود و به دو روش فعال و غیرفعال انجام می گیرد. در روش یاد شده به ترتیب به وسیله ی مدولاتور فعال یا سیگنال خارجی و یک ماده ی اپتیکی غیرخطی مناسب با سلول جذب کننده ی اشباع پذیر مورد استفاده قرار می گیرند.

ساعت لیزری در مبحث اصول لیزر به منظور اندازه گیری زمان تباهی کاربرد دارد. هم چنین تعیین ساز و کار انتقال انرژی میان مولکول ها به ساعتی نیاز دارد که مقیاس زمان آن در حدود پیکو ثانیه باشد.

لیزرها نه تنها براساس سیستم ترازشان، بلکه به دو صورت دیگر نیز تقسیم می شوند. یکی براساس ماده ی استفاده شده در کاواک، مانند لیزرهای جامد، مایع، گازی، شیمیایی، نیم رسانا (دیودی)، مرکز رنگی (رنگینه ای)، الکترون آزاد و....

دیگری براساس ناحیه ی تابشی پرتوی لیزری؛ زیرا تا جایی که از نام لیزر برمی آید، باید نور لیزر قابل دیدن باشد. ولی از آن جا که برخی از نورهای تک فام در نواحی غیرمرئی (نامرئی) نیز وجود دارند، اصل سومی نیز برای طبقه بندی لیزرها بیان شده که در جدول ۲ ارایه شده است.

از جمله کاربردهای این لیزر هستند. لیزر Ar: این لیزر امواج هم فاز و هم راستا دارد و پرتوهای آن با طول موج های ۴۸۸ و ۵۱۴ نانومتر، آبی رنگ و سبزرنگ هستند. لیزر Ar می تواند بدون جذب شدن از محیط های شفاف (که نور را جذب نمی کنند) بگذرد و بدون رساندن آسیب گرمایی، به وسیله ی محیط های سرخ رنگ (که رنگ متمم رنگ لیزر را دارند) جذب شود. این لیزر باعث انعقاد خون و اتصال رگ های خونی در ماورای محیط شفاف می شود و به کمک فیبرهای نوری، قابل انعطاف و انتقال است.

در چشم پزشکی برای معالجه ی مویزگ های ناهنجار شبکیه، بستن رگ های خونی ناهنجار مغز و سیستم اعصاب CNS، کنترل خونریزی زخم معده و اثنی عشر استفاده می شود و در سطوح بالاتر به کمک «Nd:YAG» به آرامی می تواند به تخریب بافت ها بپردازد. ولی دقت لیزر CO₂ را ندارد. این لیزر برای تومورهای غیرقابل دسترس مناسب است. درمان بیماری سختی رگ ها و دلمه های خونی در سرخرگ ها، برداشتن خال و لکه، مداوای گلوکوم یا خشک کردن مایع داخل چشم (برای این که فشار چشم کم شود)، جوش دادن و دوختن شبکیه ی پاره شده، جراحی گوش میانی، پایین آوردن شماره ی عینک از راه تراشیدن

| ردیف | ناحیه ی متداول | طول موج | نمونه |
|------|----------------|-------------|---|
| ۱ | IR | ۲-۱۰ μm | CO, CO ₂ , هالیدهای قلیایی، دیودی |
| ۲ | IR نزدیک | ۷۰۰-۲۰۰۰ μm | Nd:YAG، الکساندریت، دیودهای مخبراتی |
| ۳ | مرئی | ۴۰۰-۷۰۰ nm | He-Ne, Kr, Ar رنگی، تیتانیم، یاقوت کبود |
| ۴ | UV | ۲۰۰-۴۰۰ nm | اگزایمر، N رنگی با فرکانس دوبرابر، Nd:YAG با فرکانس چند برابر |

جدول ۲

کاربردهای لیزر

۱. کاربرد لیزرها در پزشکی

لیزر CO₂: این لیزر برای برش های بدون خونریزی در بافت های گوناگون به کار می رود. طیف آن در ناحیه ی مرئی و فرورسرخ با طول موج ۱۰۶۰ نانومتر قرار دارد و عمل برش و تخریب بافت مورد نظر به وسیله ی جذب آب بافت انجام می گیرد. به این ترتیب آسیب کمی به بافت های مجاور وارد می شود. عمل برش و هم زمانی بسته شدن سر رگ ها، از ویژگی های این لیزر است. لیزر پر قدرت ولی با تابش کم، آسیب کمتری به بافت های مجاور می رساند. هنگام استفاده از این لیزر، به علت قدرت کم و قابل رویت بودن از گاز «He-Ne» استفاده می شود.

برداشتن زگیل های دستگاه تناسلی، تومورهای حنجره و راه های تنفسی، درمان سرطان در تارهای صوتی در مراحل اولیه،

قرنیه، از جمله کاربردهای این نوع لیزر هستند.

لیزر Nd:YAG: نور از لعل ایتیریم آلومینیم Y₃Al₅O₁₂ تابش هایی نزدیک به محدوده ی سرخ با طول موج ۱۰۶۰ نانومتر دارد. جذب عمیق بافت های بدون رنگ یا قابل انتقال با فیبرهای نوری و لیزر کمکی He-Ne (به علت مرئی بودن)، از جمله ویژگی های این لیزر هستند. این لیزر تخریب گرمایی قابل توجهی دارد و در خونریزی ها استفاده از آن به لیزر CO₂ برتری دارد.

بهترین موارد کاربرد آن برداشتن تومورهای محل عبور هوا- غذا است (زیر لیزر CO₂ به این محل ها نمی رسد). این لیزر توسط خون جذب نمی شود؛ ولی به وسیله ی بافت های اطراف ناحیه ی خونریزی جذب می شود. به همین علت با انقباض و سخت کردن بافت ها از خونریزی جلوگیری می کند. هم چنین در برداشتن دقیق بخش های شفاف درون چشم، مانند اتاق خلفی

عدسی، از بین بردن سنگ های مجاری ادرار و کیسه ی صفرا، تومورهای مثانه و کنترل خونریزی هنگام برداشتن تومورهای عمیق مغزی سودمند است.

لیزر Kr: شبیه لیزر Ar است و در محدوده ی طول موج ۴۶۸ و ۶۴۷ نانومتر قرار دارد. بستن رگ های خونی و بافت های غیرطبیعی شبکه از جمله کاربردهای این لیزر است.

لیزر Dye: محدوده ی فرکانسی گسترده ای دارد. قابل تنظیم و شامل یک ماده ی فلورسنت آلی حل شده در یک حلال است. ماده آلی آن یعنی آنتراسن به وسیله ی لیزر Ar تحریک می شود. در شرایط بهینه ۲۵ درصد انرژی تحریکی دارد. نقش اصلی این لیزر فعال کردن مشتق های هماتوپورفیرین (HPD) در درمان های فوتودینامیکی است. در تشخیص و درمان تومورهای سرطان ریه (با تزریق HPD و تاباندن پرتو به بخش های مری که از خود نور می دهند) به کار می رود.

لیزر بخار فلزی: این نوع لیزرها پالسی هستند؛ مانند لیزر پالسی بخار طلا که نور سرخ با طول موج ۶۲۸ نانومتر دارد. و لیزر بخار مس با نور سبزی در محدوده ی فرکانسی ۵۷۸ و ۵۱۰ نانومتر که طول موج هایی مشابه لیزر Ar نیز دارد. بخار فلزهای دیگر مانند Sr, Si, Mn, Pb, Ca, Cu, Cd که توسط گازی مانند He تبخیر می شوند، پالسی هستند و در محدوده ی فرکانسی ۰/۲ و ۰/۶ میکرومتر قرار دارند.

بیشترین کاربرد این نوع لیزرها در درمان های فوتودینامیکی است؛ به ویژه لیزر بخار مس.

لیزر اگزایمر: متداولترین آن Xe-F با طول ۳۵۱ نانومتر است که در جراحی های چشم و مغز و برش های بسیار دقیق کاربرد دارد.

۲. کاربرد لیزر در بخش نظامی

لیزرهای مورد استفاده در بخش نظامی عبارتند از: لیزرهای جامد (لانتانیدها و اکتینویدها Nd:glass)، مایع (ترکیب های فلزی دو ظرفیتی)، گازی (He-Ne مولکولی بخار فلزی، بخار مواد آلی)، دیودی (گازی، ایندیم انتیمونید در ابعاد کوچک)، شیمیایی، الکترون آزاد، پرتوی ایکس، رنگینه ای (ردآمین ۶)، اگزایمر (F_۲, Xe, He).

یادآوری می شود که از لیزرهای گازی از نوع مولکول های CO_۲ پالسی، به نسبت ۸:۱:۱ (CO_۲-N_۲-He)، و از CO_۲ پیوسته به نسبت ۳:۱:۱ (CO_۲-N_۲-He) استفاده می شود.

اطلاعات دقیق اندازه گیری فاصله، کنترل آتش اسلحه، هدایت سلاح های هوا به زمین، زمین به زمین، زمین به هوا، لیزرهای خال زن (نشانگر) در تفنگ ها و اسلحه های زیر دریایی، ژيروسکوپ (به منظور تثبیت موقعیت وسایل متحرک) از جمله موارد استفاده ی لیزر در بخش نظامی

هستند. هم چنین در بخش مخابرات فضایی، تسلیحاتی، تحقیقاتی (در دست بررسی)، در سیستم های آموزشی (به جای گلوله و اجسام شلیک شونده به منظور کاهش هزینه ی آموزش، خرابی و حوادث ناشی از آموزش) نیز از لیزر استفاده می کنند.

در فیلم ها و داستان های تخیلی، لیزر را به عنوان یک وسیله ی پر قدرت مرگ آور و بی صدا معرفی می کنند، ولی امیدواریم در آینده ای نزدیک، بشر به کاربردهای هرچه وسیع تر و سودمندتر لیزر دست یابد.

۳. کاربرد لیزر در بخش های گوناگون شیمی

کاربرد لیزرهای مورد استفاده در بخش شیمی به ۷ بخش تقسیم می شود:

۱. طیف سنجی جذبی که با پرتوهای پرتوان در اندازه گیری جذب نمونه های چگال و خاک های نادر در محلول های آبی و یا مخلوط آن ها (به کمک آشکارسازهای فلورسانسی HPLC) کار می کند.

طیف سنجی گسیلی، طیف سنجی پیکو ثانیه (در مواردی با طول عمرهای حدود نانومتر ثانیه، پیکو ثانیه و قدرت تفکیک بالا) و طیف سنجی فوتوآکوستیک (به امواج ایجاد شده بر اثر برخورد نور با ماده گفته می شود)، از دیگر نمونه های این طیف سنجی هستند.

۲. جداسازی ایزوتوپ ها: که به چهار روش انجام می شود، ۳ روش اول با تابش تک فام و دیگری به کمک وابستگی ایزوتوپی فرکانس های جذبی ایجاد می شود. این روش ها عبارتند از:

آ) یونش نوری (اگزایمر ساده ترین روش تک فوتونی جذب مستقیم است)

ب) تفکیک نوری (دو فوتونی، چند فوتونی)
پ) واکنش نوری (برانگیختگی، تراز ارتعاشی، ایجاد ایزومر هندسی، تفاوت ویژگی های فیزیکی و شیمیایی در جداسازی راحت دو ایزومر. انجام این موارد با لیزر CO_۲ راحت تر است.)

ت) انحراف گزینشی (براساس مفهوم فشار تابش است.)
۳. روش های جهش دما که این شیوه روی مجموعه ای از واکنش ها که سرعت آن ها بین ۱۰^{-۲} تا ۱۰^{-۶} ثانیه است، کارایی دارد. روش های مصرفی آن شامل استفاده از خازن، ریز موج و ضربه های لیزری است.

۴. تجزیه ی مقادیر ناچیز و تک اتم که به این منظور، لیزر N_۲ رنگی، لیزر لامپ درخش رنگ در طیف سنجی یونش رزونانسی با تفکیک رامان و فلورسانس مطالعه می شود.

۵. طیف سنجی مولکولی که در این زمینه، اختراع لیزر،

انقلابی عظیم در روش های طیف سنجی رامان به وجود آورده است. طیف سنجی رامان القایی، فرارامان، فرارامان وارونه، فرارامان آنتی استوکس و... از این جمله اند.

۶. طیف سنجی جرمی، با روش های چند فوتونی (برهم کنش بین فوتون های لیزر و مولکول های اتم یا یون های جدا از هم در فاز گازی با دو نوع یونش را گویند)، رزونانسی و غیر رزونانسی، روش های دفع سطحی توسط لیزر، تعیین نسبت غلظت K (در عصب قورباغه)، Ca (در عصب عدسی چشم)، طبقه ی آزیست (در گروه زغال سنگ)، توزیع فلورید (در دندان) و بررسی های سطحی بسی پار از جمله کارهای این نوع طیف سنجی است.

۷. از دیگر کاربردهای لیزر، طیف سنجی پیکو ثانیه است. (که در زمینه ی سینتیک شیمیایی، واکنش های انتقال پروتون، نور ساخت، تعیین طول و مدت فلورسانس است.)

هنگام کار با ابزارهای لیزری باید نکته های ایمنی را مورد توجه قرار داد. به همین منظور لیزرها را از لحاظ ایمنی به ۴ طبقه تقسیم بندی می کنند که در جدول ۳ آمده است.

| طبقه | مناطق اثر | نوع اثر | قدرت خروجی |
|------|---|-------------------|---------------------|
| A | چشم | بی خطر | میلی ولت ۱-۱۰ |
| B | چشم | صدمه ی اساسی | اولت تا ۱۰ میلی ولت |
| C | چشم | باعث کوری می شود. | ولت ۱-۱۰ |
| | دیگر جاهای بدن | سوختگی | |
| D | استفاده های بسیاری با طول موج های خاصی برای اجزای گوناگون متناسب با پوستی که داریم تنظیم می شوند و استفاده های نظامی آن مخرب است. | | ۱۰ ولت به بالا |

جدول ۳



* عضو هیأت علمی دانشگاه امام حسین (ع)

** عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال



۱. علی معصومی. نقش اشعه در تجزیه ی شیمیایی. دانشگاه آزاد اسلامی.

چاپ اول. ۱۳۷۱.

۲. دیوید اندروز. لیزر در شیمی. ترجمه ی رامین رامبید. مرکز نشر

دانشگاهی. تهران. چاپ اول. ۱۳۷۱.

۳. اوراسیو ولتو. اصول لیزر ترجمه ی اکبر حریری و حسین گل نبی. مرکز

نشر دانشگاهی. تهران. چاپ اول، ۱۳۷۱.

۴. سی. ان. بنول. طیف سنجی مولکولی. ترجمه ی رضا اسلامپور. آستان

قدس رضوی. چاپ ۴. ۱۳۷۵.

۵. یوسف هانفی. لیزرهای قابل تنظیم و کاربرد آن در علوم. دانشگاه امام

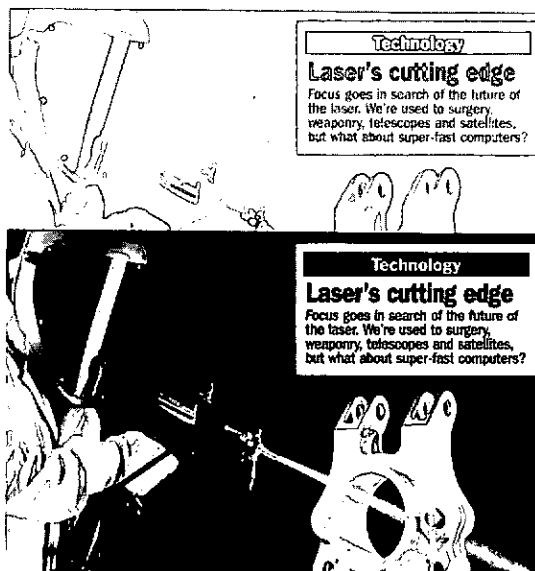
حسین. ۱۳۷۷.

6. Gerald. R. Van Heck. Kerry K. Karustis; Harry Mudd Couege.

A guide To haser in chemistry/ 1998- 1999. part. I.

7. Francis A. LE sperance. Ophthalmic laser photocoagulation, photoradiation and surgery. Ed.2. 1998. part II. chapter 1,2,3.

8. Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

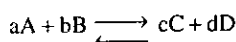




تعدادل های شیمیایی از نگاهی دیگر

در سال ۱۸۶۴، گلدبرگ و وگ به طور تجربی نشان دادند که واکنش های شیمیایی، از طریق رفت و برگشت می توانند، به تعادل برسند و برای نخستین بار دریافتند که رابطه ای ریاضی بین غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها در تعادل، وجود دارد. معمولاً براساس روابط مربوط به سرعت واکنش های شیمیایی، می توان روابط مربوط به تعادل های شیمیایی را به دست آورد.

به طور تجربی می توان برای واکنش های شیمیایی، رابطه ای ریاضی معادله ی سرعت را به دست آورد؛ با این شرط که سازوکار واکنش مشخص باشد و بتوان مراحل تند و کند آن را تشخیص داد. ولی به طور کلی، اگر یک واکنش به صورت زیر و طی سازوکار ساده ی یک مرحله ای انجام شود، می توان رابطه ی سرعت را برای آن به صورت زیر در نظر گرفت:



$$R = k[A]^a [B]^b$$

در این رابطه، [] غلظت مولار مواد واکنش دهنده و k ثابت سرعت است که بنابر معادله ی آرنیوس، تابعی از دماست:

$$k = k_0 e^{-E_a/RT}$$

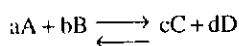
در هر واکنش مقدار ثابتی است. e مبنای لگاریتم طبیعی، E_a انرژی فعال سازی واکنش، R ثابت مولی گازها و T

دمای آزمایش برحسب کلوین است.

بنابه تعریف، ضریب $e^{-E_a/RT}$ را کسری از مولکول هایی می شناسند که انرژی برابر یا بیش تر از انرژی فعال سازی واکنش داشته باشند.

مقدار ثابت تعادل

زمانی یک واکنش برگشت پذیر به تعادل می رسد که در آن سرعت واکنش رفت و برگشت برابر باشند. بنابراین:



$$R_f = R_r: \text{ در لحظه ی تعادل } R_f = k_f [A]^a [B]^b: \text{ سرعت رفت}$$

$$k_f [A]^a [B]^b = k_r [C]^c [D]^d: \text{ سرعت برگشت}$$

پس:

$$K = \frac{k_f}{k_r} = \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c [D]^d} \Rightarrow K = \frac{k_f e^{-\frac{E_{a,f}}{RT}}}{k_r e^{-\frac{E_{a,r}}{RT}}}$$

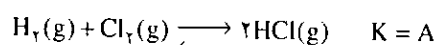
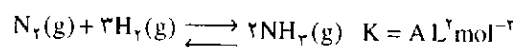
$$\Rightarrow K = e^{-\frac{E_{a,f} - E_{a,r}}{RT}} \Rightarrow K = e^{-\frac{\Delta H}{RT}}$$

در این رابطه تنها T عامل متغیر است. بنابراین مقدار ثابت تعادل، تنها به دما بستگی دارد.

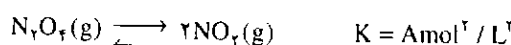
واحد ثابت تعادل

در زمینه‌ی واحدهای ثابت تعادل دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد. در کتاب‌های مرجع شیمی فیزیکی، واحد k بستگی به نوع واکنش دارد.

برای نمونه، به واکنش‌های زیر توجه کنید:



(A مقداری فرضی است.)



به بیان دیگر، واحد A پس از ضرب و تقسیم کردن واحدهای به کار رفته در صورت و مخرج کسر حاصل می‌شود.

ولی در دیدگاه دیگر، برای ثابت تعادل مقدار عددی در نظر گرفته می‌شود و آن را بدون واحد بیان می‌کنند. برای توجیه این امر دو دلیل وجود دارد:

۱. هرگاه مقدار ثابت تعادل را از رابطه‌ی زیر محاسبه کنیم:

$$K = e^{-\frac{\Delta H}{RT}}$$

ΔH و حاصل ضرب RT کمیتی از انرژی هستند که با

یک دیگر ساده می‌شوند و تنها برای K مقدار باقی می‌ماند.

۲. هرگاه ثابت تعادل را از رابطه‌ی زیر محاسبه کنیم:

$$K = \frac{[D]^d [C]^c}{[A]^a [B]^b}$$

آنچه داخل کروشه نشان داده می‌شود، غلظت مطلق

نیست، بلکه نسبت غلظت‌هاست. بدین معنا که غلظت مطلق

به غلظت استاندارد تقسیم شده است.

$$[A] = \frac{A \text{ غلظت ماده‌ی}}{A \text{ غلظت استاندارد ماده‌ی}}$$

منظور از غلظت استاندارد، غلظت ماده در دمای $25^\circ C$ و

فشار 1 atm است. بنابراین $[A]$ غلظت نسبی است و واحد

ندارد. پس K نیز واحد ندارد.

مقدار ثابت تعادل در تعادل‌های ناهمگن

در حالت مایع حجم ماده ثابت است. بنابراین، هرگاه از

تعداد معینی ماده‌ی جامد یا مایع خالص سخن به میان آید،

منظور توده‌ای از ماده است که در ظرف آزمایش، حجم یا فضای

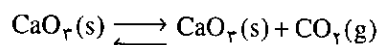
معینی را اشغال کرده است. هرگاه مقدار m گرم ماده‌ی A خالص

(جامد یا مایع) به جرم مولی M و چگالی p حجمی برابر v را

اشغال کرده باشد، داریم:

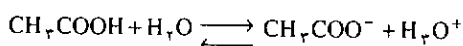
$$[A] = \frac{\text{تعداد مول‌ها}}{\text{حجم}} \Rightarrow [A] = \frac{\rho}{M}$$

چون برای یک ماده‌ی خالص، ρ و M مقدار ثابت و مشخصی است، بنابراین $[A]$ مقدار ثابتی است که در ثابت تعادل، ثابت جدید را به وجود می‌آورد. پس در تعادل‌های ناهمگن هنگام نوشتن رابطه‌ی تعادل، غلظت مواد خالص دیده نمی‌شود و مفهوم آن در مقدار K نهفته است. برای نمونه:



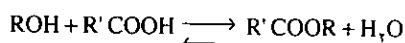
$$K' = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]} \Rightarrow \frac{k'[CaCO_3]}{[CaO]} = [CO_2] \Rightarrow K = [CO_2]$$

در این جا باید نقش آب در واکنش‌ها یادآوری شود. هرگاه در واکنش‌های تعادلی مقدار آب تغییر نکند، غلظت آن ثابت است و در رابطه‌ی ثابت تعادل دیده نمی‌شود.



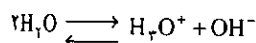
$$K = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

ولی اگر در واکنشی، آب تولید یا مصرف شود، غلظت آن تغییر می‌کند و در رابطه نوشته می‌شود؛ مانند واکنش استری شدن:



$$K = \frac{[HYO][R'COOR]}{[ROH][R'COOH]}$$

اگر تغییر غلظت آب بسیار کم باشد، از آن چشم‌پوشی می‌شود. برای نمونه، در واکنش تفکیکی آب داریم:



$$K_w = K[H_2O]^2 = [H_3O^+][OH^-]$$

در محلول‌های آبی رقیق، غلظت آب در مقایسه با غلظت مواد حل شده زیاد است و می‌توان فرض کرد که غلظت آن ثابت باقی می‌ماند. برای نمونه، اگر 0.1 مول گاز هیدروژن کلرید به درون یک لیتر آب وارد شود، دیده می‌شود که غلظت مولی (0.1) آب از 55.6 به 55.7 تغییر می‌کند. پس غلظت آن چندان تغییر نکرده است. از این رو، ثابت تعادل در آب را با نام K_w ، یعنی ثابت حاصل ضرب یونی آب می‌شناسند که تابعی از دماست:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

K معیاری برای تعیین پیشرفت واکنش

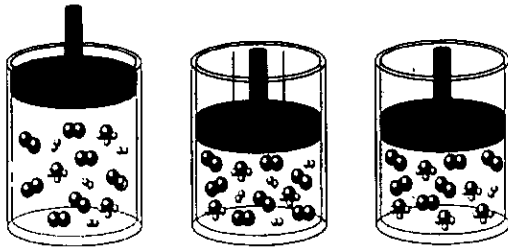
مقدار ثابت تعادل نشان دهنده‌ی نسبت غلظت فراورده‌ها به واکنش دهنده‌هاست. بنابراین مقدار K می‌تواند میزان پیشرفت واکنش، یعنی میزان تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها را نشان دهد.

هرگاه میزان پیشرفت واکنش را محاسبه کنیم، داریم:

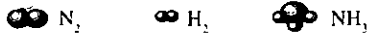
$$K_r = e^{-\frac{\Delta H_r}{RT}} \Rightarrow K_r = e^{-\frac{-\Delta H_r}{RT}} \Rightarrow K_r = \left(e^{-\frac{\Delta H_r}{RT}} \right)^{-1} = K_s = \frac{1}{K_s}$$

$$\text{تعداد مول باقیمانده} - \text{تعداد مول اولیه} = \text{تعداد مول‌های ماده اولیه مصرف شده}$$

$$\text{میزان پیشرفت} = \frac{\text{تعداد مول اولیه}}{\text{تعداد مول اولیه}}$$



راهنما:



اثر فشار بر سیستم‌های تعادلی

در سیستم‌های گازی، بنابر قانون بویل، تغییر فشار باعث تغییر حجم می‌شود. بنابراین، هرگاه در سیستم‌های تعادلی گازی که تعداد مول‌های گازی در دو طرف واکنش متفاوت هستند، فشار تغییر کند، تعادل با تغییر حجم، اثر عامل تحمیل شده را جبران می‌کند.

یادآوری می‌شود که در سیستم‌های غیرگازی تغییر فشار می‌تواند تعادل را در جهتی که تفاوت چگالی وجود دارد، تغییر دهد.

برای نمونه، در سیستم تعادلی «آب \rightleftharpoons یخ»، افزایش فشار باعث ذوب شدن مقداری از یخ‌ها می‌شود؛ چون چگالی آب بیش‌تر از یخ است.

یاد در سیستم تعادلی «گرافیت \rightleftharpoons الماس»، افزایش فشار باعث تبدیل گرافیت به الماس می‌شود؛ چون چگالی الماس بیش‌تر از چگالی گرافیت است.



۵ دبیر شیمی ناحیه‌ی ۲ شهرکرد



۱. سرعت و تعادل در شیمی، حسین آقایی، صفحه‌ی ۷۸.

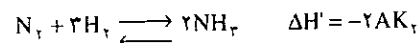
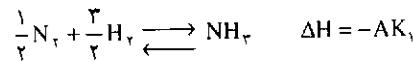
۲. مبانی شیمی تجزیه، جلد اول، اسکوک-وست، صفحه‌های ۳۲-۳۳.

۳. شیمی فیزیک، حسین آقایی، صفحه‌های ۴۴۴-۴۴۵.

K نشان دهنده‌ی سرعت واکنش نیست؛ زیرا هیچ ارتباطی با زمان ندارد و از آن پیروی نمی‌کند. پس، از روی مقدار K نمی‌توان سرعت واکنش را پیش‌بینی کرد.

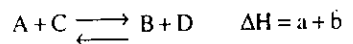
چند نکته در مورد مقدار K

۱. هرگاه واکنش تعادلی را در عددی ضرب کنیم، K به توان همان عدد می‌رسد:



$$K_r = e^{-\frac{\Delta H}{RT}} \Rightarrow K_r = e^{-\frac{2\Delta H}{RT}} = \left(e^{-\frac{\Delta H}{RT}} \right)^2 \Rightarrow K_r = K_1^2$$

۲. هرگاه دو تعادل را با یکدیگر جمع کنیم، مقدار ثابت تعادل آن‌ها در یکدیگر ضرب می‌شود:



$$K_r = K_1 \cdot K_2$$

$$K_r = e^{-\frac{\Delta H}{RT}} \Rightarrow K_r = e^{-\frac{a+b}{RT}} \Rightarrow$$

$$K_r = \left(e^{-\frac{\Delta H_1}{RT}} \right) \left(e^{-\frac{\Delta H_2}{RT}} \right) = K_1 \cdot K_2$$

۳. هرگاه تعادلی را وارونه کنیم، ثابت تعادل آن برعکس می‌شود:



چرا

فهمیدن شیمی معدنی دشوار است؟

حسن حسینی منفرد* و اعظم اشرف نوحه گر**

فاصله‌ی میان استنباط‌ها و واقعیت‌های هیجان‌انگیز بسیار زیاد است

در آغاز دهه‌ی ۱۹۸۰، آن زمان که درس شیمی زار دیرستان می‌گذراندم، شیمی معدنی برایم بسیار کسل‌کننده بود. موضوع‌های خاص این بخش از شیمی عبارت بودند از: ساختار سدیم کلرید، روندهای مبهم تناوبی، کوره‌های بلند و تمام آزمایش‌های تجزیه‌ای کیفی که به‌طور آزاردهنده‌ای نامفهوم به‌منظر می‌رسیدند. کسانی بودند که فکر می‌کردند بخار کرومیل کلرید، برم است و در نتیجه، نمک ذی‌کرومات را به اشتباه به صورت برمیدیناسایی می‌کردند. برخلاف شیمی معدنی، شیمی آلی حتی در سطح ابتدایی نیز بسیار جالب بود. امکان فهمیدن فرایندهای شیمیایی حیات و کشف درمان سرطان سبب شد شیمی آلی موضوع بحث روز شود و جاذبه پیدا کند. در حالی که شیمی معدنی به‌طور واضح ناسلحه‌ی

۱۹ این ویژگی‌ها را نداشت.

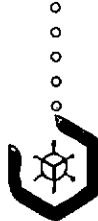
البته، حقیقت درباره‌ی شیمی معدنی بسیار متفاوت است. شیمی معدنی تمام جدول تناوبی را به‌عنوان زمین بازی در اختیار دارد و شیمی همه‌عصرها در همه‌ی ترکیب‌های ممکن زار تمام شرایط قابل دسترس در برمی‌گیرد و مشکل نیز همین جاست. درحالی‌که شیمی آلی بیش‌تر با سیستم‌های زیستی رابطه‌ی روشنی دارد، شیمی معدنی روی «فراورده‌های غیرطبیعی» و خواص غیرعادی آن‌ها تأکید بسیار زیادی دارد؛ فراورده‌هایی که نشانه‌ی آشکاری از زندگی روزمره ندارند و در نتیجه ارتباط میان آن‌ها کم‌تر آشکار می‌شود.

گوناگونی در شیمی معدنی جدید در جریان سه کشف مهم توسط برندگان جایزه‌ی نوبل آشکار شد که در نیم قرن گذشته به‌تکامل این رشته کمک کردند و بیش‌تر پژوهش‌های تازه را در این زمینه بنا نهادند:

۱. اثبات ساختار فروسن در سال‌های

پایانی دهه‌ی ۱۹۵۰، منجر به انفجار فعالیت در میان شیمیدان‌های معدنی شد. آن‌ها دسته‌ی کاملاً تازه‌ای از ترکیب‌های «آلی فلزی» را ستر و بررسی کردند که پیش از این، از وجود آن‌ها کم‌ترین خبری نبود. نتایج کشف این ترکیب‌های آلی فلزی سنتزی که به ترکیب‌های آلی فلزی معروفند، امروزه در شیمی مواد و تولید کاتالیزورها استفاده می‌شوند و کاربرد آن‌ها ادامه دارد. فروسن متواضع، خودش به عنوان کاتالیزگر در حسگرهای گلوکوز برای بیماران دیابتی و به عنوان جزئی از مولکول‌هایی که خواص نوری غیرخطی نشان می‌دهند، کاربرد دارد.

۲. یک دهه بعد، کشف چارلز پلرسن درباره‌ی رفتار کوئوردیناسیونی اثرهای تاجی، اثر تحریک‌کننده‌ی قابل توجهی بر شیمی کوئوردیناسیون داشت که تا آن زمان بیش‌تر شامل کمپلکس‌های ساده از نوع کمپلکس‌های ورز



بود. زمینه‌ی شیمی «متالوسوئزاملوکولی» از این بزاد است؛ واکنش‌های فوق‌العاده خاص که در آنها مخلوط‌های دقیق طراحی شده، یون‌های تغییرپذیر فلز و لیگاندهای پیچیده‌ی پل‌ساز گرد هم می‌آیند، تا کمپلکس‌هایی بسازند که بزرگی و تجمع آنها آشکار شدن سازوکار برخی مجموعه‌های زیستی را در پی دارد.

۳. در دهه‌ی ۱۹۸۰، اکسیدهای مخلوط فلزها که می‌توانند «آبر رسانا» باشند، کشف شدند. این کشف بار دیگر نظرها را به شیمی حالت جامد معطوف کرد. این در حالی بود که پیش از این، حالت جامد دارای زمینه‌ی کاری به نسبت خشک و بی‌روحی بود و بیش‌تر مورد توجه بلورشناس‌ها قرار داشت. شیمی

حالت جامد به یکی از زمینه‌های جدید تحقیقاتی در حال رشد سریع تبدیل شد. به‌تازگی این زمینه با کشف آبر رسانایی در منیزیم بورید، ترقی عمده‌ی دیگری یافته است.

اختلاف میان توصیف شیمی معنی در سطوح ابتدایی و واقعیت، بسیار زیاد است.

شیمی معنی جدید زمینه‌ای با گوناگونی بسیار است و نقش مهمی در بهبود کیفیت زندگی در آینده دارد. در میان رشته‌های دیگر، شیمی معنی در خط اول پیشرفت‌ها در زمینه‌ی پزشکی (کمپلکس‌های فلزی برای تصویربرداری و شیمی درمانی) و فناوری نانو (اجزای مقیاس مولکولی مانند مدارهای منطقی، ابزارهای

مغناطیسی و نوری ذخیره‌ی داده‌ها، سوپرج‌های یا حسگرها) قرار دارد. شیمی معنی هم‌چنین در علم مواد (بسی‌پارها، آبر رساناها، مهندسی بلور، اپتیک‌های غیرخطی) و سنتز مواد آلی (کاتالیزگرهای واکنش‌های جدید) نقش دارد. جای تأسف است که در سرفصل شیمی پیش‌دانشگاهی جای برای بیش‌تر این موضوع‌ها وجود ندارد.



* استادیار گروه شیمی دانشگاه زنجان.

** دبیر شیمی ناحیه‌ی ۱ زنجان.



Ward, M. *Chemistry in Britain*, 2002, 38, 3.

معرفی کتاب

Organic Chemistry

Christina A. Bailey & Philip. S. Bailey



به تازگی در بازار کتاب با کتابی با عنوان «شیمی آلی» روبه‌رو شده‌ایم که ترجمه چاپ پنجم کتاب *Organic Chemistry* نوشته Christina A. Bailey و Philip. S. Bailey است. این کتاب که در سال ۱۹۹۵ توسط انتشارات Prentice - Hall چاپ رسیده است، اینک توسط آقایان دکتر محمد محمود هاشمی، علی عز آبادی و دکتر سید محمد سیدی ترجمه شده است و با ۵۸۵ صفحه به صورت دورنگ در قطع رحلی توسط مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف به چاپ رسیده است.

چاپ نخست این کتاب با شمارگان ۳۰۰۰ با قیمت ۵۵۰۰۰ ریال در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد. گفتنی است که این کتاب افزون بر همهی علاقه‌مندان به شیمی آلی، بیش‌تر برای دانشجویانی مناسب است که در رشته‌هایی بجز شیمی تحصیل می‌کنند. از این رو تهیه و استفاده از این کتاب را به دانشجویان رشته‌ی کاردانی علوم تجربی مراکز آموزش عالی ضمن خدمت و مراکز تربیت معلم هم توصیه می‌کنیم.

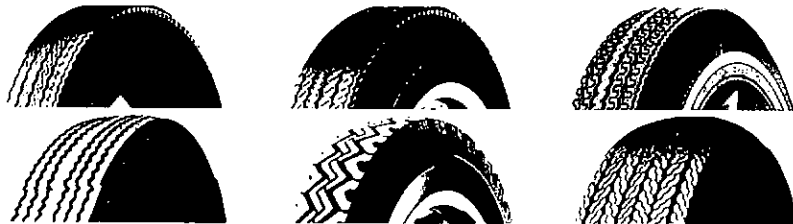
لاستیک‌سازی معرفی صنعت

گفت و گو با مهندس محمدحسن فراهانی

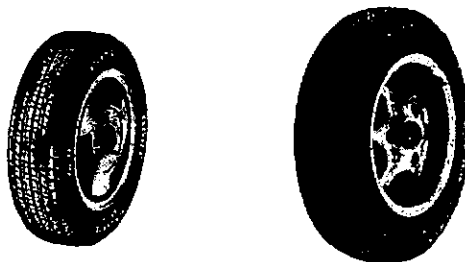
● چه موادی در صنعت لاستیک‌سازی استفاده می‌شوند؟ آیا موادی هم از خارج کشور وارد می‌شوند؟
○ موادی که در صنعت لاستیک‌سازی به کار می‌روند، حدود ۶۰ نوعند که تعدادی از آن‌ها داخل کشور تهیه می‌شوند و تعدادی را هم از خارج وارد می‌کنند. یکی از موادی که در این صنعت استفاده می‌شود، کائوچوی طبیعی است که از خارج وارد می‌شود. دیگری کائوچوی مصنوعی است که دو نوع "SR"، "S.B.R" دارد. این کائوچوهای مصنوعی را از کارخانه‌ی پتروشیمی اراک و بندر امام خمینی تهیه می‌کنیم.
از جمله مواد مورد استفاده در این صنعت «الاستومرها» هستند. الاستومرها خود به دو دسته‌ی طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌شوند.

ماده‌ی دیگر در لاستیک‌سازی دوده یا کربن سیاه است که از کربن اهواز و هم‌چنین دوده‌ی صنعتی پارس تهیه می‌شود. کربن انواع متفاوتی دارد؛ مانند: $N_{۳۳۵}$ ، $N_{۳۳۹}$ و $N_{۵۵۰}$. این انواع، شامل ذرات کربن با اندازه‌های متفاوت هستند. کربن

شکل ۱

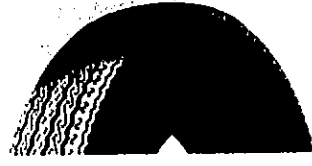


شکل ۲





فرمانپذیری عالی و رانندگی نرم و راحت



دارای ایمنی، رانندگی راحت و قدرت پیچشی مطلوب برای مصرف عام



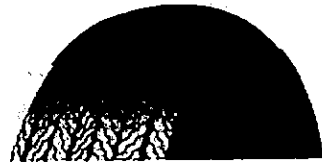
رانندگی نرم و راحت، واکنش خوب و مطلوب برای مصرف عام



دوام عالی، رانندگی نرم و راحت و واکنش مطلوب در هنگام رانندگی، فرمانپذیری عالی و رانندگی نرم و راحت



طرح یخ شکن برای انواع جاده‌های گلی و برفی با شیارهای عرضی، جهت کشانش و ترمزگیری در جاده‌های مختلف با شرایط آب و هوایی متفاوت



رانندگی نرم و راحت و برخورداری از آمیزه‌ی مقاوم جهت طول عمر بیش تر

شکل ۳

فعال کننده‌ها هم در کنار شتاب دهنده‌ها به کار می‌روند. در واقع فعال کننده‌ها شتاب دهنده‌ها را فعال می‌کنند که روی اکسید و استتاریک اسید جزء این دسته مواد هستند. البته گوگرد به عنوان عامل اصلی پخت به کار می‌رود.

● این شرکت برای بالا بردن کیفیت لاستیک تولیدی خود چه اقداماتی انجام داده است؟

○ کیفیت لاستیک به عوامل زیر بستگی دارد:

۱. آمیزه‌ها؛ ۲. ساختار تایر؛ ۳. الگو یا طرح قالب تایر؛ ۴. فرایندهای هنگام تولید.

برای بالا بردن کیفیت لاستیک «فرمولاسیون» لاستیک را اصلاح می‌کنیم. هم چنین استفاده از مواد جدید با کیفیت بالا، کیفیت لاستیک را بالا می‌برد. در ساختار تایر هم تعداد لایه‌های نخ، زاویه‌ی نخ و ضخامت نخ‌ها محاسبه

در ساخت لاستیک به عنوان پرکننده استفاده می‌شود. روغن‌ها هم مواد دیگری هستند که در تولید لاستیک کاربرد دارند و عبارتند از: روغن‌های آروماتیک و آلیفاتیک. روغن‌های آروماتیک حالت نرم کننده دارند و ویسکوزیته‌ی لازم را تولید می‌کنند. دیگر موادی که در لاستیک سازی به کار می‌روند، شتاب دهنده‌ها و فعال کننده‌ها هستند.

● منظور شما از شتاب دهنده‌ها و فعال کننده‌ها چه نوع موادی است؟

○ اگر مراحل تولید لاستیک را به دو مرحله تقسیم کنیم، در مرحله‌ی نخست که مرحله‌ی مستر است دوده با روغن و کائوچو مخلوط می‌شود (لاستیک اولیه بدون مواد پخت). بعد به آن مواد پخت می‌زنند که شتاب دهنده‌ها جزو این دسته‌اند. این کار بین اجزا اتصال برقرار می‌کنند. گوگرد جزء شتاب دهنده‌هاست.

می شود و برای طرح تایر نیز از تازه ترین دستاوردهای جدید استفاده می کنیم.

● چه نوع آزمایش هایی روی لاستیک انجام می دهید و کنترل کیفیت چگونه است؟

○ در آغاز آمایش هایی روی مواد اولیه ی لاستیک در آزمایشگاه انجام می شود که شامل آزمایش خواص فیزیکی و خواص شیمیایی مواد است. سپس مواد اولیه را به صورت آمیزه درمی آورند و یک سلسله آزمایش هم روی این آمیزه انجام می شود. آزمایش های انجام شده شامل مقاومت کششی، تنش، و سایش است. بعد از آن، آمیزه را روی نخ ها قرار می دهند که اصطلاحاً آن را نیم ساخته می گویند و تعدادی آزمایش هم روی این نیم ساخته انجام می شود. در مرحله ی آخر هم روی محصول، آزمایش هایی هم چون آزمون سرعت و آزمون مقاومت صورت می گیرد.

● لاستیک های معیوب و مواد زاید باقی مانده از لاستیک را چه می کنید؟

○ از تایرهای معیوب و لاستیک های زاید استفاده های گوناگونی می شود. برای نمونه، پودر لاستیک در قطعه سازی به کار می رود و از لاستیک های ساییده شده در صنعت روکش استفاده می شود؛ به این صورت که روی لاستیک های ساییده شده دوباره عاج جدید می کشند. به شرط آن که منجید لاستیک سالم باشد و بتوان از آن استفاده کرد.

● لاستیک ها از نظر ساختار به چند دسته تقسیم می شوند؟
○ لاستیک ها دو نوع هستند؛ یک نوع لاستیک های معمولی و نوع دیگر لاستیک های رادیال. لاستیک های رادیال خود به دو نوع تقسیم می شوند. یک نوع که تمام سیمی است، یعنی هم بدنه و هم کمر بند لاستیک سیمی است. نوع دیگر کمر بند سیمی دارد ولی بدنه ی آن نخی است.

● با چه شیوه هایی آخرین اطلاعات در صنعت لاستیک سازی دنیا را به دست می آورید؟

○ یک سلسله اطلاعات را از طریق شرکت های تولیدکننده ی مواد اولیه به دست می آوریم. مطالعه ی نشریه های تخصصی صنعت لاستیک سازی و شرکت در سمینارها و کنفرانس هایی که در دنیا برگزار می شود هم یکی دیگر از روش های به دست آوردن اطلاعات جدید است. هم چنین از طریق عقد قرارداد با مراکز آموزشی و پژوهشی خارج از کشور هم دانش فنی آن ها را به داخل انتقال



شکل ۴

می دهیم.

● در این شرکت چه نیروها و تخصص هایی دارید؟
○ اگر بخواهم به صورت درصدی بگویم، از نیروهای استخدامی شرکت، ۴۰ درصد مهندس پلیمر، ۳۰ درصد مهندس شیمی، ۲۰ درصد مهندس مکانیک و فیزیک کاربردی و ۱۰ درصد هم لیسانس شیمی هستند که البته افراد بعد از استخدام در این شرکت، باید مدت دو سال در دوره های خاصی به عنوان کارآموز شرکت کنند.

● چه توصیه ای برای معلمان و دانش آموزان در زمینه ی انتخاب رشته ی تحصیلی دانشگاهی دارید؟

○ در کشور ما رشته های کاربردی در دانشگاه ها ضعف هستند و بین صنعت و دانشگاه هم ارتباطی وجود ندارد. بنابراین باید برنامه ریزی برای دانشگاه ها به گونه ای باشد که دانشجویان بعد از فارغ التحصیلی دچار مشکل نشوند و افراد بتوانند مشکلات صنعت را حل کنند. توصیه ی من به دانش آموزان این است که رشته هایی را انتخاب کنند که در صنعت کاربرد دارند. چرا که کشور ما، یک کشور در حال توسعه است و به افراد متخصص و کارآمد نیاز دارد.

● با تشکر از شما که وقت خود را در اختیار ما قرار دادید.

روش‌های عملی

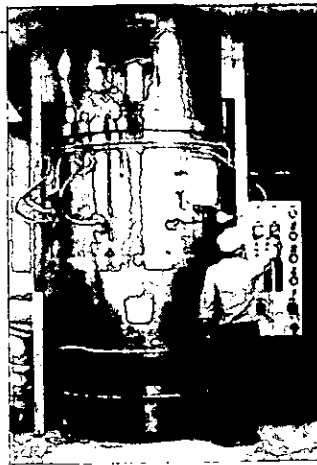
میکروکپسول‌دار کردن و کپسول‌دار کردن مواد

مواد غذایی، جلوگیری می‌کند. اگر در چای کیسه‌ای از سیتریک اسید کپسول‌دار نشده به عنوان عامل ترش کننده استفاده شود، این اسید با مواد تولید کننده‌ی رنگ در چای، یعنی تانن‌ها، واکنش می‌دهد و باعث بی‌رنگ شدن رنگدانه‌های چای می‌شود. برای جلوگیری از این امر از سیتریک اسید کپسول‌دار استفاده می‌کنند.

در تولید گوشت و فرآورده‌های آن از دیرباز، برای تولید فرآورده‌های گوشتی، آن‌ها را به عمل می‌آوردند؛ به ویژه فرآورده‌های خشک و نیمه خشک مانند انواع سوسیس‌ها و سلامی‌ها. از فرآورده‌های باکتری‌های لاکتیک اسید به منظور گسترش بو و مزه و کاهش pH استفاده می‌شود. اما از لاکتیک اسید و سیتریک اسید کپسول‌دار نشده نمی‌توان در این فرآورده‌های گوشتی استفاده کرد. زیرا این اسیدها به سرعت با گوشت واکنش می‌دهند و آن را برای انجام فرایندهای بعدی نامناسب می‌کنند.

برای دستیابی به کیفیت بالاتر، اسید خوراکی را به تدریج و به کندی وارد محفظه‌ی دود دادن فرآورده‌ی گوشتی می‌کنند. گلوکونو دلتا لاکتون^۱، GDL، یکی دیگر از اسیدی کننده‌هاست که سال‌ها در به عمل آوردن گوشت‌ها استفاده می‌شود. شکل کپسول‌دار این اسید با پوششی از چربی‌ها، مشکلات مربوط به GDL کپسول‌دار نشده را حل کرده است.

و قابلیت جاری شدن بدون ایجاد کلوخه و چسبندگی می‌شوند. نمونه‌های اسیدهای خوراکی کپسول‌دار که به صورت تجاری در دسترس هستند، عبارتند از: آدیپیک اسید، اسکوربیک اسید، سیتریک اسید، فوماریک اسید، لاکتیک اسید و مالتیک اسید. برخی از کاربردهای اسیدی



کننده‌ها در فرایند کپسول‌دار کردن، در این جا آمده‌اند: نرم کننده‌ی خمیر از ویتامین C (اسکوربیک اسید) کپسول‌دار برای ایجاد استحکام در بافت خمیر نان‌های رول شده و افزایش کیفیت، بهبود کیفیت برش دادن و رنگ آن‌ها استفاده می‌شود.

افزایش بو و مزه

کپسول‌دار کردن اسیدهای خوراکی از واکنش دادن اسیدها با ترکیب‌هایی همچون مواد تولیدکننده‌ی بو و مزه در

کاربرد مواد کپسول‌دار شده در صنایع غذایی و شیمیایی
۱- اسیدی کننده‌ها

مواد اسیدی کننده به علت‌های گوناگون به مواد غذایی افزوده می‌شوند. برای نمونه، به عنوان اصلاح کننده‌ی بو و مزه یا به عنوان عامل نگهدارنده و تهیه‌ی مواد غذایی استفاده می‌شوند. این مواد به خاطر واکنش با ترکیب‌هایی هم چون صمغ‌ها (پکتین‌ها و انواع نشاسته) و پروتئین‌ها، بهتر در بافت‌ها گسترش می‌یابند. اسیدهای خوراکی کپسول‌دار نشده می‌توانند با ترکیب‌های دیگر موجود در ماده‌ی غذایی واکنش دهند و اثرهای نامطلوبی به جا بگذارند؛ اثرهایی مانند: کاهش عمر نگهداری مواد غذایی حاوی اسانس‌های مرکبات و مواد غذایی شامل نشاسته مانند پودینگ و پای و پرکننده‌ها (در واقع اسید باعث آبکافت نشاسته می‌شود)، کاهش بو و مزه، تغییر رنگ و دوفاز شدن مواد موجود در ماده‌ی غذایی از هم دیگر.

کپسول‌دار کردن اسیدهای خوراکی این مشکلات را از بین می‌برد، زیرا از اکسید شدن مواد جلوگیری می‌کند و آزاد شدن اسید در مواد غذایی به صورت کنترل شده‌ای انجام می‌گیرد. به این ترتیب، زمان آزاد شدن کامل اسید از پوشش کپسول که با حل شدن یا ذوب شدن پوشش در دمای ویژه‌ای انجام می‌گیرد، کنترل می‌شود.

افزون بر این، اسیدهای خوراکی کپسول‌دار موجب کاهش جذب رطوبت در غذا، کاهش گرد و غبار و ذرات ریز،

۲. رنگ های طبیعی

این رنگ ها مانند آناتو، بتاکاروتن و ترمیریک^۲، هنگام حل شدن و جابه جایی و استفاده، مشکلاتی را به همراه دارند و گرد و غبارهای ابرمانندی به وجود می آورند. جابه جایی و استفاده از رنگ های کپسول دار آسان تر است. کیفیت حل شدن این رنگ ها بهبود یافته است و در برابر اکسید شدن پایداری بیش تری نشان می دهند. هم چنین هنگام مخلوط شدن با مواد خشک دیگر به صورت یک نواخت و مناسب پخش می شوند. عمر نگهداری رنگ های کپسول دار معمولاً بیش از دو سال است. درحالی که رنگ های کپسول دار نشده را نمی توان بیش از ۶ ماه نگهداری کرد.

۳. مواد تولیدکننده ی بو و مزه و ادویه ها

این مواد در فرایندهای گوناگون، کپسول دار می شوند و برای تولیدکنندگان مواد غذایی سود فراوانی به همراه دارند. با کپسول دار کردن اسانس های روغنی و دیگر مواد تولیدکننده ی بو و مزه، پایداری آن ها در برابر اکسید شدن افزایش می یابد. افزون بر این، در برابر فرار بودن و تبخیر و نور پایداری می شوند. اسانس به صورت کنترل شده آزاد می شود، از به هم چسبیدن و کلوخه شدن مواد جلوگیری می شود و عمر این مواد نیز افزایش پیدا می کند.

ترکیب های تولیدکننده ی بو و مزه، در تولید فرآورده های گوشتی و فرآورده های دریایی استفاده می شوند. هم چنین اسانس های روغنی مانند منتول، نعناع تند، نعناع و اولئورزین ها جهت پایداری و ثبات بیش تر، کپسول دار می شوند.

مواد تولیدکننده ی بو و مزه که کپسول دار شده اند، به ویژه در تولید فرآورده هایی که در جریان فرایندهای شدید گرمایی قرار می گیرند، استفاده می شوند. ادویه ها نیز به منظور افزایش عمر نگهداری، حفظ کیفیت بو و مزه و

جلوگیری از واکنش دادن با مواد و ترکیب های دیگر موجود در ماده ی غذایی، کپسول دار می شوند. برای نمونه سینامالدهید که یک عامل تولیدکننده ی بو و مزه است و به طور طبیعی دارای خواص ضد میکروبی است، در دارچین وجود دارد و می تواند رشد مخمرها را در فرآورده های نانوائی و شیرینی پزی کند سازد. در فرآورده های نانوائی، می توان از دارچین کپسول دار استفاده کرد؛ بدون این که این ماده بر فرایند تخمیر اثر نامناسبی بگذارد.

به دنبال پژوهش های تازه روی میکروکپسول دار کردن مواد تولیدکننده ی بو و مزه، فرآورده هایی تهیه شده اند که پس از انجام فرآیندهای دشوار گرمایی و مکانیکی مانند پختن در فر، استریل کردن در فشار و اکستروود کردن، مواد میکروکپسول دار، از جمله تعلیق کننده ها، اسیدی کننده ها، غلظت دهنده ها و ترکیب های بسیار فرار را که اغلب در غذاهای تازه حضور دارند می توان در غذاهای فرآیند شده نیز استفاده کرد.

۴. عوامل و رآورنده

این مواد، در فرآورده های نانوائی استفاده ی روزانه دارند و موجب افزایش حجم خمیر، ترد شدن و بهبود کیفیت بافت و ساختار فرآورده های نهایی می شوند. در صورتی که سدیم بی کربنات استفاده شده در خمیر، کپسول دار باشد، از ترکیب زود هنگام این ماده با اسید و آب موجود در خمیر جلوگیری می شود. این ترکیب تا زمانی که خمیر به حالت مناسب برسد دچار تغییر نمی شود. برای کپسول دار کردن این ترکیب ها از انواع روغن ها و چربی ها به عنوان پوشش کپسول کننده استفاده می شود. یکی از مهم ترین فرآورده هایی که در آن از عوامل و رآورنده ی کپسول دار استفاده می شود، خمیر پیتزاست.

۵. سدیم کلرید (نمک خوراکی)
نمک خوراکی را با مواد

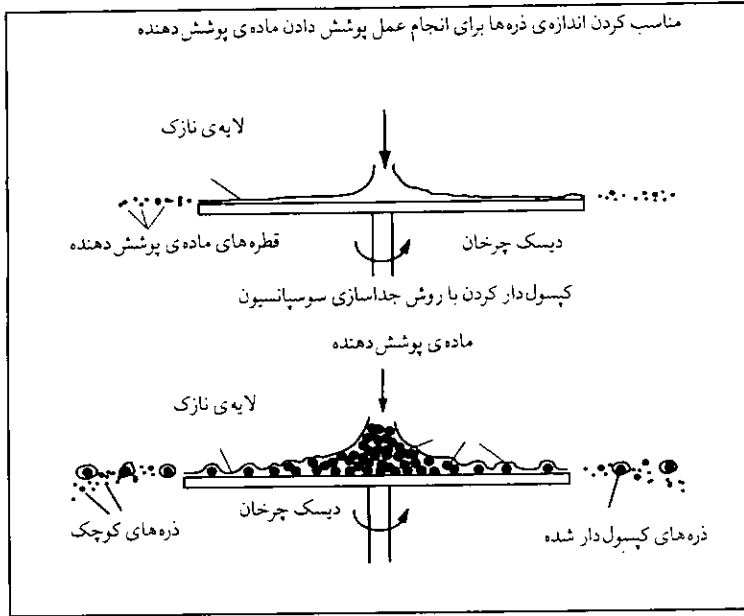
پوشش دهنده ی گوناگون مانند روغن های گیاهی که به میزان جزئی هیدروژن دار شده اند، کپسول دار می کنند تا از تغییر رنگ، تند شدن چربی ها، جذب آب و رشد مخمرها جلوگیری شود. سدیم کلرید میکروکپسول دار، معمولاً موجب بهبود کیفیت روان شدن فرآورده می شود و احتمال کلوخه شدن آن را از بین می برد. از جمله مهم ترین فرآورده هایی که در آن ها از سدیم کلرید کپسول دار استفاده می شود، گوشت های خرد شده، چوب شور، بیسکویت های نمکی (کراکرها) و خمیرهای مخمر دار هستند.

۶. شیرین کننده ها

معمولاً دما و رطوبت محیط بر عوامل شیرین کننده اثر می گذارند. کپسول دار کردن شیرین کننده ها (قندها) باعث کاهش قابلیت جذب رطوبت، بهبود کیفیت روان شدن و حفظ کیفیت شیرینی آن ها می شود. قندهایی که به وسیله ی چربی ها کپسول دار شده اند و در تهیه ی آدامس از آن ها استفاده می شود، به دمای بالاتری برای آزاد شدن نیاز دارند و برخلاف شیرین کننده های کپسول دار نشده که یک باره و به سرعت در دهان آزاد می شوند، به تدریج آزاد می شوند. امروزه آسپاراتام، که یک دی پتید شیرین کننده است و آن را در فرآورده های نانوائی و شیرینی پزی به کار می برند، به صورت کپسول دار تهیه می شود تا در دمای بالای فر تجزیه نشود. اگر آسپاراتام کپسول دار نباشد، در دمای بالا به آمینو اسیدها، آسپاراتیک اسید و فنیل آلانین تبدیل می شود و شیرینی خود را از دست می دهد.

۷. ویتامین ها و املاح معدنی

از این مواد برای تقویت و اصلاح مواد غذایی مانند غلات صبحانه ای، شیر و فرآورده های آن، فرمول بندی غذای کودک و خوراک حیوانات اهلی استفاده می شود. ویتامین های محلول در



شکل ۱ روش جداسازی سوسپانسیون به صورت چرخشی. در این جا لایه ای از مواد پوشش دهنده به وسیله ی یک صفحه ی چرخان روی ذرات مرکزی ریخته می شود و باقیمانده ی مواد پوشش دهنده، بار دیگر از بخش پایین به بالا برگشت داده می شود.



عضو هیأت علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران

1. Glucono deltalactone (GDL)
2. Turmeric



1. Dziezak, J. D. Microencapsulation an Encapsulated Ingredients. Food Technology. 1998. 42 p.p. 136-140. 142-151.
2. Grandmontagne and et al.. Microcapsules made of chitin or of chitin derivatives containing a hydrophobic substance, in particular a sunscreen, and process for the preparation of such microcapsules. 2001. US patent 6, 242, 099. June 5.
3. Pauleti, M. S.. Butter Microencapsulation as affected by composition of wall material and fat. J. Food sci. 1999. 64. p 279.
4. popplewell, L. M. and et al. 1995. Encapsulation system for flavors and colors food Technology. 49. P. 76
5. Rossling and et al. 2001. Method of producing Morphologically uniform microcapsules and microcapsules produced by this method. US patent 6, 294, 204, Sep. 25.
6. Takebayashi and et al. 2000. Method for microencapsulating of a solid substance. US patent 6, 156, 245, Dec.5.

آب و محلول در چربی، هم چنین نمک های معدنی، با پوشش های گوناگون کپسول دار می شوند تا اثرهای مطلوب آن ها حفظ شود.

کپسول دار کردن ویتامین ها و نمک های معدنی، تغییرهای نامطلوبی را که ممکن است در مزه ی مواد غذایی به وجود آیند، کاهش می دهد و مدت زمان آزاد شدن این مواد مغذی را طولانی تر می کند. هم چنین باعث افزایش پایداری ویتامین ها در برابر دماهای بالا و رطوبت می شود و از واکنش این گونه مواد با مواد مغذی دیگر موجود در ماده ی غذایی جلوگیری می کند. کپسول دار کردن ویتامین ها و نمک های معدنی، اغلب موجب بهبود خواص روانروی و کاهش ایجاد گرد و غبار هنگام افزودن این مواد به مخلوط مواد خشک در مخلوط کن می شود.

۸. روغن ها و چربی ها

از مالتود کسترین می توان به عنوان عامل پوشش دهنده ی سطحی برای ذرات ریز کره استفاده کرد و آن ها را میکروکپسول دار کرد. عوامل مؤثر در این فرایند عبارتند از: غلظت مالتود کسترین پوشش دهنده، میزان ماده ی جامد تعلیق کننده و غلظت چربی کره ی استفاده شده نسبت به ماده ی خشک کل امولسیون تولید شده. از پروتئین های آب پنیر نیز می توان برای میکروکپسول دار کردن چربی شیر استفاده کرد. مالتود کسترین ماده ی پوشش دهنده ی مناسبی برای میکروکپسول دار کردن کره با روش خشک کردن پاششی است.

۹. مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی

کیتین و کیتوزان و مشتق های آن ها برای پوشش دادن مواد آبریز و مواد جاذب پرتوی فرابنفش (UV) در صنایع داروسازی و آرایشی به کار می روند. کیتین و کیتوزان یا مشتق های آن ها را با استفاده از یک ماده با سطح فعال و یک عامل ایجاد کننده ی پیوندهای جانبی، همراه با ماده ی درون کپسولی که یک ماده ی محلول در چربی است، به صورت یک امولسیون روغن در آب یا آب در روغن درمی آورند.

۱۰. حشره کش ها

در تولید حشره کش ها نیز از روش میکروکپسول دار کردن مواد جامد حشره کش (مواد مرکزی درون کپسول)، با استفاده از یک پوشش سطحی کپسول کننده، استفاده می شود. این روش کپسول دار کردن معمولاً با استفاده از روش جداسازی فاز انجام می گیرد.

طلا

و لکه های سیاه رنگ

روی پوست

می رسید کسانی که به بیماری های پوستی دیگری مبتلا بودند، در برابر ظاهر شدن چنین لکه هایی، پوستشان آمادگی بیش تری داشته است. برخی پژوهشگران به یک وابستگی فیزیولوژیکی دست یافتند؛ به این ترتیب که بروز این لکه ها در خلال دوره های پیش از قاعدگی، در زنان متداول تر است و این نتیجه با بررسی مجموعه ای غیرآماری از حکایت های بازگوشده توسط دوستان و آشنایان و افراد خانواده ها، مورد پذیرش قرار گرفت.

آیا توجیه علمی برای علت بیماری کیست های پوستی سیاه رنگ وجود دارد؟ بنا بر نظریه های منطقی، یکی از این علت ها خراش برداشتن یا ساییده شدن مکانیکی پوست در اثر تماس با فلزهاست. تکه های بزرگ فلزها برخلاف گرد بسیار ریز آن ها روی پوست از خود اثر یا رنگ به جا نمی گذارند. آزمایش های انجام شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روی لکه های

با مطالعه ی کیست های سفید یا سرخ، ثابت شده است که در شرایط پزشکی عملی، در نتیجه ی تحریک های ملایم مانند خراشیدگی و سرد شدن پوست، تاول هایی روی آن تشکیل می شود.

این اثر قرن ها مورد توجه بوده است و در قرون وسطا از آن در شعبده بازی نیز استفاده می شد. این لکه ها در برخی افراد تنها گاهی و در برخی دیگر نسبتاً به طور منظم ظاهر می شود. از آن جا که وجود آن ها در شمار اندکی از افراد به طور گه گاه بوده است، به نظر می رسد که با برخی تغییرهای شیمیایی که روی پوست ایجاد می شود، ارتباط داشته باشد. در قرن نوزدهم و در آغاز قرن بیستم، درموگرافی سیاه رنگ مورد بررسی قرار گرفت و پژوهش هایی برای یافتن ارتباط میان آن ها و شرایط پزشکی گوناگون انجام شد. پیش بینی می شد که این شرایط در بیماری هایی که به حساسیت های پوستی دچارند، متداول تر است. اما این نظریه بعدها رد شد. هم چنین به نظر

در میان اسرار بی شماری که در دنیای شیمی نهفته اند، معماهایی نه چندان بزرگ و مهم وجود دارند که با وجود فریبندگی، به طور جدی بررسی نشده اند. از آن جا که آزمایش هایی روی این ناشناخته ها انجام نگرفته است و به جای هرگونه بررسی های علمی، تنها دلایل افسانه ای در مورد آن ها در دسترس بوده اند، داستان ها و ضرب المثل هایی درباره ی آن ها رواج یافته است.

به تازگی، در یک گفت و گوی جمعی آموزش شیمی درباره ی این واقعیت که روی پوست برخی افراد پس از تماس با طلا نشانه های سیاه رنگی پدید می آید، یک بحث گروهی هم زمان انجام گرفته و خاطر نشان شده که این امر ناشی از وجود بیماری کم خونی در این افراد است.

البته، این بیماری به راحتی وجود دارد و نام «درموگرافی سیاه رنگ» نیز برای آن برگزیده شده است. در میان کسانی که با داد و ستد طلا سر و کار دارند، از آن به لک شدن یا سیاه شدن هم یاد می شود.



سیاه‌رنگ پوست، آذره‌های نسبتاً بزرگ طلا را نشان می‌دهند. سیاه‌رنگ شدن پوست در اثر گرد و غبار نیز می‌تواند همان اثر را داشته باشد.

گردهای بسیار ریز ترکیب‌هایی هم چون روی اکسید، تیتانیم دی‌اکسید، کلسیم کربنات و آهن III اکسید که اغلب در کرم‌های آرایشی و داروهای پوستی مانند محلول‌های شست‌و‌شو هم چون کالامین^۱ و گردها استفاده می‌شوند، از این جمله هستند. حتی در صورت استفاده‌ی بسیار نادر از این مواد، ساییدگی پوست توسط طلا امکان‌پذیر است. میزان درجه‌ی سختی مواد معدنی برای تیتانیم دی‌اکسید و روی اکسید ۵/۵ است و نشان می‌دهد، این ترکیب‌ها از پلاستین (با درجه‌ی سختی ۴) و طلا یا نقره (با درجه‌ی سختی ۲/۵) سخت‌ترند. گستره‌ی درجه‌ی سختی از عدد ۱ (برای تالک) آغاز شده، با عدد ۱۰ (برای سخت‌ترین ماده‌ی معدنی یعنی الماس) پایان می‌یابد. ماده‌ای که درجه سختی بالاتری داشته باشد، می‌تواند روی ماده‌ای که سختی آن کم‌تر است، خراش ایجاد کند. ممکن است خراشیدگی یک رویداد تکراری روی پوست بیمارانی باشد که پوست حساس و آشفته‌ای دارند و با احتمال بیش‌تری از این گردهای آرایشی و بهداشتی و محلول‌های شست‌و‌شو،

استفاده می‌کنند. ساییدگی ایجاد شده توسط طلا به راحتی روی پوست قابل تشخیص است: پاشیدن یک داروی پوستی به شکل گرد روی مچ دست که دارای نشاسته‌ی ذرت و روی اکسید^۲ است، لیف زدن و خشک کردن هر نوع گرد قابل تشخیص روی پوست و تماس تکه‌ای طلا با سطح پوست، لکه‌های سیاه‌رنگ ممکن است با یک تریه‌بی ملایم روی پوست تشکیل شوند. کم‌نی پماد روی اکسید که روی سراسر پوست مالیده می‌شود، می‌تواند چنین اثری را به دنبال داشته باشد. اگر از نشاسته‌ی ذرت استفاده شود یا پوست تمیز مورد آزمایش قرار گیرد، طلا هیچ اثری از خود به جا نمی‌گذارد. به این ترتیب، معما حل شده است. این طور نیست؟

آیا هر ساز و کاری که یک پدیده را توجیه کند، خود به خود سبب حذف ساز و کارهای دیگر می‌شود؟ رابطه‌ی میان خلوص طلا و بیماری درموگرافی سیاه‌رنگ، مورد پذیرش همه نیست. برخی بر این باورند که این اثر توسط طلائی که خلوص آن از ۱۸ عیار کم‌تر است، روی می‌دهد. درحالی که برخی دیگر، احتمال ساییدگی پوست را با طلائی خالص‌تر بیش‌تر می‌دانند. عیار طلائی خالص ۲۴ است. ۱۴ قیراط

طلا، ۱۴ جزو طلا دارد که با ۱۰ جزء، از فلزهای پایه، سخت‌تر شده است. بنابراین این نمونه از طلا شامل ۵۸ درصد طلاست. باقیمانده‌ی این نمونه را معمولاً مس و نقره تشکیل می‌دهند. آلیاژهای طلا در جواهرسازی کاربرد دارند؛ زیرا طلا فلزی کاملاً نرم است و آلیاژها سخت‌ترند. در واقع، ساییدگی پوست توسط آلیاژهایی که مقدار طلا در آن‌ها بیش‌تر است، کم‌تر روی می‌دهد. اما این توضیح در همه حال درست نیست. هم چنین ساییدگی پوست در فردی که همیشه از یک جواهر استفاده می‌کند، یا هر روز یک ماده‌ی آرایشی مشخص را به کار می‌برد، ولی تنها گاهی لکه‌های سیاه‌رنگ را روی پوست خود مشاهده می‌کند، دلیل کافی و مناسبی به نظر نمی‌رسد.

توضیح درست این است که واکنش فلز با ترکیب‌هایی ناپایدار گوگرد موجود در عرق بدن که غلظت آن‌ها توسط هورمون‌ها کنترل می‌شود، تأیید شده است. مقدار مس در طلای ۱۴ عیار قابل توجه بوده، مس سولفید هم سیاه‌رنگ است. هم چنین مشاهده شده است که طلای خالص به آرامی در محلول‌هایی از آمینواسیدها حل می‌شود؛ به ویژه آمینو اسیدهایی که شامل گوگرد باشند، مانند سیستین.

طلا در محلول آمینواسیدهای حاوی گوگرد با افزایش pH بیش تر تجزیه می شود. تجزیه ی طلا در این محلول ها با تشکیل رسوب سفید یا سیاه رنگ همراه است. تاکنون اجزای سازنده ی رسوب سفید رنگ تعیین نشده اند.

رسوب سیاه رنگ بیش ترین میزان طلای فلزی را دربردارد که احتمالاً از تفکیک کمپلکس هایی که پایداری چندانی ندارند، حاصل شده است. طلایی که عیار آن کم و مقدار مس و فلزهای آلیازی دیگر در آن بیش تر است، بیش تر حل می شود و هر دو فلز مس و طلا با غلظت بیش تری در محلول دیده شده اند. از آن جا که درباره ی دفع آمینواسیدها از پوست مطالب بیش تری به چاپ نرسیده است و خواه ناخواه مقدار نوع آمینواسیدها به طور عمده در طول چرخه ی قاعدگی زنان دچار تغییر می شود، به نظر می رسد که این نتایج درست باشد.

تازه ترین ایده این است که این بیماری به طور برجسته ای مربوط به زنان و کسانی است که دچار هیجان های روحی هستند و به آن «سندرم پیش از قاعدگی»^۱ می گویند.

سرانجام، ثابت شده است که طلا با کلر کمپلکس هایی مانند $AuCl_4^-$ و $AuCl_2^-$ را تشکیل می دهد که طلا در آن ها آمادگی فراوانی برای کاهش یافتن به طلای آزاد دارد. این کمپلکس ها می توانند در محلول های نمکی با خاصیت اسیدی تشکیل شوند. البته، کلر در سطح پوست وجود دارد و می تواند عاملی برای خورده شدن زینت آلات طلایی باشد؛ یعنی طلای موجود در کمپلکس ممکن است روی پوست کاهش یابد.

همه ی این گفته ها به این نتیجه ی

منطقی می انجامد که وقوع بیماری کیست های پوستی سیاه رنگ چندین دلیل دارد. سایدگی حاصل از وجود ذره های سخت روی پوست، بی تردید یکی از آن ها است. تجزیه ی اکسایشی طلا و فلزهای دیگر (که به صورت آلیاژ همراه طلا هستند، مانند مس) در حضور آمینواسیدهای موجود روی پوست نیز دلیل دیگری است. این واکنش ها با تغییر pH پوست و میزان کلریدهای موجود، ممکن است به طور مؤثرتری روی دهند. سایدگی شدن پوست توسط زینت آلاتی که عیار طلا در آن ها بیش تر است، کم تر روی می دهد و انحلال اکسایشی، بیش تر طلا با خلوص پایین تر را مورد حمله قرار می دهد.

لکه های سیاه رنگ پوستی که در این بررسی ها مورد توجه قرار گرفتند، نشانه ی کم خونی هستند. حکایت هایی با این مضمون نیز موجود است که درمورگرافی سیاه رنگ در فرد مبتلا به دیابت زمانی که مقدار قند خون کنترل نمی شود، ظاهر می شود. هنگامی که به این فرد انسولین تزریق می شود، لکه ها ناپدید می شوند. گزارش های دیگر پیش بینی می کنند که داروهای مُدر و ویتامین C این پدیده را کاهش می دهند. برخی گزارش های فریبنده ی دیگر نیز در دست است که لکه های سیاه رنگ در محل های فلج شده ی پوست فرد از میان می روند، اما نه در بخش هایی که به طور موضعی فلج نشده اند. با این که سایدگی شدن پوست به آسانی قابل مشاهده است، اما هنوز یک سازو کار اسرارآمیز دارد.

امروزه، به کمک روش هایی هم چون الکتروفورزمیویرگی، به راحتی می توان ترکیب هایی هم چون آمینواسیدها را در نمونه هایی با مقدار بسیار کم تعیین کرد. حتی ممکن است این روش ها ما را

به استفاده از آن ها در تشخیص برخی شرایط پزشکی یا عدم توازن در آن ها هدایت کنند، اما تا زمانی که چنین بررسی هایی تحقق نیافته اند، ما تنها می توانیم در این زمینه ها بیندیشیم.



1. black dermographism

۱. کیست های مادرزادی محتوی پوست، مو، دندان و...

2. calamine

۲. مخلوطی از روی اکسید و آهن اکسید که در ساختن محلول های شست و شو و پمادها به کار می رود.

۳. بودر بچه که شامل نشاسته ی ذرت، روی اکسید و کائولن است.

4. premenstrual syndrome



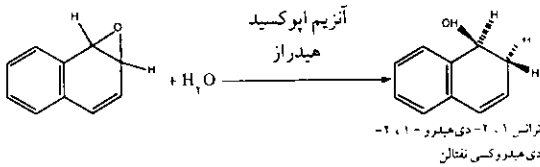
Kebbekus, B. B. *J. chem. Educ.* 2000, 77, 1298.



نفتالن سرطان زاست

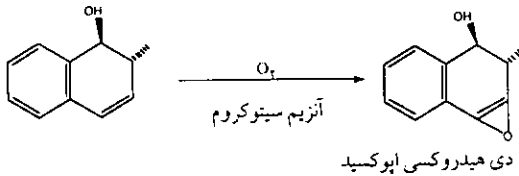
اصغر بدائی *

می شود. آزمایش نشان می دهد که یک اتم اکسیژن گروه های هیدروکسیل، از اکسیژن هوا و دیگری از آب به دست آمده است.



گروه های هیدروکسیل باعث افزایش حل شونده گی هیدروکربن آروماتیک در محیط آبی درون سلولی می شوند و به جابه جایی این مواد از بدن کمک می کنند.

اما این دی اول می تواند دستخوش اکسایش بیش تری شود و به دی هیدروکسی اپوکسید برسد. پژوهش ها نشان داده اند که دی اول اپوکسید به معنای واقعی یک سرطان زاست.

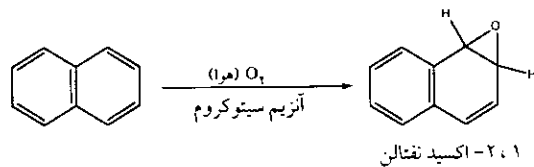


NH_2 - مربوط به یک باز نوکلئوزیدی، آن اکسید را مورد حمله ی نوکلئوفیلی قرار می دهد و حلقه را باز می کند. اتصال این گروه هیدروکربنی به رشته ی DNA مانع از جفت شدن آن رشته با مکمل خود می شود و رشته ی DNA از انجام وظایف خود بازمی ماند. این فرایند، در پی یک جهش به ایجاد سرطان می انجامد.

هیدروکربن های آروماتیک، به ویژه انواع چند هسته ای جوش خورده از جمله کشنده ترین مواد سرطان زا هستند؛ مانند: نفتالن، بنزوپیرن و ۹-متیل-۱ و ۲-بنزانتراسن و... قطران زغال سنگ منبع غنی هیدروکربن های آروماتیک است که از سوختن ناقص مواد آلی مانند توتون و تنباکو حاصل می شود. نفتالن (۷۵٪) فراوان ترین جزء موجود در قطران زغال سنگ است. از نفتالن برای محافظت پارچه های پشمی در برابر بید و رفع بوهای نامطلوب استفاده می شود. هم چنین در آزمایشگاه های مقدماتی به عنوان تمرین اندازه گیری دمای ذوب مواد به کار می رود.

به تازگی دانشمندان آمریکایی نشان داده اند که نفتالن باعث دچار شدن سریع موش ها به سرطان (به ویژه در ناحیه ی بینی) می شود. نکته ی جالب توجه این است که مقدار نفتالن استنشاق شده توسط موش ها با مقداری که انسان معمولاً در محیط زندگی یا محل کار تنفس می کند، یکسان بوده است.

بدن انسان برای سم زدایی و دفع ترکیب های آروماتیک، آن ها را به فنول و الکل تبدیل می کند. برای نمونه بنزن به فنول، و نفتالن به ۱ و ۲-دی اول تبدیل می شود. کبد اندامی است که این کار را انجام می دهد. واکنش اکسایش ترکیب های آروماتیک به کمک آنزیم هایی کاتالیز می شود که به فراوانی در کبد یافت می شوند. مهم ترین این آنزیم ها گروهی از پروتئین های رنگی به نام «سیتوکروم» هستند. این آنزیم ها محتوی آهن هستند و نقش آن ها تبدیل اکسیژن هوا به فعال ترین شکلی است که بتواند به سیستم های مقاوم در برابر اکسایش هوا حمله کند. از اکسایش ترکیب های آروماتیک فرآورده های ناپایداری به نام «آرن اکسید» تولید می شوند. نفتالن توسط آنزیم های حاصل از کبد موش به ۱ و ۲-اکسید نفتالن تبدیل می شود.



آرن اکسید توسط آنزیم دیگری به ترانس ۱ و ۲-دی اول تبدیل

* دبیر شیمی ناحیه ی ۳ شهر قم

۱. روزنامه ی همشهری. شماره ی ۲۳۲۹. مورخ ۱۱/۱۱/۷۹

۲. شیمی آلی موریسون- بوید. جلد ۳. نشر مشهد. ۱۳۶۹

3. Ege, S. Organic Chemistry. 2nd ed. 1989.



اسدالله ناسمی

آلودگی گرمایی

و دیگر موجودات زنده ی آبی اثر می گذارند. سرعت متغیر رشد جلبک با تغییرات دما، باعث می شود، جلبکی که غذای دلخواهی برای ماهی هاست، جانشین نوع دیگری از جلبک شود که ارزش غذایی کم تری دارد و یا حتی ممکن است برای ماهی ها، سمی باشد. هم چنین از آن جا که سرعت سوخت و ساز با دما زیاد می شود، ماهی ها هنگامی که دمای آب افزایش می یابد، به غذا و اکسیژن بیش تری نیاز دارند.

تغییرات دمایی، هم چنین بر فرایندهای فیزیولوژیکی دیگری نیز اثر می گذارند و برخی از ماهی ها به وسیله ی «شوک گرمایی» و یا حتی تغییرات کوچک دمایی، از بین می روند. حتی اگر همه ی منابع آلودگی کنترل شوند، اتلاف گرما به عنوان صورتی از انرژی که به صورت های دیگر آن تبدیل می شود، اجتناب ناپذیر است. برای کاهش آلودگی گرمایی محیط زیست باید یا مقدار اتلاف گرما به حداقل برسد یا گرمای تلف شده برای کارهای سودمند به کار گرفته شود. می توان با به کار بردن

هرگز امکان پذیر نیست. یکی از کاربردهای عمده ی اصول شیمیایی، تشخیص و تعیین اثرهای زیست محیطی و بهبود کیفیت آن بیش از گذشته است. اکنون یکی از انواع آلودگی های محیط زیست را بررسی می کنیم:

آلودگی گرمایی

نتیجه ی اصلی قانون دوم ترمودینامیک و حد نظری بازده موتورهای گرمایی این است که بخشی از انرژی گرمایی جذب شده به وسیله ی یک جسم در حال کار (مانند بخار)، باید به کار تبدیل شود و باقیمانده باید به محیط پس داده شود. اهمیت این امر، برای یک کارخانه ی تولید برق با سوخت فسیلی در شکل بررسی شده است. آب سرد مورد استفاده برای سرد کردن بخارهای خروجی، انرژی گرمایی را به محیط زیست وارد می کند. این «اتلاف گرما» معمولاً آلودگی گرمایی نامیده می شود.

بهترین اثرهای شناخته شده ی آلودگی گرمایی، آن هایی هستند که روی ماهی ها

... عالی ترین سایبانی از هوا، این چرخ گردون شجاع آویزان بر سر ما، این سقف با عظمت منبت کاری شده با ستاره های طلایی، چرا برای من به جز دسته ای از بخارهای کشنده و گناه و تقصیر، چیز دیگری به نظر نمی رسد؟

همه ی فرایندهای خود به خودی یا طبیعی، برگشت ناپذیرند.

۲. فرایندهای طبیعی با یک افزایش در آنتروپی (بی نظمی) کل، برای سیستم و محیط اطراف آن همراهند.

بنابراین هرگونه تغییر دلخواه، با اثرهای زیست محیطی همراه است. اغلب، این اثرها زیان آور به نظر می رسند. پیش از انجام هر فرایند جدید، نیاز است اثرهایی که آن فرایند روی محیط زیست ایجاد می کند، به طور دقیق بررسی شوند.

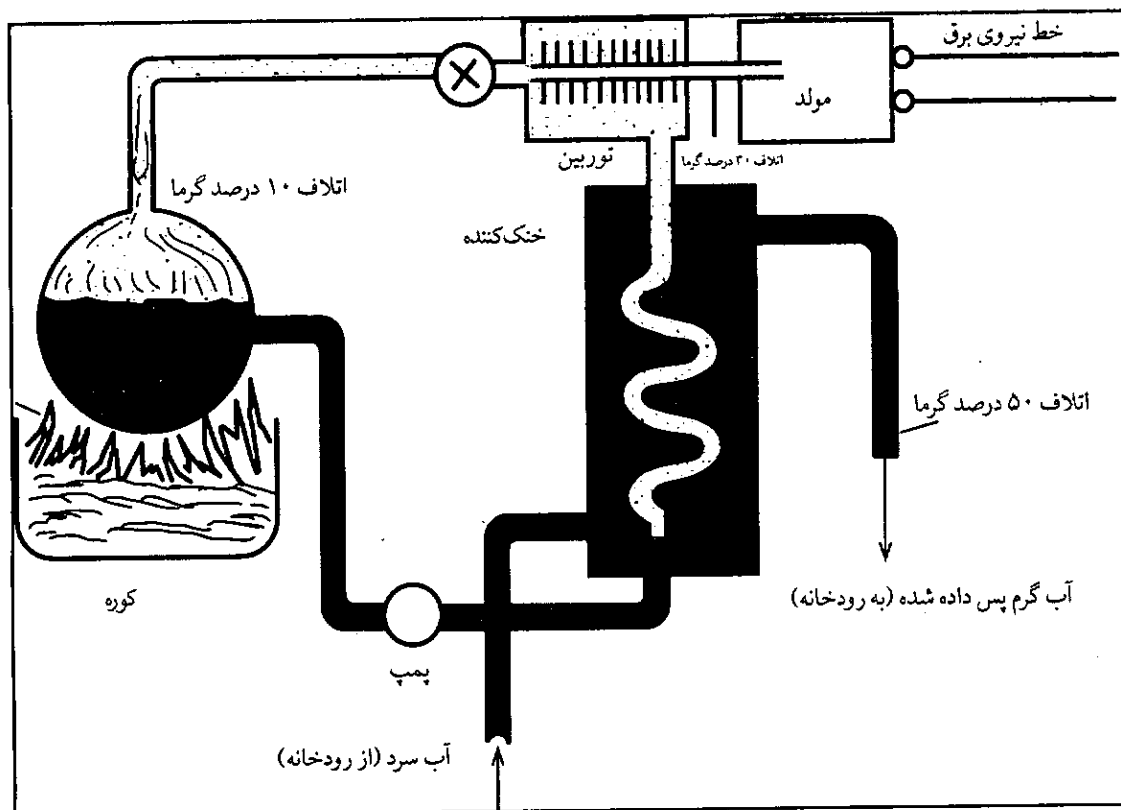
متأسفانه در اغلب موارد، اثرهای زیست محیطی بسیار پیچیده و وابسته به یک دیگر هستند و تشخیص و ارزیابی آن ها

موتورهای گرمایی با بازدهی بیش تر و تبدیل مستقیم شکل های دیگر انرژی به برق، اتلاف گرما را کاهش داد؛ برای نمونه، می توان از سلول های سوختی و وسایل انرژی خورشیدی استفاده کرد. استفاده از گرمای تلف شده برای انجام کارهای سودمند نیز می تواند از راه طرح های جدید انجام شود. برای نمونه، استفاده از اتلاف گرمایی کارخانه های تولید برق، با ذخیره

کردن آب داغ برای مقاصد تجاری، صنعتی و... یا استفاده از این آب در کشاورزی. تاکنون، هیچ یک از پیشنهادها و طرح های مربوط به آلودگی گرمایی، به خوبی توسعه نیافته است و پیش از این که راه حل ها پایه گذاری شوند، مسأله از اهمیت بیش تری برخوردار می شود. انتظار می رفت مصرف سرانه ی انرژی در ایالات متحده در سال ۱۹۸۰، به حدود

11500 kWh برسد. این مقدار، به آب سردی با سرعت و میزان ۲۰۰ بیلیون گالون در روز نیاز دارد. این مقدار در سال ۲۰۰۰ به ۴۰۰ یا ۵۰۰ بیلیون گالون در روز رسید. بنابراین، کل آب سطحی زاید در ایالات متحده، حدود ۱۲۰۰ بیلیون گالون در روز است.

شکل زیر، بازدهی یک نیروگاه را که با سوخت فسیلی کار می کند، نشان می دهد:



آب در یک دیگ بخار گرم می شود و به بخاری بسیار گرم با دمای حدود 550°C و 200 atm فشار تبدیل می شود. بخار در توربینی که با چرخش تیغه های گردان کار می کند، منبسط می شود. میله ی توربین، مولد^۱ را می گرداند و برق تولید می کند. بازدهی تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی در ترکیب توربین - مولد، تقریباً ۱۰۰ درصد است. اگر بخار به محیط پس داده شود، همه ی آب موجود در دیگ بخار باید سرد باشد. این عمل در مقایسه با زمانی که بخار به دیگ باز می گردد، به سوخت بیش تری برای گرم کردن نیاز دارد.

به هر حال بخار پس از انجام کار در توربین، به علت حجم زیاد آن، باید سرد شود و پیش از این که به دیگ برگردد، به مایع تبدیل شود. آبی که برای سرد کردن بخارها استفاده می شود، بیش از ۵۰ درصد از انرژی گرمایی را که در سوختن سوخت آزاد می شود، حمل می کند. این اتلاف گرما آلودگی گرمایی تولید می کند.

۱۳۳

۵ دبیر شیمی شهرستان علی آباد کتول، استان گلستان.

1. generator

Petrucchi, R.H. General Chemistry, Principles and modern applications, 2nd ed.

۱۳۴

تازه‌های طبیعی



ترکیب‌های موجود در سیر، خاصیت ضد مالاریا و ضد سرطان دارند

گروهی از ترکیب‌ها که معمولاً در سیر یافت می‌شوند، نه تنها در درمان مالاریا مؤثرند، بلکه با ساز و کاری مشابه در برابر سلول‌های سرطانی عمل می‌کنند. پژوهشگران دانشگاه تورنتو گزارش این دستاوردها را در پنجاهمین جلسه‌ی سالانه‌ی انجمن بهداشت و پزشکی نواحی گرمسیری آمریکا^۱ در آتلانتا^۲ ارائه دادند.

یان کراندال^۳، دانشیار آزمایشگاه پاتوبیولوژی دانشگاه تورنتو که در این زمینه به بررسی پرداخته است، می‌گوید: «در برابر این پرسش که آیا خوردن سیر نشانه‌های بیماری مالاریا را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باید گفت بله؛ بنا به شواهد موجود چنین است. ترکیب‌هایی با عنوان دی‌سولفیدها که به‌طور طبیعی در سیر، پیاز و درخت ماهون وجود دارند، خواص ضد قارچ، ضد سرطان و ضد مالاریا از خود نشان داده‌اند. سال‌ها، پژوهشگران از وجود ترکیبی در سیر آگاه بودند که می‌تواند، در درمان مالاریا مؤثر باشد و سرانجام وجود آن را در نمونه‌های جانوری ثابت کردند.»

به هر حال، کراندال و همکارانش بیش‌تر به درک چگونگی عمل دی‌سولفیدها در برابر میکروب‌ها علاقه‌مند بودند. آن‌ها ۱۱ ترکیب

دی‌سولفیدی سنتزی را در برابر سلول‌های مبتلا به مالاریا و سرطان آزمایش کردند. نتیجه این بود که نه تنها همه‌ی دی‌سولفیدها در برابر پلاسمودیوم فالسی پاریوم^۴، انگل مالاریا، بلکه در نابود کردن سلول‌های سرطانی مؤثر بودند.

کراندال می‌گوید: «ما در پی یافتن وجوه مشترک این ترکیب‌های فعال بودیم. به نظر می‌رسد سلول‌های مبتلا به مالاریا و سرطان در برابر این ترکیب‌ها حساسیت مشابهی دارند.» کراندال بر این باور است که ساز و کار این عمل ممکن است، در سیستم گلوکوتاتیون^۵ سلول نهفته باشد. گلوکوتاتیون کاهش می‌یابد و مانند ذخیره شدن انرژی در باتری، در سلول ذخیره می‌شود. سپس گلوکوتاتیون کاهش یافته، به رفع آسیب ناشی از ذرات زیانبار در سلول می‌پردازد. سیستم گلوکوتاتیون در سلول اهمیت ویژه‌ای دارد که عبارت از تولید دوباره و بسیار سریع سلول‌های مبتلا به مالاریا و سرطان است. در واقع، ذرات زیانبار، فراورده‌های جانبی و طبیعی سوخت و ساز سلولی هستند.

اجوئن^۶، دی‌سولفیدی است که به‌طور طبیعی در سیر وجود دارد و به عنوان یک بازدارنده در کاهش گلوکوتاتیون

عمل می‌کند. کراندال می‌گوید: «سلول‌های طبیعی از گلوکوتاتیون پر می‌شوند و به این ترتیب می‌توانند، از عهده‌ی فشار اکسایشی که ناشی از سوخت و ساز سلولی است بمانند. اما در حضور یک بازدارنده، این سلول‌ها قادر به انجام این کار نیستند. در نتیجه بیش‌تر مورد آسیب قرار می‌گیرند و سرانجام می‌میرند.»

کراندال امیدوار است که روزی این ترکیب‌ها نه تنها در درمان مالاریا، بلکه در رفع انواع سرطان‌ها استفاده شوند. اگرچه هنوز یک اشکال باقی می‌ماند و آن هم بوی نامطبوع سیر است؛ چون هر وقت که در یک شیشه‌ی سیر در آزمایشگاه باز می‌شود، همه پا به فرار می‌گذارند!

1. American Society of Tropical Medicine and Hygiene
2. Atlanta
3. Crandall, I.
4. plasmodium falciparum
5. glutathione
6. ajoene

Science Daily, 2001, Nov. 13.



آشکار سازی اتم‌های متحرک و تکانه‌های فراسریع پرتوهای X

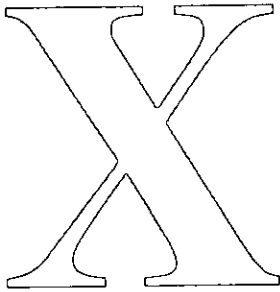
شاید برخی از افراد که دهه‌ی ۱۹۵۰ را پشت سر گذاشته‌اند، هنوز شگفتی ناشی از دیدن انگشت‌های خود را توسط دستگاه‌های تولید پرتوی X به یاد می‌آورند. اگرچه که با کشف اثرهای زیان‌آور این پرتوها، بسیاری از آن دستگاه‌های تصویربرداری به انبار کالاهای قراضه فرستاده شد، اما هنوز هم این پرتوهای X سودمند در بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌ها، دندانپزشکی‌ها و رصدخانه‌ها (برای پژوهش درباره‌ی فضای بیرونی) کاربرد فراوانی دارند. هم‌چنین این پرتوها در بسیاری از زمینه‌ها، از زیست‌شناسی گرفته تا علم مواد، جهت بررسی ساختار میکروسکوپی ماده مورد استفاده قرار می‌گیرند. هم‌اکنون، گروهی از پژوهشگران گروه فیزیک دانشگاه میشیگان^۱ و مرکز تازه‌ای در این دانشگاه در زمینه‌ی علم همدوسی و علم فراسریع نوری^۲، یک سوویچ فراسریع را برای پرتوی X ارایه داده‌اند. پژوهشگران به کمک این سوویچ می‌توانند حرکت اتم‌های سازنده‌ی یک ماده را ردیابی کنند و اطلاعاتی درباره‌ی دینامیک حرکت مولکولی به دست آورند.

پژوهشگران دانشگاه میشیگان از یک منبع لیزری فراسریع استفاده کرده‌اند که با تولید یک تکانه‌ی آکوستیکی بسیار کوتاه فضایی و زمانی، مانند یک چکش روی سطح یک بلور عمل می‌کند. این تکانه الگوهای پراش بلور را اصلاح می‌کند و از آن می‌توان برای انتقال انرژی

از یک پرتوی پراش یافته به پرتوی دیگر استفاده کرد. به دیگر سخن، این منبع لیزری به پرتوی X کمک می‌کند تا به ثبت حرکت‌ها در سرتاسر مولکول‌ها بپردازد، درست مانند یک دوربین stop-action که نور به کمک آن، حرکت‌ها را در جریان یک بازی فوتبال ثبت می‌کند.

در برابر تصویربرداری‌های ورزشی که ممکن است با سرعت‌های میانگین حدود یک پانصدم ثانیه کار کنند، فیزیکدانان دانشگاه میشیگان به سرعت‌های پیکوثانیه (یک تریلیونیم ثانیه) دست یافته‌اند.

ماتیو دی کمپ^۳ می‌گوید: «اگر ما بتوانیم پرتوی X را با سرعت بسیار زیاد به کار ببریم، توانایی تولید یک تکانه‌ی فراسریع پرتوی X را برای بررسی دینامیک سیستم‌های بسیار پیچیده، خواهیم داشت. در واقع، همه چیز (مانند پروتین‌ها) را می‌توان به صورت یک بلور ساخت. «هم‌چنین او یادآوری می‌کند که تکانه‌های فراسریع برای بررسی امواج شوک نیز می‌توانند به کار گرفته شوند. فرنک کراز^۴ و کریستین اسپیلمان^۵ از دانشگاه فناوری وین^۶ در تفسیر یک مقاله می‌گویند که این کار فصل کاملاً تازه‌ای



را در کنترل ساختار زمانی به کمک پرتوی X خالص می‌گشاید. آن‌ها می‌افزایند که با وجود چالش‌های فراوان که هنوز بر آن‌ها چیره نشده است، سوویچ پرتوی X ابزاری با کاربرد همه‌جانبه است و تقریباً بی‌آن‌که تماسی با منبع داشته باشد می‌تواند به هر خط پرتوی افزوده شود. چنین سوویچ‌های فراسریعی را می‌توان برای جست‌وجوی دینامیک ساختاری ماده، به عنوان یک بخش کلیدی در جعبه‌ی ابزار پرتوی X به شمار آورد.

1. Michigan 2. Optical Coherent and ultrafast Science
3. Decamp, M. F. 4. Krausz, F. 5. Spielmann, ch.

Science Daily, com, 2001, Sep. 25.



پژوهشگران، نخستین آهنربای پلاستیکی را می سازند

گروهی از شیمیدان‌های دانشگاه نبراسکا^۱ در لینکلن^۲ آمریکا، نخستین آهنربای پلاستیکی در جهان را می سازند. کار روی این طرح پژوهشی دشوار ۱۳ سال به درازا کشید و سرانجام آندرزج راجکا^۳ پروفیسور شیمی همراه با همسر و همکارش سوچارا راجکا و یک دانشجوی دوره ی دکتری به نام جیرووات ونگزیرا تاناکول^۴ در آغاز سال جاری در این زمینه به موفقیت دست یافتند. نتایج این پژوهش با پشتیبانی مالی «بنیاد ملی علوم و مرکز پژوهش» و آنالیز مواد دانشگاه نبراسکا در شماره ی شانزدهم مجله ی Science، مجله ی هفتگی انجمن پیشرفت علوم آمریکا، به چاپ رسید.

راجکا می گوید: «آهنرباهای آلی نیز شناخته شده اند، اما آن‌ها در اصل، بلورهایی از مولکول‌های کوچکند. از آن‌جا که این آهنربا نخستین بسی پار آلی است که خاصیت مغناطیسی دارد، موضوع این پژوهش امر بی مانندی است. بسی پار، مولکول بزرگ و زنجیرمانندی است که از واحدهای تکراری نسبتاً کوچکی تشکیل شده است. یک بسی پار آلی ترکیبی ساخته شده از کربن است. بنابراین ساخت یک آهنربای پلاستیکی به فلز نیازی ندارد.»

راجکا می افزاید: «مدت زمان لازم برای ساخت این آهنرباها، بیش از ۳۰ سال پیش پیش بینی شد و به ویژه در ژاپن و اروپا، کار زیادی روی این طرح انجام گرفت. ما از سال ۱۹۸۸ یعنی زمانی که خودم در دانشگاه ایالتی کانزاس دانشیار بودم، روی آن کار کرده ایم و به کمک

آرایش های گوناگونی از الکترون های جفت نشده، مولکول های بزرگ تر و بزرگ تری ساختیم تا چگونگی ساخته شدن این بسی پارها را بررسی کنیم. این کار شامل یک روش تدریجی بود؛ یعنی در هر مرحله یک گام برداشته می شد.»^۵ هنگامی که راجکا در سال ۱۹۹۲ به انجمن علمی نبراسکا پیوست، آزمایشگاهش را به هامیلتون هال در این دانشگاه منتقل کرد. او می افزاید: «به هرحال، هیچ کس نباید انتظار دیدن این آهنرباها را روی یک یخچال داشته باشد. زیرا بسی پارهای مغناطیسی ناپایدار هستند؛ مگر این که در محیطی عاری از اکسیژن و در دمای پایین تر از ۱۰ K قرار داشته باشند.» (صفر مطلق یا صفر کلوین دمایی است که در آن همه ی حرکت ها متوقف می شود).

به هر حال او اطمینان دارد که پایداری و دماهای پایین و دشواری فراهم آوردن آن‌ها قابل برطرف کردن است، زیرا گروه او تاکنون در اثبات یکی از پیش بینی هایی که توسط یک پژوهشگر نظری ژاپنی، نوپوروماتاناکا^۶ در ۱۹۶۸ ارایه شد، موفق بوده است. راجکا می گوید: «ماناگا پیش بینی کرد که این کار در دمای اتاق قابل انجام است. اما نظریه پردازان همیشه پیشاپیش آزمایشگران گام برمی دارند و اگرچه که این گفته ممکن است تنها یک پیش بینی باشد، اما به این معنا نیست که ما بی درنگ درمی یابیم که چگونه این کار را عملی کنیم.»

راجکا می گوید، تنها هنگامی

می تواند کاربردهای ممکن این بسی پارها را حدس بزند که شرایط دشوار ایجاد پایداری و دمای پایین فراهم شود. برای روشن تر شدن این دیدگاه، او کشف گروه خود را با کشف نخستین بسی پارهای رسانای آلی در ۲۰ سال پیش مقایسه می کند. کاشفان این بسی پارها را گروهی از فارغ التحصیلان نبراسکا همراه با آلن هیگر^۷، یکی از برندگان جایزه ی نوبل، تشکیل می دهند.

راجکا می گوید هنگامی که این بسی پارها کشف شدند، دانشمندان گمان می کردند که می توانند سیم های رسانای بسیار سبکی بسازند که بتوان آن‌ها را جایگزین فلزها کرد. اما تقریباً ۱۰ سال پیش کشف شد که این بسی پارها می توان به شیوه ی متفاوتی به کار برد؛ برای نمونه، به عنوان دیودهای نشرکننده ی نور. هم اکنون تعدادی از شرکت ها روی این کاربرد ویژه فعالانه کار می کنند و ثابت شده است که بسی پارهای رسانا نمی توانند با رساناها رقابت کنند. اکنون امکان ساخت یک بسی پار آلی با خاصیت مغناطیسی به تنهایی مایه ی خشنودی پژوهشگران است. آن‌ها تلاش می کنند تا از چیزی که تصور می رفت ممکن نباشد، پاره فراتر بگذارند.

1. Nebraska 2. Lincoln 3. Rajca, A.
4. Wangsriratanakul, J.
5. Mataga, N. 6. Heeger, A.

Science Daily, 2001, Nov. 15.

CuO

گازهای نجیب

تپه‌ی نخستین ترکیب‌های اورانیم با گازهای نجیب

پژوهشگران دانشگاه ایالتی اوهایو^۱ و همکارانشان در دانشگاه ویرجینیا^۲، برای نخستین بار ترکیب‌هایی از اورانیم را ساخته‌اند که در آن‌ها این فلز با اتم‌های سه گاز نجیب آرگون، کریپتون و زنون پیوند دارد. این در حالی است که در خلال ۴۰ سال گذشته، دانشمندان تنها توانسته‌اند تعداد اندکی از ترکیب‌های شامل گازهای نجیب را تهیه کنند. تا دهه‌ی ۱۹۶۰، به نظر می‌رسید که گازهای نجیب نمی‌توانند با عنصرهای دیگر پیوند تشکیل دهند و از این رو کاملاً بی‌اثر در نظر گرفته می‌شدند. بروس برستن^۳، رییس گروه شیمی دانشگاه ایالتی اوهایو می‌گوید: «شاید از همان روشی که به تولید این ترکیب‌های اورانیم می‌انجامد، بتوان در برقراری پیوند میان گازهای نجیب و فلزهای دیگر نیز استفاده کرد. در واقع، شیمیدان‌ها نخستین ترکیب شامل گاز نجیب خود را به طور شانس به دست آوردند. به هر حال برخی نتایج پیش‌بینی نشده که توسط گروه پژوهشی دانشگاه ویرجینیا به دست آمد، به موفقیت دانشمندان انجامید. در واقع، هنگامی که مقدمات کار و فرصت هر دو در یک زمان فراهم باشد، موفقیت در آن کار حاصل می‌شود. ما خوش شانس بودیم. سعی ما این بود که همه‌ی اصول پایه‌ای در زمینه‌های گوناگون شیمی را پوشش دهیم و هنگامی که به برخی نتایج شگفت‌آور دست یافتیم توانستیم آن‌چه را که روی داده است، دریابیم.»

این گروه، مولکولی با فرمول CuO را بررسی می‌کردند که از واکنش اتم‌های اورانیم و کربن مونوکسید تشکیل می‌شود. هدف آن‌ها این بود که درک بهتری از چگونگی واکنش فلزهای پرتوزا با مولکول‌های کوچکی هم‌چون کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید و آب داشته باشند. با پشتیبانی دانشگاه ویرجینیا مولکول‌هایی از CuO در گاز نشون به دست آمد. در این آزمایش، اتم‌های نشون در دماهای بسیار پایین (۴K یا تقریباً -273°C) برای نگهداری از مولکول یادشده، دور آن فقس تشکیل دادند.

لستر اندروز^۴ همکار برستن و پروفیسور شیمی دانشگاه ویرجینیا می‌گوید: «ما واکنش اتم‌های اورانیم با کربن مونوکسید را در نشون جامد بررسی می‌کردیم. هنگامی که این آزمایش‌ها در آرگون جامد تکرار شد، طیف‌های متفاوتی به دست آمد که نخستین آگاه‌باش برای توجه دادن ما به برهم‌کنش میان CuO و آرگون به شمار می‌رفت. ما پس از آن با همکاران خود در دانشگاه اوهایو به گفت‌وگو نشستیم تا درباره‌ی این که نظریه‌ی ما برای CuO در آرگون و CuO در نشون، حالت‌های متفاوتی را پیش‌بینی می‌کند، نتیجه‌گیری کنیم. در تلاش برای توجیه این نتایج شگفت‌انگیز، گروه پژوهشی دانشگاه ایالتی اوهایو برهم‌کنش CuO و آرگون را به کمک اندازه‌گیری‌های نظری روی فرارایانه‌ها در مرکز فرارایانه‌ای اوهایو و

آزمایشگاه ملی نورث وست پاسیفیک^۵، مورد بررسی قرار داد. آن‌چه که شگفتی بیش‌تری را در شیمیدان‌ها برانگیخت، مشاهده‌ی تشکیل پیوند میان اتم‌های اورانیم موجود در مولکول CuO با اتم‌های گاز نجیب بود.»

برستن می‌گوید: «ما واقعاً باور نمی‌کردیم. به همین دلیل به هر ترفندی دست زدیم تا ثابت کنیم که چنین چیزی واقعیت ندارد. تکرار آزمایش‌ها در حضور مخلوط گازهای آرگون-نشون و زنون-کریپتون نشان داد که ترکیب شامل پیوند میان اورانیم و گاز نجیب تشکیل می‌شود. مشاهده‌های آزمایشگاهی با اندازه‌گیری‌های نظری مورد تأیید قرار گرفت. این نتایج موجب گسترش روش‌هایی شد که در آن‌ها گازهای نجیب می‌توانند با عنصرهای دیگر ترکیب تشکیل دهند.»

هم‌اکنون، شیمیدان‌ها در جست‌وجوی امکان تشکیل ترکیب‌های دیگری از اورانیم و نیز فلزهای دیگر با گازهای نجیب، در شرایط دمایی یادشده هستند.

1. Ohio 2. Virginia 3. Bursten, B.
4. Andrews, L. 5. Pacific North west National Laboratory

Science Daily, com, 2002, Apr. 4.

مجموعه گزارش‌هایی از پنجمین کنفرانس آموزش شیمی

پس از دوسال خاموشی در اراک چه گذشت؟



ورود به شهر، پلاکاردهای گوناگونی که مقدم مهمانان را گرمای می‌دارند، به چشم می‌خورند که نشان از مهمان‌نوازی مردم این شهر دارند.

سه‌شنبه دوازدهم شهریورماه کنفرانس با عنوان آموزش شیمی، رویکرد فعال و ضرورت تحول، در بخش‌های متعدد سخنرانی، پوستر، کارگاه‌های آموزشی شامل چهار کارگاه هم‌زمان و بازدید از مراکز صنعتی آغاز به کار کرد. البته برنامه‌ی نشست شبانه‌ی بعد از ساعت ده شب نیز به منظور گفت‌وگوی مستقیم با همکاران، توسط «مجله‌ی رشد آموزش شیمی» به برنامه‌های کنفرانس اضافه شده بود.

شاید مجریان این کنفرانس از باور قدیمی یکسان بودن آموزش شیمی با علم شیمی دست‌شسته بودند. چرا که می‌شد با نگاهی اجمالی به عنوان و برنامه‌های کنفرانس از نقطه‌نظر مطالب‌ارایه شده، تفاوت‌های آشکاری بین این کنفرانس و کنفرانس‌های پیشین دید. تا پیش از این، مطالب‌ارایه شده، بیش‌تر جنبه‌ی علمی داشتند و کم‌تر به جنبه‌ی آموزشی می‌پرداختند. یا حداقل می‌توان گفت که مقاله‌های آموزشی نقش کم‌تری در اجرای برنامه به عهده داشتند و نقش آن‌ها رفع اشکال علمی کتاب‌های درسی و یا بررسی

در امتداد جاده، زیر هرم آفتاب، چشم به راه دوخته‌ایم. مقصد اراک است؛ شهری که پس از دوسال خاموشی بعد از برپایی چهارمین کنفرانس آموزش شیمی ایران در کرمان، میزبانی پنجمین کنفرانس را به عهده گرفته است. با این تفاوت که این بار «انجمن علمی معلمان شیمی اراک» قدم پیش گذاشته است تا با همکاری دیگران، نقش خود را در این کنفرانس رقم بزند. درمقابل نقش «انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران»، مجری کنفرانس‌های پیشین، تنها با عنوان شدن در فراخوان، تا حد یکی از مجریان محدود شده است.

اراک شهری صنعتی است که جاذبه‌های توریستی چندانی ندارد و به قول یکی از دوستان، سوغات آن گز اصفهان و سوهان قم است. پس باید امیدوار بود، برنامه‌های کنفرانس چنان تنظیم شده باشند که بتوانند هم صبح و هم بعدازظهر، وقت مهمانان را به خوبی پر کنند و برای آنان جاذبه داشته باشند؛ به گونه‌ای که دست‌پر به دیار خود بازگردند و البته این بار با تحفه‌ای علمی-آموزشی از کنفرانس. نگاه سرشار از بیم و امید ما به فرداست. همراه با نسیم شبانه، جاده را به پایان می‌رسانیم و به شهری سرسبز و احاطه‌شده در میان کوه‌ها وارد می‌شویم. از همان ابتدای



کنند. در این بخش، سخنرانی آقای علیرضا کیامنش که از نظر شرکت کنندگان یکی از بهترین سخنرانی‌ها شناخته شد، به یافته‌های مطالعات بین‌المللی (TIMSS) اشاره داشت و باز هم یادآور این امر بود که آموزش کشور، از جمله آموزش علوم، از تحولات جهانی در امر آموزش غافل مانده است و هم‌چنان متکی به روش‌های سنتی است و تنها به انتقال یافته‌های علمی از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد. آموزشی که به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان توجهی ندارد و بدون مشارکت فعالانه‌ی آن‌ها، امر یادگیری را پیش می‌برد. یعنی باز هم تکرار همان قصه‌ی تلخ قدیمی، آموزش اندیشه‌ها و نه اندیشیدن، که نتیجه‌ی آن پائین بودن بازده‌ی آموزشی است.

هرگاه به این گفته‌ی آقای کیامنش باور داشته باشیم که: «یادگیری دانش‌آموزان در درس‌های گوناگون پایه‌های مختلف، تابعی است از فرصت‌های آموزشی فراهم آمده برای یادگیری آن‌ها»، باید از خود پرسیم که در کشور ما تا چه حد این فرصت‌های آموزشی در کلاس‌های درس فراهم می‌آیند؟ آیا در نظام آموزشی به لزوم ایجاد فرصت‌های آموزشی در کلاس درس به معنای حقیقی آن باور داریم و بستر مناسبی برای این امر فراهم آورده‌ایم؟ آیا معلمان ما از نظر علمی و نگرشی آمادگی تغییر در روش تدریس سنتی خود را دارند؟

در جواب به این پرسش‌هاست که به ضرورت تحول می‌رسیم. اما در واقع تنها با تغییر کتاب درسی تحول ایجاد نمی‌شود. گرچه تغییر کتاب‌های درسی نیز بخشی از تحول است، اما مهم‌تر از آن

آزمون‌های سراسری بود که گره‌چندانی از مشکلات آموزشی همکاران نمی‌گشودند. باید منتظر بود و دید که در اراک چگونه خواهد بود. به هرحال این بار عنوان برنامه‌ها نشان می‌دهند که مطالب، بیش‌تر در راستای هدف‌های آموزشی تنظیم شده‌اند.

هرگاه به رشد روزافزون دانش بشری در عصر حاضر، در زمینه‌های گوناگون از جمله آموزش باور داشته باشیم و بپذیریم که نظام آموزشی یک کشور ساختار اجتماعی آن کشور را طرح‌ریزی می‌کند، آن‌گاه ضرورت برگزاری کنفرانس‌های آموزشی به منظور فراهم آوردن فرصتی برای تبادل افکار و هم‌اندیشی بین دست‌اندرکاران آموزش و در نتیجه، بهبود کیفی وضعیت آموزش در کشور بديهی به نظر می‌رسد.

پنجمین کنفرانس آموزش شیمی نیز مجلسی است برای گردهم آمدن دبیران شیمی از نقاط مختلف کشور و فرصتی است برای تبادل نظر و ارایه‌ی دستاوردهای آموزشی - پژوهشی که باید دید، به راستی چنین خواهد بود یا نه.

بد نیست به اجمال نظری به بخش‌های مختلف کنفرانس داشته باشیم.

۱. سخنرانی‌ها و مقاله‌های ارایه شده در کنفرانس

برخلاف آن‌چه معمول است، یعنی انتخاب چند مقاله از بین مقاله‌های رسیده و ارایه‌ی آن‌ها در بخش سخنرانی، این بار چند سخنرانی نیز در راستای سیاست‌های آموزشی، با هدف آشنایی بیش‌تر همکاران با فرایند آموزشی، از پیش‌تدارک دیده شده بود. عنوان و خلاصه‌ی مقالات در مجله‌ی رشد آموزش شیمی شماره ۶۳ منتشر شده است که علاقه‌مندان می‌توانند به آن مراجعه

نگرش همکاران است که باید نسبت به آموزش شیمی متحول شود، تا بتوان به رویکردی فعال دست یافت. و باز هم این پرسش مطرح خواهد بود که معلمان ما تا چه حد با موضوع روش های تدریس نوین و آموزش شیمی روز در جهان آشنا هستند؟ اگر عصر حاضر را عصر انفجار اطلاعات و دانش بشری بنامیم، سخنی به گزاف نگفته ایم. در این صورت دیگر انتقال بخشی از دانسته ها، در هیچ نظام آموزشی، موفقیت آمیز نخواهد بود و به همین دلیل باید به دانش آموز، تنها بیاموزیم که چگونه یاد بگیرد.

اگر نظام آموزشی و اغلب معلمان ما، آموزش را منحصر به انتقال دانسته ها می دانند و نه امری برای ایجاد بستر مناسب برای رشد و شکوفایی خلاقیت و پرورش مهارت های دانش آموزان، به دلیل خلأ وجود کارشناسان امر آموزش و درنهایت نبود تفکر آموزشی در تربیت دبیر و سیاستگذاری نظام آموزشی است.

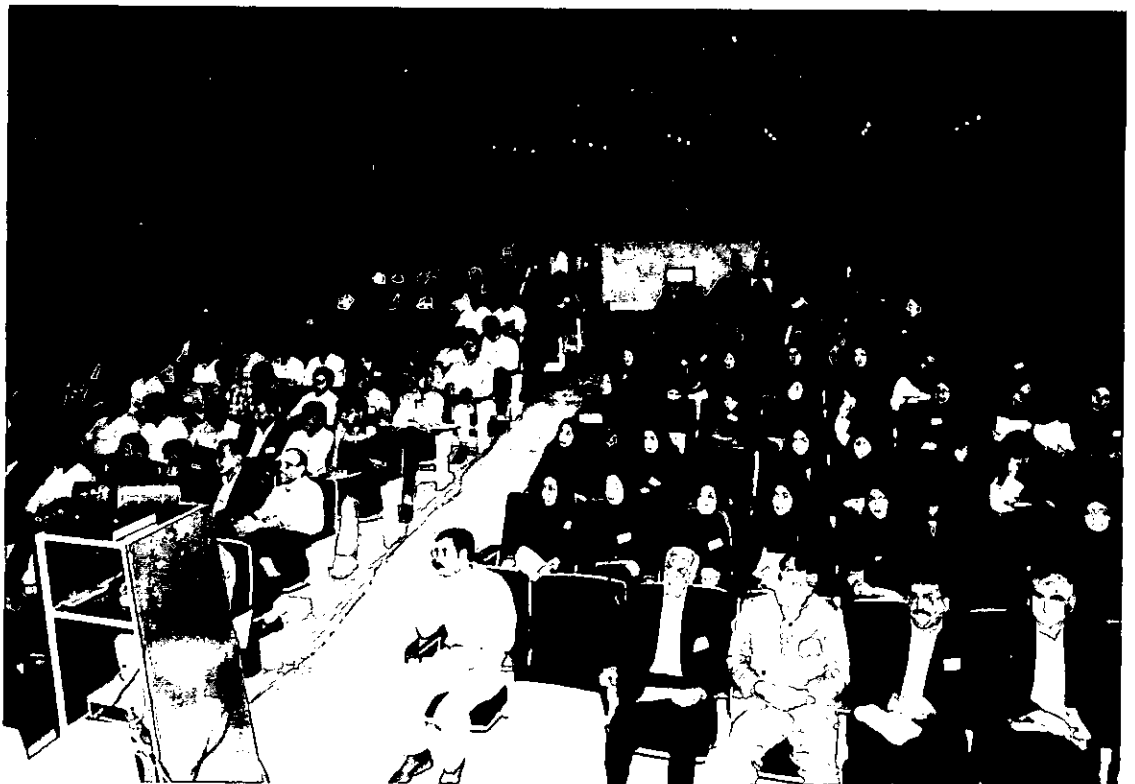
اگر آموزش و پرورش نیازمند ارتباط با دانشگاه و نهادهای دانشگاهی است، این امر صرفاً نیازی علمی نیست. بلکه زمان آن رسیده است که با توجه به مشکلات متعدد آموزش شیمی در کشور، شاخه ای با عنوان آموزش شیمی، در دانشگاه ها ایجاد شود که توانایی تربیت کارشناسان آموزشی را برای برطرف ساختن نیازهای آموزش و پرورش داشته باشد.

در سخنرانی خانم مهندس رستگار، تحت عنوان «ارزش یابی در خدمت آموزش» که با استقبال شرکت کنندگان نیز روبه رو شد، ایشان به این موضوع اشاره کرد که: «اگر آموزش شیمی یا هر علم دیگری نتواند دانش آموز را درجهت حصول به ابزاری برای زندگی بهتر هدایت کند، باید در اعتبار آن آموزش شک کرد.»

در این سخنرانی هم چنین آمده بود: «برای آن که دانش آموز به این ابزار مجهز شود باید در او توان تفکر علمی، پژوهش، هدایت پژوهش، فعالیت و نیز مهارت های حل مسأله پرورش یابد.» حال با این وصف باید دید که آموزش شیمی در مدرسه های ما تا چه حد اعتبار دارد. ایشان در ادامه به بررسی اهمیت ارزشیابی در فرایند آموزش می پردازد و با اعتقاد به این امر که ارزشیابی باید در خدمت آموزش باشد و یا به قول آقای مرتضی خلخالی، ارزشیابی خدمتگزار آموزش است و نه ارباب آن، عنوان می کند که: «پیامی که شیوه های سنتی ارزشیابی به دانش آموز می دهند، با رویکرد آموزش فعال همخوانی ندارد.»

پس اگر بخواهیم به «رویکرد فعال» روی بیاوریم، سیستم ارزشیابی نیازمند تغییر است. اگر ما ضرورت تحول را حس کرده ایم و نیازمند رویکرد فعال در آموزش هستیم، چرا بین سیستم ارزشیابی و آموزش هماهنگی وجود ندارد؟ آیا این امر به دلیل عدم هماهنگی بین سیاستگذاران و عوامل اجرایی مختلف نیست که به گفته ی آقای خلخالی همچون جزایری جدا از هم هستند؟

خانم مهندس رستگار در ادامه ی سخن خود با بررسی نظام های متنوع ارزشیابی، الگویی برای ارزشیابی مستمر ارائه داد. از جمله سخنرانی هایی که با استقبال بسیار خوبی روبه رو شد و اکثریت شرکت کنندگان از آن به عنوان بهترین سخن یاد کردند، سخنرانی آقای دکتر سعیدامانی با عنوان «شیمی و توسعه» بود. ایشان در سخنرانی خود لزوم مطالعه ی بیش تر معلمان را یادآور شد و این سؤال را مطرح کرد که چرا سهم کشور ما در شیمی جهان این قدر ناچیز است؟ ایشان بیش تر به این موضوع پرداخت که باید معنویت را





- سخنرانی‌ها در مجموع مفید بود و مقاله‌های ارایه شده از کیفیت خوبی برخوردار بودند. هرچند که برخی از سخنرانان چندان به فن سخنوری آشنا نبودند و آمادگی سخنرانی را نداشتند. هم‌چنین آشنا نبودن همکاران با برخی از اصطلاحات مطرح شده در سخنرانی‌ها، برای آن‌ها ایجاد مشکل کرده بود.

- در بخش ارایه‌ی مقاله‌ها، برای نخستین بار از طرح تصویری به صورت فیلم استفاده شده بود (طراحی آزمایش‌های ساده و کم‌هزینه در رابطه با کتاب شیمی ۱) که بسیار جالب بود.

- مقاله‌های ارایه شده توسط همکاران در این بخش بسیار جالب بود و نشان از روشی علمی برای تهیه‌ی مقاله داشت.

- در این کنفرانس، شاید برای نخستین بار در تاریخ کنفرانس‌های آموزشی شیمی مسأله‌ی هدف آموزش و پرورش در تربیت شهروند مطرح شد و به نوآوری و شکوفایی خلاقیت در دانش‌آموز توجه شد.

۲. پوستر

کنفرانس پنجم در بخش پوستر نیز بسیار فعال بود و پوسترهای زیادی با عنوان‌های متفاوت به نمایش گذاشته شدند. البته از نظر شرکت‌کنندگان عملکرد کنفرانس در بخش پوستر ضعیف بود، چرا که زمان و مکان مناسبی برای دیدن پوسترها در نظر گرفته نشده بود و برخی از ارایه‌دهندگان پوستر نیز در کنار پوستر خود حضور نداشتند.

ارایه‌دهندگان پوستر نیز بر این باور بودند که هرگاه وقت بیش‌تری برای تهیه‌ی پوستر در اختیار داشتند، بهتر از این عمل می‌کردند و عنوان می‌کردند که بهتر بود مسئولان از پوسترها دیدن

در شیمی جای داد و پیوندی عمیق بین شیمی و عرفان برقرار ساخت. نظر چندتن از همکاران را درباره سخنرانی ایشان ببینیم:

آقای اصغر انعام‌زاده، سرگروه شیمی اردبیل یا سابقه‌ی ۲۵ سال تدریس، در این باره گفت: «سخنرانی آقای دکتر سعید امانی بسیار جالب بود. چرا که ایشان مطالب شیمی را همراه با شناخت خدا ارایه می‌کنند و اعجاز شیمی را به خدا ارتباط می‌دهند.»

خانم ثریا حق‌پرست فروچی از منطقه ۵ تهران می‌گوید: «سخنرانی بعضی از اساتید از جمله آقای دکتر سعید امانی که روز اول سخنرانی مثبتی داشتند، بسیار جالب بود، ایشان نگرش خاصی داشتند و ارتباط بین مسایل مادی و معنوی را در شیمی مطرح کردند که من خیلی خوشم آمد.»

خانم سوسن ساطعی از بروجرد گفت: «سخنرانی دکتر سعید امانی در اولین روز کنفرانس خیلی جالب بود؛ به خصوص آن جا که درباره‌ی ارتباط شیمی با فلسفه سخن گفتند.»

تمامی افرادی که با آن‌ها مصاحبه شد چنین نظرهایی درباره‌ی سخنرانی دکتر سعید امانی داشتند. یعنی سخنرانی ایشان از جهت ارتباط دادن شیمی با فلسفه، عرفان و معنویات، برای ایشان بسیار جالب بود. اما سؤالی که مطرح می‌شود این است: «معنوی کردن آموزش شیمی چه کمکی به امر آموزش می‌کند که از این درجه اهمیت برخوردار است؟»

از آن‌جا که پرداختن به بخش سخنرانی، بیش از این در حوصله‌ی این گزارش نیست، در گزارش‌های بعدی به آن‌ها می‌پردازیم. در این جا با توجه به نظر همکاران حاضر در کنفرانس به یک جمع‌بندی کلی بسنده می‌کنیم:

می کردند و سه پوستر را به عنوان پوستر برتر برمی گزیدند. روی هم رفته، هم شرکت کنندگان و هم ارائه دهندگان پوستر، معتقد بودند که پوسترها در این کنفرانس مورد بی مهری قرار گرفته اند.

یکی از همکاران که مایل به معرفی خود نبود، گفت: «ما وقت جداگانه ای برای دیدن پوستر نداریم، ۲۰ دقیقه وقت پذیرایی است که واقعاً نمی شود پوسترها را در این فرصت کوتاه دید. اگر موقع سخنرانی هم برویم، سخنرانی را از دست می دهیم. لازم است در کنفرانس های بعدی وقت خاصی را برای دیدن پوسترها بگذارند. در اصفهان ما وقت معینی برای دیدن پوستر داشتیم. یعنی یک جلسه ۲ ساعته برای دیدن پوستر بود و همکاران راحت می توانستند از پوسترها استفاده کنند.»

آقای علیرضا ولی پور از ارومیه نیز در این باره گفت: «در کنفرانس های قبلی، مقاله ها و پوسترها را قبلاً به صورت مجموعه چاپ می کردند و در بدو ورود، به افراد می دادند. اما در این جا این طور نبود.»

ایشان هم چنین گفت: «من خودم پوستر داشتم و سعی کردم بیش تر پوسترها را ببینم، اما بازدیدکنندگان به علت کمبود وقت، نگاهی گذرا می کردند و برخی هم که فرصت داشتند می خواستند مطالب را از ما بگیرند.»

۳. بخش کارگاه ها

چهار کارگاه با عنوان های: تولید مواد آموزشی شیمی، اجرای آزمایش در مقیاس خرد، آشنایی با دستگاه های آزمایشگاهی شیمی و کاربرد اینترنت در آموزش شیمی به صورت هم زمان به فعالیت

پرداختند که یکی از جذاب ترین بخش های کنفرانس اراک به شمار می آمدند. البته از آن جا که ظرفیت کارگاه ها محدود بود و تعداد کمی از دوستان توانستند از آن ها استفاده کنند، جای گله ی بسیاری برای دیگر دوستان به جا گذاشت. وجود کارگاه ها را در این کنفرانس، می توان یکی از نقاط قوت کنفرانس به شمار آورد.

خانم سهیلا یک رنگ خانی، دبیر شیمی از مرند با ۵ سال سابقه ی تدریس، در جواب این پرسش که کدام بخش از کنفرانس بیش تر مورد توجه شما قرار گرفت؟ گفت: «از کارگاه های بیش تر خوشم آمد؛ به خصوص کارگاه اجرای آزمایش در مقیاس خرد. ما در آزمایشگاه با مشکلات زیادی مواجه می شویم که با استفاده از این روش، فکر می کنم، بهتر می توانیم بچه ها را با آزمایشگاه آشنا کنیم.»

۴. بازدیدها

بازدیدها نیز بخشی از کنفرانس را تشکیل می دادند که مانند همیشه جذاب و مفید بودند. اما به علت محدودیت های خاص، نارضایتی هایی را نیز به دنبال داشتند. از جمله، در کارخانه ی آلومینیوم سازی اراک بهتر بود، فیلم را ابتدا نشان می دادند، چون شرایط چندان مناسب بازدید نبود و مشکلاتی هم چون: کوچکی محل، تعداد زیاد بازدیدکنندگان و سروصدای زیاد وجود داشت. با این همه، بسیاری از بازدیدکنندگان، دیدار از این کارخانه را بسیار جذاب و مفید توصیف کردند.

خانم پروانه زهرهوند، سرگروه شیمی همدان گفت: «با توجه به این که برای سرگروه ها کارتی صادر نشده بود و مهمان به حساب می آمدند، من نتوانستم از بازدیدها استفاده کنم که این جای گله دارد.»



۵. نشست های شبانه

تلاش خود را کرده بودند. بسیاری از دوستان معتقد بودند که گرچه انتقادهایی بر روند کار وارد بود و این امری طبیعی است، ولی دست اندرکاران زحمت بسیاری کشیده بودند، کنفرانس از نظم خوبی برخوردار بود و جهت گیری نسبتاً خوبی داشت. هرچند اعلام دیرهنگام کنفرانس، مشکلاتی را برای افراد فراهم آورده بود و جای خالی طرح برخی موضوع ها در کنفرانس نیز مشهود بود. از جمله طرح معضلات آموزشی و مشکلاتی که در راه آموزش بار و یکرد فعال وجود دارد و هم چنین اشاره ای به شیمی ۲ و ... اما به نظر حاضران در کنفرانس پنجم، این کنفرانس نسبت به کنفرانس های پیشین برتری های بسیاری داشت.

در نهایت باید به این موضوع اشاره کرد که اگر به دلیل آشنا نبودن بیشتر همکاران با برخی از اصطلاحات آموزشی، تعدادی از سخنرانی ها برای آن ها چندان سودمند نبود؛ چگونه می توان این نقیصه را در کنفرانس آتی برطرف کرد. و آیا این امر نشان دهنده ای این موضوع نیست که مجله رشد آموزش شیمی باید در این راه فعالانه تر عمل کند؟

کوتاه سخن آن که با نقد و بررسی کنفرانس از چند نگاه و در چند بعد می توان تجربه ای برای برگزاری هرچه سودمندتر کنفرانس های آتی اندوخت. امیدواریم مجله رشد آموزش شیمی تا کنفرانس آتی فصلی را برای این موضوع باز بگذارد.



* دبیر شیمی ناحیه ۱ شهریار. در ضمن، از همکاری خانم ها رویا کرمانی، رویا دربندی و آقایان روزه صادقی پور و عادل پیرنجنی، در جریان سه روز برگزاری کنفرانس قدردانی می شود. هم چنین، از خانم اعظم لاریجانی، عکاس هنرمند مجله رشد آموزش شیمی نیز سپاسگزاریم. گفتنی است که نتیجه ای تلاش خبرنگاران مجله رشد آموزش شیمی در این کنفرانس سه روزه، در قالب مقاله هایی در شماره های آینده مجله رشد آموزش شیمی به چاپ خواهد رسید.

نشست های شبانه در کنفرانس که ابتدا با عنوان «میزگرد» مطرح شدند، به پیشنهاد مجله رشد آموزش شیمی در اراک، به برنامه ای کنفرانس اضافه شد. در واقع نشست های شبانه با انگیزه ای ایجاد فرصت برای استفاده ی همکاران از یک تریبون آزاد و به منظور هم اندیشی و تبادل نظر پا گرفت. با توجه به زمان این برنامه (ساعت ده شب به بعد) انتظار نمی رفت، تعداد زیادی در این برنامه شرکت کنند، اما برخلاف انتظار در هر نشست بیش از ۷۰ نفر شرکت می کردند و همین امر سبب تغییر عنوان این برنامه از «میزگرد» به «نشست شبانه» شد. استقبال زیاد دوستان نشانه ی علاقه ی آن ها به این نشست ها بود. این نشست ها با پنج عنوان برگزار شد که گزارش جداگانه ای از آن ها در شماره های بعدی تقدیمتان خواهیم کرد.

در این جا تنها به گفتن این مطلب اکتفا می کنیم که در پنجمین نشست شبانه در آخرین روز کنفرانس، تحت عنوان «بررسی عملکرد پنجمین کنفرانس آموزش شیمی ایران» آقای صالحی از انجمن علمی معلمان شیمی اراک، عنوان کردند که برای تدارک کنفرانس پنجم به منظور استفاده از تجربه های کنفرانس های قبلی، برخی از دوستان به کرمان، مشهد، تبریز و اصفهان سفر کردند. اما متأسفانه این سفرها حاصل چندانی نداشتند. هم چنین به برگزاری چنین کنفرانس هایی در چین، کانادا و چند کشور دیگر نیز توجه شد. به هر حال این کنفرانس حاصل ۶ ماه تلاش شبانه روزی افراد در سازمان های گوناگون بود. آقای رنجبران هم عنوان کردند که در آخرین نشست مسؤلان کنفرانس تصمیم گرفته شد که بررسی کاملی از کنفرانس بشود و نقاط قوت و ضعف آن شناسایی شوند. سپس حاصل تجربه های خود را به صورت سند درآورده، در اختیار برگزارکنندگان بعدی بگذارند که این تصمیم، خود گامی به جلو خواهد بود.

در پایان باید گفت که مسؤلان برگزاری کنفرانس پنجم، نهایت



کنفرانس پنجم از چند نگاه

رویا دریندی، شراره مصومی، روزبه صادقی پور



در سالن کنفرانس نشسته بودم و به سخنان خانم میرشاهی گوش می‌کردم. به خوبی معلوم بود که بیش تر افراد حاضر در جلسه از سخنان ایشان بهره می‌برند. اما ناگهان تذکرات پی‌درپی و نه چندان دوستانه‌ی رییس جلسه ذهن کنجکاوام را به این مسأله جلب کرد که آیا واقعاً خانم میرشاهی می‌داند با این که مقاله‌اش مورد پذیرش قرار گرفته است و برای ارایه‌ی مقاله‌اش زمان بندی شده است، پس چرا حالا فرصت کافی برای ارایه‌ی آن به او داده نمی‌شود؟

پس از پایان جلسه نزد خانم میرشاهی رفتم. از ایشان خواستم که گفت‌وگویی با هم داشته باشیم.

لطفاً خودتان را معرفی کنید.

«فاطمه میرشاهی هستم، دارای مدرک کارشناسی ارشد شیمی فیزیک، از منطقه‌ی ۱۴ تهران.»

در مورد نحوه و فرآیند پذیرش مقاله اطلاعی دارید؟

«با توجه به موضوعاتی که ارایه شد، تصور می‌کنم هر یک از مقالاتی که احساس می‌شد در همکاران ایجاد علاقه و انگیزه می‌کند پذیرفته شده است.»

تا چه حد از معیار انتخاب مقاله‌ها مطلع هستید؟

«هیأت داوران انتخاب مقاله، هر سال تغییر می‌کند و فکر می‌کنم که نمی‌توان معیار مشخصی را در نظر گرفت. حتی برای این کنفرانس. من سومین بار است که مقاله می‌دهم و هر بار هم مقاله‌ام انتخاب شده است و واقعاً نمی‌دانم هر دفعه معیار انتخاب مقالات چه بوده است.»

برای تهیه و ارایه‌ی مقاله‌های خود با چه مشکلاتی روبه‌رو بوده‌اید؟

«مقاله‌ی من حاصل کار خودم در کلاس هایم بود، و دوست داشتم که مطالبم را به صورت کامل در اختیار علاقه‌مندان قرار دهم. فکر می‌کنم در این کار مشکلات دبیران را مطرح کرده‌ام، و شاید می‌شد با درمیان گذاشتن این مشکلات با همکاران، به طریقی این مسایل را حل کرد، اما متأسفانه کمبود وقت مطالب مرا ناقص گذاشت.»

شما این کنفرانس را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

«من دوست داشتم که اساتید محترم مطالبی را ارایه دهند که مورد نیاز همکاران ما باشد. البته تا حدود زیادی در این کنفرانس همین طور بود، اما می‌توانست کیفیت بهتری هم داشته باشد. امیدوارم که سال‌های بعد سطح کارها به گونه‌ای باشد که دبیران با لذت فراوان از جلسه بیرون بروند و حس کنند که چیز تازه‌ای را شنیده‌اند و یاد گرفته‌اند که می‌توانند آن را در کلاس‌هایشان و در پیشرفت کارشان به کار ببندند.»

تصور می‌کنید کنفرانس چه پیامدی برای شما داشته است؟

«از دیدن همکاران لذت بردم، از دیدن اساتید خوشحال شدم، و از سخنرانی‌ها نهایت استفاده را کردم. ولی باز هم در مورد آموزش علم شیمی که هدف اصلی برگزاری این گونه کنفرانس‌هاست، فکر می‌کنم که جا داشت کار بیش تری انجام شود. هدف کنفرانس درباره‌ی آموزش شیمی است، نه صرفاً مسایل علمی یا مسایل مربوط به برنامه‌ریزی. ما به همه‌ی این موارد یعنی مسایل آموزش، علمی و برنامه‌ریزی نیاز داریم.»

از همراهی شما متشکریم و برای شما آرزوی موفقیت می‌کنیم.

خانم رقیه رستمی ابوسعیدی ساکن و شاغل شهرستان جیرفت از استان کرمان که در ارایه‌ی مقاله‌ی خود به خوبی از آمار و اطلاعات سود جسته بود و با آرامش تمام مقاله‌ی خود را ارایه داد، می‌گوید:

«من از مراحل پذیرش مقاله خودم اطلاعی ندارم فقط مقاله را تهیه کردم و فرستادم. پس از مدتی اعلام شد که مقاله‌ی شما پذیرفته شده است.»

شما فرصت کافی برای تهیه‌ی مقاله داشتید؟

«نه، متأسفانه فرصت کافی نبود. من بعضی از موضوعات مقاله را از قبل داشتم و گرنه در فاصله‌ای که فراخوان مقاله داده شده بود تا زمان ارسال مقاله فرصت خیلی کم بود. حداقل اگر موضوعات از یک سال قبل مشخص می‌شد بهتر بود. مثلاً اگر الآن مشخص شود که سال بعد کنفرانس هست یا خیر و زمینه‌های تحقیق هم ارایه شود، خیلی بهتر است و اگر نشد به طریقی موضوعات کنفرانس آتی را اعلام کنند، شش ماه یا حداقل سه ماه فرصت داده شود تا یک تحقیق درست و حسابی طرح شود و گرنه تهیه‌ی مقاله در دو یا سه هفته ارزش چندانی ندارد. چون من خودم مدرس دوره‌ی ضمن خدمت هم‌پاری هستم و به آن چیزی که می‌گویم ایمان دارم، خواهش می‌کنم همکاران از این روش برای تربیت کردن افراد برای با هم زیستن استفاده کنند.»

خانم رستمی فکر می‌کنید در این کنفرانس تنظیم برنامه و وقت خوب و درست بوده است؟

«به نظر من خوب بود، اما می توانست وقت، بیش تری برای همکاران دبیر در نظر گرفته شود. چون دیدیم که زمان، که برای اساتید اضافه می آمد، در حالی که همکاران دبیر با کمبود وقت مواجه شدند و نتوانستند مقاله‌ی خود را به طور کامل ارائه دهند و امید ما این بود که چون این کنفرانس برای همکاران دبیر بود و مجری آن وزارت آموزش و پرورش، اهمیت بیش تری به کار دبیران داده شود، البته این طور بود، فقط اگر در زمینه‌ی زمانبندی هم بیش تر لطف کنند بهتر است. از نظر امکانات و پذیرایی هم خیلی خوب بود که جای تشکر دارد.»

تصور می کنید که کنفرانس‌ها سالانه باشند بهتر است یا دوسالانه؟

«بستگی به فعالیت همکاران دارد. ما باید بدانیم که تا چه حد می توانیم خودمان را با تغییرات زمان هماهنگ کنیم، درجهان همه چیز به سرعت در حال تغییر است، اما متأسفانه حرف‌هایی که زده می شود حرف‌هایی است که مثلاً از ۵ سال پیش در ذهن من بوده است. ببینید ما ۵ سال روی یک موضوع مانده‌یم. پس با سرعت زمان در جهان پیش نمی‌رویم. اگر بتوانیم خودمان را با دنیا هماهنگ کنیم حتی کنفرانس‌های سالانه هم کم است، ولی اگر بخواهیم روی یک موضوع ۵ سال مکث کنیم تا موضوع برای همکاران جا بیفتد، کنفرانس، سه سالانه هم که باشد، اشکالی ندارد. ولی اگر بتوانیم همکاران را فعال کنیم، و فاصله‌ی کنفرانس‌ها را کم کنیم، خوب است.»

متشکریم و آرزوی موفقیت روزافزون شما را داریم.

شاید بخش پوستر در کنفرانس پنجم ضعیف‌ترین بخش کنفرانس بود و نتوانست آن گونه که باید و شاید پاسخگوی حاضران در کنفرانس باشد. بهتر دیدیم که از دیدارایه دهندگان پوستر به این کنفرانس نظری بیندازیم.

لطفاً خودتان را معرفی کنید.

«عباس ملائقی هستم، دبیرشیمی و سرگروه ناحیه‌ی ۲ قم، دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی آلی و تاکنون ۸ تألیف و ۲۰ مقاله داخلی و خارجی داشته‌ام.»

نظر شما درباره‌ی کنفرانس، از نظر زمانبندی، کیفیت مقاله‌ها و سخنرانی‌ها چیست؟

«من در کنفرانس کرمان و اصفهان بوده‌ام. اراکی‌ها از نظر نظم و سرویس دهی بسیار عالی عمل کردند و خیلی هم خوش برخورد بودند، از نظر هیأت کمیته‌ی علمی فکر نمی‌کنم حتی یک نفر از آن‌ها هم در کنفرانس قبلی حضور داشتند. معمولاً افرادی که در دانشگاه تدریس می‌کنند، تصور می‌کنند که مقاله‌های آموزشی با مقاله‌های علمی - تخصصی یکی است. در حالی که این طور نیست، در مقاله‌ی من مطالب علمی کم است، درحالی که شامل روش تدریس و ارایه‌ی راهکار است. من فکر می‌کنم باید روی این مسایل کار کرد. یکی از مشکلات این کنفرانس تعداد زیاد پوسترهای پذیرفته شده بود، ۷۰ تا پوستر بود که هر روز پوسترها را عوض می‌کردند و این باعث می‌شد که از پوسترها استفاده‌ی مناسب نشود.»

سخنرانی‌ها زمانشان زیاد بود و کمی خسته کننده می‌شد، اگر زمان سخنرانی‌ها نیم ساعت بود، بهتر بود. آن وقت تعداد مقالاتی که به صورت سخنرانی انتخاب می‌شد بهتر و بیش تر بود. چیزی که برای من جالب بود این بود که دبیران اراک خیلی فعال شده بودند، به طوری که در بخش مقالات سه تا از مقاله‌های برگزیده از اراک بود.

به هر حال کار باید جدید باشد، متأسفانه من بعضی از پوسترها را می‌بینم که از مجلات خاصی کپی شده‌اند، و یا مثلاً بعضی از سخنرانی‌ها تکراری است. چرا ۵۰ سال در مقالات و سخنرانی‌ها یادآوری کنیم که تدریس گروهی بر روش معلم محوری ارجحیت دارد؟ چرا به ارایه‌ی راهکارها نمی‌پردازیم؟

من مقاله‌ی شما را در مورد آرایش الکترونی خواندم. شما بیان کردید که بیش تر به آموزش پرداخته‌اید نه مطالب علمی، آیا به نظر شما آموزش شیمی از علم شیمی جداست؟

«خیر، من بعد علمی را مطرح کردم، چون بعد علمی را همه بلد هستند. علت این که من این روش را بیان کردم این بود که چطور یک مطلب علمی می‌تواند در ذهن دانش آموز ماندگار شود. خیلی از مطالب علمی در حافظه به طور کوتاه مدت می‌مانند و از بین می‌روند. در این مقاله من بیان کرده‌ام که چطور این مطالب در ذهن ما باقی می‌ماند.»

متشکریم و موفق باشید.

به سراغ یکی دیگر از ارایه دهندگان پوستر می‌رویم.

«سیدجعفر بدعیان هستم از شهرستان تربت حیدریه. من در این کنفرانس مقاله‌ای را به صورت پوستر ارایه دادم. می‌توانم بگویم مقاله‌ام واقعاً یک پوستر بود که به نقد و بررسی کتاب شیمی (۱) پرداخته است و من تمایل داشتم در مورد این مقاله با مؤلفین کتاب درسی صحبت کنم و مسایل را با آن‌ها در میان بگذارم.»

چند سال سابقه‌ی تدریس دارید؟

«۲۰ سال در تربت حیدریه»

شما گفتید که مقاله‌تان واقعاً پوستر است. در ذهن من هم پوستر یک سری کارهای گرافیکی است با چند کلمه کلیدی، اما پوسترهای ارایه شده در کنفرانس بیش تر جنبه‌ی روزنامه‌ی دیواری دارند، لطفاً تصور دقیق خودتان را از پوستر برای ما بیان کنید.

«وقتی که نامه‌ای آمد که مقاله‌ام برای پوستر پذیرفته شده، با گرافیک‌های مشهور شهرستان مشورت کردم و فهمیدم که تهیه‌ی پوستر هزینه‌ی بالایی دارد و تهیه‌ی هر پوستر حدود ۵۰ هزار تومان هزینه دربر داشت که برای ما مقدور نبود. با دفتر کنفرانس تماس گرفتم، گفتند پوستر ساده هم می‌توانید تهیه کنید. مقاله‌ام را که حدود ۱۷ صفحه بود در ۱۰ صفحه جمع و جور کردم و توانستم پوسترهای تهیه کنم که با ظاهری زیبا دارای مقاله هم باشد. ولی با این همه زحمت بخش پوستر از طرف برگزارکنندگان به شدت مورد بی‌مهری قرار گرفت و از بین همه‌ی پوسترها تنها یک پوستر برگزیده شد. ضمن این که شرایط بخش پوستر برای بازدیدکنندگان هم شرایط مطلوبی نبود.»

- آقای بدعیان کل کنفرانس و حال و هوای آن را چگونه دیدید؟

«با این که از قول هایی که در فراخوان داده بودند که هزینه ها را پس می دهند و در نشریه ای مقاله ها را چاپ می کنند خبری نیست و در مجله ی رشد شیمی هیچ اثری از کسانی که مقاله یا پوستر داده اند به چشم نمی خورد، و فقط اسامی کسانی که سخنرانی داشته اند ذکر شده، از برگزارکنندگان متشکرم. این کنفرانس از همه نظر نسبت به کنفرانس های پیشین بهتر بود، هم از نظر نظم و هم از نظر کیفیت. از محل اقامت هم راضی بودم. فقط به پوسترها اهمیت چندانی نداده اند.»

- حالا که به شهر خود برمی گردید، پس از این کنفرانس چه تغییری در خود می بینید؟

- «حالا ضرورت رویکرد فعال در تدریس را حس می کنم و در بازگشت این رویکرد را در تدریس خود می گنجانم و آن را به کار می برم.»

- شما که کتاب شیمی ۱ را تدریس کرده اید موفق بوده اید؟
- «بله ۱۰ کلاس داشته ام و از این کتاب راضی هستم و تدریس موفق داشته ام.»

یکی دیگر از ارایه دهندگان پوستر آقای آیت الله طاهری از ناحیه ۱ اراک بود.

- آقای طاهری مقاله ی شما با عنوان راه های بهبود کیفیت روش آموزش شیمی معلمان به عنوان پوستر پذیرفته شده است.

از چگونگی این پذیرش مطلع هستید؟

- «این مقاله، توسط من و دوستانم آقای پاک نژاد نوشته شده و با توجه به نقاط قوت آن پذیرفته شده است.»

- نظر شما در مورد کنفرانس در یک نگاه چیست؟
- «با توجه به این که من در کنفرانس اصفهان هم بودم،

کنفرانس اصفهان در حد تخصصی شیمی بود و مطالبی در مورد آموزش شیمی ارایه نمی داد. ولی در این کنفرانس بیش تر مسایل آموزشی مطرح شد که بهتر می تواند مورد استفاده ی همکاران دبیر قرار گیرد. اما از نظر زمان بندی، زمان اختصاص داده شده به مقاله ها کم بود.»

- از شما متشکرم.

با توجه به آن چه همکاران عزیز عنوان کردند به نظر می رسد چند نکته باید مورد توجه مجریان کنفرانس آتی قرار بگیرد که از دید برگزارکنندگان کنفرانس اراک پنهان مانده بود. با امید به این که جهت پربارتر شدن کنفرانس های آتی برگزارکنندگان توجه داشته باشند که کار تحقیقی نیازمند زمان و برنامه ریزی است و باید با اعلام محورهای اصلی کنفرانس دست کم شش ماه پیش از کنفرانس به محقق فرصت کافی داده شود تا بتواند اصولی کار کند و نتیجه بگیرد. ضمن این که به نظر می رسد بهتر است همکاران پیشاپیش دست کم با یک سری از معیارهای انتخاب مقاله ها آشنا باشند و بتوانند آن ها را در تنظیم مقاله های خود قرار دهند. به نظر می رسد برای رشد امر پژوهش در آموزش شیمی و استفاده از تازه ترین و مهم ترین دستاوردهای آموزشی در این رشته بهتر است به جای دوسالانه کردن کنفرانس ترتیبی اتخاذ شود که همکاران ما به طریقی بتوانند با امر پژوهش در آموزش و نحوه ی درست تنظیم یک مقاله آشنا شوند و بتوانند توانایی های بالقوه ی خود را به شکل بالفعل درآورند و در جایگاه حقیقی خود به عنوان یک معلم آگاه و مسلط به علم روز قرار بگیرند. به نظر می رسد ضرورت تحول نه تنها در آموزش شیمی، بلکه در تمامی زمینه ها از جمله، دیدگاه مسؤولین، مجله های آموزشی و نحوه ی برگزاری کنفرانس ها و... نیز دیده می شود.

در پایان لازم است که از تلاش همه ی دست اندرکاران کنفرانس پنجم و هم چنین از همکاری صمیمانه ی خانم رویا کرمانی و آقایان عادل پیرنجفی و بابک مقبولی تشکر کنیم.



میز گرد یا نشست شبانه...؟

را بدهد. در واقع، یک میزگرد باید بتواند فرصتی را برای بحث و مناظره ی هدفمند فراهم آورده، از تعامل اندیشه ها سود جوید. هنگامی که درباره ی زمان میزگرد تصمیم می گرفتیم، دیدیم با توجه به فشردگی برنامه ی کنفرانس چاره ای نیست جز این که ساعت ۲۳-۲۱/۳۰ را به این منظور در نظر بگیریم. به هر حال با آگاهی از این که، این ساعت مناسب نیست و همکاران خسته هستند، این پیش داوری را داشتیم که حداکثر ۲۵ نفر در هر میزگرد شرکت کنند. هرچند که از قبل، برنامه ی میزگردها به

همه چیز از کنفرانس کرمان آغاز شد، آن جا که وعده ی میزگرد به تحقق نپیوست. اما به راستی چرا میزگرد؟ در هر کنفرانس یا گردهمایی بسیاری از شرکت کنندگان به مطالب ارایه شده از سوی تعداد کمی از افراد توجه می کنند، و این در حالی است که در میان همین اکثریت، افرادی هستند که با وجود داشتن حرف های بسیار برای گفتن، تریبونی در اختیار ندارند. پس شاید میزگرد بتواند هم چون تریبونی آزاد عمل کرده، به صاحب نظرانی که ایده ی خاصی برای مطرح کردن دارند فرصت اظهار عقایدشان

مجریان کنفرانس اعلام شده بود، متأسفانه اعلام آن و در نظر گرفتن مکان مناسبی برای این امر به فراموشی سپرده شد. به هرحال با وجود تمام این شرایط، شب اول دو میزگرد در هتل خیبر، به طور همزمان تحت عنوان «نقد و بررسی کتاب شیمی ۱ و شیوه‌های تدریس» در محل تربیت معلم و «بررسی عوامل بی‌رغبتی دبیران به آزمایشگاه» در هتل خیبر برگزار شد.

با وجود نامناسب بودن زمان و مکان و نبودن امکانات با استقبال بسیار خوبی از جانب همکاران روبه‌رو شدیم و چون در هر میزگرد حدود ۷۰ نفر شرکت‌کننده حضور داشتند، تصمیم گرفتیم نام آن را نشست شبانه بگذاریم و نه میزگرد.

شب دوم با تلاش آقایان زنجیران، ولاشجردی و سلیمی میزگردهایی همزمان با عنوان‌های «انجمن‌های علمی» و «معیارهای انتخاب مقالات»، در سالن‌های کنفرانس خانه‌ی معلم در شرایط مکانی بسیار ایده‌آلی برگزار شد (هر چند زمان هنوز هم نامناسب بود). شب آخر، پنجمین میزگرد با عنوان «بررسی عملکرد پنجمین کنفرانس» در هتل شهرداری (خیبر) برگزار شد.

در این نوشتار سعی شده که تنها خلاصه‌ای از هر میزگرد تقدیم حضورتان شود.

میزگرد «بررسی کتاب شیمی ۱ و شیوه‌های تدریس».

رییس جلسه: شراره معصومی

دبیر جلسه: عادل پیرنجنفی

معصومی: «کتاب شیمی ۱ تازه تألیف، تمامی باورهای ما را در رابطه با آموزش شیمی درهم ریخت. بعضی از همکاران آن را کتاب جغرافی بعضی هم زمین‌شناسی نامیدند، حتی بعضی اعتقاد داشتند که این کتاب یک کتاب شیمی نیست بلکه می‌تواند به عنوان یک بولتن عمل کند، بعضی از دوستان می‌گفتند پس از ۱۰ جلسه من دیگر حرفی برای گفتن نداشتم. و بعضی از همکاران نیز معتقد بودند که درست است که کتاب، شیمی محض نیست اما کتاب خوبی است و مهارت‌های خاصی را به دانش‌آموزان می‌بخشد.

تا به حال ما در آموزش شیمی تنها حاصل فکر دیگران را به دانش‌آموز خود انتقال داده‌ایم و دیدیم که نهایتاً دانش‌آموزانی کنجکاو و فعال تربیت نشده‌اند. این نشان می‌دهد که آموزش ما به شدت بیمار بوده و هست. به هرحال ما باید این باور را در دانش‌آموز خود ایجاد کنیم که قطعاً نیوتن اولین کسی نبود که افتادن سیبی را از درخت دید اما اولین کسی بود که پرسید چرا؟ حال ببینیم به نظر شما کتاب شیمی ۱ چنین چرایی را در ذهن دانش‌آموزان ما ایجاد می‌کند؟ و از شما علاقه‌مندان می‌خواهیم که نظرات خود را درباره‌ی کتاب، مشکلات و موانع تدریس این کتاب به روش فعال بگویید. هم چنین تجارب و شیوه‌های تدریس خود را نیز عنوان کنید.»

خانم خدیجه عیسی‌زاده از پلدشت ماکو با توجه به صفحه‌های نخست کتاب گفت: «من از همکاران حاضر در جلسه خواهم می‌کنم بگویید منظور از سواد علمی فناوریانه

چیست؟ اصلاً رویکرد فعال یعنی چه؟ ضرورت تحول چیست؟ اول خود ما باید معنی این کلمات را بفهمیم، بعد به دانش‌آموز منتقل کنیم.» (که متأسفانه کسی به پرسش‌های ایشان پاسخ نداد، چرا؟! نمی‌دانم.)

به هرحال خانم عیسی‌زاده در ادامه عنوان کرد که: «اگر ما بخواهیم رویکرد فعال را پیاده کنیم باید اجازه بدهیم یک دختر دبیرستانی به تعمیرگاه برود و بگوید بنزین چیست، آیا شما اجازه می‌دهید؟ ما مخالف تحول نیستیم، اما باید فرهنگ یادگیری و یاددهی را آموزش دهیم، سپس رویکرد فعال را پیاده کنیم.»

آقای طهماسبی: «البته همکار ما در رابطه با مشکل بازدید حق دارد، اما اگر ما به دانش‌آموز، ۴ فصل شیمی ۱ را آموزش دهیم، عزم و اراده‌ی ملی را برای دانش‌آموزان تقویت کرده، نقطه شروعی را برای داشتن شهر و کشوری بهتر و موفق‌تر پیاده کرده‌ایم.»

- یکی از همکاران: «در آموزش این کتاب بردن دانش‌آموز به بازدید و اردو نقش اساسی دارد که متأسفانه مشکلات زیادی بر سر راه این بازدیدها و اردوها وجود دارد. هم چنین در رویکرد فعال مشکل کنترل کلاس نیز مطرح است که اعتراض مدیر دبیرستان را به دنبال دارد.»

- یکی دیگر از همکاران: «دانش‌آموز محوری، رویکرد فعال، سواد علمی فناوریانه، کلماتی هستند که زیاد مطرح می‌شوند، چرا نباید مسؤولان برای این مسایل دهن‌پرکن چند کلاس بازآموزی برای معلمان بگذارند. چرا با این شتاب‌زدگی تصمیم گرفتند این کتاب را پیاده کنند؟ اول باید زمینه‌ی مناسب را فراهم می‌آوردند و بعد کتاب را پیاده می‌کردند.

مسأله‌ی دیگری که با توجه به کتاب شیمی ۲، باید پرسید این است که آیا ارتباط افقی و عمودی بین این دو کتاب رعایت شده است؟ تفاوت شیمی ۱ و شیمی ۲ از زمین تا آسمان است.»

- یکی دیگر از همکاران: «ایجاد انگیزه در دانش‌آموز نیازمند زمینه‌های خاص است. من در ۲ کلاس متفاوت تدریس می‌کردم، یکی از کلاس‌ها در شهرستان خورمرز دارای ۴۵ دانش‌آموز بود و در پالایشگاه ۱۳ دانش‌آموز داشتم. در کلاس ۱۳ نفری توانستم برنامه‌ی بازدیدهای متفاوتی را پیاده کنم اما در کلاس ۴۵ نفری نتوانستم. با آماری که از دانش‌آموزان گرفتم، بیان کردند که کتاب شیمی ۱ ما را ارضاء نمی‌کند. حدود ۵۵ درصد دانش‌آموزان، وجود یک کتاب تکمیلی را ضروری می‌دانستند که در شیمی ۲ با مشکل مواجه نشوند، ۱۳ درصد بی‌تفاوت بودند و ۲۲ درصد کتاب را مناسب می‌دیدند.»

همه همکاران حاضر در جلسه متفق‌القول خواستار این بودند که سازمان‌ها و کارخانه‌ها با آموزش و پرورش همکاری کنند. هم چنین مدیران مدارس نیز نسبت به این بازدیدها توجه شوند و ضرورت آن را درک کنند.

در ادامه‌ی بحث، آقای خلخالی و آقای دکتر ارشدی نیز به جمع ملحق شدند و آقای خلخالی عنوان کرد که باید میان عوامل اجرایی و سازمان‌های مربوطه به آن، هماهنگی وجود داشته

باشد؛ نه این که هر بخش کار به یکی از معاونت‌ها سپرده شود و نهایتاً هرکسی به طور جداگانه و بدون در نظر گرفتن سایر عوامل به کار خود مشغول باشد. برای فعال کردن گروه‌های آموزشی در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی، باید یک کارشناس فیزیکی، شیمی، ریاضی، علوم اجتماعی و برنامه‌ریزی باشد و این کارشناسان به اینترنت دسترسی داشته باشند و با کارشناسان دیگر در ارتباط بوده، با نوآوری آشنا باشند. اطلاعات را جمع‌آوری کنند و به گروه آموزشی ارسال کنند، سپس گروه‌های آموزشی با توجه به موقعیت، آن‌ها را تکثیر کنند و در اختیار دیگران قرار دهند. همه‌ی این‌ها نیاز به هماهنگی دارد.

دکتر ارشدی در پاسخ به این که ابعاد کتاب مناسب نیست، عنوان کرد که: «ما، به میان ۸۰۰ دانش‌آموز رفتیم و آلبومی داشتیم که به آن‌ها نشان دادیم و درباره‌ی قطع کتاب، فونت، شکل حروف، فاصله‌ی بین خطوط و وجود حاشیه در کتاب و حتی استفاده از رنگ‌ها از بچه‌ها سؤال کردیم.»

در رابطه با زمینه‌سازی درباره‌ی کتاب شیمی ۱ دکتر ارشدی گفت: «از آن‌جا که برای این کتاب باید زمینه‌سازی‌های لازم انجام می‌گرفت، از ۲ سال پیش از آماده شدن و توزیع کتاب، اقدام به چاپ راهنمای برنامه‌ی درسی در مجله‌ی رشد کردیم و ۲۰۰۰ نسخه از این راهنما را به صورت رایگان در سمینارها در

اختیار همکاران گذاشتیم و تقریباً در همه‌ی استان‌ها جلساتی داشتیم، و با بیش از ۴۵۰۰ دبیر شیمی (تقریباً $\frac{1}{3}$ معلمان) گفت‌وگو کردیم.

همکاران می‌پرسند، رویکرد فعال یعنی چه؟ در شهرستان کرج از من خواستند رویکرد فعال را نشان دهم، من یک بخش کتاب را درس دادم، گفتند اول باید کتاب بیاید، وقتی هم که کتاب آماده شده بود، گفتند اول باید رویکرد فعال را توضیح می‌دادید.»

به هر حال با توجه به کل این میزگرد (با نشست شبانه) می‌شد نتیجه گرفت که به جز موانعی خارجی هم چون شرایط کلاس، تعداد دانش‌آموزان، فرصت کم، مشکلاتی که مدیر دبیرستان و مجموعه‌ی محیطی ایجاد می‌کنند، موانع ذهنی نیز برای اجرای درست رویکرد فعال وجود دارد و این که، مهم‌تر از تغییر کتاب‌های درسی، تغییر نگرش همکاران نسبت به آموزش است که باید مورد توجه قرار گیرد.

همکاری که عنوان می‌کند پس از چند جلسه حرفی برای گفتن نداشته، طبیعتاً بر این باور است که تنها او باید حرف بزند.

در این صورت آیا برای رویکرد فعال جایگاهی باقی می‌ماند؟

گزارش

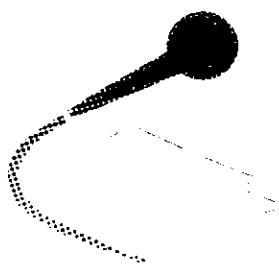
خبرنگاران مجله‌ی رشد آموزش شیمی از کنفرانس اراک می‌گویند

پنجمین همایش آموزش شیمی ایران با عنوان «رویکرد فعال، ضرورت تحول» ۱۲ الی ۱۴ شهریور ماه ۸۱ در شهر اراک برگزار شد.

در این همایش سه روزه که با حضور ۷۰۰ نفر از دبیران و استادان شیمی از ۲۲ استان کشور برگزار شد، مباحثی از علم شیمی در جریان ۶ جلسه‌ی سخنرانی، ۸ مقاله‌ی تخصصی، ۴ کارگاه علمی و تعدادی مقاله به صورت پوستر و ۵ میزگرد مورد بررسی قرار گرفت.

در مراسم آغاز به کار این همایش، خانم دکتر عباسی معاون پژوهشی و برنامه‌ریزی نیروی انسانی آموزش و پرورش، در سخنانی، عصر کنونی را عصر انفجار اطلاعات و پیشرفت روزافزون دانش دانست و برگزاری همایش و گردهمایی‌ها را زمینه‌ی مناسبی برای بازنگری برنامه‌های درسی، محتوای کتاب‌ها و آشنایی با شیوه‌های آموزشی، استفاده از دانش جدید و آگاه‌سازی استادان از پیشرفت‌های علمی معرفی کرد و افزود همایش شیمی می‌تواند بستر مناسبی را برای تحقیق، تفکر، تعامل میان پژوهشگران و معلمان ایجاد کند. وی بر خورده‌ی آموزش و پرورش کیفی و پیشرفته، توجه به فراگیری و

رویا کرمانی و عادل پیرنجنی



تفکر سالاری در آموزش و پرورش را از مهم‌ترین اولویت‌های توسعه و پیشرفت هر جامعه خواند و گفت: «اندیشه و تفکر سازنده، سرمایه‌ی هر کشور و تضمین‌کننده‌ی جایگاه افراد هر جامعه و کشور در نظم جهانی است.»

در ادامه‌ی این همایش آقای مقدسی، معاون برنامه‌ریزی استانداری استان مرکزی به تشریح پیشینه‌ی فرهنگی، علمی-مذهبی و پرورش شخصیت‌های سیاسی-علمی-مذهبی در استان پرداخته، گفت: «استان مرکزی از نظر صنعت، رتبه‌ی ۴ سرمایه‌گذاری و از نظر معدنی، رتبه‌ی سیزدهم کشور را داراست. در سال گذشته، $\frac{1}{8}$ کل صادرات کشور در زمینه‌ی صدور گل سنگ، فراورده‌های پتروشیمی، فراورده‌های غذایی و اقلام صنعتی، به استان مرکزی اختصاص داشته است.»

در حاشیه‌ی این همایش گفت‌وگوهایی با تعدادی از مدعوین انجام شد که به علت تنگی وقت، تنها بخشی از این مصاحبه‌ها از دید شما خوانندگان محترم می‌گذرد. امید است با بازتاب این سخنان توانسته باشیم دیدگاه‌های گروهی از دعوت شدگان را به اطلاع شما و دیگر مسئولان برسانیم.

در مورد مطالب ارایه شده در کنفرانس، نظر خانم نگار پورجعفری از شهرستان (خمینی شهر) این بود که این کنفرانس از کنفرانس های قبلی بهتر اجرا شده است. مطالبی درباره تجزیه و تحلیل آماری مربوط به کنکور ارایه شد. اما درباره ی رویکرد فعال که چندین سال است باب شده است بخوبی بحث نشد. درضمن از نظر ایشان چشمگیرترین کار کنفرانس نسبت به کنفرانس های پیشین برگزاری نمایشگاه کتاب های آموزشی در مقطع دبیرستان بود.

آقای انعام زاده از استان اردبیل ضمن اشاره به نظم و اجرای بسیار عالی این کنفرانس نسبت به کنفرانس های پیشین، از بازدیدها و مقاله های ارایه شده رضایت کامل داشت و از مسؤلان و مجریان کنفرانس قدردانی کرد. آقای کرامت الله استاذزاده از شهرستان شیراز در پاسخ، به این پرسش که: کدام بخش کنفرانس مورد توجه شما واقع شده است؟ گفت تحولات بسیاری در این کنفرانس در مقایسه با کنفرانس های قبلی به چشم می خورد زیرا جهت گیری آن مشخص بود آقای استاذزاده افزود که در این کنفرانس، یک فیلم آموزشی درباره ی رویکرد فعال در یک کلاس درس معمولی با دانش آموزان عادی ارایه داده است که می تواند قابل اجرا باشد. آقای استاذزاده در پاسخ این پرسش که: آیا در کارگاهی شرکت کرده اید؟، پاسخ داد: «بله من در کارگاه تولید مواد آموزشی شرکت کرده ام و آقای احمدی درباره ی روند تهیه ی کتاب های آموزشی و مسایل و مشکلات چاپ کتاب اطلاعاتی جامع در اختیار ما قرار دادند. وی در نهایت از سرکار خانم معصومی به خاطر هماهنگی و داشتن مدیریت خوب و صمیمی کردن جلسه تشکر فراوان کرد.

خانم ثریا حق پرست فروچی از منطقه ی ۵ توضیح داد که از سخنرانی ها بیش تر استفاده کرده است، بویژه از سخنرانی دکتر امانی که در زمینه ی ارتباط میان مسایل مادی و معنوی در شیمی بیان شد. از ایشان درباره مقاله ها پرسیدیم. ایشان در پاسخ گفت سطح مقاله ها پایین بود حتی یکی از مقاله ها که به صورت پوستر ارایه شده بود، ارتباطی با سمینار نداشت. به عقیده ی ایشان برای کنفرانس آینده باید عنوان های مقاله ها در همین همایش مشخص می شد تا زمان کافی برای بررسی وجود داشته باشد.

آقای علیرضا ولی پور از ارومیه نظر خود را درباره ی مقاله ها و بازدیدهای همایش پنجم این گونه بیان کرد که برخی از مقاله ها واقعا قابل استفاده بودند و بازدیدها بویژه بازدید از پالایشگاه یکی از بهترین لحظات برای وی بود. هم چنین توضیح داد که علاقه مند بوده است در همه ی میزگردها شرکت کند. اما به دلیل همزمان بودن آن ها امکان استفاده از همه ی میزگردها میسر نشد و از سعی و تلاش مسؤلان تشکر و قدردانی کرد.

در گفت و گویی که با خانم مریم شریفیان درباره ی فعالیت انجمن شیمی شهرستان اصفهان داشتیم، اظهار رضایت کرد و در ضمن از اطلاع رسانی درست و فعال بودن این انجمن تشکر کرد. وی کتاب شیمی ۱ را برای دانش آموزان بسیار کاربردی می دانست اما در مورد کتاب شیمی ۲ اظهار سردرگمی کرد.

خانم سوسن ساطعی از بروجرد، کیفیت سخنرانی ها را این چنین ارزیابی کرد که سخنرانی دکتر امانی در مورد رابطه ی شیمی و فلسفه جالب بوده است و او توانسته است علم را با فلسفه و عرفان مرتبط کند و در نتیجه ارتباط خوبی با شرکت کنندگان برقرار کرد.

خانم ها افسانه کریمی و ملیحه سیامکی و فاطمه انارکی از اصفهان بهترین بخش کنفرانس را در دو بخش، یکی کارگاه آموزشی (زیرا روش علمی و کاربردی اجرا می کردند) و دیگری کاربرد اینترنت می دانستند. خانم انارکی توضیح داد که آزمایش ها در مقیاس خرد هزینه ی کمی می خواست و با وسایل میکرو (کوچک) انجام می شد. خانم سیامکی افزود دبیران در شهر اصفهان خوب کار می کنند و تنها مشکل آن ها کمبود لوازم در آزمایشگاه هاست.

آقای ابوالحسن بهرامپوری از دیگر مصاحبه شوندگان که مقاله ای با عنوان «راه های ایجاد انگیزه در دانش آموزان در درس شیمی» ارایه داده بود، بیان کرد که این سمینار خوب بود و از نحوه ی برخورد مسؤلین رضایت کامل داشت. آقای پژمان خلفیان از استان چهارمحال بختیاری هدف همایش را بر پایه ی آموزش روش تدریس می دانست و اعتقاد داشت کم تر درباره ی محتوای علمی حرفی زده شده است. به نظر وی، باید روش های تدریس را به واقعیت های جامعه نزدیک کرد و روش هایی را پیاده نمود که با روحیات عموم دانش آموزان هماهنگی داشته باشد. او درباره ی میزگرد انجمن های علمی که در روز دوم برگزار شد گفت: «به نظر من برنامه ریزی خاصی وجود ندارد تا ما بتوانیم اتحادیه ی دبیران شیمی را تشکیل دهیم و تشکل صنفی داشته باشیم.»

آقای فراهانی موقعیت فیزیکی نمایشگاه کتاب را بسیار خوب دانست زیرا در کنار محل برگزاری کنفرانس بود و مدعوین می توانستند برای رفع خستگی از این کتابفروشی استفاده کنند و ادامه داد که کتاب هایی هم برای دوره ی دبیرستان و هم برای دوره ی دانشگاه وجود داشت. برای کتاب شیمی سال اول دبیرستان، ۵ کتاب تازه تألیف شده که یک کتاب کار و ۴ کتاب تکمیلی که برای هر فصل به طور مجزا نوشته شده است با نام های شیمی هوا- چرخه ی آب، بدون منابع طبیعی هرگز و طلای سیاه که دبیران شیمی می توانند با تهیه ی این کتاب اطلاعات خود را کامل کنند. هم چنین برای دوره های بالاتر نیز کتاب هایی در دست تألیف است که برای دانش آموزان و معلمان می تواند بسیار سودمند باشد.

در پایان با توجه به تغییر نگرش آموزشی و تحول در کتاب های درسی و ضرورت بازنگری در شیوه های سنتی آموزش و بیان ایده ی تعدادی از همکاران شرکت کننده در کنفرانس و با توجه به پیشرفت سریع علم و افزایش حجم زیادی از اطلاعات، امید است که این کنفرانس یا کنفرانس های مشابه زمینه ساز ارتقای علمی شده، در نهایت تغییر نگرش نسبت به آموزش را به دنبال داشته باشد.

IA

گروه ۱

Li

Lithium

6.941

[He]2s¹

Na

Sodium

22.989768

[Ne]3s¹

K

Potassium

39.0983

[Ar]4s¹

Rb

Rubidium

85.4678

[Kr]5s¹

Cs

Cesium

132.90543

[Xe]6s¹

Fr

Francium

(223.0197)

[Rn]7s¹

IIA

گروه ۲



جمهوری اسلامی ایران
مرکز ملی توسعه کتب درسی
تهران

شیمی ۳ و آزمایشگاه

برهم کنش میان مواد

نظری (رشته های علوم تجربی - ریاضی و فیزیک)



۲۵۷/۱

سال سوم دبیرستان

سومین کتاب جدید التالیف شیمی دوره ی متوسطه به جامعه ی آموزشی کشور پانهاد.

این کتاب در سه بخش و با عنوان های معادله های شیمیایی و استوکیومتری، ترمودینامیک و محلول ها تنظیم و تألیف شده است. احمد روح الهی، سیف الله جلیلی و دوست محمد سمیعی نام هایی تازه اند که در فهرست مؤلفان این کتاب به چشم می خورد. امید است که این تازگی از محتوا و شیوه ی پردازشی متفاوت و نو حکایت داشته باشد.

گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی آماده ی دریافت دیدگاه های سازنده ی شما عزیزان درباره ی محتوا و ساختار این کتاب است به ما به آدرس تهران، صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۳ نامه بفرستید. در ضمن می توانید با مراجعه به آدرس:

www.cdcde.com

ضمن آشنایی بیش تر با گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی از طریق پست الکترونیک ما را از نقطه نظرهای خود درباره ی این کتاب آگاه سازید.

مجلات رشد آگهی می‌پذیرند

سفر به ۴۰ هزار مدرسه و میلیون‌ها خانه، با مجلات رشد

مجلات رشد (۹ ماهنامه و ۱۷ فصلنامه، با شمارگان ماهانه سه میلیون نسخه) با هدف اطلاع‌رسانی به دانش‌آموزان، معلمان، دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت و خانواده‌ها برای دسترسی به کالاهای و خدمات آموزشی - فرهنگی مناسب و به منظور کمک به انتخاب کالا و خدمات مورد نیاز و ارتقای فرهنگ مصرف، آگهی می‌پذیرد.

آگهی می‌پذیرد



دفتر انتشارات کمک آموزشی
ابورگین‌ها

دفتر انتشارات کمک آموزشی ناشر ماهنامه‌ها و فصلنامه‌های رشد:

- کودک • نوآموز • دانش‌آموز • جوان • معلم • والدین
- کارکنان آموزش • آموزش عالی • آموزش عالی و پژوهش
- آموزش عالی • آموزش عالی • آموزش عالی