

۷۰

رشد

آموزشی

www.roshdmag.org

ISSN 1606-9145

دوره هجدهم پائیز ۱۳۸۳، شماره ۱، بها ۲۵۰ تومان

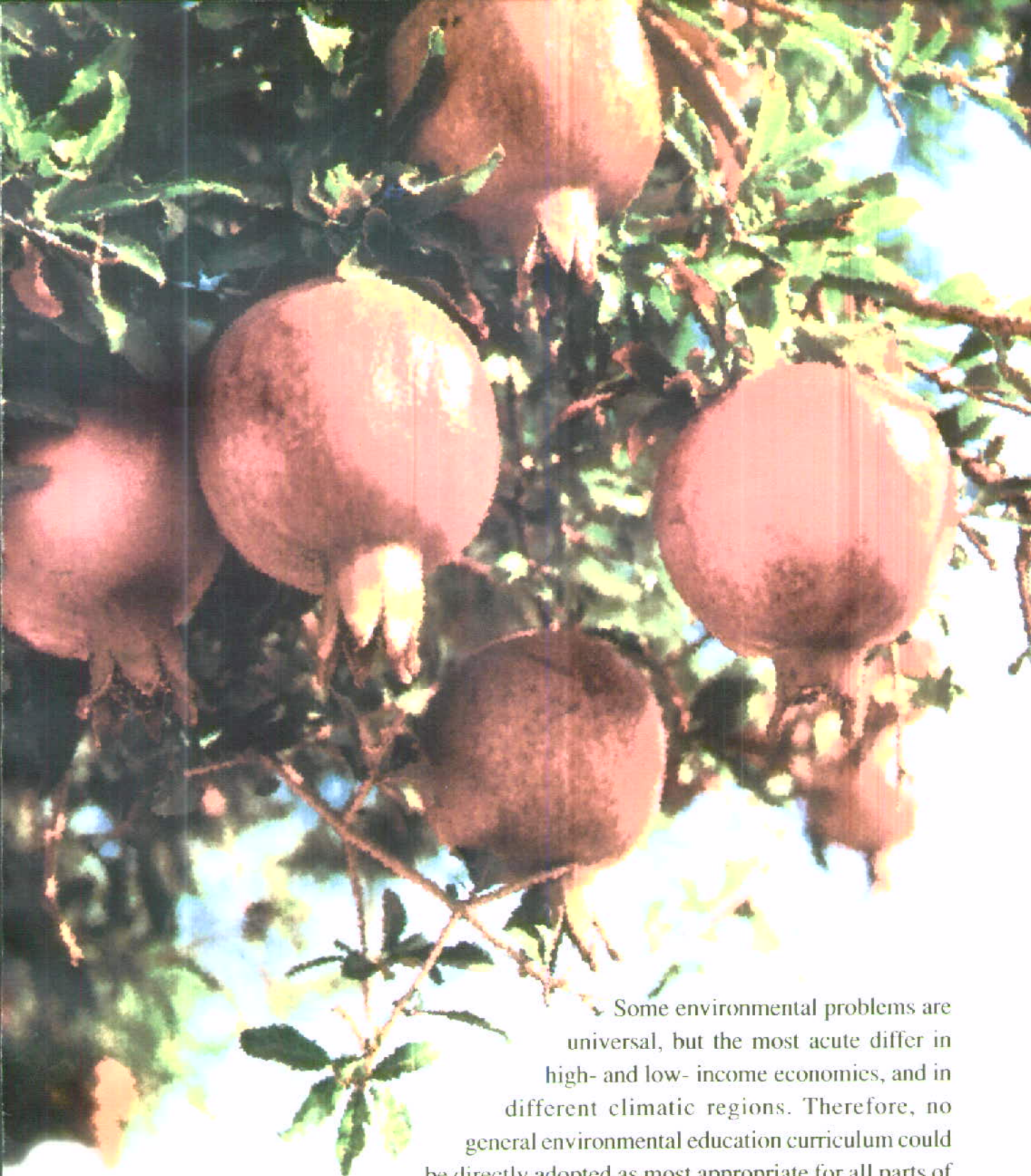


سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی



- ◆ کتاب های جدید شیمی دوره ی متوسطه و سرانجام مبحث شیمی آلی / ۱
- ◆ چند سازه ها؛ اساس معماری طبیعت / ۳۶
- ◆ دانش آموزان به معلمان نمره می دهند! / ۲۱
- ◆ گپی دوستانه با پژوهشگری برجسته / ۵۷



Some environmental problems are universal, but the most acute differ in high- and low- income economies, and in different climatic regions. Therefore, no general environmental education curriculum could be directly adopted as most appropriate for all parts of the world. There is no universal best approach for all environmental education situations, for all learners and for all countries. Environmental education programs have to refer to local conditions and should be designed to address both local and global environmental problems. Teachers must be free to select the most appropriate teaching styles, methods and techniques for any given situation.

for example, practical activities, especially laboratory experiments, field work and excursions, are of high importance but are often neglected. Examples of cost-effective solutions prove that most of the scientific and environmental concepts can be illustrated with modest equipment and in relative simple surroundings.



آموزش شیمی

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی

مجله رشد آموزش شیمی
پاییز ۱۳۸۳، دوره هجدهم، شماره ۱
شماره‌ی مسلسل ۷۰
Chemistry Education Magazine
2004, Vol.18, No.1
ISSN 1606-9145
بها ۲۵۰ 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
- ♦ مدیر هنری: مهدی کریمخانی
- ♦ طراح گرافیک: آوازه بدیع
- ♦ عکاس: مهدی حیدری‌نژاد
- ♦ شورای نویسندگان:
- ♦ مجتبی باقر زاده
- ♦ غلام عباس پارسا فر
- ♦ احمد خرم‌آبادی زاد
- ♦ حسین رحمانی
- ♦ محمدرضا یاقتیان
- ♦ ویراستار ادبی:
- ♦ مهدیه سالارکیا

نشانی دفتر مجله:
تهران، خیابان ایران‌شهر شمالی، پلاک ۲۶۸
تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۲۹۳
تلفن امور مشترکین: ۷۲۳۳۵۱۰ و ۷۲۳۶۶۵۶
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)
تیراژ: ۱۰۰۰۰
آدرس: تهران ص. پ ۲۳۳۱-۱۵۸۷۵
info@roshdmag.org

پیش‌نوشتار: کتاب‌های جدید شیمی دوره‌ی متوسطه و سرانجام
مبحث شیمی آلی / ۲

شیمی در بستر تاریخ: یک شیمی‌دان پرآوازه از آزمایشگاه ککوله /
۴

آموزش با آزمایش: استوکیومتری واکنش منیزیم با هیدروکلریک
اسید / ۶-تهیه‌ی بافرها / ۹-تهیه و بررسی خواص شیمیایی گاز کلر در
مقیاس خرد / ۱۱-اجرای یک سرگرمی پس از خوردن شام / ۱۴

آموزش شیمی در جهان امروز: آموزش معلمان شیمی از
نگاه دیگر / ۱۶-برای حل مشکل مول با شماره‌ی ۱۰۲۳-۶۰۲، با
آوگادرو تماس بگیرید / ۱۹-دانش‌آموزان به معلمان نمره می‌دهند! /
۲۱-نمونه پرسش‌های شیمی امتحان‌های نهایی دوره‌ی اول متوسطه
GCSE انگلستان / ۲۷-مدل‌سازی چرا و چگونه؟ / ۳۰-ترمودینامیک و
امور بانکی / ۳۲

شیمی از نگاهی ژرف: سه نکته در یک نگاه / ۳۴-چند سازه‌ها؛ اساس
معماری طبیعت / ۳۶-دفاع بدن در برابر مواد شیمیایی / ۴۲-واکنش‌های
شیمیایی و انواع آن / ۴۷

شیمی، صنعت و زندگی: آلودگی شیمیایی فرآورده‌های
کشاورزی / ۵۱

شیمی در رسانه‌ها: تازه‌های شیمی / ۵۴-گپی دوستانه با
پژوهشگری برجسته / ۵۷-نتیجه‌ی نهایی مسابقه‌های مجله / ۶۲

سرگرمی‌های شیمی: نقاشی با عنصرها / ۶۳

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

رشد کودک (ویژه‌ی پیش‌دبستان و دبستان) و دبستان 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، رشد مدیریت مدرسه، تکنولوژی
آموزشی، آموزش ابتدایی، آموزش علوم اجتماعی، آموزش فیزیک، آموزش زبان و ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش
راهنمای تحصیلی، آموزش ریاضی، آموزش زیست‌شناسی، آموزش جغرافیا، آموزش زمین‌شناسی، 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:



کتاب‌های جدید شیمی دوره‌ی متوسطه و سرانجام مبحث

شیمی آلی

سرانجام سال تحصیلی ۸۴-۸۳ فرارسید و آخرین کتاب شیمی دوره‌ی متوسطه به جامعه‌ی آموزشی کشور راه یافت. شیمی (۱) و (۲) پیش‌دانشگاهی در چهاربخش، به ترتیب با عنوان‌های سینتیک شیمیایی، تعادل‌های شیمیایی، اسیدها و بازها و الکتروشیمی، در ۱۰۶ صفحه و با قطع رحلی به چاپ رسیده است.

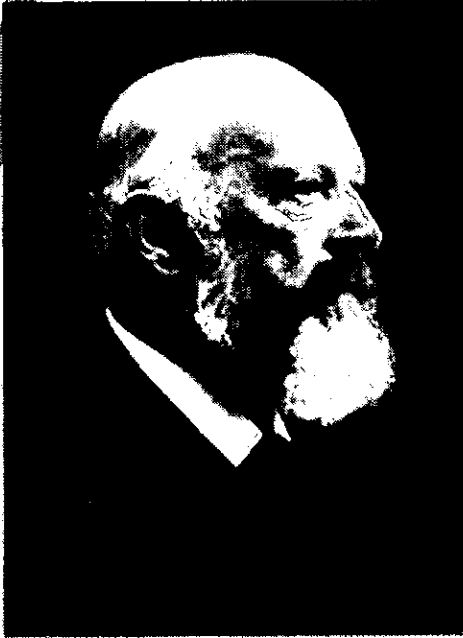
با نگاهی گذرا به محتوای این کتاب به نظر می‌رسد که برنامه‌ریزان با استناد به راهنمای برنامه‌ی درسی مصوب سال ۱۳۷۹، و تقریباً با پایبندی کامل به ساختار آن و شاید کمی دخل و تصرف در محتوای پیش‌بینی شده، به تالیف این کتاب همت گمارده‌اند. با مقایسه‌ی محتوای این کتاب با شیمی (۱) و (۲) پیش‌دانشگاهی پیشین چنین به نظر می‌رسد که معادل ۹۰ درصد از مفاهیم موجود در این کتاب، در مقایسه با کتاب قبلی حذف شده است. در واقع، در کتاب جدید، دیگر اثری از بررسی دوره‌ای و گروهی عناصرها، مبحث هیبریدشدن، و از همه مهم‌تر مبحث شیمی آلی با آن انسجام ظاهری، تمرکز، و آن حجم چشم‌گیر مشاهده نمی‌شود. شاید بیش‌تر معلمان شیمی با دیدن عنوان‌های کتاب جدید که بخشی جداگانه با عنوان شیمی آلی ندارد دچار حیرت شوند و بی‌درنگ این پرسش به ذهنشان راه یابد

که این مبحث چه سرانجامی یافته است؟

با مروری ساده بر محتوای چهار کتاب جدید شیمی دوره‌ی متوسطه درمی‌یابیم که برنامه‌ریزان، با توجه به اهمیت مبحث شیمی آلی و کاربردهای گسترده‌ی آن در زندگی، به شیوه‌ی تازه‌ای عمل کرده‌اند. به دیگر سخن، برخلاف کتاب‌های پیشین، به جای متمرکز کردن مفاهیم گسترده‌ی این مبحث در یک کتاب، آن هم در آخرین سال دوره‌ی متوسطه و بدتر از آن نیم سال دوم دوره‌ی پیش‌دانشگاهی، برنامه‌ریزان صلاح دیده‌اند که مفاهیم شیمی آلی با شیوه‌ای متفاوت در چهار کتاب دوره‌ی متوسطه پخش شود. به این ترتیب ضمن جلب توجه بیش‌تر به مفاهیم شیمی آلی، با استمرار بخشیدن به یاددهی مفاهیم مطرح شده در یک بازه‌ی زمانی طولانی‌تر، به یادگیری دانش آموزان ژرفایی بیش‌تر بخشند.

مبحث هیدروکربن‌ها و آشنایی با خواص نفت و فراورده‌های نفتی و اهمیت این مباحث برای یک شهروند ایرانی در کتاب شیمی (۱) آمده است. در این کتاب با آرایه‌ی مصداق‌های واقعی از کاربرد فراورده‌های نفتی برای تأمین انرژی موردنیاز یا مواد شیمیایی تازه در زندگی امروز، گام نخست برای معرفی برخی مفاهیم شیمی آلی در سال نخست دوره‌ی متوسطه برداشته شده است. در گام دوم، معرفی گروه‌های عاملی در کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه که با عنوان «ساختار، واکنش‌پذیری و رابطه‌ی میان آن‌ها» ارائه شده است، با بهره‌گیری از یکی از مهم‌ترین اصل‌های شیمی، مبحث مهمی از شیمی آلی معرفی می‌شود. این تلاش در دو کتاب بعدی نیز ادامه یافته، با معرفی الکل‌ها، اترها، آلدئیدها، کتون‌ها، کربوکسیلیک اسیدها، استرها، آمین‌ها، آمینواسیدها و چربی‌ها و سرانجام پروتئین‌ها تلاش شده است که در بستری مناسب، تک‌تک گروه‌های عاملی به‌طور ساده و خلاصه معرفی شوند و دست‌کم یکی از ویژگی‌های آن‌ها مورد بررسی قرارگیرد.

با توجه به آن چه گفته شد، اگرچه مباحث شیمی آلی به‌ظاهر پراکنده است ولی با توجه به زمینه‌ی مساعد فراهم شده برای طرح هر یک از مفاهیم یادشده در هر یک از کتاب‌های درسی، می‌توان بیش‌از پیش امیدوار بود که آموزش مفاهیم شیمی آلی در کتاب‌های جدید موفق‌تر از کتاب‌های پیشین باشد. اگرچه این موفقیت همواره تابع روش‌های تدریسی است که معلمان شیمی به کار می‌بندند. از این‌رو آشنایی کامل معلمان با هدف‌های جزئی کتاب‌های درسی موضوعی انکارناپذیر است و در واقع اهمیتی بیش‌از پیش نیز یافته است. امیدواریم همکاران گرامی با شرکت در دوره‌های آموزشی استانی و جلسات گروه‌های آموزشی، با هدف‌ها و محتوای این کتاب‌ها بیش‌تر آشنا شده، زمینه‌ی لازم برای تحقق هدف‌های برنامه‌ی درسی شیمی دوره‌ی متوسطه فراهم شود.



ترجمه از :
مهدیه سالار کیا

یک شیمی دان پیراوارزه از آزمایشگاه ککوله

نتایج خوبی به همراه داشت که به عنوان نخستین کار پژوهشی بایر در سال ۱۸۵۷ به چاپ رسید. او سال بعد را به کار در آزمایشگاه شخصی ککوله^۵ سپری کرد و در آرایه‌ی نظریه‌ی ساختاری به ککوله پیوست. کار بایر به زودی به درخشان‌ترین نظریه‌ها در شیمی انجامید که بازتابی از موفقیت بیش‌تر او بود. در همین سال بود که او مدرک دکترای خود را به خاطر کار روی ترکیب‌های کاکودیل^۶ که در آزمایشگاه ککوله انجام داده بود از دانشگاه برلین دریافت کرد. در خلال یکی دو سال بعد، در حالی که به کار با ککوله ادامه می‌داد، به درجه‌ی استادی در دانشگاه جنت^۷ رسید. بررسی‌های او روی اوریک اسید، راه را به سوی کشف باربیتوریک اسید برای وی همراه کرد و در همین راستا در سال ۱۸۶۰ موفق به طراحی و تنظیم چندین

آدولف فون بایر^۱، در خانواده‌ای اهل ادب، هنر و علوم طبیعی، در ۳۱ اکتبر سال ۱۸۳۵ در آلمان زاده شد. پدرش یوهان یاکوب^۲ یک سه‌پدازتش و بنیانگذار سیستم اروپایی اندازه‌گیری‌های مساحتی یا زمین‌سنجی^۳ بود. آدولف تحصیلات خود را در زادگاهش برلین و سپس در استراسبورگ آغاز کرد. حتی در دوران کودکی به آزمایش‌های شیمیایی علاقه‌مند بود و در سن ۱۲ سالگی به وجود یک نمک دوتایی از مس پی برد. او دو سال نخست از دوران دانشجویی‌اش را در دانشگاه برلین به تحصیل در رشته‌های فیزیک و ریاضی گذراند. تا این که در سال ۱۸۵۶ علاقه‌ی کهنه و دیرینه‌اش به شیمی، از نو بیدار شد و او را به آزمایشگاه بونزن^۴ در هایدلبرگ کشاند. در این دوران، بررسی‌هایش روی متیل کلرید چنان

پایان نامه، شد. در همان سال به عنوان سخنران بنیاد تردید^۸، در برلین برگزیده شد. پروفیسور بایر درآمدی کم و آزمایشگاهی با امکانات بسیار اندک در دست داشت. به هر حال، پژوهش هایش در برلین، زمینه ساز شهرت های بعدی وی بود. بایر در سال ۱۸۶۵ به کار روی ایندیگو پرداخت؛ همان رنگی که او را در جوانی شیفته ی خود کرده بود و به زودی همین بررسی ها او را به کشف ایندول و تهیه ی ایندیگو هدایت کرد. شاگردان بایر، گراب و لیبرمن^۹ به کمک یک روش تقطیر که توسط بایر گسترش یافته بود، ساختار آلایزاین و تهیه ی آن را به روش صنعتی تعیین کردند. در سال ۱۸۷۱، بایر به عنوان پروفیسور یک دانشگاه تازه بنیان شده رهسپار برلین شد و کار با واکنش های تراکمی را آغاز کرد. این امر به معرفی دسته ای از مواد رنگی، فتالین ها، انجامید. نظریه ی دیگر بایر، درباره ی جذب کربن دی اکسید توسط فرم آلدهید، نیز در همین دوره ارایه شد.

با درگذشت لیبیگ^{۱۰} در سال ۱۸۷۳، بایر جانشین وی در دانشگاه مونیخ شد. در سال هایی که بایر در این دانشگاه تدریس می کرد، آزمایشگاهی مجهز و با امکانات بسیار خوب را ایجاد کرد. هم چنین در زمان برخورداری از این پست، روشی برای تهیه ی ایندیگو یافت و نیز روی استیلن و پلی استیلن بررسی هایی انجام داد. نتیجه ی این پژوهش ها پیدایش نظریه ی مشهور بایر درباره ی کشش در حلقه های کربنی بود که بررسی هایی روی بنزن استخلاف شده را در بر می گرفت و شامل پژوهش هایی فراگیر در زمینه ی ترین ها بود. در همین میان، اکسایش بایر-ویلیگر^{۱۱} روی کتون ها، توسط پراسیدها، RCO_2OH ، کشف شد و در پی آن، با مشاهده ی ارتباط میان ساختار یک ترکیب و رنگ ناشی شده از آن ساختار، علاقه ی ویژه به پراکسیدهای آلی و ترکیب های اوکسونیوم فزونی گرفت. کار بایر، بی درنگ حکم یک پیشگام همه جانبه را در

پژوهش های شیمیایی پیدا کرد. فون بایر همواره بر آن بود که ارزش یک نظریه را با مبالغه درباره ی آن در نیامیزد. در برابر ککوله که با پیش زمینه ای از دیدگاه ها به واقعیت های طبیعی دست می یافت، بایر می گوید: «من، هیچ گاه برای آن که در بایم درست می اندیشم یانه، دست به انجام آزمایش نمی زنم، بلکه برای این که به چگونگی رفتار مواد پی ببرم آزمایش ها را ترتیب می دهم.»

اوحتی در کهنسالی نیز همین دیدگاه را داشت و دروازه های ذهنش همواره به روی پیشرفت های تازه ی شیمی گشوده بود. بایر نیز مانند برزیلیوس^{۱۲} و لیبیگ، مرکزی دایر کرد که به تنهایی ۵۰ مدرس دانشگاهی را پرورش داد. افتخارهای او هر روز بیش تر می شد تا این که در سال ۱۹۰۵ دفتر اختراعات خود را با دریافت جایزه ی نوبل شیمی - به خاطر کشف ساختار مولکولی ایندیگو - کامل کرد. به این ترتیب، اصالت خانوادگی موروثی اش به زیور دست مایه هایی حاصل از تلاش و پشتکار و سرسختی آراسته شد.

بررسی های پی گیر بایر روی ترکیب های آلی گوناگون، زمینه ساز پیشرفت صنایع شیمیایی در آلمان بود. او در سال ۱۹۱۷ اگرچه که ۸۲ سال از عمرش می گذشت، هنوز روحیه ی جوان و سرزندگی اش را حفظ کرده بود؛ حتی همان هنگامی که در خانه اش در شهر استارنبرگرسی^{۱۳} در ۲۰ آگوست در نتیجه ی حمله ی ناگهانی یک بیماری از پای درآمد.



- | | | |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Baeyer, A.V. | 2. Johann Jakob | 3. geodesic measurement |
| 4. Bunsen | 5. Kekule | 6. cacodyl |
| 7. Jent | 8. Trade Academy | 9. Graebe & Liebermann |
| 10. Liebig, J.V | 11. Baeyer _ Villiger Oxidation | |
| 12. Berzelius | 13. Starnbergersee | |



www.nobel.se/chemistry/laureates/1905.baeyer-bio.html



ترجمه از :
افسون رضایی*

استوکیومتری

واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید

استوکیومتری واکنش داشته‌اند. البته این روش نیاز به مجموعه‌ای از ظرف‌های شیشه‌ای دارد که دسترسی به آن‌ها وابسته به وجود یک کارگاه شیشه‌گری در مدرسه است. در پی مخالفت با این گونه روش‌ها، یک روش ساده‌تر برای اندازه‌گیری مقدار هیدروژن تولید شده در این واکنش بیان شده است. در این روش، دانش‌آموزان می‌توانند بر نتایج استوکیومتری، به عنوان مجموعه‌ای از داده‌ها که توسط رایانه به دست آمده است، تمرکز کنند. آن‌ها هم‌چنین می‌توانند اندازه‌گیری‌های خود را در آزمایشگاه کامل کنند، داده‌ها را روی نمودار بیاورند و درباره‌ی

روزن و مک کلاسیکی^۱، به منظور آموزش استوکیومتری، استفاده از فشار را به روشنی توضیح داده‌اند. در آزمایشگاه‌های شیمی عمومی برای آموزش استوکیومتری از واکنش منیزیم جامد با هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود. دانش‌آموزان معمولاً با این روش، یعنی تعیین مقدار گاز هیدروژن تولید شده مخالفتند زیرا متوجه شده‌اند که این روش دشوار و خطرناک بوده، اغلب نیز بی‌نتیجه است. بیریگ و والترز^۲ روش دیگری را برای اندازه‌گیری مقدار گاز هیدروژن در واکنش ارائه داده‌اند. آن‌ها بر سنتتیک واکنش تأکید کرده‌اند، اما اشاره‌ی کوتاهی نیز بر

نتایج به دست آمده به گفت و گو پردازند. چنین روش اصلاح شده ای به دانش آموزان کمک می کند تا جهت کنترل بیش تر، دست کم پنج آزمایش را در خلال سه ساعت، در آزمایشگاه انجام دهند. آن ها می توانند به کمک رسم یک نمودار، نمایش تغییر تعداد مول هیدروژن تولید شده بر حسب تعداد مول منیزیم مصرف شده در واکنش، رابطه ی خطی میان واکنشگرها را با فرآورده ها مشاهده کنند. آن ها به ضریب های استوکیومتری به کار رفته در واکنش، به کمک نسبت مول های منیزیم مصرف شده به تعداد مول های هیدروژن تولید شده در هر آزمایش، دست می یابند. استفاده از نرم افزارهای رایانه ای بیش تر، امکان دسترسی به داده ها را فراهم می کند.

انجام گیرد و دمای ارلن به دمای اتاق برسد. پس از این ۲۰ دقیقه، دمای ارلن اندازه گیری و یادداشت می شود. این کار، چهار بار دیگر با استفاده از مقادیرهای متفاوتی از منیزیم (۰/۰۲۵۰/۰ گرم تا ۰/۱۰۲۵۰/۰ گرم) در همان ارلن تکرار شد. پس از هر بار آزمایش، ارلن با آب شست و شو داده شد و به کمک استون خشک شد. از روی بیش ترین فشاری که توسط ارلن تحمل شد، میزان منیزیم به کار رفته تعیین شد. مجموعه ی یاد شده توانست فشار ۱/۵ atm را تحمل کند. مقدار HCl در همه ی آزمایش ها یکسان بود. بی تردید، منیزیم واکنشگر محدودکننده، و واکنشگری که از آن در محیط واکنش باقی می ماند، HCl بود.

مقدار منیزیم (g)	مول های منیزیم	مول های هیدروژن ^۱	فشار ^۲	تغییر فشار ^۳	H ₂ /Mg ^۴
۰/۰۲۴۷	۰/۰۰۱۰۲	۰/۰۰۰۹۹	۱/۰۵۵	۰/۰۴۹	۰/۹۷۱
۰/۰۴۷۸	۰/۰۰۱۹۷	۰/۰۰۱۸۷	۱/۰۹۹	۰/۰۹۳	۰/۹۴۹
۰/۰۷۶۹	۰/۰۰۳۱۶	۰/۰۰۳۰۴	۱/۱۵۷	۰/۱۵۱	۰/۹۶۲
۰/۱۰۰۶	۰/۰۰۴۱۴	۰/۰۰۴۱۲	۱/۲۱۱	۰/۲۰۵	۰/۹۹۵
۰/۱۰۲۶	۰/۰۰۴۲۲	۰/۰۰۴۲۲	۱/۲۱۶	۰/۲۱۰	۱/۱۰۰۰

جدول ۱ داده های آزمایشگاهی.

۱) مول های هیدروژن که به کمک قانون گاز کامل تعیین شده است.
 ۲) فشار کل ظرف آزمایش، ۲۰ دقیقه پس از آغاز واکنش، همه ی فشارها بر حسب kPa اندازه گیری، و به atm تبدیل شده است.
 ۳) اختلاف میان فشار کل محفظه و فشار هوا (atm ۱/۰۰۶).
 ۴) نسبت مولی هیدروژن به منیزیم.

روش کار

منیزیم در یک بطری کوچک وزن می شود. سپس بطری با دقت در یک ارلن ۵۰۰ میلی لیتری که شامل ۵۰ mL هیدروکلریک اسید ۱ M است، قرار داده می شود. به این ترتیب این اطمینان وجود دارد که واکنشی میان منیزیم و HCl روی نمی دهد. یک چوب پنبه با دو سوراخ، روی ارلن قرار می دهیم. در یکی از سوراخ های آن، یک دماسنج و در دیگری ابزاری قرار می گیرد که فشار مطلق رانشان می دهد و با یک رابط ویژه، به رایانه متصل است. به این ترتیب دما و فشار مطلق فاز گازی درون ارلن تعیین می شود.

پیش از بستن در ارلن، فشار هوای درون آن اندازه گیری می شود. پس از بستن در ارلن، اجازه می دهیم تا منیزیم با HCl به مدت ۲۰ دقیقه واکنش دهد. برای این کار، باید ارلن را به آرامی تکان دهیم. این مدت برای آن است که واکنش به طور کامل

نتیجه گیری

تفاوت میان فشار درون ارلن، ۲۰ دقیقه پس از آغاز واکنش با فشار آن پیش از انجام واکنش، به عنوان فشار ناشی از هیدروژن تولید شده در واکنش، در نظر گرفته شد. حجم ارلن با پرکردن آن از آب، و سپس اندازه گیری جرم آب درون آن، به دست آمد. برای به دست آوردن حجم گاز، ۵۰ mL از حجم ارلن کسر شد. دمای ظرف واکنش، پس از ۲۰ دقیقه از آغاز واکنش، به عنوان دمای گاز در نظر گرفته شد. تعداد مول هیدروژن با استفاده از مقدار فشار، حجم و دما و قرار دادن آن ها در معادله ی گاز کامل تعیین شد. جرم و تعداد مول منیزیم مصرف شده، تعداد مول هیدروژن تولید شده، فشار پایانی، تغییر فشار و نسبت مولی برای هر بار آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. با



هم چون نرم افزار Excel، جهت سازماندهی داده‌ها و انجام کامل اندازه‌گیری‌های مورد نیاز خود استفاده کنند. بهره‌گیری از این روش، دسترسی به نتایج همه‌ی آزمایش‌ها را در زمان کوتاهی امکان‌پذیر می‌کند و ما را از انجام اندازه‌گیری‌های خسته‌کننده و تکراری برای تک تک آزمایش‌ها بی‌نیاز می‌کند. به این ترتیب می‌توان درباره‌ی کیفیت نتایج، بیش‌تر به‌گفت‌وگو پرداخت.

خطرها

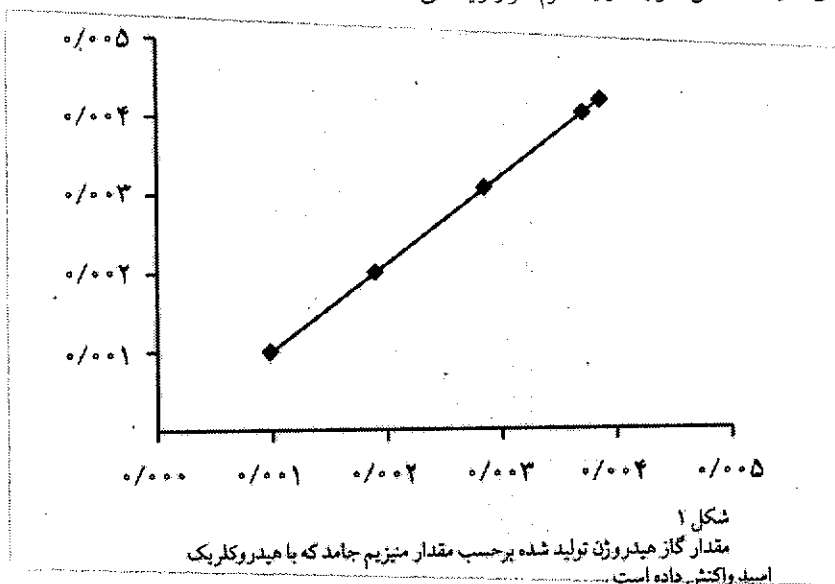
روش‌های متداول ایمنی در آزمایشگاه، مانند عینک‌های ایمنی همواره باید مورد توجه قرار گیرد. Mg و HCl یک مولار در آزمایشگاه مدرسه‌ها به‌طور معمول کاربرد دارند، بی‌آن‌که زیان‌های ناشناخته‌ای را ایجاد کنند. خطر اصلی این آزمایش ناشی از فشار اضافی تولید شده در اثر مصرف بیش از اندازه‌ی منیزیم است. این فشار اضافی ممکن است سبب پرتاب شدن چوب‌پنبه‌ی به‌کار رفته در سر ازلن شود و در پی آن خطر بیرون پاشیدن HCl وجود دارد. هم‌چنین استون مورد استفاده برای خشک کردن ظرف‌های شیشه‌ای، فرار و آتش‌گیر است.

مشاهده‌ی پیوسته‌ی فشار، دانش‌آموزان می‌توانند به‌رابطه‌ی کمی میان تعداد مول منیزیم مصرفی و فشار گاز هیدروژن تولید شده، پی ببرند. نمودار نمایش تغییر تعداد مول‌های منیزیم برحسب تعداد مول‌های هیدروژن رسم شد. این نمودار، رابطه‌ی خطی میان واکنشگرها و فراورده‌ها را نشان می‌دهد و شیب آن نمایانگر استوکیومتری واکنش است، شکل ۱. محدوده‌ی زمانی جمع‌آوری داده‌ها برای دانش‌آموزان و مربی آزمایشگاه فرصت بسیار خوبی است تا با داده‌ها و یک دیگر در تعامل باشند. در این هنگام می‌توان از دانش‌آموزان خواست تا درباره‌ی رابطه‌ی کمی و واقعی میان مقدار منیزیم واکنش داده و مقدار هیدروژن تولید شده بیندیشند. برای نمونه، تعیین کنند که یک گرم منیزیم، یک گرم هیدروژن تولید می‌کند یا دو گرم؟ آیا یک گرم منیزیم، یک اتمسفر فشار تولید می‌کند؟ چگونه می‌توان در مقیاس مولکولی ارتباط میان تعداد مول‌های منیزیم و تعداد مول‌های هیدروژن را نشان داد؟ هم‌چنین ما می‌توانیم از دانش‌آموزان بخواهیم تا درباره‌ی یک‌های اندازه‌گیری گوناگون برای دو کمیت مورد استفاده فکر کنند، و روشی برای تبدیل مقدار منیزیم و هیدروژن به مول، پیدا کنند. شاید این گفت‌وگوها به تفسیر ضریب‌های مورد استفاده در معادله‌ی شیمیایی موازنه شده‌ی واکنش بینجامد. یادآوری می‌شود که این روش آزمایشگاهی، براساس گردآوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل رایانه‌ای بنا شده است. این روش که در آن برای آسان‌تر شدن گردآوری داده‌های مناسب از فناوری استفاده می‌شود، علاقه‌ی دانش‌آموز را به درک مفاهیم استوکیومتری برمی‌انگیزد.

پیشنهاد می‌شود که دانش‌آموزان از یک نرم‌افزار رایانه‌ای

۱. Rosen & McCluskey
 ۲. Birk & Walters

Chebolu, V.; Storandt, B. C. J. Chem. Educ. 2003, 80, 305.



شکل ۱
 مقدار گاز هیدروژن تولید شده برحسب مقدار منیزیم جامد که با هیدروکلریک اسید واکنش داده است.

ترجمه از:
اسماعیل حیدری

تهیه بافرها



سبب درک بهتر کاربرد معادله‌ی هندرسون- هسل باخ^۱ می‌شود. برای انجام این آزمایش تنها به ۱ یا ۲ ساعت زمان نیاز است، اما ما مایل هستیم که به دنبال همین آزمایش، آزمایش روسو و هانانیا^۲ را نیز انجام دهیم. آزمایش روسو و هانانیا اثر نسبت‌های گوناگون غلظت باز به غلظت اسید را، بر روی ظرفیت بافرها مورد بررسی قرار می‌دهد. برای این که این دو آزمایش به طور کامل انجام شود، به ۳ یا ۴ ساعت زمان نیاز است.

روش کار

پیش از انجام آزمایش، مربی آزمایشگاه عددهای از ۳/۰ تا ۱۲/۰ را (با یک دهم اعشار) به طور جداگانه روی تکه‌هایی از کاغذ می‌نویسد و تکه‌های کاغذ را نامی کند و در یک بشر بزرگ می‌ریزد. این تکه‌ها به قید قرعه میان دانش‌آموزان تقسیم می‌شود تا هر یک بافری با pH برابر عدد نوشته شده بر تکه کاغذ

پرداختن به موضوع‌هایی هم‌چون بافرهای اسید- باز، ظرفیت بافر، تهیه بافر و... در درس‌های شیمی عمومی و شیمی تجزیه به صرف زمان نسبتاً زیادی نیازمند است. بافرها در بسیاری از جنبه‌های زیست‌شیمی، شیمی صنعتی، شیمی تجزیه و سیستم‌های محیطی دارای نقش مهمی هستند. با این که مقاله‌هایی درباره‌ی آزمایش‌های مربوط به بافرها به چاپ رسیده است، اما هیچ‌یک از آن‌ها به حد کافی مهارت تهیه بافرها را به فراگیران نمی‌دهد.

ما در گروه خود متوجه شده‌ایم حتی آن دسته از دانش‌آموزانی که به طور کامل تکلیف‌های خود را انجام می‌دهند و به پرسش‌های امتحانی خود به خوبی پاسخ می‌دهند، اغلب هنگامی که نیاز است به طور عملی یک بافر واقعی با pH معین تهیه کنند، دچار مشکل می‌شوند. آزمایش زیر در آزمایشگاه تجزیه‌ی کمی، نه تنها تجربه و مهارت فراگیران را برای تهیه بافرها افزایش می‌دهد، بلکه



با استفاده از ضریب‌های فعالیت به دست می‌آورند و مشاهده می‌کنند که pH محلول تهیه شده با pH اصلاح شده سازگاری دارد. آن‌ها می‌توانند قدرت یونی بافرها را از روی غلظت واکنش دهنده‌های افزوده شده، به دست آورند و ضریب‌های فعالیت را از جدول‌هایی که در کتاب هریس^۱ آمده است، پیدا کنند.

گام پایانی در تهیه ی یک بافر، تهیه ی محلولی با pH معین، در نتیجه ی افزودن یک اسید قوی یا باز قوی به یک محلول با غلظت مشخص است. فراگیران، در این مرحله حجم مورد نیاز از HCl یا NaOH با غلظت ۱M را، از بورت‌های محتوی آن‌ها به یک محلول می‌افزایند. حجم محلول تهیه شده برابر با مجموع حجم محلول درون ارلن حاوی محلول اولیه (۱۰۰mL) و حجم اسید یا باز افزوده شده است. pH نظری برای این محلول تازه تهیه شده، از روی نسبت باز ضعیف به اسید مزدوج جدید آن اندازه‌گیری می‌شود و با pH واقعی (که بدون استفاده از ضریب‌های فعالیت تعیین شده است) مقایسه می‌شود.

توجه: هنگام کار با برخی اسیدهای قوی یا بازهای جامد باید از وسایل ایمنی هم‌چون دستکش و عینک استفاده شود.

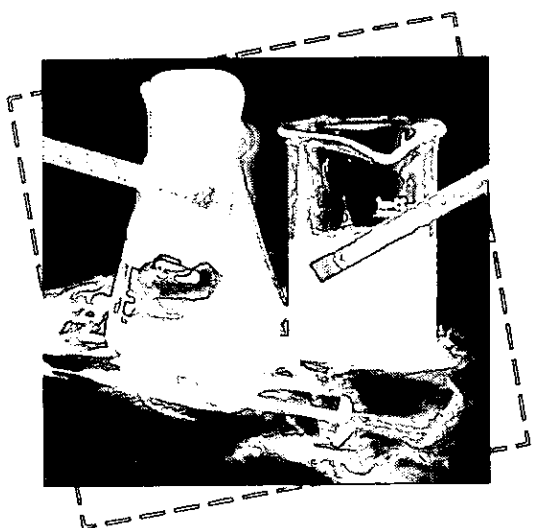
نتیجه

این آزمایش که تمرینی عملی برای تهیه ی بافرهاست، به فراگیران فرصتی می‌دهد تا به کاربرد معادله ی هندرسون-هسل‌باخ، برای تعیین ضریب‌های فعالیت و اثر افزودن اسید و باز به یک محلول بافر پی‌برند.

پس از انجام این آزمایش، شاهد بودیم که دانش‌آموزان تمایل بیش‌تری برای فراگرفتن تئوری بافرها از خود نشان می‌دهند و آمادگی بیش‌تری برای پذیرش موضوع‌های مورد بحث در زیست‌شیمی پیدا می‌کنند. هم‌چنین، آن‌ها تجربه و مهارت لازم را کسب می‌کنند و در جریان این پژوهش احساس شایستگی و توانمندی از خود به‌نمایش می‌گذارند.

خود تهیه کنند. سپس به آن‌ها راهنمایی‌های لازم جهت تهیه ی ۱۰۰mL محلول بافر با غلظت ۰/۰۵M در اسید مزدوجش با pH مشخص شده ی روی تکه‌های کاغذ داده می‌شود و فراگیران متوجه جفت اسید-باز مزدوجی می‌شوند که گستره ی وسیعی از مقدارهای pK_a را نمایان می‌کند. دانش‌آموزان پس از انتخاب جفت اسید-باز، میزان هر واکنشگر را برای در هم آمیختن آن با واکنشگر دیگر، به دست می‌آورند تا دقیقاً بافری با pH تعیین شده را تهیه کنند.

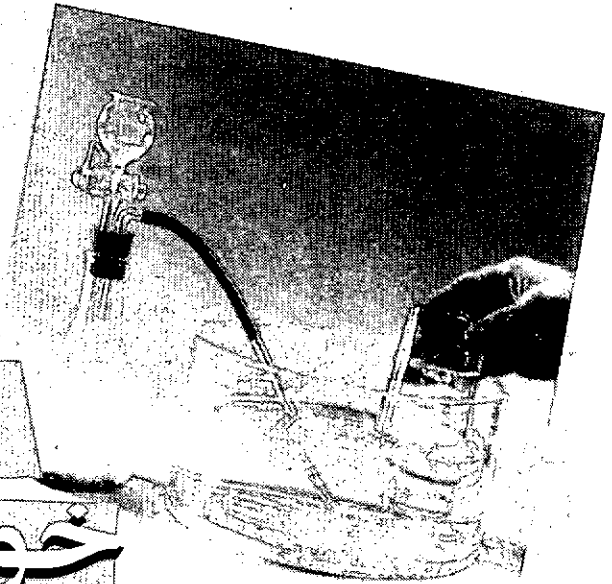
اگر اسید ضعیف و باز مزدوجش هر دو به صورت جامد در دسترس هستند، دانش‌آموز باید با استفاده از معادله ی هندرسون-هسل‌باخ، جرم هریک از واکنشگرهایی را که باید باهم مخلوط شوند، تعیین کند. اگر تنها یکی از آن دو به صورت جامد در دسترس است، باید افزون بر تعیین جرم مورد نیاز از ماده ی جامد، حجم مورد نیاز از HCl یا NaOH با غلظت ۰/۰۵M نیز تعیین شود. پس از تهیه ی بافر، دانش‌آموز به کمک pH متر، pH محلول را اندازه می‌گیرد. گاه، دانش‌آموزان از یکسان بودن pH محلول بافری که خود تهیه کرده‌اند با pH از پیش تعیین شده روی تکه‌های کاغذ، در شگفت می‌شوند. به هر حال ممکن است pH برخی از محلول‌ها با pH از پیش تعیین شده، حدود نصف واحد تفاوت داشته باشد. در این مرحله، می‌توان علت این تفاوت را به این ترتیب برای آن‌ها توضیح داد که چشم‌پوشی از ضریب‌های فعالیت در محاسبه‌ها و اثر دما در آزمایشگاه چنین پیامدهایی را به همراه دارد. دانش‌آموزان pH نظری را بار دیگر



دبیر شیمی هرمزگان

1. Henderson - Hasselhalch
2. Russo & Hanania
3. Harris

Buckley, P. T. J. Chem. Educ. 2001, 78, 1384.



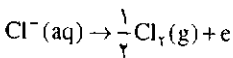
تهیه و بررسی

خواص شیمیایی

گاز کلر در مقیاس

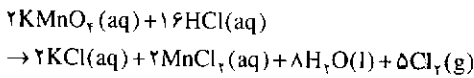
خرد

نوشته ی :
صادق رستم نیا
زهرا بهاری،
عباس علی زمانی
محمدرضا یافتیان



سدیم حل شده در جیوه را به طور جداگانه با شستن ملغمه ی حاصل با آب به صورت NaOH بسیار خالص جدا می کنند. در آزمایشگاه می توان گاز کلر را از واکنش هیدروکلریک اسید غلیظ و پتاسیم پرمنگنات تهیه کرد:

(۱)



به دلیل سمی بودن و خوردگی شدید گاز کلر، در آزمایشگاه از این روش برای تهیه و مطالعه ی خواص آن کم تر استفاده می شود. اما استفاده از وسایل ساده، به کارگیری مقادیر کم از مواد شیمیایی و سرعت بالای انجام آزمایش از امتیازهای مقیاس خرد به شمار می آید. در این مقاله تلاش شده است تا روشی برای تهیه ی گاز کلر و مطالعه ی خواص آن در مقیاس خرد ارائه شود.

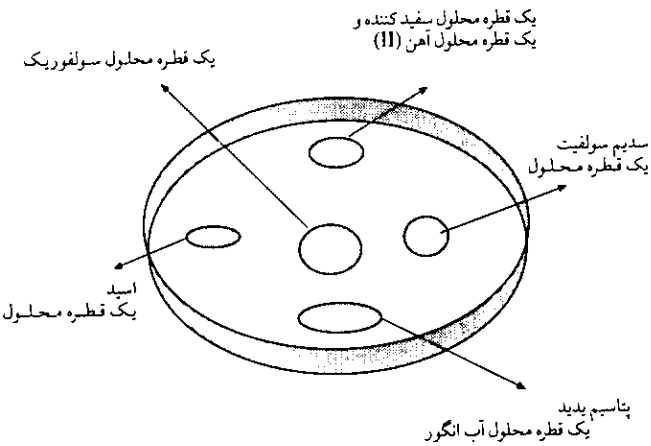
خواص شیمیایی گاز کلر از موضوع هایی است که هم در کتاب های دبیرستانی و هم در سطح دانشگاه به آن پرداخته شده است. این گاز از اعضای خانواده ی گروه هفتم (هالوژن ها) و دارای آرایش الکترونی $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$ است و با داشتن اوربیتال های d خالی حالت های اکسایش گوناگون (+۷، +۵، +۳، +۱) را داراست. گاز کلر مانند اعضای دیگر خانواده ی خویش به صورت گاز دو اتمی (Cl_2) در طبیعت وجود دارد. کلر به صورت NaCl، KCl و MgCl_2 در منابع آب شور در پوسته ی زمین یافت می شود. از بهترین کاربردهای کلر استفاده از آن در تهیه ی مواد رنگبر، بسپارهای آلی، حشره کش ها (DDT) و تصفیه ی آب است. کلروفنول ها سمیت بالایی دارند و در علف کش ها و ضدباکتری ها استفاده می شوند.

گاز کلر در صنعت، از برقکافت آب نمک با استفاده از آند جیوه ای تهیه می شود. نیم واکنش های تهیه ی آن چنین است:

$$\text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{e} \rightarrow \text{Na}(\text{s})$$

نیم واکنش کاهش در کاتد

نیم واکنش اکسایش در آند



شکل ۱ شمای ظرف آزمایش.

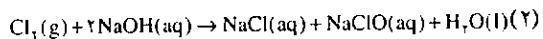
از ۵ دقیقه در ظرف را برداشته، تغییر رنگ محلول پتاسیم یدید و آب انگور را یادداشت کنید. روی قطره ی آهن (II) سولفات، یک قطره از محلول پتاسیم تیوسیانات بیفزایید، آیا رنگ محلول تغییری می کند؟
روی محلول سدیم سولفیت یک قطره از محلول باریم کلرید اضافه کنید. چه تغییر رنگی مشاهده می کنید؟

نکته های ایمنی

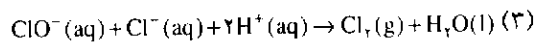
محلول سفیدکننده و بخارهای ناشی از آن در سطح پوست و چشم ایجاد سوزش و التهاب می کنند. گاز کلر بویی تند و زننده دارد و برای ماهی ها و موجودات زنده ی دیگر بسیار سمی است. گاز کلر می تواند با سوزش شدید چشم یا صدمه به قرینه ی چشم همراه باشد که ممکن است به نقص دائمی بینایی یا کوری بینجامد. تماس دائمی با گاز کلر سبب سوزش شدید اندام های تنفسی بویژه شش ها می شود. هم چنین گاز کلر می تواند سبب سوختگی پوست شود.

محلول آمونیاکی آهن (II) سولفات سوزش شدیدی در دستگاه تنفسی به وجود می آورد که با سرفه و نفس زدن همراه است. تماس دائم با محلول های رقیق آن سبب سوزش، تاول، خشک شدن و ترکیدن پوست می شود. هم چنین به علت سوزاندن اعصاب بینایی سبب سوزش شدید در این ناحیه می شود. درماری و بخش هایی از معده نیز ناراحتی به وجود می آورد که با تهوع، استفراغ و اسهال همراه است. تماس با محلول سدیم سولفیت ممکن است موجب سوزش خفیف

محلول های سفید کننده ی تجارتي، دارای ۵ درصد وزنی - حجمی سدیم هیپوکلریت، NaClO، فعال هستند. سدیم هیپوکلریت در اثر واکنش گاز کلر با محلول سرد سدیم هیدروکسید تهیه می شود. سدیم کلرید به عنوان یک محصول جانبی در محلول های سفید کننده به دست می آید:



اگر واکنش برگشت را در نظر بگیریم می توان گاز کلر را از سدیم هیپوکلریت تهیه کرد. به این منظور از واکنش یک محلول سفید کننده با سولفوریک اسید استفاده می شود:



مواد شیمیایی و وسایل مورد نیاز

- ۱- دفترچه ی یادداشت
- ۲- یک برگ کاغذ سفید
- ۳- یک عدد ظرف پتری پلاستیکی به قطر ۹ سانتی متر
- ۴- آبشان پلاستیکی برای شست و شو
- ۵- ۱۰ mL محلول سفید کننده ی تجارتي
- ۶- ۱۰۰ mL آهن (II) سولفات آمونیاکی (تازه تهیه شده، ۱ درصد وزنی - حجمی)
- ۷- ۱۰ mL محلول سدیم سولفیت (تازه تهیه شده، ۲ درصد وزنی - حجمی)
- ۸- ۱۰ mL محلول ۰/۵ مولار پتاسیم یدید
- ۹- ۱۰ mL سولفوریک اسید یک مولار
- ۱۰- ۱۰ mL محلول پتاسیم تیوسیانات (۱ درصد وزنی - حجمی)
- ۱۱- ۱۰ mL باریم کلرید (۱ درصد وزنی - حجمی) در هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار
- ۱۲- آب انگور
- ۱۳- قطره چکان.

روش کار

یک قطره از محلول های آهن، پتاسیم یدید، سدیم سولفیت و آب انگور را در چهار گوشه ی ظرف پتری بریزید شکل ۱. برای این که تغییر رنگ بهتر مشخص شود، ظرف پتری را روی یک کاغذ سفید قرار دهید و رنگ هر قطره را یادداشت کنید.

سپس در مرکز ظرف یک قطره از محلول سولفوریک اسید و یک قطره از محلول سفید کننده ریخته، ظرف را بپوشانید. پس

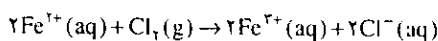
پوست شود. تماس با محلول پتاسیم یدید نیز ممکن است سبب حساسیت های پوستی شود. تماس با محلول پتاسیم تیوسیانات سوزش پوست، چشم و دستگاه تنفسی و تورم پوست را در پی دارد. سولفوریک اسید سبب تورم یا خارش پوست، سوزش و از بین رفتن بافت چشم می شود. بخار سولفوریک اسید سوزش دستگاه تنفسی را سبب می شود. باریم کلرید ممکن است سبب سوزش خفیف در پوست و سوختگی در چشم شود. ورود غبار باریم کلرید به شش ها با سوزش همراه است. سوزش خفیف معده، تهوع، استفراغ، اسهال، عدم تعادل، اغتشاشات درونی و هوشی، سرگیجه و رخوت و سستی از عوارض دیگر مجاورت با هوای آلوده به غبار این ماده است.

اگرچه در این آزمایش از مواد شیمیایی به میزان کمی استفاده می کنیم، اما دانش آموزان برای جلوگیری از تماس با محلول سفیدکننده و مواد شیمیایی دیگر، باید از عینک ایمنی و دستکش استفاده کنند.

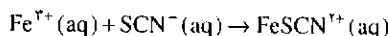
نتیجه گیری
تغییر رنگ مشاهده شده در ظرف پتری به علت انجام واکنش های زیر است:

۱- اکسایش آهن (II) به آهن (III)

آهن (II) کلرید که سبز کم رنگ است به آهن (III) زرد کم رنگ تبدیل می شود.

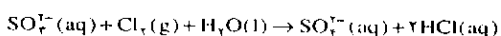


با افزودن پتاسیم تیوسیانات به آهن (III) کمپلکس آهن تیوسیانات به وجود می آید که رنگ آن سرخ قهوه ای است.

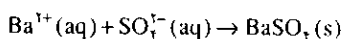


۲- تبدیل سولفیت به سولفات

سدیم سولفیت در اثر تماس با گاز کلر به سدیم سولفات تبدیل می شود.



و با افزودن باریم کلرید اسیدی، به علت تشکیل رسوب باریم سولفات، رنگ محلول کدر می شود.

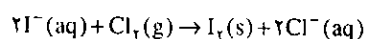


۳- سفید کنندگی کلر

یکی از کاربردهای گاز کلر از بین بردن رنگ است، از این رو در حضور این گاز رنگ طبیعی آب انگور از بین می رود.

۴- تبدیل یدید به ید

یدید به آرامی به وسیله ی گاز کلر، اکسید می شود. از این رو رنگ محلول به زرد قهوه ای تغییر می یابد.



از ویژگی های این آزمایش این است که با تولید گاز کلر، این گاز خود به خود با همه ی واکنشگرها مخلوط می شود و تهیه ی آن توسط دانش آموزان آسان است، واکنش ها آهسته هستند و تغییر رنگ را می توان پس از پنج دقیقه مشاهده کرد.

در گذشته معلمان این آزمایش ها را در مقیاس بزرگ انجام می دادند و چون گاز کلر سمی است دانش آموزان می توانستند تنها مشاهده کننده باشند. با اصلاح و بهبود این آزمایش ها می توان امکان نمایش انواع دیگری از این آزمایش ها را که در مقیاس بزرگ نمی توان به راحتی اجرا کرد، برای دانش آموزان فراهم آورد. هم چنین این آزمایش ساده است و خطری به همراه ندارد زیرا به مقدار بسیار کمی از مواد شیمیایی نیاز است. به دیگر سخن، معلمان در دوره ی متوسطه می توانند این آزمایش را برای انواع دیگر گازها انجام دهند. اگر واکنشگرهای شیمیایی مناسب در دسترس باشند، می توان گازهایی مانند گوگرد دی اکسید و هیدروژن سولفید را تهیه و به بررسی خواص شیمیایی آن ها پرداخت.



۵ دانشجویان رشته ی شیمی، دانشگاه زنجان
۵۵ عضو هیأت علمی دانشگاه زنجان



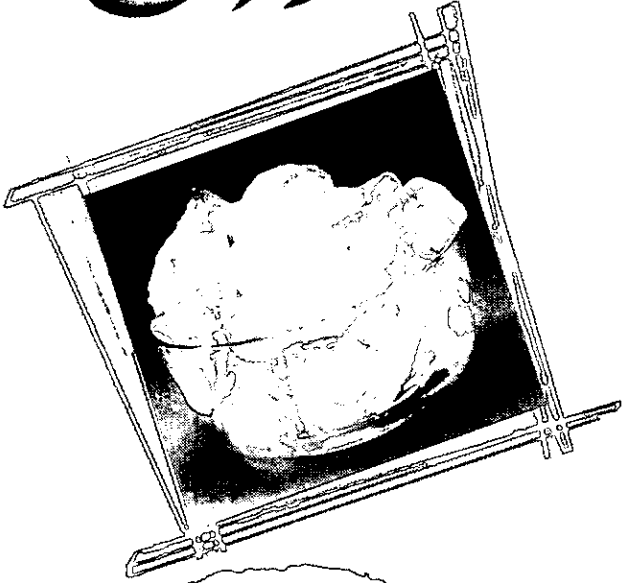
۱. ر. آقاپور مقدم، ح. آقایی، ح. امینی، م. خلخالی، م. روحی لاریجانی، ع. سیدی اصفهانی، م. عابدینی و م. ملاردی: شیمی (۳) و آزمایشگاه، سال سوم نظام جدید، ص ۲۴.
۲. ح. آقاپور و م. ملاردی: شیمی معدنی (۱)، جلد دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تربیت معلم، ص ۲۵۶.
۳. آ. کاتن، ج. ویلکینسون: مبانی شیمی معدنی، ترجمه ی م. عابدینی، ی. فرهنگی و م. ارجمند، مرکز نشر دانشگاهی، ص ۴۰۳.
4. Kirk- Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, VOL. 17, wiley, New York, 1979.
5. J. Skinner, Microscale Chemistry; The Royal Society of Chemistry: London, 1997; pages 54 and 141.
6. R. chang, Chemistry, 4th ed.; McGraw - Hill: Hightstown, NJ, 1991;p907.



بید فعالیت

درباری بید سرسرمی

پس از خوردن هم



ترجمه از:
بهروز مصیبیان

امکان پذیر می‌کنند.

وسایل و مواد مورد نیاز

لیوان یکبار مصرف ۶ عدد، استوانه‌ای مدرج یا
پیمانه جهت اندازه‌گیری، دهانه‌سنج، قاشق ۵ عدد،
تیغچی، خاکشیر، تخم، مازیک، آب سرد، چند قطعه یخ،
شکر، فانیل، خامه، دستمال کاغذی، پرچسب.

روش کار

۱- شش پرچسب بردارید و روی هر یک، یکی از

تصویر کنید که شامتان را خورده‌اید و برای
خوردن دسر آماده می‌شوید. در سفره، تنها نمک
فانیل، خامه، شکر و لیوان‌های حاوی آب و یخ وجود
دارد. به هر یک از کسانی که سر سفره نشسته‌اند
یک تکه یخ به بلندی حدود ۱ سانتی‌متر بدهید و
از آن‌ها بخواهید بدون استفاده از چاقو، قاشق یا
چنگال، یک تکه یخ را از لیوان حاوی آب و یخ
بردارند.

شما در این فعالیت، خواص محلول‌هایی را
پررسی می‌کنید که انجام این سرگرمی را

۱۳۸۲، دوره هشتم، شماره ۱

این مورد دما را یادداشت کنید. آب سرد، آب یخ، نمک، فانیل، شکر، خامه، روی هر فنجان، یکی از پرچسب‌ها را بچسبانید.

۲- در هر فنجان تا نیمه‌ی آن (حدود ۱۲۰ mL) آب سرد بریزید و دو قطعه یخ در همدمی فنجان‌ها بچز فنجانی که پرچسب «آب سرد» دارد، بیندازید. ۳- دمای آب را در فنجان «آب سرد» با دماسنج اندازه‌گیر کنید. آن را یادداشت کنید.

۴- فنجان «آب یخ» را به مدت ۲ دقیقه با یک قاشق هم بزنید. پیش‌بینی می‌کنید که دمای آب چه تغییری کند؟ دمای آب را تا هنگامی که مقدار شرتی را نشان دهد، با دماسنج اندازه‌گیری و یادداشت کنید. آیا پیش‌بینی شما درست بوده است؟

۵- به هر یک از فنجان‌ها ۲ قاشق سوپ‌خوری از مواد مشخص شده، بیفزایید.

فنجان نمک، نمک، فنجان خامه، خامه، فنجان فانیل، فانیل، فنجان شکر، شکر.

۶- هر یک از مخلوط‌های این چهار فنجان را با قاشق‌های جداگانه، به مدت ۲ دقیقه هم بزنید.

۷- دمای مخلوط موجود در هر فنجان را با دماسنج، اندازه‌گیری کنید. هنگامی که دما ثابت باقی‌ماند، آن را یادداشت کنید. دماسنج را پس از هر بار استفاده، با آب سرد بشویید و آن را با دستمال خشک کنید. آیا افزودن هر یک از مواد یادشده به فنجان‌ها، دمای آب درون آن فنجان را تغییر می‌دهد؟ چگونه؟ یخ موجود در هر فنجان چه سرفوشتی پیدا می‌کند؟

۸- یخ باقی‌مانده در فنجان «آب یخ» را بردارید. یک قطعه یخ تازه در این فنجان بیندازید. تکه‌ی یخ به بلندی ۵ سانتی‌متر بردارید و به کمک آن سنجی کنید قالب یخ را بدون استفاده از انگشت‌هایتان از فنجان بیرون بیاورید. یادآوری می‌شود که نباید

از چاقی، قاشق یا چنگال استفاده کنید. حتی نمی‌توانید خانه‌ای دور قالب یخ بیندازید. با توجه به مشاهده‌های خود از مرحله‌های پیش، می‌توانید درمیانید که کدام یک از مواد موجود در فنجان‌ها، یعنی نمک، فانیل، خامه و شکر برای این کار مناسب هستند. شما می‌توانید یک یا چندک از این مواد را به کار برید.

۹- روش کارتان را چنان تغییر دهید که بتوانید بهر اجسی قطعه یخ را با یخ از فنجان بردارید. مرحله‌های انجام این کار را برای معلم، همکلاسی‌ها، دوستان و افراد خانواده نمایش دهید.

پرسش‌ها

- ۱- توضیح دهید که چرا با برداشتن یخ به این روش امکان پذیر است؟
- ۲- چگونه تغییری در دما را در این فعالیت توضیح دهید. مواد افزوده شده به آب در هر فنجان، چه اثری در پی‌داشته‌اند؟
- ۳- میان تبدیلی ذوب و منجمد، اجماد یک ماده چه تفاوتی وجود دارد؟
- ۴- در بارهی کاربرد عملی خواص محلول‌های به‌دست آمده در این فعالیت چه نظری دارید؟
- ۵- چگالی سدیم کلرید، NaCl و ساکاروز، $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ را به کمک یک کتاب مرجع مانند CRC پیدا کنید. تعداد تقریبی مول‌ها، ذره‌ها، یون‌ها یا مولکول‌هایی را که در ۱۲۰ mL از این دو ماده وجود دارد تعیین کنید. آیا نتیجه‌ی به‌دست آمده با مشاهده‌های شما در مرحله‌ی ۷ سازگاری دارد؟ توضیح دهید.



گردآوری و ترجمه از:
رقیه عابدی کرجی بان

آموزش معلمان شیمی

از نگاهی دیگر

چکیده

بدون شک آموزش کارآمد و اثربخش معلمان شیمی در دوره‌های پیش از خدمت، با وجود مشکلاتی که بر سر راه اجرا و تحقق آن قرار دارد، از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این میان، توجه به اثر بنیادی دوره‌های ضمن خدمت معلمان، جهت موفقیت آموزش شیمی در مدارس ضروری به نظر می‌رسد. پاسخ به پرسش‌هایی هم‌چون چگونگی آموزش معلمان شیمی، برنامه‌های درسی پیش‌بینی شده و محتوای آن‌ها، اهمیت نسبی نظریه‌های آموزشی و مؤثرترین شیوه‌های به‌روز نگاه داشتن معلمان شیمی، همواره دغدغه‌ی اصلی کسانی بوده است که به نوعی با فرایند آموزش شیمی درگیر بوده و هستند. بوگاتسکی^۱، کراس^۲ و لازونبی^۳ با کمک سخاوتمندانه‌ی بسیاری از معلمان شیمی در سرتاسر دنیا تلاش کرده‌اند پاسخ‌های مشترکی برای پرسش‌های یادشده بیابند که نتیجه‌ی آن در قالب این نوشتار گردآوری شده است.

آغاز سخن

گفته‌ی دایستروگ^۴ یک معلم بد تنها واقعیت‌ها را می‌آموزد، درحالی که یک معلم خوب چگونگی دست یافتن به واقعیت‌ها را می‌نماید. معلم خوب کسی است که از نیرویی مثال‌زدنی برخوردار است، از موضوع درسی شناخت عمیق و درک کاملی دارد و با دراختیار داشتن یک پیش‌زمینه‌ی عمومی گسترده، با

هم‌اکنون که ما به مراحل نوینی از انقلاب علمی و فناوری گام نهاده‌ایم، یادگیری و درک عنصرهای ضروری علم و تفکر علمی توسط همه‌ی دانش‌آموزان، از هر موضوع دیگری مهم‌تر به نظر می‌رسد. اما تحقق این هدف‌ها در هر نوع سیستم آموزشی، به وجود تعداد کافی از معلمان زبده نیازمند است. به

انگیزه‌ی ایجاد بهبود و اصلاح در آموخته‌های فراگیران، مجهز به ابزار درستی و صداقت و یک فلسفه‌ی اصولی و روشن، شور و علاقه به موضوع درسی را در دانش‌آموزان برمی‌انگیزد. این شور و علاقه بر زندگی چنین معلمی حاکم است و همین امر او را سرمشق دانش‌آموزانش قرار می‌دهد.

ویژگی‌های دیگر یک معلم خوب به این قرار است: او فردی وظیفه‌شناس با یک زندگی معمولی و طبیعی است. قابل احترام و باهوش است و توانایی درک سرگرمی‌ها و لذت بردن از آن‌ها را دارد. این فرد دارای توانایی ذاتی در امر تدریس است و به رشد و پیشرفت دانش‌آموزان توجه نشان می‌دهد و آن‌ها را تشویق می‌کند. اما این تعریف در تشخیص این که یک معلم خوب باید فردی متعهد به اصول اخلاقی و دارای استعداد و توانایی در امر نوآوری و کنجکاوی علمی باشد، موفق و کامل نیست.

ناکنون از شرایط و ویژگی‌های یک معلم خوب، سخن‌های بسیاری گفته شده است. با توجه به این موردهای برشمرده شده بیاید کمی به این پرسش پردازیم که: در حالت کلی چه عاملی سبب تفاوت یک معلم خوب با یک معلم بد می‌شود؟

تربیت یک معلم شیمی خوب، به عواملی هم‌چون انتخاب درست و دقیق داوطلبان رشته‌های دبیری، فرایند آموزش، شرایط کاری مناسب و میزان اثربخشی برنامه‌های آموزش ضمن خدمت وابسته است. حال، هر یک از این عوامل را از نزدیک مورد بررسی قرار می‌دهیم.

انتخاب داوطلب مناسب برای حرفه‌ی معلمی شیمی

داوطلبان حرفه‌ی تدریس باید افرادی متعهد بوده، به گونه‌ای صادقانه به انتقال دانش به فراگیران خود علاقه مند باشند. آن‌ها باید بتوانند مسؤولیت گران و دشوار آموزش به نسل جوان را با روی گشاده بپذیرند. بدون شک جست‌وجوی داوطلبان مناسب کار دشواری است و باید از همان زمانی آغاز شود که داوطلبان در مدارس در حال تحصیل هستند. اگر دانشگاه‌ها و مراکز تربیت معلم در امر آموزش معلمان شیمی جدی و کوشا هستند، باید جهت تعیین نسل معلمان آینده با معلمان مدارس همکاری و ارتباط نزدیک داشته باشند. مریبان دانشگاه‌ها می‌توانند به کمک برگزاری مسابقه‌های شیمی، گردهمایی‌ها، کلوپ‌ها و گردش‌های علمی در این زمینه به فعالیت بپردازند. اما در تشخیص توانایی ذاتی و مهارت یک فرد در شیمی به عنوان یک علم باید بسیار هوشیار و دقیق عمل کرد؛ زیرا ممکن است یک فرد در زمینه‌ی تدریس شیمی توانمندی لازم را نداشته باشد، اما در یادگیری آن، نمونه و ممتاز شناخته شود. تنها، برخوردهای رودررو و آشنایی نزدیک با داوطلبان حرفه‌ی معلمی است که

می‌تواند موفقیت در یافتن افراد با استعداد و دارای انگیزه را تضمین کند. مریبان دانشگاه‌ها نیز باید از میان دانشجویان خود، کسانی را که واقعاً به حرفه‌ی معلمی علاقه‌مندند، مشخص کنند. البته این، نقطه‌ی پایان فرایند انتخاب نیست، بلکه برگزاری کارگاه‌های آموزشی، دوره‌ها و تجربه‌ی کارهای عملی نیز فرصت‌های بسیار خوبی را جهت تعیین افراد مناسب برآورده می‌کند. بسیاری از ما تجربه‌ی آشنایی با افرادی را داشته‌ایم که در گذشته، هیچ علاقه‌ای به تدریس نداشته‌اند، اما زمانی که لذت یک معلم هنگام مشاهده‌ی دانش‌آموزانش را تجربه کرده‌اند، مزه‌ی تدریس و یک معلم خوب بودن را دریافته‌اند. بنابراین فرایند انتخاب و جست‌وجوی افرادی که در آینده بتوانند معلمان خوبی باشند، باید از میان دانش‌آموزان دبیرستانی و نیز فارغ‌التحصیلان دوره‌های کارشناسی و دوره‌های بالاتر از آن، توسط معلمان و مریبان هر سطح انجام گیرد.

انتخاب حرفه‌ی تدریس و معلمی شیمی از دید اجتماعی دارای اهمیت بسیاری است. تعداد معلمان و در نتیجه تعداد معلمان خوب، به طور مستقیم به تعداد افراد جوانی که این حرفه‌ی دشوار را برمی‌گزینند، بستگی دارد. به هر حال، جامعه‌ی آموزشی تنها معلم‌های خوب را به خدمت می‌گیرد.

فرایند آموزش معلمان شیمی

در برخی از کشورها، افرادی که در پی یکی از زمینه‌های حرفه‌ای و تخصصی شیمی هستند، نخست یک دوره‌ی مشابه با دوره‌ی کارشناسی را می‌گذرانند. پس از کسب مدرک در رشته‌ی شیمی یا رشته‌های مربوط به آن، افراد داوطلب حرفه‌ی تدریس، بار دیگر آموزش داده می‌شوند. برای نمونه، به مدت یک سال در مؤسسه‌ای وابسته به دانشگاه یا مستقل از آن آموزش می‌بینند. در برخی دیگر از کشورها، معلمان شیمی در مؤسسه‌های ویژه‌ای مورد آموزش قرار می‌گیرند که می‌توان آن‌ها را بخشی از دانشگاه به شمار آورد. البته کشورهایی هم هستند که در آن‌ها هر دو سیستم یاد شده وجود دارد. معلمان شیمی، به ویژه آن‌هایی که می‌خواهند در سال‌های پایین دبیرستان تدریس کنند، اغلب در دو موضوع درسی - برای نمونه، در شیمی و زیست‌شناسی یا شیمی و فیزیک - آموزش می‌بینند. برای کسانی که در مراکز تربیت معلم تربیت می‌شوند، اغلب تعداد ساعت‌های کم‌تری به آموزش شیمی اختصاص می‌یابد و بیش‌تر، مطالعه و بررسی روی ابعاد نظریه‌های آموزشی و روش‌های تدریس شیمی در جریان است. بیش‌تر افراد بر این باورند که دانش قراردادی و انتزاعی فنون تدریس، بدون برخورداری کامل از موضوع درسی، نتایج خوبی در پی ندارد.

یک معلم در گام نخست، باید در زمینه‌ی رشته‌ی تحصیلی خود تخصص و مهارت لازم را داشته باشد؛ به گونه‌ای که بتواند به عنوان یک شیمی دان خوب شناخته شود. اما چه ترکیبی از موضوع‌های علمی می‌تواند برای یک معلم شیمی مناسب‌تر باشد؟ روشن است که معلمان شیمی باید با جنبه‌هایی از فیزیک، زیست‌شناسی و علوم طبیعی دیگر که یک شیمی‌دان به آن‌ها نیاز دارد، آشنا شوند. برای تربیت یک معلم خوب باید برنامه‌های تربیت معلم با نوآوری همراه باشند. پس، معلمان شیمی آینده باید اطلاعات کاملی از موضوع‌های درسی داشته باشند. این اطلاعات باید از شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه و شیمی فیزیک گرفته، تا فناوری‌های نوین شیمیایی و موضوع‌های تازه‌ای هم چون شیمی زیست معدنی و زیست‌آلی را دربرگیرد. از سوی دیگر، با پیشرفت روزافزون فناوری و علوم رایانه‌ای و جایگاه آن در فرآیند یاددهی-یادگیری شیمی، آشنایی با رایانه و استفاده از آن در تدریس می‌تواند نزد معلمان شیمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شود. به هر حال، اگر هدف، تربیت معلم‌های خوب شیمی است، باید فرصت و موقعیت آشکار شدن استعدادهای خلاقانه برای آن‌ها فراهم شود.

شرایط کاری یک معلم خوب شیمی

این شرایط کاری مناسب است که سبب رشد خلاقانه و تبدیل معلم‌های جوان و تازه‌کار به معلم‌های خوب می‌شود. فارغ‌التحصیلان جوان به ندرت دارای ویژگی‌هایی هستند که آن‌ها را در رده‌ی معلمان خوب قرار دهد. البته نباید انتظاری جز این داشت؛ زیرا آن‌ها در ضمن آموزش دیدن، تنها یاد می‌گیرند که چگونه دانش‌آموزان را تربیت کنند تا آن‌ها بتوانند شیمی دان شوند. شرایط کاری مناسب شامل این موارد است:

- پیش‌بینی وضعیت استخدامی دانشجو-معلمان و افراد علاقه‌مند دیگر.
- تشویق جامعه برای احترام و ارج نهادن به افرادی که شایستگی آن‌ها را دارند، زیرا بسیاری از پیشرفت‌ها در زمینه‌های گوناگون علمی و صنعتی، به تدریس خوب علوم وابسته است.
- پیش‌بینی شرایط مادی مناسب برای معلمان جوان.
- تجهیز معلمان جوان با ابزاری که برای کار آن‌ها ضروری است. برای نمونه، ایجاد یک آزمایشگاه مناسب در مدارس.
- ایجاد شرایطی که امکان پیاده کردن آموخته‌ها را در عمل فراهم کند.

- طراحی دوره‌های ضمن خدمت مورد نیاز معلمان شیمی. چندین روش برای آموزش بهتر معلمان شیمی قابل معرفی است. نخست، روش خود اصلاحی است. برای نمونه،

مطالعه‌ی کتاب‌ها و مجله‌های مربوط به شیمی، مشورت با کارشناسان، شرکت در سخنرانی‌های علمی، پیگیری برنامه‌های علمی و آموزشی سودمند به کمک تلویزیون و... البته مؤثر بودن این روش نیازمند وجود شرایط مادی مناسب و ضروری برای دست یافتن به آن است. از این رو، بسیاری از معلمان دبیرستانی به خاطر مسایل مادی و روان‌شناختی به این روش گرایش نشان نمی‌دهند.

روش دیگر، رشد و گسترش دوره‌های منظم است که زیر نظر دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های دیگر برگزار می‌شوند. به این ترتیب، معلمان شیمی فرصت می‌یابند تا روابط کاری مؤثری با گروه‌های علمی برقرار کنند، اطلاعاتی به‌روز پیدا کنند و در جریان باورها و اندیشه‌های علمی نوین قرار گیرند.

یک روش دیگر نیز شرکت منظم در جلسه‌های بازنگاری و اصلاح متون و برنامه‌های درسی (از دید محتوایی) است که معلمان به کمک آن می‌توانند جهت افزایش و بهینه کردن شرایط لازم و حرفه‌ای خود، مورد آموزش دوباره یا آموزش پیوسته قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

در این نوشتار، تلاش بر آن بوده است که تا حد ممکن به پرسش‌هایی که دغدغه‌ی اصلی دست‌اندرکاران آموزش شیمی است، پاسخ داده شود. سه مورد نخست این مجموعه، در ارتباط با آموزش پیش از خدمت، و مورد پایانی در ارتباط با آموزش ضمن خدمت معلمان شیمی است. البته برخی از کارشناسان آموزشی، اهمیت قایل شدن برای آموزش در سال‌های نخستین تدریس را عامل اصلی موفقیت آموزش معلم می‌دانند. اما فرایند آموزش معلمان، فرایند پیچیده‌ای است که به ویژگی‌های سیاسی و اقتصادی و نیز بافت فرهنگی و اجتماعی یک جامعه بسیار وابسته است. با این همه، برای تربیت یک معلم خوب شیمی، باید چهار مرحله را مورد توجه قرار داد:

- دست‌یابی به تسلط بر برنامه‌ی درس شیمی
- آموزش پیش از خدمت
- الفای معلم تازه آموزش دیده
- آموزش ضمن خدمت برای معلمان باتجربه.



1. Bogatski, A.V. 2. Cros, D. 3. Lazonby, J.N.
4. Diesterweg, F.



Teaching School Chemistry, 1984.

ترجمه از:
(ویا دربندی)

برای حل مشکل مول با



شماره‌ی ۶۰۲-۱۰۲۳۳ با آو و گادرو تماس بگیرید!

آغاز سخن

آیا تا کنون به عنوان یک معلم از خود پرسیده‌اید که هنگام آموزش مفاهیم تازه به دانش‌آموزان، جهت گسترش افق‌های درک آن‌ها، تا چه اندازه به ایجاد یک پیش‌زمینه در ذهن دانش‌آموزان توجه کرده‌اید؟ برای نمونه، در مورد مفهوم مول، دانش‌آموز به سادگی در می‌یابد که مول یکایی برای شمارش و برابر با 6.02×10^{23} است و در هر مول از ماده به اندازه‌ی عدد آو و گادرو، ذره وجود دارد. اما هنگامی که از او پرسید آیا این مقدار، عددی کوچک است یا بزرگ، چون درک درستی ندارد و تنها با مجموعه‌ای از رابطه‌ها آشنایی یافته است، چه بسا پاسخ می‌دهد که عدد یاد شده کوچک جلوه می‌کند. به راستی اشکال کار در کجاست؟

در این جا به نمونه‌ای از تجربه‌ی یک معلم در آموزش مفهوم مول، اشاره می‌شود.

گام نخست: ایجاد نگرش در زمینه‌ی عددهای بزرگ، با آوردن نمونه‌های گوناگون

بسیاری از دانش‌آموزان در درک عددهای بسیار کوچک و بسیار بزرگ مشکل دارند. بهتر است نخستین گام در آموزش مفهوم مول را با ایجاد یک دیدگاه اولیه درباره‌ی عددهای بزرگ پیاده کنیم تا دانش‌آموزان بتوانند بزرگی عدد آو و گادرو را درک کنند. برای نمونه، می‌توانیم از آن‌ها بخواهیم که برآوردی از تعداد خودروها یا جمعیت روی زمین داشته باشند یا تعداد دانه‌های شن ساحل دریایی را که در نزدیکی محل زندگی آن‌ها قرار دارد

گزارشی از یک کارگاه آموزشی

دانش آموزان به معلمان نمره می دهند!

گردآوری و ترجمه از:
نسترن فضاپی کیا*
مینو فراهی شاندریز**

از جمله جنبه های مهم آموزش، توجه به راهکارهای متفاوت برای ایجاد انگیزه، ارزش نهادن به ابعاد نگرشی آموزش، تقویت مهارت ها، کسب علم و آگاهی و علاقه مند کردن دانش آموزان به فضای آموزشی، مطالعه و پژوهش است. در این راستا، نقش معلم از جایگاه ویژه ای برخوردار است. شاید با دانش آموزانی روبه رو شده باشیم که به دلیل رفتار نادرست یکی از معلمان، علاقه و انگیزه ی خود برای ادامه ی تحصیل را از دست داده اند. برعکس، گاه علاقه ی ما به رفتار، برخورد و روش تدریس یکی از معلمانمان، ما را به رشته ای علاقه مند کرده، به آینده ی تحصیلی ما جهت بخشیده و مسیر زندگی ما را تعیین کرده است. برخی از معلمان همواره در خاطره ها باقی می مانند و روش های مناسبی که در آموزش و برخورد با دانش آموزان به کار می گرفتند، الهام بخش ما بوده است. به راستی چه جنبه هایی درباره ی آن ها برای ما به یادماندنی بوده است؟ به نظر می رسد توجه به دیدگاه های دانش آموزان می تواند در ایجاد فضای مناسب آموزشی ما را یاری دهد. برای یافتن پاسخ این پرسش که «معلم ایده آل کیست؟»، پرداختن به جنبه های شخصیتی، رفتاری، شیوه ی آموزش و چگونگی اجرای فرایند یاددهی در کلاس توسط معلم، ضروری به نظر می رسد. توجه به علاقه ها و دیدگاه های دانش آموزان یاری دهنده ی معلم در انتخاب روش های مناسب تدریس است.

در کارگاه آموزشی چهارروزه ای که در بهمن ماه ۱۳۸۱، با همکاری موسسه ی ملی برنامه ریزی درسی هلند و سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی در دانشگاه شهید رجایی تهران برگزار شد، آقای دکتر هانس مورالیس مجری این کارگاه به تبیین و توضیح این



موضوع ها پرداخت :

- چگونگی طراحی یک برنامه ی درسی

- هدف های آموزش علوم تجربی در دبیرستان

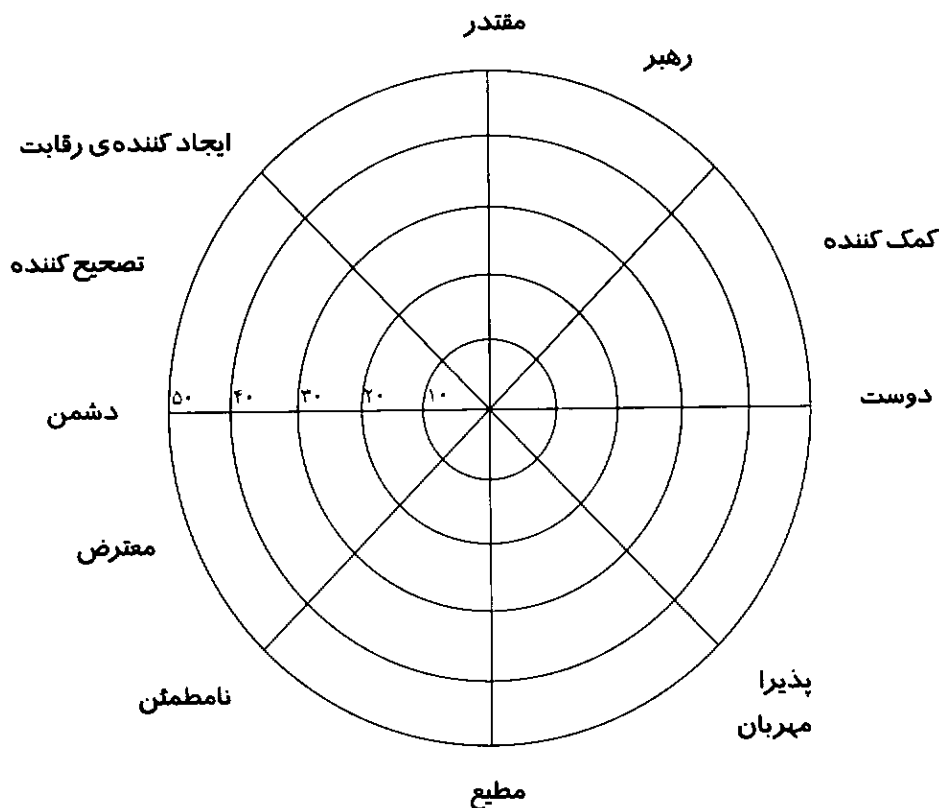
- استفاده از نقشه های مفهومی در تدریس

- به کار گرفتن مهارت ها در علوم (مانند تحقیق ، طراحی ابزار ، فناوری اطلاعات و...) و توجه به آن

- بررسی موضوع های درسی و ساعت هایی که برای هر یک در کتاب های علوم پایه ی دبیرستانی در ایران در نظر گرفته شده است و

مقایسه ی آن با کشور هلند ؛

در این کارگاه پرسش نامه هایی ارایه شد که در آن چگونگی رفتار معلم در کلاس توسط دانش آموزان مورد ارزیابی قرار می گرفت . می توان از این پرسش نامه ها برای شناسایی رفتار یک معلم ایده آل از دید دانش آموزان در کلاس نیز استفاده کرد . این پرسش نامه در چندین کشور برای نظرخواهی به کار گرفته شده است (نمونه ی این پرسش نامه در ادامه آمده است) . این پرسش نامه در دو صفحه و هشت ستون تنظیم شده است که هر ستون ویژگی خاصی از رفتار معلم را با ده جمله بیان می کند . دانش آموز هر یک از جمله ها را در پرسش نامه می خواند و سپس امتیاز مورد نظر خود را در برابر آن جمله یادداشت می کند . امتیازها باید بین ۱ تا ۵ باشد . عدد ۱ به معنای هرگز و عدد ۵ به معنای همیشه و عددهای ۲ ، ۳ و ۴ مفهومی بین این دو (هرگز و همیشه) را دارند . سپس در هر یک از ستون های هشت گانه جمع امتیازها ، که عددی بین ۱۰ تا ۵۰ است محاسبه شده ، در جایگاه خود در نمودار شماره ی یک وارد می شود .



نمودار (۱)

چک لیست ارزش‌یابی رفتار معلم

رفتار معلم در کلاس چگونه باید باشد؟
توضیح‌های زیر را بخوانید و آن‌ها را از
۱ تا ۵ شماره‌گذاری کنید.

۱ = هرگز ۵ = همیشه ۲، ۳ و ۴ = بین این دو

(عدد بیش‌تر به معنی بهتر بودن رفتار معلم است)

(صادق باشید!)

نمبره	رهبر
	او معمولاً صحبت می‌کند.
	می‌شود چیزهای زیادی از او یاد گرفت.
	رهبر خوبی است.
	مسائل را با وضوح کامل توضیح می‌دهد.
	طرز برخوردش با اعتماد به نفس کامل است.
	گوینده‌ای بسیار توانا است.
	توانمند است.
	دقیقاً می‌داند که چگونه با او کنار بیاید.
	به تمام مسائلی که در کلاس درس رخ می‌دهد، آگاهی دارد.
	با اشتیاق درباره‌ی موضوع‌های درسی صحبت می‌کند.
	جمع

نمبره	کمک‌کننده
	رفتار او طوری است که انگار یکی از ماست.
	بر خوردش با ما بسیار دوستانه است.
	اگر مشکلی داشته باشیم، کمک می‌کند.
	صحبت کردن با او مفید است.
	به دانش‌آموزان علاقه‌مند است.
	شوخ طبع است.
	می‌توان به او اعتماد کرد.
	به تذکراتی که به صورت شوخی به او داده می‌شود، توجه می‌کند.
	جو کلاس او بسیار خوب است.
	او مراقب این است که آیا دانش‌آموزان آن‌چه را که باید یاد بگیرند، فهمیده‌اند یا نه؟
	جمع



نمبره	پدیرا
	رفنار او مورد پسند اکثریت است .
	دانش آموزان می توانند هرکاری را که می خواهند انجام دهند .
	انجام تکالیف و وظایف درسی به عهده خود دانش آموز است .
	او مقبول اکثریت است .
	او بر این باور است که دانش آموزان ، خود مسؤول کارهایشان هستند .
	تحت تاثیر دانش آموزان است .
	از خطاهای دانش آموزان چشم پوشی می کند .
	با او از آزادی زیادی برخورداریم .
	یادگیری به شیوهی مستقل را ترجیح می دهد .
	با دانش آموزان مخالفتی نمی کند .
	جمع

نمبره	مهربان
	اگر دانش آموزان نیاز به چیزی داشته باشند ، سعی می کند که به آن ها کمک کند .
	حاضر است که مطلبی را دوباره شرح دهد .
	اگر دانش آموزی آن چه را که باید یاد می گرفته ، نفهمیده باشد ، او این مسأله را درک می کند .
	قدرت انتقال مطلب را دارد .
	اگر عقیده ی ما با او متفاوت باشد ، حاضر است که درباره ی آن موضوع بحث کنیم .
	اگر بخواهیم نکته ای را بگوئیم ، گوش می دهد .
	صبور است .
	نسبت به دانش آموزان انعطاف پذیر است .
	به دانش آموزان اطمینان دارد .
	دوست ندارد که به دانش آموزانش پرخاش کند .
	جمع

نمبره	معترض
	تهدید به مجازات می کند .
	ناراضی است .
	کثیف و نامرتب است .
	تاثیر ناخوشایندی بر دانش آموز می گذارد .
	فکر می کند که دانش آموزان سر او کلاه می گذارند .
	عقیده دارد که دانش آموزان کارهایشان را بد انجام می دهند .
	بدگمان است .
	شاگردانش را تشویق نمی کند .
	سعی دارد که دانش آموزان را سرزنش کند .
	عقیده دارد که دانش آموزان هیچ نمی دانند .
	جمع

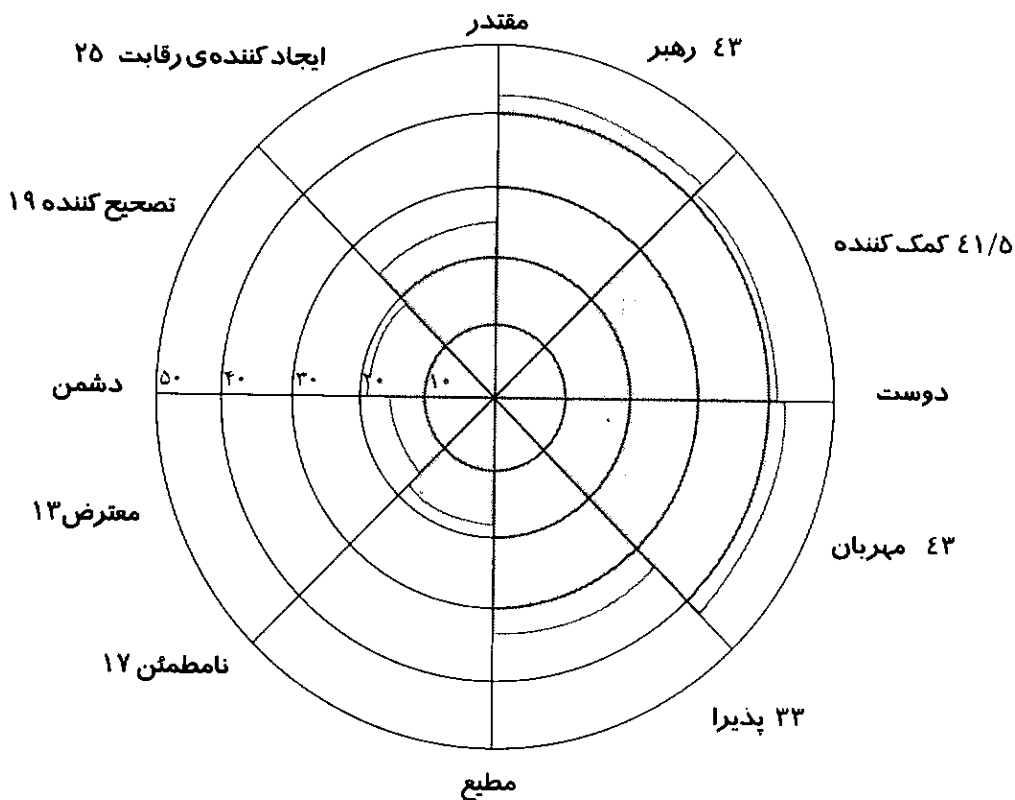
نمبره	نامطمئن
	مضطرب است .
	مردد است .
	ضعیف و سست عنصر است .
	در برابر دانش آموزان متغزل است .
	گول زدن و دست انداختن او کار راحتی است .
	برای داشتن نظم و ترتیب ، نیازمند به همکاری دانش آموزان است .
	تفسیر عقیده ی او کار آسانی است .
	اغلب عذرخواهی می کند .
	زیاد نفوذپذیر نیست .
	کارهایش با اطمینان خاطر نیست .
	جمع

نمره	تصحیح کننده
	به راحتی می توان متوجه عصبانیت او شد.
	به راحتی عصبانی می شود.
	در نمره دادن بسیار سخت گیر و یک دنده است.
	او خیلی چیزها را قدغن می کند.
	او عقیده دارد که نمره ی بد، نتیجه ی تنبلی است.
	لحن صحبتش با طعنه و تمسخر است.
	حق انجام هرگونه تنبیه و مجازاتی را به خود می دهد.
	برخورد او نشان می دهد که رفتار دانش آموزان درست است یا نه؟
	به راحتی عصبانی می شود و برخورد می کند.
	اگر از او اطاعت نشود، به سرعت صبرش را از دست می دهد.
	جمع

نمره	ایجاد کننده ی رقابت
	کلاس او باید ساکت باشد.
	او طوری رفتار می کند که انگار رییس است.
	در نمره دادن سخت گیر است.
	امتحان هایی که می گیرد، مشکلند.
	دانش آموزان مراقبتند که تکلیف های مربوط به درس را به موقع و خوب انجام دهند.
	او بسیار پرتوقع است.
	دانش آموزان از او واهمه دارند.
	او تصمیم می گیرد که دانش آموزی صحبت کند یا نه؟
	به راحتی ممکن است که از درس او نمره ی بد بگیریم.
	خیلی قانون مند و ضابطه مدار است.
	جمع

اهمیت نظر دانش آموزان نسبت به معلم ایده آل، ما را بر آن داشت که این پرسش نامه ها را در یک آمارگیری ۳۰۴ نفری در ۵ دبیرستان (دخترانه و پسرانه) به کار گیریم. میانگین این نتایج در نمودار ۲ نمایش داده شده است.

امتیازهای ۴۳، ۴۱/۵ و ۴۳، به ترتیب برای ستون های رهبر، کمک کننده و مهربان نشان می دهد که دانش آموزان تمایل دارند که معلم، افزون بر برخورداری از اعتماد به نفس، توانایی علمی بالا و مهارت کافی در انتقال مطالب درسی به دانش آموزان، دارای کلاسی با فضای شاد و دوستانه باشد به طوری که دانش آموزان به راحتی بتوانند به او مانند حامی و مشاور ارزنده تکیه کنند و اعتماد متقابل میان معلم و دانش آموز برقرار باشد. جو دوستانه ی کلاس طوری باشد که دانش آموزان به آسانی بتوانند ابهام های درسی خود را با



نمودار (۲)

همیاری معلم برطرف کنند و در صورت وجود دیدگاه‌های متفاوت در مورد یک موضوع درسی، معلم صبورانه با دانش‌آموزان به گفت‌وگو بپردازد.

امتیاز ۳۳ برای ستون‌پذیرا، نشان می‌دهد که دانش‌آموزان مایلند ضمن آن‌که مسؤلیت‌هایی در کلاس به آن‌ها داده می‌شود، از خطاهایی که در این زمینه از آن‌ها سر می‌زند تا حدودی چشم‌پوشی شود. هم‌چنین دانش‌آموزان دوست دارند با داشتن فضای باز در کلاس، آزادی آن‌ها قانونمند و با نظارت معلم باشد.

امتیازهای ۱۷ و ۱۳ برای ستون‌های نامطمئن و معترض نشان می‌دهد که دانش‌آموزان معلمان ناراضی از شغل خود، بدگمان به دانش‌آموز، مضطرب و مردود را نمی‌پسندند.

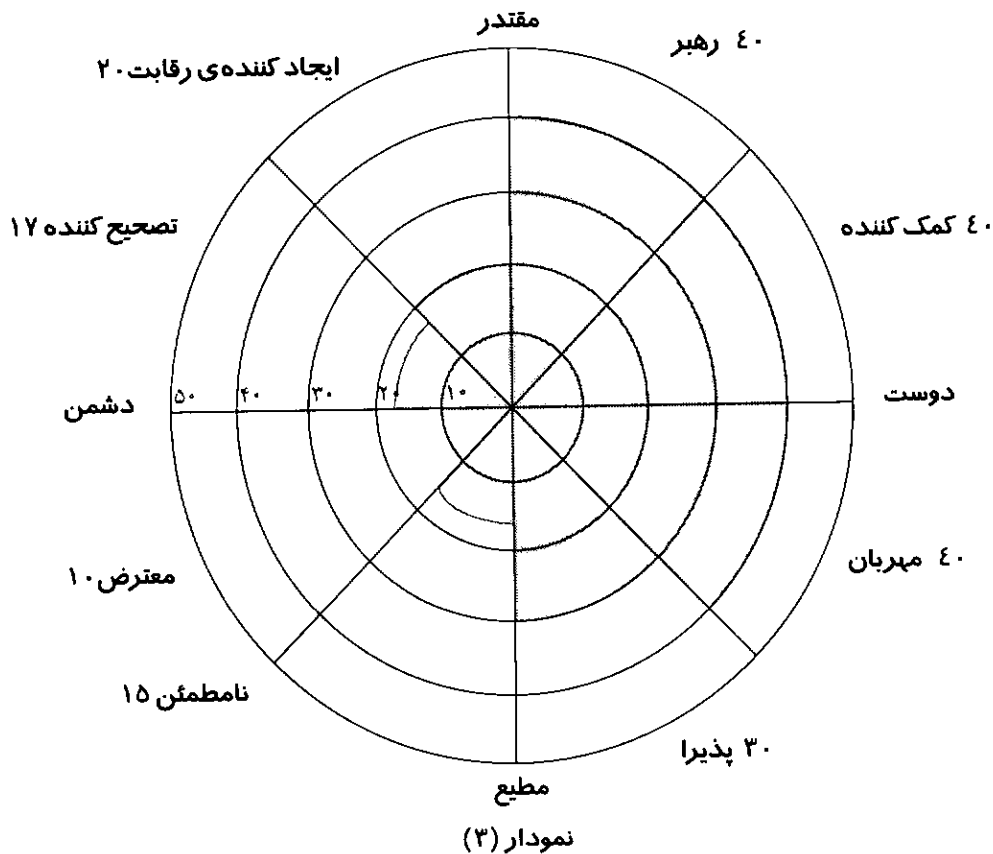
امتیازهای ۱۹ و ۲۵ در ستون‌های تصحیح‌کننده و ایجادکننده‌ی رقابت نشان‌دهنده‌ی عدم علاقه دانش‌آموزان به معلم سخت‌گیر، عصبانی و خشنی است که گاهی آن‌ها را مسخره می‌کند.

همان‌طور که مشاهده می‌شود دانش‌آموزان بیش‌تر تمایل دارند که معلمی مقتدر، مهربان و انعطاف‌پذیر داشته باشند که افزون‌بر رهبری کلاس با اعتمادبه‌نفس، برای آن‌ها یاور و دوستی مهربان باشد. دانش‌آموزان برای جنبه‌ی اقتدار و دوستی معلم ارزشی تقریباً مساوی قایل شده‌اند.

شاید علاقه‌مند باشید که معلم ایده‌آل دانش‌آموزان هلندی را بشناسید. نمودار (۳) ویژگی‌های این معلم ایده‌آل را نشان می‌دهد.

تشابه نمودارهای (۲) و (۳) نشان می‌دهد با آن‌که ملیت دانش‌آموزان متفاوت است، ویژگی معلم ایده‌آل آن‌ها مشابه است.

همکاران علاقه‌مند می‌توانند برای آگاهی از نظر دانش‌آموزانشان نسبت به رفتار خود در کلاس از این پرسش‌نامه استفاده کنند.



برای بررسی دقیق‌تر و مقایسه‌ی رفتار خود با رفتار معلم ایده‌آل از دید دانش‌آموزان می‌توان بار دیگر این پرسش‌نامه را در اختیار دانش‌آموزان قرار داد. این بار امتیازهای داده شده به معلم ایده‌آل را مشاهده کنید و آن‌ها را با امتیازهایی که دانش‌آموزان به رفتار شما در کلاس داده‌اند، مقایسه کنید. بی‌تردید این مقایسه می‌تواند تأثیری چشم‌گیر در بهبود رابطه‌ی شما و دانش‌آموزان داشته باشد تا در فضایی دوستانه برای رسیدن به هدف‌های آموزشی موفق‌تر باشید.

نمونه‌ی پرسش‌های شیمی امتحان‌های نهایی دوره‌ی اول متوسطه‌ی GCSE انگلستان

گردآوری و ترجمه از:
سیدمرتضی خلغالی

آغاز سخن

دوره‌ی آموزش متوسطه‌ی عمومی GCSE^۱ انگلستان

و نوآوری‌های نظام سنجش آن

دوره‌ی آموزش متوسطه‌ی GCSE متشکل از مرحله‌ی چهارم مقطع آموزش عمومی (Key Stage 4) است. این دوره آخرین مرحله‌ی آموزش اجباری ۱۱ ساله در آن کشور است که کم و بیش مناسب دانش‌آموزان گروه سنی ۱۳ تا ۱۶ ساله بوده، مقارن سال‌های اول و دوم متوسطه‌ی ایران است.

دوره‌ی GCSE قبل از انقلاب آموزشی سال ۱۹۸۷ به بعد، به دوره‌ی O - Level شهرت داشت.

دوره‌ی آموزش متوسطه‌ی پیشرفته‌ی A - Level و GCE، نوعی دوره‌ی مستقل تکمیلی یا پیش‌دانشگاهی مناسب برای ورود به آموزش عالی است. این دوره برای گروه‌های سنی ۱۷ تا ۱۹ سال طراحی شده است.

طی ۱۵ سال گذشته و همگام با دگرگونی‌های فلسفه‌ی تعلیم و تربیت و تحولات آموزشی جهان، نوآوری‌های فراوانی در نظام

آموزش و سنجش انگلستان روی داده است که در مجموع از تأکید بر آموزش علم محض در برنامه‌ی درسی کاسته، تافضا و فرصت بیش‌تر برای آموزش روش‌ها، کسب سواد علمی، نگرش جامع میان‌رشته‌ای و مهارت‌های زندگی لازم برای ورود به قرن بیست و یکم فراهم آید.

تحول در محتوا و رویکرد برنامه‌های درسی جهت تأمین فرصت‌ها و مسیرهای انتخابی متعدد برای دانش‌آموزان یک کلاس، از جمله‌ی نوآوری‌های مهم نظام آموزشی و نظام جدید سنجش انگلستان بود. دگرگونی و تنوع در روش‌های سنجش و ابزارهای آن از مهم‌ترین ویژگی‌های تغییر نظام انگلستان است. اهمیت دادن به ارزشیابی مستمر، گرایش به سوی ملاک محوری و دادن نقش بیش‌تر به نمره‌ها و ارزیابی‌های پرونده‌ی تحصیلی معروف به کارنما، و سرانجام حذف تست‌های چندگزینه‌ای به استناد آن که آن‌ها از ارزیابی بسیاری از یادگیری‌های عملکردی و مهارت‌های ذهنی پیشرفته هم‌چون



تفکر نقاد و خلاقیت عاجز هستند، از جمله‌ی این دگرگونی‌ها در نظام سنجش انگلستان است.

از سوی دیگر می‌بینیم که نوعی گرایش به سوی تمرکز در تنظیم برنامه‌های درسی ملی و اجرای امتحان‌های ملی (امتحان‌های خارجی یا نهایی در سطح کشور) ضمن رعایت انعطاف‌پذیری و فراهم کردن فرصت‌های متنوع در انتخاب مسیر تحصیلی در نظام جدید آموزشی انگلستان به چشم می‌خورد.

هم‌اکنون، در پایان ۱۱ سال تحصیلات آموزش اجباری دوره‌ی متوسطه‌ی عمومی (GCSE)، هم‌چنین در پایان دوره‌ی متوسطه‌ی پیشرفته‌ی (GCE, A-Level)، نوعی امتحان خارجی از طریق اجرای آزمون‌های نوشتاری تشریحی توسط هیأت‌های طراح پرسش‌های امتحانی مستقل انجام می‌گیرد. این هیأت‌ها با همکاری کارشناس‌های تعلیم و تربیت و صاحب‌نظران آموزش درس‌های اختصاصی تحت نظارت مجمع ملی گروه کاری سنجش و آزمون کشور (TGAT) و تعدادی نهادهای دیگر، و با رعایت هدف‌های آموزشی و برنامه‌های درسی ملی جدید وزارت آموزش و پرورش، خود نیز برنامه‌های انعطاف‌پذیری که متأثر از تفاوت‌های فردی و شرایط محلی است طرح‌ریزی می‌کنند. انتشارات و سازوکارهای برنامه‌های سنجش هر یک از هیأت‌های طراح پرسش‌های امتحانی تحت نظر مشاوران و ناظران مخصوص سنجش در اختیار مدارس و داوطلبان شرکت‌کننده در امتحان‌های نهایی آن‌ها قرار می‌گیرد.

آن‌ها از طریق گزینش تصادفی برخی پرونده‌های کارنامای داوطلبان در مدرسه، به نحوی بر کار معلم در کلاس نظارت می‌کنند تا از چگونگی ارزیابی مستمر و انطباق نمره‌های او با ملاک‌های سنجش تعیین شده و توجه به مهارت‌های آموزشی اطمینان حاصل کنند.

تصحیح ورقه‌های آزمون هر یک از درس‌ها برحسب نوعی ملاک‌های علمی و تربیتی تحت نظارت مشاوران و نمایندگان هیأت‌های طراح در مراکز امتحانی انجام می‌گیرد. گواهی‌نامه‌ی حاصل، چه در دوره متوسطه‌ی عمومی و چه در متوسطه‌ی پیشرفته و ورود به آموزش عالی با دو امضای هیأت طراح پرسش‌های امتحانی مستقل و وزارت آموزش و پرورش رسمیت پیدا می‌کند.

نگارنده پس از این مقدمه، مناسب می‌بیند که مجموعه‌ای از پرسش‌های شیمی امتحان‌های نوشتاری خارجی (نهایی) دوره‌ی اول متوسطه‌ی GCSE را که توسط چهار هیأت طراح امتحانی انگلستان در سال گذشته طرح‌ریزی شده، ارائه دهد.

این پرسش‌ها در ارتباط با ۱۲ واحد یا فصل تشکیل‌دهنده‌ی برنامه‌ی شیمی دوره‌ی GCSE است. یادآوری می‌شود که تمامی این پرسش‌ها تشریحی و ویژه‌ی آموزش عمومی است و نه رشته‌های اختصاصی دوره‌ی متوسطه پیشرفته. می‌دانیم که در کشور ما، فقط برنامه‌های درسی سال اول متوسطه، کم و بیش عمومی هستند. بازنگری این پرسش‌ها تا حدودی محتوای برنامه‌ی درسی، سطح عملکردهای علمی و رویکردهای آن را در کشور انگلستان نشان می‌دهد.

هیأت‌های طراح امتحانی مورد اشاره در این مجموعه از پرسش‌ها با نمادهای AQA، WJEC، OCR، EDEXCEL و معرفی می‌شوند. هیأت AQA^۱ خود، اتحادیه‌ای از چندین هیأت معروف و مشخص است.

محتوای برنامه‌ی ملی شیمی دوره‌ی اول آموزش متوسطه‌ی عمومی (GCSE)

کم و بیش می‌توان محتوای علمی این برنامه را از عنوان ۱۲ واحد (۱۲ فصل) یک کتاب درسی شیمی^۲ که توسط یک ناشر معتبر انگلیسی برای این دوره‌ی درسی طرح‌ریزی شده، به این ترتیب برداشت کرد:

سرفصل‌های برنامه‌ی شیمی دوره‌ی آموزش عمومی GCSE

- A- از مواد خام تا مواد خالص
- B- محیط زیست ما - هوا و آب
- C- ذره‌ها، واکنش‌ها و معادله‌ها
- D- برق و برق‌کافت
- E- الگوها و خواص (شامل برخی گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی)
- F- فلزها
- G- اسیدها، بازها و نمک‌ها
- H- ساختار مواد
- I- فراورده‌های سودمند حاصل از نفت
- J- سرعت واکنش‌ها
- K- ساختار اتمی و پیوندهای شیمیایی
- L- زمین و هواکره

واحد A- از مواد خام تا مواد خالص: برخی پرسش‌ها ۱. نوع کاربرد عنصرها به خواص آن‌ها وابسته است. (A) کربن و آهن، هر دو عنصرند. عنصر چیست؟

۳. آ) از نمک‌های زیر برای پاسخ دادن به پرسش‌های بعدی استفاده کنید.

(A) پتاسیم یدید (B) نقره برمید (C) سدیم کلرید
 (۱) کدام یک از نمک‌های A، B یا C را می‌توان از عنصرهای پتاسیم و ید ساخت؟

(۲) فرمول کدام نمک، NaCl است؟

(۳) کدام نمک برای ذوب کردن برف در خیابان به کار می‌رود؟

(۴) کدام نمک در عکاسی کاربرد دارد؟

ب - (۱) معادله‌ی کلامی تهیه‌ی سدیم کلرید چنین است:
 \rightarrow هیدروکلریک اسید + سدیم هیدروکسید
 آب + سدیم کلرید
 از این مواد، کدام یک واکنش دهنده و کدام یک فراورده نامیده می‌شود؟

(۲) فلز روی با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد تا روی کلرید و گاز هیدروژن پدید آید. معادله‌ی کلامی این واکنش را بنویسید.

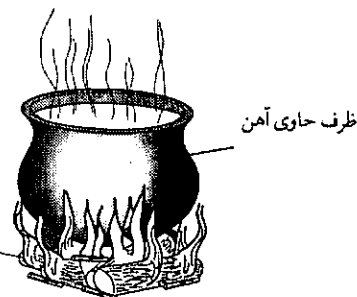
۴. آ - (۱) آب برای زندگی ضروری است. دو مرحله از فرایندهای تصفیه‌ی آب شهری شامل عبور دادن آن از بستر شنی به منظور صاف کردن و کلرزنی است. دلیل استفاده از دو مورد زیر را بیان کنید:

(A) بستر شنی (B) کلرزنی

(۲) توضیح دهید چگونه می‌توان ثابت کرد یک مایع بی‌رنگ، آب خالص است؟

ب - (۱) اندکی آب صابون را به نمونه‌هایی از آب معمولی و آب سخت افزوده‌ایم، و مخلوط‌ها را تکان داده‌ایم. چگونه آب سخت و آب نرم را تشخیص می‌دهید؟
 (۲) مواد حل شده در آب که موجب سختی آن می‌شوند کدامند؟

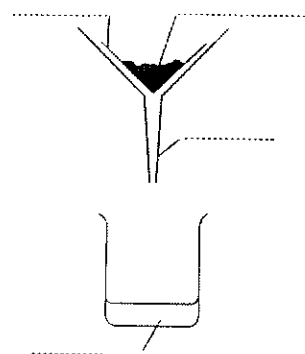
(۳) یک فایده برای آب سخت بیان کنید.



(ب) عبارت‌های زیر را بازنویسی کنید. آن‌گاه با خط زدن روی کلمه‌های نامناسب، عبارت‌ها را کامل کنید. نخستین عبارت برای شما تکمیل شده است.
 نافلزا فلزها را می‌توان از طریق چکش خواری شکل داد.
 نافلزا فلزها اغلب، نقطه‌ی ذوب پایین دارند.
 نافلزا فلزها رسانای خوبی برای گرما هستند.
 (پ) کدام یک از این سه فلز، برای ساختن قابلمه جهت پختن غذا مناسب نیست؟ یک دلیل ارائه دهید.
 مس، آهن، سدیم

۲. دو دانش‌آموز نمک نامحلول سرب سولفات را در آزمایشگاه تهیه کردند و یادداشت‌های زیر را درباره‌ی آن نوشتند.
 ۲۵ میلی‌لیتر محلول سرب نیترات را به تدریج به ۲۵ میلی‌لیتر اسید افزودیم. مخلوط کدر و سفیدرنگی پدید آمد. مخلوط را هم زدیم و صاف کردیم و سرب سولفات جامد را به دست آوردیم.
 آ - یک نکته‌ی ایمنی را که دانش‌آموزان باید در این مورد رعایت کنند بنویسید.

ب - کدام اسید به محلول سرب نیترات افزوده شده است، هیدروکلریک اسید، نیتریک اسید یا سولفوریک اسید؟
 پ - شکل ابزاری را رسم کنید که باید برای اندازه‌گیری ۲۵ میلی‌لیتر اسید به کار گرفت.
 ت - شکل زیر را که برای صاف کردن رسوب سرب سولفات به کار می‌رود دوباره رسم کرده، اجزای آن را نام‌گذاری کنید.



به راستی چرا از دانش‌آموزان خود انتظار داریم که در برابر مسائلی که هیچ گونه شناخت واقعی و قابل‌لمسی از آن‌ها در دست ندارند، تنها به تخیل خود تکیه کنند؟ چگونه انتظار داریم که هنگام آموزش دادن به آن‌ها، این مفاهیم به شکلی درست در ذهنشان جای گیرد و دچار کج فهمی نشوند؟ چرا با این مشکلات هنوز امیدواریم که دانش‌آموز در برابر درک چنین مفاهیمی از خود علاقه و کنجکاوی نشان دهد؟

مدل‌سازی، یکی از شیوه‌هایی است که برای از میان برداشتن مشکلات می‌توان از آن بهره گرفت. در این راستا، می‌توانیم از دانش‌آموز بخواهیم که با ابزارهای ساده و کم‌ترین هزینه، دست‌سازه‌هایی برای نمایش مدل‌های اتمی، شکل اوربیتال‌ها و... تهیه کند. از آن جا که احتمال دارد در این زمینه دانش‌آموز دچار اشتباه‌هایی نیز بشود، نیاز است تا در گام بعدی حتی به صورت یک فعالیت کلاسی، مدل‌های ساخته شده را در حضور خودش بررسی کرده، جهت رفع اشکال‌های آن راهنمایی‌های مناسب را به وی ارائه دهیم. با ساختن مدل، روحیه‌ی نوآوری در دانش‌آموز برانگیخته و شکوفا می‌شود. او آن چه را که در ذهن دارد به شکلی قابل‌لمس درمی‌آورد. برای این کار، او احساس می‌کند که به خوب فهمیدن و درک درست پیدا کردن از مفاهیم، نیاز فراوانی دارد. سرانجام تلاش در جهت فهم مفاهیم و به کارگیری نوآوری، مدل‌هایی زیبا و گویا را می‌آفریند.

معلمان برای تشویق و تقویت انگیزه‌های دانش‌آموزان خود، باید کار آن‌ها را جدی بگیرند و از ایده‌های آن‌ها استقبال کنند و توجه داشته باشند که با برطرف کردن اشتباه‌ها و مطرح کردن پرسش‌هایی مناسب، یادگیری در دانش‌آموز تداوم پیدا می‌کند.

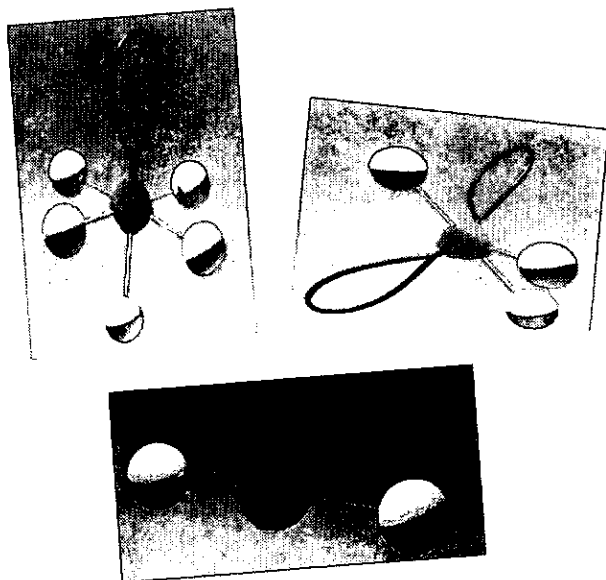
بیش‌تر معلمان شیمی یا شاید همه‌ی آن‌ها با این مشکل روبه‌رو هستند که دانش‌آموزان و حتی دانشجویان درک درست و روشنی از مفاهیم و مبانی شیمی ندارند. از این رو است که مفاهیم در ذهن آن‌ها به خوبی جای نمی‌گیرد. بیش‌تر دانش‌آموزان بر این باورند که شیمی، درسی دور از ذهن و غیرقابل‌لمس است و کم‌جاذبه بودن این درس، نزد دانشجویان ریشه در چنین دیدگاهی دارد. اگر چه که بخشی از این مشکل را می‌توان با انجام آزمایش‌هایی از میان برداشت اما، در زمینه‌ی ساختار مواد، مولکول‌ها و اتم‌ها باید به گونه‌ای دیگر عمل کرد.

شاید بارها شاهد بوده‌ایم که دانش‌آموزان هنگام تدریس موضوع‌های درسی به جای سعی در جهت‌یادگیری آن‌ها، تنها حافظه‌ی خود را به کار می‌گیرند. البته با نگاهی منصفانه، درمی‌یابیم که در این زمینه کوتاهی چندان بزرگی از دانش‌آموزان سرنزده است، در واقع اشکال از چگونگی آموزش شیمی در دبیرستان ناشی می‌شود که ما آن را در سطح میکرو پیاده می‌کنیم. موضوع‌هایی هم چون ساختار اتم، انواع پیوند، اوربیتال‌های اتمی و مولکولی و هیبریدی، گرماشیمی، سینتیک شیمیایی و... همه مفاهیمی واقعی هستند. ولی ما آن‌ها را به طور فرضی و تنها به شکل نظری به دانش‌آموزان می‌آموزیم؛ مفاهیمی سه بعدی که ما سعی در آموزش آن‌ها در دو بعد داریم، یعنی روی تخته یا صفحه‌ی کاغذ.

دیدیم که هنگام تدریس اوربیتال‌ها و بررسی شکل آن‌ها، با رسم دستگاه مختصات و سه محور عمود بر هم Z, Y, X (نمونه‌ای از یک مفهوم سه بعدی که روی دو بعد یعنی تخته بررسی می‌شود) تا چه اندازه دانش‌آموزان دچار سردرگمی می‌شوند و از درک و تجسم آن باز می‌مانند.

چرا و چگونه؟ مدل‌سازی؟

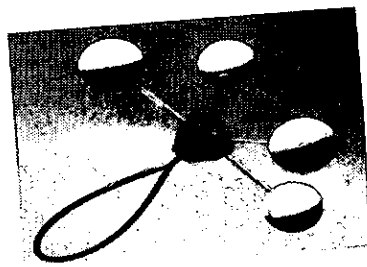
نوشته‌ی: شراره معصومی*



به این ترتیب، تجسم بخشیدن به ذهنیت های دانش آموزان از کج فهمی مفاهیم در آن ها جلوگیری می کند و افزون بر این، مفاهیم برای همیشه در ذهنشان جای می گیرد. برای نمونه می توان طرح زیر را به عنوان یک فعالیت کلاسی در کلاس پیاده کرد.

..... ساختن مدل های مولکولی

در این فعالیت از دانش آموز می خواهیم تا مدل مولکولی را به انتخاب خودش، بسازد. برای نمونه، می توان به مولکول های آمونیاک، متان، آب، اکسیژن و... اشاره کرد. بهتر است دانش آموزان را در گروه های چند نفری و تعیین یک مولکول مشخص برای هر یک از گروه ها، در این فعالیت وارد کنیم تا از



این راه مهارت های ارتباطی و همکاری و هم اندیشی در آن ها تقویت شود.

..... وسایل و مواد مورد نیاز

۱- برای نشان دادن اتم ها می توان از هر یک از این موارد استفاده کرد: اسفنج، ایر، توپ های کوچک پلاستیکی در اندازه های گوناگون یا انواع خمیرها.
۲- رنگ گواش یا آبرنگ
۳- برای نمایش پیوندها از سیم گل سازی یا قطعه هایی از چوب های باریک استفاده می شود.
سعی کنیم مولکول هایی استفاده شود که ساختارهای خطی، خمیده، هرمی، مثلثی، چهاروجهی منتظم یا نامنتظم داشته باشند. برای نمونه، می توانیم چنین کنیم:

- گروه ۱: مولکول HCl, Cl_2
- گروه ۲: مولکول $BeCl_2, H_2O$
- گروه ۳: مولکول CH_4, CH_3Cl
- گروه ۴: مولکول CO_2, O_3
- گروه ۵: مولکول $AlCl_3, NH_3$

زیر توجه کنند:

- دانسته های خود، درباره ی شکل مولکول تعیین شده و اندازه ی زاویه های پیوندی در آن را از نظر بگذرانند.
- روشی برای نمایش زوج الکترون های ناپیوندی در مدل خود بیابند.

- به شعاع اتمی اتم های موجود در مولکول و تفاوت آن ها با یک دیگر توجه کنند.

معلم باید در هنگام کار اشتباه های هر گروه را برطرف کند و پس از ساختن همه ی مدل ها از دانش آموزان بخواهد که به پرسش های زیر پاسخ دهند:

- ۱- هر یک از این مولکول ها در فضا چه شکلی دارد؟ آیا شکل نمایش داده شده با مدل، شکل واقعی مولکول است یا این شکل دستخوش تغییر می شود؟ چرا؟
 - ۲- زاویه های پیوندی در هر مولکول چقدر است؟
 - ۳- تعیین کنید که هر یک از مولکول ها قطبی هستند یا غیرقطبی؟ چرا؟
 - ۴- اتم مرکزی هر مولکول کدام است؟
 - ۵- تعداد و نوع پیوندها را در هر مولکول مشخص کنید.
 - ۶- در هر مولکول چه تعداد جفت الکترون پیوندی و جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟
 - ۷- فرمول ساختاری و ساختار الکترون - نقطه ای هر مولکول را رسم کنید.
- می توان جهت تشویق بیشتر، مدل های ساخته شده توسط دانش آموزان را در کلاس یا مکان های مناسب دیگر در مدرسه، به نمایش گذاشت.





نوشته ی:
علی اکبر سودی

ترمودینامیک و امور بانکی!

را در آن‌ها پرورش نمی دهند. برای فراهم کردن یک شبکه ی منطقی از دانسته ها در ذهن دانشجو، باید شبیه سازی ها به گونه ای باشد که دانشجو بتواند آن را احساس و لمس کند و کاربرد آن را ببیند.

به شبیه سازی وین بازمی گردیم که بنا به آن، هر یک از ما می توانیم یک سیستم باشیم که با به دست آوردن یا از دست دادن پول، بر محیط پیرامون خود اثر می گذاریم. اگر پول یک فرد افزایش یابد و از ۱۰۰ دلار به ۱۱۰ دلار برسد، دارایی وی ۱۰ دلار بیش تر شده است. یعنی علامت Δ پول (بخوانید تغییرات پول)، مثبت است. از آن جا که این افزایش با شادی برای آن فرد همراه است، پس به دست آوردن پول از سوی او یک فعالیت مثبت است. اما اگر پول فردی از مقدار اولیه ی آن کم تر شود، Δ پول علامت منفی دارد و از دست دادن پول در آن فرد احساسی منفی پدید می آورد. به نظر می رسد همه ی دانشجویان به خوبی درک می کنند که دستاورد مثبت یا منفی پول به چه معنایی است.

بسیاری از دانش آموزان یا دانشجویان بویژه آن‌ها که رشته ی تحصیلی آن‌ها شیمی نیست و ناگزیرند شیمی را به عنوان یک درس عمومی برگزینند، با مفاهیم شیمی عمومی و موضوع های درسی پایه سرو کار می یابند. یکی از موضوع های دشوار که گاه با بی میلی از سوی دانشجویان روبه رو می شود، ترمودینامیک است. جهت آسان و قابل درک کردن چنین موضوع هایی استفاده از شبیه سازی پیشنهاد شده است. به عنوان یک نمونه از این شبیه سازی ها، وین^۱، گرمای واکنش را به عنوان پول نقد معرفی می کند. سیستم نیز از دید او می تواند هم چون یک بانک دارای یک دستگاه خودپرداز باشد و جیب افراد به عنوان محیط فرض می شود. این، یک شبیه سازی بی مانند جهت درک علامت قراردادی برای گرمای یک واکنش است.

شبیه سازی های ساده ای که به موضوع های خاص می پردازند، به دانش آموزان می آموزند که چگونه پاسخ های عددی درستی به دست آورند. با این همه، درک مفاهیم اساسی

۱. تورد محمدم، شمارا ۱۳۸۲



که بازار گرم بود، بهای سهام این شرکت ها رو به افزایش داشت (بازتابی از ΔG منفی و مناسب بودن شغل)، اما با کاهش دما (شرایط بازار) ارزش سهام سقوط پیدا کرد (ΔG مثبت و نامناسب بودن شغل).

با به کار بردن شبیه سازی برای ΔS ، اهمیت آماری انتروپی به عنوان اندازه گیری میزان بی نظمی نمایش داده می شود. در شغل نامنظم تر از جمع آوری پول های توزیع شده میان افراد، می توان به سرمایه گذاری دوباره پرداخت. این پول دوباره سرمایه گذاری شده در ریز حالت هایی پراکنده می شود و با عوامل آماری نامشخصی بر شغل اثر می گذارد و ممکن است از دست برود. اما با این که خطر این زیان وجود دارد، سرمایه گذاری دوباره نخستین راه مناسب برای حفظ شغل است. پس با افزایش انتروپی سازگار است.

این روش در یکی از دانشگاه ها به کار گرفته شده است و بنابه نظر دانشجویان، این مدل، میان شیمی و کلاس های درسی رشته های دیگر مانند مدیریت و حسابداری، ارتباطی مناسب برقرار می کند و با درک بهتر مفاهیم دشوار نیز همراه است.



1. Wynn



1. Webster, T. J.; Hooper, L. *J. Chem. Educ.* **1998**, *75*, 328-331.
2. Rop, C. *Journal of Research in Science Teaching*, **1999**, *36*, 221-237.
3. Gutwill-Wise, J. P. *J. Chem. Educ.* **2001**, *78*, 684-690.
4. Bent, H. A. *J. Chem. Educ.* **1985**, *62*, 228-230.
5. Tyson, L.; Treagust, D. E.; Bucat, R. B. *J. Chem. Educ.* **1999**, *76*, 554-558.
6. Huddle, P. A.; White, M. W.; Rogers, F. J. *J. Chem. Educ.* **2000**, *77*, 920-926.
7. Canagaratna, S. G. *J. Chem. Educ.* **2000**, *77*, 1178-1179.
8. Weiss, H. M. *J. Chem. Educ.* **2001**, *78*, 1362-1364.
9. Wynn, C. M. *J. Chem. Educ.* **1997**, *74*, 397.
10. Lambert, F. L. *J. Chem. Educ.* **2002**, *79*, 187-192.

با یک مقایسه ی دیگر، می توان علامت ΔH را برای تشکیل یا شکستن پیوندهای شیمیایی در میان اتم ها، توضیح داد: برای تشکیل هر پیوند پایدار، علامت منفی، و برای شکستن هر پیوند علامت مثبت در نظر گرفته می شود. همه ی ما هنگامی دست به یک کار تازه می زنیم که احساس می کنیم از آن بهره ای می بریم. پس از به دست آوردن سود این کار، آن را در جایی سرمایه گذاری، یا به حساب فرد دیگری واریز می کنیم. پس، Δ برای آغاز یک کار که همراه با سود نیز بوده است، منفی خواهد بود. اما، برای به هم زدن یک رابطه ی شغلی، نیاز به تهیه ی پول نقد از بیرون است؛ یعنی به دست آوردن میزانی پول خارج از سرمایه. پس Δ مثبت است. این نمونه را می توان برای بررسی بقای انرژی نیز به کار برد.

هم چنین، مقدارهای مثبت انرژی یونش را می توان شبیه سازی کرد. علامت مثبت، نیاز به تأمین انرژی (پرداخت پول) را نشان می دهد، تا وابستگی یک الکترون (فردی که به کار گرفته می شود) را به هسته ای که بر آن نیروی جاذبه وارد می کند (محل کار) از میان بردارد. همین شبیه سازی را می توان برای آنتالپی شبکه نیز - که درک آن توسط دانشجویان دشوار است - به کار برد. تشکیل مولکول ترکیب های یونی در حکم شغل های کوچک، برای مرحله هایی هم چون تبخیر، اتمی شدن و یونش به صرف انرژی (پول خارج از سرمایه) نیازمند است. با این همه، با در نظر گرفتن همه ی این فرایندهای نیازمند انرژی، تشکیل یک شرکت بزرگ تر با شبکه ی گسترده تری از شغل ها که به افراد داده می شود (بلور یونی) سود قابل توجهی را برای آن شرکت به همراه می آورد که به مفهوم آزاد شدن انرژی در پایان این فرایندهاست.

شبیه سازی را می توان به مفهوم انرژی آزاد، ΔG ، گسترش داد. شاید بتوان سودمند بودن ΔG با علامت منفی را هم چون سود خالص یا همه ی سرمایه برحسب یک شغل دانست. از آن جا که ΔH منفی، به عنوان سود خالص یا سرمایه ی در گردش در نظر گرفته می شود، ΔS مثبت (با توجه به رابطه ی $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$) را می توان سرمایه گذاری داخلی دانست که به تغییرهای مثبت در شغل منجر می شود. تغییرهای مثبت قابل توجه در سیستم، از دست رفتن پول (برای واکنش های گرماگیر)، و وارونه ی آن با توجه به شرایط موجود در بازار (دما) موازنه می شود. هرچه انرژی آزاد بیش تر آزاد شود و تغییرات منفی بیش تری داشته باشد، آن شغل مناسب تر است. برای نمونه ای در این زمینه، می توان به شرکت هایی اشاره کرد که در سال ۲۰۰۰، فناوری گسترده ای در دسترس داشته اند و از این راه به ارزیابی بازار بدون سود (واکنش های گرماگیر) پرداخت. هنگامی

سه نکته در یک نگاه

طیف بینی جذب اتمی

ویژه ای مربوط به شکافتگی در سطوح گوناگون جذب خواهد شد. هرچه غلظت اتم ها بیش تر باشد، میزان نور جذب شده بیش تر خواهد بود. حساسیت این روش بسیار بالاست و امکان اندازه گیری آسان غلظت های ذره تا حد ppm را فراهم می کند. برخی از عنصرها را حتی می توان در سطح ذره در میلیارد نیز اندازه گیری کرد. هم اکنون طیف بینی جذب اتمی به صورت یک ابزار عادی تجزیه ای در شیمی، متالورژی، زمین شناسی، پزشکی، علوم قضایی و بسیاری از رشته های دیگر علوم تجربی در آمده است.

کشف مدل لایه ای برای هسته ی اتم

مدت زیادی از کاربرد اتمی گذشت که ساختاری برای هسته ی اتم ارائه شد. در میان کسانی که در این کشف سهم بسزایی داشتند، احتمالاً مهم ترین پژوهش ها توسط ماریا گوپرت می یو انجام گرفته است. می یو در سال ۱۹۴۶، فراوانی عنصرهای گوناگون را در جهان بررسی می کرد. او متوجه شد که هستک های ویژه، بی اندازه فراوان تر از هستک های کنارشان هستند. این فراوانی باید پایداری بیش تری را از هستک های یاد

به نظر می رسد که یک توده ی درخشان هم چون خورشید، طیف پیوسته ای از امواج الکترومغناطیس را منتشر می کند. اما در آغاز قرن نوزدهم، دانشمندی به نام جوزف فون فراونهوفر^۱ متوجه شد که طیف مرئی خورشید دارای تعدادی نوارهای تاریک است. پس از او، پژوهشگران دیگر دریافتند که این نوارها از جذب طول موج های ویژه توسط اتم های سردی نتیجه می شود که در هواکره ی خورشید قرار دارند. الکترون های حالت پایه در این اتم ها پرتویی را که دارای طول موج های سازگار با انرژی های لازم جهت برانگیختگی آن ها بود، جذب می کردند. بررسی این طیف های منفی به کشف هلیوم انجامید. چنین بررسی های طیف بینی هنوز هم جهت بررسی ترکیب شیمیایی ستارگان در شیمی کیهانی از اهمیت فراوانی برخوردار است.

در سال ۱۹۵۵، دو گروه از دانشمندان، یکی در استرالیا و دیگری در هلند، سرانجام دریافتند که با به کار بردن روش جذب می توان وجود عنصرها را در غلظت های بسیار کم ردیابی کرد. هر عنصر طیف جذبی ویژه ای دارد که ناشی از شکافتگی های ترازهای انرژی در اتم آن عنصر است. هنگامی که نوریک منبع قوی از یک نمونه عنصر در فاز بخار می گذرد، طول موج های



هانس جنسن

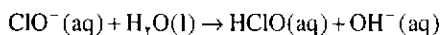


ماریامایر

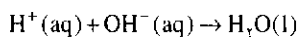
شده به نمایش می گذاشت. می یر دریافت که این پایداری را می توان چنین توضیح داد که پروتون ها و نوترون ها تنها یک مغز جامد را به وجود نمی آورند بلکه در ترازهای انرژی گوناگونی، هم چون الکترون ها سازمان یافته اند. می یر، دیدگاه خود را به چاپ رساند اما تصویری از اتم ارائه نداد. او توانست دریابد که چرا تعداد هستک ها جهت کامل کردن هر تراز انرژی ۲، ۸، ۲۰، ۲۸، ۵۰، ۸۲ و ۱۲۶ است. پس از سه سال، او توانست به طور نظری ترازها و زیر ترازهای کوانتوم را ارائه دهد. هانس جنسن^۱، فیزیک دانی بود که دیدگاه های می یر را در مدل لایه ای هسته ای مورد بازنگری قرار داد و در همان سال به طور جداگانه به همان نتایج نظری دست یافت. می یر و جنسن با یک دیگر ملاقات کردند و با هم، کتاب کاملی درباره ی ساختار هسته ای اتم نوشتند. آن ها جایزه ی نوبل سال ۱۹۶۳ در فیزیک را به طور مشترک به خاطر کشف ساختار هسته از آن خود کردند.

هیپوکلر و اسید بیش تری تولید می شود.

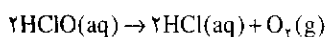
در استخرهای کوچک، آبکافت یون هیپوکلریت، هیپوکلر و اسید تولید می کند:



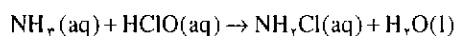
برای کم کردن pH، باید اسید به محیط افزوده شود:



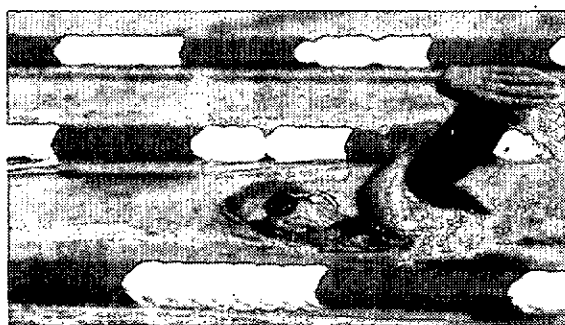
غلظت هیپوکلر و اسید باید بسیار بالا باشد تا بتواند میکروب ها را نابود کند. در استخرهای سرباز، این عمل دشوار است زیرا هیپوکلر و اسید در برابر نور خورشید و دمای بالا تجزیه می شود:



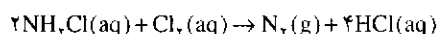
معمولاً سوزش چشم ها در استخر را ناشی از وجود کلر زیاد می دانند، اما در واقع چنین نیست زیرا سوزش چشم به خاطر وجود کلرآمین هایی هم چون NH_2Cl در آب است. این ترکیب ها در نتیجه ی واکنش هیپوکلر و اسید با ترکیب های نیتروژن دار مانند اوره ی موجود در ادرار (۱) به وجود می آید.



برای از بین بردن این ترکیب ها باید از کلر بیش تری استفاده کرد. از این فرایند به ابرکلردار کردن^۵ یاد می شود. کلر اضافی با



کلرآمین ها واکنش می دهد و هیدروکلریک اسید همراه با گاز نیتروژن تولید می شود:



گاه اوزون، O_3 ، به عنوان یک میکروب کش درجه ی یک جایگزین مواد ضد عفونی کننده ی دیگر می شود. گفتنی است که این ماده سوزش بسیار اندکی در چشم به وجود می آورد. با این همه، از آن جا که اوزون به کندی به مولکول دواتمی اکسیژن تجزیه می شود، ترکیب های کلردار را نیز باید در مقدار کم به آب استخر افزود تا شرایط بی خطر در استخر فراهم شود.

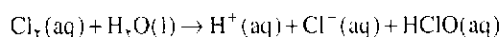


* استاد دانشگاه زنجان

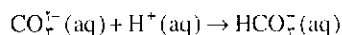
1. Von Fraunhofer, J.
2. Bohr, N.
3. Mayer, M.G.
4. Jensen, H.
5. superchlorination

شیمی استخرشنا

در استخرهای شنا، جهت از بین بردن موجودات ذره بینی معمولاً از کلریا ترکیب های آن مانند کلسیم هیپوکلریت استفاده می شود. در واقع، هیپوکلر و اسید موثرترین ماده ی ضد عفونی کننده است. در بیش تر استخرهای عمومی، این ترکیب هنگامی تشکیل می شود که کلر با آب واکنش می دهد:



برای خنثی کردن یون هیدرونیوم، سدیم کربنات افزوده می شود:



بنابراین تعادل کلر به سمت راست جابه جا می شود و



نوشته‌ی:
حسن سالاری *

چند سازه‌ها؛ اساس معماری طبیعت

آغاز سخن

بین یک راکت تنیس بسیار سبک و یک فضاپیما چه ارتباطی وجود دارد؟ پاسخ این است که هر دو حاصل فناوری هستند که قدمت آن به زمان فراغت برمی‌گردد. بیش از ۲ هزار سال قبل، معماران مصر باستان کشف کردند که می‌توان با افزودن کاه به گل رس، آجرهای محکمی به دست آورد. در قرون وسطا، معماران دیوارها را با روکشی می‌پوشاندند که از گل و مو تشکیل شده بود.

امروزه، ما این نوع مخلوط‌ها را چندسازه^۱ می‌نامیم. طی پنجاه سال گذشته، مهندسان و دانشمندان علم مواد آموخته‌اند موادی مانند سرامیک‌های سخت و رشته‌های

چگونه می‌توان موادی را که ضعیف و شکننده‌اند به موادی قوی و محکم تبدیل کرد؟ با انتخاب آمیزه‌ای مناسب از فلزها، رشته‌ها، پلاستیک و سرامیک می‌توانید به ماده‌ی موردنظر خود دست پیدا کنید. دانشمندان علم مواد این مخلوط‌ها را چندسازه می‌نامند. ما نه تنها درجهان چندسازه‌ها زندگی می‌کنیم بلکه خود نیز نوعی چندسازه‌ایم. گیاهان، جانوران و حشراتی که پیرامون ما زندگی می‌کنند نیز چندسازه‌اند. دانشمندان تلاش می‌کنند با الگوبرداری از چندسازه‌های طبیعی، چندسازه‌هایی بسازند که با طبیعت سازگارتر باشند.

تیتانیم را جایگزین گل و گاه کنند و به شیوه‌هایی مشابه شیوه‌های اجدادمان، چندسازه‌هایی بسیار محکم و سبک بسازند. این چندسازه‌ها برای ساختن همه چیز استفاده می‌شوند؛ از راکت‌های تیس گرفته تا فضاپیماها.

چندسازه‌ها به طور معمول با جای دادن رشته‌ها یا ذراتی از یک ماده در زمینه‌ای از ماده‌ای دیگر ساخته می‌شوند. در نخستین چندسازه‌های دست بشر، این ماده‌ی زمینه‌ای، گل رس بود. امروزه، ماده‌ی زمینه می‌تواند فلز، نوعی بسپار یا حتی سرامیک باشد. در هر صورت، ماده‌ی زمینه مانند چسب عمل می‌کند و اجزای چندسازه‌ها را به هم می‌چسباند.

این اجزا - رشته‌های کربن یا ذره‌های سرامیک - مانند گاه باعث استحکام و سختی چندسازه می‌شوند. ویژگی‌های یک چندسازه فراتر از ویژگی‌های اجزای سازنده‌اش است. برای نمونه، یکی از معمولی‌ترین چندسازه‌های امروزی GRP^۱ است. این چندسازه از هزاران رشته‌ی شیشه‌ای میکروسکوپی ساخته شده است. که در زمینه‌ای از بسپار رزین جای گرفته‌اند. شیشه، شکننده و بسپار رزین بسیار انعطاف‌پذیر است. با وجود این، GRP هم محکم و پرطاقت و هم سفت و سخت است. این چندسازه، ماده‌ی اولیه‌ی بسیار خوبی برای ساختن بدنه‌ی قایق‌های بادبانی مناسب برای مسابقه است. اگرچه دانشمندان علم مواد تنها در چند دهه‌ی گذشته جذب مواد چندسازه شده‌اند، طبیعت، در خود چندسازه‌های بسیار محکم، پیچیده و متنوعی دارد که از دیدگاه استحکام و وزن ماندنی برای آن‌ها نمی‌توان یافت. تقریباً به هر جای طبیعت که می‌نگریم، با یک چندسازه روبه‌رو می‌شویم. برای نمونه، صدف‌های دریایی از چندسازه‌ی سرامیکی محکمی ساخته شده‌اند که از لایه‌هایی از بلورهای سخت تشکیل شده است که در زمینه‌ی سیمانی نرم تری جای دارند. این صدف سخت اما محکم، جاندار درون خود را از آشوب امواجی محافظت می‌کند که پیوسته آن را بر سطح صخره‌ها می‌کوبند.

چوب نیز نوعی چندسازه است، این چندسازه از رشته‌های محکم سلولوز تشکیل شده که درون بسپاری نرم به نام پکتین^۲ جای گرفته‌اند. بدون چندسازه‌ها ما نمی‌توانیم

به پا خیزیم. بدن ما پر از چندسازه است. استخوان‌های ما از محکم‌ترین چندسازه‌ها هستند. دیواره‌ی رگ‌ها، زردپی‌ها و رباط‌ها نیز از چندسازه‌ها درست شده‌اند. پوست سخت حشرات نیز نوعی چندسازه است. روی هم رفته، اساس معماری طبیعت را چندسازه‌ها تشکیل می‌دهند.

بشر از سالیان دور از چندسازه‌های طبیعی بهره گرفته است. گاه که برای ساخت نخستین چندسازه‌ها مورد استفاده قرار گرفت، خود نوعی چندسازه است. وسایل چوبی، کفش و لباسی که از پوست حیوانات تهیه می‌شود، همه چندسازه‌های طبیعی‌اند. به خاطر این تنوع و ویژگی‌های بی‌مانند، دانشمندان علم مواد تلاش می‌کنند از این مواد برای استحکام بخشیدن به چندسازه‌های مصنوعی بهره‌گیرند یا این چندسازه‌ها را جایگزین چندسازه‌های مصنوعی کنند تا از مشکلات زیست محیطی ناشی از مواد مصنوعی بکاهند. در این مقاله سعی داریم شما را با ساختمان، ویژگی‌ها و تلاش‌هایی که برای بهره‌گیری از چندسازه‌های زیستی آغاز شده است، آشنا کنیم.

رشته‌های جادویی

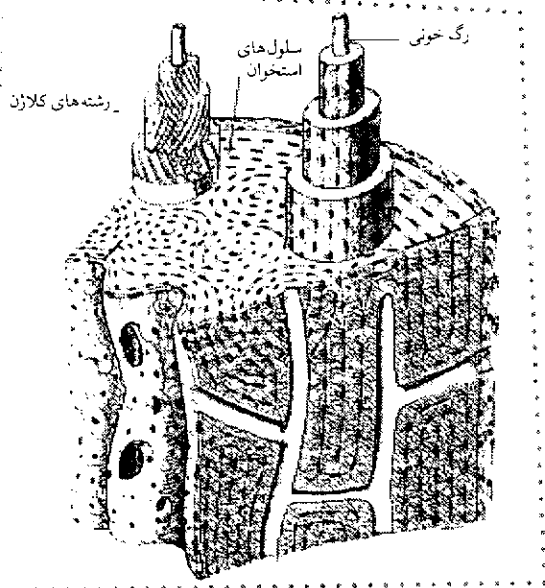
در اغلب جانوران پرسلولی از جمله انسان رشته‌های پروتئینی محکمی به نام کلاژن^۳ به عنوان اسکلت مولکولی بدن عمل می‌کنند. این رشته‌ها در استخوان، زردپی‌ها، رباط‌ها، غضروف و پوست یافت می‌شوند. یک رشته‌ی کلاژن، مانند قطعه‌ای از طناب از رشته‌های کوچک تری تشکیل شده است که به دور یک دیگر پیچیده‌اند.

چنان‌که در شکل ۱ نشان داده شده است، رشته‌های کلاژن چهار سطح ساختمانی دارند. یک مولکول کلاژن از سه زنجیره‌ی پروتئینی تشکیل شده که به دور یک دیگر پیچیده‌اند و هر کدام از واحدهای کوچک تری به نام آمینواسید^۴ تشکیل شده‌اند. مولکول‌های کلاژن به گونه‌ای ویژه کنار یک دیگر آرایش می‌یابند و یک ریز رشته را می‌سازند. تعداد زیادی از این ریز رشته‌ها به دور یک دیگر می‌پیچند تا یک رشته‌ی کلاژن ساخته شود.



نقص ژنتیکی، کلسیم به مقدار کافی جذب استخوان‌ها نمی‌شود.

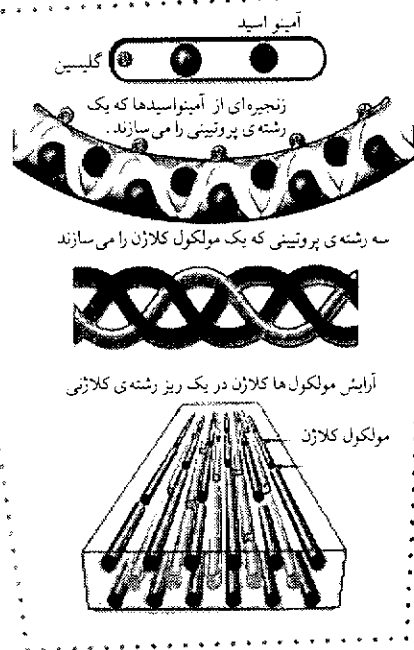
استخوان که یک چندسازه به شمار می‌رود، با بتون مسلح دو تفاوت اساسی دارد. نخست این که زنده است. چنان که در شکل ۲ نشان داده شده است، لابه‌لای ماده‌ی زمینه‌ای استخوان که در واقع چندسازه‌ای از رشته‌های کلاژن و بلورهای کلسیم است، سلول‌های استخوانی قرار دارند که پیوسته استخوان را نوسازی می‌کنند. دیگر آن که این چندسازه بسیار محکم و ماندگار است.



شکل ۲. چندسازه‌ای به نام استخوان؛ استخوان به ظاهر ساده و یک‌تواخت به نظر می‌رسد اما در واقع چندسازه‌ای از رشته‌های کلاژن و ماده‌ی زمینه‌ای ویژه‌ای است که لابه‌لای آن‌ها سلول‌های استخوانی قرار گرفته‌اند و پیوسته چندسازه را نوسازی می‌کنند.

اصطکاک

در غضروف‌ها، کلاژن در ماده‌ی زمینه‌ای ژل‌مانندی قرار می‌گیرد و چندسازه‌ای با ویژگی‌های متفاوت به دست می‌آید. این چندسازه در محل مفصل‌ها باعث کاهش اصطکاک می‌شود و مانند فنر در خودروها، شوک حاصل از ضربه‌ها را کاهش می‌دهد. افزون بر این، به خاطر



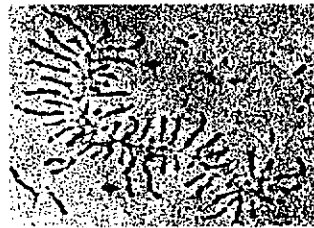
شکل ۱

رشته‌های کلاژن با مواد مختلفی مخلوط می‌شوند و چندسازه‌هایی با قابلیت‌های ویژه می‌سازند. برای نمونه، کلاژن در استخوان با بلورهای کلسیم مخلوط می‌شود و ساختار محکمی را می‌سازد. در نگاهی دقیق‌تر، استخوان مانند یک بتون، مسلح به نظر می‌رسد که رشته‌های کلاژن آن مانند میلگردهای فولادی بتون، درون سیمانی از بلورهای هیدروکسی‌آپاتیت $Ca_10(PO_4)_6(OH)_2$ و پروتئین‌های غیررشته‌ای از جمله اوستئوپونین^۶ و اوستئوکلسین^۷ جای گرفته‌اند. رشته‌های کلاژن مانند میلگردهای بتون مسلح، استخوان را در برابر ضربه مقاوم می‌سازند و سیمان این بتون (بلورهای کلسیم + پروتئین‌های غیررشته‌ای) بر پایداری آن در برابر فشار می‌افزاید. اگر مقدار رشته‌های کلاژن استخوان کاهش یابد، استخوان به اصطلاح پوک می‌شود و با کوچک‌ترین ضربه‌ای می‌شکند و اگر ماده‌ی سیمانی استخوان به گونه‌ای درست تولید نشود (برای نمونه، کلسیم به مقدار کافی جذب استخوان نشود) مقاومت استخوان در برابر فشار کاهش می‌یابد.

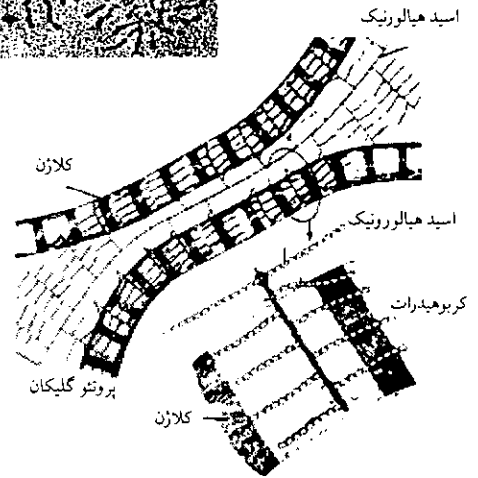
چنین استخوان نرمی، تحمل وزن بدن را از دست می‌دهد و کج می‌شود. این وضعیت در کودکانی دیده می‌شود که به مقدار کافی کلسیم دریافت نمی‌کنند یا به علت

انعطاف پذیری ویژه‌ای که دارد به عنوان ماده‌ی اصلی سازنده‌ی بخش بیرونی گوش، نوک بینی و اسکلت جنین شناخته شده است.

ماده‌ی زمینه‌ای این چندسازه از مولکول‌هایی به نام پروتئوگلیکان^۱ تشکیل شده است. مولکول‌های پروتئوگلیکان اسکلت پروتئینی میله‌ای شکلی دارند که شاخه‌های بسیاری از جنس کربوهیدرات به آن متصلند، شکل ۳. این ساختمان به یک برس شیشه شور می‌ماند. زنجیره‌های قندی پروتئوگلیکان‌ها بارهای منفی فراوانی دارند و بنابراین ابر متراکمی از کاتیون‌ها (مانند Na^+) در پیرامون آن‌ها شکل می‌گیرد.



ب

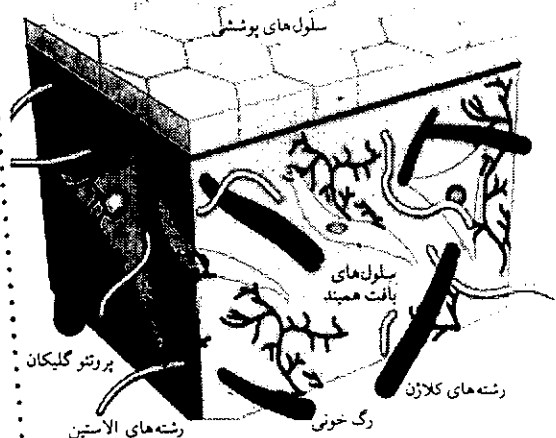


آ

شکل ۳ ساختمان پروتئوگلیکان‌ها. این مولکول‌ها که به یک برس شیشه‌شور می‌مانند بسیار آبدوست و در ماده‌ی زمینه‌ی غضروف فراوانند. تصویر ب با استفاده از میکروسکوپ الکترونی تهیه شده است.

این ابر باعث می‌شود مقدار زیادی آب جذب ماده‌ی زمینه‌ی شود و محیط ژل ماندی را فراهم کند که برای تحمل فشار بسیار مناسب است. رشته‌های کلاژنی که در این

محیط پرآب جای دارند باعث مقاومت چندسازه در برابر کشش می‌شوند. به خاطر وجود این چندسازه، مفصل‌ها می‌توانند در طول زندگی یک فرد در برابر فشارهای گوناگون دوام بیاورند. البته، در این چندسازه نیز سلول‌هایی وجود دارند که پیوسته آن را نوسازی می‌کنند. غضروف موجود در گوش خارجی نسبت به غضروف مفصل زانو به انعطاف پذیری بیش‌تری نیاز دارد. رشته‌های کشسانی در غضروف گوش وجود دارند که از پروتئینی به نام الاستین^۱ ساخته شده‌اند. رشته‌های الاستین در دیواره‌ی رگ‌ها و پوست نیز وجود دارند و به این چندسازه‌ها خاصیت کشسانی می‌بخشند، شکل ۴. بنابراین پروتئین‌های رشته‌ای کلاژن و الاستین با قرار گرفتن در ماده‌ی زمینه‌ای متنوع، چندسازه‌هایی با ویژگی‌های جادویی می‌آفرینند. البته، آرایش رشته‌های پروتئینی نیز در تعیین ویژگی‌های چندسازه‌های بدن مؤثر است. برای نمونه، در رباط‌ها و زردپی‌ها، رشته‌های کلاژن با آرایش منظمی به صورت طولی کنار یک‌دیگر ردیف شده‌اند. این آرایش به دسته کردن چند ترکیب چوب می‌ماند که شکستن آن‌ها را مشکل می‌سازد.



شکل ۴ چندسازه‌ای به نام پوست؛ رشته‌های کلاژن، این چندسازه‌ها را مقاوم می‌کنند و رشته‌های الاستین به آن‌ها خاصیت کشسانی می‌بخشند.

چندسازگی گیاهی



سلول‌های گیاهی برخلاف سلول‌های جانوری به وسیله دیواره‌ی محکمی دربر گرفته شده‌اند که دیواره‌ی سلولی نامیده می‌شود. این دیواره به پیکر گیاهان استحکام می‌بخشد. بدون این دیواره، گیاهان مانند زله بر سطح زمین پهن خواهند شد. این دیواره در واقع نوعی چندسازه است. در این چندسازه، رشته‌های بسیار محکم سلولوز در زمینه‌ای از پکتین، همی سلولوز و لیگنین^{۱۱} قرار گرفته‌اند.

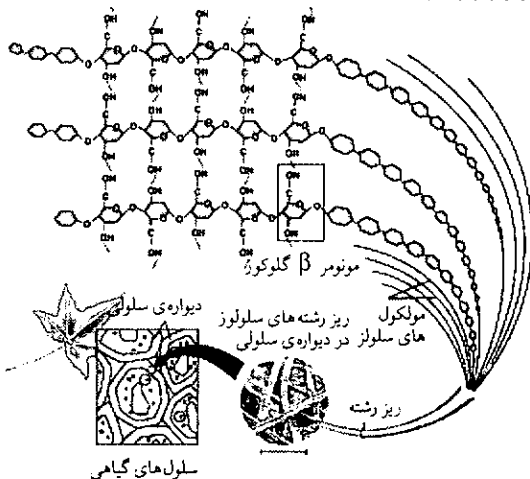
شکل ۶ ساختمان صدف دوکفه‌ای‌ها؛ این صدف‌ها از چندسازه‌ای تشکیل می‌شوند که شامل بلورهای کلسیم کربنات و مقداری پروتئین است.

الکتروبردارگی از طبیعت

مادر طبیعت، مواد ساده‌ای مانند قند و پروتئین را انتخاب می‌کند و با مخلوط کردن آن‌ها با یکدیگر، ترکیب‌های پیچیده‌ای می‌سازد که اغلب چند نقش مهم از خود به جا می‌گذارند. اما بشر از ترکیب‌های پیچیده به عنوان ماده اولیه استفاده می‌کند و آن‌ها را به شیوه‌ای ساده با هم مخلوط می‌کند، به امید این که چیز خوبی از آن‌ها به دست آورد. شکی نیست که ما چیزهای خوبی برای خودمان ساخته‌ایم. اما هنوز نمی‌توانیم چنان کنیم که طبیعت هر روز انجام می‌دهد.

اغلب چندسازه‌هایی که بشر ساخته است به خوبی چندسازه‌های طبیعی نیستند، زیرا مادر طبیعت طی میلیون‌ها سال تکامل جانداران، ویژگی‌های این مواد را بهبود بخشیده است. از این رو، شمار فراوانی از دانشمندان علم مواد تصمیم گرفته‌اند با الگوبرداری از طبیعت، چندسازه‌هایی بسازند که ویژگی‌های بهتری داشته باشند. این چندسازه‌ها با طبیعت نیز مهربان‌ترند. در ادامه فهرستی از تازه‌ترین دستاوردهای پژوهشگران به این ترتیب، ارایه می‌شود:

● انویرون^{۱۲}: این چندسازه از ۴۰ درصد کاغذ روزنامه، ۴۰ درصد گردسویا و ۲۰ درصد ترکیب‌های دیگر (از جمله رنگ‌دهنده‌ها و کاتالیزگری که در حضور آب فعال



شکل ۵ ساختمان دیواره‌ی سلولی گیاهان؛ این دیواره از چندسازه‌ای تشکیل می‌شود که در آن رشته‌های سلولوز در زمینه‌ای از پکتین، همی سلولوز و لیگنین جای گرفته‌اند.

صدف دوکفه‌ای‌ها که نمونه‌ای از شگفتی‌های مهندسی طبیعت به شمار می‌رود، چندسازه‌ای از مواد معدنی و آلی است. پروتئین‌هایی به نام لوسترین^{۱۱} در این صدف‌ها شناسایی شده‌اند که بلورهای کلسیم کربنات را

به شیوه‌ی بسیار منظمی آرایش می‌بخشند، شکل ۶. پژوهشگران بر آن هستند که با بهره‌گیری از این پروتئین‌ها، تراشه‌های بسیار ریزی برای رایانه‌ها بسازند.

می شود و گرد سویا را به رزین تبدیل می کنند) ساخته می شود. حاصل کار، یک چندسازه ی زیستی است که ظاهری سنگ مانند دارد اما مانند چوب می توان آن را برید. از این چندسازه می توان هر نوع وسیله ی چوبی را (اما با ظاهری سنگ مانند) تهیه کرد.

● **پلاستیک چوبی**: در این نوع چندسازه، رشته های سلولوزی حاصل از کاغذ روزنامه یا خاک آره درون رزین های حساس به دما مانند پلی پروپیلن، پلی اتیلن، پلی استیرن و پلی وینیل کلرید (PVC) جای می گیرند. از این نوع چندسازه می توان در بدنه ی خودرو و بخش های درونی آن و نیز در لوازم خانگی از جمله دسته ی قیچی، دسته ی قلم مو و پوشش دیسکت های رایانه بهره گرفت. در این حالت، فرآورده هایی در اختیار داریم که ظاهری چوب مانند دارند اما خواص پلاستیک را از خود نشان می دهند.

● **چندسازه ی الکترونیک**: در این نوع چندسازه مواد زنده (پروتیین های باکتری ها و ویروس ها و رشته های DNA) با مواد معدنی (ذره های فلز و نیم رساناها) مخلوط می شوند و چندسازه ی ظریفی به دست می آید که می توان از آن برای تولید تراشه های رایانه ای بسیار کوچک و دیگر ابزارهای الکترونیک بهره گرفت. در واقع، این چندسازه ها حلقه ی ارتباطی شیمی معدنی و زیست شناسی مولکولی هستند.

به تازگی آنجلا بلچر^{۱۳} و ساندرآ ولی^{۱۴} از ویروس ها، پروتیین هایی استخراج کرده اند که با گالیم، آرسنید، سیلیسیم، نیندیوم فسفیدها و روی سلنید ترکیب می شوند. آن ها با بررسی بیش از ۱۰۰ میلیون ویروس به این پروتیین ها دست یافتند.

آن ها با بهره گیری از سازوکارهای تکامل، پروتیین هایی را گزینش کردند که به نیم رساناها متصل می شوند. سپس این پروتیین ها را با استفاده از باکتری ها به تولید انبوه رساندند.

به این ترتیب آن ها به مواد اولیه ی چندسازه ای دست پیدا کردند که امید می رود دنیای الکترونیک را دگرگون کند.

● **چندسازه ای که خودش را ترمیم می کند**: پژوهشگران دانشگاه ایسسون، کپسول های بسیار ریزی را همراه کاتالیزگر ویژه، درون زمینه ی یک چند سازه جای داده اند. این

کپسول ها حاوی مواد ترمیم کننده هستند که با شکسته شدن چند سازه و از هم پاشیدن کپسول ها آزاد می شوند. هنگامی که این مواد با کاتالیزگر موجود در زمینه ی چندسازه تماس پیدا کنند، به فرایند بسپارش وارد می شوند و شکستگی را ترمیم می کنند. با توجه به این که برخی از شکستگی ها در عمق یک ساختار به وجود می آیند و تشخیص و ترمیم آن ها بسیار دشوار است، این چندسازه ها می توانند کاربردهای گسترده ای در الکترونیک، صنایع هوایی و فضایی داشته باشند. این چندسازه ها با الگوبرداری از خاصیت ترمیم پذیری چند سازه های زیستی طراحی شده اند.

● **چندسازه ای برای استخوان**: پژوهشگران تلاش می کنند تا با استفاده از بلورهای هیدروکسی آپاتیت، مولکول های کلاژن و دیگر اجزای مورد نیاز، چندسازه ای بسازند که بتوان از آن برای ترمیم یا جایگزینی استخوان ها استفاده کنند.

سین آفر

ویژگی های یک چندسازه فراتر از ویژگی های اجزای آن است. با وجود این، برای تهیه ی یک چندسازه با ویژگی های مورد نظر، یک شیمی دان باید خواص موادی را که قصد دارد در چند سازه بگنجانند به خوبی بشناسد. در واقع، کار او شناخت خواص مواد و ترکیب خواص برای به دست آوردن خواص تازه است. بنابراین، افزایش شناخت ما از ساختمان و ویژگی های موادی که در جهان زنده یافت می شود، می تواند ما را به سوی چندسازه هایی رهنمون شود که افزون بر داشتن ویژگی های جادویی، دوست خوبی برای طبیعت نیز باشند.



* کارشناس ارشد زیست شناسی

- | | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|
| 1. composite | 2. class reinforced plastic | 3. pectin |
| 4. collagene | 5. amino acid | 6. osteopontin |
| 7. osteocalcin | 8. proteoglycan | 9. elastin |
| 10. lignin | 11. lustrin | 12. environ |
| 13. Belcher, A. | 14. Whaley, S. | |



1. Mattham, *New Scientist*, 2001, 20 Januar
2. Davis, p. *New scientist*, 1998, 23 May
3. Lenz, m. *Focus on science*, 2000, summer
4. www. Building Gruen .com.
5. Powell, E. *Discover*, 2000, 21.
6. Kloeppel, J. E. www. news. vivc. edv.

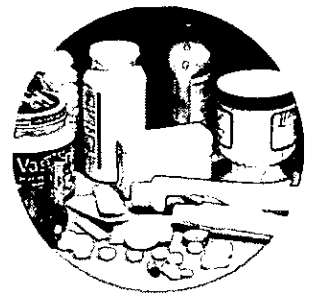


دفاع بدن

در برابر

دریغ‌خیز مواد شیمیایی

ترجمه از:
باهره عربشاهی*

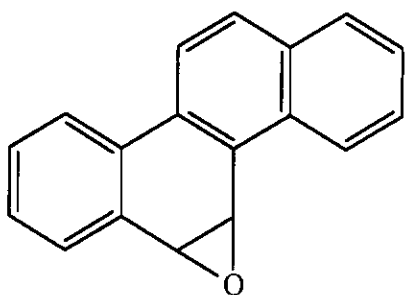


گلیسین را از ادرار بیمارانی استخراج کرد که بنزویک اسید به آن‌ها تزریق شده بود.

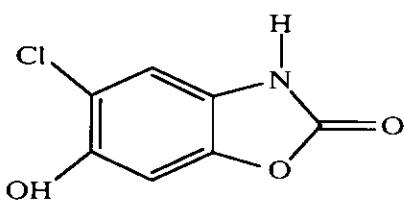
سوخت‌وساز داروها

مواد بسیار قطبی به طور مستقیم توسط کلیه‌ها به صورت ادرار دفع می‌شوند. اما از آن‌جا که بیش‌تر داروها کاملاً محلول در چربی هستند و نمی‌توانند از راه ادرار دفع شوند، بار دیگر از مجرای ادرار به خون بازمی‌گردند. سپس، دست‌خوش سوخت‌وساز می‌شوند و گونه‌های قطبی تری را پدید می‌آورند. اکنون چنین موادی دیگر نمی‌توانند جذب شوند. پس از راه ادرار، از بدن دفع می‌شوند. بنا به یک نظریه، سوخت‌وساز یک

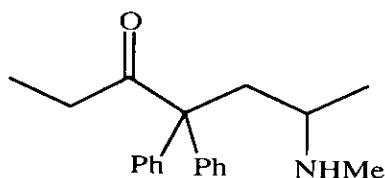
هر روز مواد گوناگونی از راه غذا، هوا یا داروها به بدن ما راه می‌یابند. برخی از این مواد نه تنها از دیدگاه زیست‌شناختی برای ما سودمند نیستند، بلکه زیان‌هایی نیز در پی دارند. اما بدن ما مجموعه‌ای از فرایندها با واسطه‌های آنزیمی را برای دفاع از خود در برابر این زیان‌ها به کار می‌گیرد. به این مواد زیان‌آور، مواد خارجی^۱ می‌گویند. به تازگی، پژوهش‌های فراوانی روی اثرهای زیست‌شناختی مواد خارجی، داروها و چگونگی سوخت‌وساز آن‌ها انجام گرفته است. در واقع، این کار کلراً^۲ بود که پرده از راز چگونگی سوخت‌وساز داروها در بدن برداشت. او در سال ۱۸۴۲، هیپوریک اسید یا N-بنزوییل



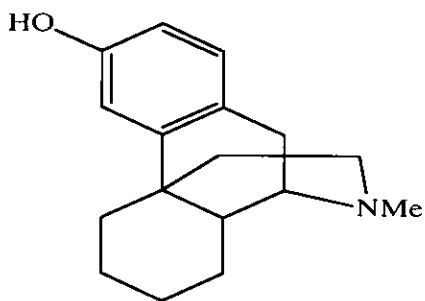
بنزو (α) پیرن-۵،۴-اپوکسی



هیدروکسی کلرزوکسازون



N-متیل متادون



دکستروفان

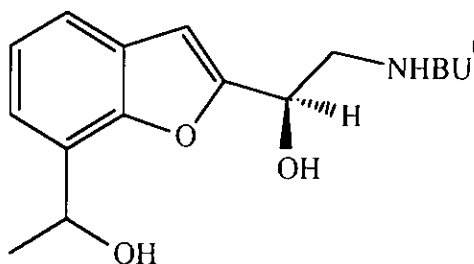
دارو فرایندی غیرفعال کننده است و در جریان آن هیچ ماده‌ی سمی و زیان‌آوری تولید نمی‌شود. اما چنین نیست. مواد حاصل از سوخت‌وساز ممکن است فعالیت دارویی شبیه به داروی مادر داشته باشد. برای نمونه، آمی‌تریپتیلین^۳ که یک داروی ضدافسردگی است، در جریان سوخت‌وساز دستخوش متیل‌زدایی می‌شود و نورتریپتیلین^۴ را پدید می‌آورد که یک ماده‌ی مسموم‌کننده است و می‌تواند زندگی انسان را به خطر بیندازد. نمونه‌ی دیگر، پاراستامول^۵ یک داروی ضد درد است. هنگامی که این ماده به طور جزئی دستخوش سوخت‌وساز می‌شود گونه‌های بسیار واکنش‌پذیری را تولید می‌کند. این مواد مسمومیت‌زا نیز زندگی را مورد تهدید قرار می‌دهند و مقادیرهای فراوان آن به کبد آسیب وارد می‌کند.

شیمی سوخت‌وساز دارو

مسیرهای شیمیایی که داروها توسط آن‌ها دستخوش سوخت‌وساز می‌شوند، گوناگونی فراوانی دارند. این مسیرها به دو نوع واکنش، واکنش‌های فاز ۱ و فاز ۲، تقسیم می‌شوند که شیمی هر یک متفاوت از دیگری است.

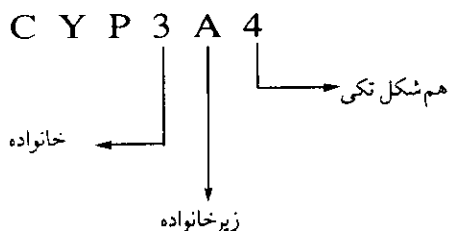
واکنش‌های سوخت‌وساز از نوع فاز ۱

در این واکنش‌ها یک گروه قطبی به مولکول دارو افزوده می‌شود، یا مولکول دارو در برابر چنین گروهی قرار می‌گیرد. مهم‌ترین این نوع واکنش‌ها، اکسایش است. به هر حال، در کنار این واکنش‌ها، کاهش و آبکافت نیز جای دارند. شکل ۱ برخی از فراورده‌های حاصل از اکسایش چند دارو را نشان می‌دهد.



هیدروکسی پوفورالول

شکل ۱
فراورده‌های حاصل از سوخت‌وساز چند دارو، در برابر آنزیم CYP.



شکل ۲

نام گذاری سیتوکروم. یک «خانواده» زن با کد CYP3، بیش از ۴۰ درصد همانندی توالی آمینواسیدها را در میان اعضایش نشان می دهد؛ یک «زیرخانواده» با کد CYP3A، حدود ۷۰ درصد از این همانندی را آشکار می کند.

واکنش های سوخت وساز از نوع فاز ۲ - - - - -

در این واکنش ها یک گروه قطبی - که احتمالاً از واکنش های فاز ۱ تشکیل شده است - با مولکول دارو فرآورده ای انحلال پذیر در آب تشکیل می دهد. در نتیجه، این فرآورده به آسانی می تواند از راه ادرار از بدن دفع شود. یادآوری می شود که گاه این فرآورده نسبت به دارو، فعالیت دارویی بیش تری دارد.

دیدگاه زیست شیمی و سوخت وساز دارو

جایگاه های سوخت وساز - - - - -

آنزیم هایی که سبب سوخت وساز داروها می شوند، در کبد جای دارند. اما ممکن است که سوخت وساز دارو در روده، شش یا مغز نیز انجام شود. اگر پس از تجویز و مصرف دارو، سوخت وساز آن در کبد به طور کامل انجام گیرد، هیچ مقداری از آن به جریان خون راه پیدا نمی کند. از این امر، به عنوان اثر عبور نخست یاد می شود. در داروسازی، گاه نیاز است داروهایی که دارای سوخت وسازی همراه با اثر عبور نخست هستند، از راه های دیگری به جز دهان - برای نمونه از راه تزریق در رگ - وارد بدن شوند.

آنزیم های سوخت وساز از نوع فاز ۱ - - - - -

فلاوین مونواکسیژنازها^۶، اکسیداز آلدئیدها^۷ و اپوکسید هیدرولازها^۸ از جمله آنزیم های کاتالیزکننده ی این واکنش ها هستند. اما از سیتوکروم هایی که توانایی جذب نور با طول موج ۴۵۰ nm را دارند، یا CYP450، به عنوان مهم ترین آنزیم های یاد می شود. نقش CYPها تنظیم میزان استروئیدها و هورمون هاست و این کار را به کمک واکنش های اکسایش انجام می دهند. CYPها آنزیم هایی آهن دار هستند و یک لیگاند پروتوپورفیرین دارند که انجام واکنش های اکسایش را ممکن می کنند.

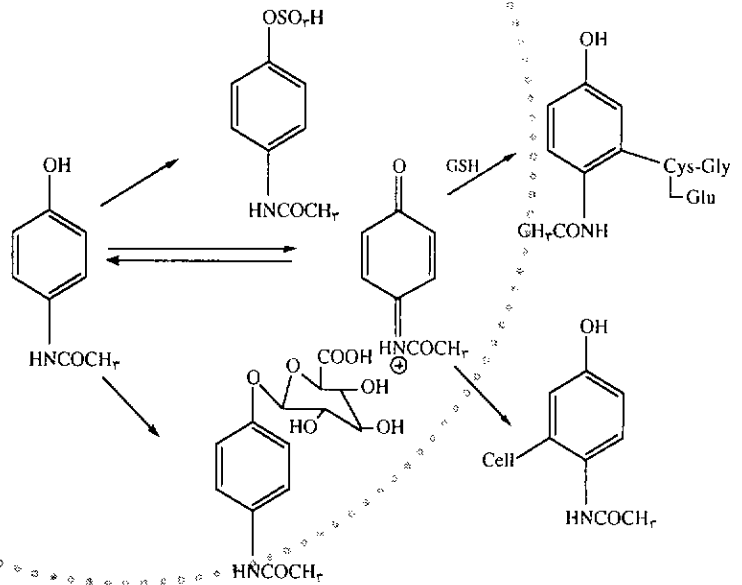
به نظر می رسد که در انسان پنج زیرخانواده از آنزیم های CYP در فرایند سوخت وساز داروها دخالت دارند: CYPهای 1A، 2C، 2D، 2E و 3A. برای نمونه، CYP2D6 عامل سوخت وساز بسیاری از داروهای متداول هم چون داروهای ضد افسردگی، ضد شیذوفرنی، قلب و رگ ها و تسکین دهنده ی درد است.

آنزیم های سوخت وساز از نوع فاز ۲ - - - - -

واکنش های فاز ۲، از نوع مزدوج شدن هستند که در آن ها یک گروه قطبی که احتمالاً از واکنش های فاز ۱ نتیجه شده است، با مولکولی هم چون گلوکورونیک اسید، فرآورده هایی انحلال پذیر در آب را تولید می کند تا به آسانی از راه ادرار از بدن دفع شوند. داروهایی که دارای یک گروه عاملی مناسب هستند به طور مستقیم دستخوش چنین واکنش هایی می شوند. بدن ما برای جلوگیری از ایجاد مسمومیت برخی از ترکیب های الکترون دوست مانند هالیدها، اپوکسیدها و انون ها، آن ها را با ماده ای گوگرددار به نام تری پتید گلوکوتایون یا ۲- (S) - گلوتامیل - (S) سیستینیل گلیسین^۹ (GSH) مزدوج می کند. برای نمونه، به نقش این ماده در سوخت وساز پاراستامول اشاره می شود. پاراستامول (یا استامینوفن، و در امریکا تایلنول^{۱۰})، دارویی است که به طور گسترده به عنوان یک تسکین دهنده ی ملایم درد و تب کاربرد دارد. اگرچه که مصرف این دارو در دوزهای توصیه شده، بسیار بی خطر است اما ممکن است سبب مرگ شود، چنان که مصرف بیش از اندازه ی آن به کبد آسیب وارد می کند. بیش از ۹۰٪ این ترکیب، به صورت سولفات و گلوکورونید در دوزهای معمولی جهت درمان به کار می رود، شکل ۳. حدود ۵ درصد از این دارو توسط CYP دستخوش اکسایش شده، به کینون ایمین^{۱۱} تبدیل می شود. میزان کم تری از این دارو نیز با GSH مزدوج می شود و با دفع مرکاپتوریک اسید^{۱۲} حاصل، سمی بودن دارو نیز برطرف می شود. اگر دارو بیش از اندازه مصرف شود، میزان GSH بی درنگ کاهش می یابد. در این حال، کینون ایمین برای



تشکیل پیوند کووالانسی با اجزای سازنده سلول های کبد آزاد می ماند و این امر نتایج مریگباری در پی خواهد داشت، حتی اگر مقدار مصرف این دارو کم تر از ۱۰ گرم (به اندازه ی ۲۰ قرص) باشد.



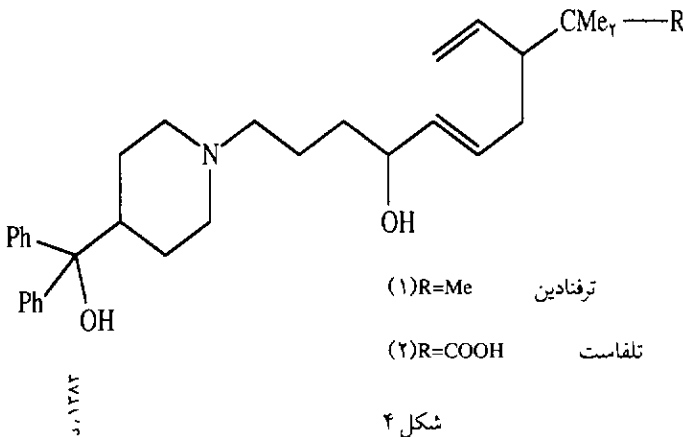
با داروی ضدقارچ کتوکونازول^{۱۶} و داروی ضدباکتری اریترومیسین^{۱۷} مصرف کرده اند دچار اختلال هایی در ضربان قلب شده اند که ممکن است به مرگ بینجامد. این اثر، تنها ناشی از سمی بودن ترفنادین است. در واقع، آنزیم CYP3A4 در برابر کتوکونازول و اریترومیسین از عملکرد خود بازمی ماند و ترفنادین به عنوان یک ماده ی سمی، در سطح بالا در قلب انباشته می شود. هم اکنون در انگلیس از ترفنادین، تنها در شکل ترکیب ۲ که غیرسمی است، استفاده می شود، شکل ۳.

شکل ۳ سوخت و ساز پاراستامول در بدن انسان.

از سال ۱۹۷۳، مصرف موادی هم چون N-استیل-L-سیستئین^{۱۳} و L-متیونین^{۱۴} به عنوان پادزهر داروی پاراستامول متداول شد. این مواد با افزایش میزان GSH در بدن، کبد را از آسیب های احتمالی در امان نگه می دارند و از این رو به طور مستقل می توانند سمی بودن پاراستامول را برطرف کنند.

ترفنادین^{۱۵} یکی از متداول ترین داروهای ضدحساسیت است که در روده و کبد، در برابر آنزیم CYP3A4 دستخوش سوخت و ساز می شود و بخشی از آن به کریوکسیلیک اسید تبدیل می شود. بنابراین میزان اندکی از این ماده به خون راه می یابد. ترکیب ۲ تقریباً مسؤول همه ی اثرهای دارویی این دارو است، شکل ۴.

با این که صدها هزار نفر از بیماران، در مصرف ترفنادین مشکلی نداشته اند، اما برخی از بیماران که آن را به طور همزمان





شیمی دان های داروساز و طراحی داروهای تازه - -

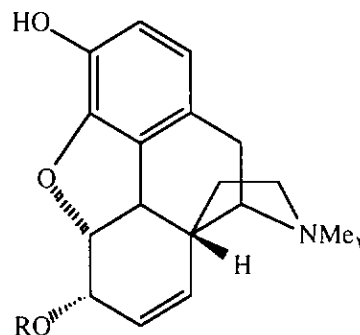
فعالیت آنزیم های سوخت و سازکننده هم چون CYP ها از فردی به فرد دیگر متفاوت است. از این رو، جمع شدن دارو در خون یا جایگاه اثر دارو از شخصی به شخص دیگر فرق می کند. بنابراین فرایند سوخت و ساز، نقش تعیین کننده ای در پیش بینی واکنش بدن در برابر داروها دارد. عوامل ژنتیکی، اثر برخی از هم شکل های CYP را در کنترل خود دارند، به گونه ای که برخی افراد دارای ژن هایی هستند که یا فعال نیستند، یا به خوبی عمل نمی کنند. از این رو، سوخت و ساز مؤثر دارو در آن ها روی نمی دهد.

هم اکنون در بسیاری از شرکت های دارویی، کارشناسان سوخت و ساز داروها در کنار شیمی دان ها در تلاش هستند تا داروهایی با توان ترکیبی بالا، اثرهای دارویی بهتر و سوخت و ساز آسان تر کشف و تهیه کنند. شیمی دان ها در پی آن هستند تا از چگونگی سوخت و ساز داروها در جهت طراحی داروها استفاده کنند، به گونه ای که دارو در حالت عادی غیرفعال باشد اما در بدن اثر دارویی خود را از راه آبکافت آنزیمی یا در جداره ی روده یا کبد به نمایش بگذارد. این امر به جذب بهتر دارو کمک می کند و تغییر مطلوبی را در زمان اثر دارو در بدن فراهم می آورد. چنان که دیدیم، آنزیم های بدن، داروها را هم چون دشمنانی می انگارند که سلامتی بدن را به خطر می اندازند و بنابراین، آگاهی از چگونگی سوخت و ساز داروها پیش از تجویز آن ها و پیش بینی عوامل ژنتیکی و محیطی در سرنوشت دارو درون بدن، نقش مهمی در طراحی داروها در آینده دارد.

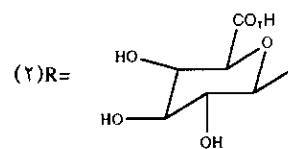
این ترکیب با نام تلفاست^{۱۸} در انگلیس و ایالات متحده شناخته می شود.

نیفدپین^{۱۹}، یک داروی کاهش دهنده ی فشارخون است. آب گریپ فروت دفع این دارو از بدن را کاهش می دهد. بنابه پژوهش ها، واکنش هایی میان آب گریپ فروت و داروهایی که توسط CYP3A4 دستخوش سوخت و ساز می شوند انجام می گیرد. ترفنادین، اتینیلواسترادیول^{۲۰} و... نمونه ای از این داروها هستند. از این رو، بیماران باید از مصرف ترفنادین و نیفدپین به طور همزمان خودداری کنند. به تازگی کشف شده است که یکی از اجزای سازنده ی آب گریپ فروت در برابر CYP3A4 به عنوان یک بازدارنده عمل می کند.

از روزگاران دور، تریاک، جهت بی حس کردن بدن کاربرد داشته است. اما از ۳۰ سال پیش روشن شده است که این ماده با ساختار ۲ می تواند اثرهای بی حس کنندگی بهتری از خود به جا بگذارد. در شکل ۵، ترکیب ۱، همان ۳- گلوکورونید^{۲۱} است که به هیچ وجه خواص بی حس کنندگی ندارد. بررسی روی بیماران سرطانی نشان داده است که ترکیب ۲، یعنی ۶- گلوکورونید بی حس کننده ای قوی تر همراه با زیان کم تر بوده، تهوع و یبوست و ناراحتی های تنفسی در صورت استفاده از آن نسبت به ترکیب ۱ کم تر مشاهده می شود.



(۱)R=H



(۲)R=

شکل ۵

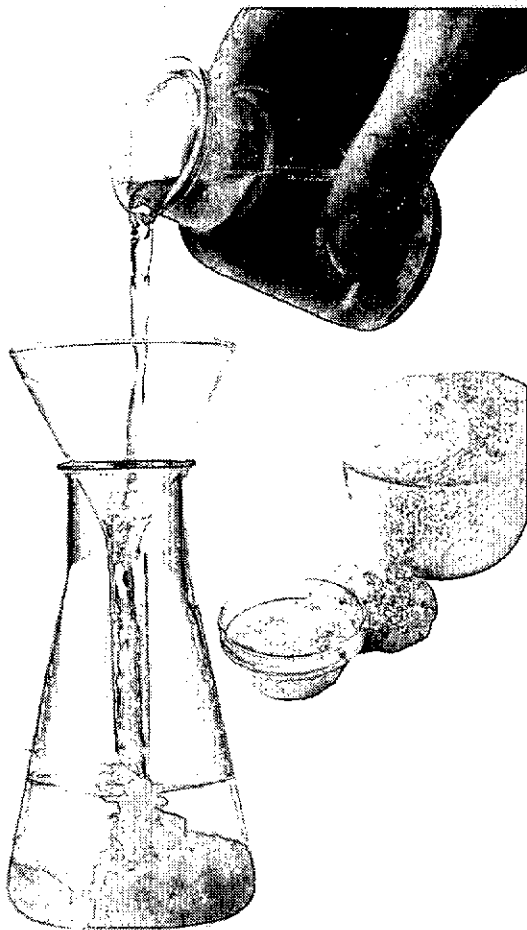
استادیار دانشگاه شهید رجایی

- | | | |
|--|----------------------|-----------------------|
| 1. xenobiotic | 2. Keller | 3. amitriptyline |
| 4. nortriptyline | 5. paracetamol | 6. monooxygenase |
| 7. aldehyde oxidase | 8. epoxide hydrolase | |
| 9. γ -(S)- glutamyl - (S)- cysteinylglycine | | |
| 10. Tylenol | 11. mercapturic acid | 12. quinoneimine |
| 13. N-acetyl - L - cysteine | 14. L - methionine | |
| 15. terfenadine | 16. ketoconazole | 17. erythromycin |
| 18. Telfast | 19. nifedipine | 20. ethinyloestradiol |
| 21. 3- glucuronide | | |

Stachulski, A. V.; Lennard, M. S. *J. Chem. Educ.* **2000**, *77*, 349.

واکنش‌های شیمیایی و انواع آن

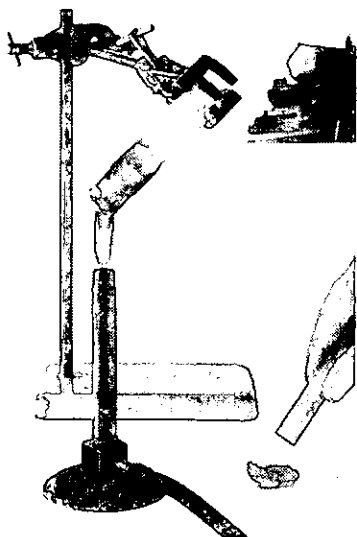
ترجمه از:
مهشید عسگری مهر*



واکنش‌های شیمیایی که مردم همیشه از وجود آن‌ها آگاهی داشته‌اند، قلب شیمی به شمار می‌روند. نخستین کسانی که به تفکر درباره‌ی ترکیب‌ها و ساختار ماده پرداختند، یونانیان باستان بودند. آن‌ها فکر می‌کردند که ممکن است ماده از ذره‌های غیرقابل تقسیم ساخته شده باشد.

پس از آن نخستین فردی که درباره‌ی واکنش‌های شیمیایی، بویژه واکنش سوختن نظریه‌ای ارائه کرد، شیمی دان آلمانی، جرج ارنست اشتال^۱ در قرن هفدهم بود. او بیان کرد که ترکیبی به نام مایه‌ی سوزندگی یا مایه‌ی آتش، در جریان واکنش سوختن، از همه‌ی مواد متصاعد می‌شود. اشتال، پدیده‌ی سوختن شمع را گواهی بر این باور خود می‌دانست. اگر روی یک شمع در حال سوختن، یک شمعدان به صورت وارونه قرار داده شود، شمع خاموش خواهد شد. زیرا هوای درون شمعدان را مایه‌ی آتش فرامی‌گیرد.

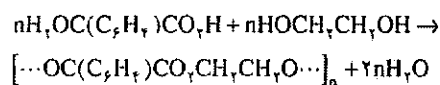
بنا به این باور، چوب از مایه‌ی آتش و خاکستر تشکیل شده است، چرا که پس از احتراق تنها خاکستر باقی می‌ماند. پس از چندی، دیدگاه‌های اشتال دچار تناقض شد، زیرا هنگامی که فلز می‌سوزد، مشاهده می‌شود که جرم خاکسترش از جرم ماده‌ی اولیه بیش‌تر است. اشتال سعی کرد اشتباه خود را به این ترتیب اصلاح کند: «با بیرون آمدن مایه‌ی آتش، از جرم



یک ماده کاسته می شود یا مایه ی آتش دارای جرم منفی است .^۴ و این مورد، با نظریه های وی تفاوت داشت . در قرن هجدهم، آنتونی لارنت لاووازیه^۱، نقش اکسیژن را در درک واکنش شیمیایی سوختن کشف کرد . او گفت که سوختن یک واکنش شیمیایی میان اکسیژن و دیگر مواد قابل سوختن، مانند چوب است . در آغاز قرن نوزدهم، جان دالتون^۲، ساختار اتم را کشف کرد . این کشف منجر به شکست خوردن این نظریه شد که بیان می کرد: «درواقع یک واکنش شیمیایی ناشی از ترتیب دوباره ی گروه های اتمی به نام مولکول است .» افزون بر این دالتون گفت که آشکار و ناپدید شدن خواص به این مفهوم است که ساختار اتمی سبب پیدایش خواص متفاوتی می شود . او هم چنین نظریه ای را ارائه کرد که می گفت یک مولکول از هر ماده، دقیقاً مشابه دیگر مولکول های همان ماده است . افرادی از جمله جوزف لوئیز^۳ و گی لوساک^۵ نیز با ارائه ی نظریه ی خود، گفته های دالتون را تأیید کردند . بنا به این نظریه، حجم گازهایی که با یک دیگر واکنش می دهند، باهم ارتباط دارد . (g/۱۴ نیتروژن دقیقاً با g/۳ هیدروژن واکنش می داد، g/۸ اکسیژن دقیقاً با g/۱ هیدروژن واکنش می داد و ...)

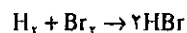
چیزی که این واکنش را به گونه ای غیرعادی نمایش می دهد، این است که فراورده ی نهایی، به صدها نوع واکنشگر ساده تر (یک ماده که در یک واکنش شیمیایی شرکت می کند)، شکسته می شود .

یک نمونه، بسپارش ترفتالیک اسید با اتیلن گلیکول برای تشکیل بسپاری به نام داکرون^۶، یا میلار^۷ یک نوع لیاف، است که شکلی ورقه ای دارد :

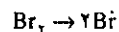


که در این واکنش، n تعداد مول هاست .

یک واکنش زنجیری مجموعه ای از واکنش های کوچک تر است که در آن ها واکنش قبلی، واکنشگری برای واکنش بعدی می سازد . تهیه ی برמיד هیدروژن نمونه ای از واکنش های زنجیری است :

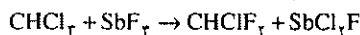


این یک تعادل ساده است و در عمل چنان که شایسته است واکنش را نشان نمی دهد . درواقع، این واکنش بسیار پیچیده است و به صورت زیر آغاز می شود :



سه واکنشی که پس از این واکنش روی می دهند، با یک دیگر در ارتباط هستند و باید در یک گروه طبقه بندی شوند .

واکنش جانشینی، واکنشی است که در آن یک ماده، یک یا تعدادی از اتم های خود را از دست داده، آن ها را با اتم های عنصری دیگر از ماده ای دیگر جایگزین می کند . نمونه ای از این واکنش، واکنش کلروفرم با آنتیموان تری فلوئورید است :



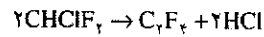
آمادو آوگادرو^۸ نیز به جمع این پژوهشگران پیوست . او گفت که همه ی گازها در فشار، حجم و دمای یکسان دارای تعداد ذره های برابر هستند . زمان زیادی به طول انجامید تا این نظریه پذیرفته شد . دیدگاه های او به تصدیق مواردی انجامید که در فرمول های گازها به کار می رفت .

با بهره گیری از تلاش این افراد و بسیاری از شیمی دان های دیگر، اکنون ما علمی با دانستنی های بسیار درباره ی واکنش های شیمیایی داریم . امروزه سیستم های درجه بندی گوناگونی برای دسته بندی انواع مختلف از واکنش ها وجود دارد . این سیستم ها برای درجه بندی واکنش هایی از جمله، شکست مولکول، بسپارش، واکنش های زنجیری، واکنش های جانشینی، واکنش های حذفی، واکنش های افزایشی، واکنش های یونی و واکنش های اکسایش-کاهش به کار می روند .

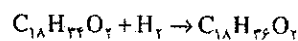
واکنش های شکست مولکول واکنش هایی هستند که در آن ها یک ماده به اجزای کوچک تر تقسیم می شود . برای نمونه، آمونیم کربنات به آمونیاک و کربن دی اکسید و آب تجزیه می شود .

واکنش های بسپارش واکنش هایی هستند که در آن ها مواد ساده تر به یک دیگر می پیوندند تا ماده ی پیچیده تری را بسازند .

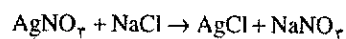
واکنش حذفی، واکنشی است که در آن هنگامی که ترکیبی گرم می‌شود، به اجزای کوچک تری شکسته می‌شود. در واکنش زیر، به فراورده‌ی واکنش پیش، گرما داده می‌شود و واکنش دیگری روی می‌دهد:



واکنش افزایشی، واکنشی است که در آن اتم‌هایی به مولکول افزوده می‌شوند. اگر اتم‌های افزوده شده هیدروژن باشند، واکنش انجام شده، هیدروژن دار شدن نامیده می‌شود. واکنش هیدروژن دار شدن اولییک اسید چنین است:



واکنش دیگر، واکنش یونی است. این واکنش میان دو یون روی می‌دهد و می‌تواند بسیار سریع انجام شود. برای نمونه، هنگامی که نقره نیترات و سدیم کلرید با یکدیگر مخلوط می‌شوند، نقره کلرید به دست می‌آید:



واکنش اکسایش-کاهش، نوعی واکنش شامل تغییر در عدد اکسایش واکنشگرهاست. اگر عدد اکسایش افزایش یابد، واکنش اکسایش است و اگر عدد اکسایش کاهش یابد، واکنش از نوع کاهش شناخته می‌شود.

اکنون، می‌توانیم واکنش‌های شیمیایی را به گونه‌ای دیگر، به سه دسته طبقه‌بندی کنیم:

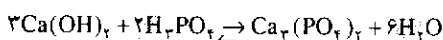
گرماده، گرماگیر، بی‌گرما. در این واکنش‌ها انرژی تأمین می‌شود، ولی هریک از این سه نوع واکنش، انرژی را از راه‌های متفاوتی مبادله می‌کنند.

واکنش‌های گرماده، سطح انرژی واکنشگرها را در جریان انجام واکنش، بالا می‌برند. واکنش سوختن نمونه‌ای از این واکنش‌هاست. سوختن چوب یا هر سوخت دیگری، گرما آزاد می‌کند. سوختن فتدها در بدن ما، هم گرما و هم انرژی آزاد می‌کند. واکنش‌های گرماگیر در جریان انجام واکنش، از محیط انرژی دریافت می‌کنند. ذوب شدن یک تکه یخ نمونه‌ای از واکنش‌های گرماگیر است. واکنش‌های بی‌گرما، نه انرژی را آزاد و نه دریافت می‌کنند. گفتنی است که چنین پدیده‌ای، به ندرت روی می‌دهد.

مواردی وجود دارند که باید در یک واکنش شیمیایی مورد توجه قرار گیرند. سینتیک یکی از این موارد است. سینتیک، سرعت واکنش و رویدادهایی را که در سطح مولکولی روی می‌دهد، مشخص می‌کند و گاهی مسیر و سرعت واکنش را نیز می‌نمایاند. نخستین مورد، واکنشگرها هستند. واکنشگرهای گوناگون، با سرعت‌های متفاوتی واکنش

می‌دهند. حتی موقعیت واکنشگرها می‌تواند روی مرتبه و سرعت واکنش اثر بگذارد. مورد بعدی کاتالیزگر است. این مورد بخشی است که به بررسی و مطالعه‌ی انرژی می‌پردازد. کاتالیزگر یک ترکیب بیرونی است که به واکنش وارد می‌شود، اما در جریان واکنش، برخلاف واکنشگرها به مصرف نمی‌رسد. کاتالیزگرها نمی‌توانند باعث انجام واکنش‌های غیرممکن شوند، آن‌ها تنها برای بالا بردن سرعت واکنش، در انجام آن شرکت می‌کنند. کاتالیزگرهای بازدارنده نیز وجود دارند. بازدارنده‌ها سرعت انجام واکنش را کاهش می‌دهند. این، نیز راهی برای کنترل واکنش‌ها است. نمونه‌ای از رفتار یک کاتالیزگر طبیعی را، در واکنشی در کرم شب‌تاب می‌بینیم. واکنشی که انجام آن باعث انتشار نور می‌شود، پیچیده است. رنگدانه‌ی شب‌تاب که کرم شب‌تاب آن را به طور طبیعی می‌سازد، در حضور آنزیمی، دستخوش اکسایش و تجزیه می‌شود. همین آنزیم است، که به عنوان کاتالیزگر در واکنش عمل می‌کند. به این ترتیب، واکنش، رنگدانه‌ی شب‌تاب را به شکل بسیار زیبایی درمی‌آورد که به سرعت به حالت اولیه‌ی خود بازمی‌گردد. حشره می‌تواند این واکنش را به آسانی و به کمک یک بازدارنده- که آن را خود، به طور طبیعی می‌سازد- کنترل کند. مورد قابل توجه دیگر، انتروپی است. انتروپی میزان انرژی غیرقابل دسترس برای انجام کار در واکنشی است که در آن مصرف انرژی به سمت بی‌نظمی بیش‌تر هدایت می‌شود. به بیانی ساده‌تر، انتروپی میزان انرژی غیرقابل مصرف در یک سیستم ترمودینامیکی بسته است.

واکنش اسید-باز مورد دیگری است که باید در این جا مورد بررسی قرار گیرد. اسیدها و بازها با یکدیگر به راحتی واکنش می‌دهند. وقتی یک اسید و یک باز واکنش می‌دهند، آب و یک نمک تولید می‌کنند. اسیدها و بازها یکدیگر را خنثی می‌کنند و به صورت یک نمک به عنوان فراورده‌ی اصلی درمی‌آیند. این واکنش حالتی را ایجاد می‌کند که تعادل نام دارد (وقتی یک ماده کاملاً از لحاظ اسیدی و بازی بودن خنثی است). یک نمونه برای بررسی واکنش اسیدها و بازها، واکنش کلسیم هیدروکسید با فسفریک اسید برای تولید کلسیم فسفات و آب است:



سرانجام به شرایط انجام واکنش می‌رسیم. دما، رطوبت و فشار هوا روی واکنش اثر می‌گذارند. حتی یک تغییر ناچیز در دمای این سه عامل، می‌تواند واکنش را تغییر دهد. در شاخه‌های گوناگون علم شیمی از واکنش‌های شیمیایی



استفاده می شود، که در این جا به چند نمونه از آن ها اشاره می کنیم:

فوتوشیمی یکی از شاخه های علم شیمی است که با واکنش های شیمیایی در ارتباط است. این واکنش باید به وسیله ی انرژی تابشی همی ترکیب هایی که در خلال انجام واکنش به وجود آمده اند، انجام شود. پژوهشگران در شاخه ی فوتوشیمی، به کمک واکنش های شیمیایی آزمایش انجام می دهند. آن ها واکنش ها را به صورت معمولی انجام می دهند، اما ممکن است واکنش ها در دمای بالا، یا در دمای اتاق و در برابر پرتوهای فرابنفش انجام شوند. سرعت واکنش را می توان توسط تغییر در شدت تابش پرتو کنترل کرد تا بتوان در سرعت کم، لحظه به لحظه ی انجام واکنش را مشاهده کرد. معمولاً پرتوهای X و γ در این روش ها مورد استفاده قرار می گیرند.

مهم ترین واکنش فوتوشیمیایی، فوتوستز است. کربن دی اکسید و آب با کلروفیل، به عنوان کاتالیزگر، مخلوط می شوند، تا اکسیژن آزاد کنند. واکنش های فوتوشیمیایی به کمک فوتون هایی انجام می گیرد که توسط منابع نوری آزاد شده اند. مولکول های واکنشگر، فوتون ها را جذب می کنند و به شکل جالب توجهی درمی آیند. این مولکول ها در موقعیت بسیار جالب خود می توانند شکسته یا تبدیل به یون شوند، یا مولکول های دیگر واکنش دهند، یا گرما آزاد کنند.

علم دیگری که از واکنش های شیمیایی استفاده می کند، بیوشیمی است. دانشمندان از چنین واکنش هایی برای تولید فراورده هایی استفاده می کنند که بدن یک شخص یا نمی تواند آن ها را تولید کند یا نمی تواند این کار را به خوبی انجام دهد. بهترین نمونه در این زمینه، انسولین است. نخستین بار انسولین به صورت قطره های بسیار ریز در آزمایشگاه تهیه و تولید شد تا این که رابرت مری فیلد^۱ دریافت که بدن نیز توانایی تهیه ی این ماده را دارد.

مری فیلد نخستین کسی بود که دانشمندان را تشویق کرد تا برای پاسخ دادن به برخی پرسش ها به چگونگی انجام واکنش های شیمیایی در بدن توجه کنند و به مطالعه ی سیستم های زنده بپردازند. هم اکنون نیز دانشمندان به واکنش های شیمیایی توجه بسیار نشان می دهند. آن ها می کوشند تا واکنش های شیمیایی را به وسیله ی لیزر کنترل کنند. دانشمندان در پی آن هستند تا از لیزر برای هدایت واکنش به یکی از چند مسیر دلخواه خود استفاده نمایند. آن ها می خواهند مولکول ها را متوجه یک مسیر کنند. کنترل فوتون ها

برای برانگیختن مولکول ها و تحریک واکنش ها، امری بسیار پیچیده و گیج کننده شده است. به تازگی رابرت، جی، گوردون^۱، شیمی دانی از دانشگاه ایلینویز^{۱۱}، فاز مرتبط با کنترل مولکول های هیدروژن دی سولفید را به دست آورده است. او این کار را با شلیک لیزرهای فرابنفش، با طول موج های مختلف به این مولکول ها انجام داده است.

کاربرد لیزر در شیمی رضایت بخش به نظر می رسد و مسیری است که هنوز علم شیمی در حال پیشروی در آن است. باز هم واکنش های شیمیایی اصلی ترین بخش شاخه ای از شیمی را تشکیل می دهند. در این جا نیز دانشمندان با واکنش های شیمیایی سر و کار دارند. در آوریل سال ۱۹۹۵ یک شیمی دان به نام پیتر شوتز^{۱۲} و فیزیک دانی به نام پاول مک ائون^{۱۳} از دانشگاه کالیفرنیا در برکلی^{۱۴} اعلام کردند که توانسته اند واکنش های شیمیایی را مولکول به مولکول کنترل کنند. کلید این روش، قرار دادن مقدار بسیار جزئی از پلاتین روی نوک جایگاه یک میکروسکوپ اتمی است. (نوک جایگاه چنین میکروسکوپی یک پایه ی ریز است که مانند سوزن گرامافون دقیقاً روی سطح یک نمونه سوار می شود و به کمک نیروی اعمال شده به وسیله ی الکترون های زیر آن، واکنش می دهد). پلاتین به عنوان کاتالیزگر، تحریک کننده ی یک واکنش میان دو واکنشگر است. مولکول ها بنا به الگویی که به نتایج دلخواه می انجامد، تحریک می شوند.

این کشف درهائی را به روی مهندسی نانو و علوم مواد گشوده است و دیدگاه خوبی را درباره ی رویدادهائی که در یک مولکول در یک زمان خاص رخ می دهد، ارائه می دهد. واکنش های شیمیایی بخش بزرگی از شیمی به شمار می روند. این مقاله بازنگری از این موضوع گسترده است و نگرش خوبی را در مورد تاریخ واکنش های شیمیایی به همان روشنی آینده ی واکنش های شیمیایی ارائه می دهد. به بیانی خوش بینانه، تا زمانی که دانشمندان هنوز در حال انجام آزمایش هستند، هیچ پایانی برای توسعه ی علم شیمی و آگاهی های ما وجود ندارد. واکنش های شیمیایی همیشه بخشی از شیمی خواهند بود.



© دانشجوی کارشناسی شیمی محض، دانشگاه زنجان

- | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|
| 1. Stahl, G. E | 2. Lavoisier, A. | 3. Dalton, J. |
| 4. Lois, J. | 5. Gay - Lussac | 6. Avogadro, A. |
| 7. dacron | 8. mylar | 9. Memifeild, R. B. |
| 10. Gordon, R. J. | 11. Illinois | 12. Schultz. P. |
| 13. McEuen, P. | 14. Berkly | |

چکیده

آلودگی شیمیایی فراورده های کشاورزی، در چند دهه ی گذشته مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و امروزه در کشورهای توسعه یافته استانداردهایی در این زمینه مشخص و تعریف شده است. منابع آلودگی شیمیایی می تواند ناشی از مصرف سموم دفع آفت های نباتی، استفاده ی بی رویه ی کودهای شیمیایی، آلودگی با فلزهای سنگین در اثر استفاده از کودهای فسفردار و آبیاری زمین های کشاورزی با رودهای آلوده یا پساب کارخانه ها باشد.

آغاز سخن

اما در چند دهه ی اخیر، توجه پژوهشگران بیش تر به آن دسته از مواد شیمیایی جلب شده است که کم یا بیش مواد غذایی را آلوده می کنند و سلامتی مصرف کنندگان را به خطر می اندازند. بر این اساس در کشورهای توسعه یافته، استانداردهایی تدوین و به اجرا گذاشته شده است. با این همه، در کشور ما هنوز در زمینه ی کنترل میزان آلودگی شیمیایی مواد غذایی، استاندارد مشخصی تدوین نشده و به اجرا درنیامده است.

با افزایش روزافزون جمعیت و محدودیت منابع موجود، افزایش تولید فراورده های کشاورزی در واحد سطح، ضروری به نظر می رسد. سالانه، درصد بالایی از این فراورده ها توسط

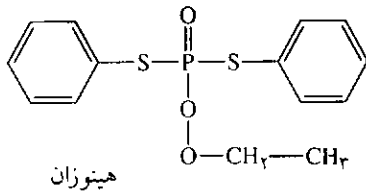
غذایی را سالم و بهداشتی می نامند که از هرگونه آلودگی میکروبی و مواد خارجی که موجب ایجاد عوارضی در مصرف کننده شود، دور باشد. این مواد می توانند انواع مواد شیمیایی باشند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم مواد غذایی را آلوده می کنند. عوارض ناشی از مسمومیت های شیمیایی مواد غذایی در دراز مدت به صورت مسمومیت، حساسیت، سرطان و... بروز می کند. سال هاست که بهداشت مواد غذایی به تحقیقات در زمینه ی آلودگی میکروبی مواد غذایی وابسته بوده است و بیش تر استانداردها با توجه به این عوامل تعیین می شدند.

آلودگی شیمیایی فراورده های کشاورزی

نوشته ی:
قاسم روحی



تجاری هینوزان استفاده می شود که دوره ی کارنس آن ۲۱ روز است . معمولاً برداشت فراورده در این کشتزارها یک یا چند روز در میان انجام می شود . در برخی از موارد آلودگی آن چنان شدید است که بوی سم را می توان از این فراورده ها استشمام کرد .



از آن جا که برخی از گیاهان جالیزی مانند خربزه ، سموم دفع آفت ها را به صورت محلول از راه ریشه جذب می کنند ، این مواد در فراورده انباشته می شوند . مصرف این فراورده ها موجب انتقال سم ها به بدن انسان شده ، در دراز مدت اثرهای نامطلوبی در انسان ایجاد می کند . انتقال سم به بدن انسان ممکن است به طور غیرمستقیم انجام شود . چنان که سمپاشی کشتزارهای گندم موجب آلودگی ساقه و برگ این گیاهان می شود . از آن جا که دوره ی کارنس این سم ها که اغلب کلردارند طولانی است ، باقی مانده ی این سم ها برای مدت زیادی در ساقه و برگ این گیاهان انباشته می شود . مصرف بوته ی این گیاهان پس از برداشت به عنوان خوراک دام موجب آلودگی فراورده های دامی نظیر شیر و گوشت می شود و مصرف فراورده های دامی آلوده ، انباشته شدن این سم ها را در بدن انسان در پی دارد .

نوع دیگر آلودگی شیمیایی فراورده های کشاورزی ، در نتیجه ی آبیاری زمین های کشاورزی با آب آلوده ی رودخانه هایی است که فاضلاب تصفیه نشده ی کارخانه ها وارد آن می شود . آب های آلوده ، حاوی فلزهای سنگین مانند سرب ، جیوه ، کادمیم و ... هستند .

برای نخستین بار در دهه ی ۱۹۷۰ ، موضوع فراوانی فلزهای سنگین در گیاهان و نقش آن ها در مسمومیت انسان و دام مورد توجه قرار گرفت . در پی ظهور بیماری ایتایی- ایتایی در ژاپن که در اثر کادمیم ناشی از فعالیت های صنعتی به وجود آمده بود و بخشی از آن به گیاهان و زنجیره های غذایی راه یافته بود ، تحقیقات جهانی درباره ی جنبه های زیست محیطی فلزهای سنگین در سوخت و ساز گیاهی آغاز شد .

پژوهش های انجام شده در برخی از کشورهای جهان سوم ، هم چون پاکستان ، عراق و گواتمالا وجود رسوب هایی از فلزهای سنگین مانند جیوه را در غلات (گندم و جو) تأیید کرد . در اثر مصرف این گونه غلات سالانه مواردی از مسمومیت توسط جیوه گزارش می شود .



آفت ها ، عوامل بیماری زا و علف های هرز از میان می روند . ما برای جلوگیری از خسارت ناشی

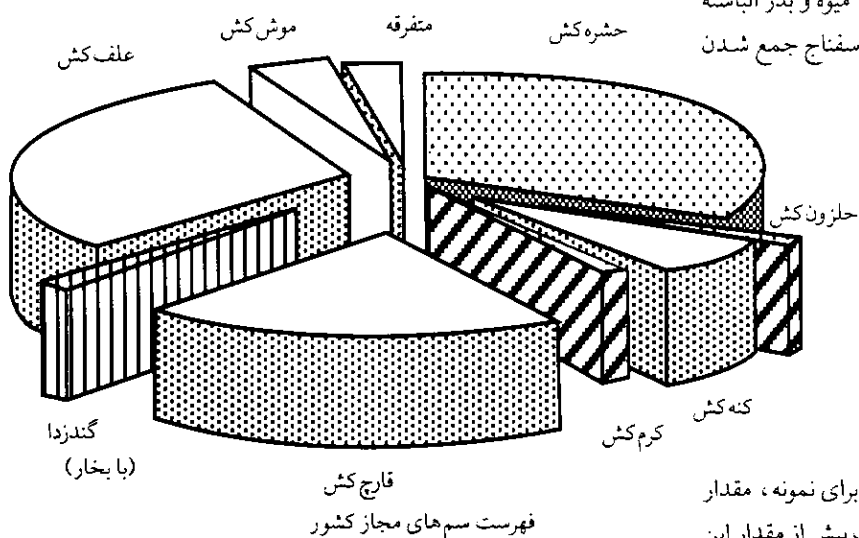
از این عوامل ناگزیر به استفاده از سموم دفع آفت های نباتی هستیم . با توجه به روند روبه رشد استفاده از روش های زیست شناختی ، هنوز استفاده از آفت کش ها مهم ترین روش مبارزه در این زمینه است . امروزه از حدود ۸۰۰ نوع سم مورد استفاده در دنیا ، در کشور ما از ۲۱۱ نوع سم دفع آفت که توسط هیأت نظارت بر سموم وزارت جهاد کشاورزی مجاز شناخته شده است ، استفاده می شود . سالانه بیش از ۳۵ هزار تن از سموم گوناگون شیمیایی در ایران مصرف می شود .

راه یابی سموم دفع آفت به فراورده های کشاورزی و انتقال و انباشته شدن آن ها در بدن انسان به شکل های گوناگون انجام می شود که شایع ترین نوع آن ته نشین شدن و باقی ماندن سموم روی فراورده های کشاورزی در هنگام سمپاشی کشتزارهاست . هر سم در دوره ی زمانی خاصی تجزیه شده ، به ترکیب های غیرسمی یا با سمیت بسیار کم تبدیل می شود و خطری جدی برای سلامت مصرف کنندگان ندارد که به آن ، دوره ی کارنس می گویند . پس از سمپاشی کشتزارها تا پایان دوره ی کارنس ، نباید برداشت و استفاده از فراورده ها انجام شود ، اما گاه کشاورزان ما به علت عدم آگاهی ، یا بی توجهی این امر را رعایت نمی کنند . برای نمونه ، جهت از بین بردن یا پیشگیری از بیماری های قارچی بوته های خیار و گوجه ، از نوعی سم با نام

ماده در گوشته‌ی آن‌هاست.

نیترات‌ها از راه سبزی‌ها، میوه‌ها و آب آشامیدنی به بدن انسان وارد شده، تقریباً ۸۰ درصد آن‌ها در جریان فعالیت‌های روزانه از بدن خارج می‌شوند. ۲۰ درصد نیترات‌ها که در دستگاه گوارش باقی می‌مانند در نتیجه‌ی عملکرد برخی موجودات زنده‌ی کوچک و آنزیم‌ها به نیتريت‌ها تبدیل می‌شوند که درجه‌ی مسمومیت آن‌ها نسبت به نیترات‌ها ۱۰ تا ۲۰ بار بیش‌تر است. عوارض نامطلوب وجود این ترکیب‌ها در بدن انسان سیانوز، سقط جنین و سرطان است. با توجه به عوارض نامطلوب آلودگی شیمیایی فراورده‌های کشاورزی، باید استانداردهای مشخصی در این زمینه توسط دستگاه‌ها تعریف شود و همه‌ی فراورده‌های کشاورزی کشور مورد آزمون‌های شیمیایی قرار گیرد تا سلامت جامعه تضمین شود.

زمین‌هایی که در همسایگی جاده‌های پر تردد هستند نیز آلودگی خاک و گیاهان به فلزهای سنگین و بویژه سرب و کادمیم را نشان می‌دهند. منبع سرب، ترا ایل سرب در بتزین است، در حالی که کادمیم، بیش‌تر ناشی از اصطکاک لاستیک اتومبیل‌ها با جاده است. میزان سرب موجود در خاک و گیاهان اطراف بزرگراه‌ها می‌تواند به ۱۰۰ ppm برسد. کادمیم نیز در کودهای فسفات وجود دارد و بنا به نوع و منبع کود فسفردار، میزان کادمیم موجود در آن‌ها متفاوت است. برای نمونه، در سنگ فسفات بین ۹ ppm تا ۱۳۰ کادمیم وجود دارد. هم‌چنین میزان کادمیم موجود در کودهای فسفردار به نوع سنگ فسفات و نوع عملیات تولید کود بستگی دارد. البته نگرانی اصلی در مورد افزایش میزان کادمیم خاک و ورود این فلز سنگین به زنجیره‌ی غذایی از راه مصرف فاضلاب و زباله‌های مایع و جامد شهری است. فلزهای سنگین هم‌چون کادمیم در بخش‌های گوناگون اندام‌های گیاهی مانند برگ، ریشه، جوانه، میوه و بذر انباشته می‌شوند. در برخی از گیاهان مانند کاهو و اسفناج جمع شدن فلزهای سنگین در سرتاسر بخش‌های گیاه صورت می‌گیرد.



مصرف بیش از اندازه‌ی کودهای شیمیایی در کشتزارها موجب افزایش نیترات در آب‌های زیرزمینی، گیاهان و فراورده‌های کشاورزی می‌شود. گیاهانی هم‌چون سبزی‌ها و صیفی‌جات توانایی بیش‌تری برای جذب نیترات‌ها دارند. اندام‌های مختلف گیاه،

نیترات‌ها را به طور یکسان جذب نمی‌کنند. برای نمونه، مقدار نیترات در پوست خیار و گوجه‌فرنگی به مراتب بیش از مقدار این



❖ دیر شیمی نکا

1. Carens 2. Itai-Itai



۱. هرکنی، نورد، اصول بهداشت مواد غذایی، دانشگاه تهران.
۲. اسلامی متین، فریدون؛ غفارپور، معصومه؛ حامدی، پروین؛ پایان، رسول. اصول تغذیه، بهداشت و نگهداری مواد غذایی، انتشارات آموزش و پرورش.
۳. اطلاعات، گزارش روز، سه‌شنبه ۲۱ خرداد ۱۳۸۱.
۴. نوروزیان، مریم، فهرست سموم مجاز کشور، سازمان حفظ نباتات، ۱۳۷۸.
۵. ماه‌نامه‌ی علمی-تخصصی زیتون، وزارت کشاورزی، شماره‌ی ۱۳۱، ۱۳۷۵.
۶. ماه‌نامه‌ی علمی-تخصصی زیتون، وزارت کشاورزی، شماره‌ی ۱۰۶، ۱۳۷۰.

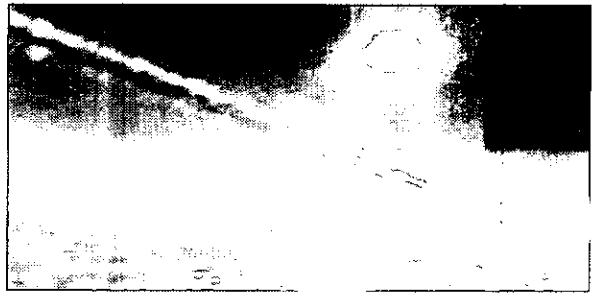


تازه‌های شیمی

گردآوری و ترجمه از
مرشد مسگری دبیر و رقیبه عابدی کرجی بان

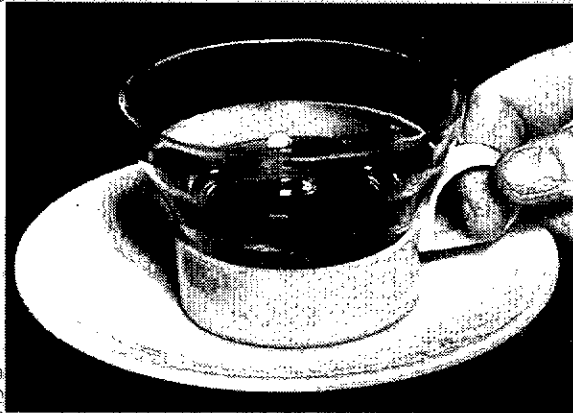
کشف یک شهاب سنگ بی مانند توسط شیمی دان‌ها

یک شهاب سنگ که ۴/۵ بیلیون سال از عمر آن می گذرد و در سال ۲۰۰۰ به زمین افتاد، مورد تجزیه ی شیمیایی قرار گرفت . این آزمایش ها ثابت کرد که ترکیب های سازنده ی این شهاب سنگ تفاوت چشم گیری باشهاب سنگ های دیگری دارد که تاکنون به زمین راه یافته اند . این مشاهده ها باعث شد که دانشمندان دیدگاه



تازه ای درباره ی منظومه ی خورشیدی پیدا کنند . به نظر می رسد که با این یافته ها اطلاعات تازه ای از نخستین لحظه های شکل گیری منظومه ی خورشیدی به دست آمده است .

مایکل لیب شوتز^۱ و جان فردریک^۲، شیمی دان های دانشگاه پردو^۳، از راه تجزیه ی شهاب سنگی که در جنگل های شمال غربی کانادا به زمین افتاد، به وجود ۴۵ عنصر شیمیایی پی بردند . این سنگ در گروهی از شهاب سنگ ها به نام کندریت های کربنی^۴ دسته بندی شده است . این نوع سنگ ها بسیار کمیاب، و از دید دانشمندان، بسیار باارزش هستند . در این سنگ ها مقدار زیادی کربن به شکل ترکیب های آلی وجود دارد که از دید



قهوه‌ی کپک زده، هستند. در بزرگداشت سالانه‌ی این کشف^۱، انجمن سلطنتی شیمی دان‌های بریتانیا، از مردم خواست تا توسط پست الکترونیکی، عکس‌هایی از فنجان‌های قهوه‌ی خود که از کپک خزدار پوشیده شده است بفرستند و در مسابقه‌ی این مراسم شرکت کنند. طراح این مسابقه می‌گوید، گوشه‌ی تاریک میزها که فنجان‌های قهوه را از نظر دور نگه می‌دارد، موقعیت خوبی را برای رشد و دست نخورده ماندن کپک‌های قهوه فراهم می‌کند.

الکساندر فلمینگ^۲، به طور نسبتاً تصادفی، خواص ضد میکروبی پنسیلین را کشف کرد. او، پس از بازگشت از سفر مشاهده کرد که باکتری‌های درون برخی از ظرف‌های آزمایشگاهی‌اش توسط یک عامل ضد عفونی کننده، نابود شده‌اند. فلمینگ توضیح داد که باکتری‌ها، نتوانسته‌اند در محیط‌های پوشیده از کپک پنسیلین به رشد خود ادامه دهند. چنین بود که بررسی‌های بیش‌تر او در این زمینه به تاریخ پیوست.

یکی دیگر از طراحان مسابقه می‌گوید: «ما امیدواریم تا مردم به این واقعیت دست یابند که در دنیای علم، گاه برای به دست آوردن نتیجه‌ی درست، تنها نیاز به اندکی شانس است.» او، خود در همین راستا، برای امتحان کردن شانسش، به مردم پیوسته است. مک‌نیش^۳ می‌گوید که خود در پی یافتن کپک‌های قهوه‌ای و خزدار است. اگرچه که روی رنگ کپک چندان تکیه نشده است، اما کپک‌هایی مناسب‌ترند که به رنگ سبز باشند. هم‌چنین از آن‌جا که کپک‌های قهوه‌ای مایل به صورتی بسیار کمیاب هستند، امتیاز بالاتری را برای جمع‌کننده‌ی آن به دنبال دارند.

دانشمندان برخی از این ترکیب‌ها واحدهای سازنده‌ی زندگی به شمار می‌روند. هم‌چنین ترکیب‌هایی در این سنگ‌ها یافت شده است که به نظر می‌رسد در نتیجه‌ی انفجار ستاره‌هایی که بیرون از منظومه‌ی ما قرار دارند به آن‌ها راه یافته است. به هر حال، برخی ترکیب‌های موجود در این سنگ سبب تفاوت آن با دیگر سنگ‌های موجود در این گروه شده است.

شوترز، که بیش از ۳۰ سال شهاب‌سنگ‌ها را مطالعه کرده است، می‌گوید: «این سنگ، نمونه‌ای بی‌مانند است زیرا مواد کیهانی تازه‌ای را دربر دارد. بررسی ترکیب‌های شیمیایی موجود در آن به این فرضیه منجر شده است که جایگاه این شهاب‌سنگ در منظومه‌ی خورشیدی با دیگر کندریت‌های کربنی که پیش از آن مورد بررسی قرار گرفته‌اند، متفاوت بوده است.» این شهاب‌سنگ، در برابر گرما دچار دگرگونی نمی‌شود. بنابراین باید ترکیب شیمیایی شبیه به لایه‌ی خارجی خورشید داشته باشد. در واقع، این سنگ نمونه‌ای از توده‌های بزرگ گاز و غبار بین ستاره‌ای موجود در راه شیری است. داده‌های آزمایش‌های تجزیه‌ای که روی عنصرها با اندازه‌ی بسیار ناچیز (در حدود ppm



یا ppb) انجام گرفت، اطلاعات ارزنده‌ای را در مورد ساختار جسم تولیدکننده‌ی این سنگ‌ها و زمان پیدایش آن‌ها در اختیار پژوهشگران می‌گذارد.

1. Lipschutz, M.
 2. Friedrich, J.
 3. Purdue
 4. carbonaceous chondrite
- Purdue News, 2000, Sep.

مسابقه‌ی قهوه‌ی کپک زده

به مناسبت هفتادوپنجمین سال کشف پنسیلین، شیمی دان‌های بریتانیایی در پی تهیه‌ی عکس‌هایی رنگارنگ از



تا ۳ برابر سبک ترند. از سوی دیگر، چنین ماده‌ای از اجزای الکترونیکی در برابر اختلالات الکترونیکی و الکتروستاتیکی محافظت می‌کند.

1. Zavaduev, V.
The Alchemist, 2003, May.

پلاستیک‌های کربنی و اصطکاک خشک

دانشمندان در مسکو، ایفای تازه از جنس کربن تهیه کرده‌اند که به پلاستیک پایداری ویژه‌ای می‌بخشد. این پلاستیک بی‌مانند توسط گروهی وابسته به مؤسسه‌ی ترکیب‌های آلی عنصری^۱، بنیاد علوم روسیه و شرکت UNICOM طراحی و تولید شده است. یک پلی‌آمید معمولی و بسیاری که به طور گسترده در تولید لباس‌های کشتی کاربرد دارد، در تولید این چندسازه^۱ شرکت دارند. پس از آن که پر کردن ماده با الیاف نازک و محکم انجام گرفت، مواد ویژه‌ای شامل فلئوئور و سیلیسیم به آن افزوده می‌شود. به این ترتیب پلی‌آمید به ماده‌ای محکم و پایدار در برابر مواد شیمیایی و پرتوهای زیان‌آور تبدیل می‌شود. بخش‌های تشکیل‌شده از این پلاستیک محکم و لغزنده هستند و از این رو جهت کاهش اصطکاک، نیازی به روغن کاری ندارند. چنین اثری را روغن کاری خشک می‌گویند. هنگامی که این بخش‌ها در اثر فشار سایش می‌یابند، نه گرما تولید می‌کنند و نه سبب فرسوده شدن پلاستیک می‌شوند بلکه به طور یک‌نواخت پلاستیک را وادار به حرکت می‌کنند. کارشناسان بر این باورند که چنین ویژگی‌هایی به بخش‌های ساخته شده از این کربوپلاستیک‌ها اجازه می‌دهد تا به خوبی با مواد ضد اصطکاک ویژه از جنس برنز و آلیاژهای گران‌بهای دیگری که از فلزهای گوناگون (به جز آهن) تشکیل شده‌اند، رقابت کنند. از این مواد در ابزارهای رایانه‌ای استفاده می‌شود زیرا محکم و سبک بوده، رسانای گرما و الکتریسته هستند. پژوهشگران^۲ از این مواد برای خودشان‌های ضد الکتریسته‌ی ساکن ساخته‌اند و بر این باورند که این شان‌ها ارزان هستند و از کیفیت بالایی برخوردارند. از آن‌جا که این کربوپلاستیک‌ها به آسانی قالب می‌پذیرند، می‌توان آن‌ها را به شکل‌های دلخواه درآورد.

1. Institute of Organoelement Compound
2. composite
The Alchemist, 2002, Dec.

هر ساله به عنوان جایزه، یک وعده پذیرایی در یک رستوران و بلیط‌های مراکز فرهنگی و تفریحی به برگزیدگان مسابقه اهدا می‌شود.

1. Fleming, A. 2. McNish
CBC News, 2003, Sep.

پارچه‌ای از جنس تنگستن

دانشمندان روسی با تولید نوعی پارچه، پا را فراتر از چشم‌اندازهای هنر بافندگی نهاده‌اند. در بافت این پارچه از سیم‌های نازک تنگستن استفاده شده است. نازکی این سیم‌ها چنان است که دیدن آن بدون کمک ذره‌بین ممکن نیست. سیم‌های نازک تنگستن با قطر میکرومتری، به شکل تار عنکبوت درهم بافته می‌شوند و موادی انعطاف‌پذیر، نازک، سبک و ضد چروک را تشکیل می‌دهند که در پوشش فضاپیماها و کف راهروهای باریک کاربرد دارند. در موشک‌هایی که تنها یک جرقه‌ی الکتریکی ممکن است منجر به انفجار شود، استفاده از این مواد در تهیه‌ی اجزایی که الکتریسته‌ی ساکن را کاهش می‌دهند، سودمند است.

ولادیمیر زاوادوئف^۱ و همکارانش در بنیاد نساجی ایالتی مسکو، نوعی نوآوری را در این زمینه به ثبت رسانده‌اند که نامریی بودن این سیم‌های فلزی را دربر می‌گیرد. با این همه، سیم‌های یادشده به آسانی پاره می‌شوند و نمی‌توان بار دیگر آن‌ها را به یک‌دیگر پیوند داد. این گروه پژوهشی در نظر دارد جهت برطرف کردن این مشکل، به جای یک سیم فلزی تنها، از سه سیم در قالب یک رشته استفاده کند. افزون بر این، آن‌ها به کمک مواد پلاستیکی یا محافظ‌های متداول در صنعت نساجی، در پی ایجاد پوششی مناسب روی این رشته‌ها هستند. چنین پوششی را می‌توان در زمان مناسب، با حل کردن یا سوزاندن آن، از سطح پارچه‌ای که سرانجام تهیه می‌شود، زدود. چنان‌چه، به دلیل وجود برخی نارسایی‌ها در کار ماشین بافندگی، نخ‌ی پاره شود، این پوشش نگهدارنده، از پاره شدن همه‌ی رشته‌ها جلوگیری می‌کند. بنابراین پارگی پارچه به جاهای دیگر سرایت نمی‌کند. تار و پودهای فلزی در بافت این پارچه، ساختار یک‌نواختی دارند و حفره‌هایی به اندازه‌ی ۰/۲mm را در میان خود ایجاد کرده‌اند. چنین اندازه‌ای از دید کارشناس‌های فنی در تهیه‌ی آنتن‌های رادیویی هوایی - از نوع سبک و سنگین آن - مناسب است. به نظر می‌رسد چنین آنتن‌هایی تا ۹۸٪، توانایی بازتاب امواج رادیویی را دارند، انعطاف‌پذیرند و از آنتن‌های معمولی ۲

گفت و گو و گزارش از:
مرضیه جعفری مذهب



گی دوستانه با پژوهشگری برجسته گفت و گو با آقای دکتر موثق

۹ ساعت بود. به سرعت خود را به اتاق ایشان رساندیم و هنگام ورود با استقبال گرم ایشان روبه‌رو شدیم. ایشان پس از سلام و احوال‌پرسی ما را به اتاق دعوت کردند. اتاقی تقریباً بزرگ با دو میز کار روبه‌روی ما بود. با این‌که وسایل و محتویات درون اتاق از حجم بسیار فعالیت‌ها و کارهای ایشان حکایت می‌کرد، اما در عین حال نظم خاصی در آن هویدا بود و این شرایط، عبارت «نظم در بی‌نظمی» را در ذهن تداعی می‌کرد. فرصت را غنیمت شمردیم و با ایشان به گفت‌وگو نشستیم.

- لطفاً ضمن معرفی خود، خلاصه‌ای درباره‌ی سرگذشت خود بفرمایید.

«من برهمن موثق هستم، متولد سال ۱۳۳۶ در تهران. دوره‌ی دبستان را در دبستان‌های «شاد» و «کودک امروز» (دبستان قدس کنونی) سپری کردم. سال اول دوره‌ی دبیرستان را در دبیرستان خوارزمی گذراندم و از سال دوم دبیرستان تا پایان دبلم،

ساعت ۸/۵ صبح بود که همراه با عکاس مجله رشد برای گفت‌وگو با آقای دکتر موثق، راهی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی شدیم. جای خوشوقتی بود که استاد با تمام مشغله‌ی کاری دعوت ما را برای گفت‌وگو پذیرفته بود. اما با این‌که تمام کارها از قبل هماهنگ شده، قرار ملاقات رأس ساعت ۹ صبح در اتاق ایشان، واقع در دانشکده‌ی علوم گذاشته شده بود، دلشوره‌ی عجیبی داشتم. در طول مسیر با افکار خود مشغول بودم. همیشه از ایشان تصویری از یک استاد کاملاً منظم در ذهنم ترسیم می‌کردم. در مدت چهار سال دوران تحصیلم به یاد نمی‌آورم که یک‌بار ایشان با تأخیر سر کلاس حاضر شده باشند. بنابراین مطمئن بودم که سر ساعت ۹ برای گفت‌وگو کاملاً آماده خواهند بود. نگران بودم که مبادا با وجود ترافیک سنگین نتوانیم سر وقت حاضر شویم. در همین افکار بودم که خود را جلوی دانشکده‌ی علوم دیدم. خوشبختانه هنوز چند دقیقه‌ای به ساعت

به علت کار و شغل پدرم در کرمانشاه مشغول به تحصیل بوده‌ام. در سال ۱۳۵۴ در دوره‌ی کارشناسی، در دانشگاه رازی کرمانشاه در رشته‌ی شیمی مشغول به تحصیل شدم. در سال ۱۳۵۸، اندکی پس از بازگشایی دانشگاه‌ها فارغ‌التحصیل شدم و سپس برای ادامه‌ی تحصیل عازم انگلستان شدم. دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا را در دانشگاه «بیرمنگام» انگلستان گذراندم و در سال ۱۳۶۲ به درجه‌ی دکترا نایل آمدم. بعد از آن برای خدمت به کشور، به ایران بازگشتم. در سال ۱۳۶۳ کارم را به صورت موقت و همراه با دوره‌ی سربازی به مدت سه سال و نیم در دانشگاه رازی آغاز کردم و سپس با دریافت بورس اعطایی از دانشگاه «کانزاس»، برای دوره‌ی فوق‌دکترا عازم آمریکا شدم. از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۶۹ مشغول به کار تحقیقاتی بودم و سپس مجدداً به ایران بازگشتم.

- چه چیز باعث شد که به علم شیمی علاقه‌مند شوید؟

«من به علم شیمی علاقه‌مند بودم، ولی بیش از شیمی، شاید به رشته‌ی زیست‌شناسی علاقه‌داشتم و رشته‌ی شیمی در اولویت دوم انتخاب من بود. اما چون به زمینه‌های تحقیقاتی خیلی علاقه‌مند بودم و امکان کار تحقیقاتی در آن زمان در زمینه‌ی زیست‌شناسی کم بود، بنابراین پس از مشورتی که با تعدادی از افراد داشتم، رشته‌ی شیمی را انتخاب کردم، چون آینده‌ی درخشان‌تری برای این رشته در مملکت وجود داشت و آن هم به سبب وجود منابع نفت و گاز و صنایعی که بسیار وابسته به نفت و گاز هستند، بود. فکر کردم که امکان بیش‌تری برای تحقیق در این زمینه وجود دارد و همین مسأله باعث شد که رشته‌ی شیمی را انتخاب کنم.»

- تدریس را از چه سالی آغاز کردید؟

«تدریس را درست پس از پایان دوره‌ی دکترا، در سال ۱۳۶۳ شروع کردم و تا پایان سال ۱۳۶۶ در دانشگاه رازی مشغول بودم.»
- تاکنون در کدام دانشگاه‌ها تدریس داشته‌اید؟

«من بیش‌تر در دانشگاه رازی مشغول بودم، ولی در دانشگاه‌های دیگر نظیر دانشگاه بوعلی سینا نیز به عنوان استاد مدعو تدریس داشتم. در سال ۱۳۷۸ به تهران منتقل شدم و پس از مدت کوتاهی خدمت در پژوهشگاه صنعت نفت و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، وارد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی شدم.»

- به این ترتیب اصلاً در دوره‌ی دبیرستان مشغول به تدریس نبوده‌اید؟

«مطلقاً، خیر.»

- آیا به این شغل علاقه داشتید؟

«دقیقاً خیر. من بیش‌تر دوست داشتم در آزمایشگاه کار کنم. اما تقریباً حالت اجبار وجود دارد که اگر شما در دانشگاه کار می‌کنید، حتماً بایستی ساعاتی را به تدریس اختصاص دهید و در کنار آن، در ساعات آزاد به کار تحقیقاتی بپردازید. در واقع انتخاب من نبود و حالت اجباری داشت.»
- آقای دکتر لطفاً در مورد کتاب‌ها و فعالیت‌هایتان در این زمینه توضیح دهید.

«من ۵ کتاب را ترجمه و تدوین کرده‌ام. اولین کتابم، کتاب «نگرشی بر طیف سنجی» بود که در سال ۱۳۶۶ به چاپ رسید. این کتاب هفت بار تجدید چاپ شد و مجدداً به ترجمه‌ی ویرایش دوم آن پرداختم و در سال ۱۳۷۸ ویرایش دوم آن به چاپ رسید. هم‌اکنون نیز چاپ سوم آن در بازار موجود است. کتاب دیگر کتاب سنتز مواد آلی به روش گسستن^۱ نوشته «استوارت وارن»^۲ بود. این کتاب هم دوبار تجدید چاپ شده است. چاپ سوم آن در بازار وجود ندارد و مشغول صحبت هستیم که آن را برای چاپ سوم آماده کنیم. کتاب دیگری که بیش‌تر در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا قابل استفاده است، کتاب «روش‌های نوین طیف سنجی» است که به اتفاق چندین تن از همکاران، جناب آقای دکتر «هروی» و جناب آقای دکتر «بکاولی» به چاپ رسیده است و کتاب آخر من که در اسفندماه سال گذشته به بازار آمد، «شیمی فیزیک آلی» است که امیدوارم مفید واقع شود.»
- در مورد کتاب اول، یعنی «نگرشی بر طیف سنجی» بگویید و این که چه مدت، صرف ترجمه‌ی این کتاب شده است؟

«ترجمه‌ی این کتاب سه ماه تمام، طول کشید، اما به چاپ رساندن آن مدت نه ماه به طول انجامید.»

- با توجه به این که این کتاب چندین بار به چاپ رسیده و مورد علاقه‌ی دانشجویان و اساتید محترم قرار گرفته است، آیا فکر نمی‌کنید ترجمه‌ی این کتاب‌ها باعث ضعف دانشجو می‌شود و بهتر نیست از کتاب‌های اصلی استفاده شود؟

«دقیقاً همین‌طور است. حقیقتاً من دوست دارم که دانشجویان با منابع اصلی انس بگیرند. اما یکی از مشکلاتی که وجود دارد و باعث می‌شود که نه تنها من، بلکه سایر همکاران دانشگاهی دست به ترجمه‌ی کتاب بزنند، نبودن منابع کافی در کتابخانه‌ها، و به عبارت بهتر کمبود کتاب‌های لاتین در کتابخانه‌ها است که بتواند مورد استفاده دانشجو قرار گیرد. اما

اگر این کتاب‌ها به صورت ترجمه شده و با قیمت نازل تری در داخل به فروش برسد، قطعاً بیش تر می‌تواند مورد استفاده‌ی دانشجویان قرار گیرد. ولی در کل با ارایه‌ی ترجمه‌ی کتاب به دانشجویان موافق نیستم. یعنی بیش تر دوست دارم که دانشجویان زبان انگلیسی را فراگیرند و با منابع و مآخذ خارجی آشنا شوند. ولی نبودن منابع کافی از انگیزه‌هایی است که بسیاری از اساتید را وادار می‌کند دست به ترجمه بزنند. روی هم رفته استفاده از این منابع را برای دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری پیشنهاد نمی‌کنم.

- پس در واقع انگیزه‌ی شما برای ترجمه‌ی این کتاب‌ها نبودن منابع کافی بوده است؟

«نه صرفاً، انگیزه‌های زیادی بوده است؛ ولی قطعاً انگیزه‌ی مالی مطرح نبوده است. در بدو ورودم به ایران خیلی راغب بودم که کار پژوهشی دوره دکترا را ادامه دهم، اما به‌خاطر این که به‌هیچ وجه از لحاظ آزمایشگاهی و دستگاهی شرایط برای کار تحقیقاتی فراهم نبود، با بن بست مواجه شدم. از این جهت تنها چیزی که می‌توانست من را مشغول کند و ذهنم را فعال نگه دارد و باعث شود که ارتباطم با کتاب و منابع علمی قطع نشود، ترجمه‌ی کتاب بود که احتیاج به هیچ کار تحقیقاتی و امکانات آزمایشگاهی هم نداشت.»

- چه چیز باعث شد که اول سراغ این کتاب بروید؟

«نمی‌دانم. شاید این کتاب بین بقیه‌ی کتاب‌هایی که من در زمینه‌ی طیف‌سنجی مطالعه کرده بودم، به نظرم پرمحتواتر می‌آمد و با زبان ساده‌تری نوشته شده بود و تصاویر آن می‌توانست برای دانشجویان مفید واقع شود. من حدس زدم که این کتاب می‌تواند بسیاری از پرسش‌هایی را که دانشجویان مطرح می‌کنند، پاسخگو باشد. از این جهت با مشقت تمام این کتاب را به چاپ رساندم.»

- آقای دکتر لطفاً چند جمله‌ای در مورد مقاله‌های به چاپ رسیده‌ی خود برای خوانندگان ما بگویید.

«در واقع امکانات تحقیقاتی برای من از سال ۱۳۷۲ با ورود دانشجویان کارشناسی ارشد در زمینه‌ی کارهای پژوهشی فراهم شد و نتیجه‌ی آن تا به امروز، جمعاً سی مقاله‌ی بین‌المللی بوده که به چاپ رسیده است و چندین مقاله‌ی دیگر هم در دست اقدام و ارسال است که امیدوارم با آمدن دانشجویان دوره‌ی دکترا امکان فعالیت‌های پژوهشی گسترده‌تر شود.»

- بیش تر در چه زمینه‌هایی علاقه‌مند به مطالعه بوده‌اید؟

«من بیش تر دوست داشتم در زمینه‌ی تخصص خودم یعنی در زمینه‌ی اسپکترسکوپی (طیف‌سنجی) یا به عبارت دقیق تر

در زمینه‌ی NMR کار کنم. اما در آن سال‌ها هیچ گونه دستگاه NMR در دسترس نبود که بتوانم استفاده کنم. بنابراین ناگزیر شدم که خط کلی پژوهشی‌ام را دگرگون کنم و به سمت امکانات موجود در زمینه‌ی تحقیقاتی سوق دهم. در حال حاضر هم باز به علت نبودن دستگاه NMR فکر می‌کنم خیلی از زمینه‌ی تخصصی‌ام دور افتاده‌ام و با توجه به گذشت ۱۸ سال از زمان فارغ‌التحصیلی، بازگشت به این مسیر به نظرم بسیار دشوار می‌رسد. امروزه بیش تر در زمینه‌ی متودولوژی و هم چنین سنتز برخی مواد با اهمیت نظیر ترکیب‌های گوگردار، سلنیم‌دار و نیتروژن‌دار مشغول به فعالیت هستم.»

- دانشجویان شما هم اکنون در چه زمینه‌هایی مشغول هستند؟

«در حال حاضر چهار دانشجو دارم که دو نفر از آن‌ها ورودی



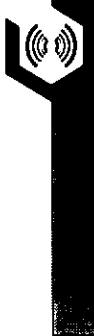
سال ۱۳۸۱ و دو نفر ورودی سال ۱۳۸۲ هستند که آن‌ها نیز در همین زمینه‌ها مشغول هستند.»

- با توجه به سال‌ها تدریس در دانشگاه‌ها، وضعیت آموزش را در کشور چگونه می‌بینید؟

«نامطلوب.»

- برای بهبود کیفیت آن چه پیشنهادی دارید و چه روشی را باید در پیش گرفت؟

«واقعاً نمی‌دانم. بهبود آن سال‌ها وقت می‌خواهد تا به روال گذشته بازگردد. ما در جایگاه مطلوبی نیستیم. در طی این سال‌ها آموزش ما از لحاظ کیفی یک عقب‌گرد تدریجی و از لحاظ کمی،



رشدی فزاینده داشته است. از لحاظ پژوهشی بسیار خوب بوده است و می توان گفت طی پانزده سال اخیر، و بویژه در پنج سال گذشته، رشد پژوهشی در دانشگاه های ما فوق العاده بوده است. به گونه ای که طبق آماري که اخیراً از پایگاه های اینترنتی دریافت کرده ام، عملکرد پژوهشی ایران طی سه سال گذشته سه برابر شده است و این نشان می دهد که کارنامه ی پژوهشی در ایران درخشان بوده است. اما اگر از لحاظ آموزشی سؤال بفرمایید، ما سیر نزولی را طی کرده ایم.

- علل آن را در چه می دانید؟

«علل مختلفی وجود دارد و نمی توان تنها به یک یا دو نکته ی خاص اشاره کرد و فکر می کنم در حال حاضر جای بحث نداشته باشد که من در مورد آن صحبت کنم.»

- روند پیشرفت دانشجویان و میزان علاقه مندی آن ها به رشته ی تحصیلی خود در سال های گذشته به چه صورت بوده است؟

«این موضوع یکی از زمینه هایی است که باعث می شود ما نتوانیم در زمینه ی آموزشی رشد داشته باشیم. چرا که دانشجویان معمولاً با انگیزه های بسیار کم رنگ وارد دانشگاه می شوند و به خصوص پس از قبولی و با گذشت یک یا دو سال انگیزه ی آن ها حتی کم رنگ تر از زمان ورود به دانشگاه می شود چرا که بازار کار برای جذب نیروهای جوان فراهم نبوده، دانشجوی شرایط شغلی خوبی را بعد از فارغ التحصیلی نمی بیند و این مسأله به این که دانشجوی با جدیت درس نخواند، دامن می زند. این، یکی از زمینه هایی است که استاد نمی تواند واقعاً در زمینه ی آموزشی خیلی خوب عمل کند. البته بخشی از این ضعف هم به خود ما و این نظام آموزشی کشور برمی گردد. دوم این که عده ای از دانشجویان فقط برای گرفتن مدرک دانشگاهی وارد دانشگاه می شوند و روی انتخاب آن دقت کافی نکرده اند و رشته ی تحصیلی را با علاقه انتخاب نکرده اند.»

- با کتاب های دوره ی متوسطه تا چه حد آشنایی دارید؟ دیدگاه ها و پیشنهادهای خود را بفرمایید.

«چند سال پیش آن ها را ورق زده ام اما کلاً آشنایی ندارم. گویا تغییر کرده است و قاعدتاً باید بهتر شده باشد و چون خیلی دقیق مطالعه نکرده ام، نمی توانم نظری بدهم. زمانی می توان اظهار نظر کرد که من واقعاً پیش زمینه را در مورد آن دیده باشم و بدانم محصلین از چه مرحله ای وارد دبیرستان می شوند و آیا معلومات آن ها می تواند به ایجاد انگیزه برای رفتن به دانشگاه و

ادامه ی تحصیل کمک کند به خصوص اگر بخواهند در رشته های شیمی و رشته های وابسته به آن تحصیل کنند. این ها مسایلی است که من چون تجربه نکرده ام نمی توانم نظری بدهم. اما معتقدم برای ایجاد انگیزه در محصل می توان کلیات را با شور و حرارت خاصی برای آن ها به صورت عملی در آزمایشگاه هرچند کوچک به نمایش گذاشت. این همان کاری است که در بسیاری از کشورهای اروپایی و امریکایی برای محصلین انجام می دهند. آن ها را برای بازدید به دانشگاه می برند، برای یک روز آن ها به گروه شیمی می روند و از یک استاد باتجربه خواهش می کنند که نه تنها آن ها را در گروه بگرداند، بلکه در یک آزمایشگاه، آزمایش های مختلف را به نمایش بگذارد و زمینه های جالب علم شیمی را در صنایع برایشان توضیح دهد. حتی می توان با نمایش فیلم ها و وسایل ساده ی شیمی، آن ها را به علم شیمی علاقه مند کرد. آن ها امیدوار هستند که با این کار بتوانند مشوقی برای محصلینی باشند که اندکی زمینه ی ادامه ی تحصیل در رشته ی شیمی دارند. ولی متأسفانه ما کم تر به این زمینه ها توجه داریم و بیش تر به مسایل نظری توجه نشان می دهیم. به همین دلیل محصلین ما هنگام انتخاب رشته، خیلی زمینه ی دقیقی از رشته ای که می خواهند در آن ادامه ی تحصیل دهند، ندارند و صرفاً براساس تجربیات دیگران رشته ی خود را انتخاب می کنند.»

- پس به این ترتیب آزمایشگاه می تواند نقش مهمی در زمینه ی ایجاد انگیزه در دانشجو داشته باشد؟

«بله، نقش خیلی خیلی مهمی دارد. علاوه بر آن برخی از وسایل کمک آموزشی نظیر مدل های ملکولی و آموزش های شیمی با چند رسانه ای ها نظیر CD نیز می تواند مفید واقع شود. روش استفاده از جدول تناوبی به صورت پوستر و گاهی مدل های ملکولی که معلم می تواند برای محصل در هر دوره ی تحصیلی در سر کلاس نشان دهد که یک ترکیب شیمیایی آلی یا معدنی به چه صورت است، نیز می تواند مفید باشد و نیز جدیدترین برنامه های آموزشی همراه با فیلم های ویدئویی ترکیب مواد در آزمایشگاه، خصوصیات جامدات، پیل ها و... در زمینه های مختلف علم شیمی جذاب خواهد بود.»

- با مجله ی رشد آموزش شیمی تا چه حد آشنایی دارید؟

«خیلی دوست دارم که بخوانم. حدود ۷-۶ سال پیش چندین نسخه از این مجله را مطالعه کرده ام. بعضی از سؤالات و نکات آن خیلی جالب بود و با این که بیش تر دوره ی دبیرستان را دربرمی گیرد، ولی نکاتی هست که گاهی ذهن را مشغول می کند.

اما طی چند سال گذشته هیچ مجله‌ای از آن به دستم نرسیده است. یکی از علل آن مشغله‌ی بیش از حد است و علت دیگر آن شاید نبودن این مجله در کتاب‌فروشی‌ها است. به طور مثال، چند روز پیش به دنبال چند کتاب دانشگاهی، در خیابان انقلاب بودم. اتفاقاً از تمام کتاب‌فروشی‌های روبه‌روی دانشگاه تهران، سراغ مجله را گرفتم، ولی متأسفانه هیچ کدام نداشتند و به من گفتند که باید به خیابان ایرانشهر مراجعه کنم و این نشان می‌دهد که این مجله خیلی خوب توزیع نشده است که به دست خوانندگان مختلف برسد و باید آن را از کتاب‌فروشی‌های خاص تهیه کرد. یکی از توصیه‌های من این است که این مجله برای این که مخاطبین خود را پیدا کند، به نحو مطلوب‌تری توزیع شود که ما هم بتوانیم از آن استفاده کنیم.

- چه بخش‌هایی از این مجله بیش‌تر مورد توجه شما قرار گرفته بود؟

«در همان مجله‌های قدیم که در اختیار دارم، مجموعه‌ای پرسش و پاسخ به صورت تستی و یا پاسخ‌های کوتاه در مورد شیمی آلی یا معدنی و... وجود داشت که برای من خیلی جالب بود و همین‌طور بخشی در مورد زندگی برخی از دانشمندان بزرگ.»

- به نظر شما، ذکر زندگی بزرگان در مجله چه قدر می‌تواند سودمند باشد؟

«من فکر می‌کنم این بخش در این حد که در هر مجله‌ی شیمی یک یا دو صفحه به زندگی یک دانشمند و یا حتی یک محقق ایرانی که سال‌ها در زمینه‌های مختلف آموزشی یا پژوهشی مطرح بوده است، می‌تواند مؤثر و یا حتی دانشمندان جدید که الان مشغول فعالیت هستند مانند برندگان جایزه‌ی نوبل یا محققین خارجی قدیمی حتی به صورت تهیه‌ی یک زندگی‌نامه‌ی کوتاه یا حداکثر در یک صفحه می‌تواند تأثیر بسزایی داشته باشد.»

- با توجه به این که بیش‌تر خوانندگان این مجله، دانش‌آموزان و آموزگاران هستند، اگر پیامی دارید بفرمایید.

«من فقط تنها خواهشی که می‌توانم از دبیران محترم داشته باشم این است که محصلین را، به خصوص در دوره‌ی دبیرستان بیش‌تر با زمینه‌های جدید رشته‌ی شیمی آشنا کنند. به خصوص استفاده از فیلم‌های ویدئویی را توصیه می‌کنم. حتی اگر محصلین ما امکانات آزمایشگاهی خوب برای انجام آزمایش ندارند، می‌توان با امکانات ساده، سهولت انجام یک آزمایش را به صورت فیلم به نمایش گذاشت. با استفاده از ابزارهای

کمک آموزشی نظیر مدل‌های ملکولی، باید علم شیمی را برای محصلین ساده جلوه داد. بسیاری از محصلین فکر می‌کنند کسی که علم شیمی خوانده است حتماً نابغه بوده است. در حالی که اصلاً چنین نیست. علم شیمی می‌تواند خیلی ساده باشد، به شرطی که آن را ساده جلوه بدهیم. من فکر می‌کنم آموزش ساده‌ی علم شیمی می‌تواند با ابزارهای کمک آموزشی خیلی راحت انجام شود. دوم این که آن‌ها را با علم روز آشنا کنند. پایگاه‌های اینترنتی را معرفی کنند که با رشته‌ی شیمی ارتباط دارند و در آن‌ها قطعاً می‌توانند به سطح دوره‌ی دبیرستان نیز راه یابند و حتی اگر امکان دارد، روش دسترسی به آن‌ها را آموزش دهند تا بلکه دانش‌آموز زمینه‌ی علاقه‌مندی خود را با کمک همین پایگاه‌ها پیدا کند و در نتیجه انگیزه‌اش برای انتخاب این رشته برای ادامه‌ی تحصیل بیش‌تر شود.

- آقای دکتر، در پایان اگر با معلمان دوره‌ی تحصیل خویش که ممکن است هم‌اکنون خواننده‌ی مجله ما باشند، صحبتی دارید بفرمایید.

«من فقط می‌توانم از ایشان تشکر کنم. من هرچه دارم مدیون زحمات آن‌ها هستم. هر ساله در سمینارهای تخصصی و کنگره‌ها، تعدادی از آموزگاران خود را می‌بینم و واقعاً ابراز لطف می‌کنم، چون بسیار برگردن من حوق دارند. در کنگره‌ی اخیر که در دانشگاه تربیت معلم برگزار شد، دو تن از معلمان دوره‌ی دبیرستانم را که هم‌اکنون استاد دانشگاه هستند، ملاقات کردم و همین سپاسگزاری از زحمات آن‌ها را که بارها و بارها به گوششان رسانده بودم، بار دیگر مطرح کردم. من هر آن‌چه را که دارم مدیون دبیران و معلمان بویژه اساتید دانشگاهی هستم که انگیزه‌ی مرا برای ادامه‌ی تحصیل در رشته‌ی شیمی فراهم کرده‌اند، چرا که اگر چنین شرایطی برای من در دوره‌ی کارشناسی فراهم نبود، مطلقاً ادامه‌ی تحصیل من امکان‌پذیر نبود و هیچ انگیزه‌ای برای آن نداشتم.»

- ضمن تشکر از این که وقتان را در اختیار ما و خوانندگان ما قرار دادید، امیدواریم که بتوانیم از دیدگاه‌ها و پیشنهادهای شما به شکل مطلوبی استفاده کنیم.





نتایج نهایی مسابقه های مجله

بهترین برگردان

مجله ی شماره ی ۵۶

در پاسخ به مسابقه ی بهترین برگردان این شماره، دفتر مجله ۳۵ نام دریافت کرده است. نام عزیزانی که به این بخش از مجله توجه داشته اند، به این قرار است، خانم ها: هدا قائمی، فرح اسماعیل خانلو، هما پیروزی، سهیلا عباسی، پروین ولاشجردی فراهانی، مریم کاظم پور، سمیه قاسم لو، رضوان آقاخانی، هما پیوندی، فریبا مقدسی، آزاده فرزانه دوست، حشمت السادات هوشمند، مهتاب مسعودی، ویدا خجسته، سوسن نادری، مریم مهر پرور و آقایان: فتح ربیعی، اکبر دلدار، علیرضا سلطانی فرد، منوچهر مشهدی اکبر بوجار، حمید ایران نژاد، کسری سعیدفر، عبدالحامد امانی، زین العابدین چمانی، اصغر ابراهیم خانی، هادی پریرزاد، ابوالقاسم حکمت، حسین عظمت یکمه داش، رضا حبیب پوردلداری، مهدی فتحی، علیرضا کاکاوند، غلامرضا براکوهی، اسماعیل کیانی، ولی قلی پور و قاسم عبدالهی. از میان این دوستان، برگردان خانم سوسن نادری از اراک، گویاتر و کامل تر از دیگر عزیزان بوده است. با این وجود، هیچ یک از برگردان های ارسال شده به عنوان بهترین برگردان شناخته نشد. به رحال ضمن سپاس فراوان از توجه و ابراز علاقه مندی همه ی دوستان یاد شده، جهت ارج نهادن به تلاش خانم سوسن نادری، به عنوان هدیه یک جلد فرهنگ تک جلدی آریان پور تقدیم ایشان خواهد شد.

سنجش دانش (۱۳)

مجله ی شماره ی ۵۹

در پاسخ به این مسابقه، ۲۶ نام به دفتر مجله رسیده است. این نامه ها از طرف خانم ها فاطمه ترینیا، فرحناز اسکندری پور، مؤگان قاسم خانی، سرور مقدم نیا، منیر لهراسبی، زهرا ارباب، پروین آل حسین حائری، فریبا مقدسی، مریم رستمی، حشمت السادات هوشمند، شعله صادقی و محبوبه زین الدین بیدمشکی و آقایان حسن بیگلری، فرشاد شیدایی، حمید خانمحمدی، سید عبد... موسوی پور، قاسم عبدالهی، حسین عظمت تکمه داش، حسین نارانی، خلیل نصیری نسب، نظام حاجتی، حمید ایران نژاد، انور محمدی، ابوالقاسم حکمت، غلامرضا براکوهی و مهدی جلالی میلانی به دست ما رسیده است. از میان این نامه ها خانم محبوبه زین الدین بیدمشکی از تهران و آقایان غلامرضا براکوهی از مشهد و مهدی جلالی میلانی از اسکو به طور کامل به همه ی پرسش های مطرح شده پاسخ داده اند که آقای غلامرضا براکوهی به عنوان پیگیرترین خواننده ی مجله برنده ی یک نیم سکه ی بهار آزادی معرفی می شوند و به خانم محبوبه زین الدین بیدمشکی و آقای مهدی جلالی میلانی به عنوان نفرات دوم و سوم تا سقف ۲۰ هزار تومان از تازه ترین کتاب های چاپ شده تقدیم می شود و به نشانی ایشان ارسال خواهد شد. با قدردانی از همه ی این عزیزان، در انتظار پیشنهاد یا انتقادهای سازنده و ارزشمند شما هستیم.

ترجمه از:
لیلا یوسفی،
عباس علی زمانی و
محمدرضا یافتیان

نقاشی با عنصرها!

دارد. از ترکیب‌های این هالوژن در تهیه فیلم‌های عکاسی استفاده می‌شود.

(۴) اکسید این عنصر به شکل خالص کوارتز نامیده می‌شود. این عنصر در دمای اتاق مایعی به رنگ سرخ مایل به قهوه‌ای است.

(۵) فلزی که در دماسنج‌ها به کار می‌رود. عنصری که به شکل هرمی در ساختار ذره‌ای شیشه دیده می‌شود.

(۶) یک گاز خنثی که برای پر کردن بالون‌های تفریحی به کار می‌رود. یک فلز واسطه ضروری در ساخت جواهر و دندانسازی.

(۷) فلزی که در کلروفیل گیاهان وجود دارد. یک فلز واسطه که در آبکاری و وسایل تزئینی به کار می‌رود، هم چنین زمانی بشر آرزوی تبدیل مس به آن را داشت.

(۸) محلول هیدروکسید این فلز برای شناسایی وجود کربن دی‌اکسید به کار می‌رود. عنصری از تناوب سوم که در کودهای شیمیایی وجود دارد.

(۹) در صنعت تهیه فسفریک اسید بیشترین کاربرد را دارد. در غذای روزمره بیش‌تر به شکل نمک مصرف می‌شود.

(۱۰) دو هالوژن گازی شکل. یکی از آن‌ها زرد کم‌رنگ و دیگری زرد مایل به سبز است.

(۱۱) هالوژنی گازی شکل که یون آن در خمیر دندان‌ها یافت می‌شود. فلزی که در مولکول‌های هموگلوبین خون و هم چنین آلیاژ استیل موجود است.

(۱۲) دو عنصری که بیش‌تر دو اتمی هستند و در صنعت آمونیاک‌سازی وجودشان ضروری است.

(۱۳) فلزی که شکل خالص آن نقره‌ای رنگ است. بهترین منبع آن در شکل دو اتمی، هواست.

(۱۴) فلزی از گروه سوم جدول که در صنعت در و پنجره‌سازی کاربرد دارد. محلول این عنصر قلبی‌ای است و در

روش‌های جذابی را می‌توان برای آموزش شیمی به دانش‌آموزان به کار برد، به طوری که تمایل آن‌ها را برای یادگیری برانگیزد. استفاده از جدول‌های سرگرمی، اسباب‌بازی‌ها و نرم‌افزارهای رایانه‌ای در این زمینه رو به رشد است و نتیجه‌ی خوبی را نیز به همراه داشته است. جدولی که در ادامه طراحی شده است می‌تواند در آموزش مفاهیم و نمادهای شیمیایی، آرایش الکترونی و کاربرد عنصرها سودمند باشد.

قوانین حل جدول

در زیر، ۱۶ پرسش مطرح شده است. هریک از این پرسش‌ها دو بخش دارد که پاسخ آن‌ها دو عنصر است و نماد شیمیایی آن‌ها در شکل آمده است. دو عنصری که پاسخ این پرسش است، باید توسط خطی به هم متصل شوند. وقتی به همه‌ی پرسش‌ها پاسخ داده شد، تصویری به دست می‌آید که می‌توان آن را رنگ‌آمیزی کرد. در پاسخ به هر پرسش می‌توانید از منابع مختلفی مانند کتاب‌های درسی، فرهنگ‌ها و اینترنت استفاده کنید. از جمله مراجع اینترنت، آدرس www.webelements.com است که می‌توان در حل جدول از آن استفاده کرد. هم چنین ممکن است یک عنصر بیش از یک بار به عنوان پاسخ به کار رفته باشد.

(۱) دو عنصر از تناوب دوم: عنصر اول گازی خنثی است. اضافه کردن پنج الکترون به این عنصر آن را به گاز خنثی تبدیل می‌کند.

(۲) کاربرد این گاز نجیب، در صنعت لامپ‌سازی است. فلزی از تناوب سوم است که در نتیجه‌ی انجام یک واکنش شدید با آب، محلولی قلبی‌ای تولید می‌کند.

(۳) عنصری از گروه چهارم، که اساس تشکیل تمام ترکیب‌های آلی است. در ساختار باتری‌های خشک نیز کاربرد



کودهای شیمیایی یافت می‌شود.

عنصر دیگر برای روشنایی و تنفس ضروری است.

(۱۵) این دو عنصر را با دو خط موازی به هم وصل کنید: در

دوره سوم کنار هم قرار دارند و در صنعت شیشه و اسیدسازی کاربرد عمده‌ای دارند.

(۱۶) دایره‌ای به دور چهار عنصر رسم کنید: شامل دو

عنصر اکتینیدی که در انرژی هسته‌ای کاربرد دارند و وجود دو

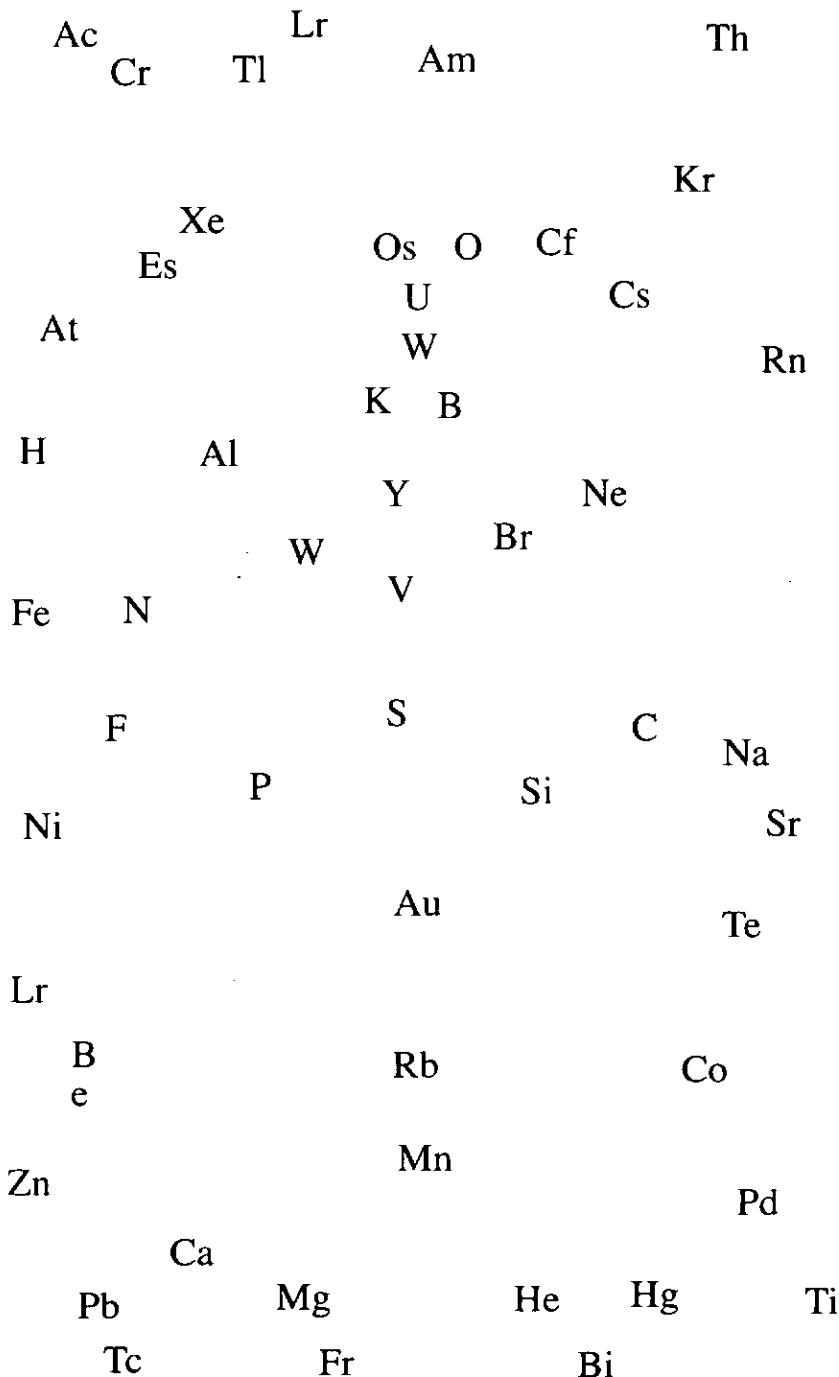


♦ دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه زنجان

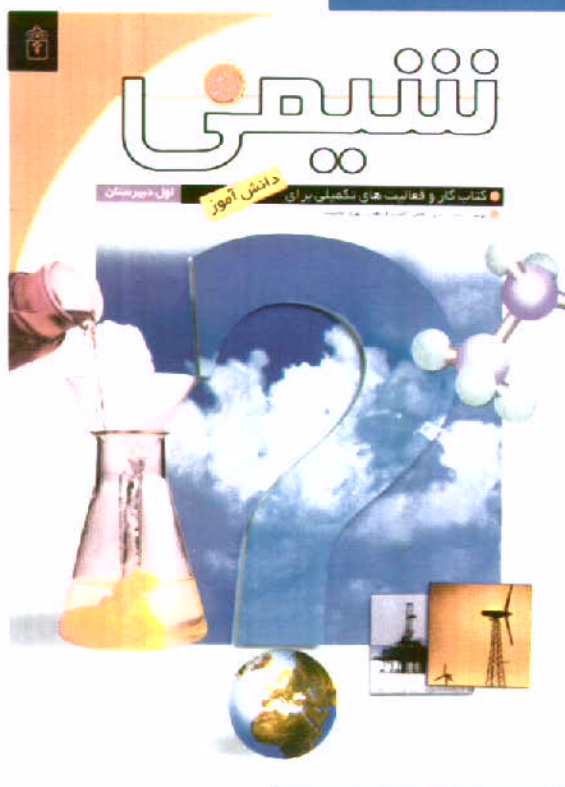
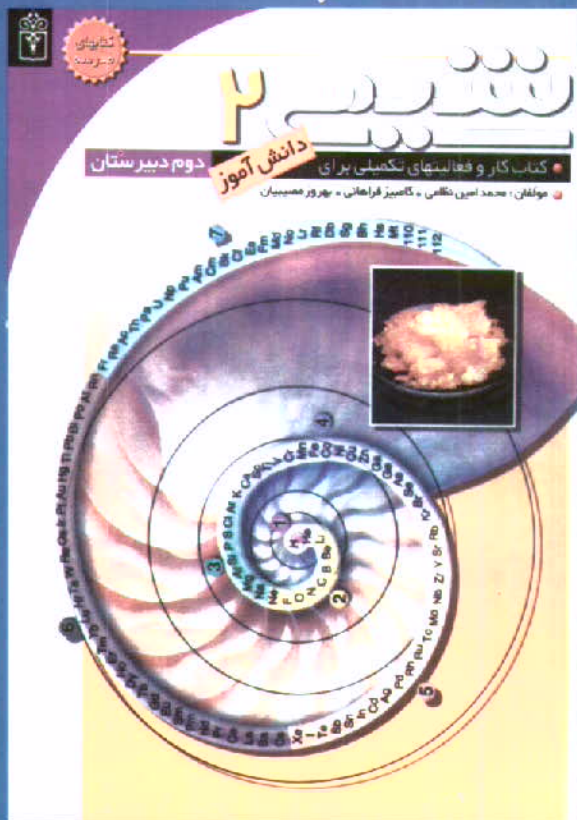
♦♦ عضو هیات علمی دانشگاه زنجان



Dkeidek, L. M. *J. Chem. Educ.* 2003, 80, 501.



معرفی کتاب



کتاب کار و فعالیت های تکمیلی برای دانش آموز

به تازگی کتاب کار شیمی ۲ و آزمایشگاه توسط انتشارات محراب قلم با ساختاری شبیه به کتاب کار شیمی ۱ (شیمی برای زندگی) با شمارگان ۵۰۰۰ جلد و در قطع رحلی به چاپ رسیده است. نام آقایان بهروز مصیبیان، محمد امین نظامی و کامبیز فراهانی مؤلفان کتاب کار شیمی ۱ روی جلد کتاب نیز مشاهده می شود. کتاب هایی با ساختاری متمایز و قابل استفاده برای همه ی دانش آموزان. تهیه ی این کتاب ها و استفاده از آن ها را در کلاس به شما همکار گرامی توصیه می کنیم.

بانک اطلاعات کتاب‌های آموزشی

طرح سامان بخشی کتاب‌های آموزشی با هدف به روز رسانی اطلاعات، از طریق منابع اطلاع رسانی به معرفی کتاب‌های آموزشی مناسب ویژه دانش آموزان و معلمان می پردازد.



پایگاه اطلاع رسانی سامان کتاب:
www.samanketab.com

کتابنامه روزانه

کتابنامه رشد: ۴

کتابنامه روزانه

کتابنامه روزانه

کتابنامه روزانه

معرفی کتاب‌های آموزشی مناسب در پایان کتاب‌های درسی.



تهران: خندان کریم خان زند،
خیابان ابراهیم‌شهر شمالی،
ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش،
دفتر انتشارات کمک آموزشی.