۱۰۲

رشد آموزش شیمی

فصل‌نامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی
www.roshdmag.ir

ISSN 1606-9145

دورهٔ بیست و ششم / شمارهٔ ۱ / پاییز ۱۳۹۱ / ۶۴ صفحه / ۶۵۰۰ ریال

- آفت‌کشی که به عدالت رفتار می‌کند
- لوزی خطر، چهارگوش هشداردهنده در آزمایشگاه
- آیا هیدروژن با فولاد مهربان است!
- گلیسریزین، ترکیبی سودمند از ریشهٔ شیرین‌بیان

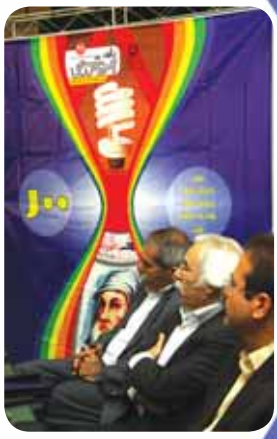
۲۷ سال تلاش، ۱۰۰ شاخه رشد
و
هزاران پیوند دوستی

سیدمرتضی خلخالی
عضو پیشین هیئت تحریریه مجله

مراسم نکوداشت انتشار یکصدمین شمارهٔ مجلهٔ رشد آموزش شیمی، در نخستین روز از خرداد ماه سال ۹۱، در سالن اجتماعات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برگزار شد و طی آن از افرادی که طی ۲۷ سال در تولید این نشریه نقشی تعیین کننده داشته‌اند قدردانی به عمل آمد.

در این مراسم حجت‌الاسلام دکتر محی‌الدین بهرام محمدیان معاون وزیر آموزش و پرورش و رئیس سازمان ضمن تأکید بر لزوم برگزاری چنین برنامه‌هایی گفتند: «نگاه به علوم تجربی در برنامهٔ درسی ملی کشور، باید نگاهی متفاوت از گذشته باشد؛ تکلیف و رویکرد شکوفایی فطرت در برنامه درسی ملی باید مبنی بر نظریهٔ اسلامی تعلیم و تربیت باشد؛ نظریه‌ای که در آن پنج عنصر تفکر، تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق از اهمیت بسیاری برخوردار است و این نظریه‌ها در چهار عرصه ارتباط با خدا، خلق، خلقت و خود معنا می‌یابد.»

به باور ایشان مجلات رشد می‌توانند با هدف ترغیب، پشتیبان برنامهٔ درسی، کلاس و دانش‌آموزان باشند در عین حال از خصیصه مجله بودن هم بهره ببرند و مسائل جدیدی را که در این حوزه اتفاق می‌افتد اطلاع‌رسانی کنند. او همچنین برای تأکید بر نقش مهم مجله‌های رشد در اطلاع‌رسانی و روزآمد کردن اطلاعات در حوزه‌های علمی – آموزشی، به مشکل بزرگ این روزهای برخی معلمان اشاره کردند و گفتند: «معمولاً معلمان در مقابل تغییر کتب درسی مقاومت می‌کنند. کتب ابتدایی، ۳۰ سال تغییر نکرده بود و تحقق این تغییر، نارضایتی معلمان را در پی داشت. این کتب، سالیان درازی به روز رسانی نشده بود و طبیعی است که بعد از ۳۰ سال، معلم از پیشرفت‌ها بی‌خبر یا کم‌خبر باشد و در مقابل تغییرات مقاومت کند. درواقع معلم در معرض تغییرات و دگرگونی‌ها و جریان نو شدن علم و روش‌ها قرار نمی‌گیرد اما مجلات رشد می‌توانند این نقص را برطرف کنند.»



نقد کتاب‌های درسی کشور در مجله‌های رشد بخش دیگری از صحبت‌های رئیس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی بود. بنا بر تأکید وی، نقد کتاب‌های درسی در مجلات آموزشی رشد، خط قرمز نیست و این مجلات باید تریبون و محلی برای طرح مشکلات معلمان، در شرایطی باشند که معیار و محکی به عنوان برنامه درسی ملی ایجاد شده است.»

در بخش دیگر از مراسم نکوداشت انتشار صدمین شمارهٔ از مجلهٔ رشد آموزش شیمی، محمد ناصری، مدیرکل دفتر تکنولوژی و انتشارات کمک‌آموزشی و مدیرمسئول مجله‌های رشد، پشت تریبون قرار گرفت و دربارهٔ مجلهٔ رشد آموزش شیمی که در بهار ۹۱ به ایستگاه صدم رسیده است چنین سخن گفت:

«ایستگاه صدم، برای ما خانوادهٔ بزرگ مجلات رشد، ایستگاه «ادای احترام» به آنهایی است که این راه طولانی و پرفراز و نشیب را در طول ۲۷ سال، عاشقانه، عالمانه و صبورانه با موفقیت طی کردند.» وی در ادامه درباره ویژگی‌ها و رویکردهای مجلهٔ رشد آموزش شیمی در صد شمارهٔ منتشر شده اذعان داشت:

مراسم نکوداشت انتشار صدمین شمارهٔ مجلهٔ رشد آموزش شیمی

بسم الله الرحمن الرحیم

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

فصل‌نامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

رشد آموزش شیمی ۱۰۲

تصویر روی جلد

قرص برنج از جمله شناخته‌ترین ماده شیمیایی است که در زندگی روزانه به کار می‌رود و بسیاری از مردم با آن آشنایی دارند. این ترکیب فسفردار سمی بسیار مهلک است و باید درست و با نهایت دقت از آن استفاده کرد. هیچ‌گاه نباید این قرص‌ها را در تماس مستقیم با برنج قرار داد. بهتر است ابتدا قرص(های) یادشده بدون آن که خرد یا گرد شود دورن کیسه‌ای کوچک از پارچه‌ای نخی قرار گیرد و سپس درون گونی برنج یا در لابلای گونی‌ها قرار داده شود.

مدیر مسئول: محمد ناصری
سردبیر: نعمت الله ارشدی
هیئت تحریریه: غلام عباس پارسافر، احمد خرم آبادی زاد ، رسول عبدالله میرزایی ، نیاز والی اصفهانی، مجتبی باقرزاده و محمدرضا یافتیان
مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالارکیا
دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی
طراح گرافیک: جعفر وافی

نشانی دفتر مجلّه: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵،
ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶
پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲-۰۲۱
مدیر مسئول: ۱۰۲ دفتر مجله: ۱۱۳ امور مشترکین: ۱۱۴
نشانی امور مشترکین: تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
تلفن امور مشترکین: ۷۷۳۳۶۶۵۵، ۷۷۳۳۶۶۵۶-۰۲۱
تلفن: دفتر مجله: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱-۰۲۱، داخلی ۳۸۳-۳۸۴،
مستقیم ۸۸۳۰۵۸۶۲-۰۲۱
وبگاه: www.roshdmag.ir
رایانامه: shimi@roshdmag.ir
شمارگان: ۸۲۰۰ چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

Successive No: 102 *Quarterly Chemistry Education Magazine* **2012**, Vol. 26, No. 1

پیش‌نوشتار

گزینه‌ای برای حمایت از تولید محتوا در مدارس کشور ۲ مدیر داخلی مجله

شیمی در بستر تاریخ

عظمتی برآمده از گذر زمان ۴ مهدیه سالارکیا

آموزش با آزمایش

تدریس بازده با تهیهٔ نوشابه! ۸ زهرا ارزانی
لوزی خطر، چهارگوش هشداردهنده در آزمایشگاه ۱۰ مهدیه کوره‌پزان مفتخر، لیلا یوسفی
اسرار ایمنی، در این برگه‌هاست ۱۳ سوسن نادری

آموزش شیمی در جهان امروز

نقش شیمی در توسعه پایدار ۲۰ ترجمه: زهرا شمسی

شیمی از نگاهی ژرف

پیامدهای ناگوارِ تشابه در خواص ۲۴ محمود یکدل

شیمی، صنعت و زندگی

گلیسریزین، ترکیبی سودمند از ریشهٔ شیرین‌بیان ۲۶ مهرزاد کازرانی
آفت کشی که به عدالت رفتار می کند! ۳۰ دکتر سیدعبدا... موسوی پور، مریم غلامرضایی ساورویی
راز شگفتی در مقیاس نانو ۳۴ اشکان کریمی
آیا هیدروژن با فولاد، مهربان است؟ ۳۷ علی اکبرزاده
زباله‌سازی ممنوع! ۴۰ مرسده شهابی

شیمی در رسانه ها

تازه‌های شیمی ۴۲ فاطمه قدسی
شیمی در وب ۴۵ پریسا نعمت‌الهی

همراه با معلمان

گپی دوستانه ۵۰ مهدیه سالارکیا
نمونه پرسش‌های شیمی ۵۶ اورنگ باقی
گزارش از یک نشست، شهر کاج‌ها ۶۰ فرشته احمدی

نامه های رسیده

نامه‌های رسیده ۶۲

گزینه‌ای برای حمایت از تولید محتوا در مدارس کشور

فصل خزان دیگری فرا رسید و بهار دانش دیگری را با خود به ارمغان آورد. پاییز هم‌چون صدفی است که در ظاهر، بی‌روح و زرد به نظر می رسد ولی تا سرمی‌رسد و دهان می گشاید، مرواریدی زیبا از درون آن نمایان می‌شود؛ درّ ارزشمند بهار علم و معرفت که بایستی قدر آن را بدانیم و به آن ارج نهیم. این بهار نو و سال تحصیلی تازه بر شما مبارک باد.

شایسته است این بهار دوباره را با یادآوری نکته‌ای دربارهٔ مهم‌ترین رکن کلاس درس یعنی دانش‌آموز آغاز کنیم. چندی است که بسیاری از معلمان در راستای گسترش استفاده از رویکرد فعال در طراحی روش‌های تدریس خود و افزایش نقش دانش‌آموزان در فرایند یاددهی – یادگیری در قالب فعالیت‌های برون کلاسی فردی یا گروهی، جمع‌آوری اطلاعات یا تحقیق پیرامون یکی از مباحث ارائه شده در کتاب درسی یا مفاهیم مطرح شده در حین تدریس را در مدارس کشور رواج داده‌اند. آنان انتظار دارند که دانش‌آموزان با مراجعه به منابع علمی معتبر و در دسترس موجود در کتابخانهٔ مدرسه یا شبکهٔ جهانی وب، مجموعه مطالبی را گردآوری کنند و به صورت نوشتاری به معلم و در مواردی به صورت گفتاری در کلاس ارائه دهند. اگر چه بسیاری از دانش آموزان با هم فکری خانواده، و شمار اندکی نیز با کمک مراکز نوبنیاد فروش پژوهش‌های مدرسه‌ای چنین درخواستی را اجابت می‌کنند، همواره این پرسش در ذهن باقی است که آیا چنین راه و روشی برای اجرای فعالیت‌های برون کلاسی، معلمان را به هدف‌های مهارتی، نگرشی و دانشی مورد نظر برنامه‌ریزی درس شیمی دورهٔ متوسطه می‌رساند؟ بی‌تردید پاسخ این پرسش چیزی بجز واژهٔ دو حرفی «نه» نیست. به دلیل محدودیت کتاب‌های علمی قابل استفاده و قابل دسترس برای دانش‌آموزان، اطلاعات پالایش و اعتبارسنجی نشدهٔ موجود در اینترنت و از همه مهم‌تر، نبودن مجله‌های علمی ـ تخصصی دوره‌ای، از جمله شمار مهمی از موانعی است که در کنار سایر عوامل، از تحقق کامل هدف‌های آموزشی جلوگیری می‌کند. تازه، دسترسی به این منابع گام اول است و تولید محتوایی تازه، خود مهارت‌های بسیار می‌خواهد که با رونوشت برداری و چسباندن مطالب تهیه شده توسط دیگران، نمی‌توان به آن دست یافت. از این رو لازم است که دانش‌آموزان در کنار کتاب‌های علمی به مجله‌های علمی در آن حوزه‌های یادگیری نیز دسترسی داشته باشند؛ مجله‌هایی که به آنان راه جمع‌آوری و تولید محتوای علمی و تهیهٔ گزارش را بیاموزد، راه‌های ارائهٔ گزارش فعالیت‌های فردی و گروهی را به همراه چندین مثال و به زبان آنان بازگو کند و جایی باشد که دانش‌آموزان کارهای علمی خود را بتوانند در آن منتشر کنند و در معرض نقد و بررسی دیگر دانش‌آموزان قرار دهند. این خود، زمینه‌ساز

گسترش فرهنگ تولید با کیفیت محتوای علمی - آموزشی در کشور است. فرهنگی که در صورت گسترش آن، آینده‌سازان کشور می‌آموزند که به جای مصرف تولیدات علمی دانش‌پژوهان دیگر کشورها، خود، تولیدکنندهٔ محتوایی تازه و با کیفیت باشند و کار علمی آن‌ها منبعی معتبر و قابل استفاده برای دیگران باشد. شاید طرح این موضوع در سالی که به‌عنوان سال حمایت از تولید ملی نامیده شده است گامی تأثیرگذار برای جلب توجه معلمان و دانش‌آموزان به این مهم باشد.

در زمینهٔ تولید مجله‌های تخصصی برای دانش‌آموزان تجربه‌های متعددی در جهان وجود دارد که استفاده از آن می‌تواند برای ما نیز راه‌گشا باشد. تازه‌ترین آن‌ها اقدامی است که از سوی انجمن شیمی انگلستان (RSC)[1]، و چاپ نشریه‌ای با عنوان «Mole» صورت گرفته است. این انجمن از سال ۱۹٦٤، دو ماه نامه‌ای با عنوان «Education in Chemistry» را با تمرکز بر تدریس شیمی در دورهٔ متوسطه و دانشگاه به چاپ می‌رساند که مخاطب اصلی آن معلمان، اساتید دانشگاه و دانشجویان رشتهٔ شیمی هستند ولی از ژانویهٔ ۲۰۰۵ ضمیمه‌ای تمام رنگی در هشت صفحه و به صورت مجلهٔ الکترونیکی[2] با عنوان «InfoChem» به همراه آن انتشار یافت که

دانش‌آموزان و علاقه‌مندان به یادگیری عمیق‌تر شیمی را مخاطب اصلی خود قرار داده بود. این ضمیمه با همین نام تا ژانویه ۲۰۱۲ منتشر می‌شد ولی از این ماه به بعد استقلال یافت و به «Mole» تغییر نام داد و تعداد صفحات آن نیز به دوازده افزایش یافت. مجلهٔ الکترونیکی Mole را می‌توان نشریه‌ای دانست که ضمن تلاش برای ایجاد ارتباطی نزدیک با مخاطبان، کوشش می‌کند همهٔ هدف‌های آموزشی برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه در دولت بریتانیا را پوشش دهد و بر آن است که با محتوایی کاربردی، جذاب و خواندنی به جلب مخاطب و رفع نیازهای واقعی آن‌ها بپردازد. برای اثبات این مدعا تنها کافی است به نشانی الکترونیکی این مجله سری بزنید تا با ورق زدن چند شماره از این مجله که به طور رایگان در اختیار همهٔ علاقه‌مندان است، از ساختار و محتوای آن لذت ببرید:

www.rsc.org/education/eic/themole/index.asp

امید است در کشور ما نیز بخش‌های غیر دولتی، بیش از این همت کنند و با بررسی دقیق نیازهای دانش‌آموزان در درس شیمی، چاپ نشریه‌ای،حتی به‌صورت الکترونیکی را در صدر فعالیت‌های خود قرار دهند . بی‌تردید جامعهٔ آموزشی از این نشریه به گرمی استقبال خواهد کرد و تلاش دست‌اندرکاران آن مجله را به شرطی که با رعایت استانداردهای آموزشی و با توجه به هدف‌های برنامه درسی ملی باشد، به ثمر خواهد نشاند. میوه‌ای که بهبود کمّی و کیفی آموزش شیمی کشور را نیز در پی خواهد داشت.

1. Royal Society of Chemistry
2. electronic magazine (e-magazine)

عظمتی برآمده از گذر زمان

مهدیه سالارکیا

اشاره

بی‌تردید هیچ‌یک از فراورده‌های بشری، از نخستین روزهای پیدایش خود، شکل کنونی خویش را نداشته‌اند. تاریخ تکامل بشر، زمانی بس طولانی را دربرمی‌گیرد و جایْ‌گرفتن این همه دگرگونی در چنان بستر گسترده‌ای، نامحتمل به نظر نمی‌رسد. با این همه، مقایسهٔ شکل خام و اولیهٔ دستاوردهای انسان، با صورت تکامل یافته‌ای که در گذر زمان به خود گرفته‌اند، بدون شک بهت و ناباوری را بر چهرهٔ هر بیننده می‌نشاند. این، تجربه‌ای است که در مراجعه به سرگذشت اقوام بشری، بارها و بارها برای ما تکرار می‌شود. این رویداد را، در تکاملِ دستگاه‌های تقطیر پی خواهیم گرفت.

کلیدواژه‌ها: تقطیر، انبیق، کیمیاگری

اگر در گذرگاه‌های تاریخ، به دوره‌ای در گذشته‌های دور بازگردیم، می‌بینیم که آنچه امروز در سازه‌هایی غول‌آسا ـ جایْ‌گرفته در صنایع گوناگون ما ـ جریان دارد، با ابزارهایی بسیار ساده و در حدی باورنکردنی، در خدمت اجداد ما نیز بوده است. در واقع، گذشتگان ما، نه تنها با دانش فنّی فرایندهای رایج امروزی بیگانه نبوده‌اند بلکه، نوع بشر در عصرهای مختلف با تکیه بر موهبت‌های خدادادیِ هنر، توانایی اندیشه و قدرت نوآوری، سادگی در ابزارهای اولیه را، رفته‌رفته به شکوه و عظمتی شگفت‌آفرین آراسته است.

بیایید به این دو تصویر نگاه کنیم. چه ارتباطی میان این دو می‌بینید؟

یکی، نمایی است از ستون‌هایی مرتفع و از جمله منظره‌های آشنا در فضاهای صنعتی،

به‌ویژه پالایشگاه‌ها؛ و دیگری، ظرف‌هایی را نشان می‌دهند که شکلی بسیار خاص و متفاوت از ظرف‌های امروزی دارند. نه ما در روزگار فعلی، و نه هیچ‌کس از دوران باستان، تصور نمی‌کردیم که همین ظرف‌های ساده، یک تنه، از عهدهٔ کاری برآیند که امروز در ستون‌های تقطیر روی می‌دهد.

حیرت‌انگیز است؟ بله، اما واقعیت دارد؛ در واقع این ظرف‌ها، سنگ بنای تأسیسات افراشته، در صنایع امروزی به‌شمار می‌رود.

تقطیر در بوتهٔ تغییر

واژهٔ انگلیسی distillation به معنی تقطیر، برگرفته از واژه‌ای لاتینی[1] به معنای قطره‌قطره چکیدن (یا چکاندن) است. این واژه امروز، نام روشی است که برای جداسازی اجزای یک مخلوط مایع، از راه تبخیر، و سپس سرد و متراکم‌کردن بخارهای ایجاد شده به‌کار می‌رود.

نخستین اسناد علمی دربارهٔ تقطیر مربوط به قرون وسطی است اما بنا به شواهد، آشنایی انسان با این فرایند به ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد باز می‌گردد. دقیقاً از اینکه نخستین بار، چه اقوامی تقطیر را شناخته‌اند اطلاعاتی در دست نیست. برخی بر این باورند که مردمان چین، مصر و بین‌النهرین در استفاده از تقطیر، پیش‌قدم بوده‌اند. اسنادی مربوط به ۸۰۰ سال پیش از میلاد نشان می‌دهد که در آسیا، از این روش در تهیهٔ نوشیدنی‌های الکلی استفاده می‌شده است. در حدود ۱۸۰۰ سال پیش از میلاد، در سرزمینی واقع در سوریهٔ کنونی، سازندگان عطر در دورهٔ پادشاهی، به نام زیمریلیم[2]، تقطیر را در تهیهٔ عرقیات گیاهی به‌کار می‌بردند و ماهانه، انواع مرهم، بخور، عطر و اسانس از ریشه و دیگر اجزای گیاهانی همچون سدر، زنجبیل و مِره تهیه می‌کردند و از این فراورده‌ها در مومیایی‌کردن مردگان و فعالیت‌های آرایشی نیز بهره‌ها می‌گرفتند.

برخی تاریخ‌نگاران، اختراع تقطیر را به یک کیمیاگر مصری و خواهرش ـ زوسیموس و

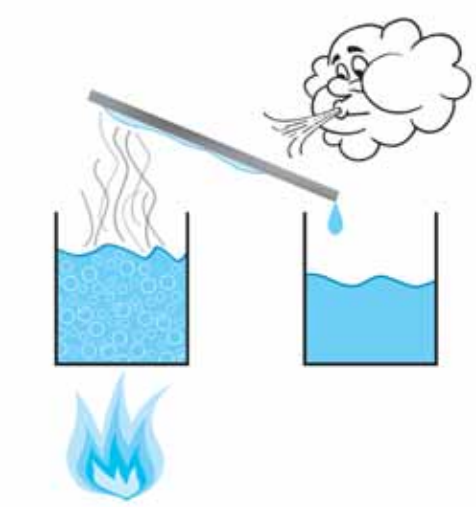
تئوسیبا[3] ـ نسبت می‌دهند که انواع ظرف‌های تقطیر و وسایل خنک‌کننده را خود، طراحی کرده بودند. بنابراین، این ادعا که در زمان کلئوپاترا، مصر با این روش آشنا بوده است می‌تواند صحیح باشد. به هر حال، هنوز تصاویر نقش بسته بر دیوارهای معبد قدیمی ممفیس[4] در مصر، مردمانی را در حال استفاده از روش تقطیر نشان می‌دهد.

در یونان باستان نیز استفاده از تقطیر، رایج بوده است. گفته می‌شود که ملوانان یونانی در سفرهای دریایی برای تهیهٔ آب آشامیدنی خود، آب دریا را تقطیر می‌کردند. در توضیح این واقعیت، گزارش‌هایی از دوران اسکندر در دست است که می‌گوید: ملوانان آب دریا را جوش می‌آوردند در حالی‌که، اسفنجی را درون یک ظرف از جنس برنز، روی آن قرار داده بودند. آبِ بخار شده، در حفره‌های اسفنج جای می‌گرفت. با سرد شدن بخارها، اسفنج از قطره‌های آب، اشباع می‌شد و فشردن آن، آب آشامیدنی را در اختیار ملوانان می‌گذاشت. گفتنی است که در حدود ۲۰۰ سال پیش از میلاد نیز آبِ مقطر توسط یونانیان، به همین روش، تهیه می‌شد.

جایگاه ارسطو و جابر

در مراجعه به این گذرگاه تاریخی و بنا به روایت‌ها، ارسطو را باید نخستین کسی دانست که با دقت در چرخهٔ دائمی آب در طبیعت، به‌طور علمی فرایند تقطیر را توضیح داده و تبخیر و تراکم را دو اصل اساسی در تقطیر، دانسته است. در این گفته که از قرن چهارم

آنچه امروز در سازه‌هایی غول‌آسا ـ جایْ‌گرفته در صنایع گوناگون ما ـ جریان دارد، با ابزارهایی بسیار ساده و در حدی باورنکردنی، در خدمت اجداد ما نیز بوده است

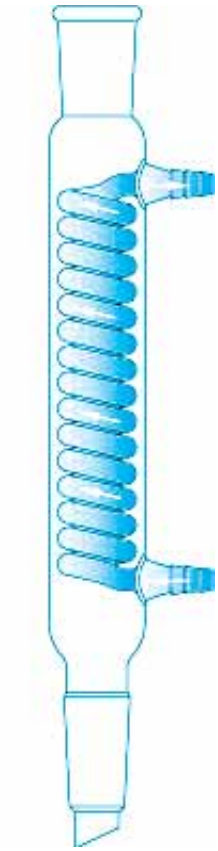


پیش از میلاد از وی باقی‌مانده است، امکان تهیهٔ نوشیدنی‌های خالص از راه تقطیر این چنین بیان می‌شود «می‌توان با تقطیر آب دریا آب آشامیدنی تهیه کرد و با این روش هر مایع دیگر، مانند شراب نیز می‌تواند به جای آب دریا مورد استفاده قرار گیرد.»

بنا به اسناد علمی، اعراب روش تقطیر را از مصریان فراگرفتند و حتی آن را نام‌گذاری کردند. جابربن حیان در قرن هشتم میلادی نام الانبیق[۵] را با معنای کنایی «آنچه پالایش شده است» برای این روش برگزید. این نام خود از یک واژهٔ یونانی[۶] گرفته شده که برای ظرف‌های گلدان مانند، با دهانه‌ای باریک، به‌کار می‌رفته است.

همزادپنداری با پیشینیان

اجداد ما متوجه بودند بخارهای گرمی که از ظرف محتوی یک مایع، خارج می‌شوند، در برخورد با یک سطح، اثری از رطوبت بجا می‌گذارند. قطعاً همین تجربه، فکر جمع‌آوری بخارها را در آنان برانگیخته است. پس برای عملی‌کردن این خواسته، طراحی ظرف‌های مناسب، برای این منظور، مورد توجه آنان قرار گرفته است. بعدها، بالون‌هایی با دهانه‌هایی باریک، شبیه منقار پرنده، طراحی شد که شیبی تند داشت. به مدت طولانی، این بالون از مواد مختلف مانند چوب، فلز (قلع و مس)، شیشه و خاک رس ساخته می‌شد و برای انجام تقطیر به‌کار می‌رفت. مولکول‌های بخارِ حاصل از تبخیر مایع درون بالون، در عبور از مسیر باریک و پیچ‌دار دهانه، با برخورد به یکدیگر گرما از دست می‌دادند و پس از سرد شدن، قطره قطره، در ظرف دیگر می‌ریختند. با گذشت زمان کیمیاگران متوجه شدند که می‌توانند با ایجاد تغییر و به‌کار بردن قطعه‌هایی جدید، کارایی این ابزار را بهبود بخشند. بنابراین، بخش زاویه‌دار و منقارمانند بالون را با فنجانکی جدا از ظرف اولیه، جایگزین کردند.



این قطعه، دماغه‌ای داشت که بخار جمع شده را به سمت ظرف جمع‌آوری کننده هدایت می‌کرد. بنابراین با طولانی‌تر شدن مسیر، بخارها فرصت بیشتری برای سرد شدن داشتند.

در سال ۱۵۲۶، پاراسلسوس از یک حمام آب‌گرم به جای گرم‌کردن مستقیم بالون با آتش استفاده

ارسطو را باید نخستین کسی دانست که با دقت در چرخهٔ دائمی آب در طبیعت، به‌طور علمی فرایند تقطیر را توضیح داده و تبخیر و تراکم را دو اصل اساسی در تقطیر، دانسته است

کرد. این کار مورد استقبال قرار گرفت زیرا از تَرَک برداشتن بالون، هنگام گرم‌شدن آن جلوگیری می‌کرد. در ادامهٔ این تغییرات، قطعه‌هایی هم برای سردسازی بهتر بخارها اختراع شد. سرانجام در سال ۱۷۷۱ کریستین ویگل[۷] خنک‌کننده‌ای اختراع کرد که مدل قدیمی همین خنک‌کننده‌های امروزی است؛ لوله‌ای درون لولهٔ دیگر که عبور دائمی آب سرد از درون لولهٔ خارجی، خنک‌کردن بخارها را که در لولهٔ درونی جریان دارند، به‌گونه‌ای کارا امکان‌پذیر می‌کند. در این خنک‌کننده‌ها، برای افزایش بهرهٔ کار، باید از یک مادهٔ درزگیر در محل اتصال بخش‌های دستگاه، استفاده می‌شد. مخلوطی شامل خاک‌رس، آرد گندم و جو برای این منظور به‌کارمی‌رفت.

رویدادهای عصر حاضر

با همهٔ تغییراتی که دستگاه تقطیر به خود دیده است از دیدگاه روش کار، دستگاه‌های امروزی اختلافی با دستگاه‌های گذشته ندارند. به‌طور کلی در استفاده از ابزارها گاهی حتی روش‌های سنتی بر شیوه‌های جدید ترجیح داده می‌شوند. برای نمونه، در اروپا هنوز هم استفاده از ظرف‌های مسی رایج است و این باور وجود دارد که مس بهترین انتخاب برای جنس این ظرف‌ها بوده است و گفته می‌شود که مس به نوشیدنی‌های تهیه شده در این ظرف‌ها مزهٔ بی‌نظیر و خاص می‌بخشد.

در آغاز قرن نوزدهم، روش‌های پیشرفته‌تر شامل از قبل گرم‌کردن مایع و بازروانی[۸] آن، توسط فرانسوی‌ها پایه‌گذاری شد. در سال ۱۸۳۰ طرح‌هایی به ثبت رسید که دستگاه‌هایی مناسب را برای واحدهای پتروشیمی فراهم می‌کرد که ویژگی قابل توجه آنها فعالیت مداوم و بدون وقفه در صنایع بود. در سال ۱۸۷۷ نیز ارنست سلوی[۹] اجازهٔ رسمی استفاده از سینی‌ها را در ستون‌های تقطیر آمونیاک دریافت کرد.

با ظهور مهندسی شیمی در پایان قرن نوزدهم، فرصت استفاده از روش‌های علمی جدید به جای روش‌های اولیه فراهم شد و توسعهٔ صنعت نفت در آغاز قرن بیستم طراحی روش‌های دقیق‌تری را زمینه‌سازی کرد. در این میان، دسترسی به رایانه‌ها و شبیه‌سازی‌ها، ستون‌های تقطیر را امکان‌پذیر کرد.

این، سرگذشت یکی از دستاوردهای انسان بود؛ دستاوردی که امروز انواع گوناگونی از آن شناخته شده است و همه، در صنایع گوناگون کاربردهایی گسترده یافته‌اند در حالی‌که، دستگاه‌هایی پیچیده آنها را عملی می‌کنند؛ دستگاه‌هایی که از طراحی هر یک از قطعات و اجزای آنها حکایت‌ها می‌توان گفت و شنید، داستانی که مقدمهٔ دست‌نیافتنی آن در گوشه‌های بسیار دور از دسترس تاریخ حیات بشر جای گرفته و از مشاهدهٔ پدیده‌ای بسیار ساده آغاز شده است با ابزاری که نقطهٔ بازگشت سازه‌های عظیمی است که در عرصه‌های صنعتی کنونی حضوری برجسته دارند.

... و این همه تکامل و پیشروی، میسر نبود جز به جادوی ارادهٔ انسان و بهره‌گیری هوشمندانه‌اش از هنر و خلاقیتی که در وجود همهٔ ما به امانت نهاده شده است. امید است که سودجستن از موهبت‌های خدادادی، در مسیری امتداد یابد که خدمت به بشریت، برپایی صلح و پاسداری از امنیت را جاودانگی بخشد.

در اروپا هنوز هم استفاده از ظرف‌های مسی رایج است و گفته می‌شود که مس به نوشیدنی‌های تهیه شده در این ظرف‌ها مزهٔ بی‌نظیر و خاص می‌بخشد

1. de-stillare
2. Zimirilim
3. Zosimos & Theosebeia
4. Memphis
5. al-ambic
6. ambix
7. Weigel, C. E.
8. reflux
9. Solvey, E.

1.www.lusiancoppers.com
2.www.alembics.co.nz/alembic-stills/history-of-distillation
3.www.vinumimporting.com/wp-super-faq/history-of-distillation
4.www.potstillmakers.com/information/geschicnte.html

تدریس بازده با تهیهٔ نوشابه!

زهرا ارزانی
معلم شیمی ناحیهٔ ۲ کرج

اشاره

روش‌های پیشنهاد شده برای تدریس درصد خلوص، در بیشتر منابع [۴-۱]، استفاده از واکنش سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید ۶ مول بر لیتر است. از آنجا که انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی با استفاده از هیدروکلریک اسید غلیظ برای دانش‌آموزان دشوار است و بخارهای این اسید می‌تواند ریه را تحریک کند و باعث سوزش چشم و پوست شود [۵ و ۶]، در این مقاله آزمایشی را پیشنهاد می‌کنیم که در تدریس بازدهٔ واکنش‌های شیمیایی، محدودکننده یا اندازه‌گیری درصد خلوص مواد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این آزمایش گاز تولید شده در آب، ظاهری مشابه نوشابه را به‌وجود می‌آورد. می‌توان از این فرصت استفاده کرد و زیان‌های نوشیدن نوشابه را نیز یادآور شد.

نوشـابه یک نوشیدنی اسـت که از ترکیب آب، مواد شـیرین‌کننده و برخی افزودنی‌های طعم و رنگ‌دهنده، تشکیل شده است. مادهٔ اصلی تمام نوشابه‌ها فسفریک اسید است. این اسید باعث اختلال در دستگاه گوارش می‌شود و کلسیم را از استخوان‌ها می‌زداید و در واقع، عامل اصلی پوکی استخوان است. مواد شیرین‌کننده و قند موجود در نوشابه، باعث چاقی می‌شوند و برای دندان‌ها زیان‌آورند.

پیش از فعالیت

● ۱/۹۲ گرم سـیتریک اسید و ۲/۵ گرم سـدیم هیدروژن کربنات را وزن کنید و آنها را در یک لولهٔ آزمایش کوچک به‌هم، بیفزایید.

● از دانش‌آمـوزان بخواهید بنا به واکنش زیر، مقدار گاز CO_2 تولید شـده در اثر واکنش ۱/۹۲ گرم سیتریک اسید را با ۲/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات محاسبه کنند (با توجه به واکنشگر محدودکننده و بازده نظری).

در اینجا عامل محدودکننده، سیتریک اسید است:

$$3NaHCO_3 + H_8C_6O_7 \rightarrow Na_3C_6O_7H_5 + 3H_2O + 3CO_2$$

۰/۰۱ mol $H_8C_6O_7$	۳ mol CO_2	۴۴ g CO_2
	۱ mol $H_8C_6O_7$	۱ mol CO_2

مقدار نظری CO_2 =۱/۳۲

روش کار

۱. در یک ارلن ۱۰۰ میلی‌لیتری تمیز، ۴۰ میلی‌لیتر آب بریزید.

۲. لولهٔ آزمایش محتوی سـیتریک اسید و سـدیم هیدروژن کربنات را در ارلن بگذارید و آنها را وزن کنید. این مقدار را در جدول زیر یادداشت کنید.

۳. ارلن را از روی ترازو بردارید و محتویات لولهٔ آزمایش را به آب درون ارلن بیفزایید.

۴. با هم‌زن، مواد را بهم بزنید تا گاز تولید شده، کاملاً خارج شود.

۵. دوباره ارلن را وزن کنید.

۶. جدول داده‌ها را کامل کرده، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

۷. علت کمتر بودن بازده عملی را نسبت به بازده نظری، در کلاس بحث کنید.

جدول داده‌های آزمایش	
وزن اولیه (ارلن و لولهٔ آزمایش حاوی مواد) A	۱۰۲/۲ گرم
وزن ارلن و لوله آزمایش بعد از خروج گاز B	۱۰۱/۵ گرم
تفاوت (A-B)=C	۰/۸ گرم
مقدار گرم CO_2 (مقدار عملی) = C	۰/۸ گرم
مقدار گرم CO_2 (مقدار نظری)	۱/۳۲ گرم
بازدهٔ درصدی	۶۱

نتیجه‌گیری

انجام آزمایش‌های سـاده در تفهیم درس شـیمی بسیار سودمند است اما باید توجه داشت تا حد امکان، از مواد بی‌خطر، استفاده شود. با توجه به نحوهٔ تنظیم، آزمایشِ واکنش سیتریک اسید و سدیم هیدروژن کربنات می‌تواند در تدریس بازده واکنش‌های شـیمیایی، واکنشگر محدودکننده یا محاسبهٔ درصد خلوص اسـتفاده شـود. گفتنی اسـت که مواد به‌کار رفته در این آزمایش و پسـماند آن، هیچ خطری برای محیط‌زیست ندارد.

۱. تام‌روسو، راهنمای آزمایشگاه شیمی، ترجمهٔ عظیمی و همکاران؛ صفحه ۴۷ تا ۴۹.

2. Glencoe Chemistry Matter and Change - Laboratory manual - McGraw-hill, ISBN 0-07-824524-9, p. 75-78.

3. Chemistry Lab Manual - Tenafly High School- p. 53-54.

4. www.ufgop.org/pdf/stoichiometry-online-activity

5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2004. Medical Management Guidelines (MMGs). Division of Toxicology, U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service: Atlanta, GA. Accessed May 6, 2004. http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg126.html

6. Safety in the School Laboratory-2001.

لوزی خطر

چهارگوش هشداردهنده در آزمایشگاه

مهدیه کوره‌پزان مفتخر، دانشجوی دکترای شیمی تجزیه
لیلا یوسفی، کارشناس ارشد شیمی آلی

چکیده

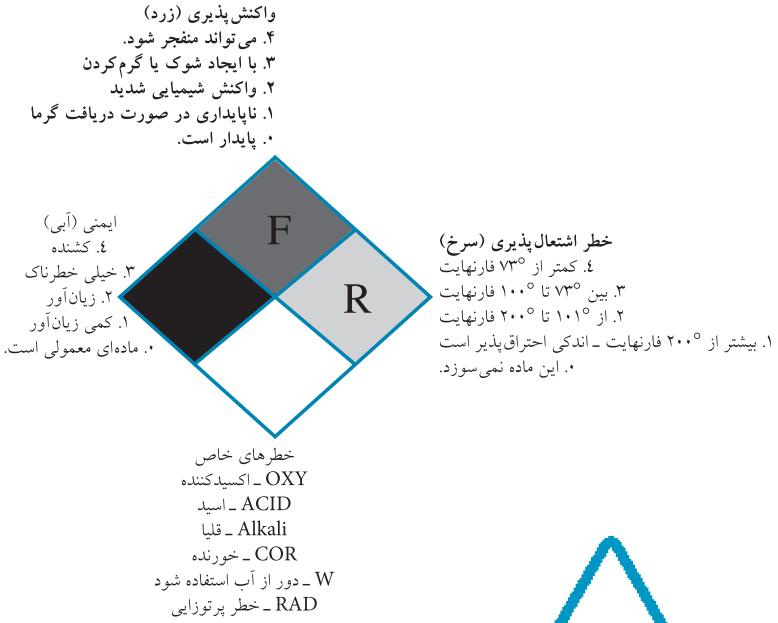
هنگامی که با مواد شیمیایی مختلف کار می‌کنیم، امکان بروز حوادث مختلف نظیر تماس پوستی، بلع، استشمام، آزاد یا ریخته‌شدن مواد در محیط وجود دارد. بنابراین بسیار مهم است بدانیم در مقابله با این حوادث چگونه باید عمل کنیم. شما ممکن است برچسب هشدار یا برچسب ایمنی را روی ظرف‌ها یا جعبه‌های حمل مواد شیمیایی دیده باشید. این برچسب‌ها اطلاعات مهمی را که باید در مورد یک مادهٔ شیمیایی بدانیم، در اختیار ما می‌گذارند.

کلیدواژه‌ها:
برچسب هشدار، برچسب ایمنی، آزمایشگاه شیمی، مواد شیمیایی

شمای لوزی شکل

همهٔ ما می‌دانیم که پیش از استفاده از مواد شیمیایی در آزمایشگاه، کارخانه یا هر مکان دیگری، نخست باید با نکات و خطرهای مربوط به آن مادهٔ شیمیایی آشنا شویم. نخستین چیزی که در این مورد به کمک ما می‌آید، برچسب‌های ایمنی یا هشدار هستند که روی ظرف مواد شیمیایی قرار دارند.

برای نشان دادن درجهٔ خطر مربوط به یک مادهٔ شیمیایی خاص، از یک شمای لوزی



شکل، شامل چند نشانه و عدد استفاده می‌شود که روی ظرف ماده قرار می‌گیرد. این شماء برای هر ماده، چهار بخش دارد که با رنگ‌های متفاوت، به این شرح کدبندی شده است:

بخش آبی رنگ: خطر سلامتی

بخش سرخ رنگ: اشتعال‌پذیری

بخش زرد رنگ: واکنش‌پذیری

و بخش سفید رنگ: اخطارهای ویژهٔ دیگر.

هر بخش به پنج سطح احتمال خطر تقسیم‌بندی می‌شود. عدد صفر، نشان می‌دهد که خطر خاصی وجود ندارد و عدد چهار برای احتمال خطر شدید است.

درجه‌های خطر برای هر کدام از این بخش‌ها به این ترتیب بیان می‌شود:

● سلامتی

درجه خطر سلامتی مواد شیمیایی براساس شکل یا حالت ویژهٔ ماده و ویژگی اصلی آن است. این درجه، باید تجهیزات محافظت شخصی موردنیاز برای کار ایمن با ماده را نشان دهد.

درجهٔ ۱. برای مواد کم‌خطر، با سمیّت کم است که علاوه بر لباس‌کار معمولی، نیاز به مراقبت کمی دارند. برای نمونه، عینک ایمنی و دستکش کافی است. این مواد، تنها تحریک‌کننده و سوزش‌آورند.

درجهٔ ۲. برای مواد خطرناک، با سمیّت متوسط است که افزون بر تجهیزات مورد نیاز برای مواد با سمیّت کم، نیاز به تجهیزات اضافی مانند عینک حفاظ‌دار، لباس‌کار، آزمایشگاه و دستگاه تهویه در محل نیز نیاز دارند.

درجهٔ ۳ و ۴. برای خطر سمیّت بالا تا شدید یا کشنده است و هر مادهٔ سرطان‌زا، جهش‌زا و ناقص‌کنندهٔ جنین را دربرمی‌گیرد. این مواد، گذشته از وسایلی که برای مواد، با سمیّت متوسط نیاز دارند، به تجهیزات خاص مانند ماسک تنفسی یا هود، محافظ برای تمام صورت، پیش‌بند لاستیکی، دستکش مخصوص،

برای نشان دادن درجهٔ خطر مربوط به یک مادهٔ شیمیایی خاص، از یک شمای لوزی شکل، شامل چند نشانه و عدد استفاده می‌شود که روی ظرف ماده قرار می‌گیرد

انبرک‌هایی برای جابه‌جا کردن مواد و وسایل نیز نیازمندند.

● اشتعال‌پذیری

خطر اشتعال‌پذیری مربوط به میزان مستعدبودن ماده برای آتش گرفتن و سوختن است. شکل یا حالت مواد و خواص آنها، میزان خطر را نشان می‌دهد.

بسیاری از موادِ خطرناک، مانند استون و بنزین، نقطهٔ اشتعال بسیار پایین‌تر از نقطهٔ انجماد دارند و اگر غلظت بخار، کافی باشد، به‌راحتی با یک جرقه، آتش می‌گیرند.

درجهٔ ۱، برای مواد با نقطهٔ اشتعال بالاتر از ۲۰۰°F است، در حالی‌که درجه‌های خطرناک‌تر ۲، ۳ و ٤ به‌ترتیب، به مواد با نقطهٔ اشتعال کمتر از ۲۰۰، ۱۰۰ و ۷۳°F مربوط می‌شوند.

خطر واکنش‌پذیری، به مقدار توانایی مواد برای آزاد کردن انرژی مربوط می‌شود. برخی مواد، بدون نیاز به کاتالیزگر، انرژی را به سرعت، آزاد می‌کنند. در حالی‌که برخی دیگر، وقتی در تماس با آب یا مواد دیگر قرار می‌گیرند، دستخوش واکنش‌های انفجاری یا فورانی شدید می‌شوند. معمولاً برای نشان دادن احتمال واکنش، در صورت گرم‌کردن یا وارد کردن شوک به ماده، از این درجه‌بندی استفاده می‌شود.

درجهٔ ۱، نشان می‌دهد که ماده، معمولاً پایدار است اما اگر گرم شود واکنش می‌دهد. درجه‌های ۲، ۳ و ٤ به‌ترتیب، نشان می‌دهند که ماده قادر به انجام واکنش شدید، گرم شدن سریع و ناگهانی، و انفجار است.

● اخطارهای ویژهٔ دیگر

فضای سفید رنگی که در پایین لوزی خطر وجود دارد برای نشان‌دادن اطلاعات اضافی دربارهٔ مادهٔ شیمیایی است. این اطلاعات، ممکن است شامل پرتوزایی ماده، مناسب بودن برای خاموش‌کردن آتش، خطرناک بودن برای پوست، استفاده از آن در ظرف‌های زیر فشار، تجهیزات محافظتی مورد نیاز یا واکنش‌پذیری غیرمعمول با آب باشد. برای نمونه، علامت معمول برای نشان دادن واکنش‌پذیری غیرطبیعی با آب، حرف «W» با یک خط بلند در مرکز آن «W» است. واژه‌های ACID (اسید)، ALK (قلیا)، COR (خورنده)، RAD (پرتو)، OXY (اکسنده)، Rad (پرتوزا)، CARC (سرطان‌زا) یا موارد اختصاری دیگر نیز ممکن است در این بخش، استفاده شوند.

1. www.nmsu.edu
2. www.mountnittany.org

اسرار ایمنی، در این برگه‌هاست

سوسن نادری
کارشناس ارشد شیمی فیزیک
و
معلم شیمی ناحیهٔ ۲ اراک

چکیده

ایمنی و سلامتی دو اصل مهم در زندگی ما هستند که بی‌توجهی به آنها، می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را برای افراد و محیط‌زیست دربرداشته باشد. یکی از راه‌های پیشگیری از خطرها، به‌ویژه برای افرادی که با مواد شیمیایی سروکار دارند، مراجعه به برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد است. این برگه‌ها، سند معتبری هستند که توسط کارخانه‌های تولیدکنندهٔ مواد شیمیایی ارائه می‌شوند و توضیحات کاملی دربارهٔ ویژگی‌های یک مادهٔ شیمیایی را دربردارند که به صورت کمّی و کیفی برای مصرف‌کنندگان گردآوری شده‌اند. در این مقاله، ضمن بررسی اطلاعات ارائه شده در برگه‌های ایمنی مواد، به نمونه‌هایی از این برگه‌ها اشاره می‌شود.

کلیدواژه‌ها: آزمایشگاه شیمی، مواد شیمیایی، خطر، ایمنی، برگهٔ اطلاعات ایمنی مواد

مقدمه

اهمیت تجربه و فعالیت‌های عملی، در درک مفاهیم علوم‌تجربی انکارناپذیر است. انجام آزمایش، نقش بسزایی در روند یادگیری فعال دارد و دروازه‌های نوآوری و به‌کار گرفتن دانش را به روی فراگیران می‌گشاید. اما انجام این فعالیت‌ها همواره با تهدید سلامتی و ایمنی در آزمایشگاه همراه است. برای نمونه، هنگام کار با مواد شیمیایی، باید به امکان بروز رویدادهایی همچون تماس مواد با پوست، بلعیدن، بوییدن یا آزادشدن این مواد در محیط توجه شود. در همین راستا باید بدانیم که در هنگام چنین رویدادهایی چگونه رفتار کنیم. برای این منظور، می‌توان به اطلاعاتی که دربرگه‌های اطلاعات ایمنی مواد[1]، گردآوری شده است مراجعه کرد. این برگه‌ها دربارهٔ خواص و آسیب‌رسانی احتمالی یک ماده، چگونگی استفادهٔ ایمن از آن و عملکرد مناسب در زمان آلوده شدن به آن را توضیح می‌دهند.

برگهٔ اطلاعات ایمنی با برچسب ایمنی تفاوت دارد

برچسب ایمنیِ یک فراورده، ممکن است دربارهٔ خطرات آن ماده اطلاعاتی دربرنداشته باشد، در حالی‌که برگهٔ اطلاعات ایمنی مواد، شامل مطالب کامل و جامعی است. در واقع، در تهیهٔ برچسب ایمنی مواد می‌توان از این برگه‌ها، به عنوان یک مرجع استفاده کرد. گفتنی است که هدف از تهیهٔ این برگه‌ها، بیان خطرهای یک ماده است که روش درستِ کار، با آن ماده را یادآور می‌شوند.

گفتنی‌های یک برگهٔ اطلاعات ایمنی

قوانین ایمنی و بهداشت، در هر کشور و صنعت متفاوت است و در نتیجه، ممکن است برگهٔ اطلاعات ایمنی متفاوتی برای یک ماده در کشورهای مختلف ارائه شود. در مجموع، مواردی به این شرح در برگه‌های یاد شده به چشم می‌خورد:

- ماده‌ای که با آن روبه‌رو هستیم
- خطرهای ماده
- چه کنیم تا از آسیب ماده، درامان باشیم
- در شرایط اضطراری چه اقداماتی باید انجام دهیم.

در واقع، هنگامی که این برگه‌ها را بررسی می‌کنیم، می‌توانیم اطلاعاتی در چهار زمینه، به‌دست آوریم که عبارت‌اند از: شناسایی، خطرها، روش‌های پیشگیری و موارد اضطراری. در ادامه، به پرسش‌هایی در هر زمینه اشاره می‌شود که با مراجعه به برگه‌های یاد شده می‌توان به پاسخ آنها دست یافت.

برای نمونه، هنگام کار با مواد شیمیایی، باید به امکان بروز رویدادهایی همچون تماس مواد با پوست، بلعیدن، بوییدن یا آزادشدن این مواد در محیط توجه شود

آ) شناسایی	ب) خطرات	پ) روش‌های پیشگیری	ت) موارد اضطراری
ـ آیا برگهٔ اطلاعات ایمنیِ ماده‌ای را که در حال کارکردن با آن هستید، در دست دارید؟ ـ آیا این برگهٔ اطلاعات ایمنی، به‌روز است؟ ـ آیا مطالب و مشخصات موجود در برگهٔ اطلاعات ایمنی، با ماده‌ای که شما دارید، سازگار است؟	ـ آیا این ماده ممکن است منفجر شود یا بسوزد؟ ـ آیا این ماده ناپایدار است؟ اگر چنین است، در چه شرایطی؟ ـ آیا این ماده با دیگر مواد شیمیایی واکنش می‌دهد؟ اگر چنین است، با کدام مواد؟ ـ آیا این ماده می‌تواند به شما آسیب برساند؟ آیا نشانه‌هایی را که هنگام آلوده‌شدن به ماده، به شما هشدار می‌دهد، می‌شناسید؟ ـ آیا دربارهٔ اثرهای آن روی سلامتی، با پزشک، مشورت کرده‌اید؟	ـ آیا حمل و نقل این ماده با توصیه‌های ویژه انجام می‌شود؟ ـ آیا شما نیاز به لباس‌های محافظ دارید؟ ـ آیا هنگام مخلوط‌کردن این ماده با دیگر مواد،نیاز به دقت خاصی است؟ ـ آیا این ماده باید در شرایط محیطی خاص، نگهداری و انبار شود؟ ـ آیا محل کار شما دارای روش‌های کنترل مهندسی است؟	ـ آیا می‌دانید هنگام آتش‌سوزی یا انفجار این ماده چه کاری باید انجام دهید؟ ـ آیا از کمک‌های اولیه، در هنگام تماس با ماده آگاهید؟ ـ آیا می‌دانید هنگام نشت ماده چه کاری انجام دهید؟ ـ آیا از محل وسایل کمکی لازم برای شرایط اضطراری اطلاع دارید و می‌دانید این وسایل چگونه باید مورد استفاده قرار گیرد؟

جدول ۱ ماهیت ماده

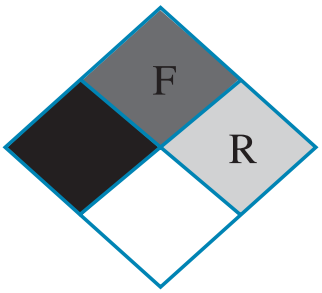
نام شیمیایی	هیدروکلریک اسید
نام‌های مترادف	هیدروژن کلرید، HCl
شمارهٔ شاخص CAS[6]	۷۶۴۷-۰۱-۰
شمارهٔ شاخص EINECS[7]	۲۳۱-۵۹۵-۷
خانوادهٔ شیمیایی	اسید معدنی
جرم مولکولی	۳۶/۴۶
فرمول شیمیایی	H-Cl

علامت‌ها و واژه‌ها

تهیهٔ برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد، به‌عهدهٔ کارخانه‌های تولید مواد است. در این برگه‌ها، علامت و واژه‌هایی وجود دارد که باید برای استفادهٔ درست از آنها معنی هر یک را بدانیم.

● لوزی خطر

این علامت، روشی تصویری برای نمایش استاندارد خواص یک ماده به کمک رنگ و عددهاست. این طرح، شامل چهار و گاهی، سه لوزی متصل به هم، در چهار رنگ متفاوت است و در هر لوزی یک عدد نوشته شده است. هر رنگ، یکی از خواص ماده را نشان می‌دهد که به یادآوری نوع خطر یا خاصیت ماده کمک می‌کند و هر عدد، نمایندهٔ درجهٔ خطر است. رنگ و عدد موجود در هر لوزی، اطلاعاتی به این قرار را در اختیار ما قرار می‌دهند:



ـ رنگ سرخ/ حرف F، آتش‌گیر بودن ماده
ـ رنگ آبی/ حرف H، تهدید بهداشت و سلامتی
ـ رنگ زرد/ حرف R، واکنش‌پذیر بودن ماده
ـ رنگ سفید مربوط به خطرهای ویژه یا حالت‌های گوناگون ماده است.

برای نمایش مقدار خطر، از درجه‌بندی صفر تا ٤، استفاده می‌شود. عدد صفر کمترین، و عدد ٤ بیشترین خطر را نشان می‌دهد.

- TLV[۲] به معنی مقدار آستانه غلظت است.
- TWA[۳] میانگین غلظت در زمان را نشان می‌دهد.
- LD50[٤] نمایانگر دوز کشندهٔ ۵۰ درصد است.
- LC50[۵] به معنی غلظت کشندهٔ ۵۰ درصد است.
- RPHRASES نشانهٔ برچسب‌گذاری خطرهای مواد شیمیایی است.
- SPHRASES نشانهٔ برچسب‌گذاری ایمنی مواد شیمیایی است.

در ادامه، برگهٔ اطلاعات ایمنی هیدروکلریک اسید، برگرفته از سایت شرکت پتروشیمی ایران، به عنوان یک نمونه آورده می‌شود. این برگه، شامل ١٦ جدول است که هر یک از آنها، اطلاعاتی دربارهٔ این ماده را دربردارند.

جدول ۲ اطلاعات عمومی، نشانه‌های ایمنی

لوزی خطر	مواد سمّی	مواد آتش‌گیر	مواد محرّک	مواد خورنده
		خطرناک برای محیط‌زیست	مواد منفجرشونده	مواد اکسنده

جدول ۳ هشدارهای ایمنی

تماس با چشم	بخارها و قطره‌های این ماده می‌تواند سبب تحریک‌های شدید، سوختگی و کوری چشم شود.
تماس با پوست	سبب تحریک‌های شدید (سرخی، درد و تاول)، سوختگی و آسیب‌های پوستی می‌شود.
بلعیدن و خوردن	سبب زخم در دهان، گلو، مری و شکم می‌شود. نشانه‌ها: دشواری در بلع، عطش، تهوع، اسهال، اغماء و مرگ.
تنفس	محلول این ماده بسیار خورنده است. اثرهای آن بستگی به غلظت و مدت تماس دارد. بخارهای آن سبب تحریک شدید بینی، زخم گلو، سرفه و دشواری در تنفس می‌شود.
خطر آتش‌سوزی	این ماده نمی‌سوزد.
انفجار	—
اثرهای زیست‌محیطی	—

جدول ۴ کمک‌های اولیه

تماس با چشم	بی‌درنگ چشم‌آلوده را به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه با آب ولرم بشویید. پلک را باز نگه دارید. به پزشک مراجعه کنید.
تماس با پوست	به سرعت، محل تماس را به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه با آب ولرم بشویید. به پزشک مراجعه کنید.
بلعیدن و خوردن	به فرد بیهوش چیزی نخورانید. در صورت هوشیاری، دهان را با آب تمیز بشویید. فرد را وادار به استفراغ نکنید. ۲۴۰-۳۰۰mL آب و سپس شیر، به وی بخورانید. اگر دچار استفراغ شد دوباره به وی آب بدهید و به پزشک مراجعه کنید.
تنفس	منبع آلوده کننده یا فرد را به هوای آزاد ببرید. نشانه‌های مسمومیت، ۴۸ ساعت پس از روبه‌رو شدن با این ماده نمایان می‌شود. به پزشک مراجعه کنید.
اطلاعات پزشکی	نشانه‌های حیاتی از جمله دمای بدن و فشار خون فرد را کنترل کنید. به پزشکیارِ نزدیک‌ترین مرکزِ کنترلِ مسمومیت، مراجعه کنید.

جدول۵ فرونشاندن آتش

خطر آتش‌سوزی	این ماده نمی‌سوزد. تماس با فلزها، گاز هیدروژن تولید می‌کند و مخلوط شدن آن با هوا، می‌تواند سبب انفجار شود.
روش مناسب فرونشاندن آتش	از افشاندن آب برای خاموش کردن آتش استفاده شود.
توضیحات دیگر	از افشاندن آب روی منبع نشت این ماده خودداری شود. برای کاهش اثر بخارهای آن، از افشاندن یا مه‌آب استفاده کنید.

جدول۶ احتیاط‌های شخصی

حفاظت از پوست	دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی بپوشید.
حفاظت از چشم	از عینک‌های مخصوص، برای مواد شیمیایی، و از انواع نفوذناپذیر آنها، در برابر گازها استفاده شود. استفاده از ماسک برای صورت نیز ضروری است.
حفاظت از بدن	دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی بپوشید.
حفاظت تنفسی	از ماسک‌های پیشنهادی مؤسسهٔ ملی ایمنی و بهداشت شغلی استفاده شود.

جدول۷ احتیاط‌های محیطی

حفاظت از محیط	تا زمانی که آلودگی کاملاً برطرف نشده، محیط را محدود کنید. تمیزکردن آن را به افراد آموزش دیده و مجهز به تجهیزات ایمنی فردی، بسپارید. محیط را تهویه کنید.
تمیزکردن محیط آلوده	مواد آلوده‌کننده را با موادی که با آن واکنش می‌دهند، جمع کنید. مواد زائد را در ظرف‌های درپوش‌دار، با برچسب مخصوص، نگه دارید. محیط را با آب شست‌وشو دهید و متوجه باشید که آب، به ظرف‌های نگهداری وارد نشود.

هنگامی که این برگه‌ها را بررسی می‌کنیم، می‌توانیم اطلاعاتی در چهار زمینه، به‌دست آوریم که عبارت‌اند از: شناسایی، خطرها، روش‌های پیشگیری و موارد اضطراری

جدول۸

دفع و بسته‌بندی مواد زائد	مواد را به آب بیفزایید و محلول را به آرامی با سدیم کربنات، یا کلسیم کربنات خنثی کنید.

علامت‌ها و واژه‌ها

تهیهٔ برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد، به‌عهدهٔ کارخانه‌های تولید مواد است. در این برگه‌ها، علامت و واژه‌هایی وجود دارد که باید برای استفادهٔ درست از آنها معنی هر یک را بدانیم.

در تهیهٔ برچسب ایمنی مواد می‌توان از این برگه‌ها، به عنوان یک مرجع استفاده کرد

لوزی خطر

این علامت، روشی تصویری برای نمایش استاندارد خواص یک ماده به کمک رنگ و عددهاست. این طرح، شامل چهار و گاهی، سه لوزی متصل به هم، در چهار رنگ متفاوت است و در هر لوزی یک عدد نوشته شده است. هر رنگ، یکی از خواص ماده را نشان می‌دهد که به یادآوری نوع خطر یا خاصیت ماده کمک می‌کند و هر عدد، نمایندهٔ درجهٔ خطر است. رنگ و عدد موجود در هر لوزی، اطلاعاتی به این قرار را در اختیار ما قرار می‌دهند:

- رنگ سرخ/ حرف F، آتش‌گیر بودن ماده
- رنگ آبی/ حرف H، تهدید بهداشت و سلامتی
- رنگ زرد/ حرف R، واکنش‌پذیر بودن ماده
- رنگ سفید مربوط به خطرهای ویژه یا حالت‌های گوناگون ماده است.

برای نمایش مقدار خطر، از درجه‌بندی صفر تا ٤، استفاده می‌شود. عدد صفر کمترین، و عدد ٤ بیشترین خطر را نشان می‌دهد.

- TLV[۲] به معنی مقدار آستانه غلظت است.
- TWA[۳] میانگین غلظت در زمان را نشان می‌دهد.
- LD50[٤] نمایانگر دوز کشندهٔ ۵۰ درصد است.
- LC50[۵] به معنی غلظت کشندهٔ ۵۰ درصد است.
- RPHRASES نشانهٔ برچسب‌گذاری خطرهای مواد شیمیایی است.
- SPHRASES نشانهٔ برچسب‌گذاری ایمنی مواد شیمیایی است.

در ادامه، برگهٔ اطلاعات ایمنی هیدروکلریک اسید، برگرفته از سایت شرکت پتروشیمی ایران، به عنوان یک نمونه آورده می‌شود. این برگه، شامل ١٦ جدول است که هر یک از آنها، اطلاعاتی دربارهٔ این ماده را دربردارند.

جدول۹ جابه‌جایی و انبار

احتیاط در جابه‌جایی	از آزاد شدن بخارهای این ماده جلوگیری کنید. از مناسب بودن تهویهٔ محیطیِ محلِ حمل‌ونقل مطمئن شوید. ماده را در بسته‌های کوچک حمل کنید. تجهیزات مناسبِ زمان آتش‌سوزی و پراکنده‌شدن مواد در دسترس باشد.
انبارداری	در محیط خشک، خنک با تهویهٔ مناسب، دور از تابش مستقیم آفتاب، گرما و منابع ایجاد آتش‌سوزی نگهداری شود. این ماده باید دور از مواد اکسنده و کاهنده باشد.
بسته‌بندی	ظرف‌ها دارای برچسب باشند. درِ ظرف‌ها بسته باشد.

جدول ۱۰ خواص فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی	مایع	چگالی	۱/۱۸ (۳۵ درصد)
شکل فیزیکی	مایع فرّار	کم‌ترین حد انفجار[۸]	اطلاعاتی در دسترس نیست.
رنگ	بی‌رنگ یا زرد کم رنگ	دمای خودآتشگیری	اطلاعاتی در دسترس نیست.
بو	بوی تندی دارد.	نقطهٔ آتشگیری	این ماده نمی‌سوزد.
pH	۱/۱ (محلول ۰/۱ مولار)، اسید قوی	نقطهٔ ذوب	-۳۵°C، (-۳۱°F)
انحلال‌پذیری در آب	حل می‌شود.	نقطهٔ جوش	۱۰۸/۶°C (۲۲۷°F)
انحلال‌پذیری در حلال‌های آلی	در الکل‌ها بسیار انحلال‌پذیر است. در اتر و بنزن حل می‌شود اما در هیدروکربن‌ها نامحلول است.	فشاربخار	۱۰۰ mmHg در ۲۰°C (۱۳/۳ کیلوپاسکال)
اطلاعات دیگر	—	گرانروی	۲ mPa.s

جدول ۱۱ اطلاعات زیست بوم‌شناختی

ملاحظات عمومی	این ماده، بیشتر کربنات‌ها را خنثی می‌کند.
رفتار در محیط‌زیست	این مورد، در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.
تجزیه‌پذیری	این مورد، در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.
اثر روی محیط آبزیان	در غلظت‌های بیشتر از ۲۵mg/L کشنده است. این ماده به دلیل ایجاد تغییر در pH آب، بسیار سمی است.

هر رنگ، یکی از خواص ماده را نشان می‌دهد که به یادآوری نوع خطر یا خاصیت ماده کمک می‌کند و هر عدد، نمایندهٔ درجهٔ خطر است

جدول ۱۲ پایداری و برهم‌کنش‌ها

پایداری	پایدار
شرایط نامناسب	شوک‌های مکانیکی، مواد ناسازگار، فلزها، گرمای زیاد، رطوبت، هوا یا آب.
مواد ناسازگار	فلزها، آمین‌ها، سدیم هیدروکسید، آلدهیدها، اپوکسیدها، مواد کاهنده و اکسنده، مواد منفجرشونده، کاربیدها، سیانیدها، سولفیدها، فسفیدها.
خطرهای ناشی از تجزیه	هیدروژن کلرید، کلر، کربن مونوکسید، گاز هیدروژن.
اطلاعات دیگر	برای بیشتر فلزها بسیار خورنده است.

جدول ۱۳ مقررات حمل‌ونقل

حمل‌ونقل هوایی	۲۳۰ kg
حمل‌ونقل دریایی	۲۳۰ kg
حمل‌ونقل با راه‌آهن یا جاده	۲۳۰ kg
اطلاعات دیگر	ماده خورنده، ۹/۲ خطرناک برای محیط‌زیست گروه طبقه‌بندی: I، III

جدول ۱۴ سم‌شناسی

مسمومیت تنفسی	غلظت کشنده ۵۰ درصد: با سرعت ۸۳۰mg/m^3 (۵۶۶۶ ppm در مدت ۳۰ دقیقه) غلظت کشنده ۵۰ درصد: با سرعت ۴۵۶۰۰mg/m^3 (۳۱۰۰۸ ppm در مدت ۵ دقیقه)
مسمومیت غذایی	دوزکشنده ۵۰ درصد: از راه دهان و در خرگوش، ۹۰۰mg/kg
مسمومیت از پوست	۰/۵ mL از محلول ۱۷ درصد این ماده، در مدت ۴ ساعت، سبب زخم و سوختگی پوست خرگوش می‌شود.
مسمومیت چشمی	محلول ۱ درصد از این ماده (۰/۲۵ نرمال)، در مدت ۲۰ ثانیه، سبب زخم در قرنیهٔ چشم خرگوش می‌شود.
اطلاعات دیگر	آستانهٔ غلظت: ۲ppm

جدول ۱۵ اطلاعات نظارتی

نمادهای خطر	کاربردهای ساده ـ خورنده
نشانه‌های خطر	R ۳۴-۳۷
نشانهٔ ایمنی	S :(۱/۲) ۲۶-۴۵

جدول ۱۶

اطلاعات دیگر	هیدروکلریک اسید، در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد از جمله: ساخت انواع مواد شیمیایی، فرآوری مواد غذایی، شست‌وشو و اسیدشویی فلزها، خنثی‌کردن ترکیب‌های قلیایی یا ضایعات فلزها، کاهش اوره.

نتیجه

همهٔ فراگیران و پژوهشگران، پیش از کار با یک مادهٔ شیمیایی، باید با آن و خطرهای احتمالی ناشی از آن، آشنایی کافی داشته باشند. آشنایی با خواص و خطرهای مواد، با مطالعهٔ دقیق برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد، امکان‌پذیر است. پیشنهاد می‌شود این برگه‌ها در آزمایشگاه‌ها در دسترس مسئول آزمایشگاه، معلمان و فراگیران قرار گیرد تا پیش از انجام کار با مواد، آن را با دقت مطالعه کنند. به این ترتیب می‌توان انتظار داشت که رویدادهای ناگوار در آزمایشگاه‌ها کاهش یابد.

جهت دسترسی به برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد، می‌توانید به نشانی وبگاه‌هایی، به شرح زیر مراجعه کنید:

- www.arkema-inc.com/msds.cfm
- www.sciencelab.com/msdsList.php
- www.msdsonline.com
- www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/nengsync.html
- www.scottecatalog.com/msds.nsf/all?Read Form http
- www.inchem.org

1. material safety data sheet
2. threshold limit value
3. time weighted average
4. lethel dose
5. lethal concentration
6. chemical abstracts service
7. european inventory of existing commercial substances
8. lower explosive limit

۱. عادل‌زاده، محمدرضا، اصول ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، انتشارات خلیج‌فارس، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۸.
2.www.ccohs.ca/oshanswers/legisl/msdss.html
3. www.icvc.ir/hndex.php
4.www.petrochem-ir.net/Cipcc_contentCfaCproductsCsbr.pdf
5. www.npchse.net/safety/msds.asp
6.www.npchse.net/safety/pdf/msds/acidonitric.pdf
7. www.calorina.com

نقش شیمی در توسعهٔ پایدار

اِی. ال. پیتر
ترجمه: زهرا شمسی
کارشناس ارشد علوم محیط‌زیست دانشگاه زنجان

چکیده

حفظ و نگهداری محیط‌زیست و منابع طبیعی، از مهم‌ترین چالش‌های انسانی در آستانهٔ قرن بیست و یکم است، در حالی که، لزوم بهبود سطح استانداردهای زندگی در کشورهای در حال توسعه، اهمیت خود را از دست نداده است. بخش صنعت و معدن، که از یک‌سو می‌تواند در بهبود استانداردهای زندگی نقش عمده‌ای داشته باشد و از سوی دیگر، می‌تواند آثار زیست‌محیطی مهمی نیز برجای گذارد، بسیار مورد توجه است. در این میان، شیمی، علمی با سابقهٔ طولانی است که به عنوان عاملی مهم در اجرای توسعهٔ پایدار به رسمیت شناخته شده است.

کلیدواژه‌ها: شیمی، توسعهٔ پایدار، محیط‌زیست

مقدمه

الگوهای توسعهٔ صنعتی که در آنها ملاحظه‌های زیست‌محیطی در نظر گرفته نشده است، الگوهایی ناپایدارند. در واقع، در سطح ملی، این تنها رشد اقتصادی نیست که باید موردنظر قرار گیرد، بلکه چگونگی این رشد نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. به تجربه ثابت شده است که می‌توان با حفظ قابلیت‌های محیط‌زیست به حرکت توسعهٔ اقتصادی شتاب داد. به این الگوی ویژه از پیشرفت، توسعهٔ پایدار گفته می‌شود. به این منظور، ابزارهای مختلفی شناخته و تعریف شده‌اند. یکی از اساسی‌ترین اصول توسعهٔ پایدار، پیشگیری از تولید یا ایجاد آلودگی، به جای مدیریت، پالایش یا خنثی‌سازی آن است. در این راستا، گسترش علم شیمی، به‌ویژه استفاده از قابلیت‌های آن در راستای تولید مواد سازگارتر با محیط‌زیست، از ابزارهای کارآمد و سودمند برای دستیابی به توسعهٔ پایدار به‌شمار می‌رود.

در علم شیمی، انقلابی سبز در حال

شکل‌گیری است که نه تنها پایداری محیط و سودبخشی را به ارمغان می‌آورد، بلکه از خطر فاجعه‌های صنعتی تا حد بسیار زیادی می‌کاهد. تولید بیشتر فراورده‌های صنعتی، براساس برهم‌کنش‌های شیمیایی صورت می‌پذیرد. در دههٔ گذشته برخی شیمی‌دان‌ها، نگرش جدید خود را متوجه تولید فراورده بدون استفاده از مواد سمّی و بدون ایجاد پسماندهای خطرناک کرده‌اند. نخستین اصل شیمی سبز، چگونگی از ایجاد پسماندهای سمّی است تا بی‌ضرر کردن آنها. یعنی، پیشگیری مهم‌تر از درمان است. در این مقاله نقش و کاربرد شیمی سبز، جهت دست‌یابی به توسعهٔ پایدار صنعتی و معدنی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

گرایش‌های مختلف در خدمت توسعهٔ پایدار

شیمی به درک و توضیح ترکیب و تغییر هر چیزی که دارای جرم و حجم باشد می‌پردازد.

سال‌هاست که این دانش، در مطالعهٔ ساختارهای کامل مولکولی در علوم و زمینه‌های وابسته به آن، همواره در حال پیشرفت بوده است. رشته‌ای همه‌جانبه مانند شیمی، می‌تواند نقش مهمی در پایداری ایفا کند. پیشینیان ما نیز در گذشته، با پرسش‌های زیادی در مورد نقش شیمی در توسعهٔ پایدار و محیط‌زیست جهانی روبه‌رو بوده‌اند.

چارلز ادوارد مونرو، رئیس پیشین انجمن شیمی آمریکا[1] در سال ۱۸۹۸ و کارشناس بین‌المللی مواد منفجره، دلیل ادامهٔ تحصیل خود را در رشتهٔ شیمی این‌گونه بیان می‌کند «شیمی، وسیله‌ای برای بهبود وضعیت بشریت و محیط‌زیست است.»

بنا به آمار، یک میلیارد کودک در جهان،

در فقر زندگی می‌کنند یعنی، از هر دو کودک موجود در جهان، یک نفر در فقر به‌سر می‌برد. ۶۴۰ میلیون نفر بدون سرپناه مناسب زندگی می‌کنند، چهارصد میلیون نفر به آب سالم، و ۲۷۰ میلیون نفر به خدمات بهداشتی مناسب، دسترسی ندارند. در سال ۲۰۰۳، مرگ‌ومیر قبل از رسیدن به سن پنج سالگی، به ۱۰/۶ میلیون نفر رسید یعنی، روزانه حدود ۲۹۰۰۰ کودک. بنا به گزارش سازمان ملل متحد، به‌طور تقریبی همهٔ مرگ و میرها ناشی از گرسنگی و بیماری است که می‌تواند با هزینهٔ ۱۹۵ میلیارد دلار در سال متوقف شود. مردم گرسنه، توانایی خرید غذای کافی برای تغذیهٔ خود را ندارند و بیماران، از عهدهٔ پرداخت هزینهٔ درمان یا اقدام پیشگیرانهٔ سادهٔ پزشکی برنمی‌آیند.

توسعهٔ پایدار، پرداختن به فقر و گرسنگی در جهان را دربرمی‌گیرد. مدت‌هاست که از شیمی برای حل این مشکل استفاده شده است. در گذشته، کشاورزی به کمک دانش شیمی پیشرفت کرده بود. بعدها، این ارتباط میان شیمی و دیگر رشته‌ها، محیط‌زیست و زندگی روزمره نیز گسترش یافت و در نتیجه، شیمی کاربردی، شیمی نفت، شیمی نانو و بسیاری از علوم میان رشته‌ای دیگر، با ارتباط دادن مفهوم شیمیایی با مشکلات اجتماعی وارد زندگی بشر شد.

هم‌اکنون، پیشرفت‌های فناوری در کشورهای در حال توسعه، با بحران روبه‌رو شده است. در حال حاضر، حتی کشورهای توسعه‌یافته، با وجود دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، آیندهٔ تاریکی دارند زیرا منابع مواد خام، به سرعت در حال مصرف است و امیدی برای تجدید دوبارهٔ آنها وجود ندارد.

آیا رویکرد کنونی ما در آموزش شیمی، هنوز هم بهترین روش آموزش جوانان است تا آنها را به عنوان شهروندان جهانی تربیت کند؟

در پاسخ این پرسش باید گفت که شیمی به جای یک بخش مجزا، باید به عنوان بخشی از رشته‌های دیگر در نظر گرفته شود. این هدف را می‌توان به کمک مفاهیم شیمیایی درآمیخته با

زیست‌شناسی، فیزیک، علوم بهداشت، ریاضیات، هنر و مشکل‌های اجتماعی به‌دست آورد. وارد کردن مفهوم جهانی‌شدن، ترکیب تنوع فرهنگی و توسعهٔ پایدار به برنامهٔ درسی، دانش‌آموزان را قادر به درک اهمیت محیط‌زیست جهانی و توسعهٔ پایدار می‌کند.

پیاده‌سازی این مفهوم بسیار دشوار است. مور[۲] می‌گوید: آموزش بین رشته‌ای چیزی است که نه شیمی‌دان‌ها و نه زیست‌شناسان، هیچ‌کدام به تنهایی نمی‌توانند انجام دهند و شاید این دشوارترین جنبه از بهبود آموزش‌وپرورش در دورهٔ کارشناسی علوم باشد.

برخی از دانشمندان برای پیاده‌سازی رویکردهای میان‌رشته‌ای، بر نیاز به آموزش تأکید کرده‌اند. ما در حال ارائهٔ آموزش مفهوم‌های شیمیایی مرتبط با رشته‌های دیگر، توسعهٔ پایدار و جهانی‌شدن در دوره‌های شیمی و آزمون‌های آزمایشگاهی هستیم که آیینه‌ای از دنیای واقعی است و بهرهٔ بالایی در تربیت دانش‌آموزانی فهیم و پژوهش‌گر دارد.

تعریف پایداری

توسعهٔ پایدار، فرایندی است که طی آن جامعه و شهروندان با در نظر گرفتن منافع محلی و جهانی یاد می‌گیرند که با تنش بین پایداری زیست‌محیطی و توسعهٔ اقتصادی خود روبه‌رو شوند.

این تعریف کلی می‌تواند با توجه به محل و موقعیت جغرافیایی، به‌طور متفاوتی، تفسیر شود. بنابراین، نوع توسعهٔ پایدار در جامعه‌های فقیر، با کشورهای توسعه یافته متفاوت است؛ در جامعهٔ نخست، توسعهٔ پایدار به معنی مبارزه با کمبود است اما در جامعه دوم، به شکل رشدِ روش‌های تجدیدپذیر، سازگار با محیط‌زیست و بهبود مداوم زیرساخت‌ها معنا می‌یابد. بنابراین برای جبران و رفع این مشکل، تلاش پیوستهٔ شیمی‌دانان، ضروری است.

یکی از اساسی‌ترین اصول توسعهٔ پایدار، پیشگیری از تولید یا پرهیز از ایجاد آلودگی، به جای مدیریت، پالایش یا خنثی‌سازی آن است

نقش شیمی‌دان‌ها در توسعهٔ پایدار چیست؟

برای پاسخ به این پرسش ما گستره‌ای از دیدگاه‌های موجود و قابل اجرا برای همهٔ بخش‌ها را پیشنهاد می‌کنیم و امیدواریم که کاربردی شوند. در مجموع، شیمی می‌تواند برای اجرای مواردی به این شرح تلاش کند:

- تغییر حالت کنونی آموزش‌وپرورش، از آموزش برپایهٔ نظم و انضباط به آموزش برپایهٔ مفهوم[۳]، CAB. برای نمونه، سرعت واکنش‌های شیمیایی، باید با کاربرد خاص ـ و نه فقط مرجع ـ در زیست‌شناسی، فیزیک، زیست‌شیمی، میکروب‌شناسی و زندگی روزمره آموزش داده شود. آزمایش‌ها باید با تأکید بر کاربردهای عملی برای داخل یا خارج آزمایشگاه‌ها طراحی شوند. مربی آموزش دورهٔ CAB با آموزش یا تدریس در آزمایشگاه‌ها و هماهنگ‌کردن فعالیت‌های آموزشی با مربی آموزشگاه، باعث پیشرفت این گروه آموزش می‌شود.
- تعیین راه‌کارهایی برای همکاری و مشارکت دانش‌آموزان در مطالعه‌های جهانی برای توسعهٔ ارزان، فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست، فناوری پالایش آب، تولید مواد غذایی و استفاده از انرژی در بخش‌های فقیر جهان. با کمک آموزش‌وپرورش، دانشگاه‌ها و دوره‌های مسافرتی به جامعه‌های فقیر، می‌توان به اطلاعات دست اول از مشکلات جوامع دست یافت و برای رفع نیازهای اساسی مردم با استفاده از مواد قابل دسترس، راه‌حل‌های شیمی و علمی پیشنهاد کرد.
- جست‌وجوی راه‌هایی برای جایگزین‌کردن مواد شیمیایی با انواع بی‌خطر و سازگار با محیط‌زیست
- سازماندهی فعالیت‌های یاد شده، برای آموزش عموم مردم و استفادهٔ مسئولانه از مواد شیمیایی خانگی که نشان دهد: شیمی زندگی است.
- آموزش دانش‌آموزان برای بهترین شیوهٔ انجام پژوهش در داخل و بیرون از آزمایشگاه و استفادهٔ مسئولانه از منابع، جهت بیشترکردن ایمنی فردی و عمومی.
- استفاده از پیشرفت‌های قابل دسترس و موجود فناوری کشورهای توسعه‌یافته، در

کشورهای در حال توسعه و توسعه‌نیافته، و ترویج رشد پایدار در یک مفهوم جهانی از طریق همکاری.

گروه شیمی باید شیمی‌دانانی را که در آغاز مسیر هستند، به کمک آموزش مفاهیم شیمیایی در چارچوب گسترده‌تر ـ شامل ادغام رشته‌ها و ترکیبی از زندگی روزانه با مشکل‌های جهانی ـ تربیت کند و در این راه، از رویکردهای میان‌رشته‌ای و کار گروهی، در توسعهٔ پایدار و محیط‌زیست جهانی بهره جوید.

این رویکرد، نیاز به محیط یادگیری نوآورانه دارد. به این منظور، باید از مطالعه‌هایی که نقش سکوی پرش را در ایجاد نوآوری دارند، حمایت کرد.

به تازگی، پیمان توسعهٔ پایدار، توسط ریاست جمهور شش کشور پیشرو در علم شیمی، و با بیش از ۳۰۰۰۰۰ عضو، به امضا رسیده است که در آن، تعهد به ترویج و توسعهٔ پایدار جهانی «از طریق فعالیت مشترک، و تشویق به استفادهٔ معقولانه از منابع، مورد توجه قرار گرفته است. در این پیمان، به نقش اساسی راه‌حل‌های شیمی در توسعه اشاره می‌شود. رئیس ACS اظهار داشته است که اگر ما برای تحقق توسعهٔ پایدار اقدام نکنیم عواقب ناشی از مقابله با بحران انرژی، مواد غذایی و آب، بسیار شوم خواهد بود.

با حمایت از مهارت‌های توسعهٔ شیمی‌دانان، پایداری سیارهٔ ما تضمین می‌شود. نقشهٔ راه‌ها و اولویت‌های همکاری، به پایداری و حمایت از منابع موردنیاز برای توسعه و استقرار فناوری در سطح جهانی کمک کرده، گردهمایی بین دانشگاه‌ها، صنعت و دولت نیز درک بهتر نقش و حمایت شیمی از پایداری و نیاز به اقدامات عملی را فراهم می‌کند.

اگرچه که مقاله‌هایی با کیفیت خوب، به صورت مجزا یا ترکیبی، در موضوع توسعهٔ پایدار و جهانی‌شدن نوشته شده است اما آنچه باید اجرا شود، مجموعه‌ای از اقدام‌های مرحله‌ای است که گروه شیمی را قادر به اجرای تغییر برنامهٔ آموزشی می‌کند. این تغییر، به منظور آغاز همکاری و برقراری رابطه با بخش‌ها و رشته‌های دیگر، برای پیاده‌سازی مفهوم جهانی‌شدن است.

برای شروع، گروه شیمی، تلاش‌های دانشگاه را برای تأسیس یک برنامهٔ تحصیلی میان‌رشته‌ای، در زمینهٔ علوم زیست‌محیطی و سیاست، رهبری و پیگیری می‌کند. این برنامه، شیمی‌دانان، زیست‌شناسان، زمین‌شناسان و دولت مردان رسمی زیست‌محیطی را گرد هم می‌آورد. این کار، توسط یک شیمی‌دان زیست‌محیطی، به عنوان کارشناسِ بازسازیِ محیط‌زیست، اجرا می‌شود. افزون بر این، گروه شیمی با بازسازی برنامهٔ درسی خود، می‌تواند نیازها و مشکل‌های خود را با کمک روش‌های مختلف و رشته‌های گوناگون برآورده کند.

از جنبه‌های منحصر به فرد این برنامه، ترتیب یک دوره سفر در سطح جهان، به جامعه‌های در حال توسعه و فقیر خواهد بود. در طول این سفر، دانش‌آموزان و دانشجویان فرصت مشاهده و بررسی مشکلات مختلفی را پیدا می‌کنند که جامعه‌ها با آن روبه‌رو هستند و برای بهبود درد و رنج مردم راه‌حل‌هایی را با استفاده از منابع موجود و قابل دسترس ارائه می‌دهند.

این برنامه با رعایت قوانین دانشگاهی ارائهٔ گزارش و گفت‌وگو بین اعضای هیئت علمی و دانشجویان به اوج می‌رسد. پس از شناسایی مسائل جامعه و پیشنهاد راه‌حل‌های احتمالی، این گزارش‌ها به مقامات مربوط ارائه می‌شود تا برای اجرای آن اقدام لازم میان دانشگاه‌ها، دولت و صنعت انجام پذیرد.

به این ترتیب، مشارکت همهٔ گروه‌های شیمی در مطالعه‌های مشابه، نه تنها شیمی را با جامعهٔ جهانی مرتبط می‌کند بلکه به دانش‌آموزان نیز فرصت می‌دهد تا به بررسی مشکلات احتمالی از طریق رویکرد چندرشته‌ای بپردازند. این همه، پایه‌ای برای اقدامات مقامات خواهد بود تا به توسعهٔ پایدار در سراسر جهان بینجامد.

توسعهٔ پایدار، فرایندی است که طی آن جامعه و شهروندان با در نظر گرفتن منافع محلی و جهانی یاد می‌گیرند که با تنش بین پایداری زیست‌محیطی و توسعهٔ اقتصادی خود روبه‌رو شوند

1. American Chemical Society
2. Moore
3. concept application based

Peter A. L. (2008). Chemistry in sustainable development and global environment. Chemical education today. 85, 1604-1606.

شیمی از نگاهی ژرف

پیامدهای ناگوار تشابه در خواص

محمود یکدل
معلم شیمی شهرستان خواف

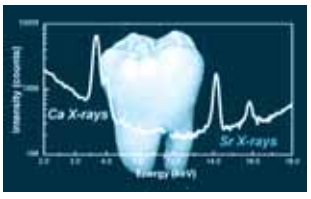
چکیده

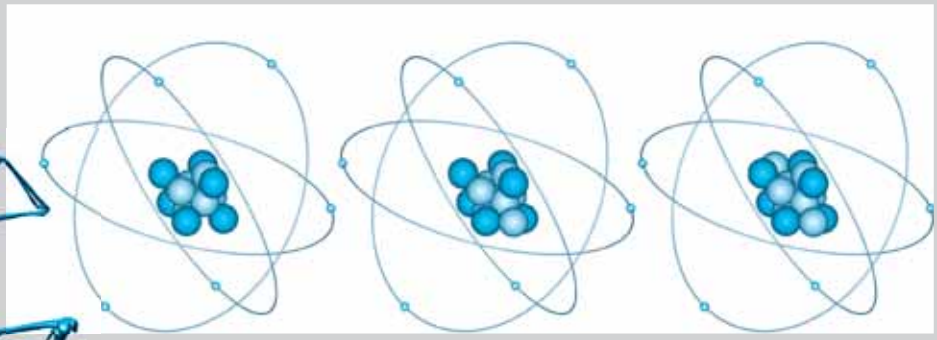
استرانسیم یک فلز قلیایی خاکی به رنگ نقره‌ای ـ زرد است. این عنصر در طبیعت به صورت دو کانی با نام‌های سلستیت (استرانسیم سولفات، $SrSO_4$) و استرونتیانیت (استرانسیم کربنات، $SrCO_3$) یافت می‌شود. استرانسیم ۹۰، مهم‌ترین ایزوتوپ پرتوزای استرانسیم است که نیم عمر آن به ۲۹/۱ سال می‌رسد و ذرات بتا نشر می‌کند. از آنجا که استرانسیم در گروه دوم جدول تناوبی، پایین کلسیم، قرار دارد خواص آن بسیار شبیه خواص کلسیم است. برای نمونه، شعاع یون Sr^{2+} خیلی به شعاع یون Ca^{2+} نزدیک است. شعاع یون کلسیم ۱/۰۶ A° و شعاع یون استرانسیم ۱/۲۷ A° است. تشابه خواص این دو عنصر نتایج و پیامدهایی دارد که دو مورد از آنها را بررسی می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: استرانسیم، ایزوتوپ، منطقهٔ زمین‌شناختی، باستان‌شناسی، پرتوزایی

استرانسیم و تعیین زادگاه انسان

بسیاری از سنگ‌ها مقدار اندکی استرانسیم دارند. نسبت ایزوتوپ‌های استرانسیم ۸۷ و ۸۶ به یکدیگر، بسته به منطقهٔ زمین شناختی[1]، متفاوت است. اغلب، در صخره‌های پیرتر، از درصد استرانسیم ۸۷ بیشتری برخوردارند.





این عنصر، از طریق آب آشامیدنی و غذاهای گیاهی وارد بدن انسان و جانوران می‌شود. چون خواص شیمیایی استرانسیم مشابه کلسیم است، استرانسیم می‌تواند در مینای دندان و استخوان‌ها انباشته شود. به این ترتیب، یک علامت شیمیایی[2] از منطقه زمین‌شناختی در بدن افرادی که در آن زندگی می‌کنند ایجاد می‌شود. ترکیب شیمیایی مینای دندان هر فرد، از زمان شکل‌گیری دندان او در دوران کودکی، تا پایان عمر وی ثابت است. بنابراین، نسبت ایزوتوپ‌های استرانسیم در مینا، با این نسبت در منطقه‌ای که فرد دوران کودکی خود را گذرانده است یکسان است. اما ترکیب استخوان طی یک دورهٔ ۷ تا ۱۰ ساله به تدریج تغییر می‌کند. از این‌رو، نسبت ایزوتوپ‌های استرانسیم در استخوان، ناحیه‌ای را که فرد، دههٔ گذشتهٔ زندگی خود را در آن سپری کرده است نشان می‌دهد. زمین شیمی‌دان‌ها و باستان‌شناسان، به کمک دستگاه طیف‌سنج جرمی و اندازه‌گیری نسبت‌های ایزوتوپ‌های ۸۷ و ۸۶ استرانسیم، هم در مینای دندان و هم در استخوان افرادی که صدها سال پیش می‌زیسته‌اند، می‌توانند تعیین کنند که آیا این افراد در دوران زندگی خود مهاجرت کرده‌اند یا نه. همچنین با این روش، تعیین دقیق محل تولد این افراد امکان‌پذیر است. داگلاس پرایس[3] باستان‌شناس، و جیم بارتون[4] زمین شیمی‌دان، برای نخستین بار این روش را در ایالت آریزونا مورد استفاده قرار دادند.

استخوان پرتوزا

یکی از پیامدهای تشابه خواص دوگونهٔ شیمیایی این است که گاهی بدن انسان، یک گونه را به جای دیگری اشتباه می‌گیرد. استخوان‌های سالم برای بازسازی خود، همواره به کلسیم نیاز دارند. کلسیم مورد نیاز در رژیم غذایی ما، در درجهٔ اول، از فراورده‌های لبنی، و سپس برخی از گیاهان، به‌ویژه سبزی‌های پهن برگ تیره رنگ، مانند اسفناج و کلم تأمین می‌شود.

استرانسیم ۹۰ که یک ایزوتوپ پرتوزاست، در ذرات پرتوزای حاصل از انفجار بمب اتمی یافت می‌شود و یکی از اجزای پسماندهای تولید شده به وسیلهٔ نیروگاه‌های اتمی به‌شمار می‌رود. استرانسیم ۹۰ منتشر شده در هواکره، سرانجام وارد آب و خاک می‌شود و می‌تواند از راه خوردن گیاهان، و نیز از راه تنفس ذرات معلق در هوا، وارد بدن ما شود. در این حال، ممکن است Ca^{2+} با یون‌های Sr^{2+} توسط بدن اشتباه گرفته شوند.

قرار گرفتن مداوم در برابر پرتوهای نشر شده توسط استرانسیم ۹۰، نه تنها به استخوان و بافت نرم اطراف آن آسیب می‌رساند، بلکه تخریب سلول‌های بنیادی را ـ که برای دستگاه ایمنی بدن ضروری‌اند ـ به همراه دارد. قرار گرفتن طولانی مدت در برابر این پرتوها منجر به افزایش خطر ابتلاء به سرطان خون و انواع دیگر سرطان می‌شود.

نسبت ایزوتوپ‌های استرانسیم در استخوان، ناحیه‌ای را که فرد، دههٔ گذشتهٔ زندگی خود را در آن سپری کرده است نشان می‌دهد

1. local geology
2. chemical signature
3. Douglas Price
4. Jim Burton

1. Burdge, Julia. "chemistry", 2rd, ed.2011, p. 286, Publisher; McGraw-Hill
2. www.archaeology.org
3. www.webelements.com/strontium
4. www.lenntech.com/periodic/elements/sr.htm
5. www.ngdir.ir/geolab/PGeoLabelements/asp?PID=38
۶. بررسی جدیدترین جدول تناوبی عناصر، نویسنده جراد چشر، ترجمهٔ میثم هدایت، انتشارات شباهنگ.

گلیسریزین

ترکیبی سودمند از ریشهٔ شیرین‌بیان

مهرزاد کازرانی
معلم شیمی و سرگروه صنایع شیمیایی ناحیهٔ ۲ شیراز

چکیده

گلیسریزین مادهٔ اصلی ریشهٔ گیاه شیرین‌بیان است که در صنایعی همچون صنایع غذایی و دارویی کاربرد فراوان دارد. شیرین‌بیان گیاهی خودرو است، اما به دلیل خواص و کاربردهای بسیار، کشت آن رواج دارد چنان‌که، استان فارس از جمله مهم‌ترین رویشگاه‌های این گیاه به‌شمار می‌رود. از این‌رو، بیشتر واحدهای تولیدی این ماده در استان فارس و همسایگان آن راه‌اندازی شده است. با این همه، هنوز هم هیچ خط تولیدی برای استخراج مادهٔ مؤثر آن، یعنی گلیسریزین در نظر گرفته نشده است.

کلیدواژه‌ها: شیرین‌بیان، گلیسریزین، گیاهان دارویی

مقدمه

بشـر از گذشـته‌های دور، بـا گیـاه شیرین‌بیان آشنا بوده است. از چهل قرن پیش، بومیان ساکن بین‌النهرین، آسـیای صغیر و جنوب آسیا به کمک ابزارهای ساده و اولیهٔ خود، ریشهٔ مقاوم این گیاه خودرو را از خاک بیرون می‌آوردند.

سـومریان، بابلیـان، آشـوریان، مردمـان چیـن و هنـد، بـه ارزش ایـن گیـاه آگاه بودنـد چنان‌کـه، در چیـن باسـتان اسـتفاده از شـیرین‌بیان را عامـل افزایـش طـول عمـر می‌دانسـتند. در یونـان، از شـیرین‌بیان بـه عنـوان داروی ضدتنگـی نفـس اسـتفاده می‌شـد و در درمـان زخم‌هـا از ایـن گیـاه، همـراه بـا عسـل بهره‌هـا می‌بردنـد. در ایـران نیـز ابوعلی سینا برای نخستین بار، از شیرین‌بیان برای درمان قولنج و درد معده استفاده کرد.

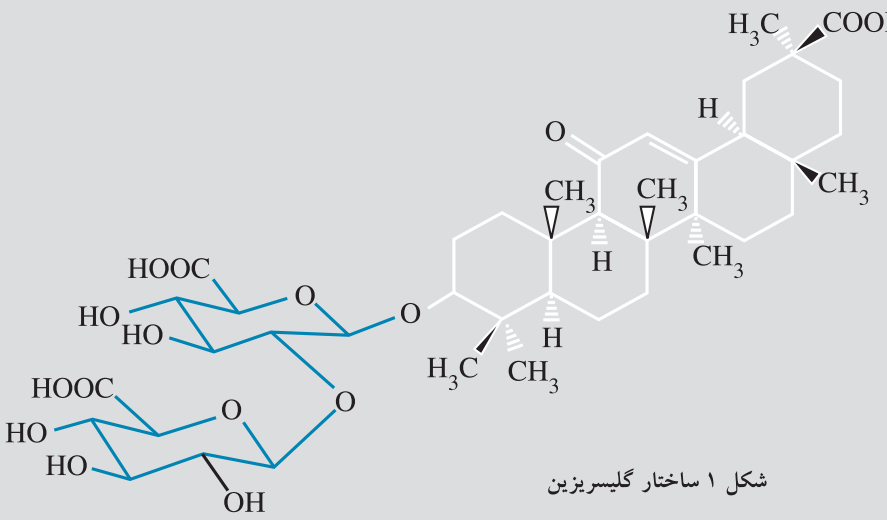
شـیرین‌بیان، گیاهی علفی و پایاست که ساقه‌هایی به طول نیم تا یک متر دارد. ریشهٔ اصلی و مستقیم این گیاه را ریشـه‌های فرعی همراهی می‌کنند. از این‌رو، باقی‌ماندن ریشه‌های فرعی پس از بیرون آوردن ریشـهٔ اصلی، رشد دوبارهٔ این گیاه را در پی خواهد داشت. شیرین‌بیان، گیاهی خودرو است اما به علت ارزش غذایی و اثرهای درمانی، کشت آن متداول است. جنوب اروپا تا آسیای مرکزی از رویشگاه‌های اصلی آن به‌شـمار می‌روند. در ایران نیز در مناطق نیمه‌گرمسـیری و مسیر رودهایی که دستخوش طغیان می‌شوند مانند استان‌های فارس، خراسان، گیلان، کرمانشاه و مرکزی می‌روید.

شـیرین‌بیان، بویی مشخص و مزه‌ای شـیرین دارد. در تابستان، گل می‌دهد و فصلِ برداشتِ ریشه‌های آن در ماه‌های مهر و آبان فرا می‌رسد. در سومین سال رویش، مقدار مادهٔ اصلی این گیاه در ریشـهٔ آن به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

نام شیمیایی این ترکیب، گلیسریزین است.

گلیسریزین

ایـن ترکیب یـک گلیکوزیدتری‌ترپن، بـا فرمـول مولکولـی $C_{42}H_{62}O_{16}$، و جرم مولکولـی ۸۲۲/۹۲g اسـت. سـاختار این ترکیب، وجود یک مولکول گلیسـریزیک اسـید (بـا رنـگ سـفید) و دو مولکـول گلوکورونیک اسـید (با رنـگ نارنجی) را نشان می‌دهد، شکل ۱.



شکل ۱ ساختار گلیسریزین

گلیسریزین ماده‌ای شیرین است. بلورهای آن در دمای ۲۰۵°C ذوب می‌شوند و به رنگ قهوه‌ای درمی‌آیند. با گرم‌کردن این ماده می‌توان به راحتی آن را در آب، الکل رقیق و استیک اسید حل کرد.

اثرهای درمانی گلیسریزین

درمان بیماری هپاتیت «ب» به کمک گلیسریزین، با موفقیت همراه بوده است و بنابر نتایج آزمایشگاهی، این ماده می‌تواند رشد برخی ویروس‌ها، از جمله ویروس ایدز را کنترل کند. همچنین در جلوگیری از رشد توده‌های سرطانی نیز مؤثر بوده است. اثرهای ضدالتهاب و ضدحساسیت آن نیز ثابت شده است.

کاربردها

شیرین‌بیان به عنوانِ گیاهی برخوردار از مادهٔ گلیسریزین، در صنایع گوناگون از جمله صنایع غذایی و دارویی، کاربرد گسترده دارد.

در طب سنتی، از شیرین‌بیان در درمان سرفه و بیماری‌های ریه، گوارش نامناسب غذا، رفع تب‌های مزمن و تشنگی استفاده می‌شد. امروزه این ماده، به عنوان ترکیبی خلط‌آور در تهیهٔ شربت‌های سینه کاربرد دارد و به دلیل برخورداری از بویی خوش، به داروهای ضدتهوع افزوده می‌شود. ملایم و مناسب‌کردن مزهٔ برخی از داروها و نیز جذب رطوبت از قرص‌ها، از دیگر کاربردهای شیرین‌بیان در صنایع دارویی است. در مجموع، داروهای حاوی این ماده، خلط‌آور، مسکن و ضدزخم معده هستند و از اثر قوی استروژن موجود در آن نیز برای درمان بیماری‌های زنان بهره می‌گیرند.

چنان که اشاره شد گلیسریزین مزهٔ شیرینی دارد. این ماده از شکر نیز شیرین‌تر اما، کم‌کالری‌تر است. بنابراین در صنایع غذایی از شیرین‌بیان در تهیهٔ انواع کنسروها و سس‌ها به عنوان شیرین‌کننده استفاده می‌شود. در تولید آدامس و نوشابه نیز شیرین‌بیان نقش یک طعم‌دهندهٔ مناسب را بازی می‌کند. همچنین، به عنوان ماده‌ای نگهدارنده و پاداکسنده، یکی از افزودنی‌های رایج مواد غذایی به‌شمار می‌رود.

حضور این ماده به همین دو صنعت محدود نمی‌شود چنان‌که، در صنعت تولید رنگ‌مو، تهیهٔ شامپو و مواد آرایشی و نیز جهت ایجاد بو، طعم و رطوبت در انواع تنباکو و سیگارها کاربرد دارد. این ماده به عنوان یک عامل تولید کف در صنایع گوناگون، از جمله تهیهٔ آب‌جو به مصرف می‌رسد.

مصرف بیش از اندازهٔ شیرین‌بیان ممکن است در سامانهٔ جذب و دفع سدیم و پتاسیم در بدن، اختلال ایجاد کند

توجه؛ به اندازه مصرف کنید

مصرف بیش از اندازهٔ شیرین‌بیان ممکن است در سامانهٔ جذب و دفع سدیم و پتاسیم در بدن، اختلال ایجاد کند که خود می‌تواند به افزایش فشارخون و تغییر در تعادل الکترولیتی بدن بینجامد.

واحدهای تولیدی در کشور

از آنجا که استان فارس مهم‌ترین رویشگاه گیاه شیرین‌بیان به‌شمار می‌رود، بیشتر واحدهای تولیدکنندهٔ این ماده، در شکل گَرد و عصاره، در این استان و همسایگان آن از جمله، استان

کهکیلویه و بویراحمد قرار دارند. بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترینِ این واحدها، شرکت سهامی خاص تولید و صادرات ریشمک است که از سال ۱۳۲۷ تا ۱۳۵۰، ریشهٔ شیرین‌بیان را بسته‌بندی و صادر می‌کرد. پس از آن، به کمک دستگاه‌های پیشرفته، امکان تولید گرد و عصارهٔ این گیاه فراهم شد. در اوایل دههٔ ۵۰، شرکت شیرین دارو در شیراز و یک واحد تولیدی دیگر در اهواز، به مجموعهٔ تولیدکنندگان فراورده‌های این گیاه پیوستند. هم اکنون واحدهایی در مکسینا در فسا، آسه در یاسوج و گلباغ غرب در کرمانشاه، در این زمینه فعالیت‌های مشابهی دارند.

به هر حال، در کشور ما استخراج گلیسریزین از گیاه شیرین‌بیان، چندان توسعه نیافته است و علت آن، عدم آگاهی لازم از خواص این ماده، در دسترس نبودن فناوری‌های مورد نیاز و نگرانی از به‌صرفه نبودن عملیات استخراج بوده است. در حالی‌که هنوز خط تولیدی ویژه‌ای برای استخراج گلیسریزین تعریف و راه‌اندازی نشده، صادرات این گیاه همچنان رونق خود را حفظ کرده است. به هر حال روش‌هایی به این منظور شناخته شده است که به آنها اشاره می‌شود.

استخراج و جداسازی

دو روش اصلی برای جداکردن گلیسریزین از شیرین‌بیان مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- روش استخراج با ورود یک حلال[1] که در آن با وارد کردن حلال‌هایی هم‌چون الکل یا استون، این ماده از محلول شیرین‌بیان در آب خارج می‌شود و به حلال‌های یاد شده راه می‌یابد در حالی‌که، ناخالصی‌ها را به صورت رسوب، بجا می‌گذارد.
- روش استخراج با خارج شدن یک حلال[2]. در این روش گلیسریزین موجود در محلول، به کمک حلالی هم‌چون سولفوریک اسید یا هیدروکلریک اسید رسوب می‌کند و از محیط خارج می‌شود.

ملایم و مناسب کردن مزهٔ برخی از داروها و نیز جذب رطوبت از قرص‌ها، از دیگر کاربردهای شیرین‌بیان در صنایع دارویی است

سومریان، بابلیان، آشوریان، مردمان چین و هند، به ارزش این گیاه آگاه بودند چنان که، در چین باستان استفاده از شیرین‌بیان را عامل افزایش طول عمر می‌دانستند

1. Solvent in
2. Solvent out

۱. گیاهان دارویی، دکتر علی زرگری، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ۱۳۶۰.

۲. شیرین‌بیان یکی از شگفتی‌های طبیعت، حسین کمالی سروستانی، سازمان برنامه و بودجه استان فارس، ۱۳۷۰.

3. James, J. S. Licorice, Glycyrrhizin and AIDS/ ARC. AIDS Treatment News. San Francisco, 984.

4. Takahara, T; Watanable, A. Effect of glycyrrhizin on hepatitis B surface antigen, J. of Hepatology,, 1994.

آفت‌کشی که به عدالت رفتار می‌کند!

بررسی مواد شیمیایی و اثرهای سمی قرص برنج

دکتر سیدعبدالله موسوی‌پور
عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران
مریم غلامرضایی ساروی
معلم شیمی ساری

چکیده

قرص برنج، با نام شیمیایی آلومینیم فسفید، ترکیب زیان‌باری است که جهت جلوگیری از آفت‌زدن در انبارها، به برنج افزوده می‌شود. این ماده در واکنش با اسید معده، گاز سمّی فسفین را آزاد می‌کند. در این مقاله، اثرهای سمّی و زیان‌بار قرص برنج بر بدن انسان بررسی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: مسمومیت، قرص برنج، فسفین

مقدمه

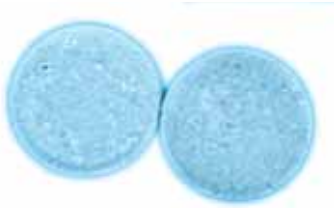
امروزه از سم‌های گیاهی، جهت دفع آفت‌ها، به‌طور گسترده استفاده می‌شود. در این میان، فسفیدهای فلزی جهت جلوگیری از فعالیت حشره‌ها، به‌ویژه در بخش‌های شمالی کشور، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این زمینه، فسفیدهای آلومینیم، روی، منیزیم و کلسیم به علت ارزان بودن و اثربخشی فراوان در نابودی حشرات و جوندگان مزاحم، کاربردهای گسترده یافته‌اند. هنگام انبارکردن برنج، آلومینیم فسفید در شکل قرصِ برنج به این فراورده افزوده می‌شود. تاکنون، گزارش‌های فراوانی دربارهٔ اثرهای سمّی این ماده، در نتیجهٔ مصرف ارائه شده است اما سازوکار اثر آن، چندان مورد بررسی قرار نگرفته است. در کشور ما فسفیدهای آلومینیم و روی، پس از مواد مخدر، به‌ویژه در استان مازندران از شایع‌ترین علت‌های مسمومیت به‌شمار می‌روند. [۱] بنا به یک مطالعهٔ دیگر، از هر ۳۴۹ مورد مرگ ناشی از مسمومیت با عوامل شیمیایی، ۲/۶ درصد آن از آلومینیم فسفید یا قرص برنج ناشی شده است. [۲]

در کشور ما فسفیدهای آلومینیم و روی، پس از مواد مخدر، به‌ویژه در استان مازندران از شایع‌ترین علت‌های مسمومیت به‌شمار می‌روند

خواص فیزیکی و شیمیایی قرص برنج

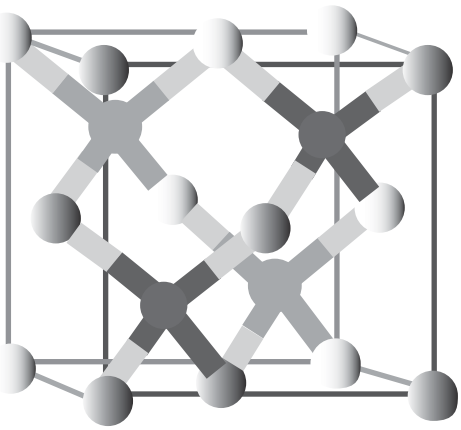
قرص برنج با نام‌های سلفوس[1]، فوس توکسین[2] و آلومینیم مونوفسفید در دسترس قرار دارد. این ماده با بلورهایی به رنگ زرد یا خاکستری، به صورت قرص یا گرد موجود است، بویی شبیه به سیر یا ماهی فاسد شده دارد و از انحلال‌پذیری بالایی در آب و الکل برخوردار است. جرم مولی ۵۸g/mol دارد و چگالی آن به ۲/۴۲ g/cm^3 می‌رسد. در دمایی بالاتر از ۱۰۰۰°C ذوب می‌شود و از دمای اشتعال حدود ۸۰۰°C برخوردار است. برخلاف جذب خوراکی و تنفسی زیادی که دارد، از راه پوست، جذب بدن نمی‌شود.

در ایران دو نوع قرص برنج وجود دارد. در یک نوع آن که مصرف خانگی دارد، هیچ فسفید فلزی‌ای موجود نیست. این قرص تنها شامل عصارهٔ سیر، سدیم کلرید، تالک و نشاسته است و اثرهای سمّی ندارد. نوع دیگرِ قرص برنج که با نام تجاری فوس توکسین عرضه می‌شود، ۳g وزن دارد و شامل آلومینیم فسفید، اوره، و آمونیوم کاربامات است. هنگامی که این قرص در تماس با آب یا اسیدمعده قرار می‌گیرد گاز فسفین، آمونیاک و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در عمل، از واکنش یک قرصِ ۳ گرمی، حدود ۱g گاز فسفین تولید می‌شود و این در حالی‌است که دوزکشندهٔ آلومینیم فسفید، در یک انسان بالغ به وزن متوسط ۷۰kg، در حدود ۰/۵g برآورد شده است.



$$AlP(s) + 3H_2O(l) \rightarrow Al(OH)_3(s) + PH_3(g)$$
$$NH_2COONH_4(s) \rightarrow 2NH_3(g) + CO_2(g)$$

همه فسفیدهای فلزی در واکنش با آب، توانایی تولید گاز سمّی فسفین را دارند. این ماده با فرمول PH_3 و جرم مولکولی ۳۴g/mol، گازی بی‌رنگ و آتشگیر است که چگالی ۱/۵۲ g/L دارد و در غلظت ۲ppm، از بویی مشخص برخوردار است. در واقع، وجود ناخالصی‌هایی از نوع دی‌فسفین (P_2H_4)، متان، آرسین و هیدروژن، به این ماده، بویی محسوس می‌بخشند.



ساختار بلوری آلومینیم فسفید

اثرهای سمّی

خوردن آلومینیم فسفید، با ۵۰ تا ۹۰ درصد احتمال مرگ همراه است. در پی تماس این ماده با اسیدمعده و تولید گاز فسفین، این ماده با آنزیم‌ها و پروتئین‌های بدن وارد واکنش می‌شود و در رفتار آن‌ها اختلال ایجاد می‌کند. سازوکار دقیق این گاز چندان شناخته شده نیست. آبکافت‌های فسفیدهای فلزی روشی است که بدن انسان برای دفع این مواد در پیش می‌گیرد اما در این جریان، گاز سمّی فسفین تولید می‌شود. این گاز به سرعت از طریق ریه‌ها جذب می‌شود و سپس مقدار آن در خون و کبد فزونی می‌یابد. نتیجهٔ سوخت‌وساز این گاز، تولید هیپوفسفیت و دفع آن از راه ادرار است.

گاز فسفین اثرهای تخریبی مستقیم بر رگ‌های خونی و غشای گلبول‌های سرخ خون دارد. این گاز بر عملکرد میتوکندری‌ها در سلول‌های قلب و ریه دخالت می‌کند و مانع از ساخته شدن آنزیم‌هایی همچون سیتوکروم اکسیداز می‌شود. این تغییرات در ماهیچهٔ قلب سبب اختلال نفوذپذیری سلول‌ها نسبت به یون‌های سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم می‌شود و پتانسیل غشایی سلول‌ها را تغییر می‌دهد که به ایست قلبی می‌انجامد. از آن‌جا که فسفین در ایجاد رادیکال‌های آزاد نقش برجسته‌ای دارد، دستگاه‌هایی که نیاز به اکسیژن بیشتری دارند نسبت به اثرهای سمّی این گاز حساسیت بیشتری از خود نشان می‌دهند. قلب، کبد، ریه، کلیه و مغز از این جمله‌اند.

آبکافت فسفیدهای فلزی، روشی است که بدن انسان برای دفع این مواد در پیش می‌گیرد اما در این جریان، گاز سمّی فسفین تولید می‌شود

بلعیدن قرص برنج، پیامدهایی به این شرح دربردارد: تحریک شدن دستگاه گوارش، اختلال‌های قلبی ـ عروقی، افت فشار خون، شوک، اِدِم ریه‌ای، آسیب کلیه و کبد، افت تعداد پلاکت‌ها، تشنج و سرانجام مرگ تا ۷۲ ساعت پس از زمان مصرف. تنفس یکباره و فراوان فسفین موجب سردرد، سرگیجه، سرفه همراه با خلط سبزرنگ، اختلال در صحبت‌کردن و حرکت، تهوع و استفراغ، معده درد، اسهال و احساس خستگی می‌شود. تنفس این گاز به‌طور مداوم نیز کاهش اشتها و وزن، کم‌خونی، پوکی استخوان، درد دندان و ورم فک را در پی خواهد داشت.

تشخیص

با بررسی هوای بازدم می‌توان وجود گاز فسفین در بدن را تشخیص داد. هم‌چنین بررسی مواد موجود در استفراغ یا مواد حاصل از شست‌وشوی معدهٔ فرد نیز در این زمینه مؤثر است. اما نمونهٔ ادرار را تنها می‌توان جهت ردیابی هیپوفسفیت ـ مادهٔ حاصل از سوخت‌وساز فسفین ـ به کار برد و چون این گاز به سرعت، اکسایش می‌یابد اندازه‌گیری آن در ادرار امکان‌پذیر نیست. در ادامه، به برخی روش‌های آزمایشگاهی دیگر، اشاره می‌شود.

نمونه‌برداری از بافت کبد

این روش می‌تواند نمونه‌های مناسبی را پس از فوت، و جهت تعیین علت مرگ، فراهم کند. در این موارد، مقداری از بافت کبد در محیط

اسیدی گرما داده می‌شود تا گاز فسفین موجود در آن جدا و بررسی شود.

رنگ‌سنجی

در این روش از یک شناساگر مانند محلول نقره نیترات ۰/۱ نرمال، استفاده می‌شود که در صورت وجود گاز فسفین، با آن واکنش می‌دهد و تشکیل رسوب نقره، به رنگ سیاه یا خاکستریِ تیره، گواهی بر وجود این گاز خواهد بود:

$$PH_3(g) + 4H_2O(l) + 8AgNO_3(aq) \rightarrow 8Ag(s) + 8HNO_3(aq) + H_3PO_4(aq)$$

به عنوان شناساگری دیگر می‌توان از جیوه II کلرید در محیط اتانول، یا پتاسیم پرمنگنات ۰/۱ نرمال و دی‌اتیل دی‌تیوکاربامات نقره ۰/۵ درصد استفاده کرد. در این حال نیز، گاز فسفین در واکنش با این شناساگرها، رنگی مشخص تولید می‌کند.

پتانسیل‌سنجی

این روش، یک آزمون نیمه‌کمّی جهت تعیین مقدار گاز فسفین است. معادلهٔ واکنش این گاز با جیوه کلرید، به این قرار است:

$$PH_3(g) + 3HgCl_2(aq) \rightarrow P(HgCl)_3(aq) + 3HCl(aq)$$

انجام این واکنش با ایجاد تغییر در پتانسیل اکسایش ـ کاهش سلول و رسانایی الکتریکی آن همراه است. تیترکردن HCl حاصل از این واکنش با محلول استاندارد سدیم هیدروکسید نیز می‌تواند جهت تعیین مقدار گاز فسفین به‌کار رود.

کروماتوگرافی گازی

این روش از حساس‌ترین و دقیق‌ترین روش‌های بررسی گاز فسفین به‌شمار می‌رود که البته وقت‌گیر است و به دستگاه‌های گران‌قیمت، نیاز دارد.

درمان مسمومیت‌های شدید

پس از مشاهدهٔ نشانه‌های مسمومیت با فسفین، باید فرد را به هوای آزاد برد و در صورت هشیار بودن، وی را وادار به استفراغ کرد. این کار و شست‌وشوی معده با آب، در ساعت‌های اولیهٔ مسمومیت می‌تواند اثربخش باشد.

از آنجا که اسیدمعده، سرعت تبدیل آلومینیم فسفید را به گاز فسفین افزایش می‌دهد، رقیق‌سازی آن، به کمک محلول سدیم بیکربنات نیز بسیار مؤثر است. در برخی گزارش‌ها، استفاده از روغن نارگیل نیز سودمند شناخته شده است. به نظر می‌رسد این ماده که دارای اسیدهای چرب سیرشده است، از آزاد شدن گاز فسفین جلوگیری می‌کند.

اگر در مدت ٦ ساعت پس از آلوده شدن به آلومینیم فسفید، نشانه‌های مسمومیت مشاهده نشود، احتمالاً مشکلات قلبی و ریه‌ای شدیدتر خواهد بود. اگر بیمار پس از ۳ روز زنده بماند، معمولاً بهبود خواهد یافت. بیش‌تر مرگ و میرها در ٢٤ ساعت نخست، پس از مصرف آلومینیم فسفید روی می‌دهد و این مدت، بستگی به مدت زمان تماس، سرعت تشخیص مسمومیت و اقدام به درمان نیز دارد. بیمارانی که پس از ٢٤ ساعت زنده می‌مانند، پس از ٤ ماه به حالت طبیعی باز می‌گردند.

نتیجه‌گیری

همچون دیگر مواد شیمیایی، میانِ سودمندی یا زیان‌بار بودن قرص برنج، مرز ظریفی وجود دارد و چنانکه گفته شد این آفت‌کش در برابر انسان و حشره‌های مزاحم به گونه‌ای عادلانه رفتار می‌کند و انسان را از اثرهای سمّی خود بی‌بهره نمی‌گذارد. از آنجا هیچ پادزهری برای این ماده وجود ندارد، به نظر می‌رسد ضمن اینکه بهترین راه پیش‌گیری از مسمومیت‌های ناشی از قرص‌های برنج، آگاهی دادن به عموم است، دشوار بودن دسترسی به این ماده نیز می‌تواند سودمند باشد.

همهٔ فسفیدهای فلزی، در واکنش با آب، توانایی تولید گاز سمّی فسفین را دارند

1. clephos
2. phostoxin

1. Moghaddamnia AA, Abdollahi M. An epidemiological study of poisoning in northern Islamic Republic of Iran.. East Mediaterr Health J 2002, 8(1). 88-94.
2. Jalali N. et al. Epidemiological survey of poisoning in mortality in Tehran during 1997-1998. Toxicol Lett 2000, 116, 84.
3. Phosphine, Poisindex, Micromedex Healthcare Series, Vol. 120, Thomson Healthcare Inc.
4. Cienki JJ et all. Non-anticoagulant rodenticides. Clinical toxicology, 1st ed.
5. Haddad LM et al. Clinical management of poisoning and drug overdose, 3rd ed, Philadelphia, W.B. Saunders Co 1998, pp. 872-3.
6. Sepaha GC et al. Acute aluminum phosphide poisoning. J Indian Med Assoc 1985, 83(11), 378-9.
۷. شاهین شادنیا، مروری بر سم‌شناسی قرص برنج، مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۳۸۵، دوره هشتم، شماره ۵، صفحه ۶۳-۵۳.

آیا می‌دانید که...

رازشگفتی درمقیاس نانو

چرا در ابعاد نانو، خواص تغییر می‌کنند؟

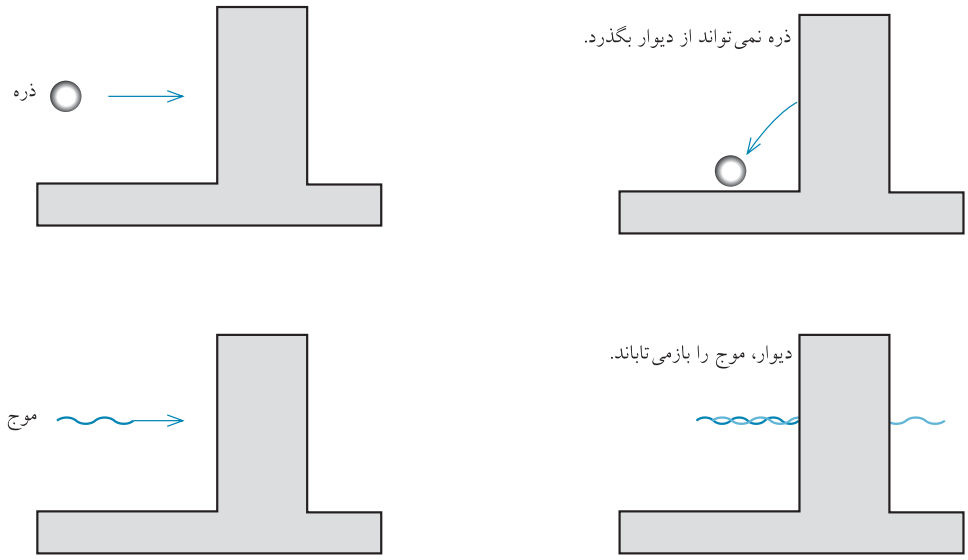
اشکان کریمی

امروزه عنوان «فناوری نانو» را در عرصه‌های مختلف علمی بسیار می‌شنویم و هر روز از پیشرفت‌های شگفت‌آوری که به یاری این دانش میان رشته‌ای صورت گرفته است باخبر می‌شویم. آنچه این فناوری را تا این اندازه در خلق دستاوردهای شگفت‌انگیز مطرح کرده، تغییر بسیاری از خواص مواد در ابعاد نانومتری (۱nm-۱۰۰nm) آنهاست. در اصل، فناوری نانو، فهم و به‌کارگیری خواص جدیدی از مواد و سامانه‌هایی در ابعاد یاد شده است که اثرهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی نسبت به ابعاد بزرگ‌تر از خود نشان می‌دهند. در ادامه، به علت‌های تغییر خواص مواد در ابعاد نانو، می‌پردازیم.

تغییر واکنش‌پذیری

طلا و پلاتین دو فلز نجیب هستند که از واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی برخوردارند. اما همین دو عنصر، به اندازه‌ای در ابعاد نانومتری واکنش‌پذیر می‌شوند که از آنها می‌توان به عنوان کاتالیزگر بهره برد. همچنین آلومینیم که در ابعاد عادی واکنش‌پذیری چندان بالایی ندارد، در حالت نانومتری در هوا شعله‌ور می‌شود، بنابراین از آن در سوخت موشک استفاده می‌شود. دلیل این افزایش در واکنش‌پذیری چیست؟

نخستین علت را باید در قوانین مکانیک کوانتومی جست‌وجو کرد. ابعاد نانومتری تقریباً مرز میان دو محدوده است که در یکی قوانین نیوتونی، و در دیگری قوانین کوانتومی حکومت می‌کند. از همین‌رو، در بیشتر پدیده‌های مربوط به مقیاس نانو، قوانین فیزیک کلاسیک کارایی لازم را ندارند بلکه از مبانی فیزیک کوانتومی پیروی می‌کنند. چنانکه می‌دانیم، در واکنش‌هایی که در مقیاس عادی رخ می‌دهند، برای تولید فراورده‌ها، واکنش‌دهنده باید سدّ انرژی فعال‌سازی را پشت سر بگذارد. این مسئله باعث می‌شود که بسیاری از واکنش‌ها در دما و فشار عادی روی ندهند یا به کندی انجام شوند. این مسئله در مقیاس نانو شکل دیگری به خود می‌گیرد. در مکانیک کوانتومی، الکترونی که انرژی کافی ندارد، می‌تواند از این سدّ انرژی گذر کند. این اثر که به عنوان اثر تونلی معروف است، با تکیه بر خصلت موجی ـ ذره‌ای الکترون و با این فرض توضیح داده می‌شود که الکترون‌ها در فضا، مکان مطمئنی ندارند؛ بلکه موقعیت آنها براساس احتمال بیان می‌شود. به این ترتیب، الکترون می‌تواند از سدّ انرژی عبور کند و برای این عبور، داخل سدّ انرژی تونل می‌زند، شکل ۱. پس در مقیاس نانو، بسیاری از واکنش‌هایی که انرژی لازم برای گذر از تپهٔ انرژی را ندارند، می‌توانند انجام شوند و بدین صورت است که واکنش‌پذیری در ابعاد نانو افزایش می‌یابد.



شکل ۱: اثر تونلی

هرچه ذره‌ای به ذره‌های کوچک‌تر تقسیم شود، مساحت کل و سطح تماس آن با محیط، افزایش می‌یابد

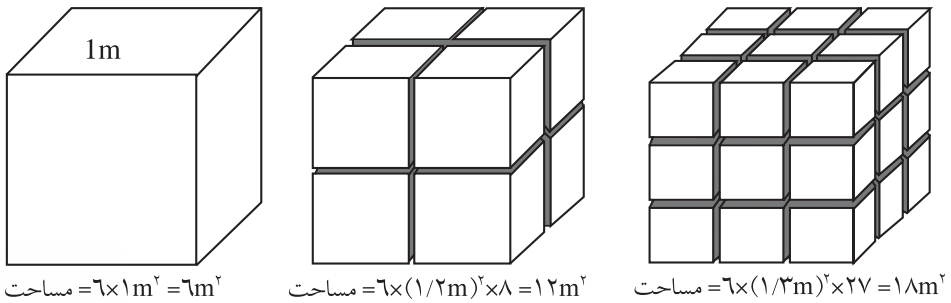
علت دوم افزایش واکنش‌پذیری، در افزایش مساحت کل نهفته است. یک مکعب به ضلع یک متر را تصور کنید. مساحت کل این مکعب $6m^2$ است:

مترمربع ۶=۶×(۱×۱)=۶× مساحت یک وجه = مساحت کل مکعب

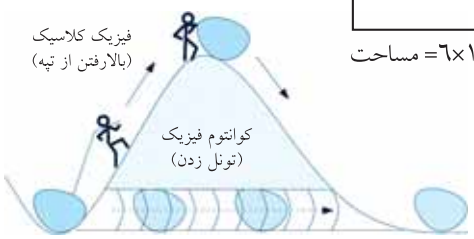
حال اگر این مکعب را از هر ضلع به دو قسمت تقسیم کنیم، ۸ مکعب جدید به ضلع ۰/۵ متر به‌دست می‌آید که مجموع مساحت کل آنها برابر $12m^2$ است:

مترمربع ۱۲=۸×(۶×۰/۵×۰/۵)=مساحت کل مجموع ۸ مکعب حاصل شده

دلیل این افزایش این است که در مکعب‌های ثانویه، وجه‌هایی وجود دارند که درون مکعب اولیه جای داشتند، شکل ۲. این مطلب را، در مورد مواد و عناصر، می‌توان چنین بسط داد که هرچه ذره‌ای به ذره‌های کوچک‌تر تقسیم شود، مساحت کل و سطح تماس آن با محیط، افزایش می‌یابد. بدیهی است که هرچه سطح تماس ذره بیشتر باشد، واکنش‌پذیری بیشتری نیز خواهد داشت.



شکل ۲



افزایش واکنش‌پذیری مواد در مقیاس نانو، امکان ساخت کاتالیزگرهای بسیار قوی را فراهم کرده است، تا آنجا که پیش‌بینی می‌شود بتوان با استفاده از نانو کاتالیزگرها، واکنش‌های بازگشت‌ناپذیر بسیاری را ـ مانند تشکیل گازهای سمی NO و CO ـ در دما و

فشار محیط برگشت‌پذیر کرد.

تغییر خواص مغناطیسی

اگر مقداری برادهٔ آهن را در یک لیوان آب بریزیم و پیش از آنکه براده‌ها ته‌نشین شوند، یک آهن‌ربا را به لیوان نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که ذره‌های براده جذب آهن‌ربا می‌شوند. ولی تکرار همین آزمایش با ذرات نانومتری آهن (یا کبالت) نتیجهٔ متفاوتی را در پی دارد.

سیال مغناطیسی یا فرو فلوئید، مایعی متشکل از نانو ذره‌های فرومغناطیس است که در یک حلال آبی یا آلی، شناورند. این مایع در حضور یک میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی بسیار قوی از خود نشان می‌دهد، به گونه‌ای که با حرکت آهن‌ربا در اطراف این مایع، می‌توان آن را به شکل‌های سه بعدی زیبایی درآورد؛ شکل ۳. البته این سیال تا زمانی از خود چنین خاصیتی نشان می‌دهد که ذره‌های نانومتری آن، در اثر نیروهای بین مولکولی به یکدیگر نچسبند. اما چرا خاصیت مغناطیسی در مقیاس نانو، به این ترتیب تغییر می‌کند؟

هر ماده، توده‌ای فرومغناطیس با حوزه‌های مغناطیسی است که هر یک، حاوی هزاران اتم هستند. در یک حوزهٔ مغناطیسی جهت چرخش الکترون‌ها یکسان است، اما حوزه‌های مغناطیسی متفاوت، جهت‌های چرخش متفاوتی دارند. تغییر فاز مغناطیسی وقتی روی می‌دهد که یک میدان مغناطیسی بزرگ، تمام حوزه‌های مغناطیسی را هم جهت کند. در مقیاس نانو، گشتاور مغناطیسی می‌تواند با جذب گرمای کمتر، تغییر جهت دهد. این پدیده، سبب می‌شود که در مقیاس نانو، مواد فُرومغناطیس به فرامغناطیس تبدیل شوند.

تغییر رنگ و شفافیت

وقتی شیشه‌ای بی‌رنگ شکسته می‌شود خرده‌های آن، مانند حالت اولیه‌اش، بی‌رنگ هستند. ولی این قاعده در ابعاد نانو صادق نیست. رنگ بسیاری از ذره‌های نانو، با رنگ آن ذره‌ها در مقیاس ماکرو تفاوت دارد. برای نمونه، نانو ذره‌های طلا و نانو ذرات مس بی‌رنگ هستند. همچنین، نانو ذره‌های تیتانیم اکسید شفافند و در نتیجه، کاربرد گسترده‌ای در تهیهٔ انواع کِرِم‌های بهداشتی و آرایشی یافته‌اند. می‌توان چنین نتیجه گرفت که اندازهٔ ذره‌ها تأثیر بسزایی در چگونگی عملکرد آنها دارد. در واقع اندازهٔ نانو ذره‌ها، کوچک‌تر از طول موج نور مرئی تابیده شده به آنهاست. از این‌رو توانایی بازتاب نور مرئی را ندارند و شفاف و بی‌رنگ به‌نظر می‌رسند.

این پدیده در دنیای ماکرو، غیرمعمول است اما از آن غیرعادی‌تر این است که نانو ذره‌های نقره، با تغییر شکل هندسی نیز تغییر رنگ می‌دهند. هرچه شکل‌های هندسی نانوذره‌ها منظم‌تر باشند جفت‌شدن آنها به هم افزایش می‌یابد و منجر به انحراف‌های بیشترِ نورِ تابیده شده به ذره‌ها، عبور کمتر نور و در نتیجه خواص نوری بهتر در آنها می‌شود. برای نمونه، نانو ذره‌های نقره در اندازهٔ ۴۰ نانومتر به رنگ آبی، در حدود ۱۰۰ نانو متر به رنگ سرخ، در حدود ۱۲۰ نانو متر زرد رنگ و بیشتر به شکل منشور هستند. اگر شکل نانو ذره‌ها از منشور و چندوجهی به حالت مسطح تغییر کند، نانو ذره‌ها کوچک‌تر شده، فاصلهٔ بین آنها و رنگشان تغییر می‌یابد. هرچه ساختار نانو ذره کشیده‌تر باشد، امواج نور را تشدید و آن را متمرکز می‌کند.

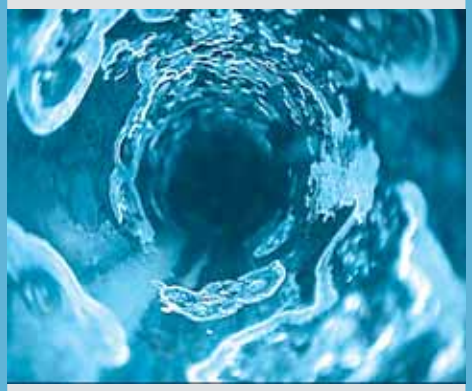
آنچه گفته شد تنها نمونه‌های محدودی از تغییر ویژگی‌های یک ماده در مقیاس نانو است. نقطهٔ ذوب، خواص گرمایی، خواص الکتریکی، خواص مکانیکی و ده‌ها خاصیت فیزیکی و شیمیایی شناخته شدهٔ دیگر نیز در این مقیاس تغییر می‌کنند. گویا دیگر نمی‌توان بدون در نظر گرفتن اندازهٔ ذره‌های یک ماده، آن را از روی خواصش شناسایی کرد. برخی، برای حل این مشکل پیشنهاد داده‌اند که یک بُعد دیگر به جدول تناوبی افزوده شود؛ بدین معنی که برای مشخص کردن خواص یک عنصر، لازم است که معلوم شود آن عنصر، در چه ابعادی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در مقیاس نانو، بسیاری از واکنش‌هایی که انرژی لازم برای گذر از تپهٔ انرژی را ندارند، می‌توانند انجام شوند و بدین صورت است که واکنش‌پذیری در ابعاد نانو افزایش می‌یابد

1.http://www.nano.ir/papers/attach/913/pdf
2.http://nano.ystp.ac.ir/c/portal
3.http://psdh.ir/home/ftopict-18.html
4.http://rasekhoon.net/article/show-106361.aspx
5.http://sunnano.mihanblog.com/post/21
6.http://www.nanoclub.ir/index.php/articles/show/177

آیا هیدروژن با فولاد مهربان است؟

شناسایی ظرف‌های انتقال و نگهداری هیدروژن



علی اکبرزاده
معلم شیمی آمل

چکیده

هیدروژن فراوان‌ترین عنصرِ جهان است. بسیاری از کارشناسان بر این باورند که در آینده می‌توان این ماده را از منابع فسیلی همچون گاز طبیعی، یا منابعی پاک مانند آب تهیه کرد و به عنوان سوخت مورد استفاده قرار داد. بنابراین، یافتن مواد مناسب برای حمل و نگهداری گاز هیدروژن و آگاهی از خطرهای احتمالی این اقدام، از نیازهای ورود به عصر هیدروژنی به‌شمار می‌رود. در این مقاله، بررسی اثر هیدروژن بر ساختار فلزها، و شرایطی که مواد فلزی در برابر این گاز پیدا می‌کنند، مورد بحث قرار می‌گیرد.

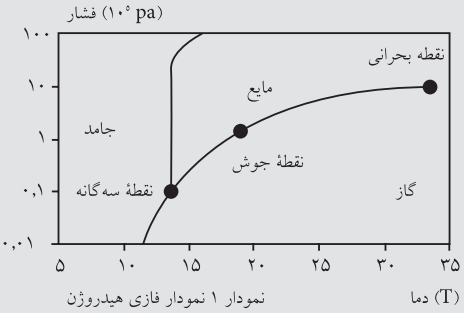
کلیدواژه‌ها: هیدروژن، ساختار فلزی، فولاد زنگ نزن، حمل‌ونقل، نگهداری

مقدمه

بنا به آمارهای جهانی تا ۵۰ سال آینده، جمعیت جهان به ۱۰ میلیارد نفر می‌رسد و تأمین سوخت مورد نیاز ساکنان جهان، یکی از بحران‌های آینده خواهد بود. بنابراین، پژوهشگران در پی توسعهٔ فناوری‌هایی هستند که بتوانند از منابع هیدروژن‌دار، انرژی پاک تولید کنند.

گاز هیدروژن محلول در مایع‌ها به دیوارهٔ مجاری مواد، نفوذ می‌کند. در دما و فشارهای بالا، هیدروژن به صورت ملایم به فولاد سخت نیز حمله می‌کند و باعث ایجاد شکستگی در آن می‌شود. از این‌رو، انتخاب مواد مناسب برای حمل و ذخیره‌سازی هیدروژن، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مربوط به فناوری‌های استفاده از هیدروژن است.

مولکول‌های هیدروژن در سطح ساختار فلزی، از یکدیگر جدا می‌شوند و اتم‌های آن به درون فلز نفوذ می‌کنند



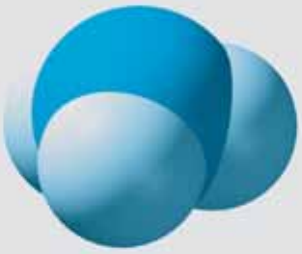
نمودار ۱ نمودار فازی هیدروژن

هیدروژن، ساختار فلزی را درهم می‌شکند

هیدروژن در دمای محیط می‌تواند باعث شکنندگی در ساختار فلزها شود. مولکول‌های هیدروژن در سطح ساختار فلزی، از یکدیگر جدا می‌شوند و اتم‌های آن به درون فلز نفوذ می‌کنند. نفوذ هیدروژن به فلز، نتایجی به این شرح را دربردارد:

- هیدروژن، از یک‌سو در راستایی مشخص به فلز نفوذ کرده، از سوی دیگر آن به بیرون نشت می‌کند.
- هیدروژن، وارد شبکهٔ فلزی می‌شود و شکاف چشمگیری در فلز ایجاد می‌کند یعنی، باعث کاهش خواص فلزی می‌شود.

عبور هیدروژن از فلزها، در فشارهای زیاد نکتهٔ مهمی است به‌ویژه، هنگامی که دیواره‌های ظرف فلزی، نسبتاً نازکند. دامنهٔ عبورپذیری هیدروژن به جنس فلز بستگی دارد. فلزهایی که ساختار بلوری مکعب با وجوه مرکز پُر (FCC) دارند، مانند فولاد زنگ نزن، مس، نیکل و آلومینیم، عبورپذیری کمتری در برابر هیدروژن نشان می‌دهند. اما فلزهایی که ساختار بلوری مکعبی مرکز پر (BCC) دارند، مانند فولادهای کربن‌دار و کم آلیاژ، عبورپذیرترند. عبورپذیری به دما نیز وابسته است. گفتنی است که نفوذ هیدروژن در فولادهای زنگ نزن، مستقل از نوع آلیاژهای موجود در آن است. اما برای فولادهای کربن‌دار یا کم آلیاژ، نفوذپذیری این گاز ممکن است به زیرساختارها و مقدار آلیاژ نیز بستگی داشته باشد.



از آنجا که هیچ ماده‌ای کاملاً از اثر مخرب هیدروژن درامان نیست، انتخاب مواد مناسب برای تهیهٔ ظرف‌های نگهدارندهٔ این گاز، چندان ساده به نظر نمی‌رسد

مواد مناسب حمل و نگهداری کدامند؟

در مجموع، همهٔ ساختارهای فلزی در برابر هیدروژن شکستگی پیدا می‌کنند. به هر حال، شدت شکستگی به نوع فلز و محیط آن نیز وابسته است. شکنندگی ساختار مواد به عواملی از جمله زیرساختارها، اجزای سازنده، فشار گاز هیدروژن، دما و بار الکتریکی بستگی دارد. از آنجا که هیچ ماده‌ای کاملاً از اثر مخرب هیدروژن درامان نیست، انتخاب مواد مناسب برای تهیهٔ ظرف‌های نگهدارندهٔ این گاز، چندان ساده به نظر نمی‌رسد. مهم‌ترین نکته در انتخاب ساختار فلزها، توجه به حساسیت فلز و شکنندگی آن در برابر هیدروژن است؛ هرچه قدرت یک ماده بیشتر باشد شکنندگی آن کمتر خواهد بود. در ادامه، به خواص و رفتار برخی مواد، در برابر هیدروژن اشاره می‌شود.

فولاد زنگ نزن

در میان فولادهای زنگ نزن، نوع آستانیتی[1] آن، مقاوم‌ترین فولادهاست که در مخزن‌های نگهداری هیدروژن با فشار زیاد، به خوبی عمل کرده است. تاکنون این فولاد، بهترین عملکرد را در حمل و نگهداری گاز هیدروژن داشته است.

اما زیاد بـودن غلظت عنصرهایی همچون نیکل و مولیبدن در آن، باعث بالارفتن قیمت این نوع فولاد می‌شود.

فولادهای کربن‌دار

سال‌هاست کـه از فولادهـای کربـن‌دار، در خطـوط لولـهٔ انتقـال گاز هیـدروژن، و به صورت لوله‌های جوش‌خورده استفاده می‌شود. ایـن لوله‌ها برای انتقال هیدروژن تا فشـار ۱۴ مگاپاسـکال مناسبند. محدودکردن فشار و ابعاد خطوط لولـه، برای کاهش احتمال شـکنندگی لولـه و نفوذ هیدروژن بـه آن، مورد توجه قرار گرفته اسـت. به هر حال، حملـهٔ هیدروژن در دماهـای بالاتـر از ۴۷۳K، از احتمـال بالایـی برخوردار اسـت که باید به آن توجه شـود. در جریان این حمله، واکنشـی میان کربن موجود در لولـه، با هیدروژن روی می‌دهد که تشـکیل شکاف در لوله را، در پی دارد. در این حال، گاز متان با فشار زیاد، در شکافی که در فولاد ایجاد شده اسـت، جای می‌گیرد. بنابراین، از افزایش دما در ساختارهای فولادی کربن‌دار جلوگیری می‌شـود

فولادهای کم آلیاژ

فولادهایـی که مقدار کمـی کربن دارند، به شکل استوانه‌ای ساخته می‌شوند و می‌توانند فشار هیدروژن را تا MPa ۳۰-۲۰ تحمل کنند. معمولاً مخزن‌های فولادی کم آلیاژ، بدون درز سـاخته می‌شـوند و آلیاژ مولیبدن ـ کروم نیز در ساختار آنها به‌کار می‌رود.

فولادهای شامل آلیاژ زیاد

در مجموع، احتمال نفـوذ هیدروژن به این نـوع فولادها ـ کـه تقریباً کمتـر از ۹۰ درصد آهن دارند ـ زیاد اسـت و از این‌رو، برای انتقال هیدروژن مناسب شناخته نشده‌اند.

آلیاژهای آلومینیمی

در استفاده از این آلیاژها، تجربه‌های زیادی وجود ندارد. اما بنا به آزمایش‌ها، مقاومت خوبی از آنها در برابر گاز هیدروژنِ خشـک، مشاهده شـده است. هر گازی که دارای بخار آب باشد، می‌توانـد شـرایط شـکنندگی را در آلیاژهـای آلومینیمی فراهم کند. انحلال‌پذیری هیدروژن در آلومینیم کم اسـت اما اتم‌های هیدروژن موجود در بخار آب، می‌توانند در سـطح آلومینیم، آزاد شوند و درون آن نفوذ کنند.

آلیاژهای غیرآهنی دیگر

این آلیاژها برای کاربردهای سـاختمانی گاز هیدروژن متداول نیسـت امـا از آنجا که طلا و مس، نفوذپذیری کمی نسبت به هیدروژن دارند، می‌تواننـد برای آب‌بنـدی مخزن یـا لوله‌های انتقال هیدروژن، گزینه‌های خوبی باشـند. مسِ حاوی اکسـیژن می‌تواند در گاز هیدروژن دچار شکسـتگی شـود؛ واکنش هیدروژن با اکسیژن موجود، به تشـکیل آب و ایجاد حفره‌های ریز می‌انجامد که باعث افزایش شـکنندگی خواهد شد. بنابراین باید از مس بدون اکسیژن در انتقال گاز هیدروژن اسـتفاده کرد. اکسیژن موجود در طلا هم، مشـابه مس رفتـار می‌کند. پس، مقدار اکسـیژن در طلا نیز باید در حـد امکان کاهش یابد.

نتیجه‌گیری

هیـدروژن مایـع، سـازگاری بهتـری بـا محیط‌زیسـت دارد و بهتریـن گزینـهٔ اقتصادی برای ذخیره است.

انتخـاب مـواد مناسـب بـرای حمـل و ذخیره‌سـازی هیـدروژن، یکـی از مهم‌تریـن دغدغه‌های مربوط به فناوری‌های استفاده از این گاز است. در عین حال، روش‌های ساده‌ای برای حل این مسئله وجود ندارد و شناخت هیدروژن، شرایط محیطی و گزینش مواد مناسب برای حمل هیدروژن، از محدودیت‌های شناسایی و انتخاب خواهد بود. بنا به داده‌های آزمایشـگاهی، نیکل و فولادهای ضدزنگ آسـتانیتی، بـازهٔ عملکرد مناسب‌تری از خود نشان داده‌اند.

فلزهایی که ساختار بلوری مکعب با وجوه مرکز پُر (FCC) دارند، مانند فولاد زنگ نزن، مس، نیکل و آلومینیم، عبورپذیری کمتری در برابر هیدروژن نشان می‌دهند. اما فلزهایی که ساختار بلوری مکعبی مرکز پر (BCC) دارند، مانند فولادهای کربن‌دار و کم آلیاژ،عبورپذیرترند

1. austenite

آلیاژی از آهن، شامل ۱۸ درصد کروم و ۸ درصد نیکل.

1. Jones, R. H. and Thomas, G. J. Taylor & Francis, Group, Boca Raton, In Materials for the Hydrogen Economy, FL, 2008, PP. 157-179.

2. Thompson, A.W. and Moody, N. R. Hydrogen Effects in Materials, Eds., TMS, warrendale PA, 1996.

3. Hydrogen Effects on Material Behavior and corrosion Deformation Intercatins, Moody, N. R.; Thompson, A. W.; Ricker, R. E.; Was, G. S. warrendale PA, 2003.

آیا می‌دانید که...

پلیمرهای نشاسته‌ای: زباله‌سازی ممنوع!

مرسده شهابی
کارشناس ارشد شیمی آلی

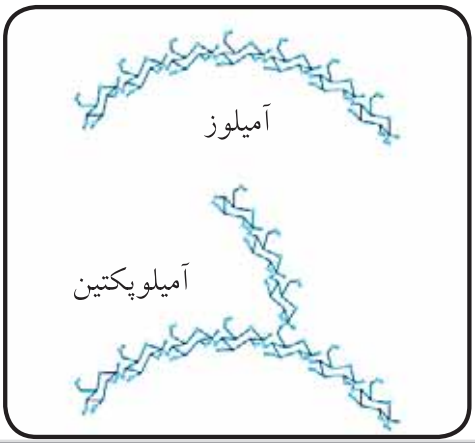
در پی نگرانی‌های روزافزون، مربوط به آلودگی محیط‌زیست، ناشی از مواد پلاستیکی تجزیه‌ناپذیر، جایگزین کردن پلاستیک‌های زیست تجزیه‌پذیر با پلیمرهای سنتزیِ تجزیه‌ناپذیر، مورد توجه قرار گرفته است. به‌کار گرفتن فناوریِ پلیمرهای حاصل از مواد نفتی، برای ما بسیار سودمند بوده است اما در اثر استفاده از مواد پلاستیکی تجزیه‌ناپذیر، محیط‌زیست به‌طور چشمگیری آسیب می‌بیند. بنابراین، توجه پژوهشگران در پی موادی بی‌خطر، به پلیمرهای دوستدار طبیعت، جلب شده است. مواد پلیمریِ دوستدار طبیعت را می‌توان با توجه به موادِ خام آنها به این ترتیب طبقه‌بندی کرد:

آ ـ پلیمرهای مصنوعی تجزیه‌پذیر

ب ـ پلیمرهای طبیعی تجزیه‌پذیر

نشاسته، نمونه‌ای از پلیمرهای تجزیه‌پذیر است که در طبیعت، به فراوانی یافت می‌شود. این پلیمرِ طبیعیِ تجزیه‌پذیر، از واحدهای گلوکوز، آمیلوز و آمیلوپکتین[1] تشکیل شده است. به تازگی، تهیهٔ پلاستیک‌های نشاسته‌ای به عنوان راهکارهای مناسب برای کاهش آلودگی محیط‌زیست و جلوگیری از انباشته‌شدن زباله‌های پلاستیکی در کرهٔ زمین، مورد توجه قرار گرفته است. در این میان، پلاستیک‌های جدیدِ نشاسته‌ای، همچون نشاسته/ سلولوز، نشاسته/ پلی‌وینیل الکل و نشاسته/ پلی‌لاکتیک اسید، در تهیهٔ کیسه‌های زباله و بسته‌بندی مواد غذایی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند.

در دهه‌های اخیر، نشاستهٔ پلاستیکی در مواردی که نیاز به پایداری طولانی‌مدت نیست،



کاربردهـای فـراوان داشـته اسـت. پلیمرهای گرمانرم[2] که پس از گرم و سردشـدن پی‌درپی، تغییر شـکل نمی‌دهنـد، موادی هسـتند که در عایق‌سازی‌های صوتی، بسته‌بندی و تهیهٔ واشرها به‌کار می‌روند. نشاسته، گزینهٔ خوبی است تا این نوع پلیمرها به صورت زیسـت تخریب‌پذیر در دسـترس قرار گیرنـد. عملکرد و سـاختار این پلیمرها به عواملی به این قرار وابسته است:

نوع نشاسته، نسبت آمیلاز به آمیلوپکتین در آن، مواد افزودنی و... .

نشاستهٔ گرمانرم، با افزودن مواد پلاستیک‌ساز مانند آب، گلیسرین، سوربیتول، شکر، فرم‌آلدهید و برخی مواد آلی دیگر، به نشاسته تهیه می‌شود. ایـن پلیمر در برابـر آب، از پایـداری چندانی برخوردار نیسـت. بنابراین، محدودیت‌هایی در کاربرد آن، وجود دارد. در واقع، جذب رطوبت، کارایی و ویژگی این پلیمر را تغییر می‌دهد. البته به کمک برخی تغییرات شـیمیایی، می‌توان این کاسـتی را اصلاح کرد. برای نمونه، اسـتیل‌دار کردن نشاسته، ترکیب آن با یک پلیمر مصنوعی آب‌گریز، هم‌بسپارش[3] و استفاده از پرکننده‌هایی هم‌چـون چوب و خاک‌رس، می‌تواند نشاسـتهٔ آب‌دوسـت را به نوع آب‌گریـز آن تبدیل کند. طبیعی اسـت کـه چنین اصلاح‌هایـی، افزایش هزینهٔ تولید پلیمر را دربردارد.

در میـان پلیمرهـای گوناگـونِ موجـود، پلی‌لاکتیـک اسـید تنهـا پلیمـر زیسـت تخریب‌پذیری به‌شـمار می‌رود که از پایداری خوبـی در برابـر رطوبـت برخوردار اسـت. بنابرایـن، ترکیـب آن بـا نشاسـته، می‌توانـد پلیمر آب‌گریز و زیسـت تخریب‌پذیری را در دسـترس، قرار دهـد، اما پلی‌لاکتیک اسـید به فراوانی نشاسته، در طبیعت موجود نیست و از سوی دیگر سازگاری میان این دو ماده نیز کم، ارزیابی‌شـده‌اسـت.

ایـن پژوهش‌هـا مراحل آغاز خـود را طی می‌کنند و ترکیب نشاسـته با مواد گوناگونی که ویژگی‌های آب دوسـتی آن را بهبود بخشـند، همچنـان ادامـه دارد. این چندسـازه‌ها پس از تولید، باید مورد آزمون‌های گوناگونی، از جمله انعطاف‌پذیـری و پراش پرتوی X قرار گیرند تا زیست تخریب‌پذیر بودن آنها تأیید شود.

استیل‌دار کردن نشاسته، ترکیب آن با یک پلیمر مصنوعی آب‌گریز، هم بسپارش و استفاده از پرکننده‌هایی هم‌چون چوب و خاک‌رس، می‌تواند نشاستهٔ آب‌دوست را به نوع آب‌گریز آن تبدیل کند

۱. آمیلوز یک پلیمر خطی شامل پیوندهای گلیکوزیدی، و آمیلوپکتین یک پلیمر خطی بلند است.

2. thermoplastic

3. copolymerization

1. Yoon, S. D.; Chough, S. H.; Park, H. R., Preparation of Resistant Starch/Poly (vinyl alcohol) Blend Films with Added Plasticizer and Crosslinking Agents", 2007.

2. Liao, H. T.; Wu, C. S., "New Biodegradable Blends Prepared from Polylactide Ttanium Tetrasopropylate, and Starch",2007.

3. Zhang, J. F.; Sun, X., "Biodegradable Foams of Poly (lactic acid)/ Starch. II. Cellular Structure and Water Resistance", 2007.

4. Zhang, J. F.; Sun, X., "Biodegradable Foams of Poly (lactic acid)/ Starch. I. Extrusion Condition and Cellular Size Distribution", 2007.

فاطمه قدسی، معلم شیمی ناحیهٔ ۲ زاهدان

آب با یخ‌زدن رسانا می‌شود

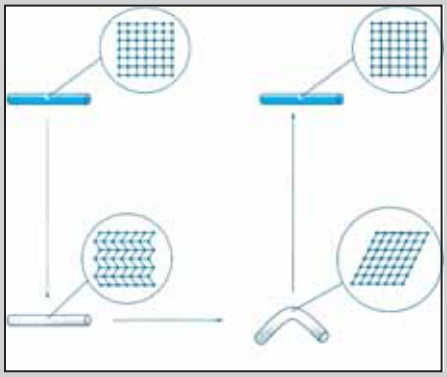
آب، این مادهٔ شگفت‌انگیز، یکی از ساده‌ترین مواد شیمیایی به‌شمار می‌رود. دانشمندان گزارش داده‌اند که اگر آب پایین‌تر از نقطهٔ انجمادش، سرد شود نوع جدیدی از آب مایع را به نمایش می‌گذارد. پس به همهٔ ویژگی‌های غیرعادی آب که قبلاً شناخته شده است این ویژگی را هم باید افزود: آب می‌تواند از یک نوع مایع، به مایع دیگری تبدیل شود. دانشمندان، این پدیده را انتقال فاز «مایع ـ مایع» نامیده‌اند. به هر حال این انتقال، چنان سرعت زیادی دارد که تجهیزات آزمایشگاهی کنونی، از درک و مشاهدهٔ آن، ناتوان است و کومار[1] و استنلی[2] تنها به کمک شبیه‌سازی رایانه‌ای، این شرایط را آزموده‌اند.

بنا به این پژوهش‌ها، هنگامی که در جریان یک شبیه‌سازی آب، سرد می‌شود مانند همهٔ مایع‌ها، رسانایی گرمایی آن کاهش می‌یابد اما اگر دما تا ۵۴°F- پایین آورده شود، رسانایی آب رو به افزایش می‌نهد در حالی‌که، حالت مایع دارد. به نظر می‌رسد که در این دما، گونه‌ای تغییرات ساختاری در آب روی می‌دهد که سبب می‌شود ساختار معمول مایع، درست مانند یخ، از نظم بسیار زیادی برخوردار شود.

تغییر ساختار، عامل افزایش رسانایی گرمایی آب در دماهای بسیار کم شناخته شده است

همین تغییر ساختار، عامل افزایش رسانایی گرمایی آب در دماهای بسیار کم شناخته شده است

1. Kumar, P.
2. Stanley, H. E.
Science Daily, **2011**, 9 Nov.



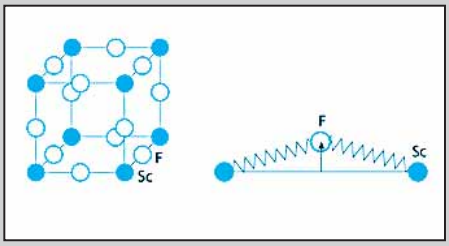
حافظهٔ فلزها قوی است

آلیاژهای فلزی را می‌توان فشرده کرد یا با کشیدنْ آنها را تغییر شکل داد، اما شکل اولیهٔ آلیاژ، در حافظهٔ آن باقی می‌ماند و هنگامی که تا دمای خاصی گرم یا سرد شود، دوباره این شکل را باز می‌یابد. ماتر[1] و نیلابا[2]، دماهایی را تعیین کرده‌اند که در آن حافظهٔ ذره‌های نانو برای بازگشت به شکل اولیهٔ ماده فعال می‌شود و تغییر را در این جهت آغاز می‌کند. این پدیده را انتقال فاز ساختاری می‌خوانند. برای تأیید این دیدگاه، آلیاژی از نیکل/ تیتانیم، با نسبت مساوی از هر یک و ذره‌هایی با ابعاد ٤ تا ١٧ نانومتر، در شبیه‌سازی رایانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. پژوهشگران دریافتند که با افزایش دما، تقارن ساختار بلوری مواد در مقیاس

اتمی دچار تغییر می‌شود و از یک سطح پایین، به سطحی بالاتر انتقال می‌یابد.

این واقعیت، اثر چشمگیر تفاوت انرژی بین این دو سطح تقارنی را برای نانوذره‌ها، نشان می‌دهد که در توضیح روی‌دادن این انتقال، سودمند است.

1. Mutter, D.
2. Nielaba, P.
Science Dialy, **2011**, 8 Nov.



انقباض در نتیجهٔ گرما!

بیشتر مواد، با دریافت گرما انبساط می‌یابند اما اسکاندیم تری فلوئورید رفتاری متفاوت دارد. دانشمندان در بنیاد فنّاوری کالیفرنیا موفق به کشف این رفتار شگفت‌انگیز شده‌اند.

موادی که با گرم‌شدن، انبساط پیدا نمی‌کنند می‌توانند کاربردهای گوناگون و سودمندی داشته باشند. برای نمونه، در وسایلی که باید دقیق کار کنند مانند ساعت، یا برای ثابت نگه‌داشتن، در جایی که انتقال گرما می‌تواند در وسایل، نوسان ایجاد کند. در حالت عادی، ارتعاش ضعیف اتم‌ها و جنبش در ماده، به انبساط آن می‌انجامد. موادی که در این جریان منقبض می‌شوند از ساختار بلوری بی‌مانندی برخوردارند که دانشمندان به علت پیچیدگی این ساختار، موفق به مشاهدهٔ دقیق این پدیده نشده‌اند. به این ویژگی، انبساط دمایی منفی گفته می‌شود که در سال ۲۰۱۰ برای ScF_3 کشف شد. دانشمندان برای پی بردن به آنچه روی می‌دهد، به شبیه‌سازی رایانه‌ای رفتار کوانتومی اتم‌ها پرداختند و با اندازه‌گیری زاویه و سرعت فوتون‌های پراکنده شده توسط اتم‌ها در شبکهٔ بلور، توانستند ارتعاش اتم‌ها را بررسی کنند. نتایج، تصویر روشنی از چگونگی کوچک و منقبض‌شدن ماده را نشان داد. اتم‌های Sc و F مانند گوی‌هایی در دو طرف یک فنر، به هم برخورد می‌کنند و هر اتم F از دو طرف با یک اتم Sc پیوند می‌دهد. هنگامی که دما بالا می‌رود، همهٔ اتم‌ها در جهت‌های مختلف به آهستگی نوسان می‌کنند اما چون اتم‌های این دو عنصر، آرایش خطی دارند، فلوئور در راستای عمود بر خطِ پیوند با اسکاندیم، مرتعش می‌شود و با هر تکان، اتم‌های Sc را به یکدیگر نزدیک می‌کند. در نتیجه، گرما باعث جمع و منقبض‌شدن ساختار این ماده می‌شود. شگفت‌انگیزتر این است که ارتعاش‌های شدیدتر فلوئور، انرژی بیشتری را در فنرها ذخیره می‌کند چنان‌که مقدار این انرژی، متناسب با مربع جابه‌جایی‌های ناشی از ارتعاش اتم‌هاست.

Science Daily, **2011**, Nov.

هنگامی که گاز هیدروژن در فشار زیاد فشرده می‌شود، در عمل، حالتی شبیه به فلز پیدا می‌کند

آزاد شدن اوزون از صخره‌ها؛ هشدار زمین‌لرزه

پژوهشگران همواره در حال جست‌وجوی روش‌های مطمئن برای پیشگویی زمین‌لرزه‌ها هستند. بنابر پژوهش‌ها، گاز اوزونی که از تَرَک خوردن صخره‌ها و سنگ‌ها آزاد می‌شود می‌تواند نمایانگر رویداد یک زلزله باشد. اوزون گازی

ردیابی افزایش مقدار اوزون شاید در پیش‌بینی رویدادهای دیگر مانند ریزش تونل، کوه یا معدن‌ها نیز سودمند باشد.

طبیعی است که در جریان پدیده‌هایی همچون صاعقه، به عنوان فراوردهٔ جانبی تخلیهٔ الکتریکی، در هوا آزاد می‌شود. دانشمندان با ایجاد شکاف یا سوراخ‌کردن سنگ‌های آذرین، که حاوی گرانیت، بازالت، کوارتز و ریولیت بوده‌اند آزمایش‌هایی را برای اندازه‌گیری اوزون آزاد شده، طراحی و اجرا کرده‌اند. مشاهده شده که سنگ‌های حاوی ریولیت، اوزون بیشتری تولید می‌کنند. برای اینکه مشخص شود این اوزون از صخره‌ها تولید می‌شود یا نتیجهٔ واکنش‌های هواکره است، آزمایش‌هایی در اکسیژن خالص، نیتروژن، هلیم و کربن دی‌اکسید انجام شد. بنابر نتایج، اوزون، تنها در شرایطی از شکستن صخره‌ها تولید می‌شود که اتم‌های اکسیژن در آن وجود داشته باشند. بنابراین هوا، کربن دی‌اکسید و اکسیژن خالص، ثابت می‌کنند که این گاز، از واکنش در یک فاز گازی حاصل می‌شود.

پژوهشگران حتی بررسی‌هایی را روی جانوران آغاز کرده‌اند زیرا این موجودات، زلزله را پیش از وقوع آن حس می‌کنند. بنابراین احتمال می‌رود آنها هم نسبت به تغییرات سطح اوزون حساس باشند. اگر این بررسی‌ها ارتباط مثبتی را با سطح اوزون نشان دهد، ردیابی افزایش مقدار اوزون شاید در پیش‌بینی رویدادهای دیگر مانند ریزش تونل، کوه یا معدن‌ها نیز سودمند باشد.

در حالت عادی، ارتعاش ضعیف اتم‌ها و جنبش در ماده، به انبساط آن می‌انجامد. موادی که در این جریان منقبض می‌شوند از ساختار بلوری بی‌مانندی برخوردارند

تولید هیدروژن فلزی تحقق می‌یابد

دانشمندان آلمانی ادعا می‌کنند ماده‌ای تولید کرده‌اند که سال‌ها در جست‌وجویش بوده‌اند؛ هیدروژن فلزی! هنگامی که گاز هیدروژن در فشار زیاد فشرده می‌شود، در عمل، حالتی شبیه به فلز پیدا می‌کند. دانشمندان از زمانی که به این موضوع آگاهی یافته بودند سعی داشتند هیدروژن فلزی را ایجاد کنند. آنها احتمال می‌دهند که از این ماده بتوان به عنوان یک اَبَررسانا، در خطوط انتقال الکتریسیته استفاده کرد و حتی امیدوارند که به عنوان سوخت واکنشگاه‌ها بتوانند آن را به‌کار برند.

برای ارزیابی توانایی رسانایی الکتریکی هیدروژن، میکائیل اِرمت[1] و ایوان ترویان[2]، نمونه‌ای از این گاز را در دمای اتاق، در فضای میان دو بلور الماس، فشرده کردند. هنگامی که فشار به مقدار ۲/۳ میلیون برابر فشار هواکره رسید، هیدروژن فلزی تشکیل شد در حالی‌که، مقاومت آن به یک ده هزارم کاهش یافته بود.

این پدیده ثابت می‌کند که گازها می‌توانند به موادی با خواص متفاوت، تبدیل شوند. پژوهشگران برای آنکه نشان دهند که مواد گازی، خاصیت فلزی پیدا کرده‌اند آنها را تا دمای ۳۰K سرد می‌کنند.

ایزاک سیلوریا[3] فیزیک‌دان دانشگاه هاوارد، ۳۰ سال را برای تولید این ماده صرف کرده است و همچنان در جهت فشرده کردن گاز هیدروژن، برای دستیابی به هیدروژن فلزی به شبیه‌سازی‌هایی اقدام می‌کند. به هر حال وی، با آنکه تغییر خواص گاز در نتیجهٔ فشرده شدن در فشارهای زیاد را تأیید می‌کند، هیدروژن تغییر یافته‌ای را که هم اکنون به‌دست آمده است، همان هیدروژن فلزی‌ای نمی‌داند که در جست‌وجوی آن بوده است.

1. Eremert, M.
2. Troyan, I.
3. Silveria, I.
Science Dialy, **2011**, 16 Nov.

اشاره

از سراسر جهان، جویندگان تازه‌ها در هر زمینه‌ای، راهی را مؤثرتر از مراجعه به این صفحه‌های بی‌شمار و پربار از اطلاعات ارزنده نمی‌شناسند و شبکه جهانی وب را یاوری توانا در یافتن نادانسته‌ها می‌دانند. در ادامهٔ بخش معرفی پایگاه‌های فعال در عرضهٔ مطالب سودمند در عرصه شیمی، به این موارد می‌پردازیم.

شیمی در وب

http://www.

پریسا نعمت‌الهی
کارشناس ارشد شیمی معدنی

The journal of chemical physics

این پایگاه، در اصل یک نشریه و نیز یک پایگاه جهانی زیرنظر السیور برای پژوهشگران و علاقه‌مندان به گرایش‌های شیمی فیزیک است. مجلهٔ شیمی ـ فیزیک، گزارش‌های کوتاه و دقیقی از پژوهش‌های مهم در روش‌ها و برنامه‌های کاربردی شیمی فیزیکی را منتشر می‌کند. بررسی‌های نوآورانه در زمینه‌های سنتی شیمی فیزیکی مانند طیف‌سنجی، سینتیک، مکانیک آماری و مکانیک کوانتومی، از جمله موضوع‌هایی است که در مجلهٔ JCP ارائه می‌شود. افزون بر این، زمینه‌های جدیدتر و به‌روزتر علمی، مانند علم پلیمر، مواد، تداخل سطح، نظریهٔ اطلاعات و سامانه‌های ارتباط زیست‌شناختی، دارای اهمیتی فزاینده هستند.

مطالب و برنامه‌های کاربردیِ معمول، در زمینهٔ روش‌های شیمی فیزیکی، به صورت روزانه و آنلاین منتشر می‌شود و یک مجموعهٔ

چهار ماهانهٔ آنلاین را (چهل و هشت مجله در هر سال) دربرمی‌گیرد.

گفتنی است که مطالب این مجله، توسط مؤسسهٔ فیزیک آمریکا جمع‌آوری شده است و به چاپ می‌رسد.

icp.aip.org/?track=AW&gclid=Cl-Gxtqz-vK8FULN3wod03Utig

Chemistry about

این پایگاه دارای چهار سربرگ به این قرار است: Chemitstry، Chem101، Science project و Science fair. در سربرگ Chemistry، دربارهٔ موضوع‌هایی مانند شیمی عمومی، شیمی برای کودکان، پرسش‌های امتحانی و چهارگزینه‌ای شیمی، جدول تناوبی، آزمایشگاه شیمی و مانند آن بحث شده است. افزون بر این، در این صفحه می‌توان مراحل ساخت برخی اسباب‌بازی‌های سرگرم‌کننده را که به علم شیمی مربوط می‌شوند، به صورت‌های ویدیویی مشاهده کرد.

سربرگ Chem101، به مباحث اولیهٔ شیمی پرداخته است. این مباحث شامل موضوع‌هایی به این شرح است:

- شیمی چیست؟، مباحث عمومی شیمی (اسیدها و بازها، نظریه اتمی، معادله‌های تعادلی، بافرها و...)
- منابع ضروری و مورد نیاز در شیمی (جدول تناوبی، ساختار شیمیایی، جدول‌ها و نمودارهای مربوط به شیمی و...)
- معرفی و آموزش گرایش‌های تخصصی علم شیمی مانند شیمی تجزیه، زیست‌شیمی، مهندسی شیمی، شیمی محیط‌زیست
- آموزش مسائل ایمنی و شناخت نشانه‌های هشداردهنده برای مواد شیمیایی که در آزمایشگاه‌های شیمی باید رعایت شوند
- آموزش و معرفی حرفه‌های مربوط به علم شیمی، چگونگی تهیهٔ فهرستی از ویژگی‌های خاص خود و معرفی مراکزی که می‌توانند در یافتن شغلی مناسب به شما یاری برسانند
- بخش خودآزمایی، که گسترهٔ وسیعی از پرسش‌های مربوط به همهٔ مباحث شیمی را دربرمی‌گیرد
- سرگرمی و مطالب خنده‌دار مربوط به شیمی
- پرونده‌های ویدیویی کمکی جهت یادگیری بهتر منابع درسی
- معرفی منابعی که می‌تواند راهنمای خوبی در حل مسائل و مشکلات مباحث شیمی به دانش‌آموزان باشد.

سربرگ Science project این موارد را دربرمی‌گیرد:

- معرفی و یاددهی مرحله به مرحلهٔ آزمایش‌های بسیاری که دانش‌آموزان می‌توانند به راحتی آنها را در منزل یا کلاس انجام بدهند
- یاددهی نحوهٔ تشکیل ساختار بلوری و ساخت بلورهای متنوع و زیبا
- معرفی برخی طرح‌های شیمی که در منزل یا آشپزخانه، با رعایت کامل موارد ایمنی، می‌توان اجرا کرد
- آموزش برخی حقه‌ها و ترفندهای علمی و جادویی زیبا
- پرونده‌های ویدیویی شیمی که به صورت تصویری، برخی آزمایش‌های توضیح داده شده را مرحله به مرحله آموزش می‌دهند
- معرفی برخی آزمایش‌های زیبا و سرگرم‌کنندهٔ شیمی که برای کودکان طراحی شده است.

سرانجام در سربرگ Science fair، ده‌ها طرح و ایدهٔ جدید به صورت دسته‌بندی شده، در زمینهٔ تمام گرایش‌های شیمی ارائه شده است که می‌توان از آنها جهت انجام بسیاری کارها و طرح‌های پژوهشی ایده گرفت.

گفتنی است که این پایگاه به وسیلهٔ خانم دکتر آن ماری هلمنشتاین[1] طراحی و ارائه شده است. او بر این باور است که شیمی جزئی جدایی‌ناپذیر از زندگی هر انسان است که در تمامی مراحل زندگی روزانه، از پخت

غـذا تـا نظافت منـزل، آخریـن فناوری‌های مربـوط به علم رایانه، یا حتی تهیهٔ جدیدترین واکسـن‌ها همراه اوست و در نتیجه نباید این علم پرکاربرد ناشـناخته یا نیمه‌شـناخته باقی بمانـد

پی‌نوشت

1. Helmenstine, A. M.
www.Chemistry.about.com

Free Ebook library

در این پایگاه می‌توانید ده کتاب شیمی را با این عنوان‌ها دانلود کنید:

- شیمی آلی: سنتز متاآمفتامین
- راهنمای شیمی مقدماتی برای نوآموزان
- راهنمای تجزیهٔ کمّی برای دانش‌آموزان
- طرز تهیهٔ سرکه از عسل
- پژوهش‌هـا و تحقیقـات انجام شـده روی سلولوز
- نتایـج مجموعه‌ای از آزمایش‌ها و پژوهش‌ها روی منیزیم، آهک و ترکیب‌های قلیایی
- شیمی‌دان شکّاک
- سنتز ترکیب‌های آلی
- تاریخچهٔ شیمیایی شمع
- یادگیری شیمی مقدماتی.

یادآوری می‌شود که این مقاله‌ها و کتاب‌ها با قالب پی‌دی‌اف تهیه و در پایگاه قرار داده شـده اسـت که با کلیک روی آیکون دانلود، می‌توانید به‌راحتی آنها را روی رایانهٔ شخصی خود، دانلود و مطالعه کنید.

ebooksgo.org/free-chemistry-ebooks.html

Springerlink

این پایگاه یک مجله و هم‌چنین یک مرورگر علمی ـ تخصصی به‌شـمار می‌آید که زمینه‌ها و گرایش‌های مختلف علوم، مانند معماری، علوم رفتاری، اقتصاد و بازرگانی، شیمی و علم مواد، علوم مهندسـی، زمین‌شناسـی، محیط‌زیست و حقوق را دربرمی‌گیرد.

در قسمت شیمی و علم مواد، فهرست کامل مقاله‌هایی که به تازگی به چاپ رسیده‌اند وجود دارد و شـما می‌توانیـد صورت کامـل یا فقط چکیدهٔ آنها را دریافت و مطالعه کنید. مقاله‌هایی کـه به صورت کامل در ایـن مجله وجود دارند به صورت آیکن سبز رنگ مشخص شده‌اند که بـا کلیک روی آیکن دانلود پی‌دی‌اف، می‌توانید آنها را دانلود کنید.

ایـن مجموعه، گرایش‌هـای گوناگون علم شـیمی را دربرمی‌گیرد که شامل شیمی تجزیه، زیسـت فناوری، مهندسـی زیسـت شـیمی، کاتالیزگرها، کاربرد رایانه در شـیمی، شـیمی صنعتـی و مهندسـی شـیمی، شـیمی معدنی، شیمی دارویی است که در هر بخش و گرایش می‌توانیـد مقاله‌هـای مربوط بـه آن را مطالعه کنیـد

اگر خواهان ارسال مقاله به این مجله هستید می‌توانیـد در سـربرگ samples (نمونه‌هـا)، مقاله‌هایـی را که با چهارچـوب مورد قبول این مجله نوشته شده‌اند به‌طور کامل دریافت کرده، پس از مطالعه با همان چهارچوب، مقالهٔ خود را به این مجلهٔ علمی ارائه کند.

www.springerlink.com/

Doc Brown's Science Website

این هم، یکی از پایگاه‌های توصیه شده به دانش‌آموزان و علاقه‌مندان به علم شیمی است! در این پایگاه، اطلاعات جامع و کاملی دربارهٔ شیمی و گرایش‌های مختلف آن پیدا خواهید کرد. در صفحهٔ اصلی این وبگاه و در قسمت بالای صفحه، لینک‌های ورود به گرایش‌های مختلف شیمی قرار داده شده است مانند مباحث شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، و زیست شیمی. در همین بخش، لینک‌هایی برای هر گرایش و موضوع درسی گذاشته شده است که در آن، پرسش‌های جداگانه‌ای طرح شده است که می‌توانید سطح یادگیری خود را با آن بیازمایید. نمونهٔ پرسش‌های بسیار جامع و کاربردی نیز همراه با پاسخ آنها موجود است. در برخی آزمون‌ها هم، پاسخ‌ها به صورت آنلاین تصحیح می‌شود.

اگر در هر بخش، دچار مشکل شدید نگران نشوید زیرا در این پایگاه، بخشی جداگانه برای آموزش گرایش‌های مختلف شیمی نیز گذاشته شده است. هم‌چنین فرهنگ کامل A تا Z در گسترهٔ واژه‌های کاربردی شیمی و بخش یادگیری به صورت آنلاین موجود است و فایل‌های ویدیویی و آموزشی بسیار کوتاهی را دربردارد که می‌تواند اطلاعات مربوط به علم شیمی را افزایش دهد.

www.docbrown.info/page03/nano-chem02.htm

Chem4kids

اگر در پی اطلاعات شیمی پایه هستید، می‌توانید در این پایگاه به آنها دسترسی یابید. این پایگاه نه فقط برای کودکان، بلکه برای همهٔ گروه‌های سنی است. در این پایگاه اطلاعات مربوط به ماده، اتم، عنصرها، جدول تناوبی، واکنش‌ها، و زیست‌شیمی وجود دارد. اگر به این وبگاه وارد شدید و مطمئن نبودید چه بخشی را کلیک کنید، سعی کنید نقشهٔ پایگاه را که شامل فهرستی از مباحث آن است، مشاهده کنید.

این پایگاه شامل بخش‌های اصلی مواد، اتم‌ها، ۳۶ عنصر اول جدول، واکنش‌ها و زیست‌شیمی است. در هر بخش به صورت جداگانه پرسش‌هایی گذاشته شده است که می‌توانید جهت خودآزمایی، از آنها استفاده کنید.

اگر به علم نجوم علاقه‌مندید می‌توانید در این زمینه مطالب نیز سودمندی بیاموزید. این

WWW

بخش شـامل مطالب دسته‌بندی شده‌ای در زمینهٔ کهکشان، ستارگان، منظومهٔ شمسی است و در هر بخش آن، مطالب جالبی آموزش داده شده است.

گفتنی اسـت که در این پایـگاه یک موتور جسـت‌وجوی گوگل نیز قرار داده شـده است که می‌توانید موضوع‌های دیگر شـیمی را که به یادگیـری آن علاقه‌مندید در آن پیدا کنید. حتماً به این پایگاه مراجعه کنید!

www.chem4kids.com/

Chemistry for kids

ایـن پایگاه نیز یکی دیگر از پایگاه‌های علمی شـیمی جهت یادگیری ساده و کاربردی آن است. در ایـن پایگاه، مطالـب مربوط به مواد سـاده و مرکب، عنصرها و ترکیب‌ها، اسیدها و بازها، اتم‌ها و مولکول‌ها، ترکیب‌های شـیمیایی، واکنش‌های شیمیایی به زبان بسیار ساده و همراه با تمرین‌های آنلاین قابل حل، گذاشته و توضیح داده شده است.

هر بخش اصلی، شامل چندین زیرمجموعه اسـت برای نمونه بخش عنصرهـا و ترکیب‌ها از زیرمجموعه‌هـای عنصرها، جـدول تناوبی، ترکیب‌های یونی و ترکیب‌های مرکب تشـکیل شـده اسـت که هر کدام، مطالب و آزمون‌های جداگانهٔ خود را دارا هسـتند و بسـته به نیاز و نوع یادگیـری مطلب، از تصاویر و پوشـه‌های تصویری نیز در آنها استفاده شده است.

در بخـش Chemistry help، سـربرگ‌های مختلفـی مشـاهده می‌شـود. ایـن سـربرگ‌ها سـرگرمی، آزمایش‌هـای شـیمی و آزمون‌ها را دربردارند. جالب‌ترین بخش، قسـمت محاسبهٔ فرمول مولکولی، جرم مولی و محاسبهٔ pH است. در محاسبهٔ فرمول شما می‌توانید هر نوع عنصری را با هر نوع آنیونی انتخاب کرده، با کلیک روی گزینهٔ «محاسبه کن»، فرمول مولکولی و واکنش تشکیل آن ترکیب را مشاهده کنید.

در بخـش جرم مولی نیز با نوشـتن فرمول ترکیب موردنظرتـان می‌توانیـد به‌راحتی جرم مولی تک‌تک عنصرهای موجود در یک ترکیب را به سرعت، پیش روی خود داشته باشید.

در پایان، محاسـبهٔ pH بخشـی است که به شـما امکان دسترسـی به یک ماشـین حساب کوچک را، جهت محاسـبه‌های سریع می‌دهد و در آن می‌توانید مقـدار لگاریتم و آنتی لگاریتم عددهای وارد شده را نیز محاسبه کنید.

بـا مطالعهٔ بخـش آزمایش‌های شـیمی هم می‌توانید کاردسـتی‌های جالبی را برای خود و اطرافیانتان بسازید!

www.chemistryforkids.net/

هیچ جامعه‌ای، از اندیشه معلمانش فراتر نمی‌رود

گفت‌وگو با شراره معصومی، معلم با تجربهٔ شیمی

مهدیه سالارکیا

اشاره

واکنش شما چیست؛ هنگامی که تلاش‌هایتان را قرین نتیجهٔ مورد انتظار نمی‌یابید؟ چه می‌کنید؟ شاید به زمین و زمان عارض می‌شوید...

بسیارند افرادی که برای جلوگیری از تکرار این واقعهٔ تلخ، روشی به کلی متفاوت با گذشته را پیش می‌گیرند و برخی هم حتی برای همیشه، از ادامهٔ کار دست می‌شویند. در این میان کسانی هم هستند که با صلابتی برخاسته از ایمان به فعالیت خود، گام برمی‌دارند و چنانچه با کم‌اقبالی از سوی روزگار مواجه شوند، هرگز راه را ناپیموده، رها نمی‌کنند. انگیزهٔ آنان همان اقدام به عملی ضروری و شایسته بوده است و از آنجا که هیچ چشمداشتی از دنیا و مردمان آن ندارند هر پاسخی که از طبیعت دریافت کنند، همچنان با متانت، به راه خود ادامه می‌دهند.

یکی از اینان معلمی در میدان آموزش شیمی است که ۱۷ سال تجربهٔ تدریس دارد. هنوز به استخدام رسمی آموزش‌وپرورش درنیامده است و البته چنین انتظاری هم ندارد. متولد شهر شیراز است. بخشی از تحصیلاتش را در این شهر، و سپس در تهران و کرج گذرانده است. در سال ۱۳۶۵، برای ادامهٔ تحصیل در رشتهٔ شیمی محض، راهی دانشگاه الزهراء می‌شود. از سال ۱۳۷۵، تدریس را آغاز می‌کند و هم‌اکنون در دو دبیرستان شَهریار ـ فرزانگان و گلستان ـ و نیز در منطقهٔ ۲ تهران به تدریس شیمی مشغول است. هم‌راستا با آموزش شهروندی ـ آنگونه که مورد توجه کتاب‌های درسی نظام جدید بوده است ـ به فعالیت در زمینهٔ حفاظت از محیط‌زیست علاقه‌مند شده و مسئولانه در مسیر «شیمی سبز» اقداماتی را در یک نهاد غیردولتی رهبری می‌کند.

خانم معصومی، به عنوان یک معلم پرشور و فعال، چه عاملی را در علاقه‌مندی خود به تدریس شیمی مؤثر می‌دانید؟

● واقعیت این است که توجه به آفرینش، همیشه برای من با احساس شگفتی همراه بوده است. شیمی هم به عنوان علمی پر از استثنا جذابیت ویژه‌ای برایم پیدا کرد و غیرقابل پیش‌بینی بودن آن، انگیزه‌ای شد تا به انتقال دانسته‌هایم دربارهٔ این دانش بپردازم و از این راه، جذابیت‌های شیمی را هم انتقال دهم. پس از آن و در سال‌های اول تدریس بود که متوجه شدم فرد، هنگام یاددادن، خیلی هم می‌تواند یاد بگیرد. یعنی فرایند یاددهی ـ یادگیری اصلاً یک طرفه نیست و همین خواسته که بتوانم از دانش‌آموزانم چیزی یاد بگیرم، هر روز در من تقویت شد و انگیزه‌ام را برای تدریس قوت بخشید. در همین مسیر به این نتیجه رسیدم که اگر دانش‌آموزان خودشان به تولید علم بپردازند، بهتر آن را درک می‌کنند و بهتر می‌توانند یافته‌های خود را به شکل قابل بیان، به مرحلهٔ ارائه برسانند.

برای عملی‌کردن این خواسته ـ یعنی تولید و درک مفاهیم علمی توسط خودِ دانش‌آموزان ـ به یک نمونه اشاره کنید.

برای نمونه، ما به مناسبت روز هوای پاک، برنامه‌ای در ۲ اردیبهشت، در مدرسه داشتیم. از آنجا که در شیمی (۱)، به‌خاطر موضوع‌های مورد بحث، جای مانور بیشتری وجود دارد، من، مقدماتی را دربارهٔ موضوع، با بچه‌ها در میان گذاشتم. پس از آن، همه با هم به سایت مدرسه رفتیم و در اینترنت جست‌وجو کردیم که در دنیا، به مناسبت این روز، چه کارهایی انجام می‌شود. بچه‌ها به‌طور گروهی کار می‌کردند تا اطلاعات را به صورت عکس، فیلم یا مطلب به‌دست آورند و اگر با مشکل یا سؤالی روبه‌رو می‌شدند خودم آنها را راهنمایی می‌کردم.

بقیهٔ کار به عهدهٔ خودشان بود یعنی، در فرصت‌های دیگر، تحقیقشان را کامل کردند تا به صورت پاورپوینت ارائه دهند. مثلاً در بخش مربوط به تأیید وجود اوزون در هوا، یکی از بچه‌ها یک شناساگر پیدا کرده بود و روش تهیهٔ یک محلول را ـ که با کمک نشاستهٔ ذرت و پتاسیم یدید تهیه می‌شد ـ برای این منظور معرفی کرد. بعد خودشان در محل‌های مختلف از جمله در حیاط مدرسه و محل‌های پرترافیک آزمایش کردند و مثلاً در جای تاریک دیدند که شناساگر، هیچ اوزونی را تشخیص نمی‌دهد پس نتیجه گرفتند که با یک فرایند فوتوشیمیایی روبه‌رو هستند. یا در زمینهٔ شناسایی و تقسیم‌بندی زباله‌ها به زیست تخریب‌پذیر و زیست تخریب‌ناپذیر، ظرف‌های تفکیک را در مدرسه بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که با این کار چقدر حجم زباله‌ها می‌تواند کاهش پیدا کند.

در عمل، کارهایی که بچه‌ها ارائه می‌دهند خیلی فراتر از انتظار من بود و ما تجربه کردیم که در این جریان مطالب کتاب، برایشان بسیار ساده می‌شود و حتی حالت ابتدایی پیدا می‌کند؟

آیا برای پیاده‌کردن این روش، با کمبود زمان روبه‌رو نشده‌اید؟

● نه، همهٔ این کارها در همان ساعت تدریس انجام می‌گیرد. اما بچه‌ها پس از آشنایی با موضوع و روش تحقیق، خودشان در خانه آن را دنبال می‌کنند تا بتوانند به صورت پاورپوینت آن را آماده کنند.

از این فعالیت‌ها ارزشیابی مستمر به عمل می‌آورید، یا در قالب‌های دیگر، اقدام به این کار می‌کنید؟

● من هیچ نمره‌ای برای این فعالیت‌ها در نظر نمی‌گیرم و در آغاز هم به دانش‌آموزان می‌گویم این کاری است که خودشان باید دوست داشته باشند تا انجام بدهند.

تا چه اندازه علاقه نشان می‌دهند؟ در حدی هست که تداوم آن را در طول سال حفظ کنید؟

● خوشبختانه کار گروهی در این بخش، خیلی خوب جواب می‌دهد. دانش‌آموزان، خودبه‌خود به این شیوه، علاقه‌مند می‌شوند و در تهیهٔ پاورپوینت، هر یک بخشی از کار را

اگر دانش‌آموزان خودشان به تولید علم بپردازند، بهتر آن را درک می‌کنند و بهتر می‌توانند یافته‌های خود را به شکل قابل بیان، به مرحلهٔ ارائه برسانند

شیمی باید وارد زندگی واقعی می‌شد تا اثرهای مطلوب را به‌جا بگذارد

به‌عهده می‌گیرند و در ارائه هم این تقسیم کار را رعایت می‌کنند و به نوبت دربارهٔ تحقیقشان توضیح می‌دهند. در نهایت، می‌بینیم مهارت‌های سخنوری‌شان هم تقویت شده است.

برای نمونه، ما در سال جهانی شیمی، ۱۰ جشن در پایه‌های مختلف مدرسه برگزار کردیم. یکی از آنها، جشن مول بود که درست در تاریخ ۲۳ اکتبر ـ مطابق با نام‌گذاری جهانی این روز، به نام «روز مول» ـ برگزار شد. در جریان این جشن همهٔ مراحل، از ایده‌پردازی تا اجرا بدون دخالت من، به عهدهٔ دانش‌آموزان بود. این جشن به‌طور پیاپی در ٤ سال گذشته، در مدرسه ما اجرا شده است اما ویژگی سال پیش این بود که دانش‌آموزان، تاریخچهٔ این روز را خودشان پیدا و ترجمه کردند و به صورت مقاله ارائه دادند.

دربارهٔ جایگاه فعالیت‌های آزمایشگاهی در تدریس شیمی چه نظری دارید؟

● گفته می‌شود مفاهیم شیمی انتزاعی‌اند اما با کارهای عملی، به شکل ملموس و جذاب درمی‌آیند. مثلاً در شیمی (۳) دانش‌آموزان با دیدن رنگ زرد PbI_2 خیلی هیجان‌زده می‌شوند و در بحث شناسایی یون Pb^{2+}، این تجربه برای همیشه، در ذهنشان نقش می‌بندد و یادگیری، بهتر تحقق می‌یابد. البته، برای انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی، حمایت‌های مسئول مدرسه و امکانات هم باید موجود باشد. در نتیجه، شاید امکان عملی‌کردن این فعالیت‌ها در همهٔ مدارس، فراهم نباشد.

از نظر شما چه ایرادهایی بر برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ دبیرستان حاکم است؟

● مباحث کتاب شیمی (۲) که با کوانتوم آغاز می‌شود، بسیار سنگین هستند و با مدت زمان پیش‌بینی شده برای تدریس ـ ۳ ساعت در هفته ـ هم‌خوانی ندارند. نبودن رابطهٔ طولی میان کتاب‌های درسی به‌روشنی، به چشم می‌خورد. مثلاً دانش‌آموزان رشتهٔ ریاضی ـ فیزیک، در فیزیک چهارم با کوانتوم روبه‌رو می‌شوند. در تدریس بحث انرژی یونش، دانش‌آموز هنوز با حل لگاریتم آشنایی ندارد و باید بخشی از آموزش به این مفهوم اختصاص یابد. در شیمی (۱)، نمودارهای انحلال‌پذیری داریم در حالی‌که دانش‌آموز از نمودار و تفسیر آن اطلاعاتی ندارد. نکتهٔ دیگر این است که در بحث آموزش شهروندی، برخی از اطلاعات شیمی (۱) قدری قدیمی شده است. باور فعلی این است که با پیشرفت‌های سریع بشر، قرن را باید ۲۵ سال در نظر گرفت و نه ۱۰۰ سال، و به نظر می‌رسد این کتاب مربوط به ۱ قرن پیش است.

انتقاد دیگری که به این کتاب وارد است ایرانی‌نشدن آن است به این معنی که در آن، از نمودارهای پستاندهای مربوط به ایالات

گفته می‌شود که در هر دقیقه، ۳ هزار صفحه به اطلاعات بشر افزوده می‌شود. حالا حساب کنید که سهم آموزش شیمی از این مقدار چقدر است

متحده استفاده شده است. در حالی‌که همین اطلاعات با مراجعه به شهرداری‌های خودمان، قابل دستیابی است وآنالیز زباله‌ها برای مناطق مختلف، در بانک اطلاعات شهرداری موجود است. نیاز به وجود تمرین‌های بیشتر هم در کتاب‌ها احساس می‌شود.

❍ باور عمومی این است که آموزش معلمان نتایج خوبی بر کیفیت تدریس دارد. نظر شما چیست؟

● ببینید این گفته، معروف است که «هیچ جامعه‌ای فراتر از اندیشهٔ معلمانش نمی‌رود». آموزش باید به‌گونه‌ای باشد که معلم، به آن اعتقاد داشته باشد. اگر در آموزش به معلمان، به موضوع‌های واقعی توجه شود و این آموزش، حالت غیررسمی داشته باشد خیلی بهتر نتیجه می‌دهد؛ برخلاف آموزش‌های اجباری مانند آن آموزش‌های ضمن خدمتی که تنها، در حد جزوه‌دادن به معلمان خلاصه می‌شود و در نتیجه، کارایی مناسبی هم ندارند. اولین نکته‌ای که باید به آن توجه شود ایجاد انگیزه برای پویا بودن، در همکاران ماست. اگر این انگیزه به‌وجود بیاید منِ معلم، هرگز در تدریسم، به کاری که ۱۰ سال پیش، به آن می‌پرداختم، بسنده نخواهم کرد. چرا بعضاً مقاومت در برابر تغییر کتاب‌های درسی وجود دارد؟ چون معلم می‌بیند نیاز دارد زمانی را برای تهیهٔ مطلب، طرح درس و کسب آمادگی برای ارائهٔ محتوای جدید صرف کند و ممکن است همهٔ همکاران چنین وقت، امکانات یا حتی حوصلهٔ کافی را نداشته باشند. اما می‌توان به معلم کمک کرد.

❍ چه راهکاری را در این زمینه پیشنهاد می‌کنید؟

● راهکارهای مختلفی هست، شامل اقدامات تشویقی، تا معلم به دنبال پویا بودن برود. گام اول این است که ذهن معلم، پذیرای پویایی باشد. من، در سال جهانی شیمی ۳ کارگاه آموزشی، دربارهٔ گرمایش جهانی اجرا کردم: ۲ کارگاه در شهریار و یکی هم در تهران که با استقبال بسیار خوبی روبه‌رو شد در حالی‌که، قصد آموزش هم در میان نبود.

من، خودم برای یافتن طرح درس در تدریس گرمایش جهانی، در اینترنت جست‌وجو می‌کردم و با صفحات زیادی هم روبه‌رو شدم اما هیچ‌کدام معنی طرح درس را ـ به ترتیبی که مورد نظر من بود ـ نداشتند بلکه همه، در این خلاصه می‌شدند که معلم، دانش‌آموزان را به کارهای گروهی وارد کند و برای نمونه، سایت‌های مناسب را به بچه‌ها معرفی کند. این طرح در ٤ جلسه، به‌طور مرحله به مرحله، روش درگیر کردن دانش‌آموزان را دربرمی‌گرفت. پس از ٤ جلسه، دانش‌آموز به چنان اطلاعاتی رسیده بود که برای خودش یک کارشناس گرمایش جهانی به‌شمار می‌رفت. برای دسترسی به طرح درس همهٔ مطالب شیمی، چنین امکانی هست.

می‌توان سایت‌های مناسبی را برای یافتن طرح درس‌های مناسب به معلمان معرفی کرد تا بتوانند به علم روز، راحت‌تر و سریع‌تر دست پیدا کنند. گفته می‌شود که در هر دقیقه، ۳ هزار صفحه به اطلاعات بشر افزوده می‌شود. حالا حساب کنید که سهم آموزش شیمی از این مقدار چقدر است. مجلهٔ رشد آموزش شیمی یا گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی هم می‌تواند گام‌های خوبی در این زمینه بردارد؛ با ایجاد یک سایت که به مطالب واقعی

اگر در آموزش به معلمان، به موضوع‌های واقعی توجه شود و این آموزش، حالت غیررسمی داشته باشد خیلی بهتر نتیجه می‌دهد

و به‌روز بپردازد و دسترسی به این موضوع‌ها را برای معلم راحت‌تر کنند. مطمئناً همهٔ همکاران علاقه و استقبال نشان می‌دهند.

اقدامات و برنامهٔ درسی کنونی را تا چه اندازه تحقق یافته می‌بینید؟

● من در جریان کارگاهی که دربارهٔ گرمایش جهانی برای دانشجویان دانشگاه الزهراء داشتم، پرسش‌نامه‌ای در این زمینه آماده کردم و قبل از اجرای کارگاه در اختیار دانشجویان گذاشتم و متوجه شدم که هم در سطح مدارس و هم در سطح دانشگاه، شیمی، به صورت مفهومی جدا از زندگی در نظر گرفته شده است. چرا؟ وقتی هنوز دانش‌آموز ما، پس از مطالعهٔ شیمی (۱) شیرِ آب را باز می‌گذارد یا زباله‌ها را تفکیک نمی‌کند، برای خیرات دادن می‌بیند که خانواده‌اش از ظرف‌های یک‌بار مصرف پلی‌استیلنی ـ که زیست تخریب ناپذیرند ـ استفاده می‌کند، چه تصور دیگری جز این، می‌توان داشت که از خواندن شیمی هیچ نتیجهٔ مثبتی گرفته نشده است؟ متوجه می‌شویم که شیمی باید وارد زندگی واقعی می‌شد تا اثرهای مطلوب را به‌جا بگذارد.

از مجلهٔ رشد آموزش شیمی در این زمینه چه انتظاراتی می‌رود؟

● این مجله بنا به نام آن، که با واژهٔ «آموزش» همراه شده است باید حاوی مطالبی در زمینهٔ آموزش شیمی و مطابق با موضوعات روز و مطرح در دنیا باشد. وقتی به مجلات آموزشی دنیا نگاه می‌کنیم، می‌بینیم فاصلهٔ ما با کارها و مطالبی که آنها عنوان می‌کنند بسیار زیاد است. اگر این فاصله پر شود این مجله می‌تواند برای معلم و استفادهٔ او در تدریس مفیدتر باشد و از آن بهتر ایده بگیرد.

خانم معصومی شما به استخدام رسمی آموزش‌وپرورش در نیامده‌اید. برخی، انگیزهٔ قوی و فعالیت‌های متنوع همکارانی همچون شما را در کسب امتیاز، برای استخدام می‌دانند. پاسخ شما به این دیدگاه چیست؟

● این گفته نه در مورد من درست است و نه در مورد دیگر همکاران فعالی که شرایطی مشابه من دارند و من، با آنها آشنایی دارم. من ۱۶ سال در همین مدرسه (فرزانگان شهریار) تدریس داشته‌ام. با اینکه از مدارس دیگر هم دعوت به همکاری شده‌ام، سعی می‌کنم بیش از ٤ روز در هفته تدریس نکنم تا فرصت کافی برای مطالعه داشته باشم. در مدت این سال‌ها کارهایی کرده‌ام و گزارشی هم دربارهٔ آنها نداده‌ام و امتیازی هم از انجام آنها نگرفته‌ام. همهٔ همکاران به‌خاطر عشق و علاقه است که به این فعالیت‌ها توجه نشان می‌دهند. در واقع، من خودم را جزئی از این فعالیت‌ها می‌دانم و به بخشی از این فرایندها تبدیل شده‌ام.

گویا در کنار تدریس، در نهادهای غیردولتی نیز فعالیت دارید. در این مورد توضیح دهید.

● من در انجمن طرفداران محیط‌زیست فعالیت دارم و مدیر عامل این نهاد غیردولتی هستم. از آنجا که من شیمی، تدریس می‌کنم بیشتر فعالیت‌های انجمن به سمت شیمی سبز گرایش پیدا کرده است. در این انجمن ما با توجه به مناسبت‌های مختلف، برنامهٔ سالانهٔ خود را تنظیم می‌کنیم. اعضای این انجمن را هم، فرهنگیان و دانش‌آموزان تشکیل می‌دهند. کار ما تحقیق دربارهٔ مناسبت‌هاست. مثلاً به مناسبت روز «هوای پاک» دربارهٔ آلاینده‌های هوا تحقیق می‌کنیم و نتیجه را به صورت مقاله، دست‌سازه یا پوستر در کنفرانس‌هایمان به نمایش می‌گذاریم.

سال گذشته در همکاری با دفتر ملی تغییر آب و هوا، کارگاه‌هایی برگزار کردیم. یکی، کارگاه «زنان و مقابله با تغییر آب و هوا» بود. کارگاه دیگری به همین منظور برای معلمان ترتیب داده شد که برای همهٔ معلمان، و نه فقط معلمان شیمی در نظر گرفته شده بود. و بالاخره یک کارگاه هم برای خانم‌های خانه‌دار داشتیم که با بیانی ساده، انواع زباله‌ها را برایشان معرفی کردیم؛ شامل زباله‌های زیست تخریب‌پذیر و زیست تخریب‌ناپذیر و سپس دربارهٔ نحوهٔ

جداسازی آنها اطلاعاتی در اختیارشان گذاشتیم.

نزدیک‌ترین مناسبتی که در پیش دارید چیست؟

● یکی، هفتهٔ محیط‌زیست که از ۱۵ تا ۲۲ خردادماه برگزار می‌شود که نوبت امسالش طی شد و دیگری، جشنوارهٔ ملی مدارس دوستدار محیط‌زیست است که انجمن ما و دانشگاه شهید رجایی در نظر دارند برگزار کنند. زمان این جشنواره ۱۰ اسفندماه امسال است، محورهای آن تعیین و پوستر اولیه‌اش هم طراحی شده است و هر سازمان دیگری می‌تواند برای هر نوع همکاری در آن داوطلب شود.

به نظر می‌رسد که مناسبت‌هایی مانند سال جهانی شیمی، فرصت‌های طلایی برای شما بوده است. آیا از فعالیت‌هایتان که در جریان هفتمین کنفرانس آموزش شیمی در زنجان رضایت داشتید؟

● واقعیت این است که به گفتهٔ دبیر کمیتهٔ اجرایی انجمن شیمی، این‌گونه مناسبت‌ها شاید تنها یک بار در زندگی افراد پیش بیاید. با همین باور، من برای جلب حمایت‌های عمومی به مؤسسه‌ها، گروه‌های آموزشی شهر و شهرستان‌های استان تهران مراجعه کردم اما این مناسبت و اهداف آن، چنان‌که باید، جدی گرفته نشد. همین دلیل من هم فعالیت‌هایم را به مدرسه و کلاس درسم محدود کردم.

در این زمینه ۳ پیشنهاد برای سایت IYC ـ سایت سال جهانی شیمی ـ ارائه دادم که ۲ تای آن، شکل فعالیت داشت و دیدم که جهان برای این نوع کارها خیلی ارزش قائل می‌شود چون با همین اقدام، من از طرف انجمن شیمی‌دانان آمریکا برای شرکت در یک سمینار دعوت شدم. به هر حال جای سؤال است که قتی جهان به این‌گونه فعالیت‌ها، ارزش می‌دهد، چرا در کشور خودمان جدی گرفته نمی‌شود؟

ضمن تشکر از زحمات و اقدامات مسئولانه‌ای که در راستای عمل به وظایف انسانی و حرفه‌ای خود داشته‌اید، پویایی روزافزون در اندیشه و نوآوری، و روحیهٔ مثبت و سازنده را، همراه با رضایت کامل از نتایج فعالیت‌ها، برایتان آرزومندیم.

نمونه‌پرسش‌های شیمی

اورنگ باقی
کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی تالش

اشاره

در پی اســتقبال معلمان از طراحی نمونه پرســش‌ها، در دورهٔ جدید انتشــار مجله، در نظر است که پرداختن به این بخش در شــکل تحلیلی‌تر، ادامه یابد. در این راســتا، از پیشنهادهای شما برای ارائهٔ بهتر و سودمندتر این بخش استقبال می‌شود.

شیمی (۱)

چــرا نمی‌تــوان ســختی دائــم آب را با گرم‌کردن آن برطرف کرد؟

ســختی آب بر دو نوع است: سختی موقت یــا ســختی کربناتی؛ و ســختی دائم یا ســختی غیرکربناتــی. ســختی موقت، مربــوط به زمانی اســت که یون HCO_3^- با کاتیون‌های Mg^{2+}، Fe^{2+}، Ca^{2+} و... همــراه اســت. با گرم کــردن آبی که چنین ســختی‌ای دارد، کاتیون‌های یاد شــده به صورت کربنات، رســوب می‌کننــد. در نتیجه، ســختی آب برطرف می‌شــود. معادلــهٔ واکنش حذف Ca^{2+} به این قرار است:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\text{گرما}} CaCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

اگر یون‌هــای SO_4^{2-}، Ca^{-} و... در آبی وجود داشــته باشند ســختی دائم به‌وجود می‌آید. این آنیون‌هــا نســبت بــه یــون HCO_3^-، پیوندهای قوی‌تری با کاتیون‌های فلزی برقرار می‌کنند. در نتیجه، گرم‌کردن آب حاوی این آنیون‌ها، سختی آن را از بین نمی‌برد. از این‌رو، چنین ســختی‌ای را سختی دائم می‌گویند.

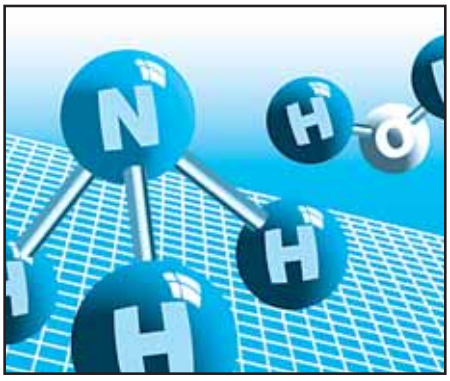
یادآوری می‌شود ترکیب‌هایی مانند $CaCO_3$، انحلال‌پذیــری کمی در دمای زیــاد دارند. پس گرمــا دادن، روش مناســبی بــرای حذف یون

کلسیم نیست. در این حال باید ماده‌ای به آب افزوده شود که توانایی رسوب‌کردن آن از $CaSO_4$ بیشتر باشد. برای نمونه، به این واکنش توجه کنید:

$$CaSO_4(l) + Na_2CO_3(l) \rightarrow CaCO_3(s) + Na_2SO_4(l)$$

منابع

۱. شیمی مدرن، ترجمهٔ احمدرضا قلی‌زاده، انتشارات امیرکبیر.
۲. شیمی عمومی علمی ـ کاربردی، تألیف دکتر محمد ادریسی و دکتر علیرضا میرحبیبی، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
۳. شیمی محیط‌زیست، دکتر سیدمرتضی مستشاری، انتشارات دانشگاه گیلان



شیمی (۲)

آ. در تدریس نام‌گذاری نمک‌ها، چه روشی بهتر است؟

ب. برای نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی از پیشوندهای یونانی استفاده می‌شود. چرا در نام‌گذاری برخی ترکیب‌های یونی مانند MnO_2، منگنز دی‌اکسید، نیز از این پیشوندها استفاده شده است؟

پ. چرا برخی نام‌گذاری CO، کربن مونوکسید، از پیشوند «مونو» استفاده می‌شود در حالی‌که، برای HCl(g)، چنین نیست؟

ت. منظور از پیشوند «بی» در نام‌گذاری HCO_3^-، بی‌کربنات، چیست؟

ث. چگونه باید عنصرهایی را نام‌گذاری کرد که عددهای اتمی بالاتر از ۱۰۴ دارند؟

آ. بهتر است نام‌گذاری نمک‌های یونی با آموزش‌هایی به این شرح زمینه‌سازی شود:

ـ نام‌گذاری اسیدهای دوتایی، اسیدهای اکسیژن‌دار و اسیدهای آلی

ـ نام‌گذاری بنیان‌های اسیدی

و در ادامه، برای نام‌گذاری نمک‌های یونی، این قاعده عنوان شود: نام کاتیون + نام آنیون. در نام‌گذاری بنیان‌های اسیدی، می‌توان به جای مجبور کردن دانش‌آموز به حفظ جدول کتاب، از ظرفیت نافلزها استفاده کرد، به این ترتیب که: در نام‌گذاری بنیان نافلز با ظرفیت بیشتر، باید از پسوند «ات» استفاده کرد در حالی‌که، پسوند «یت» برای ظرفیت کمتر کاربرد دارد. برای نمونه:

یون نیترات (N، ظرفیت ۵ دارد)

$$HNO_3 \xrightarrow{\text{بنیان}} NO_3^-$$

یون نیتریت (N، ظرفیت ۳ دارد)

$$HNO_2 \longrightarrow NO_2^-$$

بهتر است برای دانش‌آموز توضیح دهیم که اتم H هنگام جداشدن از مولکول اسید، الکترون خود را روی بنیان به‌جا می‌گذارد و با بار مثبت، اسید را ترک می‌کند:

$$HNO_3 \longrightarrow H^+ + NO_3^-$$

ب. اگر در فرمول شیمیایی یک اکسید، دو اتم اکسیژن وجود دارد و فلز موجود در این ترکیب، چهار ظرفیتی است باید از پیشوند «دی» استفاده کرد:

قلع (IV) اکسید یا قلع دی‌اکسید SnO_2

منگنز (IV) اکسید یا منگنز دی‌اکسید MnO_2

از آنجا که وانادیم دارای ظرفیت‌های گوناگون شامل ۲، ۳، ۴ و ۵ است. برای نام‌گذاری V_2O_5، باید تعداد اتم‌های O با پیشوند یونانی، مشخص شود: وانادیم پنتا اکسید.

پ. معمولاً از پیشوند «مونو» چشم‌پوشی می‌شود بجز وقتی که باید اختلاف بین دو ترکیب، مشخص شود.

برای نمونه، کربن و اکسیژن می‌توانند دو ترکیب CO و CO_2 را تشکیل دهند؛ هر دو «کربن

اکسید» هستند. پس برای مشخص‌شدن آنها از یکدیگر، باید به تعداد اکسیژن‌های موجود در هر یک ـ به کمک پیشوند یونانی ـ اشاره کرد:

کربن مونواکسید، کربن دی‌اکسید. برای اکسیدهای نیتروژن نیز داریم:

نیتروژن مونوکسید NO

نیتروژن دی‌اکسید NO_2

از آنجا که فرمول HCl، فقط برای یک ترکیب به‌کار می‌رود پس در نام‌گذاری آن، تنها به «هیدروژن کلرید» بسنده می‌کنیم بدون آنکه از پیشوند مونو، قبل از کلرید استفاده کنیم.

ت. در نام‌گذاری برخی بنیان‌ها از پیشوند «بی» استفاده می‌شود مانند، بی‌کربنات برای HCO_3^- و بی‌سولفات برای HSO_4^-. «بی» یک پیشوند قدیمی است که قبلاً برای نمک‌های اسیدی دو پروتونی استفاده می‌شد و نه تنها به معنی دو نیست، بلکه به وجود یک هیدروژن اسیدی در ترکیب اشاره می‌کند.

ث. بنا به قاعدهٔ آیوپاک برای نام‌گذاری عنصرهای ۱۰۴ به بعد جدول، به این شیوه عمل می‌کنیم:

نام هر یک از رقم‌های عنصر مطابق با جدول زیر در کنار یکدیگر می‌آید و در پایان، پسوند ایم (ium) به آن افزوده می‌شود.

عددها	۰	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
ریشهٔ لاتین نام اعداد	nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn

برای نمونه، به این دو مورد توجه کنید:

تلفظ فارسی	نشانهٔ شیمیایی	نام آیوپاک عنصر	عدد اتمی
اونیل کوادیم	unq	Un-nil-quadium	۱۰٤
اونیل پنتیم	unp	Un-nil-pentium	۱۰٥

منابع

۱. شیمی عمومی با نگرش کاربردی، جلد (۱)، تألیف اسمیت، اسموت پرایس، ترجمهٔ احمد خواجه نصیر طوسی و...، انتشارات فاطمی.

۲. شیمی عمومی، استیون س. زیمدال، ترجمهٔ دکتر مظفر اسدی، انتشارات دانشگاه شیراز.

۳. شیمی عمومی یک، اِبینگ، ترجمهٔ دکتر محمدحسین حبیبی، انتشارات دانشگاه اصفهان.

شیمی (۳)

آیا برای حل مسائل بازدهٔ درصدی، بجز فرمول کتاب می‌توان از فرمولِ دیگری استفاده کرد؟

بله. اگر در این مسائل، بازدهٔ درصدی واکنش، داده شود به این معنی است که همهٔ مواد واکنش‌دهنده به فراورده تبدیل نشده‌اند. درست مانند آنچه که در مسائل درصد خلوص وجود دارد. در واقع، وقتی بازدهٔ واکنش ۱۰۰ درصد نیست شبیه به حالتی است که مادهٔ اولیه، ناخالصی داشته باشد. برای نمونه، به این پرسش که در آزمون سراسری رشتهٔ تجربی دانشگاه‌ها، سال ۹۰ مطرح شد توجه کنید:

اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب، ۱/٦٤g یون هیدروژن سولفات داشته باشد، برای خنثی‌کردن این یون در یک تُن از این نمونه آب، چند گرم NaOH مصرف می‌شود، در صورتی که بازدهٔ درصدی واکنش، ۸۰ درصد باشد، می‌توان فرض کرد که ۸۰ درصد NaOH وارد واکنش شده است زیرا بنا به متن پرسش، تمام یون هیدروژن سولفات خنثی می‌شود پس NaOH ناخالص بوده است و می‌توان نوشت:

$$HSO_4^- + NaOH \rightarrow Na^+ + SO_4^{2-} + H_2O$$

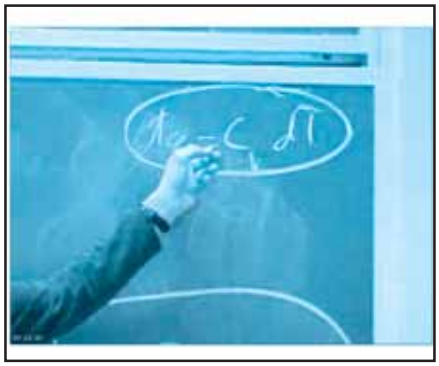
$$xgNaOH = 1/164\times10^3 gHSO_4^- \times \frac{1molHSO_4^-}{97gHSO_4^-} \times \frac{1molNaOH}{1molHSO_4^-}$$

$$\times \frac{40gNaOH}{1molNaOH} \times \frac{100}{80} = 600g$$

(در یک تن آب، $1/164\times10^3 g$ یون HSO_4^- وجود دارد.)

منبع

خودآموز و حل مسائل شیمی با روش خطی، انتشارات یکان، تألیف: غلامحسین شیروانی.



شیمی (۴)

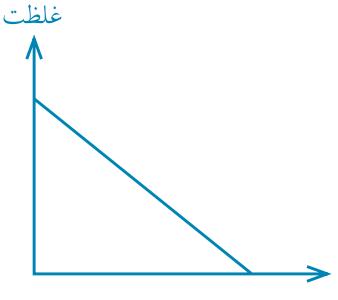
واکنش‌های مرتبهٔ صفر را توضیح دهید و نمودارهای مربوط به آن را رسم کنید.

واکنش فرضی A→P را در نظر می‌گیریم. در واکنش‌های مرتبهٔ صفر، سرعت به غلظت هیچ‌یک از مواد بستگی ندارد: $R=k[A_0]=k$. اگر از معادلهٔ سرعت، $R=-\frac{d[A]}{dt}=k$، انتگرال بگیریم، غلظت به عنوان تابعی از زمان تعیین می‌شود. پس از انجام مراحل انتگرال‌گیری خواهیم داشت:

$[A]=-kt+[A_0]$

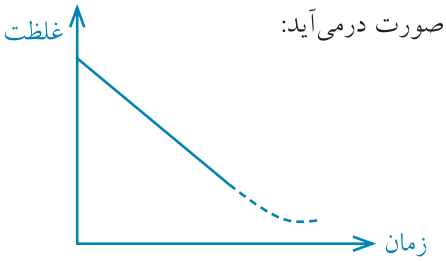
که در آن، شیب برابر k-، و $[A_0]$ عرض از مبدأ نمودار است.

با توجه به R=k، غلظت ثابت است یعنی شیب نمودارِ غلظت ـ زمان، ثابت و غیرصفر است،

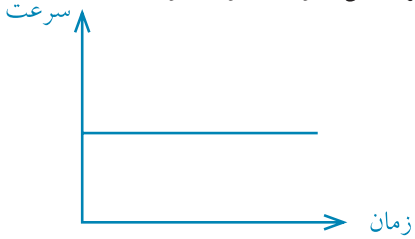


البته مرتبهٔ صفر برای واکنش‌های ناهمگن محتمل است، مانند تجزیهٔ N_2O در حضور کاتالیزگر طلا. در این صورت، غلظت واکنش‌دهنده آنقدر زیاد است (کاتالیزگر کاملاً با واکنش‌دهنده اشباع شده است) که حتی با تولید فراورده نیز غلظت واکنش‌دهنده به‌طور مؤثر تغییر نمی‌کند.

این رویداد، در محدودهٔ زمانی کوچکی رخ می‌دهد و پس از مدتی که غلظت واکنش‌دهنده به‌طور مؤثر کاهش یافت، دیگر واکنش از مرتبهٔ صفر برخوردار نیست و نمودار آن به این صورت درمی‌آید:



با توجه به R=k، سرعت ثابت است. پس نمودار سرعت ـ زمان برای واکنش‌های مرتبهٔ صفر به این صورت خواهد بود:



و سرانجام می‌توان از R=k نتیجه گرفت که در واکنش‌های مرتبهٔ صفر، سرعت، مستقل از غلظت است. پس نمودار (سرعت ـ غلظت) به این شکل است:

نمونه‌هایی از واکنش‌هایی که از مرتبهٔ صفر برخوردارند، به این قرارند:

$$NO_2(g) \xrightarrow{Au} N_2(g) + O_2(g)$$

$$HI(g) \xrightarrow{Au} H_2(g) + I_2(g)$$

$$NH_3(g) \xrightarrow{Fe} N_2(g) + H_2(g)$$

منابع

۱. شیمی فیزیک اتکینز، جلد سوم، مرکز نشر دانشگاهی تهران.

۲. شیمی فیزیک سینتیک و ترمودینامیک آماری، غلامعباس پارسافر، بیژن نجفی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

3.http://chemWiki.ucdavis.edu/physical chemistry

گزارشی از یک نشست

شهرکاج‌ها؛ میزبان سردبیر مجلهٔ رشد آموزش شیمی

گزارش: فرشته احمدی درمیان
معلم شیمی بیرجند

اشاره

شاعر، شرط رهایی از خامی را، در بسیار پیشه‌کردن آن دانسته است؛ سفر! اما این، حتی اگر به‌ندرت و به مدت کوتاه هم میسر شود، باز هم دستاوردهایی ارزشمند دربردارد: کسب تجربه و دانش از سرزمین‌های دور یا نزدیک و آشنایی با آداب و رسوم مردمان هر دیار... و آنچه که این رویداد را هم فال و هم تماشا می‌کند، البته احساس نشاط و تغییر روحیه است.

دفتر تکنولوژی و انتشارات کمک‌آموزشی که تولید و نشر مجلات رشد را در حمایت خود دارد، با علم و ارزش‌نهادن به همین واقعیت، در فهرست برنامه‌های سالانهٔ خود، همواره به سفرهای استانی، نظری ویژه داشته است. این اقدام در فرصت‌هایی هر چند کوتاه، امکان ارتباط نزدیک میان دست در کاران تولید مجلات و مخاطبان آنها را فراهم می‌کند.

در نخستین سفر استانی این دفتر، سردبیر مجلهٔ رشد آموزش شیمی نیز، در سفر به استان خراسان جنوبی، با خانوادهٔ رشد همراه بود تا این مجله، در فرصتی کوتاه و یک روزه، خواسته‌ها و پیشنهادهای معلمان شیمی را جویا شود. باشد که تولید این مجله با کیفیت هرچه مناسب‌تر و مطابق با خواستهٔ عموم مخاطبان و علاقه‌مندان به آن، تداوم یابد. آنچه در پی می‌آید گزارش کوتاهی از جریانات این نشست است.

گروه آموزش شیمی استان خراسان جنوبی، با همکاری گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی عمومی این استان، به منظور افزایش تعامل میان معلمان شیمی با مجلهٔ رشد آموزش شیمی، در ۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱، اقدام به برگزاری نشستی کرد که در آن، سردبیر این مجله ـ دکتر نعمت‌اله ارشدی ـ در جمع اعضای انجمن علمی و مدیر گروه‌های آموزشی شهرستان‌ها و مناطق این استان، در بیرجند ـ شهر کاج‌ها ـ حاضر شد.

در آغاز این نشست، محمدرضا مشفقی، سرگروه شیمی استان، ضمن خوشامدگویی به مهمانان، دربارهٔ فعالیت اعضای انجمن علمی استان، در تهیهٔ نرم‌افزارهای آموزشی شیمی پایهٔ اول، دوم و سوم، تغییرات و به‌روز نبودن کتاب‌های درسی و نارضایتی‌های موجود از هماهنگ نبودن آزمون شیمی سال چهارم، با حاضران سخن گفت. پس از آن، دکتر ارشدی با بیان استانداردهای چاپ مقاله و توجه به نیاز معلمان شیمی به عنوان مخاطبان اصلی این مجله، به توضیحاتی دربارهٔ ساختار علمی مجله پرداخت. در این جریان، به چگونگی ارتباط برقرار کردن با مجله و همکاری با آن، در تألیف و ترجمهٔ مقاله‌های علمی اشاره شد و اهمیت سهیم بودن معلمان در تولید محتوای مجله مورد

تأکید قرار گرفت. آشنایی با فنون مطبوعاتی، با توجه به محتوای مجله، یکی از ضروریات این همکاری معرفی شد و تهیه و ارائهٔ طرح درس‌ها بر پایهٔ IT و گزارش از تشکیل گروه‌های علمی و فعالیت آنها، از دیگر مسائل مورد بحث در این نشست بود.

نظرسنجی از حاضران؛ ارزیابی مجله

در ادامهٔ این جلسه، قوت‌ها و ضعف‌های مجله از دید حاضران، به این شرح مورد ارزیابی قرار گرفت:

ـ با توجه به نقش ایجاد انگیزه در انجام فعالیت‌های عملی ـ آزمایشگاهی، بخش «آموزش با آزمایش» بسیار اثربخش است.

ـ از آنجا که مجلهٔ رشد آموزش شیمی، پل ارتباطی میان معلمان شیمی سراسر کشور به‌شمار می‌رود، بخش «رو در رو، از راه دور»، ارتباطی سودمند را، میان معلمان، با همکاران نوآور و با تجربه، برقرار کرده است. بنابراین پرداختن جدی‌تر به این بخش، در حل مشکلات درسی و بازکردن گره‌های آموزشی معلمان شیمی بسیار راهگشا خواهد بود.

ـ مقاله‌های علمی مربوط به مفاهیم و مباحث کتاب‌های درسی ـ از جمله مقالهٔ دکتر پارسافر دربارهٔ آنتروپی ـ در کیفیت آموزش، سهم بسزایی دارد و انتظار می‌رود مجله، به چاپ مقاله‌هایی از این دست و در راستای مطالب کتاب‌های درسی بیشتر توجه ورزد.

ـ پدیدآورندگان مقاله‌ها را افرادی ثابت تشکیل می‌دهند. انتظار می‌رود در رفع تصور انحصارطلبی، مجله در تولید محتوا، همکاران متنوع و البته شایستهٔ بیشتری را به همکاری، دعوت کند.

آنچه مخاطب می‌خواهد

در راستای هماهنگ شدن تولید مجله با خواسته‌های معلمان، پیشنهادهایی از سوی

حاضران ارائه شد که در پایان، به این ترتیب به آن اشاره می‌شود:

- مجله باید، به جای آنکه مانند یک کتاب درسی رفتار کند، حکم یک منبع مطالعاتی ضمن خدمت را، به هدف رشد معلمان، داشته باشد.
- به نیازهای شغلی مخاطبانِ اصلی، یعنی معلمان شیمی، به‌طور جدی توجه شود.
- تازگی مطالب، به‌ویژه سازگاری آنها با مطالب کتاب‌های درسی، بیشتر مورد توجه قرار گیرد.
- بخش‌های کوچکی به پرسش‌های مفهومی، مناسب برای طرح در کلاس‌ها، اختصاص یابد.
- مطالب کوتاه و جذاب دربارهٔ ارتباط شیمی با موضوعات دیگر، همچون علوم قرآنی و روان‌شناسی، ارائه شود.

آموزش شیمی، پل ارتباطی میان معلمان شیمی سراسر کشور به‌شمار می‌رود، بخش «رو در رو، از راه دور»، ارتباطی سودمند را، میان معلمان، با همکاران نوآور و با تجربه، برقرار کرده است

مجلهٔ رشد آموزش شیمی در راستای گسترش فضای نقد و ایجاد زمینه برای طرح پیشنهادهای سازندهٔ شما خوانندهٔ گرامی، بخش تازه‌ای با عنوان «نامه‌های رسیده» را در مجله در نظر گرفته است. در این بخش افزون بر ایجاد فرصتی برای بیان دیدگاه‌های شما در مورد ساختار و محتوای مجله، از نقد مقاله‌های چاپ شده در مجله نیز به گرمی استقبال می‌کنیم. امید است این اقدام، ما را در بهبود کمّی و کیفی محتوای مجله یاری کند.

نامهٔ سعید رستگار اسکویی، معلم شیمی منطقه خواجه آذربایجان شرقی

با سلام، انتشار «یکصد» و «یکصدو یکمین» شمارهٔ مجلهٔ رشد شیمی را تبریک می گویم. من یکی از مشترکان و مشتری‌های دائمی مجلهٔ رشد شیمی هستم و آرشیوی از مجله را در کتابخانه‌ام گردآوری کرده‌ام. در شماره‌های اخیر مجله و به‌ویژه در یکصد و یکمین مجله، با تقاضاهای مکرر متولیان مجله مواجه شدم مبنی بر، درخواست همکاری بیشتر دبیران در تولید مطلب برای مجله و گلایه از دبیران که مشارکت کمی در این امر دارند. در این زمینه چند نکته به نظر من می‌رسد که یکی دو سالی بود می‌خواستم به اطلاع شما برسانم اما احساس می‌کردم گوش شنوایی نیست. وقتی در قسمت‌های مختلف مجلهٔ ۱۰۱ دیدم خیلی از دبیران گله دارید، دیدم فرصت مناسبی است تا این موارد را طرح کنم.

برای اینکه مجلات رشد (تمام مجلات تخصصی رشد) بین دبیران، مخاطب پیدا کند، باید در خدمت دبیرخانه‌ها باشند. در آموزش و پرورش کنونی، تألیف کتاب بر عهدهٔ یک سازمان است، ضمن خدمت در دست مرکزی دیگر، آموزش متولی دیگری دارد و از همه مهم‌تر، امتحانات با آن حساسیت‌های بی‌موردش در انحصار مرکزی دیگر. در سیستمی که متولیان سه رأس مهم آموزش (محتوا، معلم و دانش‌آموز) ارتباط نزدیک با هم ندارند و هر کسی ساز خود را می‌زند، مجلات رشد هم به دست مؤلفان کتب درسی می‌افتد که هیچ انتظاری از ایشان نمی‌رود که نقدهای جدی و چالش‌های اساسی آموزش دروس مختلف که دبیران روزانه با آنها دست به گریبان هستند در تنظیم مطالب «مجلات‌شان» جایی داشته باشد. در تازه‌ترین اقدام، مسئولان دبیرخانه‌ها به عضویت شوراهای برنامه‌ریزی تألیف درآمده‌اند. اما آیا مشارکت دبیران در همین

سطح برای تألیف کتاب‌های درسی کافی است؟ فکـر نمی‌کنید اگر مدیریت بخش ثابت و حجم مشخصی از مجلات رشد بر عهدهٔ دبیرخانه‌های کشوری باشد، مخاطبان مجلات بیشتر می‌شود؟

در شـماره‌هایی از مجلهٔ رشـد شـیمی، به وضوح مشـخص اسـت که مجلهٔ رشد شیمی را بهتر اسـت «مجلهٔ رشـد سـرکار خانم سـالارکیا» نام‌گذاری کنیم. همین بحث را خانم ماندانا فتوحی هم به نوعی مطرح کـرده اسـت. وقتی من روی مقالـه‌ای هفته‌هـا کار می‌کنـم و آن را بـرای مجلـه می‌فرسـتم، با بی‌مهری مواجه می‌شـوم. تا اینجا اشـکالی ندارد. اما وقتی مجله به دست من می‌رسد و آن را تورق می‌کنم می‌بینم واقعاً سطح مطالبی که در مجله چاپ شده خدا وکیلی اصلاً در حد و اندازهٔ مطلب ارسـالی من نیسـت. این است که من هم در اولین بازخورد، تصمیم می‌گیرم دیگر مطلبی نفرسـتم و ذهنیتی منفـی از مجله ایجاد می‌شـود. حالا شـما هی در سـرمقاله، پشـت جلد و... برای ارسال مقاله التمـاس کنید و از همکاران گله. چون مسـئول گروه‌های آموزشـی یکی از اسـتان‌ها و از قضا مسئول توزیع مجلات در استان، خودِ من هستم و از خواننـدگان ثابت مجله، به این موضوعات قاعدتاً حسـاس‌تر هستم و از سوی دیگر چون مدتی نیز با سـازمان پژوهـش در ارتباط بوده‌ام با حساسـیت‌ها و مشکلات کار شما تا حدودی آشنا هسـتم. اما قبول کنیم که در شرایط کنونی می‌توان با اندکی تفکر و تغییر رویکرد در نحوهٔ مدیریت مجلهٔ رشـد شـیمی، حداقل مخاطبان مجله را تا حدودی افزایش داد. زیاد هم از معلمان گلایه‌مند نباشیم. این سؤال را هم بپرسیم که ما برای معلمان‌مان چه کرده‌ایـم؟ کدام دوره‌های مفید آمـوزش روش تدریس را طراحی و اجرا کرده‌ایم؟ کجا به معلم روان‌شناسی یاد داده‌ایم؟ کی او را با اصول ارزشـیابی آشـنا کرده‌ایم؟ با چه کیفیتـی دوره‌هـای بازآمـوزی کتاب‌های جدیدالتألیـف را برگزار کرده‌ایم؟ آیا باید همهٔ این کارها را خود معلمان انجـام دهنـد؟ آیا در کشـورهای دیگر هم مانند کشـور ما، معلم به امان خـدا رها می‌شـود؟ یا معلمـان را در بدو خدمت طوری آموزش می‌دهند تا سـال‌ها نیاز به بازآموزی نداشته باشـد؟! کمی هم احساس مسـئولیت کنیم و از خود سؤال که وقتی معلم، مجله را نمـی خواند چه علت‌هایی دارد؟ روی علت‌ها کار کنیم نه این‌که از معلول شاکی شویم.

توضیح سردبیر
چگونه معلمـان را به همکاری با مجله دعوت کنیم؟

طی سـال‌های گذشـته، بارها، چه از طریق گفت‌وگـوی رودررو در جمـع معلمـان و چه از راه تمـاس تلفنـی یا یادداشـت‌های کوتاه و بلند عادی یـا الکترونیکی، همـواره در جریان دیدگاه‌های ارزشـمند و پیشنهادهای سازنده، و بعضاً ، انتقادی خوانندگان ارجمند مجله، به‌ویژه معلمان شیمی علاقه‌مند قرار گرفته‌ایم؛ نظرهایی گوناگـون و گاهی هم متناقض. برخی، خواهان ارائهٔ مطالبی علمی در سطحی بالاتر از محتوای کتاب‌های درسی هستند و برخی دیگر، محتوایی را طلـب می‌کنند که ضمن دادن دانش کافی در

اندازهٔ محتوای کتاب‌های درسی و نه بیشتر از آن، تنها به آنها در تدریس مفاهیم علمی موجود در کتاب‌ها کمک کند. برخی هم فارغ از این دو نگاه، نوشتارهایی برگرفته از منابع علمی نامعتبر داخلی یا خارجی برای ما می‌فرستند. در این میان، مطالبی که بارها در مجله به چاپ رسیده است یا حرف تازه‌ای برای مخاطبان مجله در بر ندارد، فراوان است. گاهی ده‌ها مقاله در طی یک فصل از سال دریافت می‌شود که تعداد اندکی از آنها، آن هم با اصلاح و بازنویسی مورد پذیرش قرار می‌گیرند. البته این موج در سال‌های ۸۷ تا ۸۹ دامنگیرتر بود. پس از آن با حذف امتیاز مقاله‌های علمی چاپ شده در مجلات از طرف وزارت متبوع، به ناگاه این موج فرو نشست و با سرعتی چشمگیر، ما ماندیم و چند علاقه‌مند دلسوز که از سال‌ها پیش، یار غار مجله بوده‌اند. اگرچه که طی دو سال گذشته، از همکاری افرادی علاقه‌مند به آموزش شیمی سود می‌بریم، هنوز هم تأمین نظر طیف گستردهٔ مخاطبان مجله، کاری دشوار می‌نماید. برای مجله‌ای که به صورت فصلنامه، با حداکثر ٦٤ صفحه به چاپ می‌رسد تأمین محتوا بسیار سخت است. از این رو است که ناگزیر به سفارش مقاله، در راستای سیاست‌های سالانهٔ مجله، به افرادی شناخته شده و برخی همکاران توانمند خود هستیم. برای مجله‌ای با ساختار چند بخشی، که برای چند بخش مهم آن، مقاله‌ای دریافت نمی‌کنیم، چنین کاری بی‌تردید بهتر از تعطیلی آن بخش است.

به هر حال این اقدام هم منتقدانی برای خود خواهد داشت. دسته‌بندی مجله، خود راهنمایی برای علاقه‌مندان به همکاری با مجله است. بخش‌هایی همچون آموزش شیمی در جهان امروز، شیمی در بستر تاریخ و آموزش با آزمایش از جمله بخش‌هایی هستند که با بیشترین کم‌توجهی مواجه بوده‌اند و از جمله بخش‌هایی هستند که هنوز هم ترجمه‌های خوب مقاله‌های علمی معتبر برای آنها پذیرفته می‌شود در حالی که سیاست ما، پذیرش مقاله به صورت تألیفی بوده است؛ مقاله‌ای که حول یک محور و از مطالعهٔ مقاله‌های علمی مختلف و روزآمد، تهیه شده باشد.

برای مخاطبان اصلی مجله، یعنی معلمان شیمی دورهٔ متوسطه، گم شدن مخاطب یکی از مشکلات اصلی برخی مقاله‌های ارسال شده به دفتر مجله است. مجله، با توجه به ماهیت علمی – آموزشی خود از چاپ مقاله‌های پژوهشی، در حوزه‌های هم علمی و هم آموزشی معذور است و با توجه به محدودیت صفحه‌ها، ناگزیر به پذیرش مقاله‌های کوتاه، در حوزه‌های تعریف شده در فراخوان همکاری مجله است.

ضمن قدردانی از همهٔ عزیزانی که به مجلهٔ خودشان با عشق و علاقه می‌نگرند، دعوت می‌کنیم برای بهبود کمّی و کیفی ساختار و محتوا، ما را یاری دهند و از طریق تماس با نشانی narshadi@email.com نظرات و خواسته‌های خود را به طور مستقیم با سردبیر مجله در میان بگذارند.

دکتر غلامعباس پارسافر
عضو فعلی هیئت تحریریه مجله

«رشد آموزش شیمی، طی ۲۷ سال انتشار مداوم و مستمر خود، نقش بسزایی در افزایش دانش عمومی شیمی بین معلمان و علاقه‌مندان به این حوزهٔ دانش و نیز روزآمدی، تحول و پیشرفت آموزش شیمی در کشور داشته است.»

پس از پایان سخنان مدیرکل دفتر تکنولوژی و انتشارات کمک‌آموزشی و مدیرمسئول مجله‌های رشد، نوبت به نعمت‌الله ارشدی، سردبیر مجله رشد آموزش شیمی رسید. ارشدی پس از خواندن گزیده‌ای از سرمقاله خود در شمارهٔ صدم مجله افزود: «این جلسه فرصتی برای نگاه به گذشته به منظور ساخت آینده‌ای بهتر است. امیدوارم که سه رقمی شدن شمارهٔ مجله باعث شود که دوستان و همکارانمان در این مجله هم‌چون شخصی که با بالاتر رفتن سن خود ضمن اندوختن تجربهٔ بیشتر مسئولیت بیشتری را نیز بر دوش خود حس می‌کند، محتوایی بهتر از پیش تولید و ارائه کنند تا زین پس نیازهای مخاطبان مجله بهتر از گذشته برطرف شود.»

از دیگر بخش‌های این مراسم به سخنرانی آقایان دکتر غلامعباس پارسافر و سیدمرتضی خلخالی دو تن از همکاران مجله اختصاص داشت. وضعیت کنونی آموزشی شیمی و توجه به برخی ضرورت‌های آموزشی، اهمّ صحبت‌های دکتر پارسافر را تشکیل می‌داد. دکتر پارسافر در اشاره به پارامترهای مختلفی که در تغییر کتاب‌های درسی دخالت دارند گفتند: «بیش از ۹۰ درصد سرفصل‌های کتب درسی با سرفصل‌های استاندارد جهان مطابقت دارد، اما موضوع این است که مطالب این کتب بسیار چکیده نوشته شده است و لذا در استان‌های مختلف دانش‌آموزان و حتی دبیران برداشت متفاوتی از مطالب کتب درسی دارند. بخشی از رسالت عمدهٔ مجلهٔ رشد آموزش شیمی این است که این کمبود را جبران کند. امری که تحت حمایت آموزش و پرورش، نیازمند کار سنگین و برنامه‌ریزی شده است.» این عضو هیئت تحریریهٔ مجلهٔ رشد آموزش شیمی با ارائهٔ این پیشنهاد که بایستی شماره‌های اختصاصی از مجلات رشد به عناوین و مفاهیم مهم و کلیدی ارائه شده در کتب درسی بپردازند، ادامه دادند: «برای مثال لازم است که شماره‌های ویژه‌ای از مجلهٔ رشد آموزش شیمی به صورت تفصیلی به عناوینی چون تعادل، پایداری، انرژی، ظرفیت گرمایی، دما، مکانیک کوآنتوم، کاتالیزگر و مطالب کلیدی دیگری از این دست بپردازد و در این مسیر از تجربهٔ متخصصین و دبیران مجرب و صاحب‌نظر نیز بهره گرفته شود. ضمن آنکه از این افراد در همین راستا مقالات علمی دریافت شود.» وی در پایان صحبت‌هایش نقد و بررسی روش‌های ارزیابی کنونی و ارائهٔ روش‌های یادگیری مؤثر، نقد و بررسی کتاب‌های درسی و کمک‌آموزشی متعدد در زمینه شیمی، ارائهٔ روش‌های مناسب یادگیری در زمینه‌های مختلف شیمی و ساماندهی پایگاه‌های اطلاعاتی، جهت افزایش قدرت تعامل با معلمان را از جمله اقدامات در خورِ انجام در مجلهٔ رشد آموزش شیمی دانست.

در ادامهٔ این مراسم و پس از تقدیر از اعضای گذشته و حال هیئت تحریریه مجله استاد پیشکسوت و پدر آموزش شیمی ایران آقای سیدمرتضی خلخالی، در زمینهٔ فلسفهٔ ایجاد مجلهٔ رشد آموزش شیمی و نیز تاریخچه ایجاد مجله‌های آموزشی دیگر در سطح جهان و کشورهایی چون ایران سخن گفت.

تقدیر و اهدای لوح یادبود به برخی از همکاران پرتلاش و برخی معلمان علاقه‌مند به همکاری با مجله پایان بخش این مراسم بود. خانم ها لیلا یوسفی، خورشید کوچکی و آقایان بهنام شمس قهرودی و عباسعلی زمانی از همکاران مجله و خانم‌ها شراره معصومی، زهرا ارزانی، معصومه شاه‌محمدی و آقای غلامرضا براکوهی از جمله معلمانی بودند که طی سال‌های گذشته بیش‌ترین و نزدیک‌ترین همکاری را با مجله داشته‌اند. در ضمن از آقای ارسطو نوحی معلم پیشکسوت شهر کرمان و مسئول پیشین دبیرخانه راهبری درس شیمی کشور که طی سال‌های گذشته با دلسوزی در عرصهٔ آموزش شیمی کشور فعال بوده‌اند قدردانی شد.

گزارش: الناز خمامی‌زاده

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

رشد برای رشد

مجلات فصل‌نامهٔ رشد ویژهٔ معلمان، مربیان و مشاوران مدارس

نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهید سلیمی)
•تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۲۲۸ •نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

www.roshdmag.ir