

رشد

آموزشی

● تجربه ای در

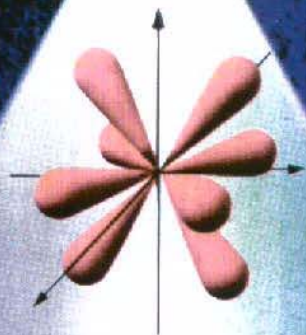
مشکل گشایی ۱۸/

● آیا گروه آکیل

الکترون دهنده است؟ ۲۹/

● برندگان جایزه نوبل

۴۶/ ۱۹۹۷



فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی نشریه دفتر انتشارات کمک آموزشی به منظور پیشبرد هدفهای نظام آموزشی کشور، اعتلای دانش دبیران، دانشجویان دانشگاهها، مراکز تربیت معلم و علاقه‌مندان به دانش شیمی منتشر می‌شود. کلیه علاقه‌مندانی که می‌خواهند با این نشریه همکاری داشته باشند و ما را از دیدگاههای سازنده خود بهره‌مند سازند می‌توانند در زمینه‌های گوناگونی چون:

آموزش شیمی (نقد و بررسی مشکلات آموزش شیمی در کشور، نقد و بررسی کتابهای درسی، کمک درسی و کمک آموزشی دوره متوسطه، نظام ارزشیابی و سنجش، دوره‌های آموزشی دبیران شیمی و...)، معرفی صنایع شیمیایی، تاریخ شیمی، آزمایشگاه شیمی و تازه‌ترین دستاوردهای علمی، آموزشی و تکنولوژیکی در این زمینه برای ما مقاله بفرستند. لطفاً در انتخاب و نگارش مقاله‌های خود به نکته‌های زیر توجه فرمایید:

۱- علاقه‌مندان به ترجمه مقاله لازم است پیش از ترجمه، بگردن‌نوشت از اصل مقاله را به دفتر مجله بفرستند تا پس از دریافت فرم پذیرش مقاله، اقدام به ترجمه نمایند.

۲- عنوان مقاله بالای صفحه سمت راست و نام، نام خانوادگی، نشانی کامل و شماره تلفن نویسنده به همراه تاریخ در گوشه سمت چپ همان صفحه نوشته شود.

۳- نگارش مقاله روان، ساده و گویا باشد.

۴- تایپ شده متن مقاله از ۴ صفحه A۴ بیشتر نباشد. در صورت دستنویس بودن، متن مقاله از ۸ صفحه A۴ تجاوز نکند و باخط خوانا نوشته شود.

۵- جدولها، نمودارها و شکلها بر روی کاغذهای جداگانه کشیده شود.

۶- منابع مورد استفاده در ترجمه یا تالیف مقاله‌ها، مانند نمونه‌های ارائه شده در مجله، در انتهای مقاله نوشته شود.

۷- نسخه اصلی مقاله را به همراه دورنوشت به دفتر مجله بفرستید.

۸- مقاله‌های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.

۹- مجله رشد آموزش شیمی از بازپس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.

۱۰- نسخه اصلی مقاله‌های چاپ شده تا یکسال پس از انتشار مجله در آرشیو نگهداری خواهد شد.

۱۱- نویسندگان مقاله‌ها، پاسخگوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

- نشانی مجله: تهران- صندوق پستی ۳۶۳-۱۵۸۵۵
دفتر مجله رشد آموزش شیمی

- تلفن سردبیر: ۸۸۳۱۱۶۰ داخلی ۲۹۳

آموزشی



سال ۱۲، شماره ۲، زمستان ۱۳۷۶

شماره مسلسل ۴۸

Chemistry Education Magazine

Vol. 12, No.2 (1998)

پیش نوشتار: قاتلین تفکر در مدارس کشور/ ۲

شیمی در بستر تاریخ: جان نیولندز/ ۴ - معرفی عنصرهایی با
۶/Z > ۱۰۰

سال تحصیلی ۷۸-۱۳۷۷

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

مدیر مسؤول: سید محسن گلدانسان

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

مدیر داخلی: بهروز مصیبان

طراح گرافیک: فرشاد رستمی

شورای نویسندگان: سیدرضا آقاپورمقدم

مرئضی خلخالی

علی سیدی اصفهانی

منصور عابدینی

عیسی یآوری

ویراستار:

احمد خرم آبادی زاد

نشانی دفتر مجله:

تهران، صندوق پستی ۶۵۸۵/۱۵۸۷۵

تلفن امور مشترکین: ۹-۸۸۳۱۱۶۰

داخلی ۴۳۲

چاپ: شرکت افست

آموزش با آزمایش: دما و فشار بخار آب/ ۸ - رنگین کمان سدیم/ ۱۱
استخراج اسید سیتریک از آب لیمو ترش/ ۱۲ - آزمایشهای گرما
سنجی/ ۱۳ - فرضیه آب بسی بار شده/ ۱۵

آموزش شیمی در جهان امروز: شیوه بهتر ارزشیابی دانش
آموزان در آزمونهای چهار گزینه ای/ ۱۶ - تجربه ای در مشکل گشایی/ ۱۸

شیمی از نگاهی ژرف: نمودار سه بعدی انرژی/ ۲۰ - خصلت
دستواره ای در سیکلو هگزانهای دو استخلافی/ ۲۲ - در جستجوی
ترکیبهای ضد آروماتیک/ ۲۳ - فولرها، آلوتروپهای تازه کربن/ ۲۵ -
یک رابطه ساده برای شمارش تعداد حلقه ها در یک مولکول چند
حلقه ای/ ۲۶ - روشی سریع برای تبدیل سلسیوس به فارنهایت و
برعکس/ ۲۸ - آیا گروه آلکیل الکترون دهنده است؟/ ۲۹ - آموزش
نامگذاری ترکیبهای معدنی/ ۳۲

شیمی، صنعت و زندگی: زیاله های پلاستیکی و آلودگی محیط
زیست/ ۳۵ - راههای تأمین انرژی/ ۳۸

شیمی در رسانه ها: تازه های شیمی/ ۴۲

برندگان جایزه نوبل سال ۱۹۹۷/ ۴۶

سرگرمی های شیمی: سنجش دانش/ ۵۰ - از حروف تا
مفاهیم/ ۵۱

دفتر انتشارات کمک آموزشی، این مجلات را نیز منتشر می کند:

رشد کودک (ویژه پیش دبستان و دانش آموزان کلاس اول دبستان) رشد نوآموز (برای دانش آموزان دوم و سوم دبستان) رشد دانش آموز (برای دانش آموزان چهارم و پنجم دبستان) رشد نوجوان (برای دانش آموزان دوره راهنمایی) رشد جوان (برای دانش آموزان دوره متوسطه) مجلات رشد معلم، تکنولوژی آموزشی، آموزش ابتدایی، آموزش فیزیک، آموزش ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش راهنمایی، آموزش ریاضی، آموزش زیست شناسی، آموزش جغرافیا (برای دبیران، آموزگاران، دانشجویان تربیت معلم، مدیران مدارس و کارشناسان آموزش و پرورش)



قاتلین تفکر

در چند سال اخیر عده‌ای سودجو، فرصت طلب و شاید ناآگاه که خود را محقق، معلم، استاد و نویسنده مادرزاد می‌پندارند، در حالی که هیچگونه اطلاعی از اصول تعلیم و تربیت ندارند، و مدعی هستند که در جهت افزایش کیفیت آموزشی کشور و یاری رساندن به معلم و دانش آموز گام برمی‌دارند، به تألیف مجموعه کتابهایی با نامهای گوناگون همت گمارده‌اند، که در زبان عامیانه «حل المسائل» نامیده می‌شوند. این نویسندگان خیر حواه از سردلسوزی به حال دانش آموز، به جای او کتاب درسی را خوانده‌اند، به جای او فکر کرده‌اند و پرسشهای کتاب را به جای او پاسخ داده‌اند، تادانش آموز در کمال آرامش و بدون زحمت در کلاس حاضر شود. در ضمن برای هرچه بهتر به انجام رساندن رسالت خویش با پرداخت هزینه‌های گزاف در رسانه‌های گوناگون و به ویژه صدا و سیما از این کار خویش تبلیغ نیز می‌کنند. در نگاهی گذرا به بیشتر این کتابها، همان کتاب درسی در برابر دیدگان هویدا می‌شود (جمله‌ها، شکلها، نمودارها، جدولها و حتی پرسشهای درون متن و پایان فصل). گویی همان کتاب درسی را به شکل دیگری درآورده‌اند و به عنوان کتاب کمک آموزشی تألیفی خود به مردم ارایه کرده‌اند. البته با این تفاوت که به نظر خودشان پاسخهای به ظاهر علمی و درستی نیز به پرسشهای تفکر برانگیز و هدفدار کتاب داده‌اند و به این ترتیب مانع بزرگ موجود بر سر راه یادگیری دانش آموز را با قلم توانمند خود برداشته، بر سرعت درک و فهم دانش آموز افزوده‌اند. اما دریغا که این دوستان نادان یا شاید دشمنان دانا، همانا قاتلین اندیشه و تفکر هستند، که در تمام مقاطع تحصیلی از ابتدایی تا دبیرستان و حتی در دانشگاه تیشه به ریشه نظام آموزشی کشور می‌زنند و دانش آموزان این مرز و بوم را از تفکر در آنچه که آموخته‌اند، بازمی‌دارند و مانع از رشد و گسترش مهارت‌های ذهنی آنان می‌شوند. در ضمن بر رابطه دو جانبه معلم و دانش آموز نیز به شدت خدشه وارد می‌کنند. آثار جنایت مهلک آنان را می‌توان از کم سوادی فارغ التحصیلان هر مقطع، ناتوانی علمی و ذهنی دانش آموزان^۵ و ضعیف شدن روابط عاطفی بین معلم و دانش آموز

حل المسائل

در مدارس کشور

حال طی یکسال گذشته تلاش کرده‌ایم تا به طور مستقیم (شرکت در دوره‌های آموزشی، همایش‌های ناحیه‌ای یا استانی و...) یا غیر مستقیم (آموزش به وسیله مدرسان دبیرستانی و پیش‌دانشگاهی استانها) تاحدودی پرسشهای همکاران عزیز را پاسخ گوئیم. به هر حال امید است تا در آینده‌ای نه چندان دور، پس از تصویب و تثبیت کامل نظام جدید با برنامه ریزی دقیق‌تر کتابهای درسی تازه‌ای تألیف و انشاءالله همراه با کتابهای راهنمای تدریس، کتاب کار دانش آموز و... در اختیار شما معلمان ارجمند قرار دهیم.

در پایان اعلام می‌کنیم که گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی آمادگی دارد تا ضمن پشتیبانی از نویسندگان علاقه‌مند و متعهدی که مایل باشند تا در راستای سیاستهای نظام آموزشی کشور و منطبق بر هدفهای برنامه‌های درسی به ترجمه یا تألیف کتابهای کمک‌درسی یا کمک آموزشی همت بگمارند، بدون هیچگونه چشم‌داشتی و به طور گسترده به آنان یاری رسانند. در این فرصت طلایی علاوه بر این که کتاب یا کتابهای یاد شده در مجله رشد آموزش شیمی معرفی می‌شوند، مشخصات کامل هر یک از آنها متناسب با بحث‌های موجود در هر کتاب، در پایان کتابهای درسی (کتاب دانش آموز) یا راهنمای تدریس (کتاب معلم) آورده می‌شود تا همگان (معلم، دانش آموز و حتی اولیای دانش آموز) هر یک از این کتابها را به عنوان مرجعی مورد اعتماد و معتبر بشناسند و در صدد تهیه آن بآیند.

در ضمن این گروه از پیشنهادها و انتقادهای سازنده همکارانی که در این زمینه ما را مورد لطف و عنایت خود قرار بدهند به گرمی استقبال می‌کند.

سردبیر

* به دست آوردن رتبه‌های آخر از میان ۴۳ کشور شرکت کننده در سومین مطالعات بین المللی علوم و ریاضی (TIMSS) در دو مقطع ابتدایی و راهنمایی، گواهی بر این مدعاست.

به خوبی درک کرد. به هر حال فرآورده چنین نظام آموزشی بی‌دروپیکری که هیچگونه نظارتی بر چاپ و نشر کتابهایی این چنین، ندارد، و حتی تلاشی برای سیاست گذاری و هدایت آنها نیز نمی‌کند، بهتر از این نمی‌شود. زیرا مجریان برنامه‌های درسی (معلمان) در این شرایط بایبشتین تلاش خود نیز قادر به برقراری ارتباطی منطقی و کارساز با دانش آموزان نیستند، بلکه با گذشت زمان نیز از آنان دورتر می‌شوند و در نهایت از رسیدن به هدفهای آموزشی نهنته در متن کتابهای درسی که برگرفته از سیاستهای جاری کشور است، باز می‌مانند.

به هر حال تا کی می‌توان شاهد پرپر شدن برنامه‌های درسی، انهدام قوه تفکر دانش آموزان و عقیم ماندن اهداف مقدس نظام در مسلخ این سوداگران باشیم. تا کی می‌توان فضل فروشی این ناآگاهان را تحمل کرد. به این دلایل از مسئولان محترم وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی تقاضا داریم تا در شرایط فعلی که ریاست محترم جمهوری توجه به جوانان و آینده‌سازان این مرز و بوم را از اهم وظایف دولت خویش دانسته‌اند، هر چه زودتر با تصویب قانونی از چاپ و نشر این گونه کتابها جلوگیری به عمل آورند و به این ترتیب جلوی زیان ناشی از این کتابهای ضاله را بگیرند. این کتابها جز گمراه کردن و منفعل کردن معلم و دانش آموز، این دو عنصر مهم در فرایند یاددهی-یادگیری و ضایع کردن قوه تفکر و اندیشه در آنان هیچ سودی ندارند. پس بجاست تا به خود بیاییم و از هم اکنون در برابر این دزدان فکر و اندیشه و این سوداگران ناآگاهی و ناتوانی به پا خیزیم و با پرهیز از خریداری کتابهای گمراه کننده آنان، رشد و تعالی واقعی دانش آموزان کشور را تضمین کنیم.

گفتنی است که برخی معلمان وجود این کتابها را برای آسان کردن کار خود لازم و ضروری می‌دانند ولی از این که این کتابها در دسترس دانش آموز باشد، ابراز نگرانی می‌کنند. وقتی از آنان علت این اظهار نظر را جویا می‌شویم، نبودن کتابهای راهنمای تدریس را دلیل می‌آورند.

با صداقت عرض می‌کنم که ما ضعف خود را می‌پذیریم. با این



شیمیدان و کشیش انگلیسی، در ساوت وارک^۱ - یکی از بخشهای لندن - زاده شد. او پس از فراغت از تحصیل به عنوان شیمیدان نزد هوفمان^۲ در یک پالایشگاه شکر در ویکتوریا دوک آغاز به کار کرد. وی تقریباً به طور همزمان با ادلینگ^۳ در سال ۱۸۶۴ جدولی از عنصرهای شناخته شده زمان خود را در ۸ ستون و ۷ سطر، در جدولی همانند جدول ۱ جای داد.

سال کشف	نشانه شیمیایی	نام فارسی	نام	شماره عنصر
۱۸۶۵	Uca	اوتیوریم	Uranium	۹۱
۱۸۶۸	Ucb	اوتیبیم	Uranium	۹۲
۱۸۶۸	Uca	اوتیوریم	Uranium	۹۳
۱۸۶۸ و ۱۸۶۹	Ucq	اوتیکواید	Uranium	۹۴
۱۸۷۰	Ucp	اوتیپتیم	Uranium	۹۵
۱۸۷۴	Uch	اوتیوگیم	Uranium	۹۶
۱۸۷۶ و ۱۸۸۱	Ucs	اوتیسیپیم	Uranium	۹۷
۱۸۸۴	Uco	اوتیوگیم	Uranium	۹۸
۱۸۸۵	Uce	اوتیوسیم	Uranium	۹۹
هنوز کشف نشده	Uun	اوتیونیم	Uranium	۱۰۰
هنوز کشف نشده	Uuu	اوتیویوم	Uranium	۱۰۱
هنوز کشف نشده	Uub	اوتیوبیم	Uranium	۱۰۲

جان نیولندز^۱

(۱۸۳۷ - ۱۸۹۸)

تالیف: سید رضا آقاپور مقدم

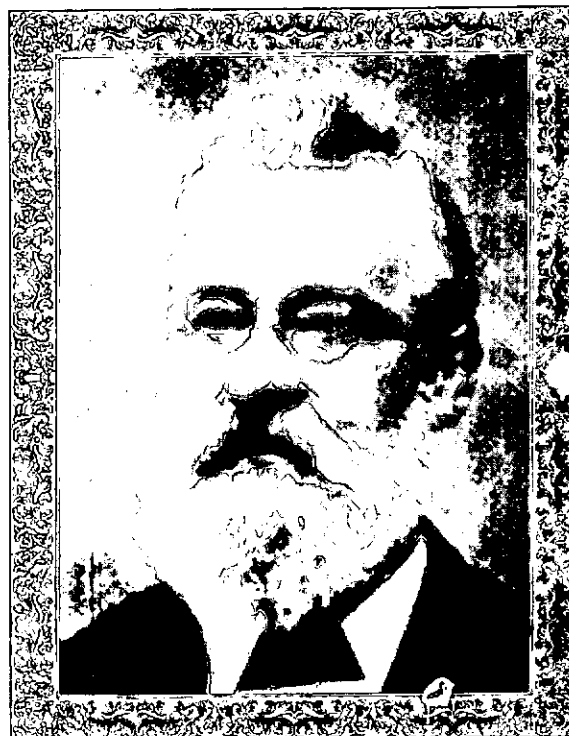
او دریافته بود که چنانچه عنصرها را به ترتیب افزایش جرم اتمی کنار یکدیگر قرار دهد، پس از هر هفت عنصر، خواص فیزیکی و شیمیایی آنها تکرار می شود. یعنی عنصر هشتم با عنصر اول، عنصر نهم با عنصر دوم و... مشابهت خواهد داشت. او با توجه به آشنایی و علاقه اش به موسیقی، بر این باور بود که در مقایسه با ۸ نت (اوکتا)^۲ موسیقی، بین تنهای موسیقی و عنصرها تشابه وجود دارد (جدول ۲) از این رو این کشف را به صورت قانون اوکتا و پیشنهاد کرد.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
do _۱	ré _۱	mi _۱	fa _۱	sol _۱	la _۱	si _۱
Li	Be	B	C	N	O	F
do _۲	ré _۲	mi _۲	fa _۲	sol _۲	la _۲	si _۲
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl

جدول (۲) تشابه تکرار ویژگیها در تنهای موسیقی و عنصرهای شیمیایی ردیف اول و دوم

یادآوری می شود که گام طبیعی^۳ یا گام زارلی^۴ از هشت نت تشکیل شده است که فاصله موسیقی^۵ تنها و فام آنها نسبت به مبنای گام عبارتند از:

۱	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	۲
do _۱	ré _۱	mi _۱	fa _۱	sol _۱	La _۱	si _۱	do _۲
do _۲	ré _۲	mi _۲	fa _۲	sol _۲	La _۲	si _۲	do _۳
do _۳	ré _۳	mi _۳	fa _۳	sol _۳	La _۳	si _۳	do _۴



اگر عنصرها را به ترتیب افزایش جرم اتمی به دنبال هم بنویسید، دوره های متناوبی شامل ۸ عنصر به مانند ۸ نت^۱ موسیقی تشکیل می شود، به گونه ای که خواص هر عنصر با هشتمین عنصر پس از آن مشابه است و به این ترتیب جدولی به دست می آید که هفت ستون عمودی دارد و در هر ستون آن، عنصرهای شبیه به هم زیر یکدیگر جای دارند. از این رو نیولندز عنصرها را به تنهای موسیقی تشبیه کرد و این تشابه را به صورت قانون هشتایی^۲ آرایه داد.

do که بسامدش (تواتر، فرکانس) دو برابر do₁ است، مبنای گام بعدی است. فاصله نت های این گام مانند گام پیشین است. اما هر نت از این گام، اوکتاوت گام پیشین است، یعنی بسامد آن دو برابر بسامد نت نظیر در گام پیشین است، سه اوکتاوت نخستین نیولندز برای نشان دادن دستگاه او در زیر آمده است.

do re mi fa sol la si
H Li Be B C N O
F Na Mg Al Si P S
Cl K Ca Cr Ti Mn Te

وی در این کار از جرم اتمهایی بهره گرفت که توسط کانیزارو^{۱۱} به دست آمده بود. اما فرض کرده بود که می بایستی هر گروه از عنصرهای همانند از ۸ عنصر درست شده باشد. از این رو، جدول او به هم فشرده بود و جایی برای عنصرهای دیگر نداشت تا دارای هفت ردیف هشت عنصری، یعنی ۵۶ عنصر باشد. البته تنها ترتیب برخی از عنصرها در جدول نیولندز از این قاعده پیروی می کرد و برای عنصرهای کشف نشده هم جایی خالی نمانده بود. به همین دلیل، دیدگاه نیولندز در نظر اعضای انجمن که همه از شیمیدانهای نام آور آن زمان بودند، پذیرفته نشد؛ به طوری که یکی از استادان شکاک شیمی یا لحن مسخره آمیزی پرسید: «اگر عنصرها را بر حسب حروف الفبا مرتب کنیم آیا به چنین نتیجه ای نمی رسیم؟»

در این گفت و شنود نیولندز آزرده خاطر شد. به دلیل های زیر پیروزی چشمگیری در این راه نصیب وی نشد و جدول او مورد توجه قرار نگرفت؛ در حقیقت کار او بی ایراد هم نبود.

۱- در مورد مشابهت نتهای موسیقی با عنصرها، نتوانست دلیل های قانع کننده ای ارائه دهد.

۲- مشابهت عنصرها، تنها در دو ستون نخست، به طور کامل درست بود.

۳- در جدول برای عنصرهایی که ممکن بود کشف یا ساخته شوند، جای خالی در نظر نگرفته بود.

۴- در برخی از خانه ها، بیش از یک عنصر را جای داده بود.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H ۱	F ۸	Cl ۱۵	Co&Ni ۲۲	Br ۳۵	Pd ۴۶	I ۵۳	Pt&Ir ۷۹	No.
Li ۳	Na ۹	K ۱۹	Cu ۲۹	Rb ۳۷	Ag ۴۷	Cs ۵۵	Tl ۸۱	۵۰
Be ۴	Mg ۱۲	Ca ۲۰	Zn ۳۰	Sr ۳۸	Cd ۴۸	Ba&V ۵۶	Pb ۸۲	۵۴
B ۵	Al ۱۳	Cr ۲۴	Y ۳۹	Ce&La ۴۰	U ۹۲	Ta ۷۳	Th ۹۰	۵۶
C ۶	Si ۱۴	Ti ۲۲	In ۴۹	Zr ۴۰	Sn ۵۰	Hg ۸۰	Hg ۸۰	۵۲
N ۷	P ۱۵	Mn ۲۵	As ۳۳	Di&Mo ۴۲	Sh ۷۶	Nb ۴۱	Bi ۸۳	۵۵
O ۸	S ۱۶	Fe ۲۶	Se ۳۴	Ro&Ru ۴۴	Te ۵۲	Au ۷۹	Os ۷۶	۵۱

جدول ۳ طبقه بندی نیولندز

او به خاطر کشف بزرگش هفده سال بعد در ۱۸۸۱ مدال دیوی^{۱۲} را از سوی انجمن سلطنتی انگلستان دریافت کرد.

1. Newlands, John Alexander Reina 2. note

۳- قانون اوکتاوها یا قانون هشت تاییها (the law of octaves) بیان ناقصی از

قانون تناوبی است.

4. South Wark (5. Hofmann, August Wilhelm von (1818 - 1892) 6. Victoria Dacks

۷- شیمیدان انگلیسی

۸- اوکتاوت موسیقی: اگر ارتفاع صوتی دو برابر صوت دیگر باشد، صوتی که بسامدش بیشتر است، اوکتاوت صوت دیگری است. ارتفاع صوت کیفیتی است که به زیر و بم بودن تعبیر می شود. ارتفاع صوت به بسامد صوت بستگی دارد. هر اندازه بسامد صوت بیشتر باشد، ارتفاع آن بیشتر بوده، زیر تر است.

۹- گام، مجموعه ای از چند نت است که فاصله آنها نسبت به نت مینا (کلید یا tonic) نسبتهای ساده ای باشد. نسبت ساده، نسبتی است که صورت و مخرج آن کوچک و درست باشد.

10. Zarli (1517-1590) موسیقیدان و آهنگساز ایتالیایی

۱۱- فاصله موسیقی (interval): نسبت بسامد دو نت به یکدیگر است. (نتی که بسامد آن بیشتر است، در صورت کسر قرار می گیرد. از این رو فاصله موسیقی همیشه بزرگتر از یک است) و آن را با Z نشان می دهند:

$$Z = \frac{N_1}{N_2} \quad (N_1 > N_2)$$

12. Cannizzaro, Stanislao (1826- 1910) شیمیدان ایتالیایی

13. Davy, Sir Humphry (1778 - 1829) شیمیدان انگلیسی

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
Li	Be	B	C	N	O	F
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe	Co,Ni
۱۶	۱۷	۱۹	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲
Cu	Zn	Y	In	As	Se	Br
۲۳	۲۵	۲۴	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
Rb	Sr	Ce&La	Zr	Di,Mo	Ro,Ru	Pd
۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶
Ag	Cd	U	Sn	Sb	Te	I
۳۷	۳۸	۴۰	۳۹	۴۱	۴۲	۴۳
Cs	Ba,V	Ta	W	Nb	Au	Pt,Ir
۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰
Tl	Pd	Th	Hg	Bi	Os	
۵۳	۵۴	۵۶	۵۲	۵۵	۵۱	

جدول کامل طبقه بندی نیولندز



۱- تاریخ مختصر علم شیمی - دکتر ملاردی. محمدرضا، آقاپور مقدم. سیدرضا، انتشارات مدرسه (۱۳۶۹)

۲- نقش و اهمیت تاریخ علم شیمی در آموزش شیمی. آقاپور مقدم. سیدرضا مجله رشد آموزش شیمی، شماره ۲۲ (۱۳۶۸)

3. Grand Larousse encyclopedique(7)

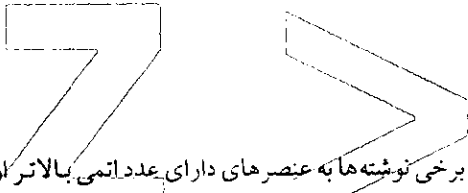


100 معرفی

عنصرهایی

با Z > 100

ترجمه و تألیف: فرانک منطقی*



همچنین در برخی نوشته‌ها به عنصرهای دارای عدد اتمی بالاتر از ۱۰۰، که پس از فرمیم قرار گرفته‌اند، عنصرهای فرای فرمیم^۱ گفته شده است. تا پیش از اعلام قانون آیوپاک، برای این عنصرها نامهایی برگزیده بودند، مانند مندلیفیم برای عنصر ۱۰۱ به افتخار دیمیتری ایوانوویچ مندلیف، و نوبلیوم برای عنصر ۱۰۲ به افتخار آلفرد نوبل. اما امروزه این نامهای تشریفاتی برجیده شده، نامگذاری بر پایه قاعده‌های آیوپاک انجام می‌شود. این قاعده‌ها به قرار زیرند:

الف- نامها باید کوتاه و به سامان باشند و آشکارا عدد اتمی عنصر را نشان دهند.

ب- نام هر عنصر باید به «یم» ختم شود، خواه عنصر فلز، خواه نافلز باشد.

پ- نماد هر عنصر باید از سه حرف تشکیل شده باشد تا از همسانی با نماد عنصرهای پیشین جلوگیری شود.

ت- نمادها نیز باید مانند نامها به طور مستقیم از عدد اتمی مشتق شوند و تا حد امکان عدد اتمی را نشان دهند.

رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
نام رقم	nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn
تلفظ به فارسی	نیل	اون	بی	تری	کواد	پنت	هگز	سپت	اوکت	ان

با در نظر داشتن قاعده‌های ساده و بنیادی یاد شده، نامگذاری با رعایت موارد زیر انجام می‌شود:

۱) هر نام به طور مستقیم از عدد اتمی عنصر، با استفاده از رقمهای دهگانه بالا به دست می‌آید.

نام رقمها از دو ریشه یونانی و لاتینی گرفته شده تا از اشتباه و در هم ریختگی جلوگیری شود، چون برخی نامها در زبان یونانی مانند یکدیگر هستند و یا آن که با یک حرف آغاز می‌شوند.

۲) نام هر رقم به همان ترتیبی که رقمها عدد اتمی را می‌سازند، در کنار نام رقم بعدی قرار می‌گیرد. از آنجا که عدد اتمی سه رقمی است، نام سه رقم را به دنبال یکدیگر آورده و در پایان لفظ «یم» به آنها می‌افزاییم. برای نمونه، عنصر ۱۰۲ که عدد اتمی آن رقم به رقم از سمت چپ عبارت است از:

$$102: 1 + 0 + 2 = un + nil + bi = unnilbi$$

نام Unnilbium یا «اونیلیوم» خواهد شد.

در مورد رقم ۹ که نام آن enn است، باید گفت که چنانچه پیش از nil (نام رقم صفر) بیاید، حرف پایانی آن یعنی n حذف می‌شود.

وقتی در تاریخچه نامگذاری عنصرها دقیق می‌شویم، می‌بینیم که نام هر یک به دلایلی متفاوت با دیگری انتخاب شده است. از قدیمی‌ترین نامها مثل نام کربن که در دوران باستان از کلمه لاتینی کربیس^۱ به معنی زغال، تا نام فرانسیم که در چند دهه پیش (سال ۱۹۳۲) از نام کشور فرانسه گرفته شده است، بیشتر نامها از ریشه لاتینی یا یونانی و نیز از نام کشورها، مکانها و افراد نام‌آور اقتباس شده‌اند. افزون بر این، به نظر می‌رسد که در نامگذاری عنصرها نوعی ملیت‌گرایی هم وجود داشته، نامگذاری گاه بیش از آن که علمی باشد، سیاسی بوده است.

امایی نظمی در نامگذاری عنصرها باید در جایی پایان می‌یافت. از سال ۱۹۷۷ آیوپاک^۱ برای این کار قاعده‌هایی را تصویب کرد تا نامگذاری عنصرهای جدید قانونمند شوند، عنصرهای تازه جدول تناوبی که عدد اتمی آنها از ۱۰۰ بزرگتر و سه رقمی است، همگی عنصرهایی سنگین هستند که در واکنشهای هسته‌ای تولید می‌شوند. به این عنصرها که تا عدد اتمی ۱۰۳ در دسته اکتینیدها، و بقیه پس از اکتینیدها قرار گرفته‌اند، عنصرهای فر-اکتینید^۲ گفته می‌شود.

آیا می دانید که...

موریانه ها و اثر آنها بر دمای زمین

علاوه بر دی اکسید کربن و بخار آب، متان نیز از جمله مؤلفه هایی است که در اتمسفر با بازگرداندن انرژی گرمایی منعکس شده از سوی زمین، میزان فرار انرژی را به حداقل می رساند و به این ترتیب به کنترل دمای زمین کمک می کند. همان طوری که می دانید به این پدیده اثر گلخانه ای می گویند. از این رو دانشمندان بسیار علاقه مندند تا علت افزایش مقدار گاز متان در اتمسفر (حدود ۲ درصد در سال) را بیابند.

به ظاهر یکی از منابع افزایش دهنده این گاز، موریانه ها هستند! هنگامی که موریانه ها چوب را می خورند، متان، دی اکسید کربن و ترکیب های شیمیایی دیگری تولید می کنند. این مواد به وسیله موجودات ذره بینی موجود در سیستم گوارشی موریانه ها، ایجاد می شود. در حقیقت، تخمین زده اند که موریانه ها سالانه ۱۶۵ میلیون تون متان و ۵۵ میلیون تون دی اکسید کربن تولید می کنند.



آشکار است که میزان متان و دی اکسید کربن تولید شده به وسیله موریانه ها بسیار قابل ملاحظه است و ممکن است با ایجاد شرایط محیطی مناسب بر جمعیت آنها افزوده شود، که در این صورت با افزایش بیش از اندازه متان در اتمسفر، دمای زمین به مقدار زیادی افزایش می یابد. همان طور که می دانید با افزایش دمای زمین و ذوب شدن یخهای قطبی قاره ها به زیر آب فرو خواهند رفت و...

سر دبیر

البته توجه داریم که این حذف شدن حروف در زبان انگلیسی درست است و در فارسی نام را به گونه ای باید نوشت که حرفهای تکراری در کنار هم قرار نگیرند.

۳) نماد عنصر از حرفهای نخست نام رقمهای عدد اتمی آن به دست می آید. برای نمونه نماد عنصر ۱۰۲ حرف نخست نام رقمهای آن به ترتیب U، n، b است. پس نماد این عنصر Unb می شود. در نماد نویسی بنا بر قاعده قدیمی تنها نخستین حرف را بزرگ می نویسند.

جدول زیر با استفاده این از قاعده نامگذاری تنظیم شده است:

سال کشف	نشانه شیمیایی	نام فارسی	نام	عدد اتمی
۱۹۵۵	Uun	اونیلونیوم	Unilunium	۱۰۱
۱۹۵۸	Unb	اونیلبیوم	Unilbium	۱۰۲
۱۹۶۱	Uut	اونیلتریوم	Uniltrium	۱۰۳
۱۹۶۹ و ۱۹۶۱	Uuq	اونیلکوادیوم	Unilquadium	۱۰۴
۱۹۷۰	Uup	اونیلپنتیم	Unilpentium	۱۰۵
۱۹۷۱	Unh	اونیلهگزیم	Unilhexium	۱۰۶
۱۹۷۶ و ۱۹۷۱	Uns	اونیلسپتیم	Unilseptium	۱۰۷
۱۹۷۷	Uuo	اونیلوکتیم	Uniloctium	۱۰۸
۱۹۷۸	Uue	اونیلانیوم	Unilenium	۱۰۹
حدود کشف شده	Uun	اونون نیوم	Unonilium	۱۱۰
حدود کشف شده	Uuh	اونون هیوم	Unonhium	۱۱۱
هنوز کشف نشده	Uub	اونون بیوم	Unonbium	۱۱۲

به این ترتیب، با قاعده های آیوپاک از عنصر ۱۰۰ تا ۹۹۹ را می توان نامگذاری کرد. اما از آنجا که تهیه این عنصرها به طور ساختگی و با صرف وقت و توان و هزینه بالایی انجام می شود، تاکنون سنگین ترین عنصر ساخته شده عنصر ۱۰۹ یا Uue گزارش شده است. آیا بشر روزی شاهد کشف عنصر ۹۹۹ و پس از آن عنصر ۱۰۰۰ خواهد بود؟ و در آن روز چه قاعده ای برای نامگذاری عنصرهایی با عدد اتمی چهار رقمی به کار خواهد رفت؟! ۱۱۱

عضو هیات علمی دانشکده شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران

1. Carbonis 2. IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry 3. trans- actinide 4. trans - fermium

1. Chemistry of the Elements: Greenwood, N. N., Pergamon press (1984).

2. General, Organic and Biological Chemistry, Lygre, D. G. ; Brooks/ Cole publishing Co. (1995).



دما و فشار

ترجمه: افسر عزیززاده عظیمی
بازنگری: احمد خرم آبادی زاد

در این آزمایش، رابطه بین دما و فشار بخار آب را بررسی خواهید کرد. با دست ورزی داده‌ها و رسم نمودار آنها، گرمای تبخیر مولی آب، ΔH_{vap} - یعنی گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب در دمای جوش و فشار یک جو - را حساب کنید (خط بالای H به معنای «برمول» است). نکته جالب این است که به جای انجام اندازه‌گیری در دمای جوش، یک رشته اندازه‌گیری را در دماهای مختلف بین ۵۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس انجام خواهید داد. اگرچه گرمای تبخیر مولی نسبت به دما اندکی تغییر می‌کند، واقعیت ناچیز بودن این تغییر، به این دستورکار اعتبار می‌بخشد.

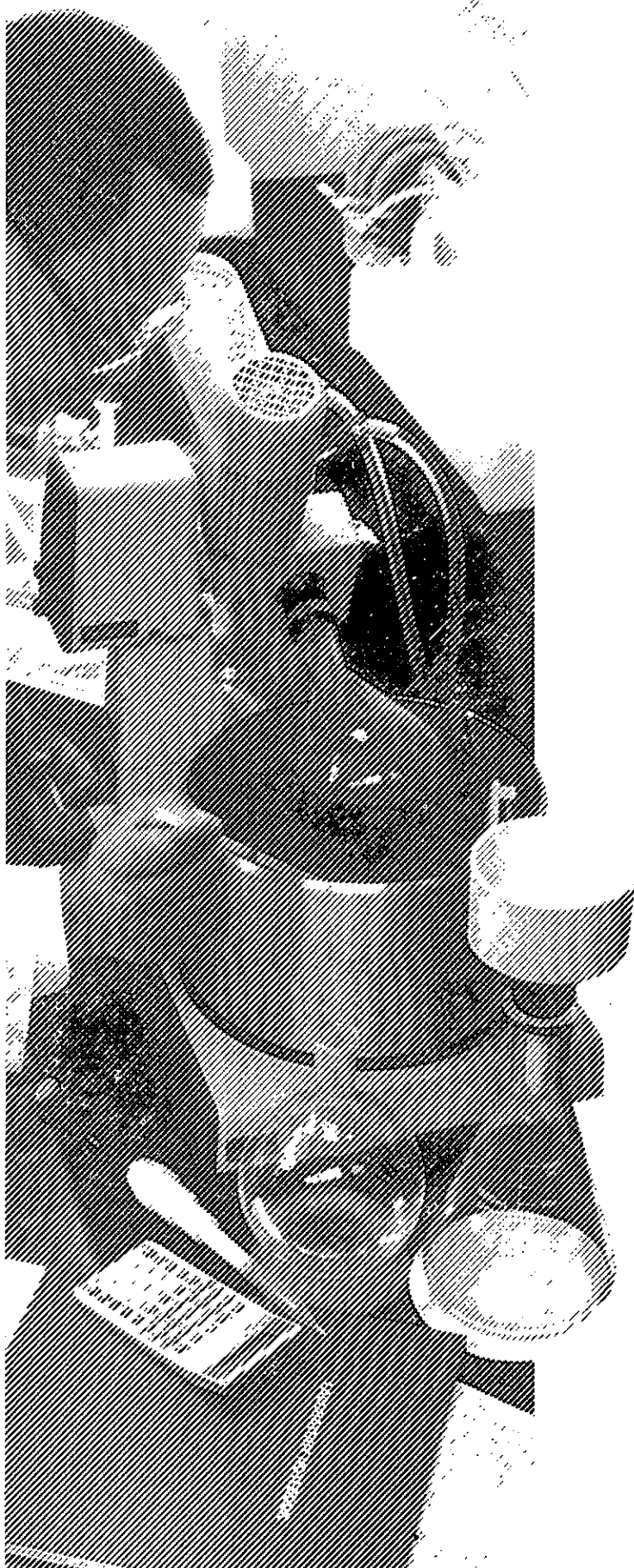
روش کلی

نمونه‌ای از هوا را در یک لوله آزمایش وارونه شده در حمام آب محبوس کرده؛ حمام آب را تا بالاتر از ۸۰ درجه سلسیوس گرم می‌کنیم و سپس می‌گذاریم سرد شود. در جریان خنک شدن، دما و حجم گاز را بخوانید. تعداد مولهای بخار آب موجود در فاز گازی نسبت به دما تغییر می‌کند، ولی مقدار هوای «بدون آب» ثابت می‌ماند (به فرض ناچیز بودن تغییر انحلال پذیری نسبت به دما). بنابراین، اگر شمار مولهای هوای «بدون آب» را در نمونه گاز داشته باشیم، آنگاه می‌توانیم فشار جزئی هوا را در هر دما حساب کنیم و فشار بخار آب را از اختلاف فشار مربوط به فشارسنج (یعنی فشار آزمایشگاه) با توجه به رابطه زیر به دست آوریم:

$$P_{\text{هوا}} = P_{\text{مربوط}} - P_{\text{بخار آب}} \quad (1)$$

تعداد مولهای هواری می‌توان با اندازه‌گیری حجم و فشار گاز محبوس شده در دمای نزدیک به 0°C به دست آورد. در این دما، فشار بخار آب درون ظرف کمتر از ۱ درصد است و می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.

تخمین گرمای تبخیر مولی با استفاده از معادله کلایرون انجام پذیر است:



بخار آب

$$\log \frac{P}{P_0} = \frac{-\Delta \bar{H}_{vap}}{2/30.2RT} + C \quad (2)$$

در اینجا، P فشار بخار تعادلی، P_0 فشار محیط (که ۱ اتمسفر در نظر گرفته می‌شود)، T دما بر حسب کلونین (K)، R ثابت جهانی گازها، و C ثابتی است که بستگی به مایع مورد آزمایش دارد. اگر $-\Delta \bar{H}_{vap}$ بر حسب ژول باشد، مقدار R برابر با 8.31 ژول بر مول بر درجه خواهد بود. با گذاشتن مقدار عددی R در رابطه بالا خواهیم داشت:

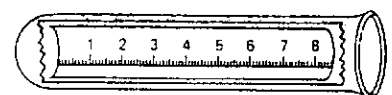
$$\log \frac{P}{P_0} = \frac{-\Delta \bar{H}_{vap}}{19/15T} + C \quad (3)$$

فشار بخار را برای یک رشته دما تعیین می‌کنیم و سپس نمودار لگاریتم P/P_0 را بر حسب وارونه دمای مطلق می‌کشیم.

نمودار $\log P/P_0$ بر حسب $1/T$ باید یک خط راست به شیب $-\Delta \bar{H}_{vap}/19/15$ باشد.

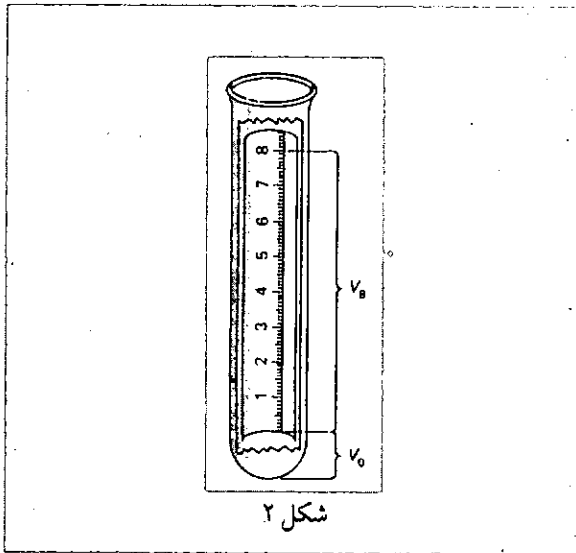
دستور کار

۱- یک نوار کاغذی $1 \times 8/5$ سانتی متر ببرید؛ با استفاده از خط کش به دقت آن را درجه بندی کنید به گونه‌ای که هر خط 1 mm از خط دیگر فاصله داشته باشد. روی کاغذ، به فاصله هر سانتی متر آن را از صفر تا هشت شماره گذاری کنید. سپس آن را روی بدنه بیرونی یک لوله آزمایش به طول 90 mm به گونه‌ای بچسبانید که بتوان عددها را از درون لوله خواند (شکل ۱). این کار را با استفاده از نوار چسب شفاف و ضدآب انجام دهید.



شکل ۱

انتهای نوار چسب درجه بندی شده باید در یک سانتی متری ته لوله آزمایش باشد. درجه بندیها را باید بتوانید با نگاه کردن از میان لوله آزمایش بخوانید.



شکل ۲

به کمک یک بورت کمی آب در لوله آزمایش بریزید به گونه‌ای که سطح انحنای آب به انتهای درجه بندی کاغذ یعنی علامت صفر- برسد. این حجم را به عنوان V_0 یادداشت کنید. آنگاه آنقدر آب (از بورت) در لوله بریزید تا هلال آب به نشانه ۸ برسد. این بار نیز حجم را بخوانید (یعنی از نشانه صفر تا نشانه هشت)، و به عنوان V_8 یادداشت کنید (شکل ۲). با این کار، فاصله درجه‌ها را می‌توانید بر حسب حجم بنویسید.^{۲۰}

۲- لوله آزمایش را مانند شکل ۳ به یک دماسنج ببندید.

۳- 200 میلی لیتر خرده یخ را در بشر 600 میلی لیتری بریزید، و سپس بشر را با آب مقطر تقریباً پر کنید. مخلوط آب و یخ را به هم بزنید تا دماسنج دمای 0°C را نشان بدهد. آنگاه، یخهای اضافی را کنار بگذارید.

۴- لوله آزمایش مورد نظر را تا 2 سانتی متری لبه آن از آب مقطر پر کنید. دهانه لوله را با انگشت ببندید. آن را وارونه زیر آب فرو ببرید و انگشت خود را بردارید. هوای به دام افتاده تقریباً باید $1/5$ میلی لیتر باشد. دماسنج را با استفاده از یک درپوش لاستیکی بی مصرف به گیره حلقوی یک پایه وصل کنید (شکل ۳). همچنان که لوله آزمایش وارونه در زیر آب و یخ است، مقدار بیشتری آب در بشر بریزید تا مطمئن شوید سطح آب بالاتر از ته لوله وارونه است.



$$P_{H_2O} = \log \frac{P_{H_2O}}{P_e} \cdot \frac{1}{T} (K^{-1})$$

P_{H_2O} (اتمسفر) حجم گاز (میلی لیتر) $(^{\circ}C)$

۲- از آنجا که حجم‌های V_A و V_B معین هستند، حجم‌های خوانده شده دیگر را با توجه به درجه بندی کاغذ بر حسب میلی لیتر محاسبه کنید. پیش از آن که حجم‌های گاز را در ستون «حجم گاز» وارد کنید، از هر حجم 0.2 میلی لیتر کم کنید تا خطای مربوط به انحنای وارونه تصحیح شود.

۳- با استفاده از داده‌های مربوط به دمای صفر درجه سلسیوس، تعداد مولهای هوای «بدون آب» را در نمونه گاز محاسبه کنید. فراموش نکنید که می‌توان در این دما از فشار بخار آب درون لوله چشم پوشی کرد.

۴- برای هر دما، مقدار فشار جزئی هوا را در نمونه گازی به دست آورید و آن را در ستون P_{H_2O} وارد کنید.

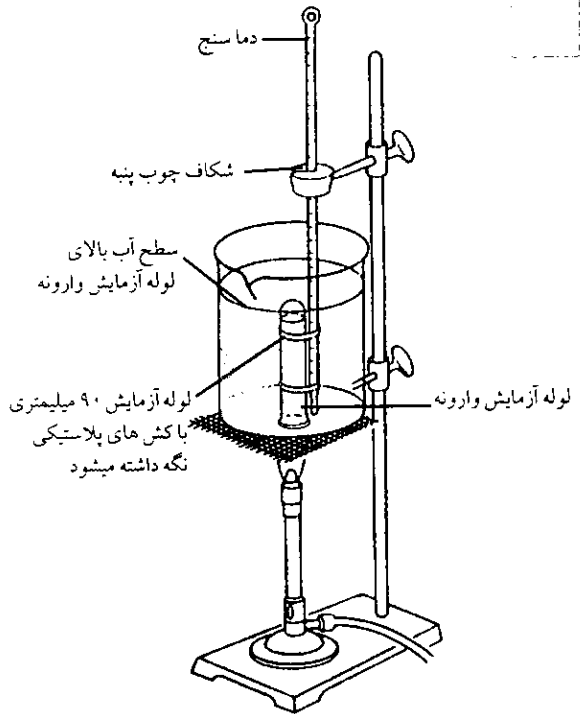
$$P_{H_2O} = \frac{n \cdot RT}{V} \quad (4)$$

۵- فشار بخار آب را برای هر دما حساب کنید (با استفاده از رابطه ۳) و مقدار آن را در ستون P_{H_2O} بر حسب اتمسفر بنویسید.

۶- مقدار P_{H_2O} را بر P_e تقسیم کنید. P_e در اینجا دقیقاً برابر با ۱ اتمسفر تعریف شده است. سپس از هر P/P_e لگاریتم بگیرید. مقدار $1/T$ (وارونه دما بر حسب K^{-1}) را نیز حساب کرده، در ستون مربوط به خود وارد کنید.

۷- نمودار $\log P_{H_2O}/P_e$ (روی محور y) را نسبت به $1/T$ (روی محور x) بر روی کاغذ شطرنجی داده شده، رسم کنید (بهترین خط راست را از مجموعه نقاط بگذرانید). شیب این خط یعنی $\Delta \log(P_{H_2O}/P_e) / \Delta(1/T)$ کلایرون، $\Delta \bar{H}_{vap}$ آب را محاسبه کنید.

۸- با استفاده از نمودار، فشار بخار آب را در $65^{\circ}C$ به دست آورید.



شکل ۳

۵- در حالی که دمای مخلوط یخ و آب اطراف لوله آزمایش صفر درجه است، طول ستون هوای این لوله را بخوانید و در دفتر گزارش کار آزمایشگاه یادداشت کنید. این عدد را بعد بر حسب حجم در خواهید آورد.

۶- همه خورده یخ‌های باقیمانده را خارج کنید و اگر لازم شد، مقدار کافی آب مقطر به بشر بیفزایید تا مطمئن شوید لوله آزمایش وارونه کاملاً در آب فرو رفته است.

۷- بشر را با یک چراغ گاز گرم کنید تا دما به $85^{\circ}C$ برسد؛ یا آن که حجم گاز تا نشانه ۸ منبسط شود.

۸- چراغ گاز را کنار بکشید و بگذارید بشر خنک شود. گاهی آب حمام را به هم بزنید تا دمای آن یکنواخت شود. بین 80° تا $85^{\circ}C$ درجه سلسیوس، هر ۵ درجه دمای آب را با تقریب $0.1^{\circ}C$ یادداشت کنید. در همین زمان، «طول» ستون هوا را بخوانید و آن را در دفتر گزارش آزمایشگاه خود بنویسید.

۹- فشار محیط را از روی فشارسنج بخوانید (P_{H_2O}).

داده‌ها

حجم V_A و V_B را در دفتر گزارش خود یادداشت کنید. دو ستون نیز برای دما بر حسب $^{\circ}C$ و ارتفاع ستون هوای خوانده شده تشکیل بدهید. در پی هر اندازه‌گیری، آنها را در دفتر وارد کنید. سرانجام فشار محیط را از روی فشارسنج بخوانید (P_{H_2O}).

نتیجه

۱- در دفتر گزارش خود شش ستون با سر ستون‌های زیر بکشید:

* ۱- واژه manipulation یعنی «دست بردن در»، «دست کاری کردن»، با این تفاوت که این دستکاری جنبه تصحیح دارد. این مفهوم هر گونه عملیاتی را نیز در بر می‌گیرد که «دستی» روی روابط و داده‌ها انجام می‌دهیم. بنابراین بهتر است آن را «دست‌ورزی» ترجمه کنیم. (و)

* ۲- برای روش‌تر شدن مطلب توسط ویراستار اضافه شده است.

رنگین کمان سدیم

تهیه و تنظیم: احمد خرم آبادی زاد

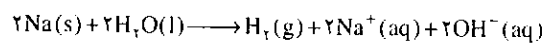
رنگ	مقدار شناساگر (mL)	
	فئول فئالین	نیترو فئول
سرخ	۸	۲
نارنجی	۱٫۵	۸٫۵
زرد	۰	۱۰
سبز	۰	۸٫۵
آبی	۰	۱۰
بنفش	۸	۲

روش کار

شش لوله استوانه‌ای را در جای لوله آزمایش، از چپ به راست بچینید و در پشت آنها یک ورقه سفید بگذارید. ۰٫۵ میلی لیتر از شناساگر قرمز را در نخستین لوله بریزید. به همین ترتیب، ۰٫۵ میلی لیتر از شناساگر نارنجی در لوله دوم، ۰٫۵ میلی لیتر از شناساگر زرد در لوله سوم، ... و سرانجام ۰٫۵ میلی لیتر از شناساگر بنفش در لوله ششم بریزید.

به هر لوله استوانه‌ای، تقریباً ۵۰ میلی لیتر آب و سپس ۵۰ میلی لیتر نیترو بیافزاید. اکنون در هر لوله یک تکه کوچک سدیم (تقریباً ۰٫۱ گرم) بیاندازید.

سدیم در تولوئن پایین می‌رود تا آن که به سطح مشترک دو لایه می‌رسد. در آنجا، سدیم بنابر واکنش زیر با آب ترکیب می‌شود:



هیدروژن آزاد شده، سدیم را با خود به لایه آبی می‌برد و واکنش متوقف می‌شود. تکه سدیم بارها به لایه آبی برمی‌گردد تا جایی که واکنش کامل شود. به دلیل تشکیل هیدروکسید سدیم، لایه آبی به یکی از رنگهای رنگین کمان در می‌آید.

با یک قطره چکان، ۳-۴ قطره محلول اسید سولفوریک به هر لوله بیافزاید تا همگی به رنگ اولیه خود درآیند. برای این کار محلول هر لوله را به دقت به هم بریزید. خواهید دید که رنگ هر محلول ناپدید می‌شود.

کار افزایش فلز سدیم و سپس اسید سولفوریک را می‌توان بارها تکرار کرد.

هشدار

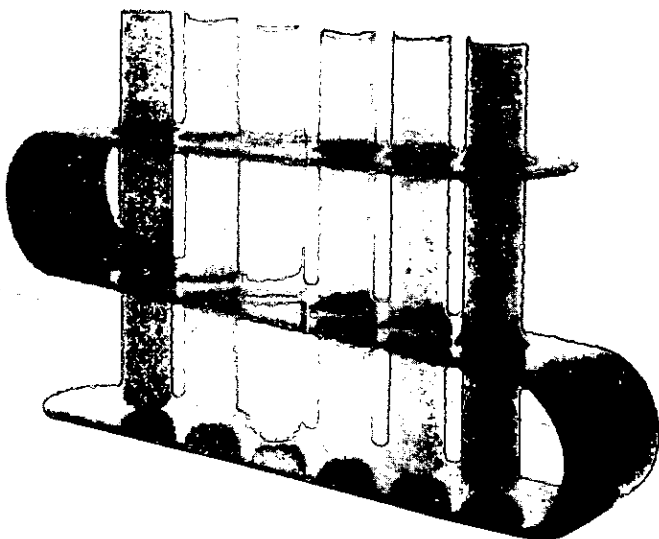
اسید سولفوریک، سدیم و هیدروکسید سدیم به شدت خورنده هستند. هنگام کار، از عینک و دستکش استفاده کنید. رقیق‌کننده‌های رنگ (تینر) بسیار آتشگیر هستند. دقت لازم را برای جلوگیری از آتش‌سوزی به عمل آورید.

واکنش سدیم با آب، امکان پیاده کردن برخی از نمایش‌های ساده را فراهم می‌سازد. در اینجا از این واکنش ساده در نمایش «رنگین کمان» بهره می‌گیریم.

مواد لازم

فلز سدیم - رقیق‌کننده رنگ (تینر) (هگزان و یا تولوئن) - محلول ۰٫۵ درصد فئول فئالین در الکل ۹۵٪ - محلول ۰٫۵ درصد تیمول فئالین در الکل ۹۵٪ - محلول ۱٪ نیترو فئول در الکل ۹۵٪ - محلول ۹ مولار اسید سولفوریک - آب - استوانه مدرج ۱۰۰ mL - پیپت‌های ۵ mL - قطره چکان - کارد - نبر بوته - همزن شیشه‌ای - زمینه سفید (مانند یک ورقه سفید شده حلی)

در جدول زیر، چند مخلوط از شناساگرها را می‌بینیم که رنگ‌های «رنگین کمان» را به ما می‌دهند.





استخراج اسید سیتریک از آب لیموترش^۱

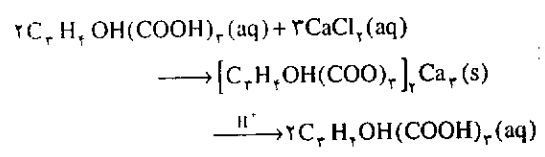
در این تجربه اسید سیتریک موجود در آب لیموترش را به صورت سترات کلسیم نامحلول در می آوریم. سپس با افزودن اسید سولفوریک و روشی که در زیر به آن اشاره خواهیم کرد، بلورهای اسید سیتریک خالص را جدا می کنیم.

مواد و وسایل مورد نیاز

آب لیمو - محلول هیدروکسید سدیم ده درصد - محلول نرمال اسید سولفوریک - محلول ده درصد کلرید کلسیم - کاغذ صافی - قیف بوختر متصل به ارلن خلاء.

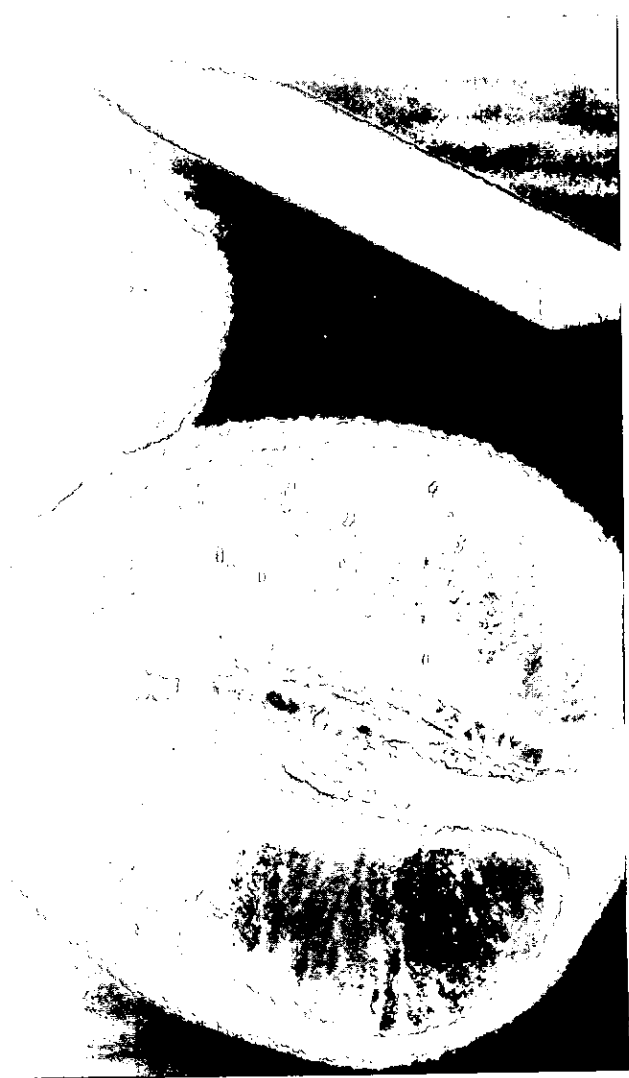
روش کار

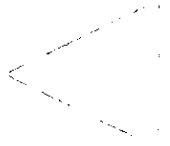
۱۰۰ mL آب لیموترش را از چند لایه پارچه توری بگذرانید تا بافتهای گیاهی آن جدا شوند. به محلول زیر صافی، نخست محلول هیدروکسید سدیم ده درصد بیفزایید تا کمی قلیایی شود. سپس ضمن به هم زدن، ۱۰۰ mL محلول ده درصد کلرید کلسیم روی آن بریزید و محلول را بجوشانید. رسوب سترات کلسیم به صورت فشرده ایجاد می شود. مخلوط را به کمک خلأ نسبی صاف کرده، ماده جامد روی کاغذ صافی را با کمی آب نیم گرم شستشو دهید. سپس رسوب را در آب سرد بریزید و آن را بجوشانید. محلول را دوباره صاف کرده، جامد روی صافی را در هوا خشک کنید. جرم رسوب سترات کلسیم خشک شده را اندازه گیری کنید و متناسب با آن مقدار، اسید سولفوریک لازم را کم کم به سترات کلسیم بیفزایید. در این مرحله سولفات کلسیم رسوب می کند و اسید سیتریک در محلول آزاد می شود. پس از صاف کردن و غلیظ کردن محلول زیر صافی به کمک حمام آب گرم، با گذاشتن محلول غلیظ در یخچال، بلورهای اسید سیتریک را به دست آورید. با تعیین جرم بلورها، درصد آن را در آب لیموی اولیه محاسبه کنید.



۱- همکاران گرامی می توانند این آزمایش را به عنوان مثالی از واکنشهای اسید و باز برای دانش آموزان در درس آزمایشهای شیمی مطرح کنند و از آنان بخواهند تادر گروههای ۳ نفره به تهیه اسید سیتریک (جوهر لیمو) پردازند. (س)

* دکتر سید مجید محمودیان مدرس شیمی شهرستانهای استان تهران و عضو گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی.





آزمایشهای گرماسنجی

ترجمه: سیاوش نفیسی

بخش اول - تعیین ثابت اتلاف گرما

در این بخش ثابت اتلاف گرما را با استفاده از گرماسنج تعیین می‌کنیم. برای این کار، مقداری آب داغ توزین شده را به مقدار مشخصی آب سرد در گرماسنج می‌افزاییم. دمای محتویات گرماسنج را پیش و پس از مخلوط کردن اندازه‌گیری می‌کنیم. به این ترتیب داده‌های کافی برای محاسبه مقدار C_e را به دست می‌آوریم.

روش کار

- ۱- گرماسنج را با راهنمایی مربی آزمایشگاه بسازید. گرماسنج مناسب را می‌توان از اجزای بسیار ساده (مانند شکل ۱) ساخت.
- ۲- ۵۰ mL آب به گرماسنج بیافزایید و بگذارید تا به دمای ثابت برسد. دما (T_e) را یادداشت کنید.
- ۳- ۵۰ mL دیگر آب را در یک بشر گرم کنید تا دمای آن تقریباً

- ۴- ۲۰°C بیشتر از دمای آب داخل گرماسنج شود.
- ۴- بشر را از روی منبع گرما بردارید و به مدت تقریباً ۱ دقیقه به حال خود بگذارید. سپس دمای آب داغ (T_H) را یادداشت کنید.
- ۵- دستگاه همزن مغناطیسی را روشن کنید و به سرعت آب داغ را در گرماسنج بریزید و بی درنگ سرپوش آن را بگذارید. دمای مخلوط پایانی (T_f) را پس از ۱ دقیقه یادداشت کنید.
- ۶- محتویات گرماسنج را خالی کرده، سپس آن را خشک کنید.
- ۷- ثابت اتلاف گرما را از معادله نشان داده شده در زیر، تعیین کنید.

ثابت اتلاف گرما (C_e) از عبارت زیر محاسبه می‌شود:

$$C_e = \frac{\text{گرمای اتلاف شده گرماسنج (بر حسب cal)}}{\text{تغییر دمای محتویات (بر حسب } ^\circ\text{C)}}}$$

زیر کسر عبارت بالا از کم کردن دمای نخستین از دمای پایانی ($T_H - T_e$)، به دست می‌آید. تعیین بالای کسر یعنی گرمای اتلاف شده گرماسنج کمی دشوار است. نخست باید بدانیم که هنگام مخلوط کردن، گرما از آب داغ به آب سرد جریان می‌یابد و در جریان این فرآیند مقدار کمی گرما از آب داغ به دیواره گرماسنج منتقل می‌شود، که آن را گرمای اتلاف شده گرماسنج می‌نامیم. بنابراین داریم:

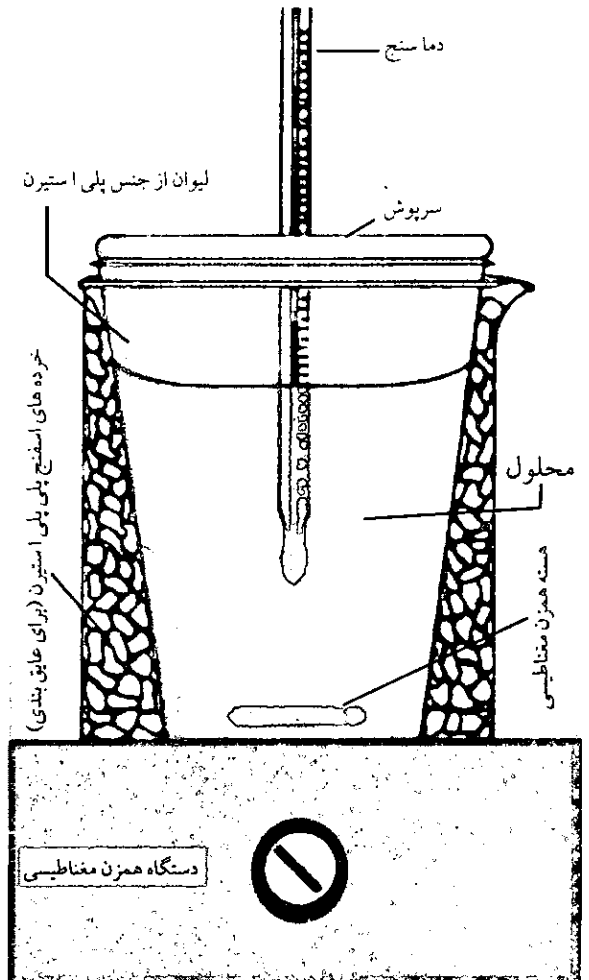
گرمای تلف شده گرماسنج + گرمای به دست آمده به وسیله آب سرد = گرمای از دست رفته آب داغ
از بازآرایی معادله بالا خواهیم داشت:

گرمای به دست آمده آب سرد - گرمای از دست رفته آب داغ = گرمای تلف شده گرماسنج
اگر بتوانیم دو کمیت سمت راست معادله را تعیین کنیم، مسأله حل می‌شود. این کار را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

(گرمای ویژه آب) × (جرم آب داغ) × ($T_H - T_f$) = گرمای از دست رفته آب داغ
 (گرمای ویژه آب) × (جرم آب سرد) × ($T_f - T_e$) = گرمای به دست آمده آب سرد

برای روشن شدن موضوع، مثال خاصی از چگونگی محاسبه C_e را می‌آزماییم. دانش آموزی به یک گرماسنج حاوی ۵۰ mL (۵۰ g) آب با دمای ۲۰/۲°C (T_e)، مقدار ۵۰ mL (۵۰ g) آب داغ به دمای ۴۰/۱°C افزوده است. او دمای نهایی (T_f) را ۲۸/۳°C به دست آورده است.

مرحله ۱- گرمای از دست رفته آب داغ به صورت زیر به دست می‌آید:



گرماسنج تهیه شده از لوازم خانگی



گرمای ویژه آب) (جرم آب) $(T_h - T_f) =$ گرمای از دست رفته

$$= (40/11^\circ\text{C} - 28/3^\circ\text{C}) \times 50\text{g} \times \left(\frac{1\text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right) = 590\text{ cal}$$

$$590\text{ cal} \times \frac{4/18\text{ J}}{1\text{ cal}} = 2466\text{ J}$$

مرحله ۲ - گرمای به دست آمده به وسیله آب سرد چنین محاسبه می شود:

گرمای ویژه آب) (جرم آب) $(T_f - T_c) =$ گرمای به دست آمده

$$= (28/3^\circ\text{C} - 20/2^\circ\text{C}) \times 50\text{g} \times \left(\frac{1\text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)$$

$$= 405\text{ cal} (1693\text{ J})$$

مرحله ۳ - گرمای تلف شده گرماسنج به صورت زیر محاسبه می شود:

گرمای به دست آمده آب سرد - گرمای از دست رفته آب داغ = گرمای تلف شده

$$= 590\text{ cal} - 405\text{ cal} = 185\text{ cal} (773\text{ J})$$

مرحله ۴ - ثابت اتلاف گرما به صورت زیر به دست می آید:

$$C_c = \frac{\text{گرمای تلف شده گرماسنج}}{(T_f - T_c)}$$

$$C_c = \frac{185\text{ cal}}{8/1^\circ\text{C}} = 22/8\text{ cal}^\circ\text{C}^{-1} \left(99/4\text{ J}^\circ\text{C}^{-1}\right)$$

در نتیجه، برای این گرماسنج خاص تغییر دما به میزان 1°C ، سبب به هدر رفتن $22/8\text{ cal} (99/4\text{ J})$ گرما می شود.

بخش دوم - تعیین گرمای حاصل از فرآیند انحلال

در این بخش از آزمایش مقدار گرمای حاصل از انحلال را تعیین کنید. ماده حل شده هیدروکسید سدیم (NaOH) و حلال آب است. با استفاده از ثابت اتلاف گرما (C_c) تعیین شده در بخش اول گرمای تلف شده، گرماسنج خود را درست کنید.

هشدار: هیدروکسید سدیم ماده‌ای سوزاننده است. هنگامی که این ماده با دست تماس یابد، سوختگی شدید به وجود می آورد.

روش کار

۱- 100 mL آب به گرماسنج بیافزایید و بگذارید به دمای ثابت برسد. دما (T_f) را یادداشت کنید.

۲- تقریباً ۴ گرم هیدروکسید سدیم را با یک ترازو بکشید و نگذارید دانه‌های هیدروکسید سدیم با انگشتان شما یا کفه ترازو تماس یابد.

۳- دستگاه همزن مغناطیسی را روشن کنید و به سرعت NaOH

را به آب موجود در گرماسنج بیافزایید. سرپوش گرماسنج را بگذارید. یک دقیقه صبر کنید و سپس دما را بخوانید. خواندن دما را ادامه دهید تا این که دما پایین بیاید. بالاترین دمای خوانده شده را مورد استفاده قرار دهید. این دما را T_f بنامید.

۴- مقدار گرمای تولید شده به وسیله انحلال با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

گرمای تلف شده گرماسنج + گرمای به دست آمده به وسیله محتویات = گرمای انحلال

$$(C_c \times (T_f - T_c)) = \text{گرمای تلف شده گرماسنج}$$

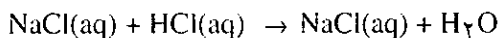
بنابراین خواهیم داشت:

$$(T_f - T_c) = \left[C_c + (\text{گرمای ویژه آب}) (\text{جرم آب}) \right] \text{ گرمای انحلال در آب}$$

۵- ممکن است مربی، مخلوط‌های دیگری را برای پژوهش پیشنهاد کند. در این صورت می توانید مرحله‌های ۱ تا ۴ را با استفاده از مقدار مناسب تکرار کنید.

بخش سوم - تعیین گرمای حاصل از یک واکنش

اکنون می توانید مقدار گرمای تولید شده از واکنش شیمیایی زیر را تعیین کنید:



این واکنش که بین یک اسید (HCl) و یک باز (NaOH) انجام می شود، نمونه‌ای از واکنشهای خنثی سازی است. مقدار ثابت اتلاف گرما (C_c) در بخش اول تعیین شده است.

هشدار: به هنگام استفاده از اسیدها و بازهای قوی به نشانه‌های هشدار دهنده روی بطری حاوی آنها دقت کنید.

روش کار

۱- 50 mL محلول 1 M هیدروکسید سدیم (NaOH) و 50 mL محلول 1 M اسید هیدروکلریک (HCl) تهیه کنید.

۲- محلول هیدروکسید سدیم را در یک گرماسنج خشک بریزید و بگذارید هر دو محلول به دمای یکسان T_f برسند.

۳- دستگاه همزن مغناطیسی را راه بیاندازید. به سرعت محلول اسید را به محلول هیدروکسید سدیم موجود در گرماسنج بیافزایید.

سپس سرپوش را بگذارید. پس از یک دقیقه دمای محتویات را بخوانید. خواندن دما را ادامه دهید تا این که دما به طور مشخص پایین بیاید. بالاترین دما را به عنوان T_f یادداشت کنید.

۴- گرمای تولید شده در این واکنش را به روشی همانند محاسبه‌های آزمایش پیش به دست آورید.



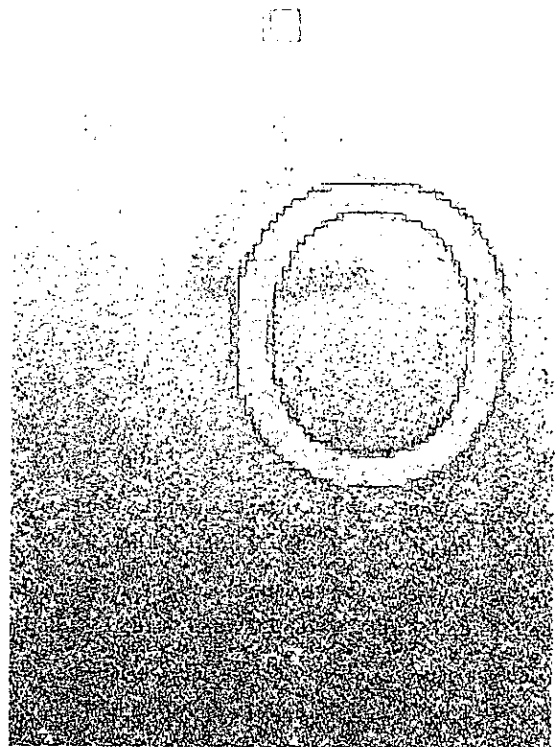
تحلیل روش علمی در یکی داستان پژوهشی هستند فرضیه آب بسی پار شده ترجمه: مرتضی خلخالی

نزدیک به ۳۰ سال پیش، دانشمندان جهان به طور جدی در پی کشف رازهایی بودند که پژوهشگران تجربی شوروی سابق با آن برخورد کرده بودند. این برخورد حاکی از کشف شکل تازه‌ای از آب به نام «آب بسی پار» بود، که نخستین بار توسط نیکولای فدیاکین^۱ در سال ۱۹۶۹ منتشر شد. این دانشمند چنین گزارش داد که چنانچه نمونه‌ای از آب معمولی را در یک سوی لوله موئین کوارتزی محبوس کنند، در آن سوی لوله شکل دیگری از آب مایع متراکم می‌شود.

آب دوباره متراکم شده، ویژگیهای شگفت‌انگیزی دارد. برای نمونه، دمای جوش آن 20°C ، دمای انجماد آن $30^{\circ}\text{C}-$ ، و چگالی آن نیز از آب معمولی بیشتر است. ($1/2-2/2\text{ g.cm}^{-3}$) در آغاز، این کشف مورد توجه دیگر دانشمندان قرار نگرفت. شاید یک دلیل این کار، چاپ و نشر آن در یک مجله بسیار تخصصی به زبان روسی بود. اما زمانی که دانشمندان روسی نتایج کشف خود را در یک مجمع بین‌المللی ارائه دادند، این پدیده، توجه همگان را به خود معطوف داشت. پژوهشهای روسها را در بسیاری از آزمایشگاههای کشورهای غربی تکرار کردند تا از درستی آن اطمینان حاصل کنند. با این کار، نتیجه‌گیری دانشمندان شوروی، نخستین ملاک لازم را برای یافتن یک اعتبار علمی به دست آورد^۲. از آنجایی که یک آزمایش علمی باید تکرار پذیر باشد^۳، بنابراین هیچ گونه شک و تردیدی درباره درستی این واقعیت باقی نماند؛ اما تفسیر و توجیه آنها بحث و اختلاف نظر فراوان دربرداشت.

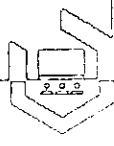
آنان ویژگیهای آب متراکم شده را به دو روش متفاوت تفسیر کردند، که هر یک از این دو تفسیر با مشاهده‌های انجام یافته همخوانی داشت. یک تفسیر بر وجود آثاری از ناخالصیهای حل شده در نمونه‌های مورد آزمایش استوار بود و در تفسیر دیگر مولکولهای آب در شرایط یاد شده را به صورت خوشه‌های بزرگ گرد هم آمده، فرض کرده بود. این گونه «آبتر مولکولها» را می‌توان مولکولهای بسی پار شده نامید.

در یک آزمایش حساس، برخی از پژوهشگران امریکایی بررسی‌های طیفی دقیقی روی آب متراکم شده انجام دادند تا به ساختار آن در سطح ریز مولکولی برسند. از داده‌های به دست آمده، این فرضیه مطرح شد که آب کاملاً خالص است و به صورت محلول نیست. افزون بر این، این داده‌ها وجود ساختار بسی پار را برای آب مطرح کردند. به همین دلیل این فرضیه تایید شد و نام آب بسی پار را برای آن برگزیدند. اعلام این نتیجه‌گیری در مجله‌های علمی سال ۱۹۶۹ خیر هیجان‌انگیزی برای دانشمندان و مردم معمولی به شمار می‌رفت. آنهایی که در پایان به فرضیه آب بسی پار اعتقاد پیدا کردند، در واقع راه و روش و استدلالهای شرلوک هولمز-شخصیت تخیلی اما پرشور و دلباخته روش علمی در انجام پژوهشهای پلیسی-را پیمودند که زبان حال او این است:





شیوه بهتر ارزشیابی



بسیاری از معلمان برای آموذن دانش آموزان خود در جستجوی پرسشهایی هستند که به سرعت تهیه شوند، نمره دادن به آنها آسان باشد و پاسخ گفتن به آنها از طرف دانش آموز، به تفکر و دقت فراوان نیز نیاز داشته باشد. در این موارد، استفاده از پرسشهای «چهار گزینه‌ای» استاندارد بسیار سودمند است، زیرا تهیه این نوع پرسش چندان دشوار نیست و نمره دادن به چنین پرسشی نیز نسبتاً آسان است. از سوی دیگر، دانش آموز برای پاسخ دادن به پرسش، باید از دانش کافی نیز برخوردار باشد. برای مثال، سه نمونه پرسش در زیر مطرح می‌شود:

۱) ترکیبهای زیر را به ترتیب کاهش دمای جوش، از بالا به پایین، مرتب کنید (حرف الفبا را که شناساگر هر ترکیب است، در سمت چپ در جای مناسب بنویسید.)

- A - پتان
- B - ۲. متیل بوتان
- C - ۲، ۲ - دی متیل پروپان
- D - هگزان

۲) ترکیبهای زیر را به ترتیب کاهش قدرت اسیدی از بالا به پایین مرتب کنید (ترکیبی را که قدرت اسیدی بیشتری دارد، در بالا بنویسید.)

- A - اسید پارا - متوکسی بنزویک
- B - اسید پارا - نیترو بنزویک
- C - اسید بنزویک
- D - اسید پارا - کلرو بنزویک

۳) ترکیبهای زیر را به ترتیب کاهش واکنش پذیری در واکنشهای جاننشینی الکتروندوست مرتب کنید. (ترکیبی را که واکنش پذیرتر است، در بالا بنویسید.)

- A - اسید بنزویک
- B - تولوئن
- C - فنول
- D - بنزن

پاسخ پذیرفتنی

گرچه به پاسخ این نوع پرسشها می‌توان به صورت «همه یا هیچ» نمره داد، به آسانی می‌توان روشی برای دادن «بخشی از نمره» طراحی کرد که البته از دید دانش آموز خوشایندتر است. برای مثال، پرسش ۱ را مورد توجه قرار می‌دهیم و فرض می‌کنیم که دانش آموز در پاسخ به این پرسش، ترتیب زیر را برگزیده باشد:

زمانی که ناممکن‌ها را کنار گذاشتید، آنچه برجای می‌ماند، عین حقیقت است حتی اگر بعید به نظر برسد. «اشکال داستان ما این بود که ناممکن‌ها را کنار نگذاشتیم! پس از گذشت یک سال، گزارشهای تازه‌تری در مورد کشف آثاری از ناخالصیها در آب بسی پار شده منتشر شد. همزمان با آن، داده‌های طیف بینی نوین نشان دادند که نتیجه‌گیریهای انجام شده در قالب فرضیه آب بسی پار شده ممکن است، حاکی از وجود شکل ویژه‌ای از آب نباشد! این نتیجه‌گیریها از وجود ناخالصیها (معدنی و آلی) در آب حکایت داشتند. سرانجام در سال ۱۹۷۳، دانشمندان روسی که نخستین مشاهده‌ها را انجام داده بودند، گزارشهای دیگری منتشر کردند که از ناتوانی آنان در تولید آب بسی پار در لوله‌های مویین (با استفاده از آب بسیار تمیز و بدون هرگونه ناخالصی) حکایت می‌کرد، و بدین سان پرونده یک فصل نوین و جالب از تاریخ علم بسته شد. شاید چنین به نظر برسد که داستان آب بسی پار شده احتمالاً از ناکامی علم حکایت می‌کند. اما در واقع این داستان بازتابی از کامیابی بزرگ روش علمی به شمار می‌آید. یک اندیشه تازه طی یک رشته آزمایشهای تمام عیار، به روشهای گوناگون، و توسط بسیاری از دانشمندان آزموده شد. فرضیه‌هایی عنوان شدند، آزمایشهای طراحی گردیدند و نتیجه آزمایشها به خوبی مورد بحث و بررسی قرار گرفت. با این همه، جامعه علمی به یک اتفاق نظر رسید: «آب به ظاهر بسی پار شده، در واقع نوعی آب ناخالص بود!» یک جلوه بسیار مهم از روش علمی نیز در این رهگذر آشکار شد، «ماهیت خود بهبود بخشی علم!» «علم ممکن است زمان زیادی را در راه ناهموار و کج و معوج بگذراند، اما سرانجام آن، همیشه بازیافت راه درست است.»



1. polywater
2. Fedyakin, Nikolai
- ۳- می‌دانیم یکی از مهارتهای فرآیندی مهم که در روش علمی اهمیت دارد، مهارت در برقراری ارتباط و انتقال دادن اطلاعات علمی (communication skills)، و تنظیم گزارشهای دقیق، روشن و قابل انتقال (مهارت در گسیل اطلاعات)، همچنین توانایی درک گزارشهای علمی نوشتاری و دیداری است (مهارت در دریافت اطلاعات).
4. cluster
5. polymerized
6. the self - correcting nature of science



General Chemistry, Petrucci, R.H., Principles and Modern Applications, Prentice-Hall (1997).

دانش آموزان در آزمون‌هایی با پرسش‌های چهار گزینه‌ای

دانش آموز در نقطه‌ای قرار دارد که محل تلاقی پاسخ درست و پاسخ دانش آموز است. در مورد پرسش ۱، ترتیب درست را در مجموعه افقی DABC مشخص کرده‌ایم، در حالی که پاسخ دانش آموز در مجموعه ستونی ADCB قرار دارد. در محل تقاطع این دو ترتیب، نمره ۵ نوشته شده است. متناسب با نوع پرسش، جدول‌های دیگری می‌توان تنظیم کرد و از آن برای نمره گذاری بهره گرفت.^{۱۰}

روش بالا دانش آموز را وادار می‌کند تا به جای توجه به بخش کوچکی از یک پرسش، همه پرسش را مورد توجه قرار دهد. از سویی، نمره دریافتی او نیز متناسب خواهد بود با تعداد رابطه‌های درستی که نتیجه گرفته است.

* دکتر علی سیدی اصفهانی دانشیار دانشکده علوم دانشگاه تهران

۱- اگر پاسخ درست را در ترتیب ستونی مشخص کرده باشیم، باید پاسخ داده

شده از سوی دانش آموز را در ترتیبهای افقی جستجو کنیم و برعکس (و)

۲- این جدول (یعنی جدول حاضر) صرفاً برای پرسش ترتیبی از نوع ۱، ۲ یا ۳

مناسب است (و)

ترتیب نوشته شده به وسیله دانش آموز	ترتیب درست
A	D
D	A
B	B
C	C

دانش آموزی می‌تواند پاسخ درست به این پرسش بدهد که با دو عامل مؤثر بر دمای جوش آلکانها آشنا باشد:

۱) دمای جوش آلکانها با افزایش جرم مولکولی افزایش می‌یابد.

۲) دمای جوش آلکانها با افزایش تعداد شاخه‌ها بر روی زنجیر

اصلی کاهش می‌یابد.

اگر بخواهیم بخشی از نمره را برای این پرسش منظور کنیم،

باید به نکته‌های زیر توجه داشته باشیم.

دانش آموز به درستی دریافته است که دمای جوش ۲، ۲-

دی متیل پروپان و ۲- متیل بوتان پایین‌تر از دمای جوش پنتان و هگزان

است. افزون بر این، او می‌دانسته که دمای جوش ۲- متیل بوتان

بالاتر از دمای جوش ۲، ۲- دی متیل پروپان است، زیرا شمار

شاخه‌های موجود بر روی زنجیر اصلی در ۲- متیل بوتان کمتر از

۲، ۲- دی متیل پروپان است. تنها اشتباه او این بوده

که دمای جوش پنتان را بالاتر از دمای جوش هگزان

در نظر گرفته است.

در نمره گذاری چنین پرسشی باید برای هر رابطه

درست یک نمره منظور کرد. هنگامی که از چهار

گزینه استفاده می‌کنیم، در مجموع شش رابطه

وجود خواهد داشت: D باید بالاتر از A، B و C

قرار گیرد (سه رابطه)؛ A باید بالاتر از B و C قرار

گیرد (دو رابطه)؛ و B باید بالاتر از C قرار گیرد (یک

رابطه).

تنها رابطه‌ای که دانش آموز نتوانسته بود به

درستی تشخیص دهد، رابطه موجود بین A و D

است. بنابراین، به این پرسش باید ۵ نمره از ۶ نمره

تعلق بگیرد؛ و چون در مجموع ۲۴ ترتیب

امکان پذیر است، تدوین جدولی که همه ترتیبهای

ممکن و نمره هر ترتیب را دربرداشته باشد، سودمند

خواهد بود.

در جدولی که برای این پرسش ترتیبی رسم شده

است، ترتیبهای درست را می‌توان در مجموعه‌های

افقی و یا در مجموعه‌های عمودی یافت.^{۱۰} نمره

نمره گذاری جزئی پرسشهای چهار گزینه‌ای

ترتیب ستونی \ ترتیب افقی	A A A A A	A A A A A	B B B B B	B B B B B	C C C C C	C C C C C	D D D D D	D D D D D
A B C D	۶ ۵ ۵ ۴ ۴ ۳	۵ ۴ ۴ ۳ ۳ ۲	۴ ۳ ۳ ۲ ۲ ۱	۳ ۲ ۲ ۱ ۱ ۰	۲ ۱ ۱ ۰ ۰ ۰	۱ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
A B D C	۵ ۶ ۴ ۳ ۵ ۴	۴ ۵ ۳ ۲ ۴ ۳	۳ ۲ ۲ ۱ ۱ ۰	۲ ۱ ۱ ۰ ۰ ۰	۱ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
A C B D	۵ ۴ ۶ ۵ ۳ ۴	۴ ۳ ۳ ۲ ۲ ۱	۳ ۲ ۲ ۱ ۱ ۰	۲ ۱ ۱ ۰ ۰ ۰	۱ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
A C B D	۴ ۳ ۵ ۴ ۴ ۵	۳ ۲ ۲ ۱ ۱ ۰	۲ ۱ ۱ ۰ ۰ ۰	۱ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
A D B C	۴ ۵ ۳ ۴ ۶ ۵	۳ ۴ ۲ ۱ ۲ ۲	۲ ۳ ۱ ۰ ۲ ۱	۱ ۰ ۲ ۱ ۲ ۱	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲
A D C B	۳ ۴ ۲ ۵ ۵ ۶	۲ ۳ ۱ ۰ ۲ ۱	۱ ۰ ۲ ۱ ۲ ۱	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲	۰ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲
B A C D	۵ ۴ ۴ ۳ ۳ ۲	۶ ۵ ۵ ۴ ۴ ۳	۳ ۲ ۴ ۳ ۱ ۲	۲ ۱ ۳ ۲ ۰ ۱	۱ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱
B A D C	۴ ۵ ۳ ۲ ۴ ۳	۵ ۶ ۴ ۳ ۵ ۴	۱ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱
B C A D	۴ ۳ ۳ ۲ ۲ ۱	۵ ۴ ۶ ۵ ۳ ۴	۴ ۳ ۵ ۴ ۲ ۳	۳ ۲ ۵ ۴ ۲ ۳	۲ ۱ ۵ ۴ ۲ ۳	۱ ۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱
B C D A	۳ ۲ ۲ ۱ ۱ ۰	۴ ۳ ۵ ۶ ۴ ۵	۳ ۲ ۴ ۵ ۳ ۴	۲ ۱ ۴ ۵ ۳ ۴	۱ ۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱	۰ ۲ ۳ ۱ ۰ ۱
B D A C	۳ ۲ ۲ ۱ ۳ ۲	۴ ۵ ۳ ۴ ۶ ۵	۱ ۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۰ ۲ ۳ ۱ ۲
B D C A	۲ ۳ ۱ ۰ ۲ ۱	۳ ۴ ۴ ۵ ۵ ۶	۲ ۱ ۳ ۴ ۲ ۳	۱ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
C A B D	۴ ۳ ۵ ۴ ۲ ۳	۳ ۲ ۴ ۳ ۱ ۲	۶ ۵ ۵ ۴ ۴ ۳	۱ ۲ ۰ ۱ ۳ ۲	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
C A D B	۳ ۲ ۱ ۵ ۳ ۴	۲ ۱ ۳ ۲ ۰ ۱	۵ ۶ ۴ ۳ ۵ ۴	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
C B A D	۴ ۳ ۴ ۳ ۱ ۲	۳ ۲ ۵ ۴ ۲ ۳	۵ ۴ ۶ ۵ ۳ ۴	۰ ۱ ۲ ۳ ۲ ۳	۰ ۱ ۲ ۳ ۲ ۳	۰ ۱ ۲ ۳ ۲ ۳	۰ ۱ ۲ ۳ ۲ ۳	۰ ۱ ۲ ۳ ۲ ۳
C B D A	۲ ۱ ۳ ۲ ۰ ۱	۳ ۲ ۴ ۵ ۳ ۴	۴ ۳ ۵ ۶ ۴ ۵	۱ ۲ ۴ ۵ ۳ ۴	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
C D A B	۲ ۱ ۳ ۴ ۲ ۳	۱ ۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۴ ۵ ۳ ۴ ۶ ۵	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
C D B A	۱ ۰ ۲ ۳ ۱ ۲	۲ ۱ ۳ ۴ ۲ ۳	۳ ۴ ۴ ۵ ۵ ۶	۲ ۳ ۴ ۵ ۵ ۶	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D A B C	۳ ۲ ۲ ۳ ۵ ۴	۲ ۳ ۱ ۲ ۴ ۳	۱ ۲ ۰ ۱ ۳ ۲	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D A C B	۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵	۱ ۲ ۰ ۱ ۳ ۲	۲ ۳ ۱ ۲ ۴ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D B A C	۲ ۳ ۱ ۲ ۴ ۳	۳ ۴ ۲ ۳ ۶ ۴	۳ ۱ ۱ ۲ ۳ ۲	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D B C A	۱ ۲ ۰ ۱ ۳ ۲	۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۶	۱ ۲ ۲ ۳ ۵ ۴	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D C A B	۱ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴	۰ ۱ ۱ ۲ ۳ ۲	۳ ۴ ۲ ۳ ۵ ۴	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳
D C B A	۰ ۱ ۱ ۲ ۲ ۳	۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۲	۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳	۰ ۲ ۳ ۴ ۲ ۳

بخش ۱

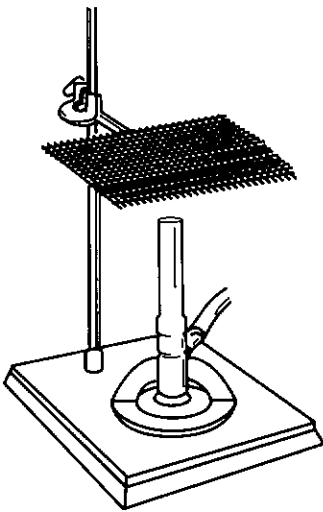
برخورد ناگهانی با یک مسأله و معما

دانش آموزی هنگام کار در آزمایشگاه با تجربه جالبی روبه‌رو شد. او در حال سوار کردن دستگاه ساده‌ای برای گرم کردن یک محلول بود (شکل زیر) که یک توری کوچک از فلز مس را روی یک چراغ گاز قرار داد. پس از باز کردن شیر گاز، کبریت روشن را به طور اتفاقی بالای توری گرفت و نه زیر آن، و با شگفتی دریافت که گاز تنها در ناحیه بالای توری آتش گرفت و هیچگونه شعله‌ای در زیر آن و در ناحیه میان توری و دهانه خروجی چراغ گاز دیده نشد. اما پس از چند لحظه و در پی سرخ شدن توری، شعله به زیر توری نیز سرایت کرد و کامل شد.

دانش آموز معما را با معلم خود در میان گذاشت و این دو پرسش را مطرح کرد:

۱- چرا در آغاز، گاز روی توری شعله‌ور شد؟!؟

۲- چرا پس از گذشت یک فاصله زمانی، شعله در زیر توری نیز تشکیل شد؟!؟



معلم به طور مستقیم پاسخ دانش آموز را نداد بلکه این معما را وسیله‌ای برای بحث و پژوهش همه دانش آموزان قرار داد. (توجه: این نوشته طوری طراحی شده که در شرایط نامساعد کمبود فرصتهای آزمایشگاهی برای دانش آموزان، بتوان آن را در کلاس مطرح کرد.)

معلم رو به دانش آموزان

اگر می‌توانید به این دو پرسش پاسخ دهید، پاسخ و تحلیل خود را در برگ گزارش خود بنویسید و هرگاه نیاز به اطلاعات اضافی دارید، به بخش ۲ رجوع کنید، تا به اندیشه‌ها و نوعی از گزارش کار آزمایشگاهی برسید که احتمالاً برای حل این مسأله سودمند است.

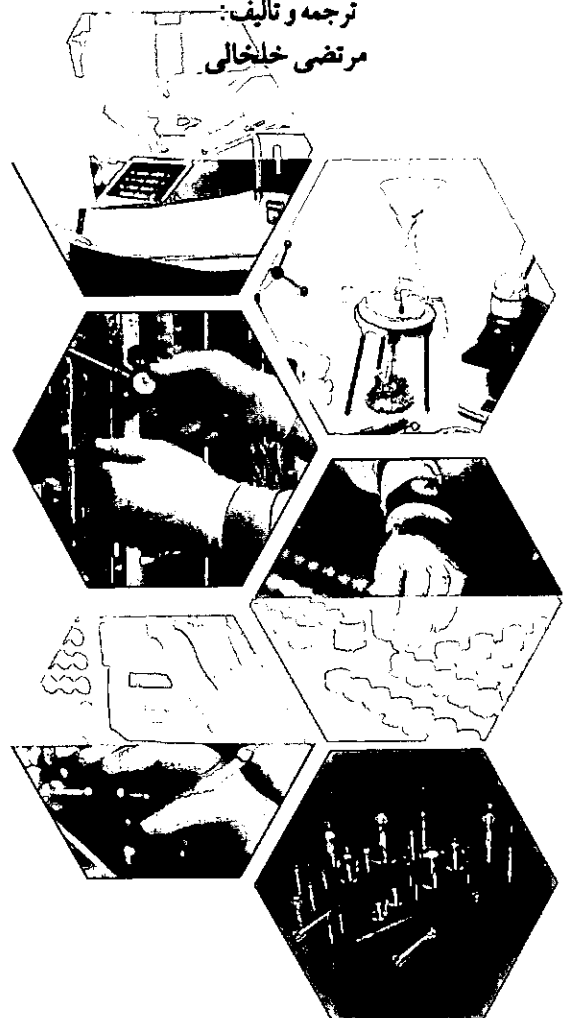
در آزمایشگاه و حتی در کلاس، گهگاه رویدادی روی می‌دهد، با مسأله و معمایی مطرح می‌شود که فرصت خوبی برای تجربه روش علمی و پرورش روح پژوهش و پی گیری مسایل انگیزاننده را فراهم می‌آورد. مورد زیر مثالی از این گونه رویدادهاست که هنگام کار دانش آموزان در یک آزمایشگاه اتفاق افتاده است. گرچه معلم برای کار خود برنامه و طرح درسی فراهم کرده بود، اما طرح یک معما سبب شد که مسیر درس تغییر کند و فرصتی برای پژوهش به وسیله دانش آموزان فراهم آید.

تجربه‌ای در مشکل گشایی

(مشاهده، فرضیه سازی،

آزمون فرضیه‌ها و اصلاح داوری‌ها)

ترجمه و تألیف:
مرتضی خلیفایی



بخش ۲

در زیر گزارشی از یک مجموعه پرسش و پژوهش تجربی ارائه شده که در یک کلاس آزمایشگاهی انجام گرفته است.

نخست همه آنها را مرور کنید. در کنار هریک از عبارتها و تجربه هایی که فکر می کنید برای جمع بندی و رسیدن به پاسخ و حل دو معمای مطرح شده کمک می کنند، علامت «✓» بزنید. در پایان گزارشی تنظیم کنید که در آن، عبارتهای برگزیده خودتان به همان ترتیب ارائه شوند که به حل مسأله کمک می کنند.

که بخواهند از روزنه های توری بگذرند.

۲) شعله گاز در زیر توری تشکیل نمی شود؛ زیرا توری که فلز رسانای گرماست، گرما را به سرعت به جاهای دورتر از محل سوختن هدایت می کند. در نتیجه مولکولهای گاز در آغاز با چنان سرعتی سرد می شوند که دمای آنها به پایین تر از دمای سوختن گاز می رسد.

۳) شعله گاز در زیر توری دیده نمی شود؛ زیرا مولکولهای گاز با توری برخورد می کنند، به طوری که برخی از آنها جذب مولکولهای فلز شده و بقیه از لابه لای فضاها باز نفوذ کرده، در بالای توری می سوزند.

۴) گاز در زیر توری نمی سوزد، زیرا توری شعله را طوری فرو می نشاند که امکان گسترش یافتن آن به ناحیه بین توری و دهانه چراغ وجود ندارد.

راهنمایی برای معلمان

تنها تفسیر و فرضیه شماره ۲ پذیرفتنی است. چنانچه یک دانش آموز در گزارش خود به فرضیه و تفسیر دیگری رسید، باید او را دوباره به بخش ۲ راهنمایی کرد تا در پرتو نکته های یاد شده، به کوشش دیگری دست بزند.

روشی برای ارزشیابی کار دانش آموزان

چنانچه هدف آموزش علوم و از جمله شیمی، ارزیابی توان دانش آموزان در تجربه کردن علم، و به کارگیری دانش باشد و نه گردآوری و انباشتن آن در ذهن، ارزیابی این تجربه ها نیز باید بر پایه اولویت

بخشیدن به همین هدف استوار باشد. ارزیابی توان دانش آموزان در طراحی آزمایش برای پژوهش و فرضیه سازی، جمع آوری و گزینش اطلاعات و داده های سودمند، فرآورش داده های مربوطه، استدلال و جمع بندی و سرانجام داوری های مستند و معتبر نمونه ای برای این گونه فعالیتهاست.

* data processing



Kulsan, Readings in Science Education (1970)

- ۱- چنانچه فاصله میان شعله و دهانه بالایی چراغ را افزایش دهید. چه اتفاقی روی می دهد؟
- ۲- دمای گاز در فاصله ۱cm پایین توری چقدر بود؟
- ۳- چنانچه ارتفاع شعله را در بالای توری افزایش دهید. چه اتفاقی روی می دهد؟
- ۴- دمای سوختن گاز چقدر بود؟
- ۵- شعله به چه رنگی درآمد؟
- ۶- اندازه سوراخهای توری چقدر بود؟
- ۷- چنانچه فاصله میان توری و چراغ گاز را کم کنید. چه اتفاقی می افتد؟
- ۸- آیا گاز از توری عبور می کند؟
- ۹- اندازه دهانه خروجی گاز در چراغ گاز چقدر است؟
- ۱۰- منظور از واژه رسانایی چیست؟
- ۱۱- نوع سوخت مصرف شده به وسیله چراغ گاز چیست؟
- ۱۲- در صورتی که از نوعی توری استفاده کنیم که اندازه روزنه های آن دو برابر توری قبلی باشد، چه اتفاقی روی می دهد؟
- ۱۳- آیا گاز پس از عبور از توری رقیق می شود؟
- ۱۴- دمای بالای توری پس از شعله ور شدن گاز چقدر است؟
- ۱۵- آیا مقداری گاز، درست در ناحیه زیر توری یافت می شود؟
- ۱۶- سطح کل توری در چه حدودی است؟
- ۱۷- آیا رسانایی مواد گوناگون برای گرما متفاوت است؟
- ۱۸- دمای گاز زیر توری چقدر است؟
- ۱۹- در صورتی که یک تخته به جای توری به کار ببریم، چه اتفاقی روی می دهد؟
- ۲۰- توری یاد شده از چه ماده ای ساخته شده است؟
- ۲۱- آیا توری فلزی مقداری از گاز را به خود جذب می کند؟
- ۲۲- چنانچه اندازه توری مربع شکل را کاهش دهید. چه اتفاقی می افتد؟

- در آغاز شعله تنها در بالای توری به سوختن خود ادامه می دهد.
- پس از گذشت چند ثانیه از شعله ور شدن گاز در بالا، دما در این ناحیه ۳۱۲ C بود.
- تأثیری بر نتیجه آزمایش ندارد.
- بالاتر از ۶۰۰ C
- آبی
- تقریباً ۱cm
- در آغاز که کبریت را می کشیم. شعله ای زیر توری دیده نمی شود.
- بلی، باید این طور باشد. آیا ممکن است روی علت آن بپندیشید؟
- ۱cm
- انتقال گرما از یک مولکول به مولکول دیگر در یک جسم.
- گاز مایع
- گاز به طور کامل شعله ور می شود، و ناحیه ای بدون شعله به وجود نمی آید.
- خیر
- بالاتر از ۶۰۰ C
- بلی
- ۱cm
- بلی، مس رسانای بسیار خوبی است، در صورتی که چوب رسانایی خوبی ندارد.
- در حدود دمای اتاق، اما چون توری گرم می شود، گاز نیز گرم می شود.
- گاز بی رنگ شعله ور نمی شود، و به احتمال زیاد نیز در بالای چوب هرگز روشن نمی شود.
- مس
- خیر
- شعله در پایین توری زودتر تشکیل می شود.

بخش ۳

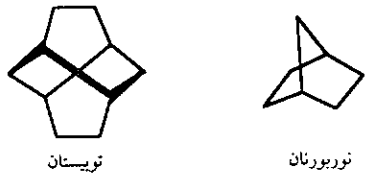
جمع بندی و ارائه چندین فرضیه برای توجیه و تفسیر رویدادها مجموعه ای از دانش آموزان در اینجا چهار نوع تفسیر یا فرضیه پیشنهاد کرده اند. با توجه به پژوهشها و انتخابهای بخش ۲، در صدد باشید بهترین فرضیه و توجیه را برگزینید.

۱) شعله گاز زیر توری تشکیل نمی شود، زیرا مولکولهای گاز به وسیله مولکولهای هوا در زیر توری رقیق می شوند؛ و تنها تراکم آنها هنگامی به اندازه کافی برای سوختن و تولید شعله مناسب می شود

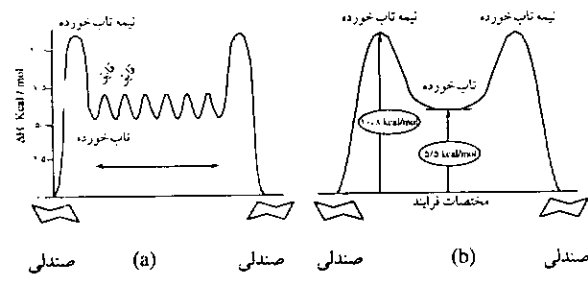


نمودار سه بعدی انرژی برای وارونه شدن^۱

چهره بندی قایقی به دلیل اندرکنش های ناشی از سایه به سایه شدن^{۲۰} پیوندهای C_۲-C_۳ و C_۴-C_۵ و نیز اندرکنش های ناشی از سرشاخ شدن^{۲۰} استخلافهای روی C_۱ و C_۶، نسبت به چهره بندی تاب خورده ناپایدارتر است. صرف نظر از انرژی بالاتر چهره بندی تاب خورده و قایقی نسبت به صندلی، همه کربنها در هر دو چهره بندی تاب خورده و قایقی، چهار وجهی هستند و زاویه های پیوندی و طول پیوند معمولی دارند، به گونه ای که این چهره بندیها را می توان با طرح ساختاری معقول، در فضا قفل کرد (یعنی طوری که به صورت قایق یا تاب خورده باقی بمانند). در این خصوص، تویستان^{۲۱} و نوربوران^{۲۲} ترکیبهای شناخته شده ای هستند.



در متون معمولی شیمی آلی، بادو شکل از نمودار انرژی روبه روی می شویم که همین تبدیل چهره بندیهای مختلف سیکلو هگزان را به یکدیگر توصیف می کند (شکل های ۳a و ۳b).

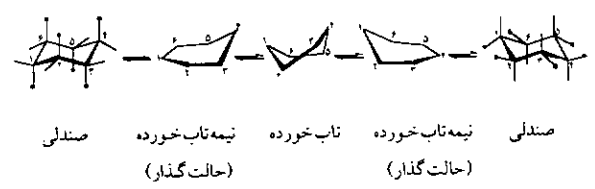


شکل (۳). دهنمودار که معمولاً برای وارونش چهره بندی سیکلو هگزان به کار می روند. محور واکنش، پیشروی یک چهره بندی سیکلو هگزان را به دیگری نشان می دهد که با چند زاویه پیچش مرتبط است.

نمودار انرژی شکل ۳a نشان می دهد که چهره بندیهای صندلی از طریق چرخش مجازی به یکدیگر تبدیل شده اند؛ و این ممکن است با ایجاد این برداشت نادرست که چهره بندی قایقی همیشه در وارونگی چهره بندی سیکلو هگزان دخالت دارد، گمراه کننده باشد. برعکس، نمودار انرژی شکل ۳b نشان می دهد که چهره بندی های صندلی از طریق تنها یک شکل تاب خورده به هم تبدیل می شوند. ولی اکنون پرسش تازه ای در مورد جایگاه چهره بندی قایقی در نمودار انرژی پیش می آید، زیرا روشن است که نمی توانیم چهره بندی قایقی را در صفحه شکل ۳b بگنجانیم و در همان حال با این گفته همیشه سازگار باشیم که «شکلهای صندلی

سیکلو هگزان، [همواره]^{۲۱} نمونه ای اصلی در آموزش تحلیل چهره بندی^{۲۱} حلقه های شش عضوی بوده است. ما برای کمک به دانشجویان در تجسم، درک و به یادداشتن این نکته که وارونش^{۲۰} چهره بندی سیکلو هگزان - که در آن همه استخلافهای استوایی به محوری و برعکس تبدیل می شوند - لزوماً در برگیرنده چهره بندی قایقی و حرکت نرمش گونه و کم انرژی «چرخش مجازی»^{۲۲} نیست، در این یادداشت رویکرد استفاده از نمودار سه بعدی انرژی پتانسیل را به کار می بندیم.

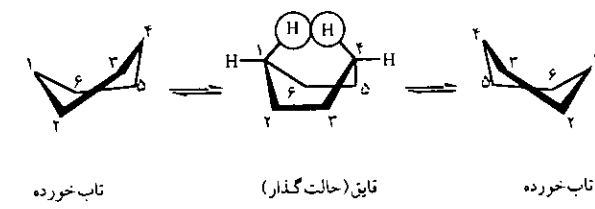
پایدارترین چهره بندی سیکلو هگزان، یعنی صندلی، از طریق چهره بندی نیمه پایداری به نام «تاب خورده»^{۲۳} - که از نظر آنتالپی ۵/۵ کیلو کالری بر مول بالاتر از صندلی است - به صندلی دیگر تبدیل می شود (شکل ۱).



شکل (۱). وارونش سیکلو هگزان، از دایره های توپر برای پیگیری استخلافها در جریان وارونش چهره بندی استفاده شده است.

به گفته دیگر، در دمای ۲۵°C در برابر هر ۱۰۰۰۰ مولکول دارای چهره بندی صندلی، یک مولکول با چهره بندی تاب خورده وجود دارد. شناسایی چهره بندی تاب خورده، از نظر تجربی، توسط طیف بینی فرو سرخ در دمای پایین انجام شده است. حالت گذار تبدیل صندلی به تاب خورده، «نیمه تاب خورده»^{۲۴} نامیده می شود که از نظر آنتالپی ۱۰/۸ کیلو کالری بر مول بالاتر از صندلی است.

در همین حال، چهره بندی قایقی سیکلو هگزان از نظر آنتالپی حدود ۲-۱ کیلو کالری بر مول بالاتر از چهره بندی تاب خورده است که آن را به عنوان حالت گذاری در تبدیل چهره بندیهای تاب خورده به یکدیگر در نظر می گیرند (شکل ۲).

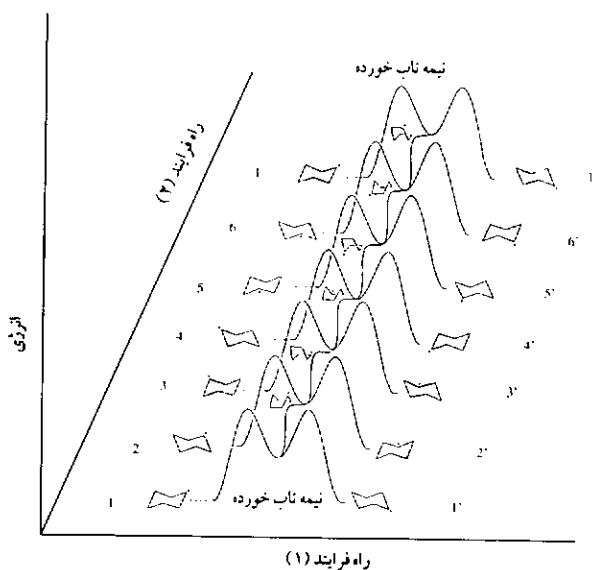


شکل (۲). تبدیل دو چهره بندی تاب خورده به یکدیگر از طریق چهره بندی قایقی (چرخش مجازی)

چهره بندی سیکلو هگزان

ترجمه: مریم صباغان و احمد خرم آبادی زاد

می‌توانند بدون گذشتن از شکل قایقی به یکدیگر تبدیل شوند.^۴ نموداری که چهره‌بندیهای صندلی، تاب‌خورده و قایقی سیکلو هگزان را در یک نمودار واحد جای می‌دهد و در همان حال به خوبی نشان‌دهنده پویایی تبدیلیها باشد همانا نمودار سه بعدی انرژی (شکل ۴) است.



شکل (۴). یک نمودار سه بعدی انرژی برای وارونش چهره بندی سیکلو هگزان. این نمودار، جایگاه و انرژی نسبی را در طول محورهای فرایخ برای چهره بندیهای مختلف قایقی و تاب خورده در جریان یک چرخه کامل چرخش مجازی نشان می‌دهد، و بر این نکته تأکید دارد که شکل‌های صندلی می‌توانند بدون گذشتن از فرم قایقی به یکدیگر تبدیل شوند.

یکی از دیگری باید پیوندها را چرخاند (شکل ۲) و براندرکنش‌های نامناسب فضایی چهره بندیهای قایقی در طول محور فرایند (۲) چیره شد. همانگونه که به آسانی می‌توان با استفاده از مدل نشان داد، حالت‌های گذار مختلف قایقی که در طول تبدیل چهره بندیهای تاب خورده به یکدیگر در شکل ۴ نشان داده شده‌اند، دقیقاً به تبدیلیهای پی در پی یک چرخه کامل چرخش مجازی مربوط هستند.

بنابر شکل ۴ یک چهره بندی صندلی، برای نمونه، می‌تواند در طول محور فرایند (۱)، از طریق شکل نیمه تاب خورده به چهره بندی تاب خورده برود، که در آنجا دور راه دارد. یا در طول محور فرایند (۱) بدون گذشتن از هرگونه قایقی، از طریق چهره بندی نیمه تاب خورده دوم تا صندلی وارونه شده ۱' ادامه دهد، یا آن که در طول محور فرایند (۲) و از طریق یک یا چند چهره بندی قایقی به سوی چهره بندی تاب خورده دیگری برود (پیش از آن که دوباره در طول محور فرایند (۱) به هر یک از صندلیهای وارونه شده ۲' تا ۶' تبدیل شود که تنها از نظر نشانه گذاری با ۱' فرق دارند). خلاصه آن که، نمودار انرژی شکل ۴، همزمان نشان می‌دهد که الف) چهره بندیهای صندلی می‌توانند بدون گذشتن از قایق به یکدیگر تبدیل شوند و ب) چهره بندیهای قایقی در تبدیل چهره بندیهای تاب خورده به یکدیگر تنها حالت‌های گذاری هستند. تجربه کلاسی ما از آموزش تجزیه و تحلیل چهره بندیهای سیکلو هگزان با استفاده از شکل ۴، در هر دو مقطع کارشناسی و بالاتر از کارشناسی، این است که [با این کار]*^۴ توانایی دانشجویان در درک نکته‌های دشوار این موضوع، به طور چشمگیری بهبود می‌یابد.

در طول محور شماره (۱) فرایند شکل ۴، چهره بندیهای صندلی ۱-۶ از طریق چهره بندیهای تاب خورده مربوط به خود، به چهره بندیهای صندلی ۶'-۱' تبدیل می‌شوند. ساختارهای ۱-۶ یکسان هستند (بنابراین، از نظر انرژی برابرند) و تنها از نظر موقعیت چرخشی فرق می‌کنند. در واقع ساختارهای ۱-۶ را می‌توان با چرخش گام به گام کل مولکول، و هر بار ۶۰° به دست آورد، که البته همین مسأله برای ساختارهای ۶'-۱' نیز درست است. روشن است که هیچ سد انرژی در میان ساختارهای ۱ تا ۶ (یا ۱' تا ۶') در طول محور شماره (۲) فرایند وجود ندارد، که این مسأله نشان‌دهنده وارونه شدن یک چهره بندی تاب خورده [و تبدیل]^۴ به چهره بندی تاب خورده دیگر است. هر چند چهره بندیهای تاب خورده مربوط به جفت‌های ۱-۱' تا ۶-۶' هم انرژی هستند، ولی با هم یکسان نیستند؛ زیرا برای به دست آوردن



- 1- inversion 2- conformation 3. pseudorotation 4. twist
- 5- half-twist 6- twistane 7- norbornane

*۱- این عبارتها برای رساندن مطلب افزوده شده‌اند و گرنه در متن اصلی وجود نداشته‌اند. (و)

*۲- واژه وارونه را صرف کرده ایم و از آن اسم مصدر ساخته ایم. (و)

*۳- گاهی سایه به سایه بودن در زبان فارسی نوعی مزاحمت تلقی می‌شود. از سوی دیگر در مطلب حاضر سایه پیوند C_۳-C_۳ بر C_۲-C_۲ می‌افتد و یابرعکس. (و)

*۴- واژه «سرشاخ» را در برابر flagpole برگزیده ایم. (و)





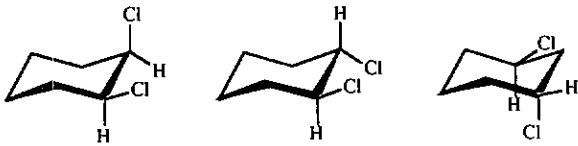
خصلت

دستواره ای*

در سیکلو هگزانهای

دو استخلافی

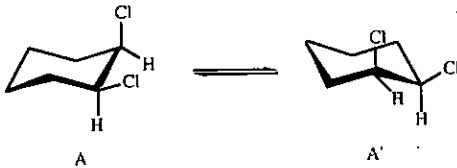
تهیه و تنظیم: علی سیدی اصفهانی**



ترانس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان ترانس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان سیس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان

دی کلروسیکلو هگزانهای دستواره ای عبارتند از:

در میان همه این ایزومرها، سیس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان منحصر به فرد است، زیرا فرایند وارونگی حلقه (ویژه مشتقهای سیکلو هگزان) آن را به انانتیومر دیگر تبدیل می کند.



A' هم ارز A است.

ساختارهای A و A' به تصویرهای آینه ای خود منطبق نمی شوند یعنی سیس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان دستواره ای است. ولی در شرایطی که تبدیل متقابل صندلی-صندلی روی می دهد، این ترکیب از نظر نوری غیر فعال خواهد بود. این نوع تبدیل متقابل در دمای معمولی با سرعت انجام می شود و طی آن A که فعال نوری است به مخلوط راسمیک A و A' تبدیل می شود. چون A و A' انانتیومرهای هستند که با تغییر چهره بندی^۱ به یکدیگر تبدیل می شوند، گاهی آنها را انانتیومرهای چهره ای^۲ می نامند.

این نوع راسمیک شدن خود به خودی برای سیس-۱، ۲-سیکلو هگزانهای دو استخلافی دارای استخلافهای یکسان دیگر نیز روی می دهد. و چون این ترکیبها دستواره ای هستند، درست نیست که از آنها با نام ترکیبهای «مزو» که طبق تعریف از نظر نوری غیر فعالند، گفتگو کنیم. با وجود این، تبدیل متقابل صندلی-صندلی از آنها مخلوطی با نسبتهای برابر از انانتیومرها به وجود می آورد که دارای بسیاری از خواص ترکیبهای مزو، از جمله غیر فعال بودن از نظر نوری است.

◊ به هر چیزی که خودش به تصویر آینه ای اش منطبق نباشد، «دستواره» یا «کایرال» می گویم. (و)

◊◊ دکتر علی سیدی اصفهانی دانشیار دانشکده علوم دانشگاه تهران



1- ring inversion 2- conformational change

3- conformational enantiomers

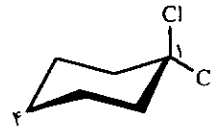
پیشنهاد: اگر بتوان، در برابر واژه conformer از واژه چهره بهره گرفت، آنگاه می توان به جای conformation واژه چهره بندی و به جای conformational

واژه چهره ای را به کار برد. (س)

سیکلو هگزانهای دو استخلافی ما را با دیدگاه تازه ای در شیمی فضایی آشنا می سازند. برای مثال، دی کلروسیکلو هگزانها را در نظر بگیرید. هفت ایزومر برای دی کلروسیکلو هگزان وجود دارد. این ایزومرها عبارتند از:

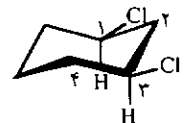
۱، ۱-دی کلروسیکلو هگزان؛ سیس- و ترانس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان؛ سیس- و ترانس-۱، ۳-دی کلروسیکلو هگزان؛ سیس- و ترانس-۱، ۴-دی کلروسیکلو هگزان.

شناختن چهار ایزومر یعنی آنهایی که به خاطر داشتن صفحه تقارن نادرستواره ای بشمار می آیند، نسبتاً آسان است. دی کلروسیکلو هگزانهای نادرستواره ای عبارتند از:



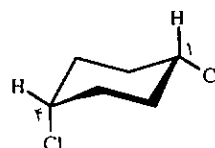
۱، ۱-دی کلروسیکلو هگزان

(صفحه تقارن از C1 و C2 می گذرد)



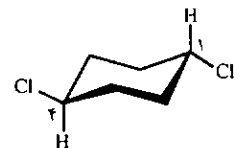
سیس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان

(صفحه تقارن از C2 و C4 می گذرد)



سیس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان

(صفحه تقارن از C1 و C4 می گذرد)



ترانس-۱، ۲-دی کلروسیکلو هگزان

(صفحه تقارن از C1 و C4 می گذرد)

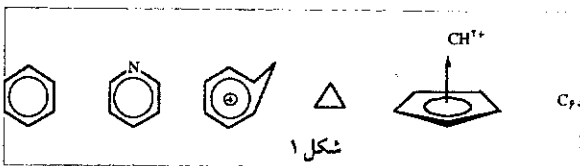
سه ایزومر باقی مانده از دی کلروسیکلو هگزانها دستواره ای هستند.

در جستجوی ترکیبهای ضد آروماتیک

تهیه و تنظیم: محمدرفوف درویش*

بنابر این آروماتیک به شمار می روند. (ب) ترکیبهایی مانند سیکلوتادی ان، $4n$ الکترون π دارند و پایداری ویژه ای از خود نشان نمی دهند. در نتایج هوکل، یک اصل یعنی «اثر ناپایدار کنندگی» یا «ضد آروماتیک» خالی بود. امروزه این اثر حدود 151 kJ/mol (36 kcal/mol) تخمین زده می شود و این مقدار ۶۰ درصد «فزونی انرژی» سیکلوتادی ان را نشان می دهد و ۴۰ درصد باقیمانده مربوط به انرژی تنگنایی^{۱۱} حلقه است.

چه چیز در پس این دوواژه آروماتیک و ضد آروماتیک نهفته است؟ تمام شیمی دانان این اصطلاحات را به کار می برند ولی تعریفها و ملاکهای بشمارای برای آنها وجود دارد. امروزه از مفهومی «هتروآروماتیک»^{۱۲}، «هوموآروماتیک»^{۱۳}، «سیگما آروماتیک»، «آروماتیک سه بعدی» و حتی «آروماتیک کروی» سخن به میان می آید (شکل ۱). در حال حاضر یک چیز مسلم است و آن این که، سیستمهای حلقوی چهار ضلعی با چهار الکترون معمولاً ناپایدارند. برای نمونه، سیکلوتادی ان تنها در دماهایی حدود 100 K قابل دیدن است.



پایدار کردن گونه های آلی

از چند سال پیش به این طرف، یک گروه فرانسوی به رهبری برتراند^{۱۴} درباره اثرهای الکترونی در پایدار کردن گونه های کلاسیک آلی که تنها به صورت حد واسطه و یادرماهای پایین ساخته می شوند، پژوهشهایی را آغاز کرده است. آنها توانستند کاربین ها، نیتریل ایمین ها و دی آزو کومولن ها را در دمای معمولی جدا کنند و نیز به سنتز مشتقات هتروسیکلو بوتادی ان پرداختند.

هنگامی که سیکلوتادی ان دارای تقارن D_{2h} باشد، ضد آروماتیک است و در آن دو تا از چهار اوربیتال مولکولی، غیر پیوندی و هم انرژی هستند. برای پایدار کردن یک مشتق

برای شیمی دانان آروماتیک بودن یادآور پایداری است و ضد آروماتیک بودن ناپایداری را می رساند. الگوی اصلی برای ترکیبهای ضد آروماتیک، سیکلوتادی ان است. در این مقاله به سنتز و فعالیت هتروسیکلو بوتادی انهای پایدار خواهیم پرداخت.

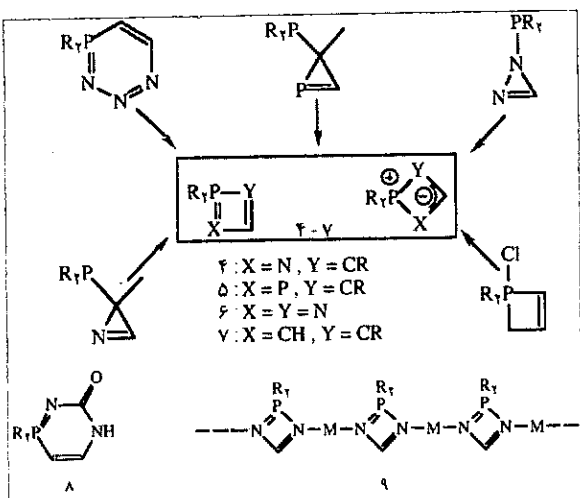
اسید بنزوئیک در قرن ۱۶ شناخته شد ولی در سال ۱۸۲۵ تنها مشتق هم خانواده آن یعنی بنزن توسط فارادی جدا شد (از فشرده کردن گازهای حاصل از پیرولیز روغن بالن). میچرلیخ^{۱۵} از کربوکسیل زدایی اسید بنزوئیک در سال ۱۸۳۳ توانست برای نخستین بار آن را سنتز کند. وی فرآورده خود را بنزن^{۱۶} نامید. این ترکیب، بعد نام بنزول^{۱۷} (لیبیگ^{۱۸}) و فنو^{۱۹} (لوران^{۲۰}) پیدا کرد و سرانجام بر اثر نفوذ شیمی دانان انگلیسی و فرانسوی اصطلاح بنزن برای آن متداول شد. ککوله در سال ۱۸۶۵ در یک مقاله با عنوان «ساختار مواد آروماتیک»، برای بنزن ساختاری با شش اتم کربن به صورت زنجیر بسته پیشنهاد کرد. در سال ۱۸۶۹ برای نخستین بار لفظ «شش گوشه» را به کار برد که اکنون برای ما مفهوم آشناست. یعنی حلقه ای که در آن پیوندهای ساده و دوگانه یک در میان قرار دارند. اندکی بعد «شکلهای رزونانس» را پیشنهاد کرد. جالب آن است که ککوله تصور می کرد خواص ویژه بنزن و مشتقات آن به ویژه پایداری گرمایی، مربوط به ساختار حلقوی آن است. اشتباه شیمی دانان نام آور قرن گذشته آن بود که تصور می کردند سیکلوتادی ان و سیکلو اکتاتر ان، یعنی وینیلوگ های^{۲۱} بنزن نیز باید از خود پایداری زیادی نشان بدهند. در سال ۱۹۱۱ ویلشتاتر^{۲۲} موفق شد تاسیکلو اکتاتر ان را سنتز کند. ولی در سال ۱۹۶۵ پیت^{۲۳} شیمی دان آمریکایی توانست سیکلوتادی ان را به صورت کمپلکسی با کربونیل آهن جدا کند.

در سال ۱۹۳۰، هوکل^{۲۴} با نظریه اوربیتالهای مولکولی خود توانست تفاوت بنزن را با سیکلوتادی ان و سیکلو اکتاتر ان به طور معقول و مستدل بیان کند. از سوی دیگر، او نتیجه گرفت که آنولن ها با فرمول بسته $(C_6H_6)_n$ باید به دو گروه تقسیم شوند:

(الف) ترکیبهایی مانند بنزن که حاوی $4n+2$ الکترون π هستند و به علت نابرجایی (عدم استقرار) این الکترونها، پایدار هستند و



چهار ضلعی که دارای چهار الکترون π است، این دو اوربیتال باید هم انرژی شوند^{۱۵} تا تراز پیوندی جمعیت دار شود. ^{۱۶} بنابراین ساختار مربع باید تغییر شکل بدهد. برای این کار چند امکان از قبیل ساختن مولکول به صورت دوزنقه، لوزی شکل و یا تاخورده وجود دارد. به گفته دیگر باید تناوب بین پیوند ساده و دوگانه به بیشترین مقدار خود برسد. در واقع در سال ۱۹۸۴ این گروه، زمانی که روی نیتربدهای فسفر کار می کردند، با این مسأله روبه رو شدند. سرانجام نشان دادند که فسفونیترون (۱) حاصل از فوتولیز نیتربدیسیس - (دی ایزوپروپیل آمینو) فسفین دیمیر می شود و دی فسفا - ۲، ۴-دی آزا- ۱، ۳-سیکلو بوتادی ان (۲) را تولید می کند (شکل ۲).



شکل ۳

1. Mitscherlich 2. benzin 3. benzol 4. Liebig, J. 5. pheno 6. Laurent
 ۷- vinylogs، ترکیبهای هستند که در تعداد گروههای وینیل (-CH=CH-) باهم تفاوت دارند. (س)
 8. Wiltstatter 9. Petir 10. Huckel, E.

۱۱- بانوجه به مفهوم واژه strain در رشته های مختلف علوم، ویراستار واژه تنگنایی را برای آن برگزیده است.

سیم کشیده شده در «تنگنا» است، فنر فشرده در «تنگنا» است، حلقه سیکلو پروپان در «تنگنا» است. ... شاید آشنایی با معادلهای زیر برای خوانندگان گرامی خالی از لطف نباشد:

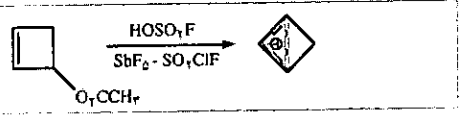
فشار pressure

فشار داخلی (درونی) internal pressure

فشار بیرونی (خارجی) external pressure

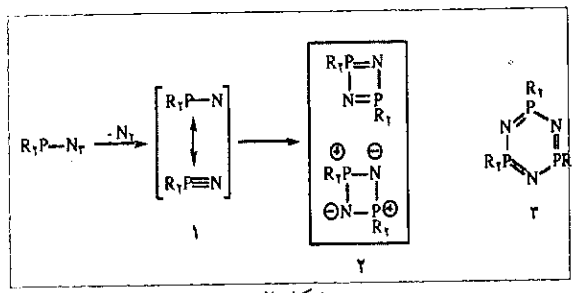
12. heteroaromatic

۱۳- نوع دیگری از ترکیبهای پایدار وجود دارند که به آنها «هوموآروماتیک» homoaromatic می گویند. واژه هومو در اینجا اضافی بودن یک اتم کربن را می رساند که در همپوشانی اوربیتالها شرکت نمی کند. مفهوم «بیس هوموآروماتیک» زمانی به کار می رود که دو اتم کربن اضافی با این ویژگی وجود داشته باشند. اگر ۳-استوکسی سیکلو بوتون را با آب آرسید در دمای پایین واکنش دهیم، کاتیون هوموسیکلو پروپنوم پایدار به دست می آید. (و)



14. Bertrand, G 15. degenerate 16. populated
 17. synthons

1) F.A. Carey and R. Y. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, Third ed. Plenum press.(1990)
 2) V. I. Minkin, M. N. Glukho-Vtsev and B.Y. Simkin, Aromatic and Antiaromaticity, Wiley. NY (1994)



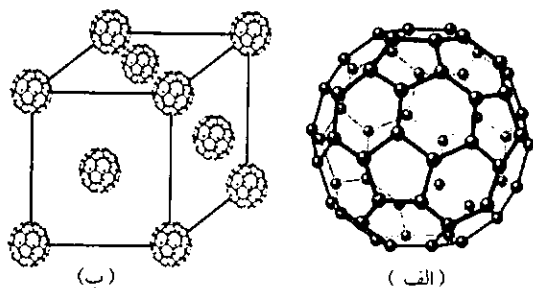
شکل ۲

ترکیب (۱) دمای ذوبی برابر با ۱۱۰°C داشت و پایداری آن مایه شگفتی بود. هر چند وینیلوگ بالاتر آن یعنی سیکلو تری فسفازین (۳) از اواخر قرن گذشته شناخته شده بود و حتی به طور صنعتی به عنوان مونومر در پلی فسفازانها به کار رفته است، همه کارشناسان دست اندر کار یکپارچه عقیده داشتند که سیکلو دی فسفازان (۲) تنها می تواند در دمای پایین وجود داشته باشد. پس از آن، بررسیهای نظری بیشماری روی ترکیب (۲) انجام شد و نتایج نشان دادند که سیکلو دی فسفازانها شکل هندسی لوزی دارند و ساختار آنها دویونی است. به گفته دیگر، در آنها نایر جایی (عدم استقرار) الکترونی وجود ندارد و هیچ گونه اثر ناپایداری برای سیستم چهار الکترون π نیز دیده نمی شود.

آیا تهیه حلقه پایدار چهار ضلعی با چهار الکترون π بایک اتم فسفر انجام پذیر است؟ جواب مثبت است. چون این پژوهشگران با واکنشهای کوچک و بزرگ کردن حلقه و واکنشهای حذفی α و β موفق به سنتز ترکیبهای (۴-۷) شدند (شکل ۳). همه این ترکیبهای هتروسیکل پایدار در خور توجه از خود نشان می دهند و می توان آنها را با پرتوی X مورد بررسی قرار داد. همه این ترکیبها ساختار لوزی شکل دارند؛ بنابراین ضد آروماتیک نیستند. در همه حالتها بار مثبت روی اتم فسفر مستقر است و بار منفی بر روی سه اتم باقیمانده پخش شده است. این مشتقهای دارای چهار الکترون π ، از نظر ترمودینامیکی پایدار هستند و در ردیف سینتونهای^{۱۷} بسیار عالی در شیمی هتروسیکل به شمار می آیند. این ترکیبها به عنوان لیگاند برای فلزهای واسطه به کار می روند.

فولرنها ، آلوتروپهای تازه کربن

تألیف : علی اکبر سودی*



شکل ۲- (الف) ساختار فولرن C_{60} ، توجه کنید که هر پنج ضلعی به وسیله شش ضلعی ها احاطه شده است و هر شش ضلعی به سه پنج ضلعی و سه شش ضلعی متصل است. (ب) سلول واحد مکعبی مرکز هر وجه پُر تنگچین ، واحدهای C_{60} را در حالت جامد نشان می دهد.

نام فولرن به این علت برای این نوع ترکیبها در نظر گرفته شده است که ساختار آنها مانند گنبد های نیمکره ای ژئودزیک^۱ است ؛ گنبد هایی با سطوح پنج ضلعی و شش ضلعی که نخستین بار توسط معماری به نام باک مینستر فولر^۲ ابداع شد .

مولکول C_{60} به آسانی از روش الکتروشیمیایی کاهش پذیر است . همچنین فولرن با فلز های قلیایی واکنش می دهد و جامدهایی با استوکیومتری K_3C_{60} تولید می کند . فولرن ها ناپایدارترین آلوتروپ کربن هستند . برخی از خواص C_{60} به شرح زیر است :
میانگین قطر 683 pm ؛ قطر خارجی 1018 pm ؛ قطر داخلی 348 pm ؛ میانگین فاصله $C-C$ 144 pm ؛ چگالی $1.72 \text{ گرم بر سانتی متر مکعب}$ ؛ انرژی پیوند دو اتم کربن $7/4$ الکترون ولت ، الکترونگاتیوی $2/65$ ؛ پتانسیل نخستین یونش $7/58$ الکترون ولت .

در مدت زمان اندکی که از کشف C_{60} می گذرد واکنشهای بسیاری با آن انجام داده اند . بسیاری از این واکنشها ، مانند واکنشهای آلی فلزی آلکن ها هستند .
از فولرنها می توان در ساختن ابررساناها و داروهای ضدایدز بهره گرفت .



1. fullerenes
2. cluster
- ۳- close packed
4. geodesic
5. Buckminster Fuller



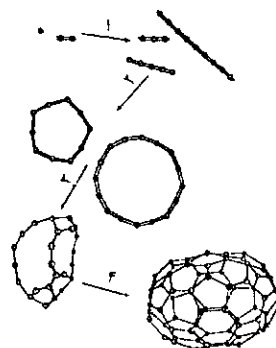
1. Science, 271, 317(1996)
2. J. Am. Chem. Soc. , 115 , 9836 (1993)
3. Shriver, D.F. , Atkins, P.W. and Langford, C.H. , Inorganic Chemistry (1994)

* دکتر علی اکبر سودی استاد دانشگاه زنجان

ترکیبهای خوشه ای فلزی و نافلزی از دهها سال پیش شناخته شده اند ، اما کشف اخیر خوشه توپ فوتبال شکل C_{60} هیجان عجیبی در جامعه علمی و همچنین در کتابهای درسی پدید آورد . این هیجان تا حدی از این واقعیت سرچشمه می گیرد که کربن یک عنصر عادی است و ظاهراً احتمال اندکی وجود دارد که ساختارهای مولکولی نوینی از آن کشف شود .

با برقرار شدن یک قوس الکتریکی بین الکترودهای کربن در یک جو خنثی ، مقدار زیادی دوده به همراه مقادیر درخور توجهی از C_{60} و مقدار بسیار اندکی از فولرنهایی همچون C_{70} ، C_{76} و C_{84} تشکیل می شود . فولرنها را می توان با حل کردن در یک حلال هیدروکربنی و به کمک کروماتوگرافی بر روی یک ستون آلومینا جداسازی کرد . ساختار C_{60} به وسیله پراش پرتو X در حالت جامد ، در دمای پایین و پراش الکترون در فاز گازی تعیین شده است .

شکل ۱ ، یک مدل شیمیایی را برای تولید فولرنها از بخار کربن تک اتمی و دو اتمی نشان می دهد . البته در اینجا برای خلاصه کردن مطلب ، از نوشتن روش آزمایش و شواهد مربوط به این مراحل چشم پوشی شده است .



شکل ۱- یک مدل شیمیایی برای تولید فولرنها از بخار کربن تک اتمی و دو اتمی . مرحله ۱ در برگیرنده فرایند تراکم نخستین و تشکیل زنجیرهای C_n ($n < 10$) است . مرحله ۲ تشکیل تک حلقه های C_n ($9 < n < 21$) را در بر می گیرد . مرحله ۳ تشکیل C_n ($20 < n < 32$) ناپایدار است ، که به سرعت از طریق مرحله ۴ به تشکیل فولرن می انجامد .

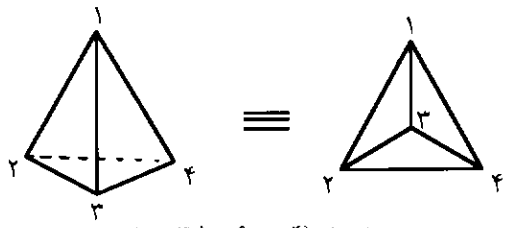
ساختار فولرن C_{60} یک خوشه کروی توخالی ، مانند توپ فوتبال است (شکل ۲- الف) که از شصت اتم کربن تشکیل شده است . در این کره ، پیکربندیهای هندسی شش گوشه و پنج گوشه مشاهده می شوند . در ساختار C_{60} ، ۱۲ تا پنج ضلعی و ۲۰ تا شش ضلعی وجود دارند . واحدهای C_{60} در حالت جامد در یک ساختار مکعبی مرکز هر وجه پرتنگچین^۳ متبلور می شوند . (شکل ۲- ب)



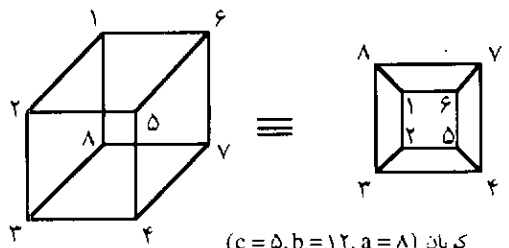
یک رابطه ساده برای شمارش تعداد

ترجمه: علی سیدی اصفهانی*

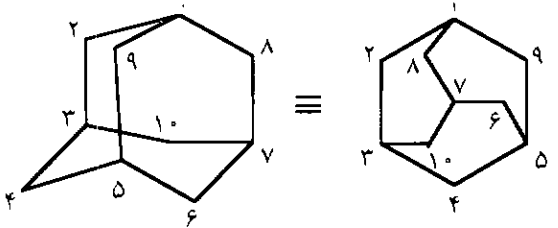
آدامانتان در شکل زیر نشان داده شده است. این فرمولهای تصویری در واقع گسترش دادن به روش فون بایر^۱ برای نامگذاری مولکولهای حلقوی پل دار است. تجسم رابطه موجود بین یک ساختار چندوجهی سه بعدی با فرمول تصویری آن برای بسیاری از دانش آموزان دشوار است. از این رو، اغلب در نامگذاری نظامدار این ترکیبها مرتکب خطا می شوند.



تتراهدران ($c=3, b=6, a=4$)
تری سیکلو [۲۰۰۰۰۱۰۱] بوتان



کوبان ($c=5, b=12, a=8$)
پنتاسیکلو [۲۰۰۰۰۵۰۲۰۴] اوکتان



آدامانتان ($c=3, b=12, a=10$)
تری سیکلو [۲۰۲۰۱۰۳۰۳] دکان

نوشتن نام درست یک مولکول پل دار حلقوی مستلزم شمارش درست تعداد حلقه های تشکیل دهنده آن است. در این نوشتار فرمول ساده ای برای شمارش تعداد حلقه ها از روی تعداد اتمهای حلقه و پیوندهای موجود در آن ارائه می شود.

روش متداول برای یافتن تعداد حلقه ها نگاه کردن به مولکول پل دار حلقوی به عنوان یک چندوجهی با یالها (پیوندهای کربن-کربن) و تازک^۲ (اتمهای کربن) مشخص است، تعداد حلقه ها برابر تعداد وجه ها منهای یک است.^۳ برای مثال، تتراهدران (شکل رو به رو) دارای چهار وجه است. بنابراین یک ترکیب سه حلقه ای به شمار می آید.

روش دیگر برای تعیین تعداد حلقه ها، شمارش تعداد پیوندهایی است که باید گسست تا مولکول حلقوی به یک مولکول زنجیری (شاخه دار یا بدون شاخه) تبدیل شود. مثلاً برای تبدیل تتراهدران به یک ترکیب زنجیری سه تا از پیوندهای آن را باید گسست. گرچه این روش در مورد مولکولهای دو یا سه حلقه ای به نسبت آسان است ولی در مورد مولکولهای حلقوی پل دار پیچیده تر، دشواری آفرین خواهد بود.

برای یافتن تعداد حلقه ها در یک مولکول پل دار چند حلقه ای می توان از فرمول ساده زیر استفاده کرد:
$$c = b - a + 1$$

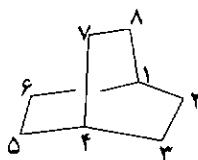
در این فرمول، c تعداد حلقه ها، b تعداد پیوندهای موجود در حلقه و a تعداد تازک های تشکیل دهنده آن است.

برای تعیین مقدار b ، پیوندهای دو گانه و سه گانه موجود در حلقه به عنوان پیوند ساده محاسبه می شوند. این فرمول برداشتی از فرمول اولر^۱ است که با استقرای ریاضی به آسانی اثبات می شود.

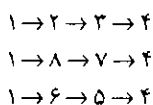
برای نامگذاری ترکیبهای چند حلقه ای پل دار با استفاده از روش متداول، مولکول حلقوی را با تغییر دادن طول پیوندها و اندازه زاویه ها به فرمول تصویری مسطح تبدیل می کنند به طوری که هیچ یک از پیوندها با پیوندهای دیگر همپوشانی نداشته باشد. برای مثال، فرمولهای تصویری (تغییر شکل یافته) تتراهدران، کوبان و

حلقه‌ها در یک مولکول چند حلقه‌ای

شکل ۱: سه مثال از مولکولهای چندحلقه‌ای پل‌دار همراه با فرمولهای تصویری تغییر شکل یافته آنها. تتراهیدران بوتان است. کوبان (c=5, b=12, a=8) یک پنتاسیکلو [2.4.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0] اوکتان است. آدامانتان (c=3, b=12, a=10) یک تری‌سیکلو [3.3.1.1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0] دکان است.



بهر است برای حل این مشکل چنین بگوییم: «تعداد راه‌ها یا گذارهایی را به دست می‌آوریم که دو نقطه (مثلاً ۱ و ۴) را به هم می‌پیوندند و عدد یک را از آن کم می‌کنیم. نتیجه شمار حلقه‌ها را نشان می‌دهد» باید توجه داشت که این گذارها باید پیوسته و غیر تکراری باشند. در نمونه یاد شده بالا داریم:



همانگونه که می‌بینیم، تعداد گذارها عبارت است از ۳. بنابراین، شمار حلقه‌ها برابر خواهد بود با ۲. البته چنین برخوردی در عمل گام نهادن در قلمرو نظریه گراف است. با توجه به پیوستگی و غیر تکراری بودن «گذارها»، پیوندهای چندگانه را تنها یک بار در نظر می‌گیریم. (و)

♦ دکتر علی سیدی اصفهانی دانشیار دانشکده علوم دانشگاه تهران.



1- Trahanovsky, W. S.; *Functional Groups in Org. Chem.* Prentice - Hall; Englewood Cliffs (1971)

2- Trudeau, R.J., *Dots and Lines*; Kent State Univ.; Kent, OH (1976)

3- IUPAC 1957 Rules, *J. Am. Chem. Soc.*, 82, 5545 (1960)

4- Patterson, A. M., Capell, L. T., Walker, D.F., *The Ring Index*, 2nd ed., American Chemical Society; Washington, DC. (1960)

از فرمول بالا برای کنترل کردن درستی نام نسبت داده شده به یک ترکیب نیز می‌توان استفاده کرد. برای مثال، همانگونه که در شکل نشان داده شده است: کوبان دارای $a=8$, $b=12$ و $c=5$ است. بنابراین، یک ترکیب پنج حلقه‌ای به شمار می‌آید. در نامگذاری ساختارهای چندحلقه‌ای پل‌دار به روش آیوپاک تعداد کل عبارتهای درون گروه برابر تعداد حلقه‌ها به علاوه یک است. برای مثال، همانگونه که اشاره شد، کوبان یک مولکول پنج حلقه‌ای است. بنابراین، نام آیوپاک آن به صورت پنتاسیکلو [x.x.x.x.x.x.x] آلکان نوشته می‌شود. می‌بینید که در گروه شش عبارت (ها x) نوشته شده است. در واقع، نام آیوپاک کوبان، پنتاسیکلو [2.4.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0] اوکتان است. بنابراین، نه تنها از فرمول بالا می‌توان برای یافتن تعداد حلقه‌ها (c) در یک ترکیب چندحلقه‌ای پل‌دار استفاده کرد، بلکه به یاری آن می‌توان تعداد عبارتهای آورده شده در گروه (c+1) را در نام مولکول چندحلقه‌ای پل‌دار نیز کنترل کرد.

♦ در متن اصلی، از واژه «زاویه» استفاده شده بود که ویراستار واژه «تارک» به معنای رأس را جایگزین آن کرد. البته برای جلوگیری از اشتباه خوانندگان گرامی، عبارت داخل پرانتز به شکل اتم‌های کربن و پیوند کربن-کربن تغییر داده شد. (و)



1- Euler's formula

2- von Bayer

♦ در متن اصلی، از واژه «زاویه» استفاده شده بود که ویراستار واژه «تارک» به معنای رأس را جایگزین آن کرد. البته برای جلوگیری از اشتباه خوانندگان گرامی، عبارت داخل پرانتز به شکل اتم‌های کربن و پیوند کربن-کربن تغییر داده شد. (و)



ترجمه: بهروز مصیبیان

روشی سریع،

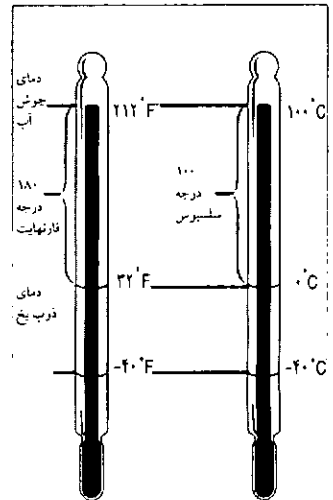
دقیق و ساده

برای تبدیل

سلسیوس

به فارنهایت

و برعکس



در یکی از شماره‌های مجله J. Chem. Educ. رابطه تقریبی زیر برای تبدیل سریع دمای سلسیوس (°C) به فارنهایت (°F) پیشنهاد شده است:

$$F \approx 2C + 30 \quad (1)$$

همان گونه که می‌دانیم، رابطه دقیق این تبدیل عبارت است از:

$$F = \left(\frac{9}{5}\right)C + 32 \quad (2)$$

یک راه ساده، سریع و دقیق برای این تبدیل استفاده از شکل دیگری از معادله (2) است.

$$F = 2(C - 0.1C + 16) \quad (3)$$

ما در اینجا، برای تبدیل معکوس، (یعنی به دست آوردن F از C) روش ساده‌ای را ارائه می‌دهیم. از معادله (2) داریم که:

$$C = \left(\frac{5}{9}\right)(F - 32) \quad (4)$$

که آن را می‌توانیم به صورت زیر هم بنویسیم:

$$C = \left(\frac{1}{9}\right)\left[\left(\frac{F}{2}\right) - 16\right] \quad (5)$$

$$= \left(\frac{1}{111000}\right)\left[\left(\frac{F}{2}\right) - 16\right]$$

$$= \left[\left(\frac{F}{2}\right) - 16\right] + 0.1\left[\left(\frac{F}{2}\right) - 16\right] + 0.01\left[\left(\frac{F}{2}\right) - 16\right] + \dots$$

توضیح زبانی این مراحل الگوریتمی عبارت است از:

۱- 16 را از F/2 کم کنید و نتیجه را C₁ بنامید (نخستین تقریب).

۲- برای به دست آوردن C₂ آن را به C₁ بیفزایید (دومین تقریب).

۳- برای به دست آوردن C₃، C₂ را با C₁ جمع کنید (سومین تقریب).

این کار را تا دست‌یابی به صحت موردنظر ادامه دهید.

خواننده برای آن که باور کند که این دستور کار بسیار ساده‌تر از آن است که به چشم می‌آید، می‌تواند چند مثال عددی را بیازماید. در ضمن نیازی نیست از مرحله دوم یا سوم فراتر برویم. زیرا الگوی خوبی در دست داریم که نشان می‌دهد تا چه اندازه مراحل بعدی بر بهبود نتیجه اثر دارند. ما این مسأله را با سه نمونه در جدول زیر نشان می‌دهیم.

F	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
122	45	49.5	49.95	49.995	49.9995
124	46	50.6	51.06	51.106	51.1106
166	67	73.7	74.37	74.437	74.4437

یادآوری این نکته جالب است که: خطا در C₁ دقیقاً 10٪، در C₂ دقیقاً 1٪، در C₃ دقیقاً 0.1٪ و... است.



آیا گروه

الکیل الکترون دهنده است؟

ترجمه: نعمت الله ارشدی

باهیبریدشدگی متفاوت، برای توضیح کاهش در میزان اسیدی بودن اتان ($sp^3, pK_a > 50$) در مقایسه با اتن ($sp^2, pK_a = 44$) و اتین ($sp, pK_a = 24$) استفاده می شود.

بنابراین، ما می توانیم از بحث الکترون دهنده‌گی گروه‌های الکیل برای پاسخ دادن به پرسشهایی چون: چرا اسید اتانویک اسیدی ضعیف تر از اسید متانویک است؛ چرا متیل بنزن سریعتر از بنزن با معرف‌های الکترون دوست واکنش می کند؛ و ترتیب پایداری کربوکاتیونها، بهره بگیریم. هنگامی که ما از این بحث برای پاسخ دادن به این پرسش که چرا اسید پروپانویک اسیدی ضعیف تر از اسید اتانویک است یا چرا اتانول اسیدی ضعیف تر از متانول است، کمک می گیریم، به درستی این موضوع بیشتر شک می کنیم، زیرا در هر دو این مثالها اتمهای کربن متصل به هم هیبرید sp^3 دارند و بنابراین الکترون گاتیوی آنها یکسان است. این چنین تردیدی در پاسخ به این پرسش که چرا متیل آمین بازی قویتر از آمونیاک است نیز وجود دارد؛ در متیل آمین، هم اتم کربن و هم اتم نیتروژن هیبرید sp^3 دارند و معلوم نیست که قرار گرفتن یک اتم کربن الکترون گاتیوتر به جای هیدروژن (در مولکول آمونیاک) چرا به جای الکترون کشندگی باید به الکترون دهنده‌گی بیانجامد.

بنابراین تا به حال شواهد به دست آمده از بررسی اثر الکترون دهنده‌گی گروه الکیل متصل به اتمهای کربن، نیتروژن یا اکسیژن با هیبرید sp^3 ، متناقض با یکدیگر بوده است. حال بیایید تا چند نمونه متداول را دقیق تر بررسی کنیم.

الکلهای آمینها

واکنش پذیری کمتر سدیم با متانول در مقایسه با آب را معمولاً به ضعیف بودن قدرت اسیدی متانول به سبب اثر القایی گروه متیل، نسبت می دهند. به هر حال، بهترین مقادیر برای pK_a (متانول = 15/5 و آب = 15/74) به این واقعیت اشاره می کند که در آب واقعاً متانول کمی اسیدی تر از آب است، بنابراین کاهش واکنش پذیری، باید از تأثیر عوامل دیگری بروز کرده باشد.

اگرچه نسبت دادن اثر القایی مثبت به گروه‌های الکیل متصل به کربن sp یا sp^1 درست است، اما این ویژگی گروه‌های الکیل در جاهای دیگر تا چه اندازه اعتبار دارد؟

همگان گروه الکیل را نسبت به هیدروژن الکترون دهنده می پندارند و از اثر القایی مثبت (+I) برای توصیف اثر این گروه‌ها بر سرعت واکنش یا میزان اسیدی بودن گستره‌ای از ترکیب‌های آلی بهره می گیرند. برای نمونه:

* اسید اتانویک ($pK_a = 4/76$) اسیدی ضعیف تر از اسید متانویک ($pK_a = 3/75$) است.

* اسید پروپانویک ($pK_a = 4/87$) اسیدی ضعیف تر از اسید اتانویک است.

* متیل آمین ($pK_b = 3/36$) بازی قوی تر از آمونونیتراک ($pK_b = 4/76$) است.

* اتانول ($pK_a = 15/9$) اسیدی ضعیف تر از متانول ($pK_a = 15/5$) است.

* در واکنشهای جانشینی الکترون دوست متیل بنزن سریعتر از بنزن واکنش می کند. برای نمونه در واکنش برم دار شدن، هفت برابر و در واکنش نیترو دار شدن، هشت برابر سریعتر است.

* پایداری کربوکاتیونها الیفاتیکی به ترتیب:

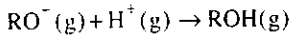
نوع اول > نوع دوم > نوع سوم

ویژگیهای الکترون دهنده‌گی یک گروه الکیل با هیبرید sp^3 که به اتم کربنی با هیبرید sp^1 متصل است را می توان توضیح داد.

اتم کربن با هیبرید sp^3 در مقایسه با اتم کربنی با هیبرید sp^1 الکترون گاتیوی کمتری دارد، زیرا سهم اوربیتال پایداری s در آن کمتر است. بنابراین الکترونهای پیوندی از اتم کربن با هیبرید sp^3 به سمت اتم کربن با هیبرید sp^1 می روند. مقدار الکترون گاتیوی پائولینگ برای این دو اتم به ترتیب 2/75 (برای sp^1) و 2/48 (برای sp^3) است. از این اختلاف الکترون گاتیوی کربن در حالتیایی



اغلب به وسیله پروتونخواهی^۱ یون آلکوکسید اندازه گیری می کنند، به دیگر سخن با اندازه گیری انرژی آزاد شده در هنگامی که یک پروتون در فاز گازی به یون آلکوکسید افزوده شود:



هر چه که پروتونخواهی منفی تر باشد، اسید ضعیف تر است. اندازه گیری آزمایشگاهی پروتونخواهی دشوار است، بنابراین مقادیر عددی ارائه شده تا حدودی با عدم یقین همراه اند. با این حال در مورد روند کلی حاکم بر قدرت اسیدی الکلها در فاز گازی ابهامی وجود ندارد، به دیگر سخن هر چه الکل سنگین تر باشد، اسیدی تر است (جدول ۱ را بنگرید). منطقی است، زیرا بار منفی روی یون

در توضیح این مشاهده ها پیشنهاد های گوناگونی ارائه شده است، اما هیچ یک با صراحت پاسخی نمی دهند. مهمترین عامل، تفاوت در قطبیت این دو ماده است. ثابت دی الکتریک^۱ متانول ۳۸٫۶ و برای آب ۷۸٫۳ است. به این معنا که متانول خالص نسبت به آب، حلال یونشگر^۲ ضعیف تری است، بنابراین شاید انتظار داشته باشید که مشکل تر از آب با سدیم واکنش بدهد. با شیوه ای مشابه می توان به این پرسش که چرا واکنش پذیری سدیم با الکل های سنگین تر رفته رفته آهسته تر می شود نیز پاسخ داد. هر چه الکل سنگین تر می شود ثابت دی الکتریک آن کاهش می یابد (جدول ۱ را بنگرید). اگر قدرت اسیدی الکلها در آب و در فاز گازی را با هم مقایسه

جدول ۱. قدرت اسیدی برخی الکلها در آب و در فاز گازی

نام	فرمول	pK _a	ثابت دی الکتریک	پروتونخواهی یون آلکوکسید (kJ. mol ⁻¹)
(آب)	H ₂ O	۱۵٫۷۴	۷۸٫۳	-۱۶۳۰
متانول	CH ₃ OH	۱۵٫۵	۳۸٫۶	-۱۵۵۷
اتانول	C ₂ H ₅ OH	۱۵٫۹	۲۴٫۳	-۱۵۴۵
۱- پروپانول	C ₃ H ₇ OH	۱۶٫۱	۲۰٫۱	-۱۵۳۹
۲- پروپانول	(CH ₃) ₂ CHOH	۱۷٫۱	۱۸٫۳	-۱۵۳۷
۲- بوتانول	CH ₃ CHOHC ₂ H ₅	۱۷٫۶	۱۵٫۸	-۱۵۳۳
۲- متیل-۲- پروپانول	(CH ₃) ₂ COH	۱۹٫۲	۱۰٫۹	-۱۵۳۳

آلکوکسید، بر روی یک یون بزرگتر، بهتر پخش می شود و به این ترتیب پایداری آن یون نسبت به یک یون کوچک افزایش می یابد. راه دیگری برای توضیح این مطلب آن است که بگوئیم الکل های سنگین تر اسیدی ترند زیرا راحت تر قطبیده می شوند. چنین بحثهایی برای آمینها نیز به کار می رود. بیان رایج در توجیه شیوه تغییر در مقادیر pK_b برای آمونیاک، متیل آمین، دی متیل آمین و تری متیل آمین چنین است که به علت اثر الکتروندهدگی گروه متیل قدرت بازی از آمونیاک به تری متیل آمین افزایش می یابد. این عامل با کم شدن میزان حلال پوشی به علت کاهش تعداد اتمهای هیدروژن در دسترس برای پیوند هیدروژنی، خنثی می شود (جدول ۲ را بنگرید).

کنیم، چند نکته جالب پدیدار می شود. تغییر در مقادیر pK_a، که در محلول آبی اندازه گیری می شوند، را تغییر در انتالپی و انتروپی فرایند آبیوشی یون آلکوکسید در مقایسه با آبیوشی الکل تعیین می کند. مقادیر درستی برای این کمیتها تا به حال اندازه گیری نشده است، اما می توانیم این طور تصور کنیم که به علت عوامل فضایی، آبیوشی هنگامی مناسب خواهد بود که گروه آلکیل کوچک باشد، مانند یون متوکسید، در حالی که اگر عامل الکیلی به وسیله گروههای آلکیل محاصره شده باشد، مانند یون ترشری بوتوکسید^۲، از انجام آبیوشی جلوگیری خواهد شد.

در فاز گازی، هنگامی که حلال پوشی وجود ندارد، ترتیب قدرت اسیدی الکلها وارونه می شود. قدرت اسیدی در فاز گازی را

جدول ۲. قدرت بازی برخی آمینها در آب و در فاز گازی

نام	فرمول	pK _b	پروتونخواهی باز (kJ. mol ⁻¹)
(آمونیاک)	NH ₃	۴٫۷۳	-۸۶۵
متیل آمین	CH ₃ NH ₂	۳٫۳۶	-۹۱۲
دی متیل آمین	(CH ₃) ₂ NH	۳٫۲۷	-۹۳۸
تری متیل آمین	(CH ₃) ₃ N	۴٫۲۵	-۹۴۷
فنیل آمین	C ₆ H ₅ NH ₂	۹٫۴۰	-۸۲۸

آیا می دانید که...

شیرینی مرگ آور

در روم باستان مرسوم بود که شراب را در ظروف سربی بچوشانند تا آب اضافی آن تبخیر شود و شربتی غلیظ و بسیار شیرین که ساپا^۱ نام داشت، به دست آید. رومیان از این شربت برای شیرین کردن انواع گوناگونی از غذاها و نوشیدنیها استفاده می کردند. ما امروز می دانیم که مؤلفه اصلی این شربت استات سرب، $Pb(C_2H_3O_2)_2$ ، بوده است. استات سرب جامدی سفیدرنگ با مزه ای بسیار شیرین است، به این علت آن را شکر سرب^۲ می گویند.

بسیاری از تاریخ نویسان معتقدند که یکی از علل سقوط امپراتوری روم مسمومیت با سرب بوده است. زیرا این نوع مسمومیت سبب سستی، بیحالی و ناهماهنگی قوای ذهنی-جسمی می شود. منبع اصلی این سرب همان شربت ساپا بوده است. به علاوه، رومیان از یک سیستم لوله کشی بسیار پیشرفته برخوردار بودند که در آن از لوله های سربی برای انتقال آب استفاده می شد. این، خود عامل ورود سرب به آب آشامیدنی بوده است. امروزه در بیشتر کشورها استفاده از لوله هایی با اتصالات سربی برای آبرسانی به منازل ممنوع شده است.

سردبیر

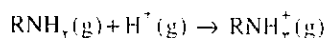


1. sapa

2. sugar of lead



درفاز گازی، هنگامی که حلال پوشی وجود ندارد، افزایش پیوسته ای در قدرت بازی از آمونیاک به تری متیل آمین وجود دارد که از مقایسه مقادیر پروتونخواهی، یا به دیگر سخن، تغییر انرژی واکنش زیر:



نتیجه می شود. هرچه پروتونخواهی منفی تر باشد. آمین یاد شده باز قویتری خواهد بود. همانند الکلها این تغییر نیز احتمالاً از جمله اثرهای ناشی از قطبش پذیری است. در مورد آمین ها این بار مثبت است که بخش شدن آن در کاتیون پروتوندار شده اهمیت دارد. همچون الکلها، پخش بار در یونهای به دست آمده از آمینهای بزرگ و قطبش پذیر آسانتر از یونهای کوچک است. از آنجایی که اکنون یک یون مثبت برای پایدار شدن در اختیار داریم (برخلاف الکلها که در آنها پایدار شدن یک یون منفی اهمیت داشت)، به نظر می آید که گروههای آلکیل برای آمینها نقش یک گروه الکترون دهنده را بازی می کنند، در حالی که برای الکلها به عنوان الکترون کشنده ظاهر شدند. به عبارت دیگر، فنیل آمین، حتی اگر چه یک حلقه بزرگ برای پخش بار در اختیار دارد، یک باز بسیار ضعیف است زیرا اثرهای مزومریک بر هر گونه اثر فضایی غلبه می کند، چه در محلول آبی و چه در فاز گازی.

نتیجه گیری

من معتقدم، تدریس این مطلب که گروههای آلکیل همواره الکترون دهنده اند، برای دانش آموزان گمراه کننده است. این اثر هنگامی خوب صدق می کند که گروه آلکیل به یک اتم کربن با هیبرید sp^1 یا sp متصل باشد. اما به کار بردن آن در جاهای دیگر اعتباری ندارد. مشکل اصلی هنگامی بروز می کند که رفتار اسیدی-بازی الکلها و آمینها مورد بحث قرار می گیرد. بنابراین، برای آموزش در یک سطح مقدماتی (دوره دبیرستان) بهتر است در پی ارایه هر گونه توجیهی برنیاییم. شاید هم این، پیشنهاد خوبی باشد تا برنامه ریزان درسی را به حذف این موضوعها از عناوین کتابهای درسی تشویق کنیم.



۱- ثابت دی الکتریک معیاری از توانایی یک حلال در پایدار کردن یونهاست. (م)
dielectric constant یا relative permittivity

2. ionising solvent
3. tert - butoxide ion
4. proton affinity

Hughes, P.; Education in Chemistry, 131, sept. 1997



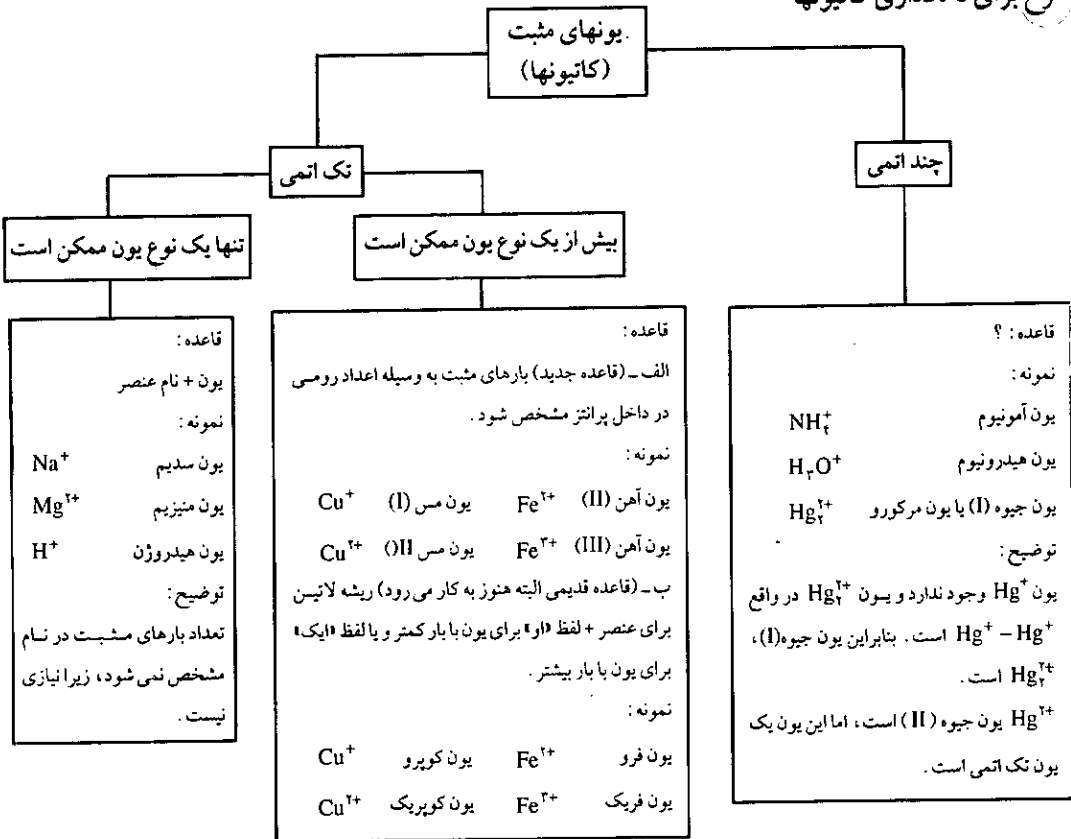
آموزش نامگذاری ترکیبهای معدنی با رویکردی نظامدار

ترجمه: نعمت الله ارشدی

به نظر می آید که نامگذاری ترکیبهای معدنی بی قاعده، بی اهمیت و صد در صد حافظه ای باشد. این برداشت هنگامی به ذهن خطور می کند که عناوین کتابهای برجسته ای را مرور می کنیم که در ایالات متحده با عنوان شیمی همگانی به چاپ رسیده اند. (فهرستی از این کتابها در پایان مقاله آمده است). از گفتگویی که با چند همکار داشته ام، احساس می کنم که بسیاری از مدرسان درس شیمی همگانی یا مبحث نامگذاری ترکیبهای معدنی به اندازه کافی آشنایی ندارند تا آن را به خوبی تدریس کنند، بنابراین یا یک کار ضعیف ارائه می دهند یا روی هم رفته از برخورد با این مبحث خودداری می کنند.

به اعتقاد بنده توانایی برای نامگذاری ترکیبهای معدنی، کمترین چیزی است که هر دانشجو باید بعد از گذراندن یک دوره یکساله درس شیمی همگانی در سطح دانشگاه فرا گرفته، بر آن مسلط باشد.

طرح برای نامگذاری کاتیونها



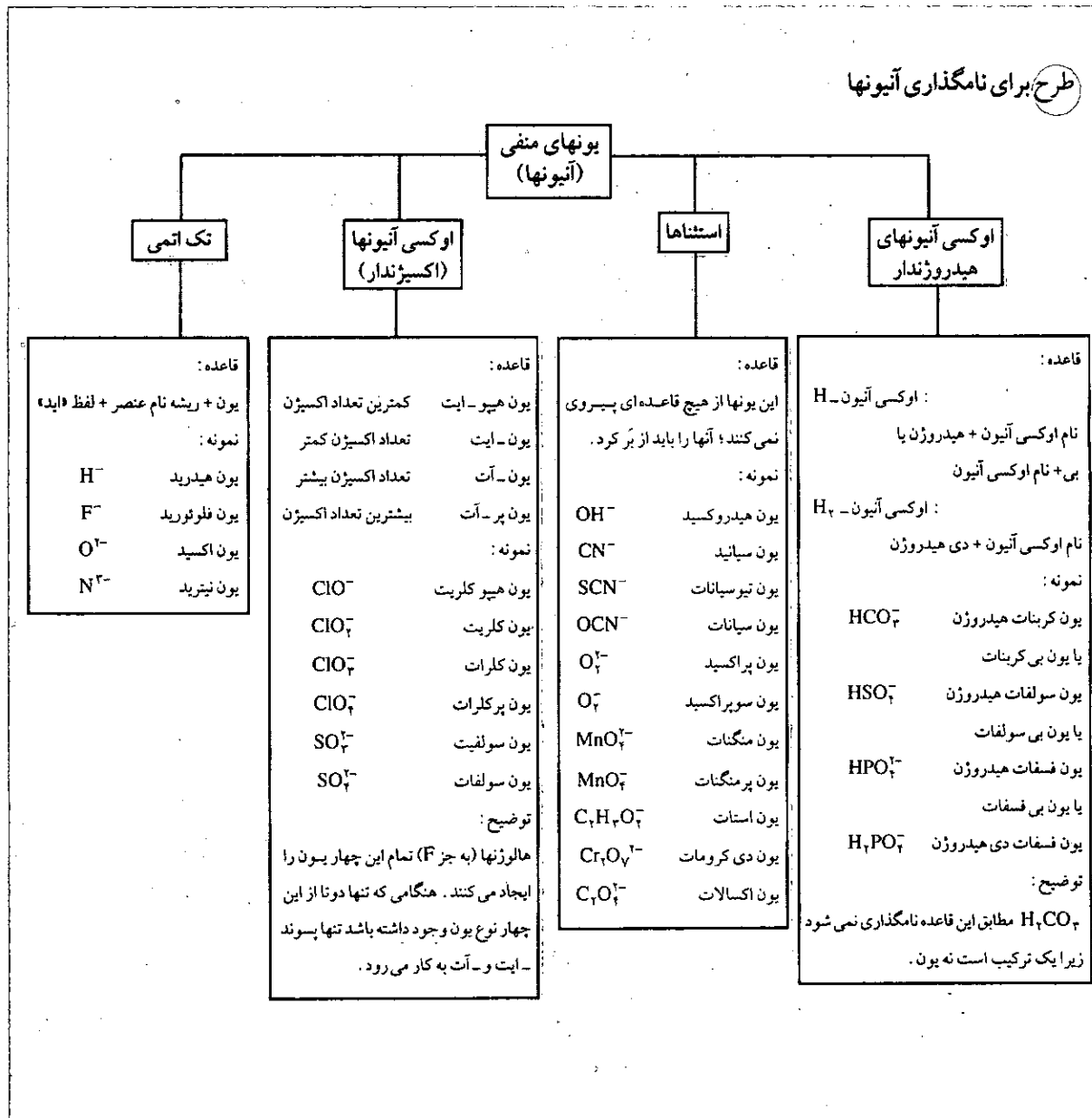
به آنها ممکن است، کمی ساختگی و گیج کننده به نظر برسد، اما استفاده از این طرح به منظور نامگذاری ترکیبهای معدنی گمراه کننده نیست و تنظیم دقیق مطالب در هنگام تدریس این مبحث در کلاس همیشه می تواند از بروز چنین مشکلی جلوگیری به عمل آورد. دانشجویان همواره نسبت به این طرحها انعکاس مثبتی از خود نشان می دهند، و آنچه که از سنجش میزان کارکرد آنان بر روی این موضوع در امتحانها بر می آید، ما را در به کار بستن بیشتر این روش تشویق می کند.

فهرست کتابهای شیمی همگانی مشهوری که در ایالات متحده امریکا به چاپ رسیده اند.

1. Atkins, P.W., *General Chemistry*, 1st ed.: Scientific American Books; NY (1989)

از آنجایی که بنده طرفدار حافظه نیستم، تصمیم گرفتم تا برای نامگذاری ترکیبهای معدنی در پی نظامها یا قاعده هایی بگردم. من ترجیح می دهم تا طرح نیمه نظامداری را که خود طی چهار سال گذشته با موفقیت در درس شیمی همگانی برای دانشجویان سال اول به کار برده ام، در اینجا ارایه کنم. این طرح به سه بخش تقسیم می شود: کاتیونها، آنیونها و ترکیبها (شکلهای ۱ تا ۳ را بنگرید). کاتیونها به دو بخش کوچکتر تک اتمی و چند اتمی و آنیونها نیز به چهار بخش تک اتمی، اوکسی آنیونها، استنهاها و اوکسی آنیونهای هیدروژندار تقسیم می شوند. ترکیبها نیز به سه بخش کوچکتر، ترکیبهای یونی، ترکیبهای هیدروژندار و ترکیبهای کووالانسی تقسیم می شوند.

قبول دارم که تقسیم ترکیبهای معدنی به ترکیبهای یونی و کووالانسی همچنین افزودن دسته سوم با نام ترکیبهای هیدروژندار



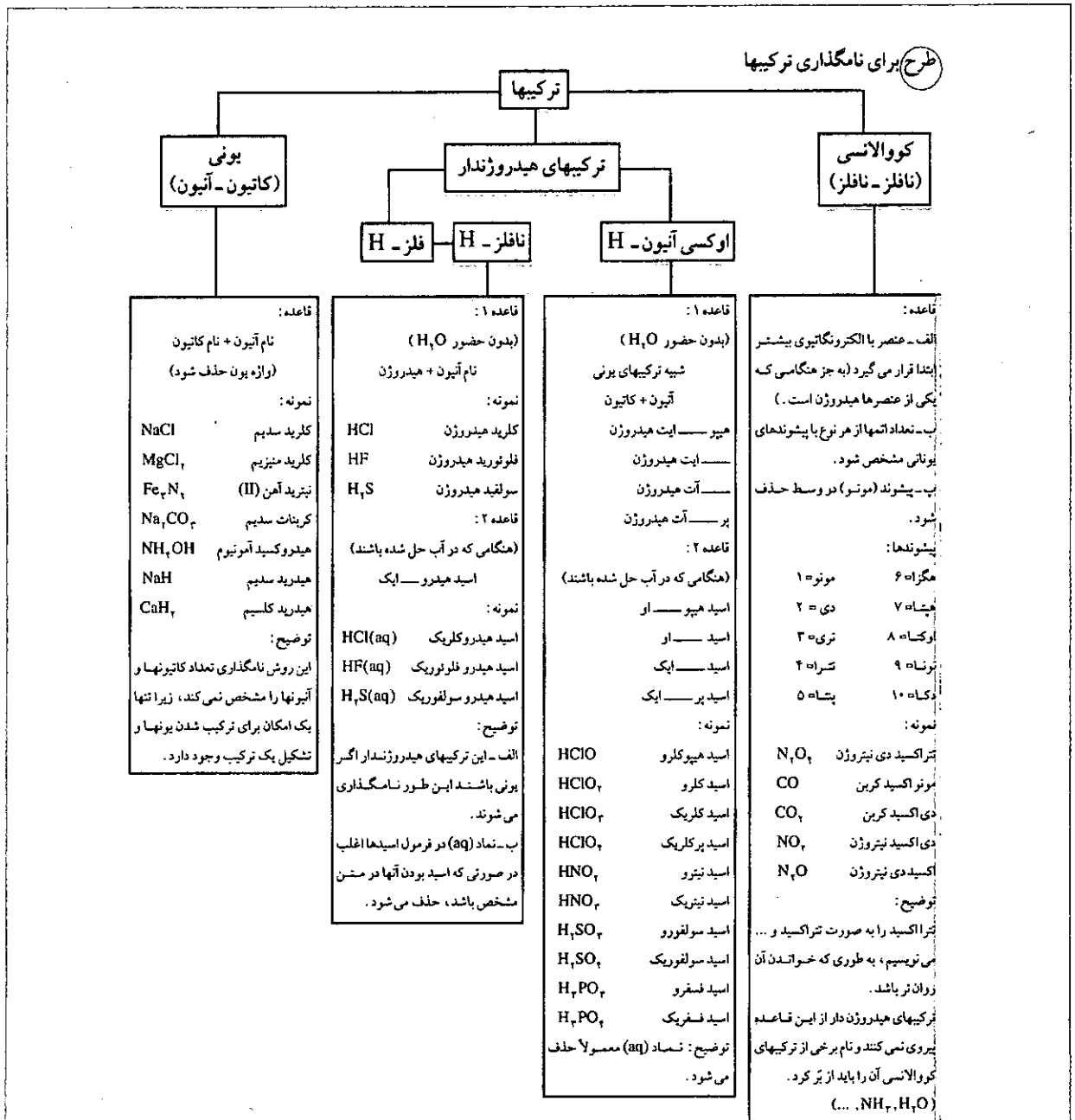


8. Kotz, J.C., Purcell, K.L.F, *Chemistry and Chemical Reactivity*, 1st ed., Saunders, Philadelphia, PA (1987)
 9. Mc Quarrie, D.A.; Rock.P.A., *General Chemistry*, 2nd ed., W.H.Freeman, NY (1987)
 10. Petrucci, R.H., *General Chemistry: Principles and Modern Applications*, 5th ed.; Macmillan; NY (1989)
 11. Whitten, K.W., Gailey, K.D., Davis, R.E., *General Chemistry*, 3rd. ed; Saunders, Philadelphia, PA (1988)
 12. Zumdahl, S.S., *Chemistry*, 2nd ed.; Heath, Lexington, MA (1989)

2. Bodner, G.M., Pardue, H. L.; *Chemistry, an Experimental Science*, 1st ed; Wiley; NY (1989)
 3. Brady, J.R., Humiston, G.E.; *General Chemistry, Principles and Structure*, 4th ed.; Wiley, NY (1986)
 4. Brown, T. L., Le May, H.F., Jr.; *Chemistry; The Central Science*, 4th ed.; Prentice- Hall, Englewood Cliffs, NY (1988)
 5. Chang, R., *Chemistry*, 3rd ed.; Random House; NY (1988)
 6. Ebbing, D.D.; Wrighton, M.S., *General Chemistry*, 2nd ed.; Houghton Mifflin; Boston, MA (1987)
 7. Gillespie, R.J., Humphreys, D.A., Baird, N.C.; Robinson, E.A., *Chemistry*, 2nd ed., Allyn and Bacon; Needham Heights, MA (1989)



Lind, G.; J. Chem. Educ. 69(8), 613 (1992)



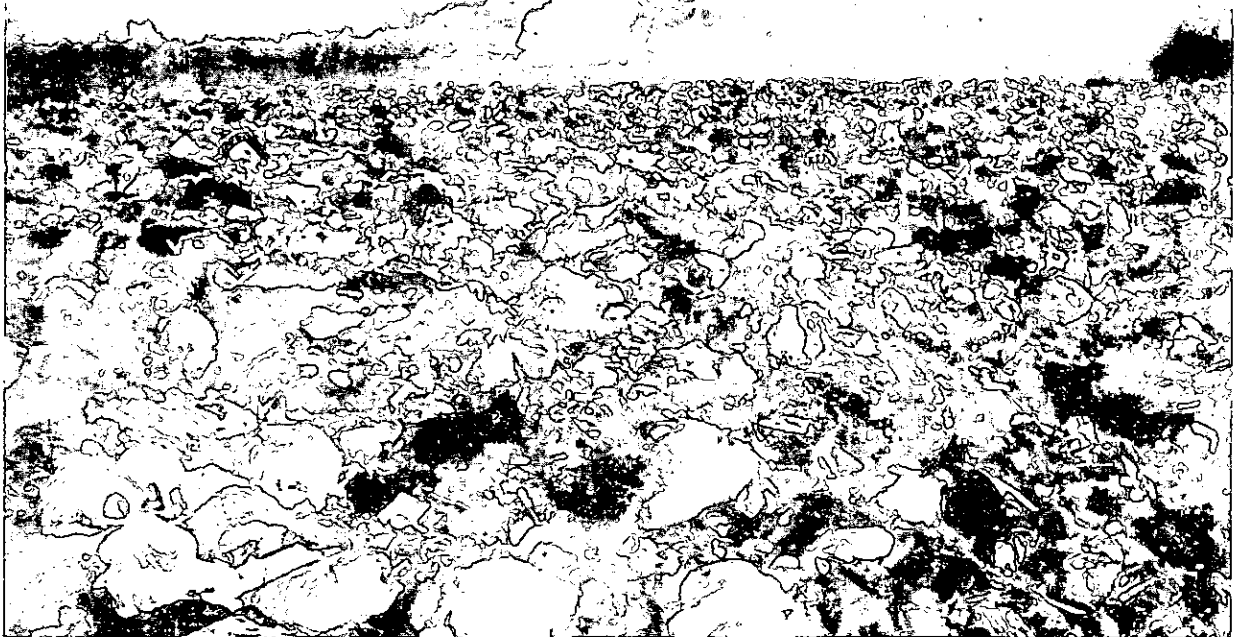
زباله های پلاستیکی و آلودگی محیط زیست

ترجمه: علی سیدی اصفهانی^۱

برآوردهای انجام شده نشان می دهند که در کشورهای پیشرفته حدود ۸٪ جرمی و یا ۲۱٪ حجمی زباله های جامد را پلاستیکهای فرسوده تشکیل می دهند. این زباله ها برای محیط زیست مشکلی جدی به شمار می آیند. یکی از امتیازهای مواد پلاستیکی این است که عمری طولانی دارند و در برابر بسیاری از عوامل طبیعی پایداری می کنند. اما، باید گفت که از این نظر بیش از اندازه خوبند. برخی از آنها تقریباً برای همیشه باقی می مانند! و هنگامی که آنها را دور می اندازید، از بین نمی روند. شما آنها را تقریباً در همه جا، در گردشگاهها، در پیاده روها و در بزرگراهها می بینید و اگر برایتان امکان داشته باشد که به وسط اقیانوس بروید، زباله های پلاستیکی را در آنجا نیز خواهید یافت. ماهیهای کوچکی را مرده یافته اند که دستگاه گوارش آنها در پی بلعیدن قطعات کوچک کف پلاستیکی^۱ به همراه غذا بسته شده است.

پلاستیکهای تجزیه پذیر

تقریباً نیمی از زباله های پلاستیکی از پلاستیکهای مورد استفاده در بسته بندی تولید می شود. یکی از راههای مبارزه با این زباله ها، استفاده از پلاستیکهایی است که به وسیله باکتری^۱ یا به وسیله نور تجزیه پذیر باشند. این مطلب تا حدودی در مورد کیسه های پلاستیکی مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی رعایت شده است. بیشتر پلاستیکهای تجزیه پذیر به وسیله باکتری، از پلیمرهای ساختگی با پایه نشاسته تهیه شده اند. البته توجه به این نکته نیز اهمیت دارد که این نوع پلاستیکها باید در طول زمان استفاده سالم بمانند و تجزیه نشوند. تولید پلاستیکهای تجزیه پذیر هزینه ای اضافی به مصرف کننده تحمیل می کند. اگر محیط زندگی سالم می خواهیم، باید هزینه آن را





نیز پردازیم. تاکنون بسیاری از مصرف کنندگان حاضر نشده‌اند برای کیسه‌های زباله تجزیه پذیر مبلغ اضافی پردازند.

بازگردانی پلاستیکها

شاید بهترین راه برای رهایی یافتن از شر زباله‌های پلاستیکی بازگردانی آنها باشد. برای این کار، باید زباله‌های پلاستیکی را گردآوری، دسته‌بندی، خرد، ذوب و دوباره به شکل دلخواه قالب گیری کرد. در این فرایند، گردآوری زباله‌های پلاستیکی دشوارترین مرحله است. این مرحله هنگامی با موفقیت همراه خواهد بود که مردم به طور جدی همکاری کنند.

مرحله جداسازی و دسته‌بندی زباله‌های پلاستیکی با شماره گذاری بطریها و دیگر اشیای پلاستیکی (جدول زیر) آسان شده است. هنگامی که زباله‌های پلاستیکی از یکدیگر جدا شدند، می‌توان آنها را خرد، ذوب و دوباره به شکل دلخواه قالب گیری کرد و یا به صورت الیاف تابید.

شماره گذاری پلاستیکها برای بازیافت آنها		
شماره	علامت اختصاری	نوع پلاستیک
۱	PET	پلی اتیلن ترفتالات
۲	HDPE	پلی اتیلن پرچگالی
۳	PVC	پلی وینیل کلرید
۴	LDPE	پلی اتیلن کم چگالی
۵	PP	پلی پروپیلن
۶	PS	پلی استیرن
۷	—	پلاستیکهای دیگر

دکتر علی سیدی اصفهانی دانشیار دانشکده علوم دانشگاه تهران

در حال حاضر تنها بطریهای شیر ساخته شده از پلی اتیلن پرچگالی (HDPE) در مقیاس گسترده بازگردانی می‌شوند. این بطریها را ذوب می‌کنند و دوباره به صورت بطریهایی برای پاک‌کننده‌های مایع قالب گیری می‌کنند. بطریهای نوشابه ساخته شده از پلی اتیلن ترفتالات را به صورت الیاف بازگردانی می‌کنند که بیشتر برای بافتن قالی مصرف می‌شوند. برخی از شرکتهای کوچک، پلاستیکهایی همچون ظروف پلی استیرنی یا کیسه‌های پلی اتیلنی را بازگردانی می‌کنند. یکی از این شرکتها، بطریهای آب ساخته شده از پلی کربنات را به سپر خودرو تبدیل می‌کنند. به این ترتیب، حدود ۲٪ از زباله‌های پلاستیکی بازگردانی می‌شود، اما امکانات فراوان دیگری نیز برای بازگردانی پلاستیکها وجود دارند.

سوزاندن زباله‌های پلاستیکی

راه دیگر برای از بین بردن زباله‌های پلاستیکی، سوزاندن آنها است. بیشتر پلاستیکها دارای ارزش سوختی بسیار بالایی هستند.

برای نمونه، یک کیلوگرم پلی اتیلن حدود $40,000 \text{ Btu}^*$ انرژی تولید می‌کند که تقریباً معادل همین مقدار نفت است. در حال حاضر، در پاره ای از کشورها، از گرمای حاصل از سوزاندن مواد پلاستیکی زاید، برق تولید می‌کنند. در برخی موارد، زغال سنگ را با چند درصد از خرده پلاستیکهای فرسوده می‌سوزانند. با این کار، هم انرژی به دست می‌آید و هم از انباشت زباله‌های پلاستیکی در محیط زیست جلوگیری می‌شود.

از طرف دیگر، سوزاندن زباله‌های پلاستیکی و لاستیکهای فرسوده خودرو، ما را با دشواری تازه‌ای روبه‌رو می‌سازد. برای مثال، سوزاندن پلی وینیل کلرید (PVC)، گاز سمی کلرید هیدروژن و سوزاندن لاستیکهای فرسوده خودرو، دوده‌ای چسبنده تولید می‌کند. دستگاههایی که این زباله‌ها را در آنها می‌سوزانند، به وسیله بخارهای اسیدی خورده می‌شوند.

پلاستیکها و خطر آتش سوزی

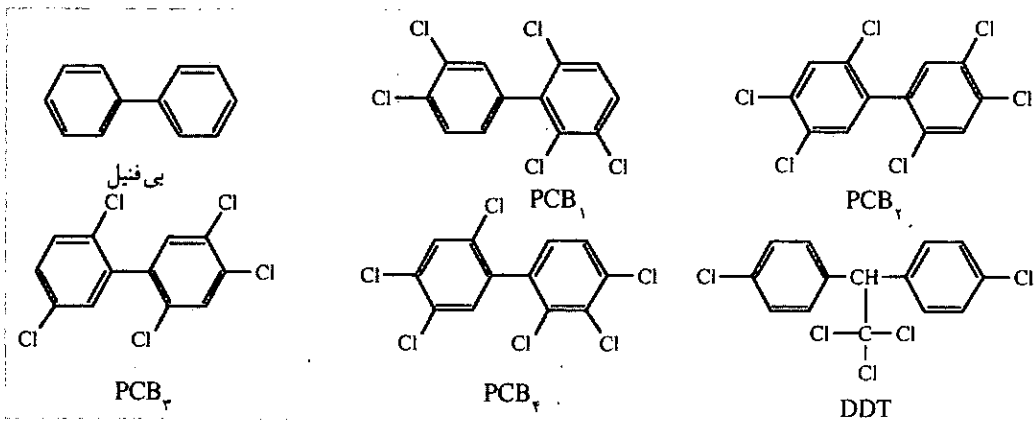
آتش گرفتن تصادفی پارچه‌های ساختگی، زیانهای جبران ناپذیری برای انسان به بار آورده است. آمارهای گردآوری شده نشان می‌دهند که همه ساله حدود ۱۵۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ انسان در حوادث ناشی از اشتعال پارچه‌های ساختگی تا حد مرگ می‌سوزند. پژوهشهایی را برای مقاوم کردن پارچه‌ها در برابر شعله به عمل آورده‌اند. یکی از کارهای انجام شده وارد کردن اتمهای کلروبرم در مولکولهای پلیمر مورد استفاده در تهیه الیاف ساختگی است. با وجود این، گاهی با مشکلات پیچیده‌تری روبه‌رو می‌شویم. برای مثال، ترکیبی به نام تریس^۵ [تری (۲، ۳-دی برم پروپیل) فسفات] که برای مقاوم کردن الیاف پلی استر مورد استفاده در تهیه پیراهن خواب به کار می‌رفت، در بررسیهای آزمایشگاهی سرطان زا^۶ و جهش زا^۷ تشخیص داده شد (ترکیبهای جهش زا تغییراتی در مولکولهای DNA ایجاد می‌کنند. اگر این تغییرات کشنده نباشند، در نسلهای بعدی نیز ادامه خواهند یافت).

مشکل دیگری که به پلاستیکها و آتش گیری آنها مربوط می‌شود، در سال ۱۹۷۲ پیش آمد. در بدن قربانیان یک حادثه هوایی در شیکاگو، مقادیر زیادی سیانید کشف شد. بررسیهای انجام شده نشان داد که سیانید از سوختن مواد پلاستیکی به کار رفته در بدنه هواپیما تولید شده است. مأموران آتش نشانی نیز اغلب از ترس گازهای حاصل از سوختن مواد پلاستیکی، بدون ماسکهای ضدگاز، از داخل شدن به ساختمانهای دچار آتش سوزی خودداری می‌کنند. بررسیهای آزمایشگاهی نشان داده‌اند که بر اثر سوختن پلی آکریلو نیتریل (اورلون، آکریلان و...) و دیگر پلاستیکهای نیتروژن دار، مقادیر قابل توجهی سیانید هیدروژن تشکیل می‌شود. کاربرد روزافزون مواد پلاستیکی در تزیینات منازل و ساختمانها مستلزم بررسی بیشتر در چگونگی استفاده از انواع فرآورده‌های پلاستیکی است.

نرم کننده ها

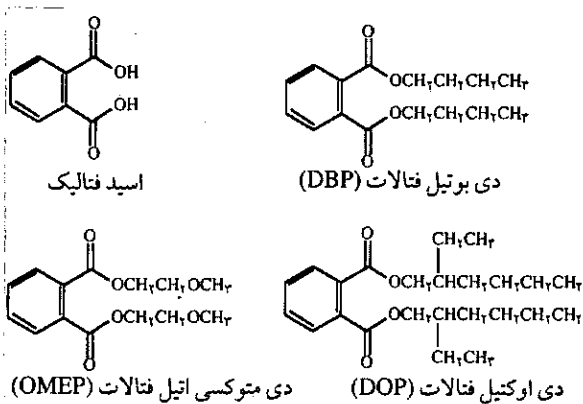
کار کردن با برخی از پلاستیکها، به ویژه بسی پارهای وینیلی، بسیار دشوار است. این بسی پارها پس از تشکیل، اغلب سخت و شکننده می شوند. اما، با افزودن نوعی ماده شیمیایی به نام نرم کننده^۱

می شوند. انحلال پذیری آنها در محیطهای غیر قطبی مانند چربی جانوران، موجب انباشته شدن آنها در زنجیره غذایی می شود. تولید PCBها از سال ۱۹۷۷ متوقف شده است، اما این ترکیبها برای سالهای طولانی در محیط زیست باقی خواهند ماند.



شکل ۱: بی فنیل و برخی از PCBها. صدها PCB امکانپذیر است. ساختار DDT برای مقایسه آورده شده است.

برای انعطاف پذیر کردن پلاستیکهای وینیلی از نرم کننده های دیگری نیز استفاده می شود. از جمله می توان دی استرهای مشتق شده از اسید فتالیک را نام برد (شکل ۲). به ظاهر نرم کننده های فتالیکی سمیت کمتری از خود نشان می دهند، هر چند که اثرهای دراز مدت آنها ناشناخته است.



شکل ۲: اسید فتالیک و چند مشتق آن، دی اوکتیل فتالات (DEHP) نیز می نامند.

می توان انعطاف پذیری آنها را افزایش داد.

نرم کننده ها ترکیبهایی با فراریت کم هستند که دمای شیشه^۲ (T_g) پلاستیکها را پایین می آورند و آنها را انعطاف پذیرتر می کنند و شکنندگی را کاهش می دهند. برای مثال، ورقه های نازک پلی وینیل کلرید (PVC) به آسانی ترک می خورند و می شکنند. اما با افزودن نرم کننده های مناسب، نرم می شوند و حتی می توان آنها را تا کرد. بارانهای پلاستیکی، لوله های آبیاری باغچه و روکشهای صندلی خودرو را از PVC بهبود یافته، تهیه می کنند. نرم کننده ها معمولاً با فرسوده شدن اشیاء پلاستیکی، بر اثر نشر و تبخیر از پلاستیک بیرون می آیند. در این حالت، ماده پلاستیکی ترک می خورد، شکننده و خرد می شود.

در گذشته، از پلی کلرو بی فنیلها (PCB) به عنوان نرم کننده استفاده می شد؛ اما اکنون آنها را کنار گذاشته اند. این ترکیبها از هیدروکربنی به نام بی فنیل (C₁₂H₁₀) و با جانشین کردن اتمهای هیدروژن به وسیله اتمهای کلر به دست می آیند. برخی از PCBها در شکل زیر نشان داده شده اند (به شباهت ساختاری این ترکیب با حشره کش DDT توجه کنید).

باقی مانده های PCB را در ماهیها، پرندگان، آب و خاکهای رسوبی یافته اند. اثر زیست شناختی PCBها همانند اثر DDT است. سمیت PCB به حدی است که مرغ و تخم مرغهایی را که بیشتر از ۵ ppm (حد مجاز) PCB داشته باشند باید معدوم کرد.

PCBهای تولید شده تنها به عنوان نرم کننده مصرف نمی شوند. برخی از آنها در دستگاههای الکتریکی کاربرد دارند. مقاومت الکتریکی PCBها بسیار بالاست؛ از این رو، به عنوان مواد نارسانا در مبدلها، خازنها و دستگاههای الکتریکی دیگر به کار می روند.

همان خواصی که موجب می شوند PCBها به عنوان مواد شیمیایی مورد توجه صنعت باشند، آنها را به عنوان آلوده کننده های محیط زیست مطرح می کنند. PCBها در طبیعت به آهستگی تجزیه

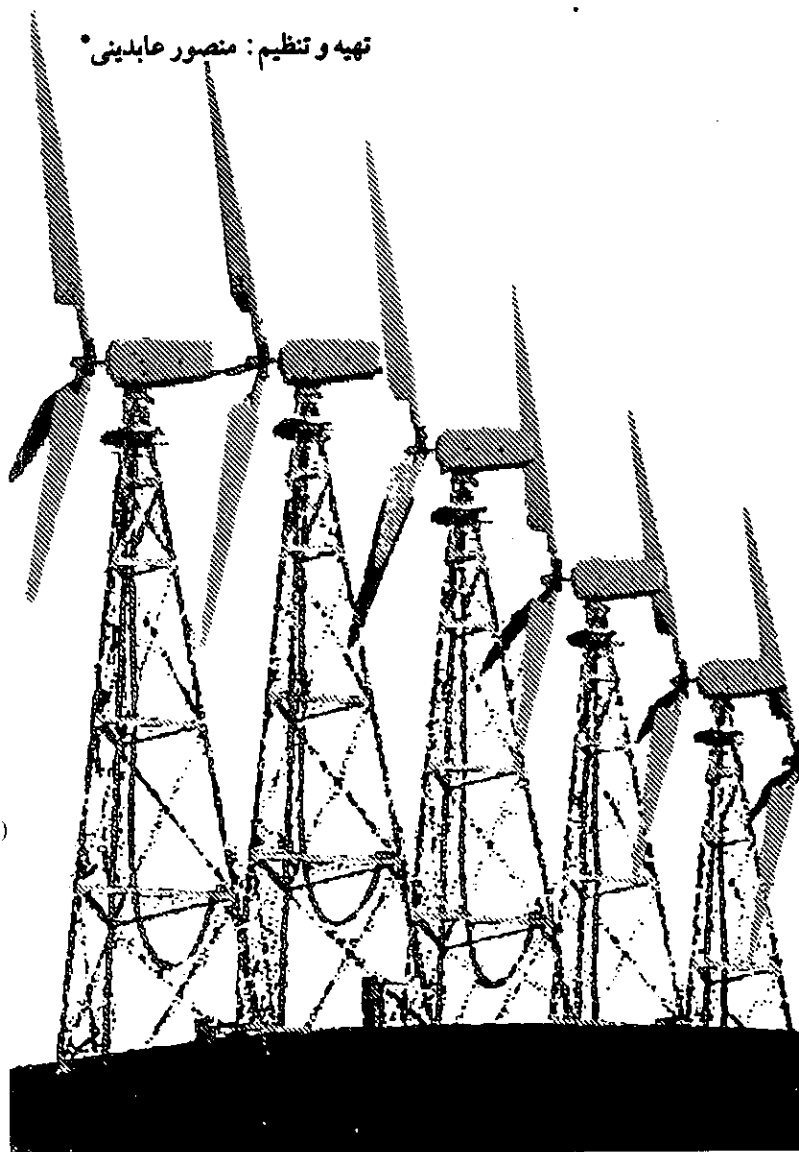
1. plastic foam
2. biodegradable
3. photodegradable
4. recycling
5. tris
6. carcinogen
7. mutagen
8. plasticizer
9. glass temperature

$$1 \text{ Btu} = 1054 \text{ J} \text{ (م)}$$

۱۰-۲ پلاستیکها در یک دمای ویژه موسوم به دمای شیشه شکننده و مانند شیشه خرد می شوند. (م)

راه‌های تأمین انرژی در آینده

تهیه و تنظیم: منصور عابدینی*

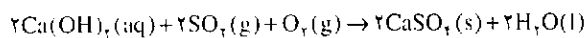


در حال حاضر یکی از منابع مهم تأمین انرژی استفاده از ذخایر نفت و گاز است. با توجه به این که این سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیر هستند، با افزایش روزافزون مصرف این مواد سرانجام روزی فرا می‌رسد که برای رفع نیاز مردم جهان به انرژی، باید راه‌های تازه‌ای اندیشید. بنابراین یکی از کشاکش‌های بزرگ شیمی‌دانان و مهندسان در زمان حاضر یافتن راه‌های مناسب برای تولید انرژی است.

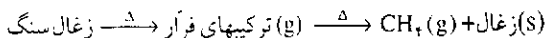
مصرف انرژی در دوران انقلاب صنعتی و بعد از جنگ جهانی دوم رو به افزایش گذاشت و با بالا رفتن سطح زندگی مردم این افزایش مصرف همچنان ادامه دارد. نوع موادی که برای تأمین انرژی مصرف می‌شد در طول یک قرن از چوب به زغال‌سنگ و در حال حاضر به نفت تغییر یافته است. سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ، گاز طبیعی و نفت برای ما هنوز از منابع عمده انرژی به شمار می‌روند. اما از طرف دیگر با مشکل آلاینده‌های حاصل از سوختن این مواد سوختی و همچنین کاهش ذخایر آنها روبه‌رو هستیم. به طوری که تخمین زده شده است، تا سال ۲۰۲۰ میلادی ۹۰٪ ذخایر شناخته شده نفت تمام خواهند شد. ذخایر زغال‌سنگ غنی ترند. از این رو پژوهشگران در پی کاربردهای تازه‌ای برای آن هستند. از مهمترین سوخت‌های تجدیدپذیر می‌توان چوب، سوخت‌های مشتق از زیست توده^۱ (مواد گیاهی و حیوانی) و گاز هیدروژن را برشمرد. در زیر به راه‌های تبدیل زغال‌سنگ به سوخت‌های تمیزتر، تولید سوخت از زیست توده، استفاده از هیدروژن به عنوان سوخت، اثر سوخت‌های کربن پایه بر روی آب و هوا، و استفاده از منابع انرژی غیر سوختی اشاره خواهیم کرد.

دستیابی به سوخت‌های تمیزتر

زغال‌سنگ، زیست توده، و هیدروژن از مهمترین سوخت‌های آینده به شمار می‌روند. زغال‌سنگ به هنگام سوختن، تولید SO_۲ می‌کند و این گاز در آلودگی هوا و تولید باران اسیدی نقش عمده‌ای دارد. برای کاستن از آلودگی SO_۲ دو راه پیشنهاد شده است یکی گوگردزایی^۲ با استفاده از آب آهک برای جداسازی SO_۲ از گازهای حاصل از سوختن زغال‌سنگ است:

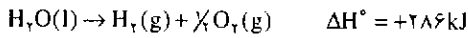


راه دیگر، تبدیل زغال به گاز^۳ است که به این وسیله مولکول‌های بزرگ موجود در زغال‌سنگ را به سوخت‌های بدون گوگرد تبدیل می‌کنند. نخست با گرم کردن زغال‌سنگ در دمای بالا (۶۰۰°C تا ۸۰۰°C) ترکیب‌های فرار آن آزاد می‌شوند، سپس این ترکیب‌های فرار تجزیه شده، متان و زغال حاصل می‌شود.

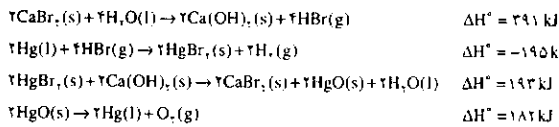


هیدروژن

اگر چه انرژی حاصل از سوختن یک مول H_2 ($\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} = -242 \text{ kJ}$) حدود یک سوم انرژی حاصل از سوختن یک مول CH_4 است ($\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} = -802 \text{ kJ}$)، اما از سوختن آن بخار آب به وجود می‌آید که آلوده کننده نیست و در ضمن تجدیدپذیر است، زیرا بخار آب به صورت باران به زمین برمی‌گردد. اما، تشکیل هیدروژن از آب، گرماگیر و پرهزینه است:



با استفاده از قانون هس در مورد جمع پذیر بودن گرماها، H_2 از یک رشته واکنش به وجود می‌آید که جمع آنها در واقع تجزیه آب است. یک نمونه آن، رشته واکنشهای زیر است:



اما مسأله ذخیره سازی، حمل و نقل و استفاده از هیدروژن چگونه انجام می‌شود؟ یک راه امیدبخش، تشکیل هیدریدهای درون شبکه ای است. بسیاری از فلزها، هیدروژن را مانند اسفنج در خود جذب می‌کنند و آن را در منفذهایی بین اتمهای خود جای می‌دهند. برای نمونه، پالادیم و نیوبیم، می‌توانند هزار برابر حجم خود گاز H_2 جذب کنند. این دو فلز گاز هیدروژن را در دمای اتاق در خود نگاه می‌دارند و در دماهای بالا آن را رها می‌سازند.

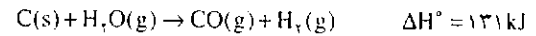
سوختهای کربن پایه و اثر گلخانه ای

در بسیاری از فرایندهای طبیعی گاز CO_2 تولید می‌شود که نقش عمده ای در تنظیم دمای جو دارد. بخش بزرگی از نور خورشید که به زمین می‌تابد به وسیله آب و خاک جذب شده، به گرما تبدیل می‌شود. دی اکسید کربن نور خورشید را جذب نمی‌کند اما جاذب گرماست. به این ترتیب مقداری از گرمای منتشر شده از سطح زمین به وسیله CO_2 به دام می‌افتد و به اتمسفر منتقل می‌شود.

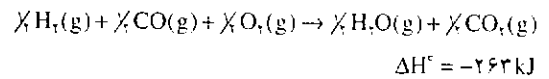
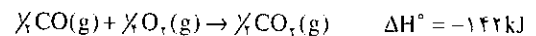
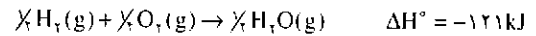
طی چندین بیلین سال مقدار اولیه CO_2 موجود در اتمسفر زمین به تدریج کاهش یافته تا به مقدار نسبتاً ثابت 0.03% حجمی رسیده است. اما در طول ۱۵۰ سال گذشته به علت استفاده از سوختهای فسیلی این میزان رو به افزایش گذاشته است. پس، با این که مقدار انرژی خورشید که با گذشتن از جو، به زمین می‌رسد، تغییر نکرده؛ مقدار بیشتری از آن طی فرایندی به نام «اثر گلخانه ای» به دام افتاده است. (شکل الف).

بر پایه مقدار مصرف جاری سوختهای فسیلی، غلظت CO_2 تا سال ۲۰۶۰ به تقریباً دو برابر مقدار کنونی می‌رسد، اما دمای جو تا چه میزان افزایش خواهد یافت؟ دستیابی به یک پاسخ روشن دشوار است، زیرا به تدریج که مقدار CO_2 و دیگر گازهای «گلخانه ای»

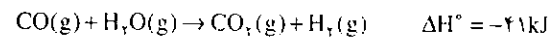
از واکنش زغال باقیمانده (که به طور عمده کربن است) با بخار آب (واکنش گرماگیر گاز-آب) مخلوطی از CO و H_2 به دست می‌آید که گاز سنتز^۱ نامیده می‌شود:



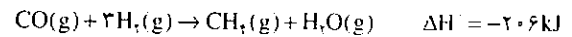
ارزش گاز سنتز به عنوان یک سوخت خیلی کمتر از متان است. برای نمونه مخلوطی از 0.75 مول CO و 0.75 مول H_2 (که یک مول گاز سنتز است) مقدار گرمایی که آزاد می‌سازد حدود یک سوم گرمای آزاد شده به وسیله یک مول متان است ($\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} = -802 \text{ kJ/mol}$):



برای بالا بردن ارزش سوختی گاز سنتز این گاز را در واکنش دیگری به نام واکنش جابه جایی گاز-آب به متان تبدیل می‌کنند. در این واکنش CO در ترکیب با مقدار بیشتری بخار آب، CO_2 و مقدار دیگری H_2 می‌دهد:



پس از جداسازی CO_2 ، مخلوط غنی از H_2 را در مجاورت کاتالیزگر به متان و بخار آب تبدیل می‌کنند:



با جدا کردن بخار آب از این مخلوط، متان حاصل می‌شود که در واقع یک گاز طبیعی تولید شده از راه سنتز است.

چوب و دیگر انواع زیست توده

تقریباً نیمی از مردم دنیا برای تأمین انرژی مورد نیاز خود از چوب استفاده می‌کنند. چوب و دیگر شکل‌های زیست توده از نظر اصول، سوخت‌های باز یافتنی به شمار می‌آیند، اما نابودی جنگل‌ها برای استفاده از چوب آنها به عنوان سوخت، الوار و کاغذ سبب شده که از بین رفتن جنگل‌ها سریعتر از گسترش آنها باشد.

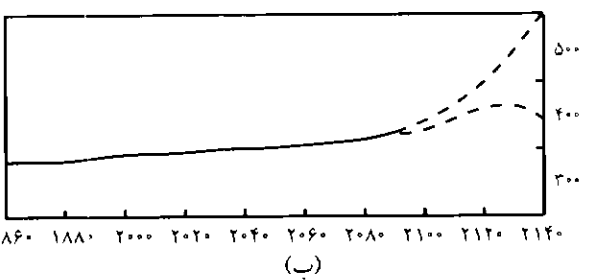
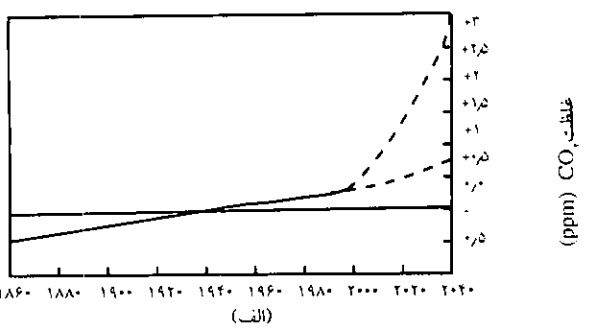
کاربرد بهتر ضایعات گیاهی (نیسکر، ذرت، چغندر قند) و درختان، تبدیل زیست توده است که با تلفیق روش‌های شیمیایی و زیست شناختی، قند، سلولوز و دیگر مواد گیاهی را به سوخت‌های قابل سوختن تبدیل می‌کند. یکی از این سوخت‌ها اتانول (C_2H_5OH) است که آن را با بنزین مخلوط کرده و با نام گازول^۲ مصرف می‌کنند. ترکیب دیگر، متان است که آن را در مولدهای زیست گاز^۳ از طریق تخریب میکروبی ضایعات گیاهی و حیوانی به دست می‌آورند. با فن‌آوریهای مشابهی سوخت‌های گازی را از زباله و فاضلاب تولید می‌کنند.



(مهمتر از همه، CH_4) از راه سوزاندن سوختهای فسیلی افزایش می‌یابد، مقدار دوده نیز زیاد می‌شود. دوده ممکن است مانع عبور نور خورشید شود و اثر خنک کننده داشته باشد. بخار آب نیز گرما را به دام می‌اندازد، بنابراین با افزایش دما، مقدار بخار آب نیز افزایش می‌یابد. بخار آب ممکن است بر مقدار ابرها بیفزاید و مانند دوده اثر خنک کننده داشته باشد.

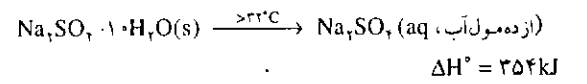
صرف نظر از این عوامل متضاد، بیشتر پژوهشگران بر این عقیده‌اند که دمای جو زمین افزایش خواهد یافت و پیشگوییهای انجام شده درباره افزایش دما به این صورت است: در برابر 3°C افزایش دما، الگوی بارش باران تغییر می‌کند و این تغییر بر بازده فراورده‌های کشاورزی در سراسر جهان اثر می‌گذارد. در برابر 5°C افزایش دما، قسمت زیادی از یخهای قطبی آب می‌شود. سیلاب مناطق ساحلی مانند هلند، نیمی از فلوریدا و بخشهای زیادی از هندوستان را فرامی‌گیرد. بریدن درختان جنگلها که خود جاذب طبیعی CO_2 هستند، برای ایجاد زمینهای کشاورزی یا مصرف چوب برای منظوره‌های مختلف، نیز مزید بر علت است.

و هنگامی که پس از غروب آفتاب، دما به پایینتر از 32°C می‌رسد، تبلور از نو آغاز شده، انرژی جذب شده را پس می‌دهد: $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \xrightarrow{<32^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H^\circ = -354\text{kJ}$ سلولهای فوتوولتایی نور را به طور مستقیم به الکتریسیته تبدیل می‌کنند اما انرژی الکتریکی تولید شده تنها حدود ۱۰٪ انرژی تابشی دریافت شده است. اما ترکیبی از یک عنصر گروه ۳A مانند گالیوم و یک عنصر گروه 5A مانند آرسنیک، که گالیوم آرسنید نامیده شده است، بازده بیشتری دارد.



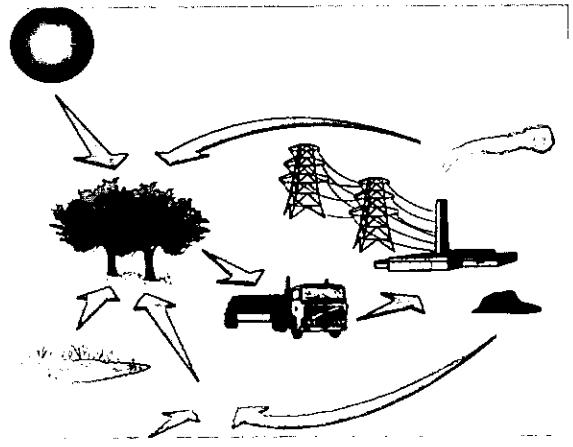
شکل ۱ نمودار اثر گلخانه ای: الف) در نتیجه افزایش مصرف سوختهای فسیلی از زمان شروع انقلاب صنعتی در جهان در میانه سالهای ۱۸۰۰ میلادی، غلظت CO_2 در اتمسفر رو به افزایش گذاشته است. ب) همزمان با افزایش غلظت CO_2 میانگین دما در اتمسفر کره زمین اندکی بیش از 0.5°C افزایش یافته است (خط صفر میانگین دمای اتمسفر کره زمین برای سالهای ۱۹۵۷ تا ۱۹۷۰ میلادی است). برون‌یابی روند افزایش در هر دو شکل (خطهای پریده) بر اساس مصرف کنونی سوختهای فسیلی و ادامه روند جنگل زدایی (خط بالایی) یا مهار جنگل زدایی (خط پایینی) است.

انرژی خورشیدی و دیگر منابع غیر قابل سوختن انرژی مقدار انرژی خورشیدی که به پهنه هر یک از کشورهای دنیا می‌رسد خیلی بیشتر از نیازهای انرژی در آن کشورهاست، اما جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و تبدیل آن به صورتهای دیگر انرژی کاری دشوار است. نخست این که نور خورشید در سطح گسترده‌ای می‌تابد و متمرکز نیست، از این رو مساحت زیادی را باید برای جمع‌آوری آن اختصاص داد. دوم این که نور شدید خورشید در بیشتر مناطق جهان تنها برای ۶ تا ۸ ساعت در روز در اختیار است و در روزهای ابری و بارانی نیز به مقدار زیاد از شدت آن کاسته می‌شود. بنابراین ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی امری الزامی است. یک راه برای ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی استفاده از $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ است. در این ترکیب یونی در بالاتر از 32°C ، سه مول از یونهای سدیم و سولفات در ۱۰ مول آب در یک فرایند گرماگیر حل می‌شود:



1. biomass
2. desulfurization
3. coal gasification
4. synthesis gas or syngas
5. gasohol
6. biogas

هر چند از شکل ظاهری واژه «چالش» چنین برمی‌آید که یک واژه فارسی باشد، شاید یادآوری این نکته خالی از لطف نباشد که: الف - هر واژه‌ای که عربی نباشد الزاماً فارسی نیست. ب - هر واژه‌ای که در پایان تلفظ «یش» داشته باشد اسم مصدر فارسی به شمار نمی‌آید. واژه «چالش» یک واژه ترکی است! همین طور کرنش نیز یک واژه ترکی جغتایی است! (و)



بحران رادون چیست؟

این دلایل این خواهران رادون هستند که بیشترین مقدار تابش را آزاد می‌کند، اما در عمل برای سادگی، تنها میزان گاز رادون را در یک فضای بسته آن هم برحسب ${}^222\text{Rn} \cdot \text{m}^{-3}$ اندازه‌گیری می‌کنند. برای نمونه اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که میان میانگین میزان رادون در درون بیشتر خانه‌ها حدود ${}^222\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ است، در حالی که میزان اثرگذار آن در درون خانه‌ها به حدود ${}^222\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ می‌رسد.

زمین منبع اصلی رادون است. به عنوان مثال در ۴۷ غار آهکی در ایالات متحده میانگین میزان رادون در گستره ${}^222\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ تا ${}^222\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ اندازه‌گیری شده است. معمولاً در مناطق شهری به دلیل فشار کاهش یافته ناشی از وجود ساختمانها بر روی زمین (اثر دودکش!)، رادون از زمین وارد ساختمانها می‌شود. شب هنگام که درها بسته و تهویه کاهش یافته است، میزان رادون درون خانه‌ها فزونی می‌یابد. در حالی که در روز به علت فعالیت ساکنان درها و پنجره‌ها باز است و میزان رادون کم می‌شود. شرایط آب و هوایی بیرون نیز بر سرعت ورود رادون از زمین به درون ساختمانها اثر می‌گذارد. به ویژه پیشه‌ورانی که ناگزیرند تا در شب یک‌جا بنشینند و با کمترین جنب و جوش کار کنند، با خطر بیشتری از سوی رادون روبه‌رو هستند.

در سال ۱۹۹۲ سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا اعلام کرد که در این سال به طور تخمینی بین ۷۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ نفر از مردم بر اثر رادون در گذشته‌اند. این آمار در مقایسه با آمار تلفات ناشی از حوادث گوناگون آن سال (۴۴۰۰ نفر در آتش‌سوزی و ۱۰۰۰ نفر در سقوط هواپیما) بسیار قابل توجه است. پژوهشهای همه‌جانبه یک گروه سوئدی در سال ۱۹۹۴ درستی این فرضیه را، که رادون شانس ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد، تایید کرد و با تأکید (بر درستی این نتیجه‌گیری توسط) یک گروه پژوهشی اتریشی در همان سال رادون به یک مشکل زیست محیطی جدی تبدیل شد.

بحران رادون در کشورهایی چون سوئد - که درصد سنگها (برای نمونه گرانیتی) و خاکهای اورانیم‌دار آن زیاد است - و هنگ‌کنگ - به خاطر به کار بردن مصالح ساختمانی آبی که بالاترین میانگین میزان ${}^226\text{Ra}$ (که از آن Rn به وجود می‌آید) را در دنیا دارد - بسیار جدی است. به این علت طی این سالها در برخی از کشورها انجمنهایی برای آگاه کردن مردم و کارشناسان، از راههای گوناگون کاهش اثرهای رادون در خانه یا محیط کار تشکیل شده است.

سر دبیر

1. thoron 2. ionising

۳. یک بکرل (Bq): شمار تلاشی‌ها در یک ثانیه 4. the stack effect



رادون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است. چگالی آن $9/25 \text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ و دمای ذوب و جوش آن به ترتیب ${}^{-71}^{\circ}\text{C}$ و ${}^{-62}^{\circ}\text{C}$ است. فراوان‌ترین ایزوتوپ آن ${}^{222}\text{Rn}$ است که از تلاشی ${}^{226}\text{Ra}$ (بخشی از رشته ${}^{238}\text{U}$ - جدول ۱) به دست می‌آید. ایزوتوپ دیگر آن ${}^{220}\text{Rn}$ است که توران نامیده می‌شود و از تلاشی توریم به وجود می‌آید.

جدول ۱ رشته تلاشی ${}^{238}\text{U}$		
نیمه عمر	ذره تولید شده	هسته
4.51×10^9 سال	α	${}^{238}_{92}\text{U}$ ↓
۲۴/۸ روز	β	${}^{234}_{90}\text{Th}$ ↓
۶/۷۵ ساعت	β	${}^{234}_{91}\text{Pa}$ ↓
4.47×10^4 سال	α	${}^{230}_{90}\text{U}$ ↓
4.81×10^3 سال	α	${}^{226}_{88}\text{Ra}$ ↓
3.82 روز	α	${}^{222}_{86}\text{Rn}$ ↓
۳/۸ دقیقه	α	${}^{218}_{84}\text{Po}$ ↓
۲۶/۸ دقیقه	β	${}^{218}_{84}\text{Pb}$ ↓
۱۹/۷ دقیقه	β	${}^{214}_{83}\text{Bi}$ ↓
1.6×10^{-4}	α	${}^{214}_{84}\text{Po}$ ↓
۲۰/۲ روز	β	${}^{214}_{82}\text{Pb}$ ↓
۵/۰ روز	β	${}^{214}_{83}\text{Bi}$ ↓
۱۳۸/۲ روز	α	${}^{210}_{84}\text{Po}$ ↓
پایدار	-	${}^{210}_{82}\text{Pb}$

${}^{222}\text{Rn}$ که نیمه عمری برابر ۳/۸۲ روز دارد، پس از این مدت به ${}^{214}\text{Po}$ تلاشی می‌یابد که آن نیز به نوبت به ${}^{214}\text{Pb}$ ، ${}^{214}\text{Bi}$ و ${}^{210}\text{Po}$ متلاشی می‌شود. به مجموعه این هسته‌های پرتوزا خواهران Rn یا دودمان رادون می‌گویند. از آنجایی که این مجموعه از ذره‌ها جامدند، پس از تشکیل به ذرات آئروسول موجود در هوا می‌چسبند و از طریق تنفس وارد ششها شده، در آنجا رسوب می‌کنند. ایزوتوپهای ${}^{222}\text{Rn}$ ، ${}^{218}\text{Po}$ و ${}^{214}\text{Po}$ بر اثر تلاشی همگی ذرات آلفا منتشر می‌کنند. مانند هر تابش یونسگر دیگری، حتی مقادیر کم ذرات آلفا مولکولها زیستی را آسیب می‌رساند، شانس ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد، نواقص ژنتیکی ایجاد می‌کند و پیری را به جلو می‌اندازد. ذرات آلفا از جمله تابشهایی است که ضریب خطی انتقال انرژی بالایی دارد، به طوری که پس از طی فاصله‌ای بسیار کوتاه انرژی خود را از دست می‌دهد. بنابراین هنگامی که یک ذره آلفا از میان یک سلول می‌گذرد، آسیب زیادی به آن وارد می‌کند، به

تازه‌های شیمی



اصطکاک در سطح الماس، با وجود هیدروژن کاهش می‌یابد

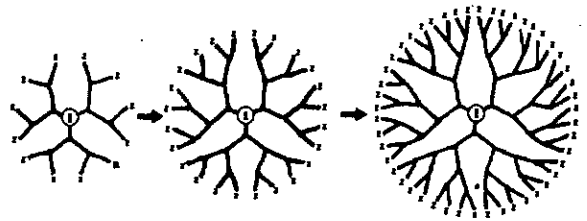


با استفاده از یک میکروسکوپ اتمی در خلا، فیزیکدانان دانشگاه صنعتی ایندهوون^۱ در هلند، دریافتند که با برداشتن لایه هیدروژنی که به طور مشخص روی سطح صاف و پرداخت شده الماس وجود دارد، ضریب اصطکاک بین سیلیکون پایه و سطح الماس بیش از حدود ۱۰۰ برابر افزایش می‌یابد. الماس و دیگر پوشش‌های سخت کربن برای استحکام سطح ابزارهای برش و نیز کاهش سایش و فرسایش بین دیسک کامپیوتر و بخش خواننده اطلاعات در صنایع الکترونیک به کار می‌روند. این آزمایشها، توسط آقای پروفیسور فلیپس^۲ و دانشجوی دوره دکتری ایشان انجام شده‌اند. آقای میگوئل سالمرن^۳ دانشمند و متخصص سطح از دانشگاه برکلی کالیفرنیا می‌گوید که با حذف هیدروژن از سطح الماس، سطحی بسیار فعال از کربن در دسترس قرار می‌گیرد که پوشیده از پیوندهای آزاد است. هنگامی که جسمی با این سطح فعال کربنی تماس یابد، دو سطح، پیوند شیمیایی تشکیل می‌دهند. برای آن که این دو سطح روی یکدیگر بلغزند، باید این پیوندها شکسته شوند. ولی هیدروژن موجود بر سطح الماس باعث کاهش فعالیت سطح شده، اصطکاک آن را کاهش می‌دهد. آقای سالمرن می‌گوید که گرچه انتظار چنین نتایجی می‌رفت، ولی تاکنون به طور تجربی اثبات نشده بودند.

به دام انداختن فوتونها در درشت مولکولهای درخت مانند^۱

شیمیدانان رشته لیزر همواره در آرزوی استفاده از لیزرهای پرتوان برای پمپ کردن فوتونهای کم انرژی به درون یک درشت مولکول بوده‌اند. به گونه‌ای که پیش از هدر رفتن انرژی، پیوند خاصی شکسته شود. امروزه پژوهشگران ژاپنی یک گام به این هدف نزدیکتر شده‌اند. آنها نشان داده‌اند که یک مولکول درخت مانند می‌تواند فوتونهای کم انرژی ناحیه فرسرخ را دریافت کرده، با هدایت این انرژی به درون مولکول، ایزومرهای سیس و ترانس را به یکدیگر تبدیل کند. پروفیسور تاکوزا ایدا^۲ از بخش شیمی و بیو تکنولوژی دانشگاه توکیو و دانشجوی دکترای او مولکولهای درخت مانند آریل اتری راستتر کرده‌اند که در مرکز آنها یک بخش ایزومر شونده آروبنزن وجود دارد. بنابر نتایج به دست آمده توسط این گروه، زمانی که مولکولهای دارای ۶۲ گروه آریلی از طریق برخی از گروههای آروماتیک، پنج فوتون فرو سرخ را جذب کنند، این برانگیختگی‌ها به واحد سیس آروبنزن هدایت می‌شوند و آن را ایزومردار می‌کنند. از آنجا که سطح بیرونی این مولکولهای تخم مرغ مانند بسیار فشرده و در نتیجه سخت است، راه انرژی جذب شده را می‌بندد و گریختن آن را به محیط اطراف کند می‌سازد. مولکولهایی که چنین پوسته سختی ندارند، کار ایزومردار شدن نوری را انجام نمی‌دهند. پژوهشگران بر این باورند که به این ترتیب در استفاده از فوتونهای کم انرژی، به راهبرد نوینی برای تبدیلهای شیمیایی و امکان کاربرد مولکولهای درخت مانند - به عنوان «محیط‌های به دام اندازنده نور» - دست یافته‌اند.

1- dendrimer 2. Takuza Aida
Nature, 388, 454 (1997)



تهیه کارآمد N-استیل آمینواسیدها

دانشمندان آلمانی، تهیه N-استیل آمینواسیدها را از آلدیدها، آمیدها و مونو اکسید کربن در فشار بالا و در حضور کاتالیزگر پالادیم کامل کرده‌اند. این روش می‌تواند به تولید در مقیاس بزرگ ترکیب‌هایی برای مصرف به عنوان پاک‌کننده، روغن‌های ماشینی تراش یا آمینواسیدهای غیرطبیعی^۱ برای ساخت دارو و افزودنی‌های خوراکی بیانجامد. برای نمونه، یک استاد شیمی معدنی به نام ماتیا بلر^۲ و همکارانش از ایزوالر آلدید^۳ و استامید برای تهیه N-استیل لوسین^۴ با بازده ۹۵٪ استفاده کرده‌اند. از بنز آلدید و استامید، ترکیب N-استیل فنیل گلیسین^۵ را با بازده ۸۵٪ تهیه کرده‌اند. آنها به این نکته اشاره دارند که واکنش آمینو کربوکسیل کردن که ۲۵ سال پیش با کاتالیزگر کبالت انجام شده است، به دلیل پایین بودن گزینش پذیری از نظر تجاری، مطلوب نبوده است.

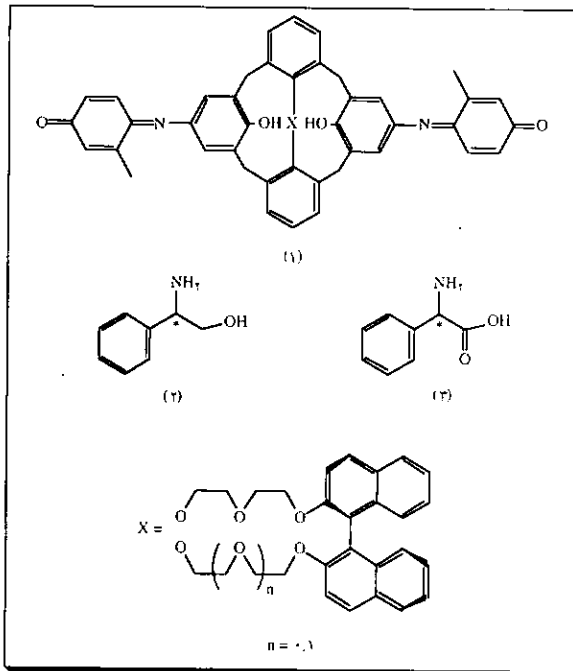
۱- آمینواسیدهایی که در طبیعت یافت نمی‌شوند.

2. Mattias Beller 3. isovaleraldehyde 4. N- acetyl-leucine
5. N- acetyl phenyl glycine C&EN, July 21, 1997

تغییر رنگ ناشی از حسگرهای دستوره‌ای

در پی گزارش استفاده از یک حسگر مولکولی برای تشخیص انانتیومرهای مربوط به آمینواسیدها و الکل‌ها بر اساس تغییر رنگ، دانشمندان ژاپنی گام دیگری برای ردیابی شکل راست و چپ^۱ داروها برداشتند.

بنابر گزارش پژوهشگران، این حسگر بر پایه کالیکسارن^۱ ساخته شده است که دارای دو گروه کروموفور جانبی ایندوفنول^۲ است. در مرکز این حسگر (ترکیب شماره ۱)، یک مولکول فعال نوری، یعنی ۱، ۱-بی نفتیل قرار دارد که به یک جفت گروه اتری فاصله انداز^۳ دوخته شده است. تغییر طول این دو فاصله انداز این امکان را به پژوهشگران می‌دهد تا ساختار حسگر را به گونه‌ای دستکاری کنند که واحد بی نفتیل به یکی از دو گروه ایندوفنول نزدیکتر باشد. در نتیجه، گروه‌های بی نفتیل در HNMR در مکان‌های کاملاً متفاوتی (۷/۹ و ۸/۰۶) پدیدار می‌شوند؛ یعنی هنگامی که حسگر با ترکیبی پیوند برقرار می‌کند، هر گروه به میزان متفاوتی تأثیر می‌بیند.



برای نمونه، هنگامی که حسگر با R-فنیل گلیسینول^۵ (ترکیب ۲) پیوند برقرار کند، رنگ آن به سرعت از قرمز به آبی-بنفش تغییر می‌کند و دو نوار جذبی تازه پدید می‌آیند. برعکس، در پی پیوند با انانتیومر S، رنگ حسگر تغییر نمی‌کند و تغییر طیف آن نیز بسیار ناچیز است (حتی اگر غلظت انانتیومر S به نسبت زیاد باشد). پژوهشگران نه تنها برای شناسایی ساده این دو ایزومر از این حسگر بهره جسته‌اند، بلکه برای تعیین کمی غلظت‌های بسیار اندک ایزومر R در کنار ایزومر S نیز سرمایه‌گذاری کرده‌اند.

گروه یاد شده، افزون بر فنیل گلیسینول، به طور موفقیت‌آمیزی از این حسگر برای تشخیص نمک‌های دستواره‌ای (کایرال) فنیل آلانینول^۶ و نیز مشتق‌های آمینواسیدها مانند فنیل گلیسین^۷ بهره گرفته‌اند.

- 1) calixarene 2) indophenol 3) 1,1'-binaphthyl
4) spacer 5) R-phenylglycinol 6) phenylalaninol
7) phenylglycine

* توجه داشته باشید که مفهوم «راست» و «چپ» یعنی R و S برای پیکربندی مطلق به کار می‌روند. مفهوم‌های «راست‌گرد» و «چپ‌گرد» به ترتیب صرفاً به راست



چرخیدن و به چپ چرخیدن نور قطبی را نشان می‌دهند.

Chemistry in Britain, Nov. 1996

«بسی پار»^۱ رسانا به یاری بازسازی عصب می‌شتابد

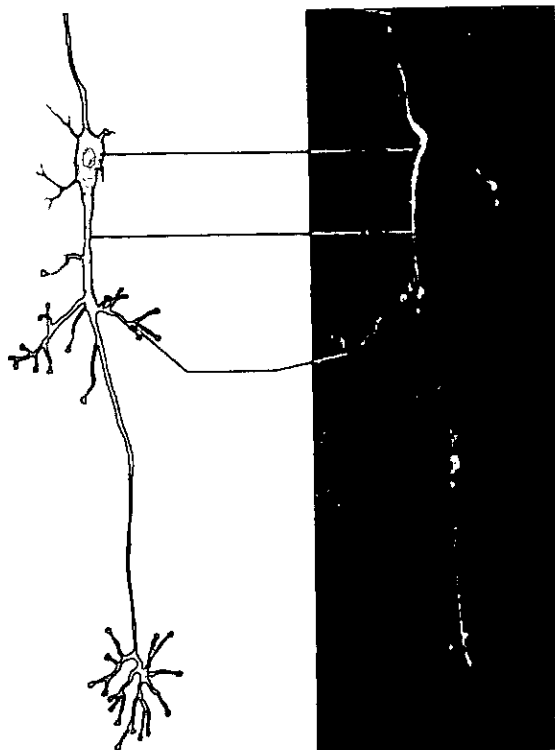
هستند. با این همه، فیلم پلی‌پیرول^۲ شکننده است و در شرایط زیستی تخریب نمی‌شود. این گروه برای بررسی اثرهای جانبی در بدن، فیلم نامبرده را با بسی پار تجزیه‌پذیری که در بخیه به کار می‌رود هم‌لایه^۳ کرده، آن را در بدن موشهای صحرایی مورد استفاده قرار داده‌اند.

یکی از پژوهشگران ام‌آی‌تی^۴ می‌گوید: «این پلی‌پیرول ماهها به خوبی توسط موش تحمل می‌شود».

- 1) extensions
- 2) neurites
- 3) polypyrrole
- 4) laminate
- 5) MIT

* از آنجا که واژه «بس» در زبان فارسی بیشتر معنی «کفایت» می‌دهد و از سویی نیز واژه بسپار (baspar) از نظر معنا با فعل امر از مصدر «سپردن» همپوشانی دارد، ویراستار واژه «بسی پار» را برای polymer و «بسی پارش» را برای polymerization پیشنهاد می‌کند.

C & EN, August 25, 1997



جداسازی اسیدهای کربوکسیلیک با استفاده از تارتارات کلسیم

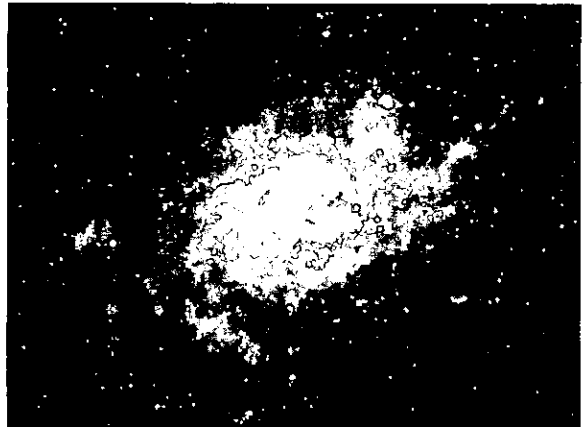
شیمیدانان دانشگاه بوداپست در کشور مجارستان، جهت جداسازی مخلوط‌های راسمیک استرها و اسیدهای کربوکسیلیک که در موقعیت آلفا، اکسیژن دارند، تدبیری اندیشیده‌اند و آن تبلور کمپلکسهای آنها با یکی از دو ایزومر O و O'-دی‌بنزویل تارتارات^۱ است. در این روش از مصرف زیاد آلکالوئیدهای سمی و گران خودداری می‌شود. یک استاد شیمی آلی و همکاران او، اسیدهای تتراهیدروفوریک، O-متیل لاکتیک^۲ و استرهای لاکتات، β-فنیل لاکتات^۳، مالات^۴، مندلانات^۵ را جدا کرده‌اند. در این روش وجود اکسیژن آلفا برای تشکیل کمپلکس با کاتیون کلسیم ضروری است.

- 1- calcium O,O' - dibenzoyl tartarate
- 2- O - methyl lactic acids
- 3- β - phenyl lactate
- 4- malate
- 5- mandelate esters

C & EN, July 21, 1997

یک گروه پژوهشی نشان داده است که با استفاده از یک بسی پار رسانا - که با یاخته‌های کشت شده عصب پیوند دارد - و گذراندن جریان برق از شکل اکسید شده این بسی پار، تکثیر یاخته عصب افزایش می‌یابد. ممکن است این کار ما را در رسیدن به روش تازه‌ای برای رشد دوباره یاخته‌های عصبی یاری دهد. این گروه پژوهشی نشان داده است که یاخته‌های عصب موش صحرایی با تولید دنباله‌هایی^۱ به نام نوریت‌ها^۲ به این محرک الکتریکی پاسخ داده‌اند. طول دنباله‌های یاد شده دو برابر زمانی است که از محرک استفاده نمی‌شود. بنابر پژوهش این گروه، شکل اکسید شده پلی‌پیرول به رشد یاخته‌هایی کمک می‌کند که برای بازسازی عصب موردنیاز

شناسایی فلوئورید هیدروژن در فضای بین ستاره ها



یک گروه از ستاره شناسان آمریکایی و آلمانی گاز فلوئورید هیدروژن (HF) را در یک ابر گازی در فاصله ۲۰۰۰۰ سال نوری از زمین، شناسایی کرده اند. یکی از استادان فیزیک و ستاره شناس در دانشگاه جونز هاپکینز^۱ می گوید: «هر چند وجود این گاز پیش از این در سطح ستاره های سرد شده، شناخته شده بود، اما تاکنون در فضای بین ستاره ها شناسایی نشده بود.» او می افزاید: «این کشف که تأیید کننده محاسبات نظری است، نشان می دهد که فلوئور- که در ابرهای موجود در فضای بین ستاره ای (سحابیها) بسیار کم یافت می شود- باید بیشتر به صورت فلوئورید هیدروژن وجود داشته باشد.» این گروه مقادیر ناچیز HF را در خلال مشاهده طول موجهای ناحیه دور فروسرخ، با استفاده از ماهواره اروپایی در بالای جو زمین شناسایی کرده اند.

1. Hopkins, J.

C& EN, August 18, 1997

اثر آمونیاک بر نیکوتین سیگار

نخستین بررسی عملی اثر آمونیاک بر نیکوتین سیگار نشان می دهد که آمونیاک در پی تبدیل نیکوتین به شکل قلیایی و فرار آن، اثر نیکوتین را افزایش می دهد.

این کار پژوهشی ثابت می کند که گویا ترکیبهای آمونیاک برای آن به نیکوتین افزوده می شود تا نیکوتین را برای سیگارهای قابل

دسترس تر کند. به گفته یکی از استادان دانشگاه هاپکینز، باز آزاد نیکوتین به مراتب سریعتر و مؤثرتر از دیگر شکل‌های نیکوتین جذب می شود. او می افزاید: «ولی صنایع تنباکو، استدلال می کنند که داده های موجود چنین چیزی را اثبات نمی کند که افزایش آمونیاک باعث آزاد شدن شکل قلیایی نیکوتین بشود». یک شیمیدان محیط زیست که سرپرستی گروه پژوهشی را به عهده داشته است، می گوید که فرآیند تبدیل نیکوتین، مانند آن است که کوکاین را به شکل باز آزاد آن مصرف کنند.

C & EN, August 4, 1997

پوشش دادن فلز به مواد استخوان مانند برای کاربرد در اندام های ساختگی

شاید روش نشان دادن مواد استخوان مانند روی فلزها بتواند سازگاری و دوام اندام های ساختگی را برای تعمیر و بازسازی بخش های بیمار یا آسیب دیده بدن انسان بهبود ببخشد. سیلبرتو^۱ استادیار شیمی و اسپوتو^۲ مربی شیمی دانشگاه گاتانیا^۳ در ایتالیا از روش نشان دادن بخار ترکیبهای آلی فلزی برای پوشش دادن یک بستر تیتانیم با فلورآپاتیت^۴ بهره جسته اند. فلورآپاتیت ماده ای شبیه مواد معدنی سازنده استخوان است. برای جلوگیری از نفوذ اکسیژن و تشکیل لایه های شکننده تیتانیم بین فلورآپاتیت و این بستر، دو شیمیدان نامبرده، نخست لایه ای از اکسید غیرفعال ایتریم را روی بستر تیتانیم نشانندند. سپس برای پوشش دادن فلوئورید کلسیم روی این بستر محافظت شده، یک ترکیب افزایشی^۵ کلسیم هگزا فلوئوروپنتان دی نون- تراگلیم^۶ را تصعید کردند. این پوشش فلوئورید کلسیم در مجاورت بخار اسید دی فنیل فسفینیک^۶ به فلوئورآپاتیت بسی بلوری تبدیل می شود.

1) Cilberto 2) Giuseppe Spoto 3) Catania

4) fluorapatite, $Ca_5[F(PO_3)_2]$

5) calcium hexafluoropentanedione - tetraglyme

6) diphenylphosphinic acid

C& EN, August 11, 1997



بررسی انتقال های فرو سرخ آب بسیار داغ

دانشمندان از سال ۱۹۹۵ می دانستند که مولکولهای بسیار داغ آب در لکه های خورشیدی وجود دارند. آنها با مقایسه طیف فروسرخ لکه های خورشیدی - یعنی جاهایی که دمای حدود 3200K دارند - و طیف مربوط به آب در 1800K ، به کشف این مسأله دست یافتند. اما پژوهشگران واقعاً نمی توانستند طیفهای پیچیده IR را بفهمند، زیرا آنها انتقالهای پدیدآورنده خطهای جذبی فشرده را نمی شناختند. اکنون با شبیه سازی طیف مربوط به آب بسیار داغ، تعیین دقیق این خطهای جذبی به انجام رسیده است. این شبیه سازی که کار گروهی از دانشمندان دانشگاه لندن و واترلو^۱ است، کاملاً بر محاسبه های نظری استوار است. این داده های طیف بینی، نه تنها دلیل دیگری از وجود مولکولهای آب در سطح خورشید هستند، بلکه در مدلسازی از سیستمهایی مانند آتش سوزی جنگلها و غبار دنباله موشکها کاربرد خواهند داشت.

1. London and Waterloo

C & EN, July 21, 1997



دلیل دیگری بر برتری شیر مادر

شیر مادر درست همان مخلوط از مواد را به نوزاد می دهد که برای آغاز یک زندگی سالم مورد نیاز است. این معجون شگفت انگیز در برابر عفونتها نیز از نوزاد دفاع می کند. آندرز هاکنسون^۱ و همکارانش در دانشگاه لوند^۲ تأثیر شیر مادر را بر چسبیدن باکتریها به یاخته های سرطانی شش مورد بررسی قرار داده اند. آنها در کمال شگفتی دریافتند که شیر مادر باعث کشته شدن یاخته های مورد بررسی شده است. زمانی که همان آزمایش را روی یاخته های طبیعی شش انجام دادند، این یاخته ها هیچ آسیبی ندیدند و هنگامی که این آزمایش با شیر گاو انجام شد (که از نظر فرمول با شیر خشک یکسان بود) هیچ تأثیری بر یاخته های سرطانی نداشت. پژوهشگران چنین استدلال می کنند که بر خلاف شیر گاو چیزی در شیر انسان هست که یاخته های تومور را مورد هدف قرار می دهد. آنان نمونه هایی از شیر مادر را تجزیه کردند. ولی هیچ مولکول اسرارآمیزی به جز شکل الیگومری ساده ایی از پروتئین α - لاکتالبومین^۲ در آن نیافتند. گروه هاکنسون تأثیر α - لاکتالبومین را بر روی انواع یاخته ها بررسی کرده و دریافته اند که تنها یاخته هایی تحت تأثیر قرار می گیرند که بیمار باشند. هاکنسون معتقد است که α - لاکتالبومین به عنوان پاسدار یاخته های سطح شش و معده نوزاد عمل می کند و همچنین جلوی رشد یاخته های زیان آور و آسیب رسان به بافت های حساس و تشکیل شدن تومور را می گیرد.

1. Anders Hakansson

2. Lund University

Education in Chemistry, March 1996

برندگان جایزه نوبل

شیمی

در سال

۱۹۹۷

یک ماشین، مقدار زیادی ATP تولید می کنند.

واکر برای روشن کردن ساختار سه بعدی ATP سین تاز تلاشهای بسیاری کرد و به این وسیله در سال ۱۹۹۴ مکانیسم این چرخه را به اثبات رساند.

نیمه دوم جایزه به جنز سی. اسکو^۱ به خاطر کشف آنزیم آدنوزین تری فسفات تحریک شده با سدیم، پتاسیم ($\text{Na}^+, \text{K}^+ - \text{ATPase}$) تعلق گرفت. این کشف در سال ۱۹۵۷ گزارش شده است. این پروتئین، ATP را می شکند و از انرژی آزاد شده، برای انتقال یونهای سدیم و پتاسیم در عرض غشاهای سلولی و حفظ توازن درونی سلول بهره می گیرد.

با این کشف، اسکو نخستین فردی شد که آنزیم کنترل کننده حرکت یونها در عرض غشای سلولی را شناخت. بعدها، دیگران پمپهای یونی را شناختند. این آنزیمها به طور مشخص فرآیندهای حیاتی را در کنترل خود دارند و امروزه از جمله مهمترین موضوعها برای پژوهشهای پزشکی به شمار می آیند. برای نمونه داروهایی که برای درمان زخم معده به کار می روند از طریق ایجاد تداخل کاری با پمپ یونی، که آزاد شدن اسید هیدروکلریک در معده را در کنترل خود دارد، عمل می کنند.

سردبیر



1. Paul. D. Boyer 2. John. E. Walker
3. ATP Synthase 4. Jones. C. Skou



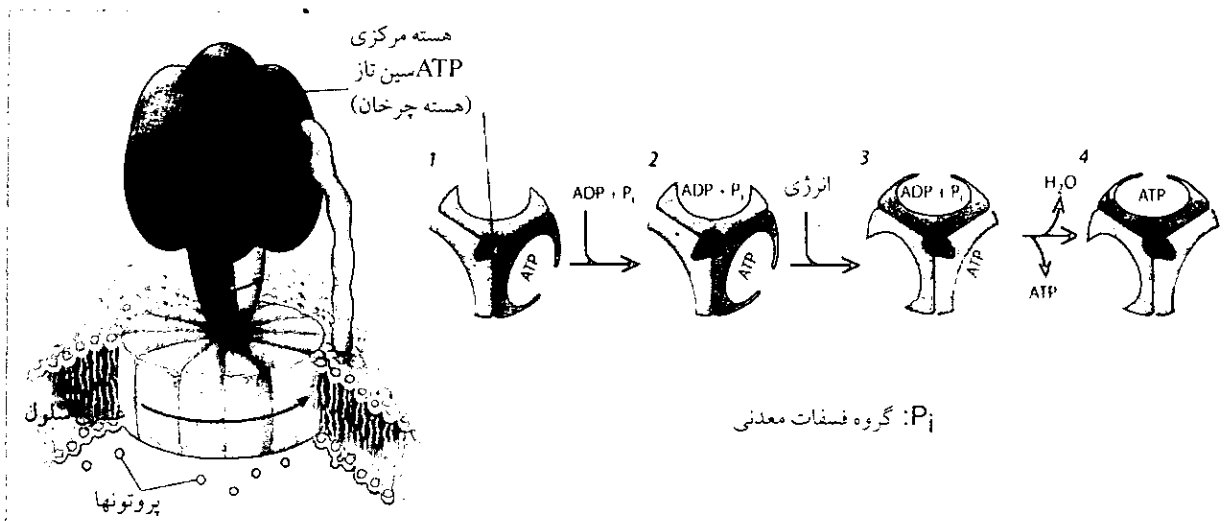
Scientific American, January 1998

سلولهای زنده برای انجام فعالیتهای ضروری خود به انرژی ذخیره شده در مولکول آدنوزین تری فسفات (ATP) نیازمندند. آن هم به مقدار زیاد؛ یک فرد بزرگسال در هنگام استراحت تقریباً به اندازه نیمی از جرم بدن خود حدود $40 \text{ kJ} - \text{ATP}$ مصرف می کند. از آنجایی که سلولها انبارهای ATP ی خود را با ساختن ATP از فرآوردههای شکسته شدن آن، از نو پر می کنند، جرم بدن به مقدار زیادی تغییر نمی کند.

برندگان جایزه نوبل سال ۱۹۹۷ با تلاشهای پیگیر خود پرده از جزئیات یکی از مهمترین راههای مصرف و چگونگی کار چرخه تولید دوباره ATP برداشته اند.

نیمی از جایزه بین پائول دی. بویر^۱ و جان ای. واکر^۲ تقسیم شد. این دو پژوهشگر بر روی آنزیمی مطالعه کردند که ATP سین تاز نام داشت و تشکیل ATP از آدنوزین دی فسفات یا ADP را کاتالیز می کرد. تبدیل دو طرفه ATP و ADP در فراهم کردن یک ورودی پیوسته انرژی به سلول اهمیت حیاتی دارد. هنگامی که یکی از پیوندهای پر انرژی فسفات در ATP شکسته می شود، انرژی آزاد می شود و صرف کارهایی چون انقباض ماهیچه، انتقال یونها در عرض غشاهای سلولی یا سنتز ترکیبهای تازه می شود. سلولها به کمک ATP سین تاز، ADP را با تشکیل دوباره پیوند فسفات به ATP تبدیل می کنند.

پژوهشهای بویر از دهه ۱۹۵۰ آغاز شد و بیشتر بر روی مکانیسم یاری ATP سین تاز در تشکیل ATP معطوف بود. این آنزیم چندین جزء دارد و بویر نشان داد که این اجزا همانند چرخ دنده های یک ساعت با یکدیگر درگیر هستند و کار انجام می دهند. این اجزا ابتدا به ADP و یک گروه فسفات می چسبند (پیوند می یابند) و سپس مانند





انتخابی شایسته

معرفی کتاب

چگونه مسائل شیمی را حل کنیم

تالیف ر. بویکس / ک. سرام

ترجمه ف. فرجود / م. صادقی / ف. صیرفی زاده

به تازگی آگاه شدیم که برادر ارجمند جناب آقای محمد امین نظامی دبیر محترم منطقه ۱۶ شهر تهران مسئولیت گروه آموزشی شیمی شهر تهران را به عهده گرفته اند. ایشان که پس از شرکت در آزمون سراسری دبیران شیمی (تیرماه ۷۵) و کسب رتبه اول در شهر تهران، موفق شدند تادر دوره تأمین مدرس شرکت کنند. هم اکنون به عنوان مدرس مراکز ضمن خدمت برگزیده شده اند و اولین دوره کار خود را نیز در آبان ماه سال جاری با موفقیت در منطقه ۲ تهران به اجرا آوردند. این همکار ارجمند که جوانی پویا و علاقه مند است، با تهیه و تنظیم مجموعه مقالاتی پیرامون مفاهیم موجود در کتابهای درسی گامی مؤثر در جهت ارتقاء سطح علمی دبیران شهر تهران برداشته اند، که قابل تقدیر است. در این مجموعه مقالات مطالب زیر ارایه شده است:

۱- باران اسیدی، ترجمه محمد امین نظامی

۲- خواص اسیدی و بازی محلول نمکها در آب،

ترجمه محمد امین نظامی

۳- بار قراردادی، برگرفته از کتاب شیمی عمومی

مور تیمر ترجمه دکتر عیسی یآوری

۴- ساختار مولکولی و رفتار اسیدی- بازی، ترجمه

محمد امین نظامی

با آرزوی توفیق بیشتر برای این برادر گرامی، انتخاب

ایشان را به عنوان سرگروه شهر تهران به جامعه دبیران کشور

به ویژه دبیران محترم شهر تهران تبریک می گوئیم.

سر دبیر

نام کتاب: چگونه مسائل شیمی را حل کنیم؟

مؤلف: ر. بویکس / ک. سرام

مترجمان: فروغ فرجود، محبوبه صادقی، فرشاد صیرفی زاده

ناشر: مؤسسه انتشارات فاطمی

تاریخ نشر: چاپ اول ۱۳۷۶

قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال

کتاب در ۳۲۰ صفحه شامل ۲۰ فصل همراه با پیوست، پاسخ

مسائل و فهرست راهنماست.



نام کتاب: مسائل و حل المپیادهای بین‌المللی شیمی از ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶.

مؤلف: کمیته علمی المپیاد شیمی کشور برگزار کننده
 مترجمان: منصور عابدینی، حسین آقایی، علی سیدی
 اصفهانی، هاشم نجات

ناشر: مؤسسه انتشارات فاطمی

تاریخ نشر: چاپ اول ۱۳۷۶

قیمت: ۶۹۰۰ ریال

این کتاب دو بخش دارد: ۱- مسائلمپیادهای بین‌المللی شیمی ۲- حل مسائل.

این کتاب دربرگیرنده مجموعه مسائل نظری المپیادهای جهانی شیمی همراه با پاسخ تشریحی آنهاست.

فصل ۱: چگونه مسئله حل کنیم؛ فصل ۲: واحدهای اندازه‌گیری؛ فصل ۳: نمادها؛ فصل ۴: وزن اتمی و مول؛ فصل ۵: فرمول‌های شیمیایی مواد مرکب؛ فصل ۶: روابط مولی در واکنش‌های شیمیایی (I). استوکیومتری؛ فصل ۷: روابط مولی در واکنش‌های شیمیایی (II). مخلوط‌ها؛ فصل ۸: گرماشیمی؛ فصل ۹: قوانین گازها؛ فصل ۱۰: نظریه کوانتومی و ساختار اتم‌ها؛ فصل ۱۱: ساختار مولکول‌ها؛ فصل ۱۲: غلظت محلول‌ها؛ فصل ۱۳: خواص محلول‌ها؛ فصل ۱۴: ترمودینامیک؛ فصل ۱۵: تعادل شیمیایی و ثابت‌های تعادل؛ فصل ۱۶: تعادل‌های اسید و باز (I)؛ فصل ۱۷: اسیدها و بازها (II)؛ فصل ۱۸: حاصلضرب‌های انحلال‌پذیری و یون‌های کمپلکس؛ فصل ۱۹: فرایند اکسایش-کاهش؛ فصل ۲۰: سینتیک.

توالی فصل‌های این کتاب به کتاب درسی خاصی منحصر نمی‌شود و به گونه‌ای تنظیم شده است که به طور کلی برای کتاب‌های شیمی همگانی سودمند باشد، بدیهی است که خواننده باید کتاب درسی موردنظر خود را به دقت مطالعه کند و مفاهیم آن را به خوبی بفهمد تا بتواند از راهنمایی‌های این کتاب برای حل کردن انواع مسائل بهره گیرد.

دانش‌آموزان و دانشجویان همواره برای حل کردن مسائل با دشواری‌هایی مواجه‌اند و معمولاً در کتاب‌های درسی شرح کاملی از شیوه‌های حل کردن مسائل مطرح نمی‌شود، در حالی که کسب مهارت در حل مسأله برای دانش‌آموزان امری ضروری است. هدف از ترجمه و انتشار این کتاب در دسترس قرار دادن مثال‌ها، مسائل و توضیحات متعددی است که دانش‌آموزان برای موفقیت در حل مسأله به آن نیاز دارند.



۹- تصویر زیر بنیان گذار نظریه ظرفیت^۱ را نشان می دهد. نام و یکی از مهمترین کارهای وی را بنویسید.



۱۰- مولکولهای H_2 ، D_2 ، و $^{18}O_2$... از جمله مولکولهایی هستند که ایزومر اسپین هسته ای^۲ دارند. آیا این ایزومرها از نظر خواص فیزیکی با هم تفاوت دارند؟ به طور خلاصه شرح دهید.

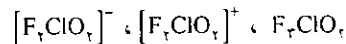
سنجش دانش (۲)

از میان پاسخهای دریافتی، خواهران گرامی سرکار خانم افسانه حسینی از خمین، ویدا خجسته از نوشهر و رضوان آخانی سنجانی از اراک پاسخهای بهتری به بیشتر پرسشهای مطرح شده داده اند. اما تنها خانم محبوبه زین الدین بیدمشکی دبیر شیمی منطقه ۱۵ تهران برای همه پرسشها کاملترین پاسخ درست را نوشته اند. بنابراین ضمن سپاس از این همکاران ارجمند خانم محبوبه زین الدین بیدمشکی را برنده یک جلد کتاب «فرهنگ شیمی» اعلام می کنیم.

1. EAN (effective atomic number) rule
2. theory of valency 3. Krebs cycle
4. cold light and hot light 5. nuclear spin isomers

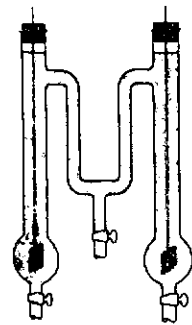
به دو نفر از کسانی که بهترین و کاملترین پاسخ برای همه پرسشهای زیر را حداکثر تا پایان تیر ۷۷ برای ما بفرستند یک مجموعه شش جلدی «شیمی آلی موریسون و بوید» و راهنمای حل مسایل آن تقدیم خواهد شد.

۱- گروه نقطه ای کدامیک از گونه های زیر C_{2v} است؟



۲- چرا کارشناسان اداره راهنمایی و رانندگی به هنگام رانندگی در هوای مه آلود استفاده از نور زرد را به جای نور سفید پیشنهاد می کنند؟

۳- تصویر زیر چه دستگاهی را نشان می دهد؟ از این دستگاه برای اندازه گیری چه کمیتی بهره می گیرند؟



۴- قاعده هجده الکترونی^۱ چیست و چه ترکیبایی از آن پیروی می کنند؟

۵- درباره عدد styx^۲ چه می دانید؟ به طور خلاصه بنویسید.

۶- اسید سوکسینیک نقش مهمی را در چرخه کربس^۳ بازی می کند، اسید مالیک (اسید سیب) در سبب به فراوانی یافت می شود و اسید تارتاریک (اسید میوه) در بسیاری از میوه ها وجود دارد. این سه اسید چه ویژگی مشابهی دارند؟ و کدامیک کایرال است؟

۷- درباره «نور سرد» و «نور گرم»^۴ چه می دانید؟ علت این نامگذاری را بیان کنید.

۸- چرا رسانش الکتریکی نیمه رساناها با افزایش دما فزونی می

یابد؟

از حروف تا مفاهیم (۵)

تهیه و تنظیم: نعمت الله ارشدی

مستقل و حل

المپیادهای بین المللی شیمی

۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶

۷- از مونی شیمیایی برای شناسایی آلدئیدها که در آن از محلول نیترات نقره آمونیاکی استفاده می شود.

۸- وسیله ای برای اندازه گیری فشار گاز درون یک ظرف.

۹- نیکوتین، مورفین، استریکنین از جمله این دسته از ترکیبهای آلی هستند.

۱۰- ایزوگونیت از جمله کانیهای کدام فلز به شمار می آید.

۱۱- شلمیدان معروف آمریکایی که در دهه ۱۹۳۰ نایلون را سنتز کرد و طی عمر کوتاه خود اثری ژرف بر دانش پلیمر گذاشت.

۱۲- رمز جدول نام واکنشی است که در سال ۱۹۸۳ به وسیله روالین کشف شد. به همراه نام این واکنش علت اهمیت آن را بنویسید. به پی بردن به رمز جدول برنده یک جلد کتاب «مسائل و حل المپیاد های بین المللی (۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶)» شوید. پاسخهای خود را حداکثر تا پایان تیر ۷۷ به آدرس تهران صندوق پستی ۱۵۸۵۵-۳۶۳ مجله رشد آموزش شیمی بخش «از حروف تا مفاهیم» بفرستید.

از حروف تا مفاهیم (۲)

پاسخ پرسشها به ترتیب عبارتند از: «جیوه، هاموند، کوآرک، سولفون، زاج، اسید لوویس، کالکوزنها، تماشاچی، اکسید نیترو، باکلیت، آرنیوس، موند، سورنسن، یوری، آهک، کار و تور»، رمز جدول «آرسنیک» است.

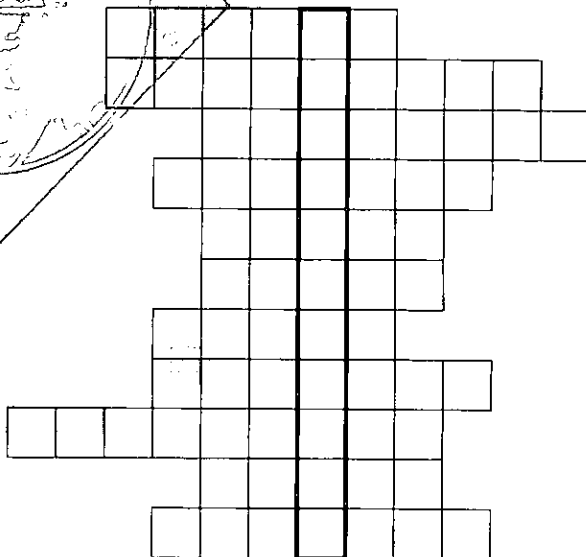
با سپاس فراوان از خوانندگان گرانقدری که با فرستادن نامه های پر مهر خود ما را به ادامه تلاشهایمان دلگرم می کنند، اسامی عزیزانی را که ضمن دادن پاسخ درست به همه پرسشها، به رمز جدول دست یافته اند، به شرح زیر معرفی می کنیم:

خانم فرحناز اسکندری پور از کرمانشاه - خانم حشمت السادات هوشمند از بهشهر - خانم فیروزه نعمتی از تهران - خانم رضوان آخانی سنجانی از اراک - آقای محمد امین نظامی از تهران - آقای عابد بدریان از آستارا

ضمن تشکر از این دوستان ارجمند به قید قرعه خانم فرحناز اسکندری پور و خانم رضوان آخانی سنجانی را به عنوان برنده اعلام می کنیم.

زیر نویس:

1. Roelen, O.
2. Kirchhoff, G. R
3. aragonite



- ۱- تشکیل این ذره ها در محلول های الکترولیت، علت کاهش ضریب وانت هوف نسبت به مقدار پیشگویی شده است.
- ۲- فرایندی صنعتی برای جداسازی و تغلیظ سولفیدهای فلزی
- ۳- کوچکترین واحد تکرار شونده در یک شبکه بلوری
- ۴- از جمله منابع طبیعی تولید گاز متان
- ۵- اولین طیف سنج را این شیمیدان آلمانی با همکاری گوستاو کیرشهف در سال ۱۸۵۹ ساخت.
- ۶- از جمله پدیده های ناشی از آلاینده های شیمیایی که ممکن است در هوای شهرهای بزرگ و صنعتی روی بدهد.



یادداشتی بر نامگذاری ترکیبهای آلی (۲)

(۱) ۲- اتیل- ۵، ۹، ۱۱- تری متیل- ۷، ۷- بیس
 (۲) ۴، ۲- دی متیل هگزیل) تری دکان
 (۲) ۵- (ایزوپروپیل پنتیل)- ۴- پروپیل دودکان
 یا ۵- (۲- متیل- ۳- هپتیل)- ۴- پروپیل دودکان
 از میان نامه های رسیده تنها برادر گرامی جناب آقای
 علیرضا کریم زاده ریزی از زرین شهر اصفهان به این دو
 پرورش پاسخ درست داده اند.
 بنابراین به مدت یکسال مشترک افتخاری مجله رشد
 آموزش شیمی خواهند بود.

یادداشت

ویراستار

شاید برای کمتر کسی باور کردنی باشد که کار ویراستاری هر صفحه مجله، گاهی دو تا سه ساعت وقت می گیرد. دقت فراوان در انجام چنین وظیفه ای برای آن است که نه تنها ترجمه ها انطباق بیشتری با متن اصلی داشته باشند، بلکه هر مطلب از شیوه نگارشی ساده تر، روان تر، نرم تر و رساتری برخوردار شود. لسزوم انجام چنین کاری هنگامی روشن می شود که به نوشتارهای شیمی بیش از ۱۵۰ سال پیش برخی از کشورهای پیشرفته نگاهی بیاندازیم و دقت در طبقه بندی و شیوه نگارش مطالب در آنها را بررسی کنیم.

پیشرفت پرشتاب دانش در جهان امروز برابر مسئولیت ما در برنامه ریزی ها و برنامه پذیری های آموزشی افزوده است. شاید راهی به خطا نرفته باشیم اگر بگویم که بخش بزرگی از این بار مسئولیت به مسأله زبان^۱ - و به ویژه زبان فارسی - مربوط می شود. برای سرعت بخشیدن به گسترش سواد علمی، برآورده شدن هدفهای آموزشی و استواری ستونهای علمی ایران، نه تنها باید از نگارشی ساده برخوردار باشیم، بلکه باید به سوی هماهنگی روزافزون واژگان علمی زبان فارسی گام برداریم.

بر پایه چنین باوری است که باید درست بنویسیم. درست نوشتن نه به آن معنا که مته به خشخاش بگذاریم؛ بلکه آنچنان بنویسیم که می اندیشیم، آنچه را بنویسیم که به آن می اندیشیم، و باواژه هایی بنویسیم که اندیشه ما در آن واژه ها روان است. بنابراین، جا دارد که خوانندگان گرامی بیش از پیش در راستای دریافت این پیام ها به خواندن متن ها بپردازند و هر زمان جمله ای یا نکته ای به نظرشان گنگ یا نارسا بود، بی درنگ و بی درمیان آن را به آگاهی سردبیر مجله برسانند.

۱ بنابر تعریف نوام چامسکی (Noam Chamsky)، زبان عبارت است از مجموعه بی کران یا کران دار جمله ها.

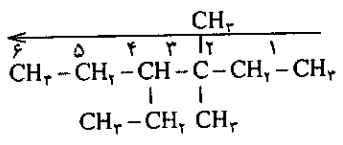
آزمون «ملکه زنبور عسل»

یادآوری: فرمول ترکیب در این شماره مجله اشتباه چاپ شده است. البته با توجه به نام شیمیایی آن، می توان به این اشتباه چایی پی برد. از بین پاسخ های دریافتی سرکار خانم ویدا خجسته از نوشهر با پی بردن به این اشتباه چاپی به پاسخ درست دست یافته اند.

A = عامل کتونی = B پیوند دوگانه
 C = عامل اسیدی (کربوکسیلیک)
 ۱- آب برم B
 ۲- ۴، ۲- دی نیترو فئیل هیدرازین A
 ۳- هیدروکسید سدیم C
 ۴- محلول فهلینگ، هیچکدام
 ۵- اتانول/ اسید سولفوریک غلیظ C
 ۶- کربنات سدیم C
 ۷- محلول ید و هیدروکسید سدیم A
 بنابراین این خواهر گرامی به مدت یکسال مشترک افتخاری مجله رشد آموزش شیمی خواهند بود.

پویشی

در مجله شماره ۴۴ صفحه ۴۶ پایین ستون یک، نامگذاری ارایه شده را به صورت زیر اصلاح می کنیم:
 پ - نادرست:



۴- اتیل- ۳، ۳- دی متیل هگزان^۲

تنها هنگامی که دو گروه فرعی در موقعیت یکسانی قرار می گیرند، عدد کوچکتر به گروهی نسبت داده می شود که نامش در ابتدای نام مولکول نوشته می شود. بنابراین در اینجا نام «۳- اتیل- ۴، ۴- دی متیل هگزان» نادرست است.

از شما خوانندگان ارجمند به خاطر این خطا پوزش می خواهیم.

سردبیر

با ما همراه باشید!

بسمه تعالی



مجله آموزش شیمی

فرم اشتراك يكساله فصلنامه رشد آموزش شیمی

نام و نام خانوادگی:

آدرس پستی: استان شهرستان

کد پستی تلفن

شیوه پرداخت: مبلغ ۱۰۰۰۰ ریال را به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سرخه حصار کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست واریز کرده و اصل رسید بانکی را به همراه این فرم به واحد اشتراک دفتر انتشارات کمک آموزشی بفرستید.

توجه: شروع اشتراک از نخستین شماره ای خواهد بود که پس از دریافت فرم درخواست شما به چاپ می رسد. در ضمن یک ماه پیش از پایان وجه پرداختی، مراتب جهت تجدید اشتراک به آگاهی شما خواهد رسید.

نشانی: تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ دفتر انتشارات کمک آموزشی، واحد اشتراک

تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۰ (۰۲۱) داخلی ۴۳۲

این فرم را در اختیار دوستان خود بگذارید.

با ما همراه باشید!

بسمه تعالی



مجله آموزش شیمی

فرم اشتراك يكساله فصلنامه رشد آموزش شیمی

نام و نام خانوادگی:

آدرس پستی: استان شهرستان

کد پستی تلفن

شیوه پرداخت: مبلغ ۱۰۰۰۰ ریال را به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سرخه حصار کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست واریز کرده و اصل رسید بانکی را به همراه این فرم به واحد اشتراک دفتر انتشارات کمک آموزشی بفرستید.

توجه: شروع اشتراک از نخستین شماره ای خواهد بود که پس از دریافت فرم درخواست شما به چاپ می رسد. در ضمن یک ماه پیش از پایان وجه پرداختی، مراتب جهت تجدید اشتراک به آگاهی شما خواهد رسید.

نشانی: تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ دفتر انتشارات کمک آموزشی، واحد اشتراک

تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۰ (۰۲۱) داخلی ۴۳۲

بسمه تعالی

اطلاعیه دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران مشهد مقدس

۲۷-۲۵ مرداد ماه ۱۳۷۷

دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران از ۲۵ تا ۲۷ مرداد ماه ۱۳۷۷ با مشارکت وزارت آموزش و پرورش، انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران و اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان در مشهد مقدس برگزار خواهد شد. از افراد علاقمند دعوت می شود تا مقالات کامل خود را در زمینه های زیر تا تاریخ ۲۰ خرداد ۷۷ به دفتر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران ارسال فرمایند:

- ۱- بررسی تحقیقی کتابهای درسی نظام جدید و پیش دانشگاهی، نقاط قوت و نقاط ابهام
 - ۲- ایجاد انگیزه پژوهش شیمی در دانش آموزان و نحوه گزارش کردن مشاهدات علمی
 - ۳- هدف از آموزش شیمی در دبیرستان و دوره پیش دانشگاهی
 - ۴- تکنولوژی آموزشی و نقش آن در پیشبرد آموزش شیمی
 - ۵- طرحهای نوین آموزش شیمی
 - ۶- تازه های شیمی
 - ۷- روشهای نوین ارزشیابی
 - ۸- کاربرد کامپیوتر در آموزش شیمی
 - ۹- روش تدریس و نحوه انتقال مفاهیم شیمی
 - ۱۰- شیمی دبیرستان و به کارگیری آن در زندگی
 - ۱۱- بررسی مجلات آموزش شیمی در ایران و جهان و نقش آنها در اعتلای آموزش شیمی
 - ۱۲- بررسی وضعیت آزمایشگاههای شیمی دبیرستان، طراحی آزمایشهای ساده و کم هزینه شیمی
- * کارگاه آموزشی

در این کنفرانس علاوه بر ارائه مقالات، کارگاه آموزشی شامل جلسات پرسش و پاسخ در زمینه مطالب کتابهای درسی نظام جدید متوسطه و پیش دانشگاهی و آزمایشهای از کتابهای درسی آزمایشگاه برگزار خواهد شد. خواهشمند است پرسشهای مورد نظر خود را تا تاریخ ۲۰ خرداد ۷۷ به دفتر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران ارسال فرمایند.

* ثبت نام

جهت ثبت نام و شرکت در کنفرانس، پرسشنامه زیر (یا کپی آن) را تکمیل و به همراه اصل فیش پرداخت هزینه ثبت نام تا تاریخ ۲۰ خرداد ۷۷ به دفتر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران ارسال فرمایند. نامه پذیرش در کنفرانس توسط کمیته اجرایی مستقر در اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان برای داوطلبان واجد شرایط ارسال خواهد شد. کمیته اجرایی از پذیرش همراه معذور است.

* هزینه ثبت نام

هزینه ثبت نام را در وجه انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران به شماره حساب جاری ۳۵۵۲/۵ بانک ملت شعبه دانشگاه صنعتی شریف، تهران، خ آزادی واریز و اصل فیش را به همراه فرم ثبت نام ارسال نمایید.

دبیران آموزش و پرورش و اعضای هیأت علمی دانشگاهها -/۱۵/۰۰۰ ریال

* هزینه غذا، پذیرایی و اسکان

از افراد پذیرش شده مبلغ -/۵/۰۰۰ ریال به عنوان بخشی از هزینه در محل کنفرانس اخذ خواهد شد. بقیه هزینه ها از طرف آموزش و پرورش تأمین خواهد شد.

.....<

فرم ثبت نام:

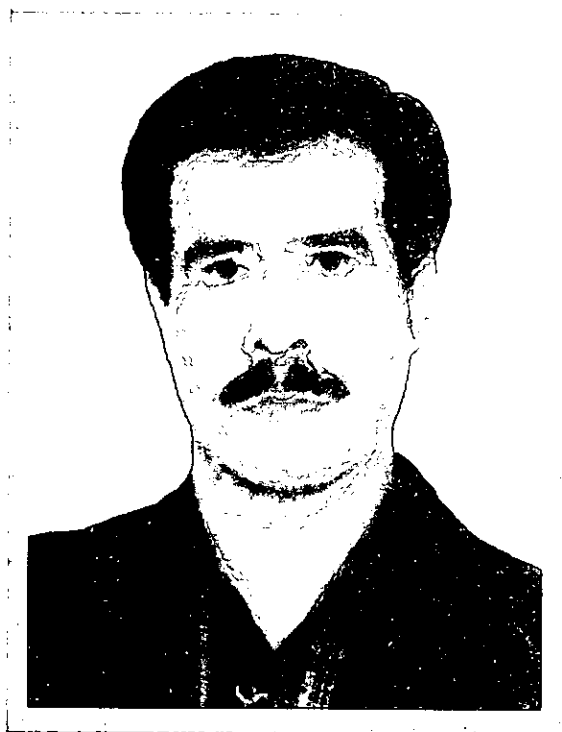
نام و نام خانوادگی: رشته تحصیلی: میزان تحصیلات:
شغل و محل خدمت: سابقه خدمت: شماره تلفن تماس:
آدرس کامل محل سکونت:

مایل به اقامت در خوابگاههای مراکز تربیت معلم هستم نیستم

نشانی دفتر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران: تهران - صندوق پستی ۱۱۶۹-۱۵۸۷۵، تلفن ۰۲۱-۸۸۰۸۰۶۶، فاکس: ۰۲۱-۸۰۳۷۱۸۵

نشانی کمیته اجرایی کنفرانس: مشهد- اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان، تلفن: ۰۵۱-۸۲۸۰۴۰، فاکس: ۰۵۱-۲۲۱۰۰

بگذار تا بگیرم چون ابر در بهاران گز سنگ ناله خیزد روز وداع یاران



بار دیگر روزگار، گلی از بوستان علم و معرفت چید و سینه ما را از آتش دل در غم جانانه بسوزاند.

مرحوم محمد رضا نظری دانشجوی دوره دکتری شیمی دانشگاه شهید بهشتی، انسانی شایسته و متواضع، دوستی با وفا و دانشجویی سخت کوش، پرتوان و علاقه مند بود. وی در سال ۱۳۳۹ در شهرستان دورود دیده به جهان گشود، ولی آفتاب تابان زندگی‌اش دیری نپایید و در حالی که تازه می‌خواست از شیرینی میوه تلاش خود بهره مند شود، بر اثر حادثه‌ای دلخراش خورشید وجودش ناگهان به خاموشی گرایید.

شادروان دکتر محمد رضا نظری عضو هیأت علمی پژوهشگاه صنعت نفت بود و در روز چهارشنبه ۲۹ بهمن به همراه گروهی برای فراگیری روشهای خاموش کردن آتش به پالایشگاه تهران رفته بود. در این دوره شیوه خاموش کردن آتش حاصل از سوختن فرآورده‌های نفتی را با کمک کپسول آتش‌نشانی^۱ آموزش می‌دادند. از اقبال بد، ته کپسولی را که آن مرحوم به دست داشته، پوسیده بوده است. به این علت هنگامی که وی ضامن کپسول را می‌کشد، ناگهان ته کپسول جدا می‌شود و بر اثر برداشته شدن فشار، دی‌اکسید کربن مایع به سرعت به حالت گازی درمی‌آید. طی این فرایند و مطابق قانون عمل و عکس‌العمل بدنه کپسول همانند موشکی به هوا پرتاب می‌شود و آن مرحوم را از ناحیه سر و صورت مورد اصابت قرار می‌دهد و متأسفانه به مرگ غم‌انگیز وی می‌انجامد. شاید بتوان این حادثه دلخراش را به عدم رعایت اصول استاندارد و نکات ایمنی در ساختن کپسولها یا در هنگام پر کردن آنها نسبت داد. به هر حال این بی‌توجهی‌ها سبب پرپر شدن یکی از شیمیدانهای پرتلاش و خستگی‌ناپذیر کشور شد، اما امید است تا در آینده با افزایش دقت نظر مسئولان ایمنی در واحدهای صنعتی و مراکز آموزشی و الزام همگان به رعایت بیشتر و دقیق‌تر نکات ایمنی در آزمایشگاه‌ها و کارخانه‌ها، از بروز چنین رویدادهای اسفباری جلوگیری شود.

گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتابهای درسی و مجله رشد آموزش شیمی ضایعه بزرگ درگذشت دکتر محمد رضا نظری را به خانواده محترم آن مرحوم و به جامعه شیمی‌دانهای ایران تسلیت می‌گوید و برای روح آن عزیز از دست رفته علو درجات و برای بازماندگان بردباری و سلامتی آرزو می‌نماید.

روحش شاد و پادش گرامی باد

^۱ بیشتر کپسولهای آتش‌نشانی دارای دی‌اکسید کربن مایع هستند. در دمای معمولی گاز دی‌اکسید کربن در فشارهای بالاتر از ۶۰ اتمسفر مایع است و زیر این فشار یا فشاری بالاتر در درون کپسول نگاهداری می‌شود. اما به محض برداشته شدن ناگهانی فشار و تبدیل سریع فاز متراکم مایع به فاز گازی، فرایندی انفجاری روی می‌دهد.

واژه نامه

واژه لاتین	واژه هم ارز پیشنهادی	صفحه
biomass	زیست توده	۳۸
chiral	دستواره، دستواره‌ای	۲۲
conformer	چهره	۲۲
conformational	چهره‌ای	۲۲
conformation	چهره‌بندی	۲۰
carcinogen	سرطان‌زا	۳۶
close packed	پرتنگچین	۲۵
decarboxylation	کربوکسیل زدایی	۲۳
delocalization	نابرجایی	۲۴
degeneration	هم‌انرژی	۲۴
dendrimer	درخت مانند	۴۲
flagpole	سرشاخ	۲۰
foam	کف	۳۵
ionising radiation	تابش یونشگر	۴۱
inversion	وارونش	۲۰
ionising solvent	حلال یونشگر	۳۰
manipultion	دست‌ورزی	۸
proton affinity	پروتونخواهی	۳۰
poly	بسی، چند	۴۴
polymer	بسی‌پار	۱۵
polycrystalline	بسی‌بلوری	۴۴
plasticizer	نرم‌کننده‌ها	۳۷
recycling	بازگردانی	۳۶
strain	تنگنایی	۲۳
super acid	آبر اسید	۲۴
syngas	گاز سنتز	۳۹
spacer	فاصله‌انداز	۴۲

تازه‌های کتاب



کتاب شیمی پورسل و کاتس که در دهه نود میلادی از جمله بهترین و پر فروش ترین کتابهای شیمی همگانی در جهان بوده است ، توسط گروه شش نفره ای از استادان صاحب نام کشور پس از چند سال تلاش مداوم به فارسی برگردانده شده است. این کتاب تقریباً به صورت تمام رنگی توسط انتشارات علوی در دو جلد به چاپ رسیده است. یک دوره دو جلدی این کتاب با مبلغ ۹۴۰۰۰ ریال به بازار عرضه شده است. علاقه مندان می توانند برای آگاهی بیشتر با آدرس تهران- خیابان انقلاب- مقابل دانشگاه تهران- ساختمان ظرفچی- انتشارات علوی مکاتبه کرده و یا با شماره تلفن ۶۴۰۷۵۱۳ تماس بگیرند.



فصل پنجم

Learning is not the transfer of material from the head of the teacher to the head of the learner intact. Learning is the reconstruction of material, provided by the teacher, in the mind of the learner.

ذهن معلم به ذهن دانش آموز نیست. بلکه فرایندی است که طی آن دانش آموز از آنچه معلم در اختیارش می گذارد، بهره می گیرد و مفاهیم را در ذهن خود بازآفرینی می کند.