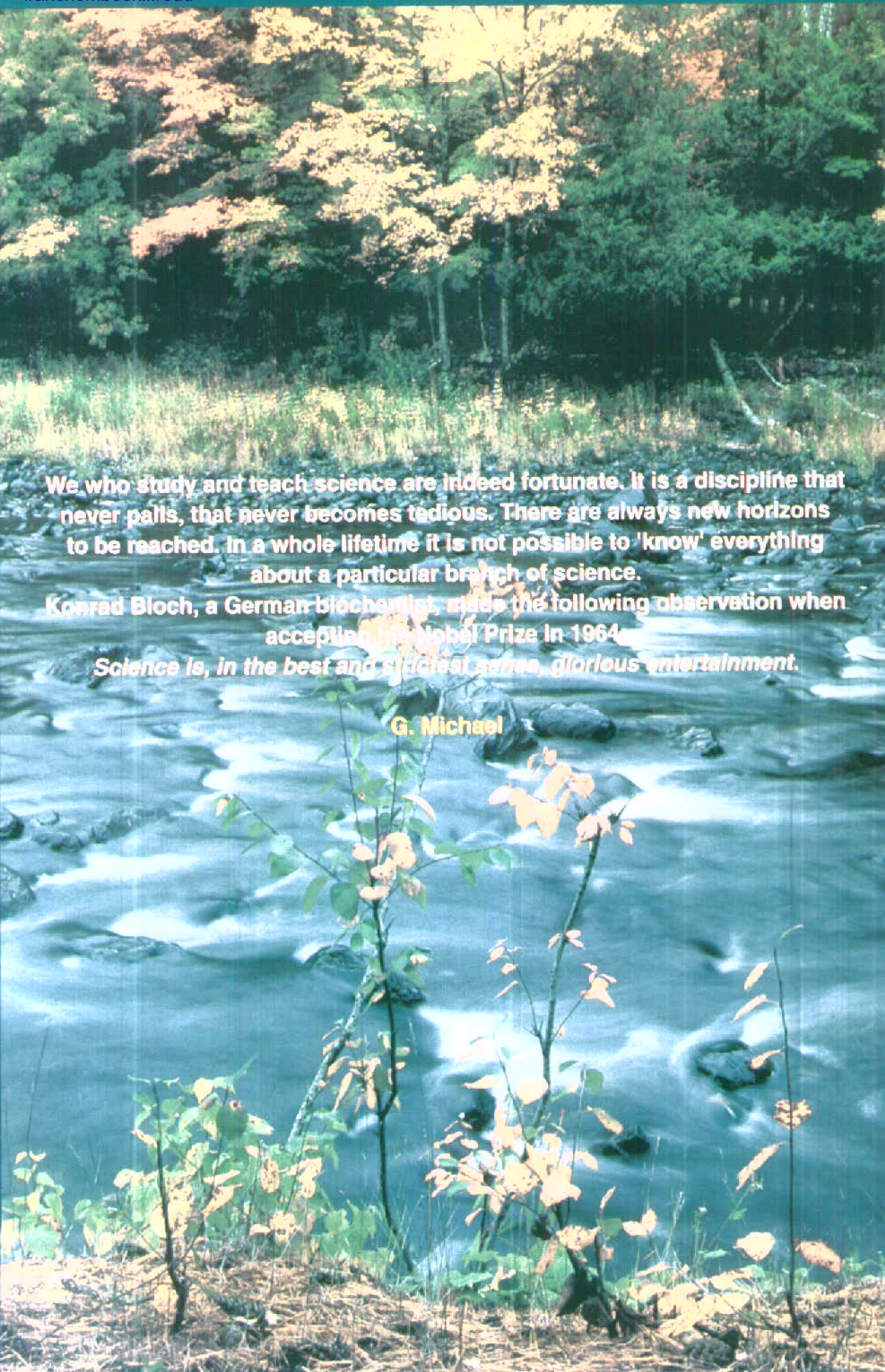


آموزش ریاضی

۵۶

رشد

بطری نوشابه و اوربیتال های اتمی! ۲۲/۱
چرا آب به رنگ آبی دیده می شود؟ ۲۲/۹
شیمی و ایمنی در خودروها/ ۴۶
کدام داروی مسکن را برگزینیم؟ ۵۲/۱۹



We who study and teach science are indeed fortunate. It is a discipline that never palls, that never becomes tedious. There are always new horizons to be reached. In a whole lifetime it is not possible to 'know' everything about a particular branch of science.

Konrad Bloch, a German biochemist, made the following observation when accepting his Nobel Prize in 1964:

Science is, in the best and strictest sense, glorious entertainment.

G. Michael



بسم الله الرحمن الرحيم

پیش نوشتار : ۲ /

آموزشی

مجله رشد آموزش شیمی

۱۳۷۸، سال ۱۴، شماره ۲.

شماره مسلسل ۵۶

Chemistry Education Magazine

2000, Vol. 14, No. 2.

بها ۱۵۰ تومان

دوره انتشار - زمستان ۷۸



وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

مدیر مسئول: سید محسن گلدانسانز

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

مدیر داخلی: بهروز مصیبیان

طراح گرافیک: فرشاد رستمی

شورای نویسندگان:

سیدرضا آقا پور مقدم

مرنضی خلخالی

علی سیدی اصفهانی

متصور عابدینی

ویراستار:

احمد خرم آبادی زاد

نشانی دفتر مجله:

تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۲۹۳

تلفن امور مشترکین: ۸۸۳۹۱۸۶

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

شیمی در بستر تاریخ: جابر ابن حیان اعجوبه ای بر گونه افسانه ۴/ -
ارتو والاخ ۷/

آموزش با آزمایش: یک هود ساده و شفاف بسازید! ۹/ - تولید آسپیرین
در آزمایشگاه ۱۰/ - آزمایش بطری آبی ۱۳/ - تجزیه هیدروژن پراکسید در
مقیاس کوچک ۱۴/

آموزش شیمی در جهان امروز: سواد علمی (منهوم و گستره آن) ۱۶/
چرا ATP یک ترکیب شیمیایی پر انرژی است؟ ۲۱/ - بطری نوشابه و
اوربیتال های اتمی! ۲۲/ - آموزش و پرورش؛ گذشته و حال بیم ها و
امیدها ۲۴/ - نمونه پرسش های امتحان پایانی شیمی (۲) پیش دانشگاهی ۳۱/
نقد و بررسی پرسش های امتحانی شیمی (۱) پیش دانشگاهی ۳۴/

شیمی از نگاهی ژرف: استخلاف های محوری و استوایی، نگاهی
دیگر ۳۹/ - کاوا گیاهی طبی با مصرفی سنتی ۴۰/ - چرا آب به رنگ آبی
دیده می شود؟ ۴۲/

شیمی، صنعت و زندگی: شیمی و ایمنی در خودروها ۴۶/ -
تصفیه آب در نیروگاه شهید سلیمی نکاء ۴۹/ - کدام داروی مسکن را
برگزینیم؟ ۵۲/

شیمی در رسانه ها: تازه های شیمی ۵۶/ - شما چه انتظاری
از کنفرانس آموزش شیمی دارید؟ ۵۸/

سرگرمی های شیمیایی: سنجش دانش ۶۲/ - از حروف تا
مفاهیم ۶۳/

● دفتر انتشارات کمک آموزشی، این مجله ها 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)؛ همچنین مجله های رشد معلم، تکنولوژی آموزشی، آموزش ابتدایی، آموزش فیزیک، آموزش زبان و ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش راهنمایی تحصیلی، آموزش ریاضی، آموزش زیست شناسی، آموزش جغرافیا، آموزش معارف اسلامی و آموزش تاریخ (برای دبیران، آموزگاران، دانشجویان تربیت معلم، مدیران مدارس و کارشناسان آموزش و پرورش)

● علامت های قراردادی: (م): مؤلف یا مترجم (و): ویراستار (س): سر دبیر
زیرنویس: [] منابع: []

سخنی با خوانندگان

اکنون شماره دیگری از مجله رشد آموزش شیمی در پیش روی شماست. شماره ای که اگرچه دیر هنگام و با تأخیر به دست شما رسیده است، اما چون به مهر و محبت و عشق و علاقه شما خواننده گرامی دل بسته ایم و می دانیم که علی رغم همه دشواری ها و تنگناهایی که برای تولید مجله در برابر ما قرار دارد، لطف و عنایت شما شامل حال ماست، امیدواریم این کوتاهی و کاستی را به بزرگواری خویش بر ما ببخشایید.

این شماره مجله که دومین شماره در سال ۷۸ به شمار می آید و به فصل زمستان اختصاص دارد با تأخیر چند ماهه و در خرداد ۷۹ آماده چاپ شد. به این علت از آوردن نام فصل بر روی جلد مجله خودداری شده است. امیدواریم تا در آینده با دعای خیر شما همراهان ارجمند بتوانیم مجله را به هنگام آماده کرده، به چاپ بسپاریم. انشاء...

و اما یک خبر...

گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی در اقدامی بی سابقه راهنمای برنامه درسی تازه دوره متوسطه را به پیوست شماره آینده مجله رشد آموزش شیمی به چاپ خواهد رساند. این ویژه نامه که در حدود چهل صفحه است، نقشه کلی آموزش شیمی در دوره متوسطه را به تصویر می کشد. شما خواننده گرامی می توانید با مطالعه دقیق بند بند این راهنما، تکمیل پرسشنامه پیوست و فرستادن آن به دفتر مجله، پیش از شروع به تألیف کتاب های شیمی این دوره مهم تحصیلی که یک به یک از سال تحصیلی ۸۱-۸۰ به جامعه آموزشی کشور تقدیم خواهد شد، گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی را در جریان کاستی ها و نواقص برنامه و محتوای کتاب های درسی آینده قرار دهید و با پیشنهادهای ارزنده خویش تلاش همکاران عزیز برنامه ریز را در جهت بهبود کیفیت آموزش شیمی در ایران پر بارتر کنید.

شاید این آخرین فرصت برای دلسوزان و علاقه مندان به آموزش شیمی در کشور باشد که بتوانند نقشی مؤثر در ارتقای سطح علمی - آموزشی کتاب های شیمی دوره متوسطه داشته باشند.

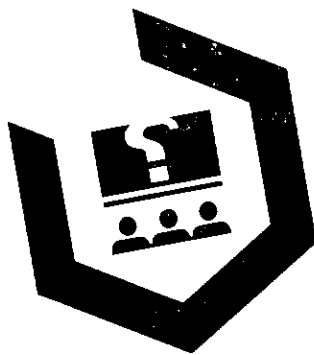
سردبیر

ویژه نامه

مجله رشد آموزش شیمی

شماره ۵۷

راهنمای برنامهٔ درسی شیمی
دورهٔ متوسطه



گروه شیمی
دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی
زمستان ۱۳۷۸

جابر ابن حیان اعجوبه ای برگزیده

هم تراز اسم ارسطو، نسبت به تاریخ منطق، می داند و جرج سارنن، در کتاب «مقدمه ای بر تاریخ علوم» که هفت عصر علمی را به نام دانشمندان مسلمان نامیده، نیمه دوم سده هشتم میلادی، یعنی: سالهای ۱۳۴-۱۸۴ هـ.ق را عصر جابر ابن حیان نامگذاری کرده است.

جزئیات زندگی او، به تحقیق روشن نیست و کثرت افسانه ها و اظهار نظرهای متناقض، حقیقت حیاتش را از نظرها مخفی داشته است. مشهورترین نظرها آن است که: خانواده او از قبیله «ازد» از جنوب عربستان بوده که با بنیاد شهر کوفه، در آن جا، اقامت

گزیدند. پدرش حرفه عطاری و داروگری داشت. به خراسان آمد و چون شیعه بود و با ابو مسلم سردار خراسانی ارتباط داشت، کارگزاران بنی امیه، او را دستگیر و مقتول کردند. جابر که در ۹۱ هجری، در طوس متولد شده بود، با سپاهیان شیعه به کوفه آمد. نزد «حربی حمیری» که به قول «ابن ندیم» در صنعت کیمیا، بحث کرده و گویا به اکسیر تام، دست یافته بود، تلمذ کرده است از آنجا به مدینه رفت و فیض حضور حضرت امام جعفر صادق (ع) را دریافت و نیز بنابر سوابق شیعه زادگی و ارادت موزونی، در حوزه درس



ابو عبدالله یا ابو موسی، جابر ابن حیان بن عبدالله کوفی، معروف به صوفی، از چهره های درخشان و نامور دانش بشری است که در حوزه فرهنگ اسلامی، رشد و نما یافته و با درخشش نظریات علمی و ارایه آراء حیرت انگیز، چنان شگفتی مردان بزرگ و نوابغ قرون و اعصار را برانگیخته که در روزگار ما نیز که عصر بلوغ دانش بشری است، برگونه ی شخصیتی افسانه ای در چشم نامداران علم جلوه کرده است. به طوری که اینان حتی درباره اصالت وجود او نیز به تردید افتاده اند. زیرا کثرت تألیفات و فراوانی ابتکارات و نوآوری های جابر، تا بدانجایی است که مشابه او، در میان

صخره های علمی جهان معاصر نیز، دیده نشده است و کمتر کسی توانسته است تا این اندازه روشن بینی داشته باشد و کار علمی و تألیف به عرصه دانش بشری تقدیم کند.

باید دانست اظهار نظر پژوهشگران منکر وجود جابر، از حد آبراز تردید، خارج نمی شود و با دلایل قاطع علمی، همراه نیست ولی به تأیید دیگر پژوهشگران، جابر با همه عظمت و نبوغش، وجود داشته و از نمونه های نامدار فکر و فرهنگ اسلامی و از مفاخر این مکتب انسان ساز خدایی است که در منطق، نجوم،

ریاضیات، کیمیا، مکانیک و رشته های دیگر از سلسله معارف بشری، چیره دست بوده است. شهرت او در شیمی است و به طور قطع راهبر و پیشوای بلامنازع این دانش، شمرده می شود و نامش با اسم بزرگان این علم از قبیل بویل، پرستلی و لاووازیه مقارن است.

پرتلو، شیمی دان معروف فرانسوی و صاحب کتاب «تاریخ شیمی در قرون وسطی» اسم او را نسبت به تاریخ شیمی

آن بزرگوار، جزء شاگردان ممتاز و رازدار گردید.

این دوران تلمذ از پربرترین زمان های زندگی جابر است. چه او در وجود حضرت امام، شخصیت فوق العاده ممتاز همکاری توأم با امامت را دیده بود و نمی توانست از او بی نیاز باشد.

جابر توانست با کسب فیض از محضر آن امام همام، به منبع عظیمی از دانش ناشناخته زمان دست یابد و در تحقیقات و تألیفات خود از آنها، استفاده شایان برد. روی همین اصل در جای جای

افسانه

منوچهر مظفریان*

آثار و تألیفات جابر

جابر، بی تردید، از پرکارترین دانشمندانی است که در قالب علوم و معارف، تألیفات دارد. به طوری که نظیر او را کمتر می توان یافت. آثار و تألیفات او را بسیار زیاد گفته اند. اما ما در این جا، تنها به ذکر آثاری می پردازیم که یا شرح شده و یا ترجمه و به چاپ رسیده و یا در کتابخانه های شرق و غرب، به صورت دستنویس و مخطوط موجود است و یا آنهایی که در مدارک معتبر از آنها، نام برده شده است. تعداد این آثار ۵۶ کتاب و رساله است.

– الاسطقس الأول و ثانی و ثالث که در سال ۱۸۱۹ میلادی در هند به چاپ رسید. – البیان و السور که هر دو در ۱۸۹۱ در هند به چاپ رسید. – الزیبق – الدرّة المکنونه – کتاب الشمس والقمر – النزاکیب – الاسرار – الخواص – التذکیر – الاستمام که در ۱۶۷۲ به لاتین ترجمه شد. – الاحجار که در ۱۸۹۱ در هند چاپ شد. – الروضه – النافع – الايضاح که در ۱۸۹۱ در هند به چاپ رسید. – الضمیر – الرياض – الی قلمون – کتاب المعجرات – التصریف – کتاب الثلاثین کلمه – کتاب الخمس عشر – کتاب الوصیه که چندین بار به لاتین ترجمه و چاپ شده است. – کتاب الملاغم – الخاص که به لاتین ترجمه شده است. – کشف الاسرار و هتک الاستار که در ۱۸۹۲ به انگلیسی ترجمه شده است. – خواص اکسیر الذهب که در ۱۹۲۲ به انگلیسی ترجمه و به چاپ رسیده است. – کتاب الاصول – کتاب الصافی – التندیر – جنات الخلد فی تدبیر الحجر – رسائل الجابر بن الحیان – سر الاسرار الاولیاء – کتاب السموم و دفع مضارها که در ۱۹۵۸ در آلمان چاپ شده است.

ابتکارات و اکتشافات جابر

جابر، نخستین دانشمندی است که منطق ارسطو را برای کشف مجهولات کافی ندانست و به این فکر افتاد که باید اصول و قوانینی بیابد و به کمک آنها به دنیای ناشناخته ها، راه یابد. او به دنبال این اندیشه، در پژوهش های علمی، تجربه را ملاک قرار داد و آن را عنصر فعلی در تکوین نظریات علمی شمرد و علم به واقعیات و حصول یقین را به شیوه ای منحصر کرد که منطق تطبیقی، محور اصلی آن را تشکیل می دهد.

جابر به مشاهده و آزمایش، اعتقاد کامل داشت و به حق از

آثارش از آن امام بزرگوار، با عظمت و شکوه سخن گفته، به تعلیم گیری از دانشگاه جعفری، مباحثات نموده است. ارتباط جابر با امام صادق (ع)، تنها نقطه روشن زندگی اوست که علاوه بر اظهارات جابر، همه مترجمین آثارش، بر آن انگشت تأکید گذاشته اند.

گویند عمر طولانی یافته و با هارون و برمکیان، مربوط بوده است. چون برامکه، مورد سوء ظن هارون، واقع و همگی هلاک شدند، از ترس جان به کوفه گریخت و تا زمان خلافت مأمون، مخفی زیست و سال هایی که گرفتار آوارگی بود به طور تمام وقت، در آزمایشگاهی که در زیر زمین ساخته بود، به انجام تجربیات علمی، می پرداخت.

وفات جابر، به قول مشهور، در دهه آخر قرن دوم، هجری اتفاق افتاده و مزارش را که گویا اخیراً کشف شده، در حوالی بخش «بدره» واقع در فاصله ۷۰ کیلومتری پل دختر لرستان دانسته اند.

کشف محل آزمایشگاه جابر، سال ها مورد علاقه مردم و خلفا بود و نامت ها نیز آثاری از آن به دست نیامد. اما در اواخر قرن چهارم هنگامی که در کوفه، نزدیک دروازه دمشق، می خواستند بنایی تازه بسازند در انشای کنند زمین، به یک عمارت زیرزمینی با اطاق ها و راهبردها، به سبک معماری مخصوص دست یافتند که وجود مواد ضایع شده و آلات و ادوات کیمیاگری از کوره و قرع و انبیین و نیز برخی آلات ریاضی، آزمایشگاه علمی بودن آن را تأیید می کرد.

آثار جابر از قرن دوازدهم میلادی، مورد توجه اروپاییان قرار گرفت و برخی از آثار او، به لاتین، ترجمه شد و با نام Geber در اروپا، شهرت یافت. وقتی که آثار جابر، گام به میدان تحقیق و تجربه در اروپا نهاد. طولی نکشید که در رأس همه منابع قرار گرفت و پس از سده چهاردهم میلادی، جزء ارزشمندترین آثار، به شمار آمد. این آثار، آن گونه درخشید که رهبری افکار علمی شرق و غرب را بر عهده گرفت و نام جابر را در پیشاپیش کسانی قرار داد که شیمی را بنیان نهادند و از نظر علمی و تجربی، به رشدش رساندند.

خاورشناسان بزرگی که در این باره تحقیقات مفصلی کرده اند عبارتند از: هوالمیار انگلیسی – پرفسور برتلو شیمی دان فرانسوی – پاول کرایوس دانشمند و محقق برجسته آلمانی در نیمه اول قرن بیستم.



پشروان مکتب اصالت تجربه شمرده می شود. خود او در این باره می گوید: «ملاک و پایه این صنعت (شیمی) عمل است و کسی که عمل نکند و تجربه ننماید چیزی عایدش نخواهد شد» او بر همین اساس، کوشید تا علم شیمی را از قید افسانه های کهن مکتب اسکندریه آزاد کند و توفیق نیز یافت. او به دنبال این برنامه، در علم شیمی، از موازین تجربه و آزمایش، استفاده می کرد و مباحثی تازه از ابتکارات خود را بر آن می افزود و نام آن را (علم الموازین) نهاد. مقصود او از این علم، نوعی معادله در طبایع موجود در معادن است یعنی طبیعت هر یک از معادن را روشن کردن و برای هر یک میزانی قابل شدن.

دانشمندان برای این کار جابر، اعتبار و ارزش زیادی قابل شده و آن را از نخستین تلاش هایی می دانند که در قرون وسطی برای پایه گذاری علوم طبیعی، بر مبنای اصولی که بر کمیت و مقدار استوار است برداشته شده است.

- نظریه جابر درباره ساختار اتم بی شباهت به نظریه جدید اتمی نیست زیرا وی اتم را شبیه منظومه شمسی دانسته است.

- جابر، ده قرن پیش از دالتون شیمیدان انگلیسی، نظریه ای را که معادل با قانون نسبت های مضاعف است آورد و آن را در کتاب المعرفة بالصفة الالیه و الاحکمة الفلسیفیه تصریح کرده است.

- از کشفیات علمی جابر، ضعف قوه مغناطیس به مرور زمان است. و نیز او اولین شیمیدانی است که به وجود فلزهایی بجز آهنایی که نزد قدما معروف بود، پی برد. او می گفت با تجربه دریافته ام که فلزهایی نامعروف در سنگ و خاک هست، اما وسیله استخراج آنها را باید فراهم کرد.

- نظریه جابر درباره تکوین فلزها، سال ها پس از وی اساس تحقیقات علما بود. او می گفت همه فلزهای عالم از دو جوهر گوگرد و سیماب به وجود آمده است و هر گاه گوگرد و سیماب پاک و خالی از هر گونه مواد خارجی باشد و با اندازه معین و شرایط مطلوب به هم جفت شوند، زرناب حاصل می شود. اگر سیماب، بیش از اندازه گوگرد داشته باشد، نقره به دست می آید و چسبون، مواد خارجی با آنها مخلوط باشد، به طور متفاوت: مس، آهن، قلع و سرب می دهد. یکی از علمای اروپا گفته است هر چند علم شیمی در حال حاضر، فلزها را عنصر واحد و غیر مرکب می داند اما هنوز ذوق بشر مایل است برای نظر جابر راه اثباتی پیدا کند، زیرا با تجربه می بینیم که هر کجا معدن طلا و نقره است گوگرد و جیوه نیز، فراوان است.

جابر نخستین کسی است که جوهر گوگرد (سولفوریک اسید) را از تکلیس زاج سبز و حل کردن گازهای حاصل در آب به دست آورد و آن را زیت الزاج نامید. اروپاییان طرز ساختن این جوهر را از مسلمانان آموختند و به همین نام نامیدند و امروز هم یکی از شیوه های ساختن جوهر گوگرد، روش جابر است.

جابر علاوه بر تهیه جوهر گوگرد (سولفوریک اسید) به تهیه

جوهر سرکه (استیک اسید) و جوهر شوره (نیتریک اسید) نیز موفق شد.

همچنین جابر نتایج ارزنده ای از تکلیس و بازگرداندن سنگ معدن به اصل خود با اکسیژن، به دست آورد و روش های تبخیر، تصفیه، ذوب و تبلور را به شیوه مطلوبی ارایه کرد.

جابر در برابر روش ساده ذوب فلزها که تا آن زمان متداول بود روش حل کردن فلزها با کمک نیتریک اسید - سولفوریک اسید جوهر نمک و تیزاب سلطانی را نیز، ابتکار کرد و از این راه تهیه ترکیب های بی نهایت متنوع شیمیایی، از جمله جیوه اکسید - زرنیک نشادر - نقره نترات - زاج سفید (آلومینیم و پتاسیم سولفات) کات کبود، پتاس سوزآور (محلول غلیظ پتاسیم هیدرواکسید) محلول سود سوزآور، محلول کلوریدی سفید رنگ گوگرد و خیلی چیزهای دیگر میسر گردید.

از ابتکارات دیگر جابر، روش خاص تهیه شنگرف است. او در آثار خود از کاربردهای مختلف نیز سخن می گوید مانند تهیه فولاد، رنگرزی پارچه و چرم، ترکیب هایی برای ناتراوا کردن یا ضدآب کردن پارچه، استفاده از زاج سفید برای حکاکی طلا و تطهیر سرکه برای به دست آوردن جوهر سرکه.

۱- دانش مسلمین، محمد رضا حکیمی، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۱۳۵۷، صفحه ۱۱۷.

۲- لغت نامه دهخدا، علی اکبر دهخدا، تهران.

۳- الذریعه الی تصانیف الشیعه.

۴- روزنامه اطلاعات، شماره ۱۲۴۸۰.

۵- منابع فرهنگ اسلامی، م. م. شریف، ترجمه دکتر سید خلیل خلیلیان، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، صفحه ۱۰۹.

۶- هدف از منطق تطبیقی، تطابق عقل با جهان خارج است.

۷- شیمیدان های نامی اسلامی، جعفر آقایی چاوشی، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۵۷.

۸- فرهنگ اسلام در اروپا، جلد اول، خانم دکتر زیکفرید هونکه، ترجمه مرتضی رهبانی، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران، پاییز ۱۳۶۰، صفحه ۲۰۹.

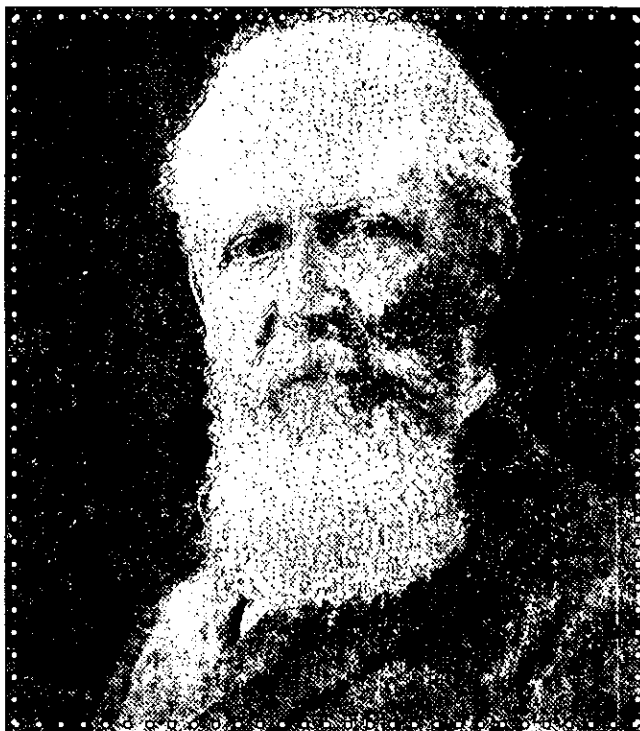
۹- دانشمندان نامی اسلام، محمود خیری، مطبوعات عطفی.

۱۰- مجله راهنمای کتاب، شماره چهارم، سال اول، ۱۳۳۷.

۱۱- دایرة المعارف فارسی مصاحب، جلد اول.

اوتو والاخ^۱

سید رضا آقاپور مقدم



خود را که دست کم در مدت پانزده سال در آنها باز نشده بود، در اختیار وی قرار داد. این اسانس‌ها شامل یک دسته از مواد به نام ترپین‌ها^۲ بودند که از مشهورترین آنها می‌توان منتول^۳ و کافور^۴ را نام برد. پژوهش‌های والاخ در این زمینه سبب شد که برخی به اهمیت آنها پی ببرند و ارزش آنها روز به روز افزون شود. در اثر بررسی و پژوهش دریافتند که ویتامین A و ترکیب‌های وابسته به آن و همچنین استروئیدهای^۵ گوناگون که ویتامین D و هورمون‌های جنسی از آن زمره به شمار می‌روند، همه وابسته به گروه ترپین‌ها هستند. والاخ در ۱۸۸۴ بررسی و پژوهش‌های دامنه‌داری را آغاز کرد که ۲۵ سال به درازا کشید و سرانجام پیروز شد. با کوشش بسیار، کشیدن رنج‌ها و دشواری‌های فراوان، ترپین‌ها را از یکدیگر جدا ساخت و ساختار شیمیایی هر یک را کشف کرد. همان‌طور که ککوله هم یادآوری کرده بود، کار بسیار دشواری بود، اما ناممکن نبود. بسیاری از ترپین‌ها بوی خوش آینده دارند، به طوری که کارهای والاخ، صنعت نو عطرسازی را بسیار گسترش داد. وی سرانجام به عنوان مدیر «موسسه شیمی» به گوتینگن بازگشت و از سال ۱۸۸۹ تا ۱۹۱۵ در آنجا زیست. در ۱۸۸۹ به جای ویکتور

این شیمی‌آلی دان آلمانی در مارس ۱۸۴۷ در شهر کونیگزبرگ^۶ زاده شد. در زادگاهش و در شهر گوتینگن^۷ درس خواند و در ۱۸۶۷ وارد دانشگاه گوتینگن شد. و لستر^۸ و هورفمان^۹ استاد‌های او بودند. در ۱۸۶۹ درجه دکترا گرفت. در ۱۸۷۰ به دانشگاه بن^{۱۰} رفت و به عنوان دستیار ککوله^{۱۱} کار کرد. والاخ مدت نوزده سال در بن ماند و در ۱۸۷۶ در آنجا به پایه استادی شیمی رسید. در ۱۸۷۹ اجازه تدریس داروسازی به وی داده شد. گرچه این رشته جزو پهنه تخصصی او نبود، اما با کوشش و علاقه وافری به کار پرداخت، این کار نو سبب شد که به اندیشه تهیه فرآورده‌های طبیعی پی برد که از نظر دارویی به آنها نیاز احساس می‌شد. همچنین این نیاز غریزه شیمیایی اش را برانگیخت تا ساختار مولکولی آنها را کشف کند. ککوله با این کار مخالف بود و می‌گفت که ترکیب شیمیایی این فرآورده‌ها پیچیده تر از آن است که بتوان عنصرهای آنها را شناخت و به ساختار شیمیایی آنها به طور دقیق پی برد. از سویی والاخ هم کسی نبود که از دشواری‌ها بهراسد و یا در برابر مانع‌ها روی برگرداند. ناگزیر، ککوله او را به حال خود واگذاشت. با وجود این چند بطری از مواد شیمیایی و اسانس‌های موجود در آزمایشگاه

می‌یر^{۱۱} به استادی دانشگاه گوتینگن پذیرفته شد و تا هنگام بازنشستگی در آنجا درس داد. به خاطر کارها و خدماتش به شیمی آلی و صنایع شیمیایی به ویژه کارهای پیشتازانه‌اش در زمینه هیدروکربن‌های حلقوی جایزه نوبل شیمی سال ۱۹۱۰ را دریافت کرد. وی پس از سال‌ها تلاش سرانجام در سن ۸۴ سالگی در فوریه سال ۱۹۳۱ در گوتینگن درگذشت.



1. Otto Wallach

۲- کونگیزبرگ (Königsberg) یا کالینبرگ در شوروی سابق بود. در آن هنگام از سرزمین‌های کشور پیشین پروس بود و پایتخت پروس شرقی به شمار می‌رفت.

3. Göttingen

۴- فریدریش ولر F. Wöhler شیمیدان آلمانی (۱۸۸۲ - ۱۸۰۰ م)

۵- آگوست ویلهلم فون هوفمان (Hofmann, A.W.) شیمیدان آلمانی (۱۸۹۲ - ۱۸۱۸ م)

6. Bonn

۷- آوگوست ککوله Kekulé.A شیمیدان آلمانی (۱۸۹۶ - ۱۸۲۹ م)

۸- ترپن‌ها (terpenes) گروهی از هیدروکربن‌های سیر نشده موجود در گیاهان.

ترپن‌ها شامل واحدهای ۲- متیل-۱، ۳- بوتادی‌ان (ایزوپرن) $H_2C=C-CH=CH_2$ CH_3

هستند. مونوترپن‌ها دارای دو واحد ایزوپرن C_5H_8 هستند، سسکویی‌ترپن (sesquiterpene) سه واحد ایزوپرن ($C_{15}H_{20}$) دارند و ...

۹- منتول (menthol) نام‌های دیگر آن هگزاهیدروتیمول، پارامانتان-۳-آل؛ $C_{10}H_{16}O$ جامد سفید رنگی است که در الکل محلول است. از گونه‌های نعنای به دست می‌آید و کاربرد دارویی دارد.

۱۰- کافور (camphor)، $C_{10}H_{16}O$ ماده‌ای بلوری به رنگ سفید یا بی‌رنگ با بویی مشخص است، در $180^\circ C$ ذوب می‌شود و در $204^\circ C$ می‌جوشد. در دمای اتاق فرازش می‌یابد. کافور در آب حل نمی‌شود، اما در حلال‌های آلی حل می‌شود. کافور را از چوب درخت کافور و نیز از عرق تربانتین تهیه می‌کنند و کاربرد دارویی دارد.

۱۱- استروئید (steroid) ماده آلی پیچیده‌ای با منشاء گیاهی یا جانوری است. استروئیدها شامل اسیدهای صفراوی، استرول‌ها، بسیاری از هورمون‌های مهم مثل هورمون‌های جنسی و هورمون‌های کورتیکول آدرنال (فوق کلیوی) هستند. استروئیدها برای فعال‌سازی جانداران و اندامگان (ارگانسیم‌ها) مهم‌اند و به عنوان دارو نیز، کاربرد دارند. بسیاری از استروئیدهای سنتزی هم ساخته شده‌اند که برخی از آنها به عنوان دارو کاربرد دارد.

۱۲- ویکتور می‌یر (Meyer, V.) شیمیدان آلمانی (۱۸۹۷ - ۱۸۴۸ م)



۱- فرهنگ شیمی دبیرستانی، عیسی‌یاوری، افسانه‌صدری، انتشارات فرهنگیان، ۱۳۷۷.

۲- دایرةالمعارف شیمیدانان جهان، سیدرضا آقاپور مقدم، انتشارات نشر کتاب، ۱۳۶۵.

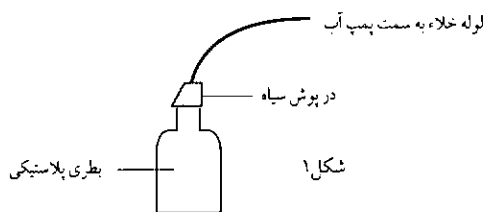
3. Grand Larousse encyclopedique(10).

یک هود ساده و شفاف بسازید!

مریم شمسی پور*

در فعالیت های آزمایشگاهی از واکنش فلز مس با نیتریک اسید یا برای بررسی چرخه مس یا برای نمایش یک واکنش شیمیایی استفاده می شود. طی این واکنش گاز سمی NO_2 به وجود می آید و به این علت باید این آزمایش را در زیر هود انجام داد. این در حالی است که بیشتر معلمان دبیرستان ها برای این منظور هودی کارا در اختیار ندارند. جایگزینی برای این هود قیف وارونه ای است که با یک لوله ویژه خلاء به یک پمپ آبی متصل شده است. قیف یاد شده را وارونه می کنند و بر روی بشری که واکنش در آن انجام می گیرد قرار می دهند تا به این وسیله گاز تولید شده جمع آوری شود. تجربه نشان می دهد که در این صورت باز هم مقداری NO_2 در اتاق پخش می شود، به ویژه هنگامی که دانش آموزان قیف را با دقت کافی در جای خود قرار نداده باشند.

یک جایگزین ارزان قیمت دستگاهی است که به صورت زیر ساخته می شود (شکل ۱ را نگاه کنید). یک بطری دو لیتری نوشابه خانواده را از کمی بالاتر از ته آن ببرید. بطری باید طوری بریده شود که بر روی میز آزمایشگاه کاملاً هم تراز قرار گیرد. لوله ویژه خلاء با طول مناسب تهیه کنید. آن را در دهانه بطری قرار دهید و با کمک نوار چسب مشکی محکم ببندید. سر دیگر لوله ویژه خلاء را به پمپ آب وصل کنید. بشر یا بالونی که در آن آزمایش انجام می شود به آسانی در درون بطری قرار می گیرد و برای ایمنی بیشتر می توان بطری را از طریق دهانه اش به کمک یک گیره به یک پایه فلزی متصل کرد. برای ایجاد محیطی بسته تر می توان بشر و بطری پلاستیکی را بر روی تشتکی پر از ماسه نرم قرار داد و بطری را در ماسه فرو برد. یکی از خوبی های دیگر این دستگاه شفاف بودن بطری پلاستیکی است که برای دانش آموزان امکان دیدن تشکیل گاز را از همه طرف فراهم می کند.



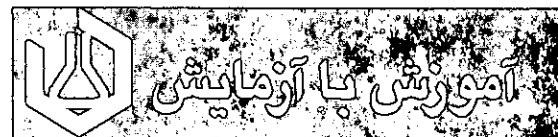
دو نکته ایمنی در مورد استفاده از این دستگاه وجود دارد. نخست آن که از این دستگاه تنها در آزمایش هایی باید استفاده کرد که در آنها گازهایی تولید می شوند که در آب انحلال پذیری زیادی دارند یا با آن واکنش می دهند. اگر گازی در آب هیچ گونه انحلال پذیری نداشته باشد، در این صورت دستگاه یاد شده به طور مکانیکی گازهای تولید شده را از طریق پمپ خلاء به وان دستشویی و از آنجا به فضای آزمایشگاه وارد می کند. دوم آن که به خاطر آتش گیر بودن بطری پلاستیکی از این دستگاه نمی توان برای واکنش های بسیار گرماده یا واکنش هایی استفاده کرد که بر روی چراغ بونزن انجام می گیرند.



* دبیر شیمی دبیرستان های شهر کرد

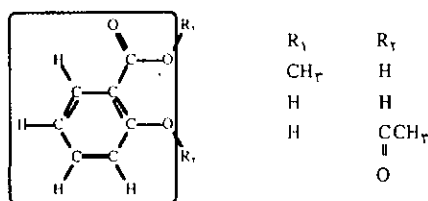


Fredericks, J. J. Chem. Educ. 1998, 75, 1999.



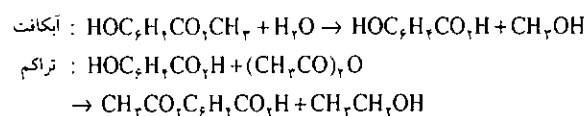
تولید آسپیرین در آزمایشگاه

است. این مثال همچنین تمرینی برای شناسایی ساختار مولکولی فراهم می‌کند. زیرا طی مراحل مختلف واکنش گروه‌های پیرامون یک هسته مشترک مرکزی در ماده خام اولیه در محصول واسطه و فرآورده نهایی تغییر می‌کند. (شکل ۱)



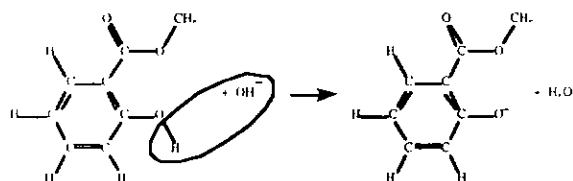
شکل ۱ هسته مشترک ساختاری روغن ویتروگرین، سالیسیلیک اسید و آسپیرین

اگر از دیدگاهی دیگر به این واکنش‌ها نگاه کنیم این مثال دو نوع از مهم‌ترین واکنش‌های شیمیایی را خاطر نشان می‌کند. این دو واکنش عبارتند از: آبکافت و تراکم.



همان گونه که در زیر نشان داده شده است، واکنش آبکافت در چند مرحله روی می‌دهد و شامل پروتون زدایی، پروتون دار شدن و شکسته شدن یک پیوند C-O است. این واکنش‌ها نمونه‌هایی از واکنش انتقال پروتون برونستد و لوری هستند که دسته عمده دیگری از واکنش‌های شیمیایی را نیز در برمی‌گیرند. تغییرات ساختاری انجام شده طی سنتز با تغییرهای ماکروسکوپی قابل مشاهده‌ای در مواد تولید شده، همراه است. افزودن محلول آبی یک باز به روغن شربت مانند و معطر ویتروگرین جامدی سفید رنگ و بی بو تولید می‌کند، شکل ۲ را نگاه کنید.

۱- پروتون زدایی روغن ویتروگرین



در سال‌های اخیر مثال‌ها و آزمایش‌هایی از مبحث شیمی آلی به صورت گسترده وارد درس شیمی عمومی سال اول دانشگاه شده است. انجمن شیمی آمریکا به مؤسسه‌های آموزشی سفارش کرده است تا مفاهیم زیست‌شناختی بیشتری را به صورت تلفیقی در درس شیمی عمومی مقدماتی بگنجانند. در پی پذیرش این سفارش دست کم در دو کتاب شیمی عمومی موجود از مثال‌های شیمی آلی استفاده شد، برخی از دانشگاه‌ها نیز شیمی آلی را خیلی پیش‌تر در درس مقدماتی قرار داده‌اند.

طی چند سال اخیر در دانشگاه ایالتی کالیفرنیا درس آزمایشگاه شیمی عمومی که در ترم اول ارائه می‌شود، از نو طراحی شده است. در طراحی دوباره این آزمایش‌ها چند جزء آلی نیز به آن اضافه شد تا دانشجویان را با ارایه نمونه‌های روشن‌تری از انواع گوناگون فعالیت‌هایی که شیمیدان‌ها با آنها درگیر هستند، آماده‌تر کنند. فعالیت‌هایی چون مشاهده کردن، سنتز، اندازه‌گیری‌های کمی، ساختن وسایل آزمایشگاهی و تجزیه شیمیایی.

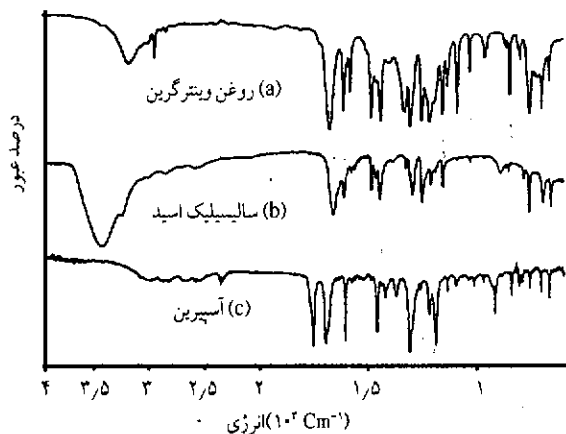
در طول ترم اول و در آغاز ترم دوم، دانشجویان درس شیمی عمومی دو جسم آلی (آسپیرین و متیل نارنجی) و دو جسم معدنی (زاج و پتاسیم فرواکسالات) را در آزمایشگاه می‌سازند. در این مقاله نخستین آزمایش از میان آزمایش‌های سنتز آلی شرح داده می‌شود که شامل سنتز آسپیرین، خالص‌سازی و شناسایی ساختار آن با روش طیف‌سنجی است.

آسپیرین (استیل سالیسیلیک اسید) نامی است که به عنوان مسکن درد برای همه دانشجویان آشنا است. سنتز آسپیرین از روغن ویتروگرین^۱ نمونه‌ای از متداول‌ترین، سودمندترین و افتخارآمیزترین فعالیت‌های شیمیدانان است، زیرا طی آن یک ماده طبیعی به ماده‌ای با ارزش درمانی بسیار بالا تبدیل می‌شود. اجرای این مثال برای دانشجویان تازه کار به اندازه کافی ساده و قابل درک است. شایان گفتن است که این آسانی هرگز قابل تعمیم به صنایع دارویی نیست که از داروهای آرام‌بخش و آنتی‌بیوتیک‌ها گرفته تا داروهای که برای درمان سرطان، بیماری‌های قلبی و ایدز که احتمالاً در آینده به کار خواهند رفت و هنوز شناخته نشده‌اند را در برمی‌گیرد.

منطق کار

تبدیل دو مرحله‌ای روغن ویتروگرین (متیل ۲-هیدروکسی بنزوات یا متیل سالیسیلات) به سالیسیلیک اسید، و سپس به آسپیرین، یکی از ابتدایی‌ترین مثال‌های سنتزهای چند مرحله‌ای

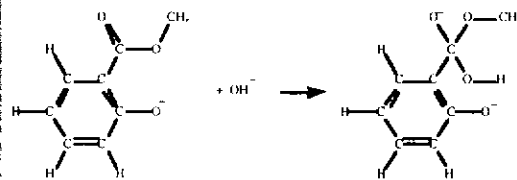
واقعی مطابقت داشته باشد. در خلال مرحله ای که از عملیات شناسایی استفاده می شود روش های پیچیده ای به کار می رود که بحث درباره آنها خارج از اهداف این مقاله است، اما تنها استفاده از دستگاه FT-IR می تواند برای خوانندگان این مقاله سودمند باشد. دستگاه FT-IR به راحتی می تواند مشخصات مربوط به اسپیرین و مواد دیگر شبیه به آن را تعیین کند. با استفاده از این دستگاه نه تنها دانش آموزان و دانشجویان به تغییر مواد خود در طول آزمایش آگاهی پیدا می کنند و می توانند تغییرات این مواد را در تغییرات طول موج های عبور آنها مشاهده کنند، بلکه با یکی از متداول ترین دستگاه های رایج در آزمایشگاه های شیمی عمومی نیز آشنا شوند. سه ماده مهمی که در طول این واکنش وجود داشتند (روغن وینترگرین، سالیسیلیک اسید، اسپیرین) متناسب با ساختار خود طول موج های مختلفی را جذب می کنند و برای نمونه ارتعاش های پیوند C-H در مواد آروماتیک از حدود ۶۰۰ تا 800 cm^{-1} تغییر می کند که با ارتعاش های بنیان های OH، CO_2 و CO_2H تفاوت های اساسی دارد. اگر چه هنگامی که روغن وینترگرین یا سالیسیلیک اسید با FT-IR مورد بررسی قرار می گیرند و هر دوی آنها دارای نوار جذبی یکسانی برای گروه $\text{C}=\text{O}$ با نوار ارتعاشی در 1700 cm^{-1} هستند، اما اسپیرین دارای دو نوار جذبی جداگانه برای گروه OH است که ارتعاش های آن از 3000 تا 3500 cm^{-1} تغییر می کند.



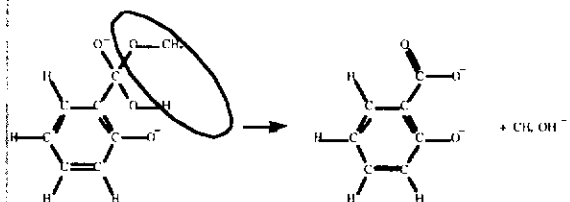
روش کار

آنچه که در اینجا آمده است خلاصه روش کاری است که به دانشجویان ارایه می شود و شامل مجموعه راهنمایی هایی است که شاید یک دانشجوی معمولی با آنها آشنا نباشد. ترازوی یک کفه ای برای همه توزین ها به اندازه کافی درست است و استوانه های مدرج

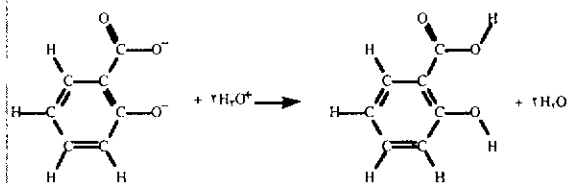
۲- حمله آتیون هیدروکسید



۳- حذف متانول



۴- پروتون دار شدن دی آتیون



شکل ۲ ساز و کار واکنش تبدیل روغن وینترگرین به سالیسیلیک اسید.

این جامد سفید رنگ بر اثر گرم شدن وارد واکنش شده، محلولی به وجود می آورد که اگر این محلول را اسیدی کنیم جامد سفید رنگ دیگری ته نشین خواهد شد. اگر مخلوط این ماده با استیک انیدرید مایع را گرم کنیم سالیسیلیک اسید واکنش کرده حل می شود. با رقیق کردن این محلول با آب و سپس سرد کردن آن، اسپیرین، ماده سفید رنگ دیگری، ته نشین می شود. مراحل تهیه همواره باید با مراحل جداسازی و خالص سازی همراه باشد. هر دو ماده - سالیسیلیک اسید و اسپیرین - در آب حل نمی شوند و انحلال پذیری آنها کم است. این مسأله باعث می شود تا مراحل یاد شده برای دانش آموزان ساده تر انجام گیرند. مراحل جداسازی آنها با استفاده از یک پمپ خلاء و توسط قیف بوخنر انجام می شود و مراحل خالص سازی به این ترتیب انجام می گیرد که ابتدا ماده را در آب حل می کنند و گرما می دهند. سپس دوباره آن را سرد می کنند تا اسپیرین رسوب کند. مراحل تولید و ساخت ماده هنگامی می تواند یک موفقیت به شمار آید که ویژگی های فرآورده ها با ویژگی های محصول

صحت کافی برای اندازه گیری حجم ها دارند. وسایل شیشه ای باید با آب مقطر شسته شوند و نیاز به خشک کردن ندارند مگر در متن دستور کار توضیح داده شده باشد. همان گونه که ذکر شد مراحل جداسازی با استفاده از روش صاف کردن با مکش در دمای پایین انجام می شود. دستگاه مورد نیاز این صافی مکش یک قیف بوختر است. ماده ای که در نخستین مرحله تولید از محصول جداسازی می شود یک ماده اسیدی است و باید مطابق دستور دور ریختن مواد اسیدی دور ریخته شود. باید از ریختن مستقیم آن در فاضلاب آزمایشگاه پرهیز کرد، اما مواد دیگر را می توان دور ریخت.

تبدیل روغن وینتر گرین به سالیسیلیک اسید

حدود ۴۷۰/۲ mL از روغن اولیه را در یک بشر ۲۵۰ mL تمیز و خشک بریزید و آن را دوباره وزن کنید. همراه با به هم زدن حدود ۴۰ mL محلول NaOH ۶ مولار به آن بیفزایید. بشر را به آرامی گرم کنید و همزمان هم بزنید. حرکت را ملایم کنید تا محتویات بشر به بیرون پرتاب نشود. حدود ۱۵ دقیقه آن را در همین حالت نگه دارید. در طول عملیات گرم کردن همه مواد جامدی را که به جداریه بشر چسبیده اند با مقداری آب مقطر بشویید، بشر را درون یک حمام یخ بگذارید تا زمانی که بتوان آن را به راحتی در دست گرفت. بی آن که بشر را تکان دهید، با چرخش آرام آن ۵۰ mL سولفوریک اسید ۸ مولار به بشر بیفزایید. پس از آن که دوباره بشر را در حمام یخ گذاشتید مدتی صبر کنید تا ماده جامد تشکیل شود. سپس این ماده سفید رنگ را جدا کنید. جداریه ظرف را با آب مقطر بشویید و برای حدود ۱۰ دقیقه مکش با خرطوم آبی را ادامه دهید.

ماده جامد به دست آمده را به یک بشر ۲۵۰ mL منتقل کنید و حدود ۱۰۰ mL آب مقطر به آن بیفزایید. به آرامی بشر را گرم کنید تا جسم جامد حل شود. سپس بگذارید بشر سرد شود. پس از مدتی آن را در حمام یخ بگذارید تا کاملاً سرد شود. محلول را جدا کنید و دیواره های بشر را با حدود ۵۰ mL آب مقطر بشویید و آن را روی رسوب بریزید و مکش را برای حدود ۱۵ دقیقه دیگر ادامه دهید. ماده یاد شده را روی یک شیشه ساعت پهن کنید و یک کاغذ صافی روی آن بگذارید و یک شبانه روز صبر کنید تا کاملاً خشک شود.

تبدیل سالیسیلیک اسید به آسپیرین

حدود ۱/۴ g سالیسیلیک اسید بکشید و آن را در یک ارلن تمیز و خشک ۱۲۵ mL بریزید. به آن ۳ mL استیک انیدرید بیفزایید (توجه: این ماده سمی و اشک آور است حتماً هواکش را روشن کنید) سپس ۵ قطره H_3PO_4 غلیظ به آن اضافه کنید. این ارلن را در یک بشر ۸۰۰ mL که ۲۵۰ mL آن از آب پر شده است، شناور کنید. بشر را گرم کنید تا دمای آن به $85^{\circ}C$ برسد. دمای بشر را تا ۵ دقیقه $90-85^{\circ}C$ نگه دارید. (از جوشاندن محتویات داخل بشر پرهیز کنید.) پس از ۵ دقیقه به گرم کردن پایان دهید و با استفاده از یک

پیپت ۲ قطره آب مقطر درون ظرف بریزید (مراقب بخارهای اسید باشید). هنگامی که بشر کاملاً سرد شد به کمک یک حوله یا دستمال آن را از روی چراغ بلند کنید. درپوش پلاستیکی را بردارید و ۲۰۰ mL آب مقطر به آن بیفزایید و بگذارید تا دمای آن به دمای اتاق برسد و بلورها ظاهر شوند. سپس ۱۰ mL آب مقطر به آن بیفزایید و به آرامی بچرخانید و ظرف را در حمام یخ بگذارید. پس از سرد شدن ظرف، محصول را جدا کنید. ظرف را با ۱۵ mL آب مقطر بشویید و آن را روی رسوب بریزید. مکش با خرطوم آبی را حدود ۱۰ دقیقه ادامه دهید.

جسم جامد را در یک بشر ۵۰ mL بریزید و وزن کنید. حدود ۱۰ mL آب مقطر به ازای هر گرم از جسم جامد به بشر بیفزایید. با تکان آرام بشر را گرم کنید تا جسم جامد حل شود. سپس بشر را در یک حمام یخ بگذارید و آن را سرد کنید. رسوب تشکیل شده را جدا کنید و برای ۱۰ دقیقه مکش را ادامه دهید. جامد را به یک بشر ۵۰ mL منتقل کنید و دمای آن را به حدود $80^{\circ}C$ برسانید (آسپیرین در $100^{\circ}C$ ذوب می شود و ساختار آن تغییر می کند). برای یک ساعت بشر را در این حال نگه دارید. سپس جسم جامد را جدا کرده، وزن کنید.

تعیین مشخصات ماده با استفاده از پرتوی فرو سرخ

به روش زیر محلول هایی جداگانه از آسپیرین و سالیسیلیک اسید تهیه کنید:

۱ mL اتیل استات در یک بشر بریزید و کمی از جسم جامد به آن بیفزایید. بشر را تکان دهید تا جسم جامد حل شود. با استفاده از پیپت پاستور ۴-۵ قطره از این محلول را در ظرفی بریزید و بگذارید محلول بخار شود. این ظرف یا شیشه ساعتی را که محلول روی آن ریخته شده، در برابر دهانه دستگاه FT-IR بگیرید. از طیف های بخارها عکس گرفته، از آن عکس کپی بگیرید. ظرف را ۳ یا ۴ مرتبه با اتیل استات بشویید و اندکی تکان دهید. سپس به کمک یک دستمال تمیز آن را پاک کنید. در گزارش کار خود یک بند را به این بخش اختصاص دهید: روش کار، داده ها و نتیجه ها و همچنین شرح کار و بحث و گفتگو در مورد آنها. در بخش روش و شرح کار توضیح دهید که چه کارهایی انجام داده اید و چه دیده اید. داده ها و نتیجه ها نیز باید در آن درج شوند. بازده نظری و بازدهی که خود به دست آورده اید را ثبت کنید و توضیح دهید چرا این دو بازده با هم تفاوت دارند. همچنین طیف فرو سرخ روغن وینتر گرین را با طیف دو ماده دیگر یعنی سالیسیلیک اسید و آسپیرین مقایسه کنید و نوارهای جذبی ویژه هر فرآورده را مشخص کنید.



این مقاله توسط آقای دکتر علی سیدی اصفهانی بازنویسی شده است. E. wintergreen*

▲ در کشور ما به این گیاه امرودی گفته می شود و روغن امرودی را از برگ این گیاه می گیرند.



Olmsted, J. J. Chem. Educ. 1998, 75, 1261.

مقدمه

آزمایش شیشه‌آبی شامل کاهش آبی متیلن^۱ در محلولی قلیایی به وسیله گلوکوز است. این محلول با گذشت زمان بی‌رنگ می‌شود که نشانه کاهش رنگ بر اثر اکسایش آبی متیلن به وسیله گلوکوز است. در پی تکان دادن ظرف، آبی متیلن با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود و دوباره رنگ آبی ظاهر می‌شود. این آزمایش خیلی سرگرم‌کننده است و در نوشتارهای آموزشی علمی به عنوان یک آزمایش مقدماتی در بحث سینتیک شیمیایی مورد استفاده قرار گرفته است.

ما دریافته‌ایم هنگامی که محلول دارای NaOH و گلوکوز و رنگ یاد شده را در یک شیشه ساعت بریزیم الگوی ویژه‌ای دیده می‌شود. برای نمایش در کلاس، شیشه ساعت را می‌توان بر روی صفحه آورده قرار داد.

مواد و وسایل مورد نیاز

۱- شیشه ساعت

۲- محلول‌های زیر:

سودیک مولار (NaOH)، گلوکوز ۰/۵ مولار (یا گالاکتوز، زایلوز، آرایینوز یا مانوز) رنگینه^۲ (۱۰^{-۳} مولار آبی متیلن یا آبی تولویدین^۲).

روش کار

۵ mL از سودیک مولار را با ۱/۶ mL گلوکوز ۰/۵ مولار و ۰/۵ mL از رنگینه^۲ ۱۰^{-۳} مولار و ۲/۹ mL آب را مخلوط کرده، در شیشه ساعت بریزید تا ارتفاع به ۲ mL یا بیشتر برسد. برای ۲-۴ دقیقه رنگ آبی باقی می‌ماند؛ سپس ناحیه‌های کوچک بی‌رنگی پدیدار می‌شوند، رشد می‌یابند و ساختار نقشدار^۳ به وجود می‌آورند. اگر شیشه ساعت را با یک درپوش شیشه‌ای بپوشانیم و از در معرض هوا قرار گرفتن آن جلوگیری کنیم، هیچ طرحی در مخلوط واکنش دیده نمی‌شود. به هم زدن مایع درون شیشه ساعت رنگ آبی یکنواختی تولید می‌کند. با گذشت زمان، در عرض چند دقیقه، مایع آبی طرح اولیه خود را بازمی‌یابد. این کار را بارها می‌توان تکرار کرد. این طرح خیلی زود و گذراست زیرا سیستم به طرف تعادل ترمودینامیکی می‌رود. این طرح پس از ۲-۳ ساعت با تشکیل رنگ بنفش یکنواختی ناپدید می‌شود. با افزودن معرف‌هایی مانند فنول فتالین تغییر رنگ جالب تری مشاهده می‌شود.



* دیرشیمی ناحیه ۲ کرج

1. methylene blue 2. toluidine blue



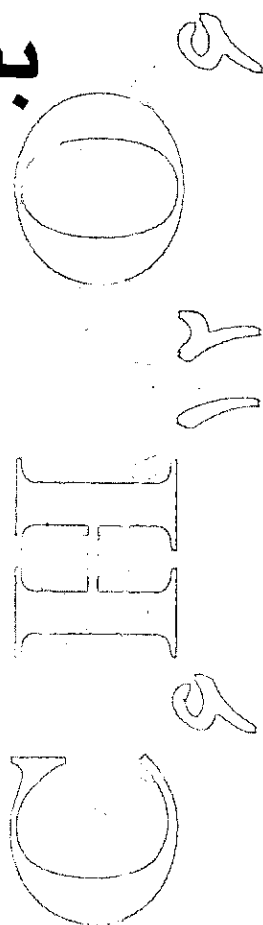
Adamčíkova', L.; Ševčík, P. J. Chem. Educ. 1998, 75, 1580.

آزمایش

بطری آبی

زهرا ارزانی*

HEI
O
B
Z





تجزیه هیدروژن پراکسید در مقیاس کوچک^۱

زهر اعلیوستی*

آغاز سخن

سرعت واکنش های شیمیایی و عواملی که بر آنها تأثیر می گذارند، بحث های مهمی در درس شیمی عمومی هستند. آزمایش های زیادی تأثیر عواملی چون غلظت، دما و کاتالیزگر را به طور کیفی بر سرعت واکنش های شیمیایی نشان می دهد. اما به دست آوردن اطلاعات کمی در آزمایشگاه شیمی عمومی دشوار است.

بررسی مستقیم غلظت یک واکنش دهنده یا فرآورده بر حسب زمان تجربه ای رضایت بخش، اما غالباً کاری بسیار دشوار است. روش های فیزیکی غیر مستقیم که به راحتی قابل کاربرد هستند در درس های سال های بالاتر معرفی می شوند و تنها دستگاه های محدودی برای آموزش درس های مقدماتی در دسترس قرار دارد. واکنش ساعت یودی^۲ که شامل اکسید شدن یون یدید به وسیله یون های پراکسی دی سولفات یا هیدروژن پراکسید است، آزمایشی پرطرفدار است. اما اشکال کار در این است که در این آزمایش مواد شیمیایی زیادی مصرف یا دستکاری می شود. به علاوه پیچیدگی واکنش و تجزیه و تحلیل داده های مورد نیاز برای این کار ممکن است دانش آموزان را دچار اشتباه کند.

در این جا واکنشی را گزارش کرده ایم که می توان به کمک آن به طور مستقیم و سریع، سرعت تشکیل حباب های اکسیژن را مطابق واکنش زیر اندازه گیری کرد.



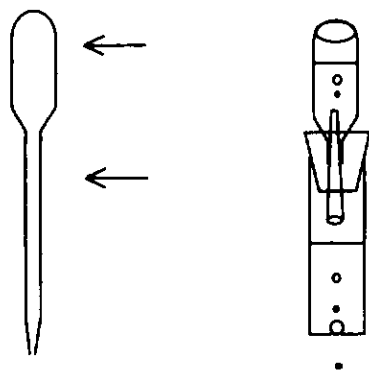
هزینه مواد شیمیایی بسیار کم است و هیچ گونه مشکلی برای دور ریختن آنها وجود ندارد. تکه ای از سنگ پیرو لوزیت^۳ که به عنوان کاتالیزگر به کار می رود پس از اجرای واکنش بازگردانده می شود.

آزمایش

این آزمایش ابتدا به عنوان یک آزمایش در مقیاس ریز^۴ گزارش شد که تنها به یک پلیست ۲۴^۵ خانه ای، یک پیست مدرج، ۲ mL هیدروژن پراکسید، تکه ای از سنگ پیرو لوزیت و یک درپوش پلاستیکی سوراخ دار نیاز داشت. دشواری های متعددی برای انجام این واکنش در مقیاس ریز وجود دارد. نخست آن که درصد زیادی از مقدار اسدک H_2O_2 مورد نیاز طی زمان لازم برای جمع آوری

داده ها تجزیه می شود، به طوری که داده های خوبی برای سرعت اولیه واکنش نمی توان به دست آورد. دوم آن که میزان گرمای آزاد شده آنقدر هست که بتواند دمای محلول های غلیظ H_2O_2 را تا چند درجه گرم کند. ما این آزمایش را به گونه ای بهبود بخشیده ایم که می توان آن را در مقیاس کوچک انجام داد، بسیاری از مشکلات را برطرف کرد و نتایج بسیار تکثیر پذیری^۶ به دست آورد. محلول اصلی H_2O_2 مورد نیاز از هیدروژن پراکسید ۳٪ تجاری که از داروخانه ها قابل خریداری است، تهیه می شود. نتایج مشابهی از H_2O_2 آزمایشگاهی با غلظت ۳٪ به دست می آید، به شرطی که محلول یاد شده تا غلظت ۳٪ رقیق شود.

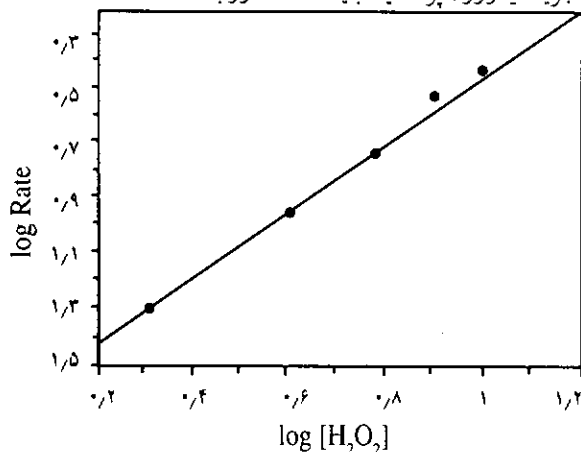
دستگاه مورد نیاز برای اجرای این آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. یک پیست حبابدار مدرج ۲ mL از دو طرف و مطابق شکل از محل های نشان داده شده با پیکان بریده می شود. نوک یک میکرو پیست را به درون سرپوش پلاستیکی یک سوراخ دار، آن چنان که در نمای سمت راست شکل ۱ دیده می شود، وارد کنید. حباب های رها شده از نوک میکرو پیست فرصت کافی برای اندازه گیری حجم گاز خروجی را فراهم می کند و این امکان را به وجود می آورد تا بتوان در آزمایش از غلظت های کم هیدروژن پراکسید نیز استفاده کرد.



شکل ۱ - یک پیست حبابدار که دو پیکان جاهایی را که از آنجا پیست بریده می شود، نشان می دهد. قطعه بریده شده در بالای نوک میکرو پیست درون سرپوش پلاستیکی فرو می رود. هنگامی که حباب پیست باد شده پر از آب می شود می توان تشکیل حباب های گاز اکسیژن را مشاهده کرد.

حباب پیست محکم در بالای نوک لوله چفت می شود و سرپوش

این واکنش $E_a = 35714 \text{ kJ}$ محاسبه شد. یک نمودار نمونه از لگاریتم سرعت در برابر $\log [H_2O_2]$ در شکل ۲ نشان داده شده است و به خاطر پیچیدگی اثر کاتالیزگری ناهمگن، یک نمودار مرتبه واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید نباید شگفت آور باشد.



شکل ۲ - نمودار لگاریتم سرعت هیدروژن پراکسید در برابر لگاریتم غلظت.

شیب این نمودار خطی، مرتبه واکنش را مشخص می کند.

اجرای این آزمایش با کانی هایی چون سیلوملان^۱، منگانیت^۲ و گروتیت^۳ به عنوان کاتالیزگر داده هایی تکثیرپذیر می دهد. افزون بر این، از فلز منگنز که پوششی از MnO_2 دارد نیز می توان استفاده کرد و یک تجزیه کاتالیز شده سریع هیدروژن پراکسید را با یک سلول خشک شکافته شده مشاهده کرد. نتایج ما از این جهت به ویژه رضایت بخش است که اغلب به دست آوردن سرعت تجزیه تکثیرپذیر با کاتالیزگرهای ناهمگن دشوار است.

به نظر می رسد که تجزیه هیدروژن پراکسید با توانایی آن به عنوان یک عامل اکسنده و کاهنده رابطه دارد، دیدگاهی که مطالعه سازوکار کاتالیزگری منگنز که اکسایش و کاهش پایایی است، آن را بیشتر تأیید می کند.

در نوشتارها گزارش شده است که فعالیت کاتالیزگری منگنز هنگامی که در حالت اکسایش بین +۳ و +۴ است، بیشترین مقدار را دارد و چرخه اکسایش - کاهش آن شامل گونه های MnO_2 و MnO_3 است. شایان توجه است که فرمول منگنز دی اکسیدی که از کاهش MnO_2 در محلول های خنثی به دست می آید، به ندرت با فرمول MnO_2 انطباق کامل دارد.



دبیر شیمی دبیرستان های شهرکرد

1. small-scale
2. iodine clock
3. pyrolusite
4. microscale
5. 24-well plate
6. reproducible
7. bubbel per second
8. psilomelane $[BaMn_2O_7(OH)_2]$
9. manganite $[MnO(OH)]$
10. groutite $[HMnO_2]$



Zipp, A. P.; Ragsdale, R. O.; Vanderhooft, J. C. *J. Chem. Educ.* **1998**, *75*, 215.

پلاستیکی در دهانه بطری شیشه ای ۲۰ mL ویژه واکنش قرار می گیرد. سطح آب در همه آزمایش ها یکسان است، به طوری که حباب ها هر بار با فشار یکسانی روبه رو باشند (برای تشکیل حباب هایی با حجم دو برابر فشار بسیار زیادی نیاز است).

در بررسی مقدماتی سرعت تجزیه H_2O_2 از تکه ای پیرولوزیت به جرم ۰/۵ تا ۱/۵ گرم استفاده می شود. غبار روی سنگ معدن را با شستشوی آن در آب پاک کنید. این سنگ را نباید با انگشت بگیرید. برای این کار تکه یاد شده را با پنس بگیرید و در آب فرو کنید. سپس آن را با یک حوله کاغذی خشک کنید. ۲ mL از محلول ۳٪ هیدروژن پراکسید را درون ظرف واکنش بریزید و کاتالیزگر را به کمک پنس به درون همان ظرف بیندازید. ضروری است که محلول اصلی با سرعت نزدیک به ۲ حباب اکسیژن در ثانیه $(2b/s)$ یا کمتر از آن تجزیه شود. به این دلیل (داشتن سرعت تجزیه مناسب) ممکن است ناچار شوید از تکه ای پیرولوزیت با اندازه متفاوت استفاده کنید. از نمونه غلظت متفاوت برای به دست آوردن مرتبه واکنش تجزیه H_2O_2 استفاده می شود. برای ثابت ماندن دما در طول آزمایش، ۱۰ mL محلول موجود در ظرف واکنش همراه با ظرف در یک لیوان یکبار مصرف که درون یک بشر ۲۵۰ mL گذاشته شده است، قرار می گیرد. در لیوان یکبار مصرف یاد شده مقداری آب افزوده می شود تا سطح آب در بالای سطح محلول موجود در ظرف واکنش قرار گیرد. پس از به تعادل رسیدن سیستم، کاتالیزگر اضافه می شود و اندازه گیری پس از حدود یک دقیقه آغاز می شود. (محلول H_2O_2 باید به درون کاتالیزگر نفوذ کند).

محاسبه ها

مرتبه واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را به وسیله روش نموداری معین می کنند.

$$\text{Rate} = k[H_2O_2]^m \quad (\text{بر حسب تعداد حباب های اکسیژن در ثانیه})$$

با گرفتن لگاریتم از دو طرف معادله داریم:

$$\log \text{Rate} = m \log [H_2O_2] + \log k$$

بنابراین شیب (m) نمودار لگاریتم سرعت در برابر $\log [H_2O_2]$ ، برابر با مرتبه واکنش است. به این روش دانش آموزان مرتبه این واکنش را تا حداکثر ۰/۱ واحد اندازه گیری می کنند. اثر دما بر سرعت واکنش را با استفاده از غلظت معین و ثابتی از H_2O_2 و اضافه کردن آب گرم، آب با دمای اتاق، آب سرد و یخ به درون لیوان یکبار مصرف به ۴ دمای متفاوت دست می یابید. با رسم کردن لگاریتم نپری سرعت در برابر $\frac{1}{T}$ ، شیب خط برابر با $-\frac{E_a}{R}$ خواهد بود که در آن $R = 8.31 \frac{\text{kJ}}{\text{mol.K}}$ است. دانش آموزان انرژی فعالسازی را روی نمودار خود به دست می آورند. هنگامی که این واکنش توسط ۲۴۰ گروه دو نفری از دانش آموزان انجام شد مرتبه واکنش در محدوده ۱/۱۶۰/۲ به دست آمد. انرژی فعالسازی برای

سواد علمی

(مفهوم و گستره آن)

مرتضی خلخالی

* اگر قرار باشد همه دانش آموزان امروز در جامعه فردا فعالانه شرکت کنند و کارآمد باشند، باید از سواد علمی برخوردار باشند.

* «ما باید طوری درس بدهیم که شاگردان ما سواد علمی پیدا کنند.» هنگامی که معلمان و مسئولان، اینجا و آنجا، چنین بیاناتی را اظهار می دارند، باید پرسید که منظور واقعی آنها از سواد علمی چیست؟ از این مهم تر، باید جویا شد که برداشت یک معلم از سواد علمی چیست؟

سواد علمی ماهیتی پیچیده و پویا دارد و نمی توان آن را به سادگی تعریف کرد. درضمن نمی توان آن را به طور کامل شناخت و تجربه کرد. با این وجود، نهضت آموزش علوم که امروزه مورد توجه جهانیان است، سواد علمی را به عنوان یک هدف محوری در نظر می گیرد. چنانچه معلمان در صدد باشند که به دانش آموزان برای رسیدن به سواد علمی «واقعی» کمک کنند، نخست باید خود روی تعریف نسبتاً روشنی از سواد علمی به توافق برسند و درک مشترکی از ماهیت آن به دست آورند.

محتوا، معنا و مقاصد مربوط به سواد علمی طی سال های گذشته، به موازات گسترش روزافزون علوم گوناگون و افزایش نقش و اهمیت آنها در زندگی فردی و اجتماعی، دچار تحول بزرگی شده است. گزارش های تحلیلی اخیر برخی پروژه های جدید آموزش علوم مانند «طرح آموزش علوم برای همه شهروندان آمریکایی»، «همچنین گزارش «استانداردهای ملی آموزش علوم» به بهترین وجه، مفهوم امروزی و معنای سواد علمی را می رسانند.



سطوح سواد علمی در راستای یک پیوستار^۶

سواد علمی شامل زنجیره‌ای از دانستی‌ها و توانایی‌هایی است که به مردم امکان می‌دهد تا نقش خود را بر حسب سلسله‌مراتب متفاوتی نسبت به دنیای علم - محور امروزی ایفا کنند و به آن واکنش نشان دهند. بی‌تردید کودکی که هرگز به مدرسه نرفته، در تمامی قلمروهای علمی نسبت به کودک مدرسه‌رفته، در سطح پایین‌تری واکنش نشان می‌دهد. افزون بر این، سواد یک شخص در برخی قلمروهای علمی ممکن است بیش از قلمروهای دیگر باشد. (این خود نمودی از بُعد دوم سواد علمی است که در محبت بعدی بررسی خواهد شد). گرچه ما درجات مختلف دانستی‌ها را در قالب سطوح متفاوت توصیف می‌کنیم، این دانستی‌ها به‌طور طبیعی یک پیوستار مداوم را تشکیل می‌دهند و به صورت سطوح گسسته از یکدیگر نمودی ندارند.

برای آشنایی بیشتر با این طبقه‌بندی مهم، معلمان به عنوان مثال، می‌توانند با استفاده از شکل ۱، هم خود و هم دانش‌آموزان خود را در سطوحی متناسب با دانستی‌های خود درباره DNA قرار دهند، آنگاه و پس از مشخص کردن این سطوح، به شکل ۲ رجوع کنند تا شاهد یک توصیف و تعریف جامع‌تر و کلی‌تری برای هر یک از ۷ سطحی برسند که در راستای یک پیوستار علمی قرار دارند.

شکل ۱

آشنایی با برخی ابعاد سطوح سواد علمی با استفاده از مثال DNA

سطح ۱: DNA را به عنوان یک مولکول نمی‌شناسد و

هیچ‌گونه آگاهی از نقش یا ارتباط آن با حیات ندارد.

سطح ۲: DNA و RNA را به عنوان اجزایی از سلول

می‌شناسد، اما در تفسیر رابطه آنها با یکدیگر، دچار اشتباه می‌شود.

سطح ۳: توانایی تعریف یک جهش را در قالب تغییری در

DNA دارد، اما نمی‌تواند این آگاهی را در مسایل مربوط

به رعایت نکته‌های ایمنی شخصی خود هنگام کار با عوامل جهش‌زا از قبیل بتزن در نظر بگیرد.

سطح ۴: بتواند روی این نکته نظر دهد که آیا روش‌های

تجربی به کار رفته برای تفسیر دقیق نقش DNA به عنوان یک

ماده ژنتیکی (وارد کردن یک آنزیم تخریب‌کننده DNA درون یک سلول)، به درستی انجام گرفته است.

سطح ۵: به درستی جایگاه DNA را تشخیص دهد و

چگونگی نقش آن را در ساختن پروتئین‌های جهت‌دهنده بر هم

کنش‌های مولکولی بداند. سرانجام بداند که فرآیند جهش چگونه این علم را تغییر می‌دهد.

سطح ۶: اهمیت تاریخی کارهای واتسون، کریک^۷ و

دیگران را در مشخص کردن ساختار DNA، با ژرف‌نگری درک

کنند.

پروژه آموزش علوم «علم برای همه شهر و ندان آمریکایی» شخص بر خوردار از سواد علمی را چنین توصیف می‌کند: «کسی از این نکته آگاه است که علم، ریاضی، فن‌آوری، قلمروهای فعالیت انسانی وابسته به یکدیگر هستند، که هم امتیاز دارند و هم با محدودیت‌هایی روبه‌رویند. او همچنین مفاهیم کلیدی و اصول علمی بنیادی را می‌فهمد و طوری با دنیای طبیعی خود آشناست که هم تنوع و واگرایی‌های آن را درک می‌کند، و هم وحدت کلی آن را تشخیص می‌دهد. افزون بر این، او دانش علمی و روش‌های علمی اندیشیدن را برای مقاصد فردی و اجتماعی به کار می‌برد.»^۲

سواد علمی بر حسب تعریف استانداردهای ملی آموزش علوم، عبارت است از «کسب آگاهی و درک مفاهیم علمی و فرآیندهای لازم برای تصمیم‌گیری افراد، مشارکت در مسایل و خدمات مدنی و فرهنگی جامعه و باروری اقتصادی»^۱.

به عنوان یک هدف آموزشی، سواد علمی را نیز اغلب مانند دیگر هدف‌های آموزشی، نوعی تحول و تغییر می‌دانند که در پایان یک دوره آموزشی، توسط تمامی دانش‌آموزان تحقق می‌یابد. واقعیت آن است که چنین تضمینی وجود ندارد که با پایان یافتن دوره آموزشی متوسطه و دریافت مدرک دیپلم و یا طی کردن موفقیت‌آمیز تمامی درس‌های یک رشته علمی در دوره کارشناسی دانشگاه، چنین ویژگی‌ها و امتیازاتی به دست آید. سواد علمی یک راه و روش و یک فرآیند پیوسته و مادام‌العمر است.

اعتقاد ما بر این است که چنانچه سواد علمی را در سه بُعد گوناگون، مطالعه کنیم کار آسان‌تر می‌شود:

بُعد اول: شامل سطوح سواد علمی است که از بی‌سوادی متعارف آغاز می‌شود و تا بالاترین سطح درک علمی پیش می‌رود.

بُعد دوم: کل‌نگری و چندگانگی قلمروهای آن است و این می‌رساند که یک شخص ممکن است سواد زیست‌شناختی داشته

باشد، اما از سواد در قلمرو فیزیک یا تاریخ علم برخوردار نباشد.

بُعد سوم: ارزش‌های وابسته به پی‌گیری سواد علمی است، چه برای افراد و چه برای جامعه‌ای که در آن زندگی می‌کنند.

سواد علمی شامل سلسله‌مراتبی از فهمیدن‌ها و کسب توانایی‌هایی است که به مردم امکان می‌دهد تا به میزان‌های متفاوتی نسبت به زندگی و جهان علمی - فن‌آورانه امروزی پاسخ دهند و درگیر باشند.

در یک کل‌نگری، این ابعاد نوعی چهارچوب سه‌بعدی را تشکیل می‌دهند که ما آن را گستره سواد علمی^۵ می‌نامیم. هر شخصی دارای گستره‌ای از سواد علمی است که این گستره بر حسب چگونگی کاربرد، یادگیری و یا فراموش کردن دانش علمی و مهارت‌های آن، تغییر می‌کند.

سطح ۷: پی‌برد که چگونه فرهنگ علمی دهه ۱۹۴۰ باعث شد که کارهای خانم باربارا مک‌کلیتوک^۱ درباره انتقال قطعه‌های DNA از کروموزومی به کروموزوم دیگر، نادیده گرفته شود.

آنگاه و پس از آشنایی اولیه با چگونگی قرار گرفتن این نوع دانستی‌ها در سطوح گوناگون، می‌تواند به شکل ۲ رجوع کنند تا شاهد یک توصیف کلی و روشن‌تر برای هر یک از سطوحی باشند که در مجموع یک پیوستار سواد علمی را تشکیل می‌دهند.

سطوح علمی خلاصه شده در شکل ۲، توسط دو کارشناس معروف آموزش علوم به نام‌های راجر بای بی^۲ (۱۹۹۵، ۱۹۹۷) و موریس شاموس^۱، پیشنهاد شده‌اند. این دو دانشمند پایین‌ترین حالت قابل قبول را بی‌سوادی علمی (سطح ۱) می‌دانند. با توجه به توصیف این سطوح متوالی، می‌توان گفت که امروزه تعداد نوجوانان و بزرگسالان بدون سواد علمی در کشورهای توسعه یافته بسیار ناچیز است، در این مورد می‌توان گفت که اختلالات ذهنی و یافقدان علاقه به دانستن علوم ممکن است از عواملی باشد که به بی‌سوادی علمی می‌انجامد.

سطوح ۲ و ۳: مطابق نظر بای بی به برخوردهای سطحی و عملکردی با سواد علمی وابسته است که به تعبیر شاموس، به سواد علمی-فرهنگی مربوط است. در اینجا دانستی‌های علمی آنهایی هستند که برای خواندن روزنامه‌ها، مجله‌ها و کتاب‌های علمی عامه مردم و یا پی‌گیری گزارش‌های رسانه‌های الکترونیکی درباره مباحث علمی مورد نیاز هستند. فهمیدن در این سطح، اغلب شامل به خاطر سپردن معمولی محفوظات است و نه فهمیدن یک رشته مفاهیم و اندیشه‌های علمی وابسته به یکدیگر. به عبارت دیگر، این سطح از سواد علمی خیلی شبیه به سطح اول دانش در سطح بندی یا تاکسونومی بلوم برای هدف‌های آموزشی است. متأسفانه دانش کسب شده از طریق یادگیری سطحی و محفوظاتی^{۱۱}، اغلب نوجوانان و بزرگسالان را به این پندار نادرست سوق می‌دهد که آنها از نظر علمی با سواد هستند. تعریف‌های به خاطر سپرده شده و اصطلاحات و عبارت‌های علمی، در حقیقت پیش شرط‌های مهمی برای سطوح بالاتر سواد به شمار می‌آیند.

در سطوح ۴ و ۵: اشخاصی که دارای مهارت‌ها و دانستی‌های وابسته به پژوهش‌های علمی و ساختار شناختی نظام‌های علمی هستند و از ویژگی‌هایی برخوردارند که بای بی آنها را سواد علمی مفهومی و روشی نامیده است و با مطابق نظر شاموس، جلوه‌هایی از سواد علمی حقیقی به شمار می‌روند. تأکید سطح ۴ بر مراحل است که فراتر از طی کردن موفقیت‌آمیز آن چیزی است که به گام‌های روش علمی معروف هستند. این مراحل شامل طرح ریزی و رهبری آزمون‌های رضایتبخش و منصفانه، همچنین نقد اظهارات علمی دیگران و داوری درباره آنهاست. دانستن و تشخیص این نکته که

چه چیز یک شاهد و دلیل برای اثبات به شمار می‌رود و چه چیز این ویژگی را ندارد و سرانجام توانایی انجام دقیق مشاهده‌های محتاطانه و ارجح گذاردن بر فرآیندهای اندیشیدن منطقی و مطرح کردن پرسش‌های معقول و متناسب با موضوع، همگی وابسته به سطح ۴ است.

سطح ۵: شامل درک اهمیت اندیشه‌های مهم^{۱۲} و طرح‌های مفهومی^{۱۳} نظام‌های علمی گوناگون و ارتباط آنها با اندیشه‌های سازمان‌دهنده و جامع‌تر علمی است. برای مثال نظریه تکامل که به عنوان یک اندیشه سازمان‌دهنده و جامع در دانش امروزی به شمار می‌رود، به ما کمک می‌کند که داده‌ها و یافته‌های حاصل از علوم گوناگون زمین‌شناسی، دیرین‌شناسی، زیست‌شناسی سیستماتیک و تطبیقی، زیست‌شناسی مولکولی و شیمی را که درباره حیات روی زمین است، تفسیر و توجیه کنیم.

دانستی‌های سطوح ۶ و ۷: دانستی‌های مربوط به سطوح ۶ و ۷ در برگیرنده سواد علمی چندبعدی بای بی و نمودهای دیگری از سواد علمی «حقیقی» شاموس است. افراد در این سطوح چیزهایی را درباره نظریه‌های علم و چگونگی کاربرد آنها درک می‌کنند، که فراتر از آگاهی درباره اندیشه‌های بزرگ و جامع نظام‌های علمی گوناگون است. همچنین افراد در این سطوح می‌دانند که چگونه اندیشه‌های بزرگتر شکل می‌گیرند و چرا این گونه مقبولیت گسترده را کسب می‌کنند. در اینجا، یک جمله مهم از درک تاریخ علم و ماهیت آن، پی‌بردن به تأثیرات فرهنگ بشری روی علم و نقش علم در فرهنگ بشری است.

شکل ۲

خلاصه سطوح سواد علمی

سطح ۱: در تشخیص واژه‌ها و مسائلی که منشأ علمی دارند، ناکام می‌ماند.

سطح ۲: واژه‌ها و مسایل را به عنوان عوامل مربوط به علم تشخیص می‌دهد، اما توانایی او در ارائه تفسیرها به اندازه‌ای محدود است که نشانگر سوء برداشت‌ها و عدم درک‌های آشکار است.

سطح ۳: واژه‌های علمی را به درستی به کار می‌برد، اما کاربرد او مبتنی بر محتوای موجود است. او درک ناقص و نادرستی از مطابقت برداشت‌های خود با چشم‌اندازهای وسیع‌تر علم از خود نشان می‌دهد.

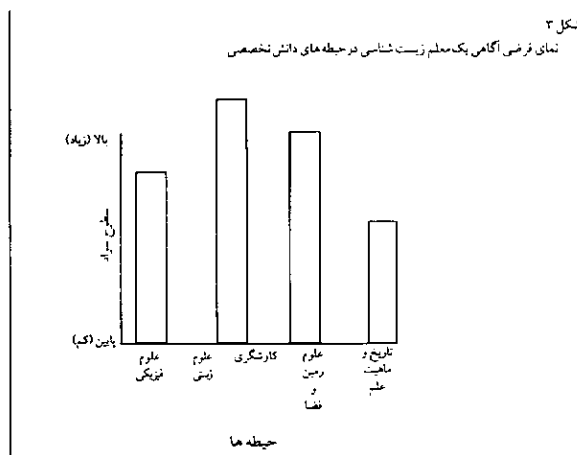
سطح ۴: مفاهیمی همچون مشاهده، متغیر، فرضیه و داده‌ها را درک می‌کند و توان استفاده از آنها را در طرح‌ریزی و ارزیابی استنباط‌ها و نتیجه‌گیری از پژوهش‌های علمی خود را دارد.

سطح ۵: اندیشه‌های بزرگ و جامع نظام علمی^{۱۱} را می‌فهمد، و چگونگی ارتباط اندیشه‌های جامع با یکدیگر را درون بافت نظام علمی مورد نظر درک می‌کند.

ردار مورد نیاز برای فرودگاه محلی تصمیم بگیرد، دانش دانشمند یاد شده به اندازه‌ای کم و محدود است که در این باره نمی‌تواند به جامعه محلی خود نظر بدهند.

دانش آموزی که علاقه مند به نگهداری ماهی های مناطق گرمسیر است، مثال دیگری را از ماهیت تخصصی حیطه های علم در گستره سواد علمی مطرح می‌کند. او ممکن است اطلاعات و دانستی های فراوانی درباره شرایط لازم جهت تأسیس و نگهداری یک آکواریوم سالم را به دست آورد که آنها را از طریق مراجعه به فروشگاه های جانوران خانگی، ماهی شناسان و دست اندرکاران نگهداری ماهی ها فراهم می‌آورد. دانش آموز حتی ممکن است که آزمایش هایی با آب های متفاوت حاصل از سیستم های گوناگون تصفیه انجام دهد تا پی ببرد که کدام یک با شرایط آکواریوم دلخواه او مطابقت بهتری دارد. در این مورد، این دانش آموز ممکن است یک سطح سواد علمی بسیار بالایی را در یک قلمرو بسیار تخصصی به دست آورد. در عین حال، همین دانش آموز به احتمال زیاد در حیطه های دیگر سواد علمی در سطح نسبتاً پایین تری قرار می‌گیرد.

یک راه جالب برای در نظر گرفتن سواد علمی به عنوان حیطه ای از مفاهیم اختصاصی، ارایه نوعی نما یا نیم رخ^{۱۶} مناسب است. نمای آگاهی یک معلم تازه وارد در درس زیست شناسی دبیرستان ممکن است مشابه شکل زیر باشد، که شامل سطوح بالایی از سواد در حیطه های زیست شناسی و شناخت علم به عنوان راه و روش کاوشگری (روش های علم)، همچنین سطوح متوسط آگاهی در قلمروهای علوم فیزیکی و زمین و فضا، و سرانجام یک سطح پایین تر از آگاهی در تاریخ و ماهیت علم است.



شایسته است که سواد علمی را بیشتر در حیطه های تخصصی و نه یک کل در نظر بگیریم. این دیدگاه ممکن است معلمان را یاری دهد تا به روش های بهتر پیشبرد سواد علمی دانش آموزان پی ببرند و مثلاً به نقاط ضعف آنها توجه بیشتری داشته باشند.

سواد علمی به عنوان یک ارزش

ارزش توانایی افراد در بیان دانش علمی خود، به اندازه ارزش

سطح ۶: ماهیت یک نظام علمی و چگونگی شکل گرفتن اندیشه های بزرگ و تاریخ تحول آن را درک می‌کند.

سطح ۷: جدایی ناپذیری علم را از زمینه های فرهنگی ای که از آن نشأت می‌گیرد، درک می‌کند.

دلالت ها و برداشت ها از این سطوح برای معلمان دو جنبه دارد:

نخست آن که این انتظار را پیش می‌کشد که معلمان دوره کودکی تا دوره پیش دانشگاهی، در اغلب موارد به دانش آموزان کمک می‌کنند تا عملکرد خود را به ابعادی فراتر از سطوح پایین سواد علمی پیش ببرند. در حقیقت نباید سطوح ۴ و ۵ را تنها در حد هدف های دست یافتنی پنداشت، بلکه باید آنها را به عنوان هدف های مطلوب و مرغوب نگریم. بسیاری از انتقادات (شاموس، ۱۹۹۵) بر این است که تلاش ها و عملکردهای ما از سطوح ۲ و ۳ فراتر نمی‌رود.

دوم آن که، تأکید تدریس ما به طور کلی باید بر سطوح بالاتر باشد معلمان همواره باید براهمیت نظریه ها و چگونگی پیدایش آنها، تاریخ و ماهیت علم و اثرات متقابل علم و فرهنگ تأکید کنند. آنان نباید فقط به تدریس واژه ها و واقعیت های علمی جدای از یکدیگر اکتفا کنند.

حیطه های چندگانه

سطوح مربوط به گستره سواد علمی فقط بیانگر یک بُعد از چارچوب است. بعد دوم سواد علمی همان طور که گفته شد، حیطه های متعدد آن است. علم به عنوان کاوشگری، علوم فیزیکی، علوم زیستی، علوم زمین و فضا، تاریخ و ماهیت علم، نمونه هایی از حیطه های گوناگون علم است که در استانداردهای ملی آموزش علوم^{۱۷} می‌گنجد. درون هر یک از این حیطه های سواد علمی مجموعه های فراوانی از دانستنی ها وجود دارد. برای مثال، حیطه علوم زیستی شامل اندیشه های بزرگ و جامعهی چون سلول، مبنای مولکولی توارث، وابستگی جانداران به یکدیگر، تکامل زیستی و رفتار موجودات زنده است.

پهنه محتوای دانش تشکیل دهنده علم امروزی بسیار فراخ است. به همین دلیل، نمی‌توان پذیرفت که یک شخص توان رسیدن به بالاترین سطح سواد علمی را در تمامی حیطه ها دارد. برای مثال، یک دانشمند باید تمامی زندگی حرفه ای خود را در مطالعه موجودات زنده آب شیرین صرف کند. هنگامی که یک مسأله محلی همچون بررسی امتیازها و ایرادهای پُر کردن مناطق باتلاقی جهت ایجاد یک مجتمع مسکونی مطرح شود، تجارب او به وی امکان می‌دهد که اطلاعات حساس و نقادانه ای به اعضای انجمن عمران شهر ارایه دهد و به آنها کمک کند که تصمیم مناسبی بگیرند. با وجود این، چنانچه این جامعه محلی در صدد باشد که روی نوع دستگاه های

می‌توانند به دانش‌آموزان خود کمک کنند تا از انگیزه‌های بیشتری در بالا بردن سواد علمی برخوردار شوند. پی بردن به این نکته اهمیت دارد که انگیزه برای رسیدن به سطوح بالای سواد علمی در حیطه‌های متعدد، یک هدف مطلوب و گران قدری برای مدارس به شمار می‌رود، در عین حال، باید به این حقیقت پی برد که تحقق این هدف به تنهایی در مدرسه صورت نمی‌گیرد.

ما نباید «شکست و ناکامی» خود را در گذشته فقط به نارسایی اقدامات آموزشی ربط دهیم. برعکس، باید آنها را به احتمالی ناشی از کمبود حمایت و پشتیبانی در دیگر ابعاد جامعه، همچون دولت، بخش صنعتی و رسانه‌های گروهی بدانیم. ظاهراً این نهادها کمتر در پی تحقق یافتن عملکردهای ممتازی در کلاس‌های علوم و ریاضی دوره‌های تحصیلی پیش از دانشگاه هستند. رفتار این نهادها وابسته به بزرگسالان طوری است که گاهی به کودکان چنین تلقین می‌شود که علم آن چیزی نیست که در زندگی معمولی مردم نقش و عملکردی دارد. با پایان یافتن تحصیلات مدرسه‌ای، اغلب دانش‌آموزان بی‌درنگ دانش و مهارت‌های علمی خود را به علت عدم به کارگیری آنها، از دست می‌دهند. حتی اگر ما به طور مؤثر و شایسته روی آموزش علوم دانش‌آموزان کار کنیم، چنانچه آنان فرصت و انگیزه‌ای برای کاربرد علم در دوران بعد از تحصیل پیدا نکنند، تلاش‌های آموزشی ما در عمل به هرز می‌رود.

بدینسان می‌بینیم که پروراندن سواد علمی، پیش از آن که یک مسأله آموزشی باشد، یک مشکل اجتماعی و فرهنگی به شمار می‌رود. سواد علمی همه جانبه را نمی‌توان تنها با اصلاح برنامه‌های آموزشی و یا ایجاد تحول در روش‌های آموزشی و تربیت معلم کارآمد تحقق بخشید. انگیزه برای دسترسی به سواد علمی باید هم از درون مدرسه و هم از بیرون آن برخیزد. پذیرش عمیق و مؤثر این اندیشه به وسیله افکار عمومی و نهادهای حکومتی که پروراندن سواد علمی و اهمیت دادن به پی‌گیری آن، باید در راستای ایجاد نگرش مثبت و پیدایش علاقه برخاسته از درون باشد؛ بزرگترین مسأله‌ای است که آموزش علوم هم اکنون با آن روبه‌رو است.

درک معنا و مفهوم سواد علمی

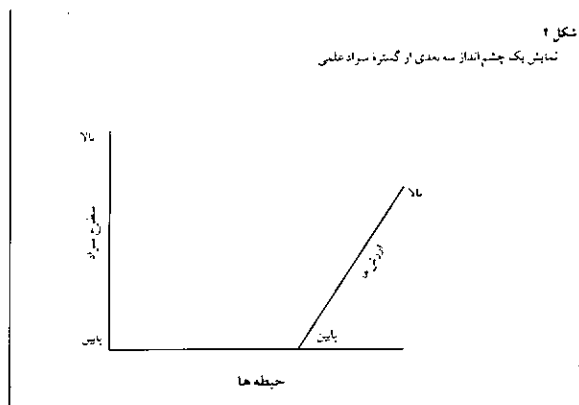
تعبیر و تفسیر مفهوم سواد علمی طی سال‌های گذشته تا حدودی تغییر کرده است. برداشت اولیه از آن در حد توانایی خواندن و فهمیدن نوشته‌های علمی و تأکید امروزی آن بر فهمیدن و به کارگیری اصول علمی در زندگی روزمره است. این واقعیت که معنای واژه سواد علمی گاهی روشن و شفاف به نظر نمی‌رسد، ناشی از ماهیت پیچیده و پویای آن است و نه نقص در تعریف آن. فعالیت و تلاش یک معلم علوم برای درک معنای سواد علمی کم و بیش باید به مانند شیوه تلاش او برای درک یک مبحث علمی باشد. او قاعده‌تأ نمی‌تواند مبحث یاد شده را به سادگی و به صرف خواندن و مرور نوشته‌های آن درک کند. سواد علمی مفهوم پیچیده‌ای است و

توانایی آنان در انجام یک کار علمی مورد درخواست، و یا حتی اظهار علاقه برای انجام آن نیست. برای مثال، تنها برخورداری یک شخص از نوعی توان در خواندن مباحث علمی، ضامن استفاده او از این توانایی نیست. این احتمال بیشتر به حقیقت نزدیک است که یک شخص در پی تحقق بخشیدن به آن سطوحی از سواد علمی کوشش می‌کند که با مسایل جامعه محلی و یا نیازهای فردی او مطابقت داشته باشند، و یا توسط عواملی از قبیل موقعیت شغلی، خانواده، علاقه‌ها، و سرگرمی‌های ذوقی او پشتیبانی و حمایت شوند.

به بیان دیگر می‌توان گفت که سواد علمی نوعی ارزش است. چنانچه یک شخص یا جامعه محلی او ارزش‌گذار سواد علمی نباشند، وی انگیزه لازم را برای کسب این سواد پیدا نخواهد کرد. برعکس، چنانچه سواد علمی به وسیله این شخص یا جامعه ارج و اعتبار پیدا کند، انگیزه‌های درونی و بیرونی پی‌گیری آن پدید خواهد آمد.

به همان ترتیب که سطوح مختلفی برای سواد علمی در نظر می‌گیریم، درجات متعددی از ارزش‌گذاری برای این سطوح قایل می‌شویم. یک شخص ممکن است علاقه اندکی نسبت به درک یک قلمرو علمی از خود نشان دهد، اما او یک نگرش مثبت نسبت به قلمرو دیگر و یا درگیری و تعهد بسیار قوی نسبت به قلمرو سومی پیدا می‌کند.

با نگاهی دیگر به گستره سواد علمی، می‌توان مطابق شکل ۴، نوعی چشم‌انداز سه بعدی برای آن در نظر گرفت که شامل قله‌ها و دره‌هایی است. ارتفاع و موقعیت قله‌ها به مرور زمان تغییر می‌کند. چنین فراز و نشیب‌هایی به این عامل بستگی دارند که این شخص به چه میزان دانش و مهارت فرامی‌گیرد و یا آنها را فراموش می‌کند، و یا این که به ارزش‌گذاری قلمروهای متفاوت به شیوه تازه‌تری می‌پردازد.



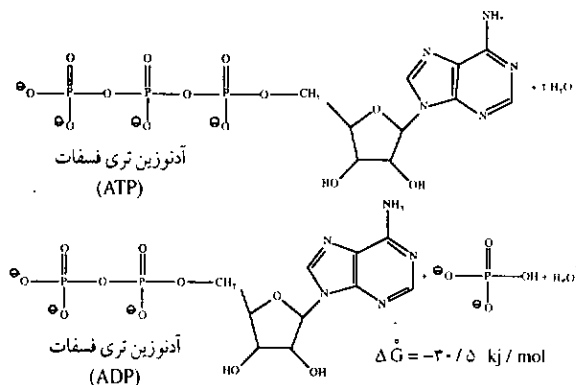
شاموس (۱۹۹۵) مسئولان آموزش علوم ایالات متحده آمریکا را از نظر ناکامی در تحقق بخشیدن به گستره وسیع‌تر سواد علمی، مورد انتقاد قرار داده است. به نظر او، معلمان و مدارس با توجه بیشتر به آنچه که او ارج‌گذاری علمی و ایجاد آگاهی می‌نامد،



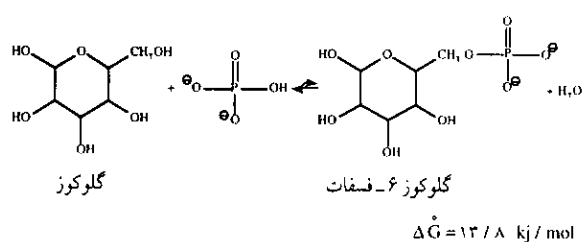
آیا می دانید که...

چرا ATP یک ترکیب شیمیایی پرنرژی است؟

آدنوزین تری فسفات^۱ (ATP) یکی از مهم ترین مولکول های موجود در بدن موجودات زنده است. این مولکول به خاطر دو پیوند ایندیرید-مانندی که دارد، یک ترکیب سرشار از انرژی است. انرژی آزاد آبکافت ATP نسبت به حالت مونواندیریدی آن، آدنوزین دی فسفات یا ADP، 30.5 kJ/mol است. این تغییر منفی و بزرگ در انرژی آزاد، نشان می دهد که این واکنش بسیار مطلوب است.



از این تغییر چشم گیر در انرژی آزاد آبکافت ATP برای جابه جایی تعادل واکنش های زیستی نامطلوب در جهت مورد نیاز استفاده می شود. برای نمونه، نخستین گام در سوخت و ساز گلوکوز تشکیل استر فسفات در گروه هیدروکسی نوع اول آن است که گلوکوز ۶- فسفات تولید می کند:



انرژی آزاد برای این واکنش 13.8 kJ/mol است، یادآور می شود که یک انرژی آزاد با علامت مثبت به معنای تمایل تعادل به سمت تولید واکنش دهنده هاست. بنابراین، این مرحله در سوخت و ساز گلوکوز نامطلوب است.

به هر حال، همان طوری که در معادله زیر می بینید گلوکوز به آسانی با ATP واکنش و گلوکوز ۶- فسفات و ADP تولید می کند.

نمی توان آن را به طور خلاصه تعریف کرد. معلم برای درک عمیق این مفهوم باید مطالعه وسیعی درباره آن داشته باشد. آنگاه به طور عمیق درباره آن بیندیشد و آن را تجربه کند.

به نظر ما، جالب آمد که سواد علمی را به عنوان یک گستره سه بعدی در نظر بگیریم که در برگیرنده سطوح گوناگون، حیطه های مختلف و ابعاد ارزشی همه جانبه است. گستره سواد علمی افراد به مرور زمان بر حسب میزان کسب دانش و توانایی ها و یا از دست دادن آنها در خلال تحصیلات مدرسه ای، و فرصت ها و تجاربی برای آنها فراهم می شود یا نه، تغییر کرده و دچار دگرگونی می شود. این وظیفه یکایک معلمان است که برای یک یا چند بخش از این گستره اهمیت قابل شوند و روی آن کار کنند تا در افزایش ارتفاع قله ها و پر کردن دره ها توفیق حاصل کنند.

این یک امر مسلم است که گام های اولیه برای پی گیری سواد علمی ممکن است در آموزش علوم مدرسه ای برداشته شود، اما این چالش نباید در پایان دوره تحصیلی متوقف شود. سواد علمی یک هدف مادام العمر است و این برعهده معلمان است که پس زمینه دانشی و مهارتی لازم برای پی گیری این امر در وجود دانش آموزان را فراهم کنند. معلمان همچنین باید دانش آموزان را در کسب انگیزه برای ارج گذاری بر دانش و مهارت های علمی یاری دهند. در عین حال هم خود و هم دیگران باید پی ببرند که سواد علمی از چنان ابعاد ارزشی برخوردار است که بخش اعظم آن در خارج از محدوده آموزش و پرورش رسمی شکل می گیرد. چنانچه درصدد باشیم که سواد علمی گسترش یابد، همواره باید تمامی عوامل جامعه که شامل نهادهای حکومتی، بخش مشاغل و رسانه هاست، در ارج گذاری و پشتیبانی از گسترش آن کوشا باشند. اندیشه های ارایه شده توسط نویسندگان این مقاله، حاصل بحث ها و مناظره های مطرح شده در «سمپوزیم کیفیت سواد علمی» است که در سپتامبر ۱۹۹۶ در شهر هامبورگ آلمان برگزار شده است.



- ۱- مانند گزارش شماره 2001 از طرح Science For All Americans. Rutherford and AhlGreen, 1990.
- ۲- استانداردهای جدید: National Science Education Standards: NRC, 1996.
- ۳- از گزارش صفحه های ۹ و ۱۰ را در فورد و آلگرین، ۱۹۹۰ درباره طرح آموزش علوم نامبرده.

- 4- NRC, 1996, pp.22
- 5- scientific literacy spectrum
- 6- continuum
- 7- Watson and Crick
- 8- Barbara Mc Clintock
- 9- Rodger Bybee
- 10- Morris Shamos
- 11- rote learning
- 12- big Ideas
- 13- conceptual schemes
- ۱۴- منظور از نظام علمی، قلمرو دانش خاص همچون فیزیک، شیمی و علم تجربی، مطالعات اجتماعی است. (م)
- 15 - NRC, 1996

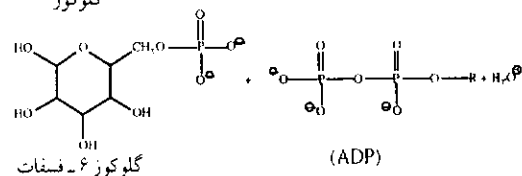
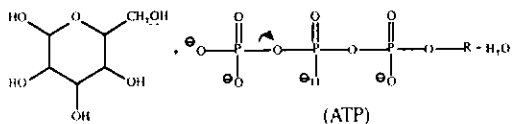
۱۶- از نوشته های Bybee در کتاب Personal Communication.

- Kemp, A.; Koballa, T.; Evoms, R. *The Science Teacher* **1997**, 65, 27.



بطری نوشابه

مدل های مولکولی CPK¹ و درایدینگ¹ برای نمایش شکل و جهت گیری اوربیتال های اتمی، مولکولی و هیبریدها، برهم کنش ها و همپوشانی بین آنها مناسب نیستند. برای این منظور به راحتی می توان از بطری های پلاستیکی نوشابه خانواده مدل های مولکولی مناسبی ساخت (شکل های ۱ تا ۴). برای ساختن چنین مدل هایی می توان درپوش بطری ها را به چهار وجهی ها، منشورهایی با قاعده مثلث و یا مکعب هایی از جنس چوب یا پلاستیک آن هم به کمک پیچ، چسب یا سیم بچسبانید (شکل ۵ را بنگرید). استفاده از سیم مدل محکم تری را به وجود می آورد. هنگامی که بطری ها به درپوش هایشان پیچ می شوند، مدل های هیبریدی sp³، sp¹، sp به دست می آید (شکل های ۱ تا ۵).



انرژی آزاد این واکنش را می توان مطابق معادله های زیر با افزودن انرژی آزاد واکنش آبکافت ATP به انرژی آزاد واکنش سفیریل دار شدن گلوکوز محاسبه کرد.

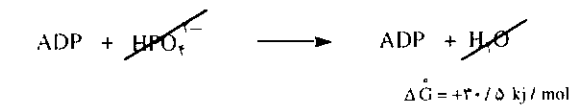
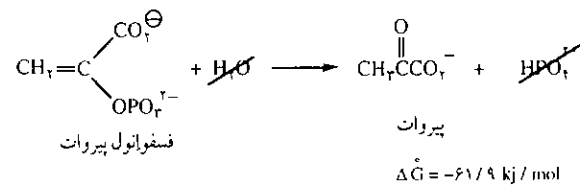
$$ATP + 2H_2O \rightarrow ADP + \text{فسفات} + H_2O^+ \quad \Delta G^\circ = -30.5 \text{ kJ/mol}$$

$$H_2O + \text{گلوکوز} \rightarrow \text{فسفات} + \text{گلوکوز} \quad \Delta G^\circ = +13.8 \text{ kJ/mol}$$

$$ATP + \text{گلوکوز} + H_2O \rightarrow \text{فسفات} + \text{گلوکوز} + ADP + H_2O^+ \quad \Delta G^\circ = -16.7 \text{ kJ/mol}$$

تغییر انرژی آزاد برای این واکنش -۱۶٫۷ kJ/mol است. با تلفیق واکنش بسیار مطلوب آبکافت ATP و واکنش نامطلوب سفیریل دار شدن گلوکوز، واکنشی به دست می آید که تغییر انرژی آزاد در آن مطلوب است.

انرژی ATP صرف جابه جا کردن تعادل به سمت فرآورده ها می شود، یعنی تشکیل گلوکوز-۶-فسفات را افزایش می دهد. این شرایط مشابه شرایط واکنش یک کربوکسیلیک اسید انیدرید با یک الکل است که به تشکیل یک استر می انجامد. در هر دو حالت از یک انیدرید پر انرژی برای راندن تعادل به راست و به سمت تشکیل استر استفاده می شود.

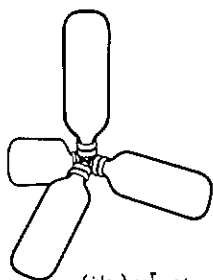


$$\text{فسفوانول پیروات} + ADP \rightarrow \text{پیروات} + ATP \quad \Delta G^\circ = -31.4 \text{ kJ/mol}$$

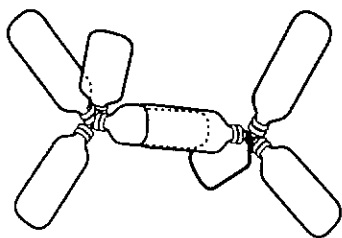
ATP به طور پیوسته در سیستم های زنده ساخته می شود و در کمتر از یک دقیقه پس از تولید در واکنش های گوناگونی به مصرف می رسد. مقدار ATP ساخته شده و مصرف شده بسیار زیاد است. انسان در هنگام استراحت حدود ۴۰ kg ATP در روز تولید و مصرف می کند. به هنگام فعالیت های شدید حداکثر ۵/۵ kg در دقیقه می توان ATP مصرف کرد.

1. adenosine triphosphate

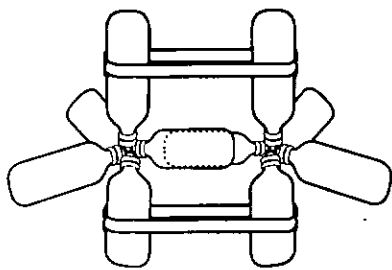
Hornback, J.M. organic chemistry, Brooks/co, 1998, PP 732-734



شکل ۱ مدل اوربیتال های هیبریدی sp³ (متان)



شکل ۲ مدل پیونده کرین-کرین (اتان)



شکل ۳ مدل پیوند دوگانه (اتیلن)

و اوربیتال های اتمی!

زهرا ارزانی*

می توان با استفاده از بطری هایی به شکل ها و اندازه ها و رنگ های مختلف اوربیتال های هیبریدی یا اوربیتال های p و جفت الکترون های تنها را در مدل نشان داد و به این ترتیب مدل های بزرگی برای نمایش در کلاس درس یا مدل هایی کوچک تر برای سخنرانی ها و تمرین های آزمایشگاهی دانش آموزان به کار برد. همپوشانی اوربیتال ها به منظور تشکیل پیوند σ را می توان به وسیله فرو کردن یک بطری کوچک تر به درون یک بطری بزرگ تر که ته آن بریده شده است، شبیه سازی کرد (شکل های ۲ و ۴ را نگاه کنید).

با کمک نوارهای لاستیکی یا حلقه های پلاستیکی بر روی یک جفت اوربیتال p می توان تشکیل پیوند π را تقلید کرد.

مدل هایی که در بالا توضیح داده شده اند برای نمایش ها و شرح اهمیت مفاهیم شیمی و شیمی فضایی کار آموزش را آسان می کنند.



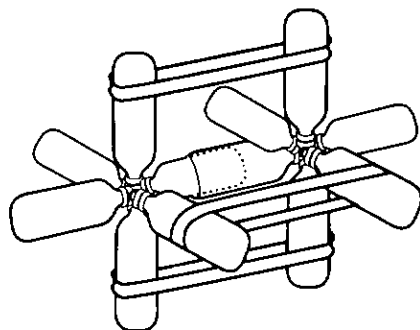
دبیر شیمی ناحیه ۲ کرج

1. Corey, Pauling, Koltum

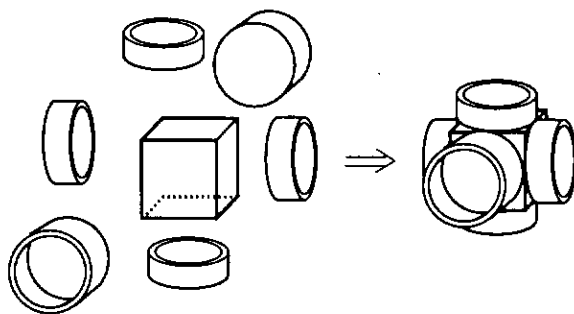
2. Dreiding model



Samoshin, V. V. *J. Chem. Educ.* 1998, 75, 985.

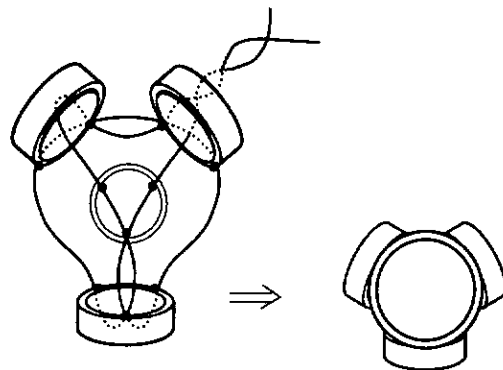


شکل ۴ مدل پیوند سه گانه (استیلن)



شکل ۵ ساختن یک اتم با هیبرید شدن sp

به هر حال شکل هندسی چهاروجهی به روش ساده تر زیر نیز به دست می آید. یک سیم یا ریسمان را از چهار درپوش که در لُبّه بالایی هر یک از آنها سه سوراخ با فواصل مساوی از هم ایجاد شده است، عبور دهید و سپس آنها را به هم محکم کنید (شکل ۶ را نگاه کنید).

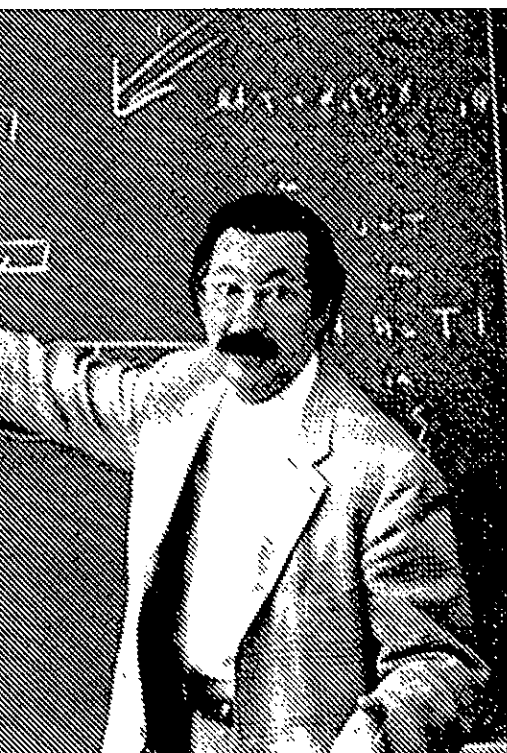


شکل ۶ ساختن یک اتم چهار وجهی

آموزش و پرورش؛ گذشته و حال؛

بعد از جنگ جهانی دوم، از نظر آموزشی تغییرات گسترده‌ای در تمام دنیا به وجود آمد. گرچه این تغییرات از لحاظ فن آوری و ابزار آموزشی بسیار مثبت بود، ولی متأسفانه به دلایلی که در زیر به شرح آنها خواهیم پرداخت، یادگیری و روش انتقال علم نسبت به گذشته بسیار کاهش یافته است. از نظر منطق این درست به نظر نمی‌رسد و انسان تصور می‌کند که با پیشرفت ابزار آموزشی می‌بایستی انتقال علم و یادگیری بهتر انجام گیرد، ولی در عمل دیده می‌شود که چنین نیست. تغییرات فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و به ویژه علوم انسانی به گونه‌ای بوده‌اند که این رابطه غیرمنطقی را بین پیشرفت ابزار آموزشی و انتقال علم یا یادگیری به وجود آورده‌اند.

پیش از جنگ جهانی دوم، زندگی مردم در سراسر جهان بیشتر با عوامل طبیعی مرتبط بود و عوامل اجتماعی - فرهنگی نیز خود از دستاوردهای طبیعت بود. بنابراین بیشتر مردان ریس خانه بودند و نیاز اقتصادی خانواده را فراهم می‌ساختند و خانم‌ها در خانه به صورت کدبانوی خانه مشغول تربیت و پرورش کودکان بودند.



بیم‌ها و امیدها

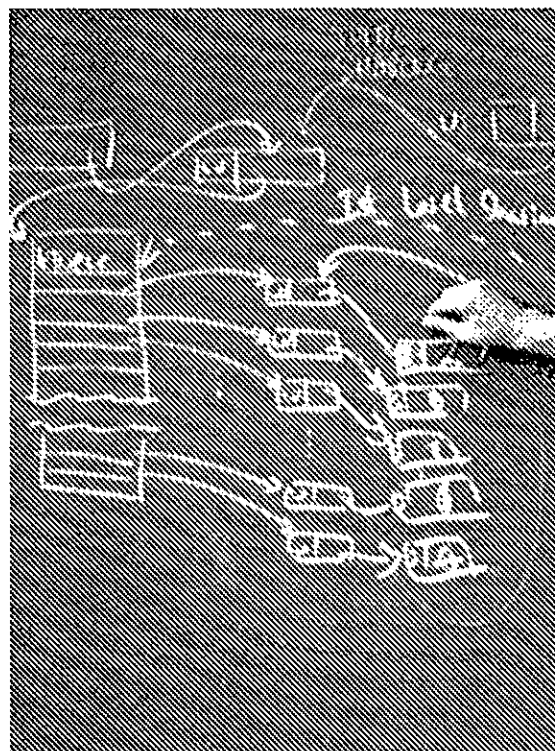
سهراب عبدالمی

را برای کار کردن در کارخانه‌ها و اداره‌ها از خانه‌ها بیرون کشیده و برای رسیدن به مقاصد تجاری - اقتصادی خود و تولید بالاتر به کار بگیرند. کارکرد کارمند زن در مقایسه با کارکرد کارمند مرد مزایایی را برای آنها داشت که عبارت بودند از: کارمزد زن ارزان‌تر بود. دیگر این که زنان در کار قانع‌تر و مطیع‌تر بودند. این عوامل و دیگر گونی پیوسته از طریق لابی‌ها (نمایندگان شرکت‌های بزرگ تجاری در مجلس) به ویژه در آمریکا با ایجاد قوانین کاذب به نام «حقوق زن» تقویت می‌یافت. نفوذ سرمایه‌داران و نیاز مبرم به نیروی انسانی زنان، باعث می‌شد که با قوانین حقوق زنان و دفاع از این حقوق، زن‌ها را به کارخانه‌ها، اداره‌ها و شرکت‌های بزرگ تولیدکننده کشیده و آنها را از کانون خانواده جدا کنند و در نتیجه وظیفه اصلی زن (مادر) که ساخت و تربیت انسان بود به دست فراموشی سپرده شود. البته شایان گفتن است که نقش زن در جامعه و حقوق واقعی او به عنوان یک نیروی فعال جامعه غیر از آزادی مغرضانه به وجود آمده برای آنان پس از جنگ جهانی دوم در کشورهای پیشرفته بود. در آنجا فقط مقصود نیروی ارزان زن بود و در حقیقت بردگی او. البته پرواضح است که زن به عنوان یک نیروی فعال بایستی در جامعه حضور داشته باشد، ولی مشکل اینجاست که این حضور نبایستی او را از وظیفه مقدس انسان‌سازی دور سازد. بعداً توضیح خواهیم داد که این چه رابطه‌ای با آموزش و یادگیری دارد. در همین هنگام کارشناسانی پیدا شدند که خود را روان‌شناس و مشاور معرفی کردند و به مادران گفتند که حال بگذارید ما به شما بگوییم که چگونه بچه‌هایتان را آموزش دهید. بنابراین روش طبیعی و سنتی آموزش و پرورش کودکان به دلیل نبودن مادر و قوانین عجیب و غریب دولتی به روانشناسان و مشاوران سپرده شد.

علم روانشناسی بسیار پیچیده است و سال‌ها تجربه لازم است تا فردی بتواند به عنوان روانشناس مشکل آموزشی را مورد بررسی قرار دهد. از همه مهم‌تر این که روانکاوی و علم روانشناسی را درست روی نوزاد و در ابتدای تولد بایستی به کار برد تا با آموزش گام به گام و علم روانشناسی بتوان در تربیت واقعی کودک مؤثر بود. روانشناسی بر دانش آموزان بزرگسال چندان مؤثر نیست، چون شخصیت و چهارچوب تربیتی در این گونه دانش آموزان بسته شده است. به همین خاطر است که متأسفانه بازده روانشناسان و مشاوران تربیتی در سراسر جهان چندان بالا نیست و در حقیقت مشکلات

پرورش و آموزش کودکان بیشتر سنتی و در قالب خاصی انجام می‌گرفت. مادران می‌دانستند که چگونه فرزندان را تربیت کنند و پدران نیز با وظایف خود آشنا بودند. در حقیقت کودکان در یک کانون خانوادگی گرم بدون دغدغه بزرگ می‌شدند و عوامل تربیتی بر اساس قوانین طبیعی و با روش آزمون و خطا فراگرفته می‌شد. در آن زمان چندان روانشناسی و مشاوره معمول نبود و روانشناسی برای توضیح حلاله‌های ذهنی و عاطفی کودکان وجود نداشت. درصد طلاق کم بود و خانواده‌ها از آرامش نسبتاً خوبی برخوردار بودند.

پس از جنگ جهانی دوم، به ناگهان انفجار عظیم صنعت و فن‌آوری به ویژه در دنیای پیشرفته امروزی به وقوع پیوست. گرچه این پیشرفت عظیم علم و فن‌امیدی برای فردای بهتر و راحت‌تر، بود، ولی متأسفانه چیزی را از تمام جامعه امروزی می‌گرفت که شاید باعث زوال تمدن‌ها می‌شد. این عامل مهم انسانی چیزی نبود جز مهر، حضور و توجه مادر نسبت به فرزندان. گسترش سریع فن‌آوری و نیز احتیاج مبرم به نیروی انسانی مطیع و ارزان باعث شد که زن‌ها



کودکان .

۵. وجود وسایل بازی و تفریحی متعدد و بالا رفتن توقع بی جای دانش آموزان .

مهمترین عاملی که امروزه در سراسر جهان مطرح است تجدید نظری کلی در مورد آزادی یادگیرنده در طفولیت است . نابسامانی ، گستاخی ، بی بندوبازی ، بی اعتنائی و بی احترامی به جامعه و بزرگتر خود در جوانان امروز باعث شده است که کارشناسان آموزشی در آزادی های دوران طفولیت و روش های غیر تنبیهی روانشناسان را کمی مورد تردید قرار دهند و ایجاد ترس در دوران طفولیت را لازم و ضروری بدانند . مهم این است که اگر بزرگسالان را به دلیل جنایت و جرایم به اعدام و یا زندان های طولانی محکوم می کنند ، چرا بچه ها را به دلیل خطاهایی پیاپی تنبیه نکنند . این انضباط و تنبیه های جزئی غیر بدنی و شاید تا اندازه ای فیزیکی ، باعث می شود که این بچه ها در بزرگی مجرم و یا قاتل نشوند و در نتیجه از اعدام و محبوس بودن طولانی آنها جلوگیری شود . بنابراین انضباط در کودکی سبب خیر و صلاح فرد در بزرگی می شود .

سعدی بزرگوار می فرماید :

استاد و معلم چو بود بی آزار

خروسک بازند کودکان در بازار

ارزشیابی در آموزش و پرورش

ارزشیابی و امتحانات چون غربالی برای جدا کردن افراد صلاحیت دار از بی صلاحیت ها به کار می روند . خوشبختانه امروزه به علت پیشرفت های آموزشی و فن آوری و در دست بودن روش های آماری و رایانه ای و همچنین گسترش دانش ارزشیابی ، می توان به راحتی عالی را از خوب و خوب را از ضعیف تشخیص داد . اما متأسفانه همیشه ارزشیابی قربانی سهل انگاری و سوء استفاده های انسان های فرصت طلب بوده است . در نتیجه معیارهای عالی بودن فاکتورهایی هستند جدای از آنچه که از لحاظ آموزشی مدنظر است . تجربه نشان داده است که کشورهای پیشرفته و موفق دارای سیستم های ارزشیابی و امتحانات حقیقی ، منظم و سخت هستند . در حقیقت روش انتخاب آنها بر اساس معیارهای واقعی و در رابطه با علم مربوطه است . بدین ترتیب کارهای بزرگ و کوچک به دست انسان هایی می افتد که لیاقت و توانایی مربوطه را دارند . در نتیجه این خود پتانسیلی برای ادامه حیات یک جامعه خواهد بود . به این منظور بایستی پتانسیلی موجود باشد ، در حقیقت یک اختلاف سطحی از عالی تا ضعیف لازم است . حال اگر افراد صلاحیت دار از نظر لیاقت در مکان ها و یا سطوح صحیح قرار بگیرند این اختلاف سطح مفید به خوبی به وجود می آید و این اختلاف پتانسیل باعث می شود تا عوامل اقتصادی ، اجتماعی و سیاسی به خوبی به

آموزشی نسبت به گذشته بیشتر شده است . البته بایستی توجه داشت که مشکل از علم روانشناسی نیست بلکه مشکل این است که چه شخصی در چه زمانی مقوله روانشناسی را در مورد آموزش به کار برد .

تن در دادن یا تمایل!؟

در علوم تربیتی و آموزشی این دو بُعد بسیار مهم و متمایز از یکدیگرند . در مقوله تن در دادن ، یادگیرنده موظف ، متعهد و مسئول است که کسب آگاهی و دانش کند . یعنی این که فرد یادگیرنده در برابر والدین ، جامعه ، جهان و خدا احساس مسئولیت کند و وظیفه خویش که یادگیری است را انجام دهد و به مشکلات حاصل از یادگیری تن در بدهد . تن در دادن یعنی غلبه کردن به راحتی جسم و خیال و در چارچوب درآوردن افکار و رفتار در جهت یادگیری و احتیاج به صرف انرژی و نیاز به روحیه و اراده بالا .

مقوله تمایل یا مقوله تن در دادن تفاوت دارد . چون تمایل با یک پتانسیل درونی و انرژی ذاتی همراه است که در شخص از ابتدا موجود است و در نتیجه احتیاجی به اداره و صرف انرژی برای انجام دادن آن نیست . تمایل داشتن به یک موضوع برای یادگیری آن موضوع کافی نیست ، زیرا علاوه بر تمایل ، تن در دادن نیز برای به اجرا در آوردن یادگیری لازم و ضروری است . به عنوان مثال ، امروز صبح حسن از خواب بیدار شده است و تمایل بسیاری به خوردن حلیم دارد . اما وقتی فکر می کند که بایستی برای خریدن حلیم از خانه بیرون بیاید و دو کیلومتر مسیر رفت و برگشت را طی کند از خیر خوردن حلیم می گذرد . در اینجا گرچه حسن «تمایل» شدیدی برای خوردن حلیم دارد ولی چون «تن» به بیرون رفتن و خرید حلیم نمی دهد از خوردن حلیم صرف نظر می کند . بنابراین تمام دانش آموزان تمایل به درس خواندن را دارند ، اما تن به درس خواندن نمی دهند .

مشکل اساسی

در جهان امروز و در بسیاری از کشورها مشکل اساسی ، مقوله تن در دادن است . جوانان در مقابل اجرای یک عمل خواسته شده از طرف جامعه احساس مسئولیت و وظیفه شناسی نمی کنند و به اجرای وظیفه خود جهت خوشبختی جامعه تن در نمی دهند . دلایل متعددی برای این حالت بیان شده است که مهمترین آنها عبارتند از :

- ۱ . کاهش انضباط و نبودن ترس در دوران طفولیت .
- ۲ . دخالت های غیر علمی و بی جای برخی از روانشناسان و مشاوران تربیتی
- ۳ . فرزند سالاری
- ۴ . نبودن حضور مداوم پدران و مادران در خانه برای تربیت

ارزشیابی و اقتصاد

به طور کلی هرگاه آموزش با عوامل اقتصادی در هم آمیخت آن آموزش فاسد خواهد شد. به عنوان مثال سوفیست‌ها فلاسفه‌های پیش از سقراط بودند و عنوان سوفیست را در یونان قدیم به دانشمندان و متفکران هوشمند می‌دادند، ولی بعدها این سوفیست‌ها مورد انتقاد شدید سقراط قرار گرفتند. زیرا این سوفیست‌ها به ازای تعلیم علم از مردم پول دریافت می‌کردند. سقراط معتقد بود که تعلیم و آموزش امری مقدس است که نباید با مادیات مقایسه و مانند اجناس در معرض فروش گذاشته شود، بلکه باید به طور رایگان به مردم پیشکش شود. بعدها این کلمه سوفیست به کسانی گفته می‌شد که در مباحثه و گفتگو به وسیله زبان بازی بر حریف غلبه می‌کردند، در نتیجه اصطلاح سفسطه در منطق از همین مقوله گرفته شده است.

متاسفانه فرهنگ تشریفاتی و تجملی ما هیچ همگونی با وضعیت اقتصادیمان ندارد. بنابراین بیشتر استادان دانشگاه‌ها و معلمان مدارس تمام تلاش خود را به کار می‌برند تا بتوانند از نظر اقتصادی خود را راضی کنند. این وضعیت چنان در مؤسسات آموزشی ما حکم فرماست که جایی برای ارزشیابی‌های صحیح و درست نمی‌گذارد. هنگامی که یک معلم و یا یک استاد بیشتر وقت خود را به منظور کسب درآمد صرف می‌کند، معلوم است که آموزش از نظر کیفیت بسیار پایین می‌آید و در نتیجه کیفیت پایین آموزشی، ارزشیابی‌ها لوث شده و امتحانات بی ارزش را به دنبال خواهد داشت. چون معلم و یا استاد خاطی مجبور است که هم شاگردان، هم والدین شاگردان و هم مؤسسه آموزشی را راضی نگاهدارد. بنابراین با امتحانات و ارزش‌یابی‌های آنچنانی نقطه ضعف خود را می‌پوشاند. بعد از مدتی چنین روشی مزمن و همه‌گیر خواهد شد و در نتیجه امری طبیعی به نظر خواهد رسید.

هم چنان که ملاحظه می‌شود، فزونی که اساتید دانشگاه‌ها برای درآمد بیشتر به کار می‌برند خود عامل بسیار مهم و قوی‌ای برای پایین آمدن کیفیت آموزشی و در نتیجه لوث شدن ارزشیابی‌ها و امتحانات است. استادی که بیرون کار می‌کند، به علت معطوف بودن فکر خود در جایی دیگر، نمی‌تواند برای دانشگاهی که کار می‌کند بازده بالایی داشته باشد، از طرفی چون به استخدام رسمی آموزشگاهی که به صورت فوق العاده به آنجا می‌رود در نیامده است، چندان کوششی برای بهبود کیفیت آموزش آن نیز نمی‌کند. در نتیجه این استاد هم به دانشگاه خود لطمه وارد می‌آورد و هم به مؤسسه آموزشی دیگر و بنابراین مملکت در کل زیان خواهد دید. یکی از مهمترین دلایلی که می‌توان برای کیفیت پایین آموزشی دانشگاه‌ها آورد همین مشکل است. این را به وضوح در دانشگاه‌های آزاد و دولتی می‌بینیم.

جریان بیفتند و جامعه‌ای پیشرفته و موفق به وجود آورد. در غیر این صورت یعنی رعایت نکردن ارزش‌ها و لیاقت‌های واقعی، این اختلاف سطح به وجود نمی‌آید بلکه سطوح به صورتی نامنظم و غیرمنطقی قرار می‌گیرند و اختلاف پتانسیلی به وجود نمی‌آورند و در نتیجه جریان اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را دچار رکود خواهد کرد.

ارزشیابی و بحران ناشی از نمره قبولی

نمره قبولی برای دانشجویان دانشگاه‌ها در واقع مهمترین عامل برای کنترل کیفیت آموزشی و عامل خوبی برای افزایش ارزش مدارک تحصیلی است. به این ترتیب روند عرضه کار و تعداد تحصیل کرده‌ها در کشور به صورت متعادلی در می‌آید. استاندارد صحیح و منطقی برای نمره قبولی یک فاکتور بسیار مهم به شمار می‌رود. اگر بهترین وسایل آموزشی را داشته باشیم و بهترین روش‌ها را برای تدریس به کار ببریم، باز هم هیچ توفیقی در بهبود وضعیت آموزشی نخواهیم داشت، به ویژه اگر سطح نمره برای قبولی پایین باشد. یکی از مشکلات آموزشی امروز کشورمان سطح نمره قبولی است. نمره قبولی در دانشگاه‌ها ۱۰ است که در بیشتر مواقع در عمل نمره ۸ و در بعضی مواقع حتی کمتر است. یعنی این که آن قدر تبدیل نمره ۸ به ۱۰ در میان استادان دانشگاه‌ها عادی شده است که دانشجویی که نمره ۸ در امتحان می‌گیرد دیگر خود را قبول تصور می‌کند. البته لازم به ذکر است که تعداد بسیار معدودی از استادان حتی ۹/۵ رده نمی‌دهند که البته تعداد این استادان کم‌اند. بعضی از استادان ابتدا نمره ۸ را اعلام می‌کنند و بعد از چونه زدن دانشجوی نمره را ده می‌کنند. بعضی دیگر از استادان که حرفه‌ای‌تر هستند از قبل تمام ۷ و ۸‌ها را به ۱۰ تبدیل و بعد نتایج را اعلام می‌کنند.

هر سیستم نمره‌دهی خود دارای مزایا و معایبی است، اما در مجموع سیستم حروفی A, B, C, D بهترین سیستم است. در این سیستم از ۱۸ تا ۲۰ حرف A، از ۱۶ تا ۱۸ حرف B، از ۱۴ تا ۱۶ حرف C، از ۱۲ تا ۱۴ حرف D و از ۱۲ به پایین حرف F است که به عنوان مردودی به کار می‌رود. این سیستم را طی سال‌های گذشته در ایران داشتیم. از خوبی‌های این سیستم این است که سطح نمره قبولی بالاتر از سیستم فعلی است. نمره قبولی در سیستم حرف D است که برابر با ۱۲ در سیستم امروزی است. این مدل یک روند کلی را در نمره‌ها به وجود می‌آورد و آن همه نیم‌ها و بیست و پنج صدم‌های این سیستم را ندارد. محاسبه معدل راحت‌تر و نمرات از نظر استفاده در کارهای شغلی و آموزشی بهتر و قابل فهم‌تر است. بنابراین تبدیل سیستم فعلی به سیستم حروفی و بالا بردن سطح قبولی به حرف D یکی دیگر از راه‌هایی است که می‌توان کیفیت آموزشی را بالا برد.

روش های تدریس

امروزه در دنیا بیشتر روش رسمی برای تدریس مرسوم است. در این روش معلم و یا استاد مطالبی را به صورت جزوه، کتاب و یا فوتوکیپی مهیا می کند و به صورت سخنرانی درس را در سر کلاس ارائه می دهد. در اینجا معلم و یا استاد کنترل کننده و سخن گو هستند. شاگردان فقط بایستی گوش کنند و در صورت لزوم پرسش های خود را در هنگام درس دادن و یا در آخر وقت از معلم بپرسند. معلم یا جزوه می گوید، یا کتاب معرفی می کند و یا مطالب را به صورت فوتوکیپی به دانشجویان و یا دانش آموزان می دهد. البته بعضی از استادان هر سه را انجام می دهند. این روش خوبی ها و مضراتی دارد. از خوبی های آن این که برای یادگیری وقت کمتری صرف می شود و مطالب به صورت آماده به وسیله سخنرانی و یا جزوات و کتاب در اختیار یادگیرنده قرار می گیرد. از طرفی این روش دارای نظم بیشتری است. این روش زمانی دارای بازده خوبی است که هم استاد و هم دانشجو احساس مسئولیت کنند. یعنی این که استاد بایستی معلومات خود را پیوسته به روز برساند و آن را افزایش دهد و یادگیرنده نیز به معلم، کتاب و جزوات اکتفا نکند و خود برای به دست آوردن معلومات بیشتر تلاش کند.

تدریس و یادگیری به روش رسمی برای کشورهایی خوب است که یادگیرنده ها احساس مسئولیت کنند و برای کسب علم به دانشگاه آمده باشند و در حقیقت فرهنگ دانشجو و دانش آموز بودن در آنها متبلور شده باشد.

از مضرات روش رسمی این است که فعالیت بیشتر یک طرفه است، یعنی این که استاد تحویل دهنده مطالب و کنترل کننده کلاس و یادگیرنده مسئول یادگیری است. در این روش شاگرد کمتر وارد بحث و جدل می شود و نظرات، سلیقه، ذوق و ابتکار فردی کمتر به میان می آید. در این صورت یادگیرنده خسته می شود و تمایل خود را به مرور از دست می دهد. از طرفی استاد نیز که خود را در مقابل یک روند یک طرفه احساس می کند آگاهی چندانی از نیازهای یادگیری یادگیرنده ها نخواهد داشت و همچنین استعدادهای درونی شاگردان را نمی تواند پیدا کند، چون محلی برای اظهار نظر یادگیرنده ها وجود ندارد. از همه بدتر این که استاد نیازی به بالا بردن معلومات خود نمی بیند و همچنین محرکی برای این که دانش خود را به روز برساند، ندارد. تدریس به روش رسمی در کشورهای اروپایی و یا آمریکایی دارای نتایج نسبتاً خوبی است به علت این که هم یادگیرنده و هم استاد هر دو احساس مسئولیت می کنند. ولی متأسفانه در کشور ما به علت فرهنگ نادرستی که پایه گذاری شده است تدریس به روش رسمی چندان مؤثر نیست، زیرا بیشتر معلمان و استادان درس می دهند تا زندگی خود را بگذرانند و یادگیرنده ها درس می خوانند تا مدرکی کسب کنند. بنابراین، استاد سعی می کند

که مطالب را آماده و خلاصه در اختیار دانشجو بگذارد و خود را از همه بلائی آموزشی خلاص کند. دانشجو نیز می خواهد که درس یک ترم را به صورت یک جزوه و یا کتاب و یا مطالبی که در سر کلاس گفته می شود، فقط برای امتحان به خاطر بسپارد و سررشته قضیه را این چنین بر هم آورد. بنابراین تدریس به روش رسمی در ایران بازده چندانی ندارد و این روش یک عادت مزمن برای سیستم آموزشی ما شده است. در ضمن به نظر خسته کننده، یکنواخت و غیرترغیبی نیز می آید.

روش دیگری که برای تدریس وجود دارد روش سقراطی است. این روش بیشتر بر پایه گفت و شنود میان استاد و شاگرد است. یعنی این که استاد یک پرسش را پیش می کشد و دانشجو را وادار می کند که در مورد آن پرسش فکر و جستجو کند. یادگیرنده پاسخی را که به نظر خود مناسب می داند به استاد می دهد. در این حالت استاد با پرسش دوم خود که به نحوی در رابطه با پاسخ یادگیرنده نیز هست شاگرد را به طرف جواب درست سوق می دهد. به همین ترتیب پرسش و پاسخ بین استاد و یادگیرنده ردوبدل می شود تا این که در آخر یادگیرنده خود با کمک غیر مستقیم استاد به پاسخ پرسش می رسد. این روش بسیار جالب است از نظر این که یک انگیزه و تحرک خاصی را در یادگیرنده به وجود می آورد و یادگیرنده خود را به طور مستقیم در جریان یادگیری احساس می کند. یادگیرنده در این روش بایستی خود به دنبال پاسخ و یادگیری برود در حالی که از دانش و تجربه استاد نیز برخوردار خواهد بود. البته همین روش بین یادگیرنده های یک کلاس نیز اعمال می شود و شاگردان یکدیگر را با پرسش های علمی می آزمایند و در نتیجه به تفکر و تعقل وامی دارند. در زیر یک مثال برای روش سقراطی می آوریم:

استاد: بین ترکیب هایی چون بنزن، آب و یا اتیلن گلیکول کدام یک دارای نقطه جوش بالاتری است؟

یادگیرنده پس از کمی درنگ: آب، چون تولید پیوند هیدروژنی می کند.

استاد: مگر بنزن و اتیلن گلیکول تولید پیوند هیدروژنی نمی کنند؟

دانش آموز: بنزن برای تشکیل پیوند هیدروژنی عامل الکترون گاتیو قوی ندارد پس پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن به وجود نمی آید. اما نمی دانم که اتیلن گلیکول عامل الکترون گاتیو قوی دارد یا نه؟

استاد: جوابت در مورد بنزن درست است، اما در مورد اتیلن گلیکول بایستی بگویم که این ترکیب دارای دو عامل هیدروکسیل است.

دانش آموز: (پس از مدتی فکر کردن) استاد ببخشید این طور که شما می گوید اتیلن گلیکول بالاترین نقطه جوش را دارد چون

دارای دو عامل قوی الکترون‌نگاتیو است. آیا این درست است؟
استاد: آفرین! حالا جواب را پیدا کردی.

چنان‌که از گفت و شنود استاد و شاگرد مشاهده می‌شود، شاگرد خود به صورت آزمون و خطا و به مرور با کمترین راهنمایی از طرف استاد قادر می‌شود که جواب درست را پیدا کند. این عمل نه تنها استقلال و قدرت تفکر یادگیرنده را بالا می‌برد بلکه انگیزه و روحیه او را تقویت می‌کند. بنابراین در این روش هم استاد و هم یادگیرنده احساس مسئولیت می‌کنند و استاد بایستی معلومات خود را افزوده و به روز برساند.

از معایب روش سقراطی وقت گیر بودن آن است. در ضمن نمی‌توان آن را برای تعداد زیادی یادگیرنده به کار برد. از طرفی در این روش استاد و شاگرد بایستی مدت زیادی را طی روز با هم باشند تا با هم بحث و جدل کنند. حال اگر روش رسمی را که در بالا اشاره کردیم با روش سقراطی در یک قالب به کار ببریم، در این صورت خوبی‌های هر دو را خواهیم داشت و معایب هر دو روش بر طرف خواهد شد. این روش را روش رسمی-سقراطی می‌نامیم. تصور می‌رود که این روش جدید تدریس مناسب‌ترین روش برای یادگیرنده‌ها در کشورمان باشد. این سبک هم خوبی‌های روش رسمی را و هم خوبی‌های روش سقراطی را دارد. بنابراین، هم استاد موظف است که معلومات خود را به روز برساند و هم دانشجو رغبت دارد که به دنبال پاسخ پرسش‌ها برود. یعنی این که مسئولیت به طور خود به خود در افراد به وجود می‌آید. از طرفی محیط کلاس تبدیل به یک محیط پرشور و هیجانی می‌شود و هر کدام از دانشجویان سعی می‌کنند که از دیگری برای دادن پاسخ پیشی بگیرند. روابط میان یادگیرنده‌ها نیز علمی‌تر خواهد شد، چون بر روی پرسش‌هایی که از طرف استاد مطرح شده است با هم به مجادله‌های علمی می‌پردازند. البته بهتر است که روش سقراطی را برای ده تا پانزده دقیقه اول و یا آخر کلاس اختصاص داد و بقیه وقت را به روش رسمی پرداخت. در آغاز هر کلاس، استاد پاسخ پرسش‌های جلسه قبل را از یادگیرنده‌ها می‌خواهد.

مثالی برای روش رسمی - سقراطی:

استاد: مطلب جلسه بعد مادر مورد «تقارن» است و پرسش‌های من برای جلسه بعد این است که «علم تقارن چه اهمیت و کاربردی دارد؟» از شما می‌خواهم که جلسه بعد پاسخ‌های خود را در این مورد آماده کنید.

جلسه بعد در پانزده دقیقه اول جلسه:

نخستین دانشجو: تمام واکنش‌های شیمیایی بر اساس تقارن مولکولی و یا اوربیتالی صورت می‌گیرد. یعنی این که اوربیتال‌های هم تقارن با هم همپوشانی می‌کنند.

استاد: آفرین درست است.

دومین دانشجو: تمام موجودات طبیعی دارای تقارن هستند.

مثلاً گل‌ها، حیوانات و گیاهان دارای تقارن هستند. چون تقارن باعث می‌شود اعمال طبیعی خود را بهتر انجام دهند.
استاد: آفرین درست است.

سومین دانشجو: بیشتر ساختمان‌ها و بناهای انسانی و اختراعات انسانی برای پایداری بیشتر و بازده بالاتر و استحکام دارای تقارن هستند. مانند خانه‌ها، ماشین و دیگر وسایل.
استاد: آفرین درست است.

چهارمین دانشجو: تمام جهان و سیاره‌ها و سنگ‌هایی که قلمیده‌اند دارای تقارن هستند.

استاد: آفرین ولی چرا؟

دانشجو: به علت این که بزرگند.

استاد: خیر این طور نیست سنگ‌های کوچک قلمطان که بزرگ نیستند.

پنجمین دانشجو: به خاطر این که تمام اجرام در حال گردش به دور خود هستند و بهترین و پایدارترین تقارن در گردش همان تقارن کامل کروی است.

استاد: آفرین، آفرین درست است. بچه‌ها شما واقعاً خوب جواب دادید. حال بهتر است که خیلی خیلی کلی‌تر به این مطلب بنگریم. من می‌گویم که تمام معاملات، روابط و دادوستدهای طبیعی، شیمیایی، فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، حتی معنوی و هنری نیز بر اساس تقارن صورت می‌گیرد.

دانشجویان: عجیب است استاد چطور می‌شود که عوامل معنوی و هنری نیز بر اساس تقارن باشند.

استاد: سؤال خوبی است حال گوش کنید تا بگویم. همان طور که گفتیم تمام داد و ستدها و معاملات در جهان بر اساس تقارن انجام می‌گیرد. دو فرد زمانی با هم توافق اخلاقی دارند که نسبت به هم تقارن فکری داشته باشند. موسیقی یک هنر است که در آن تقارن ریتم موجود است. بنابراین، موسیقی عبارت است از صداهایی که تقارن دارند. شعر خود جمله‌های متقارن هستند و آنچه شعر را مطلوب می‌کند قافیه و یا به عبارت دیگر تقارن آن است. آنچه که گل‌ها و طبیعت را زیبا می‌کند، تقارن گلبرگ‌ها و تقارن ستارگان و دیگر عوامل طبیعی است. آنچه که انسان و دیگر حیوانات را پایداری و ثبات می‌دهد و باعث می‌شود که اعمال حیاتی خود را خوب انجام بدهند تقارن آنهاست. تصور کنید که اگر پای راست انسان یک متر و پای چپ او ده متر بود چه معضلی به وجود می‌آمد. بنابراین تقارن فقط یک بحث علمی نیست بلکه یک بحث کلی و فلسفی است. حال اجازه بدهید تا درس امروز را که در مورد کاربرد تقارن در شیمی است، برایتان توضیح دهم که چگونه تقارن در سطوح انرژی و اوربیتال‌های اتمی نقش دارد.

چنانکه ملاحظه می‌شود، استاد با به میدان کشیدن یادگیرنده‌ها و ترغیب آنها و همچنین به کار واداشتن آنها از قبل با یک جدال و

روابط بین اجزاء نیز مشخص می شود. یعنی از چپ به راست ابتدا S، سپس U و در آخر N قرار می گیرد. با یک مثال علمی قضیه را روشن می کنیم.

مثال: معلمی که پیش او محدود است و تدریس او از یک روند جزء گرای پیروی می کند:

در دوران دبیرستان برای نخستین بار که معلم می خواست ثابت تعادل یک واکنش غیر کامل را به ما یاد بدهد، ثابت های دیگری چون ثابت اسیدی، ثابت بازی، ثابت تشکیل، ثابت انحلال پذیری و ثابت تفکیک وجود دارد که هر کدام را آقای معلم با فاصله های زمانی زیاد به ما یاد می داد و ما تصور می کردیم که هر کدام از این ثابت ها مطلب کاملاً جداگانه ای هستند و چون معلم به صورت جزء به جزء درس می داد ما یک حالت جزء گرای نسبت به مطلب داشتیم و رابطه بین این ثابت ها را در نمی یافتیم. چون هر ثابت را به طور جداگانه و در زمان های متفاوت یاد گرفته بودیم، به طوری که فکر می کردیم که هر ثابت با دیگری کاملاً متفاوت است و هیچ رابطه ای ندارند.

همین مطالب را یک معلم خوب و کل نگر که پیشی گسترده دارد می تواند به راحتی، تمام ثابت ها را در یک مطلب ساده بیان کند، به طوری که یادگیرنده بتواند به سرعت معنی ثابت ها را دریابد و همچنین روابط بین ثابت ها را درک کند.

شاید چنین معلمی درس خود را چنین آغاز کند:

امروز می خواهم مطلب تازه ای را برایتان بگویم و آن این است که ثابت تعادل یک واکنش چیست. بسته به نوع واکنش و مواد اولیه ای که در آن واکنش به کار می رود ما ثابت های مختلفی داریم. گرچه همه آنها در واقع ثابت تعادل هستند ولی چون واکنش ها از نظر مواد اولیه و سازوکار فرق دارند، در نتیجه اسامی مختلفی برای این ثابت های تعادل انتخاب کرده اند. به عنوان مثال اگر ماده اولیه ما یک اسید ضعیف باشد که با آب ترکیب شده باشد در این صورت ثابت تعادل را یک ثابت اسیدی می گویند. اگر ماده اولیه ما یک باز ضعیف باشد که با آب ترکیب شده باشد ثابت را ثابت بازی می گویند. اگر ماده اولیه ما یک کمپلکس ایجاد کنند ثابت ما یک ثابت تشکیل است. و در آخر اگر ماده اولیه یک رسوب کم محلول در آب باشد، آنگاه تفکیک آن رسوب در آب را ثابت انحلال پذیری گویند.

در اینجا ملاحظه می شود که معلم و یا استاد از پیش بسیار گسترده ای استفاده کرده است و با یک دید کلی به مطلب نگاه می کند. در اینجا علاوه بر این که دانش آموزان در کل معنی ثابت ها را درک می کنند بلکه به درک رابطه بین این ثابت ها نیز نایل می شوند.

بحث علمی درس تقارن را شروع می کند. حال که روش سقراطی را به عنوان محرک اولیه یادگیرنده ها به کار برد، می تواند برای سرعت عمل از روش رسمی برای تدریس تقارن استفاده کند. و بقیه وقت کلاس را به این روش اختصاص دهد. چنانکه ملاحظه می شود دانشجویان از جزء به کل می رسند ولی استاد از کل به جزء می رسد. این کل گرای و جزء گرای از نظر روش تدریس رسمی - سقراطی بسیار مهم است.

نگرش از جزء به کل (جزء گرای)

به طور کلی وقتی معلومات، علم و یا آگاهی فردی در مورد مطلبی کم باشد به طور خود به خود فکر فرد به جای کلیات به جزئیات معطوف می شود. به زبان دیگر فرد مطلب را از بیرون و کلی نگاه نمی کند و بیشتر خود را به بخشی از مطلب کلی مشغول می سازد و در جزء می ماند و بعد از مدت های مدیدی که معلومات او بالا می رود می تواند کل سیستم را مجسم کند. جزءنگری برای یادگیری مشکل ساز است و مدت ها طول می کشد تا روند کلی یک سیستم به دست یادگیرنده بیفتد. یکی از علت های تشدد عقاید و ظهور ادیان مختلف همین جزءنگری افراد باستان بوده است. به علت محدودیت دانش، هر فرد خدا را در یک چیز می دیده است. برخی آفتاب را و دیگری آتش را و بعضی ها حیوانات مثل گاو را نشانه خدا می دانستند. گرچه هر کدام به توبه خود درست می پنداشتند، چون تمام این ها آفریده پروردگار بودند، ولی یک انسان بسیار عاقل یک دید کلی را می تواند پیشنهاد دهد و آن این است که کلیه هستی آفریده پروردگار است. بنابراین بایستی یادگیرنده را به کل نگری عادت داد تا از کل به جزء برسد. از کل به سرعت می توان به جزء رسید ولی از جزء به کل رسیدن بسیار طولانی خواهد بود. یکی از خوبی های تدریس به روش رسمی - سقراطی این است که کل نگری را در یادگیرنده تقویت می کند.

نگرش از کل به جزء (روش گشتالتی)

تمام بزرگان جهان و خردمندان کل نگر بوده اند. در حقیقت روانشناسان معتقد به مکتب گشتالت به کل سیستم هستی نگاه می کنند و بر این باور هستند که رفتار یک سیستم را موقعی می توان به طور کامل مشاهده و تمام زوایا را مورد بررسی قرار داد که آن سیستم را به صورت کلی مد نظر قرار داد. به زبان خودمان، کل نگری یعنی «پیش»، شخص کل نگر دارای پیش است. در کل یک روابط معنی داری بین اجزاء دیده می شود که جزء فاقد آن است. در بیشتر مواقع اجزاء به تنهایی معنی ندارند و وقتی به صورت کل درمی آیند معنی دار می شوند. S و U و N هر کدام به تنهایی و به صورت جزء معنی ندارند، ولی وقتی در کل با هم جمع می شوند کلمه SUN یعنی آفتاب به وجود می آید که معنی دار است و به علاوه

نمونه پرسش های امتحان پایانی شیمی (۲) پیش دانشگاهی

جناب آقای محمد امین نظامی * تهیه شده است که تقدیم حضورتان می شود. امید است ما را در تقویت هر چه بیشتر این بخش مجله یاری دهید. منتظر دیدگاه های ارزنده شما هستیم. (س)

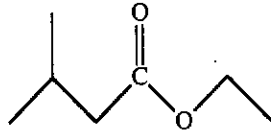
۱- درون پرانتز ابتدای هر عبارت موجود در ستون سمت راست حرف مربوط به مطلب موجود در ستون سمت چپ را که با آن جور در می آید، بنویسید (توجه: در ستون چپ دو مورد اضافی است).

از آنجایی که طراحی پرسش های امتحان شیمی پیش دانشگاهی (۱) و (۲) از قالب سراسری درآمده است و در اختیار استان های کشور قرار گرفته است، تلاش کرده ایم تا از طریق ارایه نمونه پرسش هایی نو نگرش همگونی را در ذهن همکاران ارجمندی ایجاد کنیم که ممکن است در آینده نزدیک مسئولیت مهم طراحی پرسش های امتحانی را بر عهده بگیرند. در این شماره مجموعه پرسش هایی منطبق بر هدف های کتاب درسی توسط برادر گرامی

- (آ) فنول C_6H_5OH
 (ب) نشاسته $(C_6H_{10}O_5)_n$
 (پ) دی کلرومتان CH_2Cl_2
 (ت) نفتالن $C_{10}H_8$
 (ث) سلولوز $(C_6H_{10}O_5)_n$

- () حلال و پاک کننده رنگ است.
 () پلی ساکاریدی است که در دستگاه گوارش انسان قابل گوارش نیست.
 () از قطران زغال سنگ به دست می آید و از مشتق های کلردار آن به عنوان علف کش و محافظت کننده چوب استفاده می شود.

۲- جدول زیر را کامل کنید

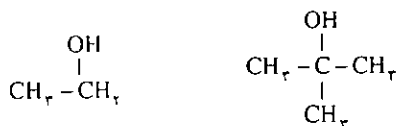
$CH_3-CH_2-\overset{\cdot\cdot}{N}-CH_3$ Br		$CH_3-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}-CH_3$ Br	ساختار مولکول
			نام آیوپاک

۳- جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب	فرمول ساختاری ترکیب را رسم کنید.	آیا نام ترکیب درست است؟ (با بله یا خیر پاسخ دهید)	در صورت نادرست بودن با توجه به قواعد آیوپاک نام درست آن را بنویسید.
۲، ۲-دی کلرو-۳-بوتین			
۲-برمو-۴-کلرو-۲-پنتانول			
۴-اتیل-۳-فلوئورو-۱-پتن			

توضیح کافی بنویسید.

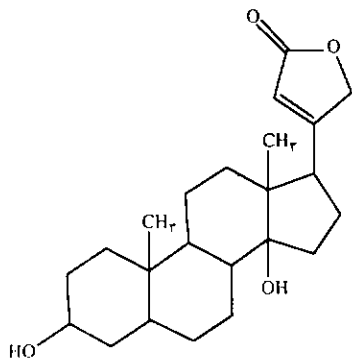
(آ) «۲-متیل-۲-پروپانول» و «اتانول»



(ب) «اسید اتانویک» و «متانوات متیل»

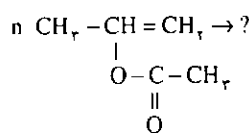


۷- دیجیتوسپسترنین (digitocisternin) ماده ای است که از گیاه انگشت دانه استخراج می شود. مقدار کم این ماده برای تنظیم عمل قلب به کار می رود، اما مقدار زیاد آن باعث مرگ می شود. با توجه به فرمول ساختاری این ماده به پرسش های زیر پاسخ دهید.



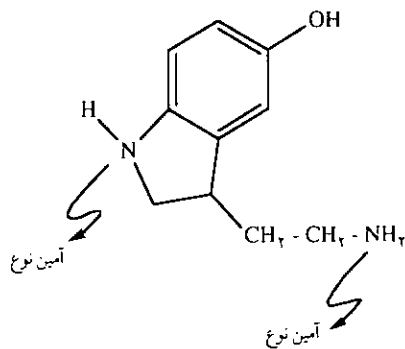
(آ) گروه های عاملی موجود در این مولکول را با رسم دایره ای به دور آنها و نوشتن نامشان مشخص کنید.

۴- پلکسی گلاس (plexiglas) پلیمری شفاف است که برای ساختن لنز، زیورآلات بدلی، بادبان قایق ها و پنجره های هواپیما به کار می رود. این ماده از پلیمر شدن متیل متاکریلات ساخته می شود فرمول این پلیمر را بنویسید.

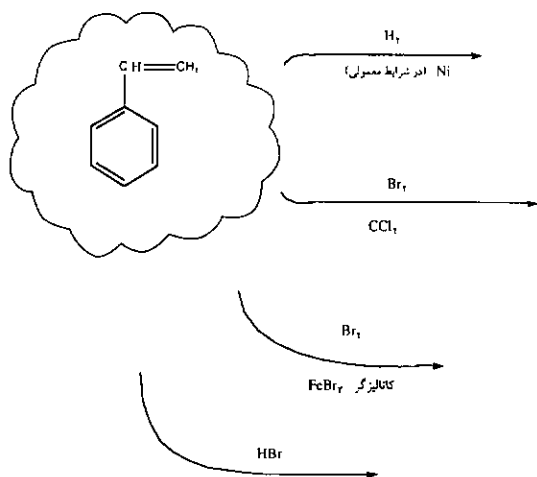


۵- سروتونین (serotonin) ماده ای است که انتقال پیام های عصبی را کنترل می کند. در افرادی که ماده خطرناک «LSD» را مصرف می کنند سلول های عصبی مغز احتمالاً این ماده مخدر را با سروتونین اشتباه می گیرند و به این ترتیب شخص را به شدت دچار توهم می کنند. فرمول ساختاری سروتونین را در زیر می بینید.

(آ) بروی شکل نوع آمین های موجود را بنویسید
(ب) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_8\text{H}_9\text{N}_1\text{O}_1$ است. به جای علامت سؤال چه عددی باید نوشت؟

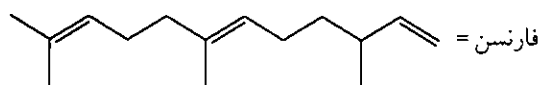


۶- چگونه می توان با انجام یک آزمایش ساده (بدون بو کردن با اندازه گیری و مقایسه دمای ذوب و جوش) جفت ترکیب های زیر را از یکدیگر تشخیص داد؟ برای هر مورد بدون نوشتن واکنش

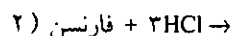
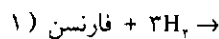


۱۲- برای ترکیبی با فرمول C_8H_{10} ایزومرهای را رسم کنید که دارای حلقه چهار کربنی باشند (ایزومرهای ساختاری و هندسی).

۱۳- فارنسن (Farnene) یک آلکاتری ان (هیدروکربنی با سه پیوند دو گانه) است که در پوست سیب یافت می شود.

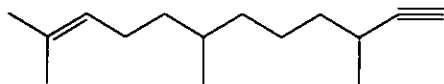


الف) فرمول پیوند - خط محصول هر یک از واکنش های زیر را بنویسید (توجه: در واکنش ۲ تنها فرمول پیوند - خط فرآورده اصلی را رسم کنید).



ب) برای نوشتن فرآورده اصلی در واکنش ۲ از چه قاعده ای استفاده کردید؟ چرا؟

پ) چگونه می توان با انجام یک واکنش ساده (بدون بو کردن یا اندازه گیری و مقایسه دمای ذوب و جوش) فارنسن را از ترکیب زیر تشخیص داد؟ پاسخ خود را بدون نوشتن فرمول واکنش توضیح دهید.



۱۴- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را با بیان علت معلوم کنید.

الف) واکنش ید با متان بسیار شدید و کنترل آن در تاریکی و دمای معمولی دشوار است.

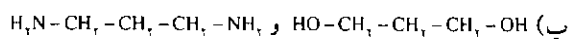
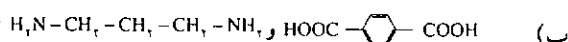
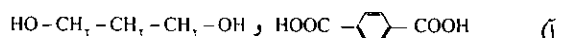
ب) واکنش پذیری متا - دی نیترو بنزن کمتر از واکنش پذیری نیترو بنزن است.

پ) سلولوز یک کوپلیمر تراکمی است.

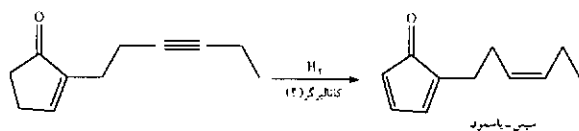
ب) در این ترکیب چند حلقه پنج اتمی و چند حلقه شش اتمی وجود دارد؟

پ) فرمول مولکولی این ترکیب $C_xH_yO_z$ است. به جای هر یک از حروف x و y چه عددی باید نوشت؟

۸- یکی از جفت های زیر می تواند پلی آمید تشکیل دهند. جفت مورد نظر را مشخص کنید و ساختار بخشی از پلی آمید حاصل را رسم کنید.



۹- یاسمون (Jasmone) یک ماده خوشبو است که در ساختن نوعی عطر به کار می رود. آخرین مرحله ساخت این ماده مطابق واکنش روبه رو است.



اگر شما بخواهید واکنش بالا را انجام دهید از چه نوع کاتالیزگری استفاده می کنید؟ چرا؟

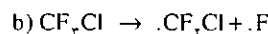
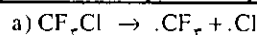
۱۰- در رابطه با مونوکلروتری فلئورومتان (CF_3Cl)

به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف) چرا این ترکیب جزو دسته فریون ها است؟

ب) با توجه به جدول زیر انتظار دارید بر اثر تابش نور شدید یا گرم کردن CF_3Cl کدامیک از واکنش های زیر انجام شود؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

نوع پیوند	C-F	C-Cl
انرژی پیوند kJ/mol^{-1}	۴۹۰	۳۳۰



۱۱- فرمول ساختاری فرآورده های هر یک از واکنش های زیر را که بر روی وینیل بنزن (استیرن) انجام می شود، بنویسید (توجه: گروه وینیل فعال کننده حلقه و هدایت کننده اورتو-پارا است).

نقد و بررسی پرسش‌های امتحانی شیمی

۱- در یک ارزشیابی مطلوب پرسش‌ها بدون ترتیب فصل‌ها و باید به ترتیب ساده به دشوار چیده شوند در حالی که در این امتحان ترتیب پرسش‌ها دقیقاً به ترتیب فصل‌های کتاب است، جدول ۱ را نگاه کنید.

۲- از آنجا که توصیه شده است، حدود نیمی از پرسش‌ها باید دیداری (پرسش‌هایی که در آنها از نمودار، جدول و شکل برای سرعت بخشیدن به انتقال مفاهیم مورد پرسش به ذهن دانش‌آموزان و تقویت مهارت استفاده از نمودارها و جدول‌ها استفاده شود.) و بقیه نوشتاری باشند به نظر می‌رسد که این امتحان در زمینه استفاده از پرسش‌های دیداری توفیق چندانی نداشته است و تنها در پرسش‌های ۱۰ و ۱۱ به این مهم توجه کرده است.

۳- با توجه به جدول ۲ توزیع پرسش‌ها در حیطه‌های مختلف مناسب نیست به عنوان مثال در صد پرسش‌های مربوط به سطوح بالای یادگیری کمتر از حد مطلوب است، جدول ۲ را نگاه کنید.

۴- همان‌طور که می‌دانید جدول تناوبی عنصرها در امتحان الزامی است. ولی در این امتحان جدول عنصرها برای دست‌یابی به اعداد اتمی برخی از عنصرها داده نشده بود.

۵- نحوه بیان و ارزیابی قسمت پایانی پرسش ۲ به گونه‌ای است که با توجه به گستره اطلاعات دانش‌آموزان این مفهوم القا می‌شود که تنها یون‌هایی که آرایش الکترونی آنها به d^5 و یا d^{10} ختم می‌شوند، پایدارند. به عبارت دیگر آرایش الکترونی تنها عامل تعیین‌کننده در پایداری یک یون است، در حالی که بسیاری از یون‌های عنصرهای واسطه پایدارند و آرایش الکترونی آنها به

در پایان تدریس یک درس انتظار می‌رود که دانش‌آموزان مطالب آن درس را فرا بگیرند و بتوانند آموخته‌های خود را به صورتی رضایت‌بخش بازگو کنند. یادگیری ممکن است در سطوح مختلفی انجام گیرد، با این حال یادگیری دانش‌آموزان باید از سطح تکرار مطالب و بازشناسی فراتر رود و به ادراک و کاربرد، تجزیه و تحلیل و داوری علمی بیانجامد. بنابراین بایستی سعی شود که در ارزشیابی‌ها پرسش‌های امتحانی از لحاظ سطوح یادگیری متنوع باشند و درصد مناسبی از پرسش‌ها به هر یک از سطوح یادگیری اختصاص یابند. در ضمن ابعاد گوناگون یک ارزشیابی مناسب را دارا باشد تا در این صورت ارزشیابی بتواند ما را به روند بهبود آموزش شیمی رهنمون سازد.

از این دیدگاه تلاش شده است پرسش‌های امتحان هماهنگ شیمی (۱) پیش‌دانشگاهی که در دی ماه سال ۱۳۷۸ برگزار شد، به اختصار مورد بررسی قرار گیرد.

این امتحان در موارد زیر مناسب به نظر می‌رسد:

۱- با توجه به بارم اختصاص یافته به هر پرسش بودجه‌بندی کتاب کاملاً رعایت شده است.

۲- شیوه نگارش، پای‌بند بودن به زبان کتاب، خوانا بودن پرسش‌ها و فاصله میان سطرها در حد مطلوبی است.

۳- تعداد پرسش‌ها نیز مطابق پیشنهاد دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی (بین 12 ± 2) رعایت شده است.

در بررسی تحلیلی پرسش‌های این امتحان می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

جدول (۱)

پرسش	۲ و ۱	۵ و ۴ و ۳	۸ و ۷ و ۶	۱۰ و ۱۱ و ۱۲	۱۳ و ۱۴
فصل	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم

جدول (۳)

تعداد دانش‌آموز	درصد پاسخ‌های درست	سطح دشواری ^۱	واریانس ^۲	ضریب تمایزدهی ^۳
۲۲	۳۶/۳۶	۰/۳۶	۰/۲۳	۰/۳۶

(۱) پیش‌دانشگاهی دی ماه ۷۸

غلامرضا پراگومی*

است، با این حال این پرسش می‌تواند از جمله پرسش‌هایی باشد که در سطوح بالای یادگیری قرار دارد و اطلاعات دانش‌آموزان را در موقعیت‌های جدید مورد سنجش قرار می‌دهد. به عنوان مثال در یک کلاس ۲۲ نفری، از مقایسه پاسخ‌های داده شده می‌توان نتایج زیر را به دست آورد، جدول ۳ را نگاه کنید. قضاوت در مورد این امتحان، با توجه به اصول ارزشیابی و مواردی که در این مقاله بیان شد به عهده همکاران محترم گذاشته می‌شود. امید آن‌که در آینده شاهد طراحی پرسش‌های امتحانی با تمام ویژگی‌های یک ارزشیابی مطلوب باشیم.



*دبیر شیمی شهرستان تربت حیدریه و مدرس مراکز ضمن خدمت استان خراسان

۱- نتایج حاصل برای کلاس‌های مختلف با یکدیگر تفاوت خواهد داشت.
۲- سطح دشواری عبارت است از درصد کل دانش‌آموزانی که به یک پرسش پاسخ درست می‌دهند. پرسش‌هایی که سطح دشواری آنها از ۱ کمتر و از صفر بیشتر و به ۰/۵ نزدیک‌تر باشند، پرسش‌های خوبی هستند. به طور کلی ضریب دشواری بین ۰/۳ الی ۰/۷ بیشترین تفاوت بین آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

۳- واریانس عبارت است از ضریب دشواری ضرب در ضریب آسانی (ضریب دشواری - ۱) و بیان‌کننده میزان پراکندگی پرسش‌ها است و حداکثر آن می‌تواند ۰/۲۵ باشد.

۴- ضریب تمایزدهی توان پرسش برای تشخیص فرد قوی از فرد ضعیف را بیان می‌کند. هرچه ضریب تمایزدهی بزرگ‌تر باشد، دانش‌آموزان قوی و ضعیف بهتر از یکدیگر جدا می‌شوند.

هیچکدام از حالت‌های بالا ختم نمی‌شوند.

۶- بیان پرسش ۳ قسمت ب مبهم است و نحوه ارایه به صورتی است که از آن برداشت‌های مختلفی می‌شود. مانند «همپوشانی اوربیتال‌های هیبریدی اتم کربن با اوربیتال‌های دیگر مؤثرتر است یا همپوشانی اوربیتال‌های s و p با اوربیتال‌های دیگر» و «همپوشانی اوربیتال‌های هیبریدی اتم کربن با اوربیتال‌های دیگر مؤثرتر است یا همپوشانی اوربیتال‌های هیبریدی اتم کربن با اوربیتال‌های خالص s و p»
۷- در رسم نمودار مربوط به انرژی نخستین یونش عنصرها، مربوط به پرسش ۱۱ در روی محور افقی، عدد اتمی در مبدأ مختصات یک فرض شده است در حالی که معمولاً در رسم نمودارها مبدأ صفر در نظر گرفته می‌شود و این موضوع در رسم نمودارهای کتاب نیز لحاظ شده است، لذا با نمودارهای ارایه شده هماهنگی ندارد.

از طرفی برای نمودار مورد نظر در روی محور افقی مقیاس درستی انتخاب نشده است. به طوری که فاصله میان H و He در حدود ۱/۱ cm است و فاصله میان Li تا Ne در حدود ۳/۸ cm است. همچنین نمایش تغییرات مقادیر انرژی یونش نیز از دقت لازم برخوردار نیست. این نکته با مقایسه انرژی‌های یونش یک دوره با دوره بعد و از روی شیب نمودار مشخص می‌شود.

۸- پرسش ۱۱ قسمت الف دارای پاسخ چهار قسمتی است: A, B - گروه هشتم و C, D - گروه اول در حالی که تنها ۰/۵ نمره به آن اختصاص داده شده است.

۹- قسمت آخر پرسش ۱۴ از جمله نقاط قوت این امتحان است. علی‌رغم این‌که این موضوع به طور مستقیم در کتاب درسی بیان نشده

جدول (۲)

حیطه	پرسش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	مجموع	درصد
دانش		۰/۵					۰/۲۵						۰/۷۵	۰/۷۵		۲/۲۵	۱۵
درک و فهم		۰/۲۵	۰/۵	۰/۲۵		۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵		۱						۳/۵	۲۳/۳
کاربرد			۰/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۷۵			۲		۰/۷۵	۰/۲۵		۰/۵	۰/۵	۶/۷۵	۴۵
سطوح بالای یادگیری								۰/۵			۰/۷۵	۰/۵		۰/۲۵	۰/۵	۲/۵	۱۶/۷



باسمه تعالی

سؤالات امتحان همامنگ درس شیمی (۱) (صفحه یک)
 رشته علوم ریاضی
 دوره پیش دانشگاهی در نیم سال اول سال تحصیلی ۱۳۷۸-۷۹
 ساعت شروع ۱۰:۰۰ مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه
 تاریخ امتحان ۱۳۷۸/۱۰/۱۴
 اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی

۰/۷۵ ۱- در مورد جدول تناوبی عناصرها به پرسش های زیر پاسخ دهید:

الف) کدام تناوب جدول بیشترین تعداد عناصرها را دارد؟

ب) عناصرهای موجود در یک تناوب دارای چه ویژگی مشترکی هستند؟

پ) خاکهای کمیاب به کدام عناصرها گفته می شود؟

۰/۷۵ ۲- آرایش الکترونی آخرین ترازانرژی یون A^{3+} به صورت $2d^5$ می باشد. عنصر A در کدام تناوب و گروه

جدول تناوبی قرار دارد؟ علت پایداری یون A^{3+} چیست؟

۱/۲۵ ۳- به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) در مولکول متان انرژی لازم برای ارتقاء الکترون و تشکیل اوربیتالهای هیبریدی در اتم کربن

چگونه تأمین می شود؟

ب) همپوشانی اوربیتالهای هیبریدی اتم کربن با اوربیتالهای دیگر مؤثرتر است یا اوربیتالهای خالص

S و P؟ چرا؟

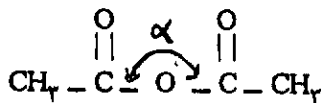
پ) شکلهای رزونانسی را برای مولکول SO_4 بکشید.

۰/۷۵ ۴- ساختار لوویس هر یک از گونه های زیر را رسم کنید:

الف) OCl_4 ب) CH_4^+ پ) NH_4^-

۱ ۵- انیدریداستیک ماده ای است که برای تهیه مُسکن آسپیرین به کار می رود. فرمول ساختاری این ماده

را در زیر مشاهده می کنید. با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید:



الف) در این ترکیب چند اتم با هیبرید SP^3

و چند اتم با هیبرید SP^2 وجود دارند؟

ب) مقدار تقریبی زاویه (α) و تعداد پیوندهای سیگما را در این مولکول مشخص کنید.

۱ ۶- در هر مورد علت را بیان کنید:

الف) بریلیم برخی ویژگیهای نافلزی دارد.

ب) پیوند فلزی در فلزهای قلیائی ضعیف است.

پ) آلومینیم را نمی توان از الکترولیز آلومین مذاب به دست آورد.

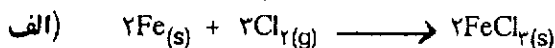
ت) برای تهیه هالیدهای هیدروژن از اسیدسولفوریک استفاده می شود.

« بقیه سؤالات در صفحه دوم »

باسمه تعالی

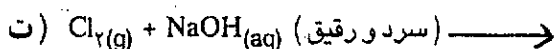
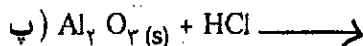
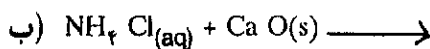
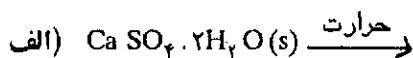
سوالات امتحان هماهنگ درس شیمی (۱) (صفحه ۹۵) ساعت شروع ۱۰:۱۵ مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه
 رشته علوم ریاضی تاریخ امتحان ۱۳۷۸/۱۰/۱۴ اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی
 دوره پیش دانشگاهی درنیم سال اول سال تحصیلی ۱۳۷۸-۷۹

۷- گاز کلر و محلول اسید هیدروکلریک هر یک با فلز آهن مطابق واکنش های زیر ترکیب می شوند:



در هر واکنش اولاً: ماده اکسند را تعیین کنید. ثانیاً: توضیح دهید که چرا نمک آهن تولید شده در این دو واکنش یکسان نیستند؟

۸- معادلات شیمیایی مربوط به واکنش های زیر را به صورت کامل و موازنه شده بنویسید:



۹- برای هر یک از موارد زیر توجیه مناسبی بنویسید:

(الف) در دماهای معمولی گاز نیتروژن N_2 از نظر شیمیایی تقریباً بی اثر است.

(ب) کاغذ قرمز داده شده در محلول غلیظ اسید سولفوریک سیاه می شود.

(پ) الماس رسانایی الکتریکی ندارد.

(ت) واکنش تهیه اولتوم $H_2S_2O_7$ از حل کردن SO_3 در H_2SO_4 از نوع اکسایش و کاهش نیست

۱/۵

فرمول کلرید	S_2Cl_2	$AlCl_3$	$NaCl$
حالت فیزیکی	مایع	جامد	جامد
دمای ذوب	-۸۰	۱۹۰	۸۰۸
انحلال در آب	واکنش می دهد	واکنش می دهد	حل می شود
رسانایی الکتریکی به حالت مایع	ناچیز	خیلی کم	زیاد

۱۰- جدول رو برو برخی ویژگیهای چند کلرید

مربوط به عنصرهای تناوب سوم را نشان می دهد.

با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید:

(الف) آیا اطلاعات داده شده در این جدول یونی

بودن ساختار $NaCl$ را تأیید می کند؟ چگونه؟

(ب) به نظر شما $NaCl$ می تواند در حلال هگزان

(C_6H_{14}) حل شود یا خیر؟ چرا؟

(پ) نوع پیوند در مولکول S_2Cl_2 چیست؟

آیا این ماده در هگزان حل می شود؟

« بقیه سوالات در صفحه سوم »

باسمه تعالی

ساعت شروع ۱۰:۰۰ مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه
تاریخ امتحان ۱۳۷۸/۱۰/۱۲
اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی

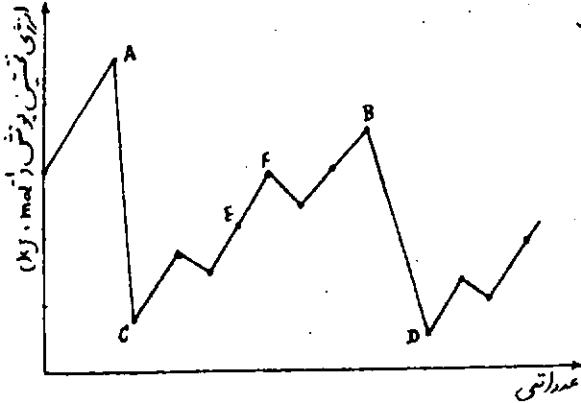
(صفحه سه)

سوالات امتحان هماهنگ درس شیمی (۱)

رشته علوم ریاضی

دوره پیش دانشگاهی در نیم سال اول سال تحصیلی ۱۳۷۸-۷۹

۰/۷۵



۱۱- نمودار روبرو تغییرات انرژی نخستین یونش

برخی عنصرهای جدول تناوبی را نشان می دهد

با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) کدام یک از عنصرهای مشخص شده

در روی نمودار می توانند متعلق به یک گروه

از جدول تناوبی باشند؟ آنها را با شماره گروه

مربوطه مشخص کنید.

ب) یک توجیه برای بالاتر بودن انرژی نخستین

یونش عنصر F نسبت به عنصر E بیان کنید.

۱۲- برای هر یک از مواد زیر یک کاربرد ذکر کنید.

۰/۷۵

الف) اسید نیتریک ب) سیلیسیم خالص پ) گرافیت

۱/۵

۱۲- الف) دو مورد از ویژگیهای مشترک عنصرهای واسطه را ذکر کنید.

ب) در صنعت ذوب آهن در اصفهان سنگ معدن آهن را با چه ماده ای می کاهند؟ معادله واکنش

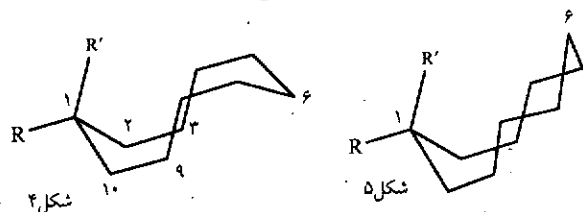
اصلی کاهش سنگ معدن را بنویسید و ذکر کنید که چرا نمی توان این روش را کاهش مستقیم نامید؟

۱۲- در کمپلکس $[PtCl_4]^{2-}$ حالت اکسایش فلز و عدد کوئوردیناسیون اتم مرکزی را تعیین کرده و بنویسیدکه آیا این کمپلکس می تواند با کایتون Ag^+ رسوب $AgCl$ را تولید کند یا خیر؟ چرا؟

استخلاف‌های محوری و استوایی نگاهی دیگر

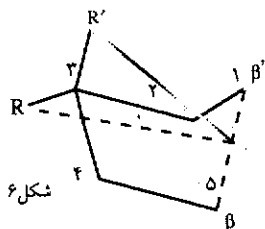
احمد خرم‌آبادی زاد*، محترم اقدسی** و علی حمزه لونی**

مکان‌های ۱ و ۳ مربوط می‌شود، کافی است برای تعیین موقعیت استخلاف‌ها، یک زنجیر پنج اتمی را در حلقه در نظر بگیریم که کربن دارای استخلاف در وسط این زنجیر باشد؛ مانند اتم‌های ۹-C، ۱-C، ۲-C، ۳-C در شکل‌های ۴ و ۵.



در پی چنین کاری، شکل ۶ به دست می‌آید. با توجه به این شکل و به فرض ثابت بودن طول پیوندهای C-R و C-R' (1/1 Å)، نسبت فاصله R و R' از وسط خط $\beta\beta'$ معیار خوبی (D_{ee}) برای تعیین موقعیت این استخلاف‌ها خواهد بود:

* اگر $D_{ee} = 1$ باشد، استخلاف‌های R و R' هم شیب^۱ خواهند بود و یک محور C₂ از اتم استخلاف خواهد گذشت (مانند شکل ۶).



* برای $D_{ee} < 1/0.5$ ، استخلاف‌ها تقریباً هم شیب هستند.
 * اگر $D_{ee} > 1/0.5$ ، باشد، R و R' به ترتیب در مقوله عمومی محوری و استوایی می‌گنجند؛
 - اگر $1/1 > D_{ee} > 1/1.5$ ، به آنها محوری مجازی و استوایی مجازی گفته می‌شود.
 - برای $D_{ee} = 1/2 - 1/3$ ، همان محوری و استوایی معمولی خواهند بود.

1. cyclohexane, 2. equator, 3. cyclohexene, 4. cyclohexene oxide, 5. pseudoaxial, 6. pseudoequatorial, 7. isoclinal.

* دکتر احمد خرم‌آبادی زاد استادیار گروه شیمی دانشگاه بوعلی سینا همدان.

** به ترتیب دانشجوی دوره کارشناسی ارشد و کارشناسی شیمی دانشگاه

بوعلی سینا همدان.



[1] J. McMurry, *Organic chemistry*, 2nd ed., Brooks/Cole, California, 1988, p.108.

[2] F.A.L. Anet, *Tetrahedron Lett.* 1990, 31, 2125.

تعریف موقعیت هیدروژن‌ها - و به پیروی از آن، موقعیت استخلاف‌ها - در حلقه‌های شش عضوی، از جمله سیکلو هگزان^۱ چندان دشوار نیست. در واقع اگر به چهره بندی صندلی سیکلو هگزان توجه کنیم، دو نوع هیدروژن می‌بینیم که آنها را محوری و استوایی می‌نامیم. در یکی از کتاب‌های درسی [۱]، هیدروژن‌های محوری و استوایی را چنین تعریف کرده است:

هیدروژن‌های محوری، موازی محور فرضی حلقه سیکلو هگزان هستند و هیدروژن‌های استوایی در روی خط استوای^۲ حلقه قرار دارند (شکل ۱). محور فرضی حلقه سیکلو هگزان

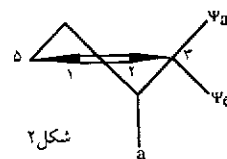


شکل ۱-الف هیدروژن‌های محوری



شکل ۱-ب هیدروژن‌های استوایی

به این ترتیب، می‌توان موقعیت استخلاف‌ها را حتی در حلقه‌های شش عضوی دارای اتم‌های اکسیژن، گوگرد و نیتروژن^۳ تعیین کرد. از سوی دیگر، همان گونه که آنت [۲] اشاره کرده است، در حلقه‌های شش عضوی که چهره بندی نیمه قایق دارند (مانند سیکلو هگزان^۲ و سیکلو هگزن اکسید^۴)، این اصطلاح‌ها در مورد جایگاه‌های ۴ و ۵ صدق می‌کنند، ولی چون سمت‌گیری استخلاف‌ها در جایگاه‌های ۳ و ۴ متفاوت است، برای آنها از اصطلاح‌های شبه محوری یا محوری مجازی^۵ (Ψ_a) و شبه استوایی یا استوایی مجازی^۶ (Ψ_e) استفاده می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲

اکنون این پرسش پیش می‌آید که در مورد حلقه‌های بزرگتر چه باید کرد؟ در خور یادآوری است که برای چهره بندی قایق تابدار سیکلو هگزان نیز، کاربرد اصطلاح‌های محوری و استوایی با اشکال روبه‌رو می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳ قایق تابدار سیکلو هگزان (TB)

آنت [۲]، برای رهایی از این بن‌بست، راه حل جالبی پیشنهاد کرده است. به گفته او، از آنجا که در سیکلو هگزان، اختلاف عمده بین استخلاف‌های محوری و استوایی به برهم کنش فضایی آنها با

در جزیره های اقیانوس آرام یک نوشابه سنتی توجه داروسازان را به خود جلب کرد. در گینه نو در جزیره های فی جی و هاوایی این نوشیدنی سنتی روز به روز موقعیت بهتری پیدا می کند. این نوشابه از ریشه درختچه ای به نام کاوا استخراج می شود. نام نوشابه نیز از گیاهی با همین نام گرفته شده است. کاوا آرام بخش و نشاط آور است ولی اعتیادآور نیست. عطش را برطرف می کند و علاوه بر مسکن بودن، خصلت آنتی بیوتیکی نیز دارد. با این حال هنوز توجه صاحبان صنایع شیمیایی را به خود جلب نکرده است. ماده اولیه آن بازار خوبی دارد و غنی از مواد فعال است. پژوهشگران بسیاری در این راستا بهترین گیاهان این دسته را شناسایی کرده اند و نشان داده اند که ترکیب های شیمیایی موجود در این نوشابه پایداری ویژه ای دارند.

وقتی کاپیتان جمس کوک^۱ در ۱۷۶۹ به تایتی رسید، پولنزی ها برای خوش آمدگویی نوشابه ای به نام کاوا به او تعارف کردند. این نوشابه امروز هم مخصوص آداب و مراسم مذهبی است و در اقیانوس آرام نقش فرهنگی و مقدسی دارد. این معجون از ریشه دو درختچه از گونه فلفل به نام های «پی پرمیتیکوم»^۲ و «پی پرویشمانی»^۳ به دست می آید. کاوا بویی شبیه به بوی شیرین بیان دارد. بیشتر ساکنان جزیره به جای طعم و مزه بیشتر به عطر و بوی آن توجه دارند، زیرا تلخ مزه و قابض است.

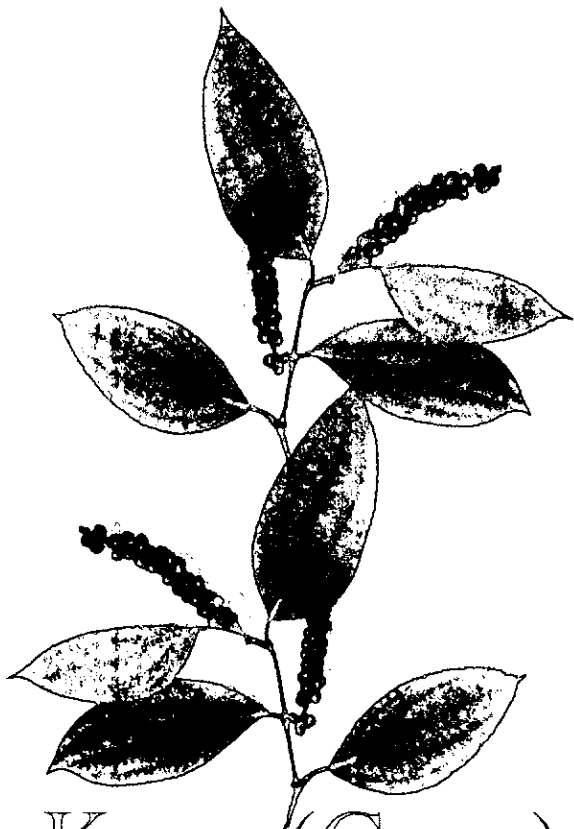
هرگاه حدود ۲۵۰ میلی لیتر از آن آشامیده شود، پس از ۱۰ تا ۲۰ دقیقه اثر خود را نشان می دهد. این شربت بر آهنگ ضربان قلب اثر می گذارد و تنفس را کاهش می دهد. اندیشه های آدمی را پویا می کند و به او سرحالی و سرخوشی دست می دهد. الفاظ و کلمات به آسانی جریان می یابند و شنوایی تلطیف می شود. کسی که کاوا می نوشد آرام در تفکرات خویش لحظات را می گذراند و هرگز پرخاشجویی نمی کند.

وقتی مقدار شرب کاوا قابل ملاحظه باشد، مثل یک مسکن و آرام بخش قوی عمل می کند. در آن صورت است که بر بینایی اثر می گذارد، مردمک چشم منبسط می شود و در برابر نور به کندی واکنش نشان می دهد. چشم مصرف کننده از نور گریزان می شود و همه چیز را دوتایی می بیند. به نظر مست می آید ولی هرگز خرد و درایت خود را از دست نمی دهد. مقدار کم آن انبساط آور است. کاوا توهم زان نیست چون ادراک و شعور و درک واقعیت ها را ازایل نمی کند و از طرفی سبب تحیر و گیجی و سرگشتگی نمی شود. اعتیادآور هم نیست و تازه روابط اجتماعی فرد را به واسطه افزایش بردباری بهبود می بخشد. طب سنتی هنوز برای این گیاه قدر و منزلت ویژه ای قابل است. برگ و ریشه این گیاه جهت تهیه دارو برای بیماری های دستگاه تناسلی، روماتیسم، تحریک های دستگاه تنفسی، دردهای ریوی و بیماری های پوستی به کار می رود.

از ۱۹۱۳ تا ۱۹۳۳ بورش^۴ شیمیدان آلمانی، نخستین گروه از ترکیب های فعال را از این گیاه جدا کرد و ساختار شیمیایی آنها را مشخص ساخت و آنها را کاوالاکتون نامید. نوع پرورشی این گیاه ۴ تا ۲۱ درصد رزین دربردارد که در این رزین مقدار زیادی کاوالاکتون وجود دارد. کاوالاکتون ها گروهی هومورن هستند که اسکلت آنها را کربن تشکیل می دهد و مولکول از گونه استیریل-پیرون^۵ تشکیل شده است. اختلاف در ساختار آنها با ماهیت اختلاف های موجود در حلقه بنزنی مربوط می شود. کاواپین.

کاوا گیاهی طبّی با مصرفی سنتی

محمد رنوف درویش*



Kava (Cava)

اندازه طول زمانی اثر کاوا لاکتون افزایش پیدا می کند. زیرا انباشتگی فضایی در حلقهٔ بنزنی زیاد می شود و به این ترتیب حذف مولکول از بدن به تأخیر می افتد. اثرهای کاوا با اثرهای عصاره ای که از برگ کوکا به دست می آید، شباهت دارد. این امر در پژوهشگران رغبت و اشتیاق ایجاد کرد تا در آن به دنبال آلكالوئیدهایی از گونهٔ کوکا بگردند. این جستجو بیهوده بود، زیرا تنها یک جسم پرولیدینی پیدا شد که آنهم فعالیت چندانی از خود نشان نداد. این آلكالوئید جدید که در برگ گیاه یافت می شود، پی پرمیتستیدین نامیده شد. شایان گفتن است که برگ این گیاه هرگز توسط بومیان مصرف نشده است.

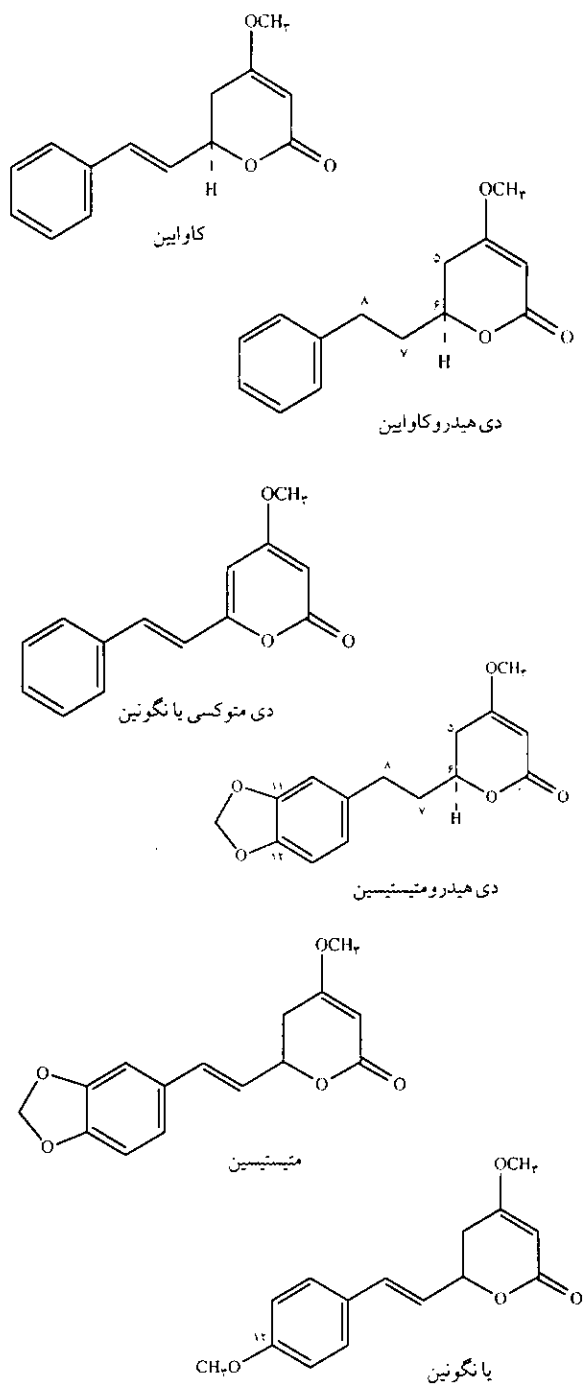
نقش فیزیولوژیکی کاوا لاکتون ها در سوخت و ساز گیاه معماگونه است و کسی واقعاً نمی داند که آیا اثر اکولوژیکی دارند یا نه؟ برای نمونه این مواد در سازوکار دفاعی گیاه در برابر حشره ها یا دیگر علف خوارها نقش مهمی دارند. خواص فارماکولوژی آنها نیز بهتر شناخته شده است. در سال ۱۹۹۳ آزمون های انجام شده نشان دادند که کاوا نسبت به آرام بخش های معمولی مانند اکسازپام^۷ اثرهای منفی کمتری بر روی حافظه دارد. در انسان، دی هیدرومتیستین و دی هیدروکاوا این شل کننده عضله هستند و کارایی آنها از موادی که به طور معمول به عنوان شل کننده عضلات تجویز می شود، بالاتر است. (مانند پروپان دی اول^۸، بنزو دی آزپین ها^۹ و ...). این دو لاکتون بر روی عضله اثری مشابه پاپاورین^{۱۰} دارند و تشنج ناشی از استریکنین را مهار می کنند. در این مورد از مفعزین^{۱۱} که یک مولکول کلاسیک ضد تشنج عضلانی دردناک است، مؤثرتر عمل می کند. آزمون های بالینی اثر ضد درد آنها را نشان داده است. اثر ضد درد کاوا با مواد موجود در تریاک قابل مقایسه است، ولی پذیرنده های^{۱۲} متفاوت در این عمل دخالت دارند. بی حسی موضعی ناشی از دی هیدروکاوا این در خور توجه است. شدت و مدت اثر آن بر روی خرگوش با اثر کوکائین یکسان بوده است.

با توجه به مصرف سنتی، پژوهش دربارهٔ کاوا لاکتون ها به سمت خواص آنتی بیوتیکی و ضد قارچی معطوف شده است. کاوا این خاصیت ضد باکتری دارد و ضد گونوکوک^{۱۳} عامل بیماری سوزاک است. همچنین ضد کولی باسیل^{۱۴} است که اغلب به التهاب های مثانه می انجامد. مؤثر بودن کاوا لاکتون ها بر قارچ های بیماری زا نیز مورد تأیید قرار گرفته است.

عجیب آن است که با توجه به خواص مختلف دارویی کاوا، خیلی کم در درمان به کار گرفته شده است. تنها در سال ۱۹۹۲ به عنوان عصاره کاوا در بازار فرانسه رواج پیدا کرد. بدون شک عدم نظم و ترتیب در رساندن آن سبب شد تا رواج کافی در بازار پیدا نکند. فقط در سویس و آلمان به خاطر برخی ویژگی های آن مورد توجه قرار گرفته است.

هر چند که ساخت شیمیایی کاوا این و متیستین رفته رفته رواج پیدا کرده است ولی تجویز نخستین فرآورده های آن نشان داده است که اثر آن از عصارهٔ طبیعی کمتر است. زیرا مانند اغلب گیاهان

دی هیدروکاوا این و دمتوکسی یانگونین در حلقهٔ بنزنی خود استخلافی ندارند.



یانگونین در حلقهٔ بنزنی خود، گروه متوکسی دارد. در متیستین و یا دی هیدرومتیستین گروه متیلن دی اکسی پیدا می شود. جایگاه پیوند دوگانه نیز که ممکن است بین کربن های ۵-۶ یا ۸-۷ قرار داشته باشد، عامل بروز اختلاف در خواص کاوا لاکتون هاست. تمام کاوا لاکتون ها اثر فارماکولوژی یکسان ولی با شدتی متفاوت از خود نشان می دهند، به طوری که بودن یا نبودن پیوند دوگانه سبب کاهش و یا فزونی آن خاصیت می شود. هر چه تعداد استخلاف های روی حلقهٔ بنزنی بیشتر باشد، به همان



چرا آب به رنگ

آغاز سخن

سال‌ها هنگامی که از همکاران پژوهشگر خود می‌پرسیدیم که چرا آب آبی رنگ است، بیشتر آنها در پاسخ به پراکندگی نور - که به خاطر آن آسمان به رنگ آبی دیده می‌شود - و وجود ناخالصی‌هایی مانند یون Cu^{2+} در آب اشاره می‌کردند. در این مقاله نشان داده ایم که آب رنگی ذاتی دارد. ضمن آن که این رنگ دارای منشأ منحصر به فردی نیز هست. این رنگ ذاتی به آسانی دیده می‌شود و نویسندگان این مقاله در دریا‌های کاراییب و مدیترانه و دریاچه‌های کوهستانی کلرادو این رنگ را مشاهده کرده‌اند. از آنجایی که آب طول موج‌های موجود در انتهای بخش سرخ نور مرئی را جذب می‌کند، در نتیجه آبی رنگ به نظر می‌رسد. رنگ مکمل رنگ سرخ (رنگ آبی) هنگامی دیده می‌شود که نور مرئی تا عمق چند متری آب دریا نفوذ کرده باشد. همچنین این رنگ را می‌توان در برف و یخ نیز دید. هنگامی که به حفرة‌های عمیق موجود در برف تازه نگاه می‌کنیم مایعی به رنگ آبی پررنگ قابل مشاهده است. در آبشارهای منجمد و یخچال‌های طبیعی نیز رنگ‌های آبی تا آبی مایل به سبز آب را می‌توان دید. این رنگ‌ها در نتیجه پراکندگی نور پس از نفوذ آن تا عمق زیادی در آبشارها و یخچال‌ها، مشاهده می‌شود. رنگ ذاتی آبی آب به جذب گزینشی در بخش سرخ نور مرئی مربوط است. فوتون‌های جذب شده از نور خورشید سبب جنبش مولکول‌های آب به حالت‌های ارتعاشی کاملاً برانگیخته می‌شود که نتیجه آن حرکت هسته اتم‌های سازنده مولکول است. تا آنجا که ما می‌دانیم رنگ آبی آب تنها موردی در طبیعت است که از جهش‌های ارتعاشی ناشی می‌شود. رنگ مواد دیگر نتیجه برهم‌کنش نور مرئی با الکترون‌های موجود در آن ماده است. این رنگ‌ها می‌توانند به علت برهم‌کنش‌های رزونانسی^۱ بین فوتون‌ها و ماده، مانند جذب، نشر و بازتابش گزینشی؛ یا از فرایندهای غیررزونانسی مانند پراکندگی، تداخل، پراش یا شکست باشند. اما در هر مورد این فوتون‌ها هستند که به طور عمده یا منحصراً با الکترون‌ها برهم‌کنش دارند. جزییات سازوکاری که طی آن آب از طریق جهش‌های ارتعاشی رنگی می‌شود، در بند زیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

جهش‌های ارتعاشی

با ابزار ساده‌ای در آزمایشگاه می‌توان جهش‌های ارتعاشی آب را که به آن رنگ آبی می‌دهد، بررسی کرد. شکل ۱ طیف جذبی آب در ناحیه مرئی و فرورسرخ نزدیک را در دمای اتاق نشان می‌دهد.

دارویی، نه تنها کاوا ماده اصلی فعال را دربردارد، بلکه دربرگیرنده مخلوطی از مواد با ساختارهای مشابه نیز هست. افزون بر این کاوا لاکتون‌ها اثر سی‌نرژیک^{۱۵} نیز دارند. به طور کلی عصاره، نسبت به تک‌نک، مواد جدا شده اثر بهتری دارد و نتایج مطلوبی نشان داده است. برای این که فرآورده، کافی و منظم باشد مطالعات شیمیوتیپ^{۱۶} راه حل آن است. از راه الکتروفورز آنزیمی گونه و تنوع ژنتیکی درک می‌شود. کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) نسبت کاوا لاکتون‌های متفاوت در هر نوع را معلوم می‌کند. بوتنه کاوا بیش از ۳۰۰ kg ماده فعال در هر هکتار می‌دهد که بازده خوبی برای یک گیاه طبی به شمار می‌رود و این نکته از نظر اقتصادی مهم است، زیرا درآمد کشاورزان جزیره‌ای اقیانوس آرام از این گیاه نسبت به نارگیل، کاکائو و قهوه بیشتر است. امروزه کشت کاوا در جزیره فیجی درآمد خوبی برای کشاورزان فراهم کرده است. دولت در وانواتو^{۱۷} با حذف مالیات، باز کردن محل‌های مخصوص فروش کاوا را تشویق می‌کند. در غرب مصرف مواد طبیعی رواج یافته است. اروپاییان مانند آمریکایی‌ها بیش از پیش بر مصرف آرام بخش‌ها و برطرف‌کننده تشویش‌ها روی آورده‌اند. امروز کاوا به عنوان آرام بخش بی‌خطر و شل‌کننده عضله‌ها با خاصیت دارویی اعجاب‌انگیزش جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است.



دکتر محمد رونف درویش استاد گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران

1. Kava (Cava) 2. Cook, J. 3. piper methysticum 4. piper wichmanni
 5. Borsche, W. 6. styryl-pyrone 7. oxazepam 8. propandiol
 9. benzo- diazepine 10. papaverine 11. mephenezine
 12. receptors 13. gonocoque 14. colibacille 15. synergic
- ۱۶- chemiotype - شش ترکیب اصلی در کاوا (کاوا لاکتون) وجود دارد که درصد هر یک به وسیله HPLC و در هر گونه با یک کد مشخص می‌شود و ترتیب آن اهمیت آن را به لحاظ مقدار در گیاه تعیین می‌کند. برای هر ترکیبی شماره ویژه‌ای در نظر گرفته می‌شود:

dimethoxy yangonine = ۱ dihydrokavaine = ۲ yangonine = ۳
kavaine = ۴ dihydromethysticine = ۵ methysticine = ۶

برای نمونه شیمیوتیپ می‌تواند به صورت ۲۴۶۳۵۱ و یا ۵۲۱۶۳۲۴ باشد. بنابراین با توجه به شیمیوتیپ هر گونه گیاه، محصول آن به عنوان نوشیدنی و یا دارو در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در هر حال غلظت مواد موجود در عصاره از روی شیمیوتیپ آن مشخص و مورد استفاده از آن تعیین می‌شود.

17. Vanuatu*

* کشوری در میان مجموع جزیره‌های جنوب غربی اقیانوس آرام



1. Boonen, G. *Ha berlain, H. Phanta Med.* 1998, 64, 504.
2. Lebot, V, and Levesque, J. *La Recherche* 1997, 295, 84.

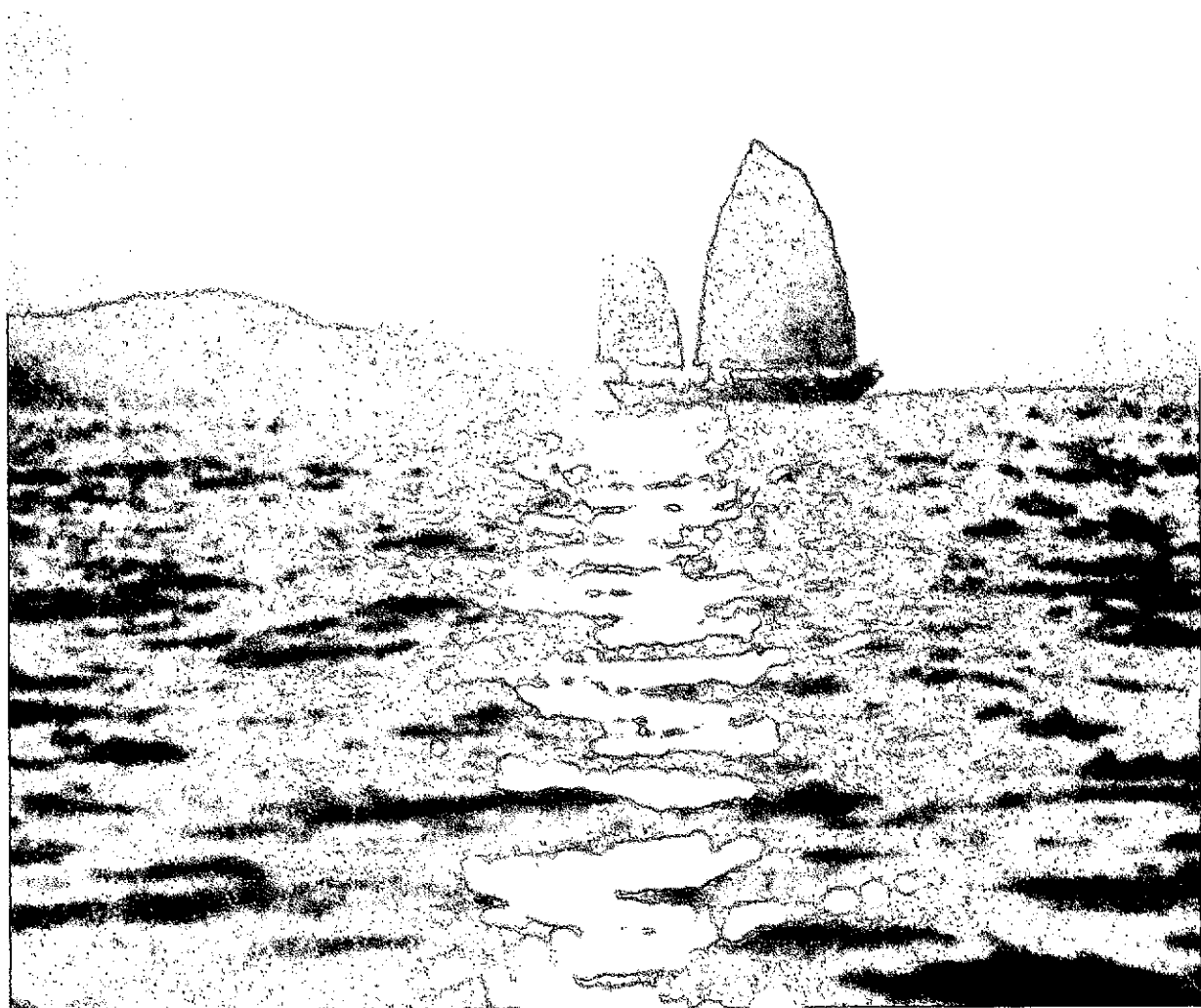
آبی دیده می شود!

مادی چهره عالم*

استفاده کردیم لوله یاد شده از آلومینیم ساخته شده بود و یک انتهای آن با قطعه‌ای از جنس پلکسی گلاس^۲ و با کمک چسب مسدود شده بود. ده نفر یا تعداد بیشتری از مشاهده کنندگان گزارش کردند که اگر کاغذ سفیدی به حالت عمودی در زیر لوله‌ای قرار گرفته باشد بر اثر بازتابش نور خورشید از روی کاغذ سفید، می‌توان رنگ آبی آب را مشاهده کرد. این مشاهده با طیف H_2O ثبت شده در شکل ۱ مطابقت دارد. از مقدار جذب اندازه‌گیری شده در 660 nm ، می‌توان مقدار عبور را محاسبه کرد. برای نمونه، مقدار عبور از یک لوله سه متری پر از آب که 44% محاسبه می‌شود، از کاهش شدت نور سرخ حکایت دارد. این در حالی است که نور عبور کرده از درون لوله‌ی خالی به رنگ سفید بود. حجم بزرگ لوله و محدود بودن بودجه مانع از این بود که ببینیم، اگر نور از درون لوله‌ای که با D_2O پر شده است، عبور کند، آیا واقعاً همان طور که انتظار می‌رود

جذب در طول موج‌های زیر 700 nm در آبی رنگ شدن آب مؤثر است. این جذب شامل دنباله طول موج کوتاه نواری است که در 660 nm متمرکز است و دو نوار ضعیف‌تر در 660 nm و 605 nm دارد. منشاء ارتعاشی طیف جذبی H_2O را به وسیله مقایسه آن با الگوی طیف جذبی D_2O در ناحیه مرئی می‌توان نتیجه‌گیری کرد، شکل ۱ را نگاه کنید.

D_2O بی‌رنگ است، زیرا به واسطه اثر ایزوتوپی (افزایش جرم بر اثر جایگزین شدن ایزوتوپ) تمام جهش‌های ارتعاشی مربوط به آن به سوی انرژی کمتر جابه‌جا شده است. برای نمونه، نوار آب در 660 nm به حدود 1000 nm در طیف D_2O جابه‌جا می‌شود، شکل ۱ را ببینید. رنگ آبی آب را می‌توان به آسانی و با چشم غیر مسلح تنها با نگاه کردن به درون یک لوله بلند پر از آب خالص نیز دید. برای این کار ما از یک لوله سه متری به قطر ۴ سانتی‌متر



به رنگ سفید خواهد بود یا خیر؟ آب در میان مولکول های موجود در طبیعت از نظر میزان پیوندهای OH و منابع فراوان آن بی نظیر است. از همه مهمتر انرژی ارتعاشی های کششی اصلی متقارن (ν_1) و ضدمتقارن (ν_2) به قدر کافی زیاد است (به ترتیب 3650 cm^{-1} و 2755 cm^{-1}). به طوری که یک جهش اورتون^۲ چهار کوانتومی ($\nu_1 + 2\nu_2$) در $14318/77 \text{ cm}^{-1}$ (698 nm) رخ می دهد. و این جهش درست در لبه سرخ طیف مرئی قرار دارد. به طوری که خواهیم دید این انرژی های جهش مربوط به فاز گازی همگی در نتیجه تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب مایع به سمت انرژی پایین تر جابه جا می شوند.

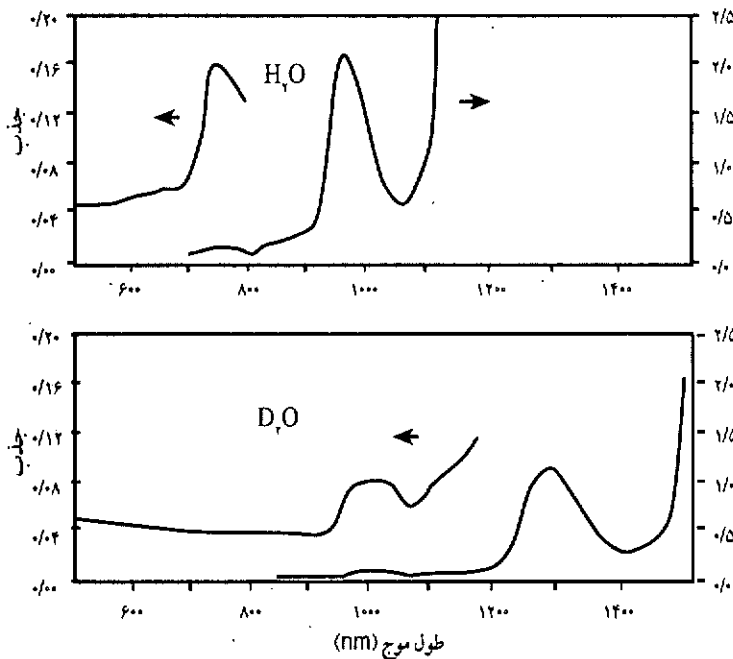
فرکانس های کششی و شدت جذب ها

از آنجا که قدرت جذب جهش های اورتون متوالی در آب با افزایش تعداد کوانتاهای کششی با ضریبی بین ۱۰ تا ۲۰ افت می کند، جهش های اورتون با بیش از ۵ کوانتای کششی، سهم قابل ملاحظه ای در رنگ آب ندارند. البته چنانچه کشش OH کاملاً هماهنگ باشد، قدرت تمام اورتون ها و نوارهای ترکیبی صفر است. بنابراین ناهماهنگ بودن منحنی انرژی پتانسیل OH و زیاد بودن انرژی فرکانس های کششی اصلی از این نظر که اورتون هایی با تنها چهار و پنج کوانتای کششی می توانند به شدت جذب در ناحیه مرئی کمک کنند، حایز اهمیتند. علت بی رنگی D_2O دست کم برای مسیری به طول چندین متر، به این دلیل است که دست کم ۶ کوانتای کششی در ناحیه مرئی لازم است تا جهش صورت گیرد.

فازهای گازی در برابر فازهای مایع

مقایسه طیف فاز گازی آب که در آن تمام نوارهای اورتون و ترکیبی مشخص شده اند و طیف فاز مایع که در آن همه نوارهای پیش بینی شده ناحیه ارتعاشی فروسرخ و مرئی به طور کامل دیده نمی شوند، قیاس جالبی است. این مقایسه از این نظر مهم است که نقش پیوند هیدروژنی را در طیف فاز مایع روشن می کند. زیرا این موضوع که در چندین مقاله پیرامون علت آبی رنگ بودن آب مطرح شده است، موجب کمی سردرگمی بوده است. اکنون به جدول صفحه بعد توجه کنید. ماکسیمم نوار کششی OH در فاز مایع در حدود 3400 cm^{-1} قرار دارد که نسبت به مقادیر ν_1 و ν_2 فاز گازی به اندازه چند صد عدد موجی جابه جایی سرخ^۱ یافته است. این جابه جایی به طور عمده نتیجه تشکیل پیوند هیدروژنی در فاز مایع است. جابه جایی به سمت انرژی کمتر که به واسطه وجود پیوند هیدروژنی به وجود می آید را می توان آشکارا از مقایسه فرکانس های کششی مشاهده شده برای آب تک پار^۳ و آب دوپار^۴ در ماتریس نیتروژن جامد دید. این آزمایش ثابت کرد که در ماتریس، در حالی که نوارهای کششی ν_1 و ν_2 مربوط به OH آب تک پار نسبت به آب در فاز گازی اندکی جابه جایی سرخ نشان می دهند (25 cm^{-1}),

فرکانس کششی آب دوپار که شامل پیوند هیدروژنی است تا عدد موجی 3547 cm^{-1} جابه جایی سرخ داشته است. یعنی این جابه جایی به ترتیب 105 cm^{-1} و 209 cm^{-1} پایین تر از مقادیر ν_1 و ν_2 فاز گازی است. تشکیل پیوند هیدروژنی همچنین جهش نوارهای اورتون و ترکیبی را به سمت انرژی های کمتر جابه جا می کند (جدول صفحه بعد را ببینید). در واقع، با افزایش دما هر یک از نوارهای فروسرخ نزدیک آب مایع به سمت انرژی های بیشتر جابه جا می شود. این پدیده را عده زیادی به کاهش اهمیت پیوند هیدروژنی با افزایش دما نسبت داده اند. با این استدلال انتظار می رود نوارهای فروسرخ نزدیک بیشترین جابه جایی سرخ را داشته باشند. وجود چهار نوار نسبت داده شده به فاز مایع که مطابق جدول صفحه بعد در ناحیه 5000 cm^{-1} تا 11000 cm^{-1} ظاهر می شوند، قطعی به نظر می رسد. آزمایش نشان داده است، هنگامی که دما افزایش می یابد، نقش پیوند هیدروژنی در طیف کاهش می یابد، تا جایی که مطابق داده های جدول صفحه بعد در 375°C پیک های مایع به طور متوسط به اندازه 80 cm^{-1} پایین تر از جهش های فاز گازی ظاهر می شوند. نوارهای نسبت داده شده به جهش های پرا انرژی در فاز مایع که در ناحیه $600-800 \text{ nm}$ قرار دارند، جنبه نظری دارند و نباید آنها را خیلی جدی گرفت. نکته اصلی این است که نشان دهیم که جذب سرخ که سبب آبی رنگ شدن آب مایع می شود، به احتمال زیاد مربوط به نوارهای ارتعاشی پرا انرژی اورتون و ترکیبی است که مانند دیگر نوارهای مشخص شده در جدول با تشکیل پیوند هیدروژنی به سطح انرژی پایین تر جابه جا شده اند. ما همچنین طیف آب را مانند طیف های شکل ۱ در 1°C و 51°C اندازه گرفتیم. با کاهش دما نوار نزدیک به ناحیه 760 nm به سطح انرژی پایین تری جابه جا شد. اما در عین حال نوار به اندازه کافی پهن می شود که شدت آن را در نزدیکی 700 nm افزایش دهد. به هر حال، این تغییرات آنقدر اندک هستند که در دماهای بین صفر و 50°C تغییر قابل ملاحظه ای را در رنگ آب ایجاد نمی کند. ضرایب جذبی به دست آمده برای انواع نمونه های آب موجود در کره زمین نشان می دهد که جذب مشاهده شده در شکل ۱ ویژه آب اغلب اقیانوس هاست. به این معنا که آلودگی، رنگ آب در دریاها بزرگ را تغییر نداده است. با این حال می توان پرسید چرا هنگامی که کسی به حجمی از آب نگاه می کند. این رنگ آبی را نمی بیند؟ بورن^۵ در کتاب خود با عنوان «ابر در یک لیوان آبجو»^۶ به این پرسش پاسخ داده است. او این نکته را یادآوری می کند که دادن هر گونه پاسخ ساده به این پرسش ممکن است برای مخاطب گمراه کننده باشد. دو عامل بازتابش نور آسمان و جذب ذاتی آب که در بالا توصیف شد، در رنگ مشاهده شده مؤثرند. نور باید به وسیله ذرات معلق ماده پراکنده شود تا این که نور آبی حاصل از جذب آب بتواند به سطح برسد و مشاهده شود. این نوع پراکندگی همچنین می تواند طیف فوتون های خروجی را به سوی رنگ سبز سوق دهد. این رنگ اغلب هنگامی که



شکل ۱ طیف بالایی مربوط به H_2O مایع در یک سلول ۱۰ سانتی متری، در دمای اتاق است. طیف پایینی مربوط به D_2O در همان شرایط است. هیچ سلولی در مسیر باریکه مرجع طیف نور سنج استفاده نشده است و بنابراین مقدار جذب خط پایه که در حدود ۰/۰۴ است از بازتابش های درون سلول ناشی می شود.

جهدش های ارتعاشی آب در حالت گازی و مایع ($20^\circ C$)

جابه جایی	مایع	نوع نوارها	گاز
	۳/۴۰	ν_1	۳,۶۵۱۷
		ν_2	۳,۷۵۵۸
۰/۱۸	۵/۱۵	$\nu_2 + \nu_2$	۵,۳۳۲
۰/۳۵	۶/۹۰	$\nu_1 + \nu_2$	۷,۲۵۱۶
۰/۴۱	۸/۴۰	$\nu_1 + \nu_2 + \nu_2$	۸,۸۰۷
۰/۳۱	۱۰/۳	$2\nu_1 + \nu_2$	۱۰,۶۱۳
۰/۶۷	۱۳/۱۶(۷۶۰ nm)	$3\nu_1 + \nu_2$	۱۳,۸۳۱
۰/۸۱	۱۳/۵۱(۷۴۰ nm)	$\nu_1 + 3\nu_2$	۱۴,۳۱۹
۰/۲۰	۱۵/۱۵(۶۶۰ nm)	$3\nu_1 + \nu_2 + \nu_2$	۱۵,۳۴۸
۰/۶۸	۱۵/۱۵(۶۶۰ nm)	$\nu_1 + \nu_2 + 3\nu_2$	۱۵,۸۳۲
		$3\nu_2 + 2\nu_1 + \nu_1$	۱۶,۸۲۲
۰/۳۷	۱۶/۵۳(۶۰۵ nm)	$4\nu_2 + \nu_1$	۱۶,۸۹۹

آب مملو از ذرات معلق است، مشاهده می شود. افزون بر این بورن نشان داد که سهم نسبی نور آسمانی بازتابیده شده و نور پراکنده شده به هنگام بازگشت از اعماق آب به شدت به زاویه دید ناظر بستگی دارد. طیف جذبی یخ شبیه به آب مایع است، با این تفاوت که پیوند هیدروژنی سبب می شود که تمام پیک ها به سمت انرژی کمتر جابه جا شوند. در این زمینه نیز بورن توصیف جالبی از رنگ های عبور کرده از برف و یخ ارایه داده است. بورن همچنین اثر نفوذ نور در بلور یخ را توصیف می کند و یادآور می شود که رنگ بازتابیده از سطح زیرین یخ می تواند از آبی مایل به سبز تا آبی متفاوت باشد. موضوع رنگ از نظر بیشتر دانشجویان مطلب جالبی است. زیرا سازوکار آن بی همتاست و بی شک داستان منشأ ارتعاشی رنگ آب و یخ ذهن کنجکاو آنها را به خود جلب خواهد کرد.

تمام پیک های مربوط به جهش های فاز گازی در بالاتر از 10613 cm^{-1} از روی پیک های فاز مایع و بر مبنای شکل مشخص شده اند، و جنبه نظری دارند. انرژی جهش ها و جابه جایی ها بر حسب 10^3 cm^{-1} است. جهش هایی که شامل برانگیختگی شیوه خمشی ν_2 است حذف شده اند، بجز در مواردی که نوارهای ترکیبی کششی به اضافه خمشی در طیف مایع دیده می شود. همچنین تعدادی دیگر از جهش های ضعیف فاز گازی که نواری در طیف آب مایع نمی دهند، حذف شده اند.

۱۷۷

* این مقاله توسط جناب آقای دکتر منصور عابدینی بازنگری و بازنویسی شده است.

1. resonant interactions,
2. Plexiglas \blacktriangle
3. overtone
4. red shift

\blacktriangle نام تجاری بسی پار گرما نرم پلی (متیل متاکریلات)

5. monomer
6. dimer
7. Bohren
8. Clouds in a Glass of Beer

۱۷۸

Braun, C. L.; Smirnov, S. N. *J. Chem. Educ.* **1993**, *70*, 612.

امروزه ایمنی، یکی از ابزارهای مهم رقابت در بازارهای جهانی خودرو است. نخستین خواست خریدار امروزی میزان ایمنی خودرو است. از طرفی شرکت‌های بزرگ خودروسازی برای جلب نظر مشتریان خود هر روز طرحی نو ارائه می‌دهند. به گفته نماینده شرکت تویوتا از بودجه در نظر گرفته شده برای یک مدل جدید خودرو همیشه نزدیک به ۲۰٪ از آن به پژوهش پیرامون ایجاد ایمنی بیشتر اختصاص داده می‌شود. بسیاری از ماشین‌های جدید به ستون‌های انعطاف‌پذیر در اسکلت ماشین، کمربندهای خودکار، محافظ‌های سر، لوله‌های فلزی نصب شده در چارچوب درها و به سیستم ضد جام^۱ مجهز هستند.

به تازگی به منظور تکمیل سیستم ایمنی کیسه

هوا روی بسیاری از خودروهای

سواری نصب می‌شود. از هر ۴۰۰

نفر رانندگانی که در اثر تصادف

می‌میرند، نیمی از آنها از کمربند

ایمنی استفاده نکرده‌اند. با استفاده

از کیسه هوا می‌توان از این تعداد

جان ۸۰ انسان را نجات داد. در

هنگام تصادف از روبرو، و

چنانچه از کمربند ایمنی استفاده

کنید شانس زنده ماندن شما ۶۰٪

و با کمربند و کیسه هوا ۹۰٪

است. فن آوری کیسه هوا با

آزمایش‌های ناموفقی در سال

سیستمی و ایمنی در خودروها

رجبعلی ابراهیمی*

۱۹۴۹ آغاز شد و سرانجام در دهه ۷۰ میلادی

نخستین بار در خودروهای پلیس در آمریکا مورد

استفاده قرار گرفت. در اروپا، شرکت

خودروسازی بنز نخستین به کارگیرنده کیسه هوا

بود. فکر کیسه هوا، مانند کمربند ایمنی از هواپما

گرفته شده است. در حالی که در سال ۱۹۸۹ تنها

۷٪ از خودروهایی که در ایالات متحده ساخته

می‌شدند به کیسه هوا مجهز بودند. این رقم در سال

۱۹۹۵ تا ۷۰٪ افزایش یافت و سرانجام، کنگره

ایالات متحده آمریکا تصویب کرد که تا سال ۲۰۰۰

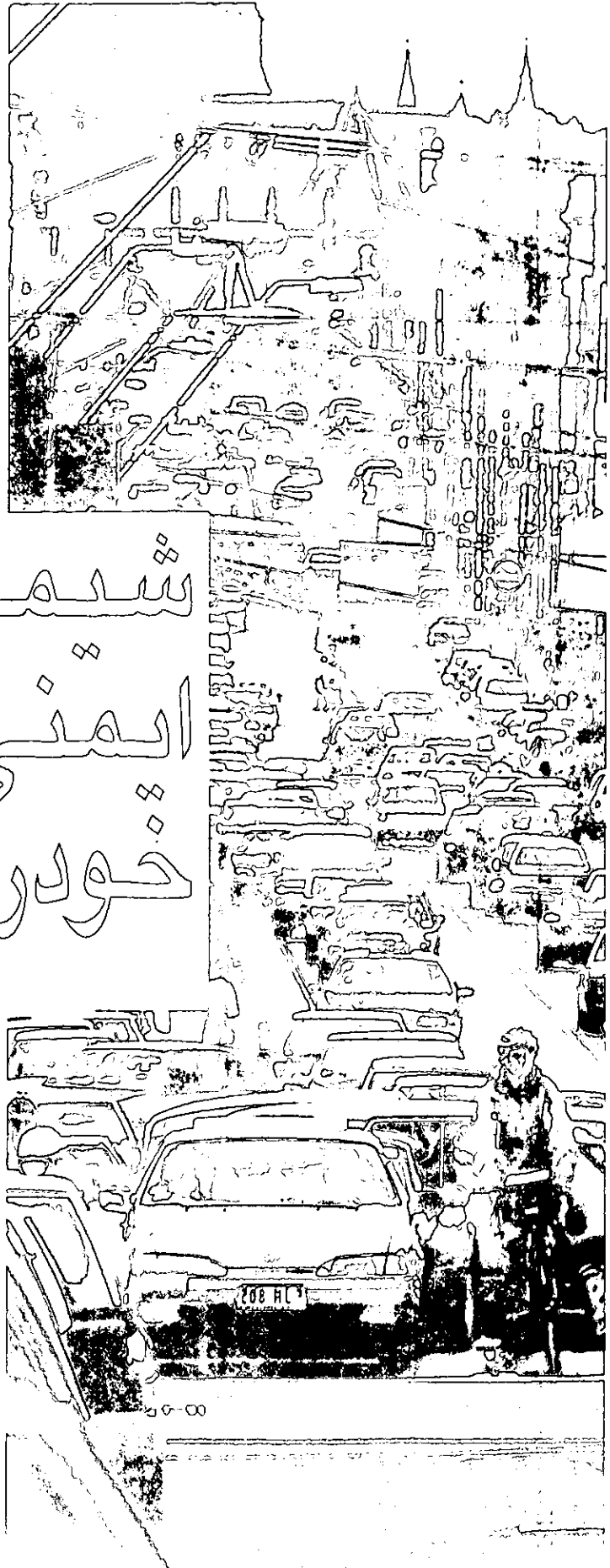
همه خودروهای مسافری باید به دو کیسه هوا (راننده

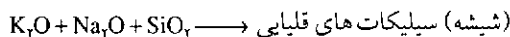
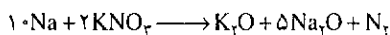
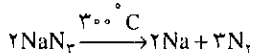
و سرنشین) مجهز شوند.

دو نوع کیسه هوا به نام‌های USbag و

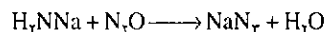
Eurobag وجود دارد. اوکی بر اساس استاندارد

آمریکایی است که ۶۰ تا ۷۰ لیتر حجم دارد. دومی





آزید از هیدرازیک اسید (HN_3) تهیه می شود که یک اسید به نسبت ضعیف ($\text{p}K_a = 4.92$) و آتش گیر است و نمک های فلزهای سنگین آن به عنوان مواد منفجره به کار می روند. این ماده همچنین از واکنش سدیم آمید با N_2O به دست می آید:



با محاسبه ساده ای می توان نشان داد که برای پر کردن یک کیسه هوای ۷۰ لیتری حدود ۱۳۰ گرم سدیم آزید مورد نیاز است. NaN_3 (حداکثر مقدار مجاز ۲/۲ میلی گرم بر هر متر مکعب هوا) حتی از پتاسیم سیانید (حداکثر مقدار مجاز ۵ میلی گرم در هر متر مکعب هوا) هم سمی تر است. از این رو، با اشتعال عمدی کیسه هوای مصرف نشده، سدیم آزید آن را از بین می برند. مواد آتش گیری که بر اثر تجزیه حجم بسیار زیادی گاز آزاد می کنند پیشران^۴ نامیده می شوند. مواد غیر آزیدی نیز به عنوان پیشران در کیسه هوا به کار

بر پایه استاندارد اروپایی است و حجم آن نصف سیستم آمریکایی است. دلیل بزرگ بودن کیسه آمریکایی این است که چنانچه راننده به دلایلی نتواند از کمربند ایمنی خود استفاده کند، کیسه هوا بتواند به تنهایی جان او را نجات دهد. اما سیستم اروپایی بدون داشتن کمربند ایمنی پاسخگو نخواهد بود. در خودروهای اروپایی به منظور یادآوری این نکته بر روی فرمان علامت SRS^۲ چاپ شده است.

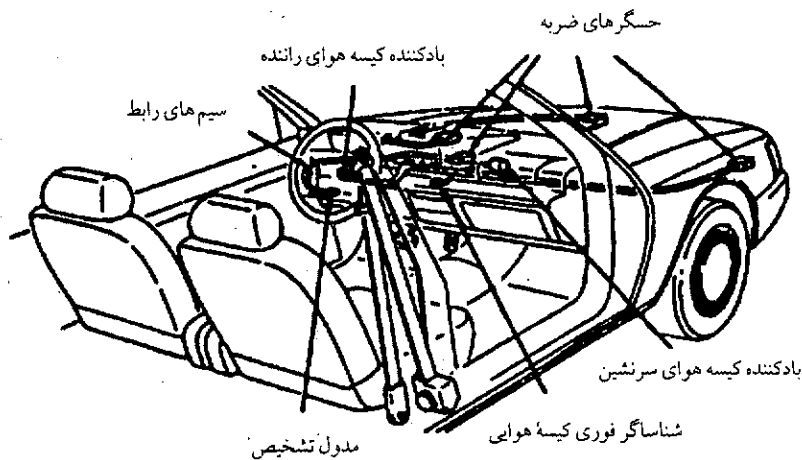
کیسه هوا در مجموع از چهار بخش اصلی تشکیل شده است:

- ۱- حسگرهای الکترونیکی که عموماً در ناحیه جاپایی و جلوی ماشین نصب شده اند.

- ۲- ریزپردازنده^۲ که پیوسته سرعت، شتاب، ترمزها و شوک های وارده به خودرو را محاسبه کرده و با اطلاعات ذخیره شده در خود مقایسه می کند.

- ۳- کیسه پلی آمید که به منظور محافظت در برابر نور خورشید و رطوبت هوا در زیر یک قاب در مرکز فرمان، جاسازی شده است.

- ۴- مولد گاز که دارای مقادیر محاسبه شده ای از مواد شیمیایی خاصی است و در اثر یک جرقه الکتریکی منفجر می شود و حجم خاصی از گاز N_2 را آزاد می کند. ارتباط بین اجزای بالا در شکل ۱ آمده است.



شکل ۱ اجزای تشکیل دهنده کیسه هوا

می روند که دو مورد از مهمترین آنها دی آزو کاربامید، ترکیبی با ساختار $\text{NH}_2\text{-N}=\text{N}-\text{C}(\text{O})\text{-NH}_2$ و نیتروسلولوز (NC) حل شده در نیترو گلیسرین (NG) که به این نوع پیشران دو پایه^۵ هم گفته می شود. گاز تولید شده در مولد گاز^۶ دمای بالایی دارد و از طرفی در اثر انفجار و اشتعال پیشران، مقداری فرآورده های فاز متراکم (جامد و مایع) هم حاصل می شوند که اگر به درون کیسه راه یابند آن را پاره خواهند کرد. از این روی یک صافی که معمولاً از جنس آهن ضد زنگ است در میان مولد و کیسه هوا نصب می شود تا گاز تولید شده ضمن گذر از درون آن سرد شود و فرآورده های غیر گازی آن به دام

یک خازن به منظور تأمین جریان الکتریکی لازم به هنگام قطع برق در موقع تصادف شدید، در مجاورت مولد گاز قرار داده شده است. اکنون کمی هم به شیمی مسئله می پردازیم. در مولد گازی مخلوطی از NaN_3 ، KNO_3 و SiO_2 در اثر یک جرقه الکتریکی، حجم محاسبه شده ای از گاز N_2 را آزاد می کند. سدیم مذاب که فرآورده فرعی تجزیه سدیم آزید است در واکنش با KNO_3 نیتروژن اضافی تولید می کند. اکسیدهای سدیم و پتاسیم حاصل، در واکنش با جزء سوم (SiO_2) تشکیل سلیکات های قلیایی را می دهند که ترکیب هایی بی خطر، پایدار و غیر قابل انفجار هستند:

زمانی کمتر از یک هزارم ثانیه متورم شود و فشار آن به محض برخورد با سر راننده کاهش یابد. اگر چنین نباشد، کیسه بیشتر به مانند یک سنگ سخت عمل می‌کند تا یک محافظ سر.

پیش بینی می‌شود که در آینده پژوهش‌ها بر روی کیسه هوا در جهت ساختن کیسه هوای هوشمند، ساخت کیسه هوای چند بار مصرف، تأثیر وزن و موقعیت راننده در طراحی کیسه هوا، فرمول بندی‌های تازه برای افزودنده، پشیران و خود کیسه و در نهایت ساختن کیسه هوا برای بدنه باشد، واحدهای اخیر احتمالاً در حدود یک لیتر خواهند بود تا صدمات وارد شده به بدنه به حداقل برسد. به امید آن که در خودروهای ساخت کشور ما نیز کیسه هوا نصب شود و به این ترتیب از میزان تلفات جانی و مالی سرسام‌آوری که سالانه از طرف وزارت راه و ترابری منتشر می‌شود، کاسته شود.



* دانشجوی دوره کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف

۱- مترجم برای اصطلاح Anti-Block-System هم‌ارز «سیستم ترمز ABS» را برگزیده بود. به اعتقاد ویراستار باید آن را «سیستم ضد جام» ترجمه کرد (جام کردن ترمز؟!).

۲- SRS کوتاه شده «Supplementary Restraint System» به معنای «سیستم بازدارنده کمکی» یا «سیستم محافظ کمکی» است. (و)

3. microprocessor 4. propellant 5. double base (DB)

6. gas generator 7. pyrotechnic



1. J. Chem. Educ. 1996, 73, 347.

2. Combust. Sci and Tech. 1995, 104, 93.

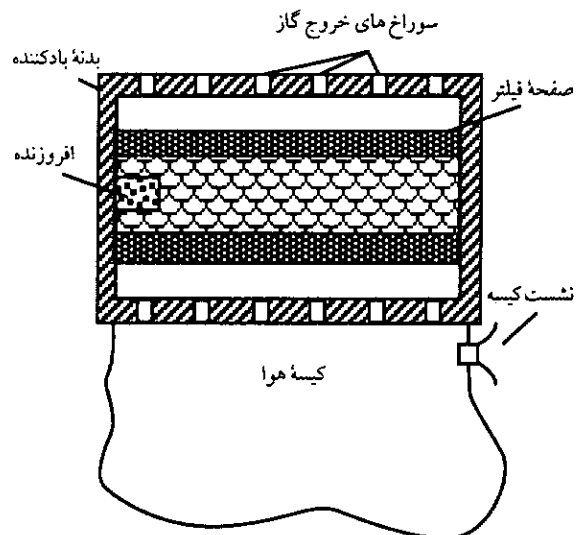
3. Combust. Sci and Tech. 1997, 122, 305.

4. Combust. Sci and Tech. 1997, 126, 271.

بیفتند. این مسأله به ویژه زمانی ضرورت بیشتری می‌یابد که پشیران دمای احتراق بالایی داشته باشد و فراورده‌های غیرگازی زیادی تولید کند.

ویژگی‌های مطلوب و مورد توجه پشیران‌های به کار رفته به عنوان تولیدکننده گاز، عبارتند از: دمای اشتعال پایین، کم بودن فراورده‌های غیرگازی، بی‌ضرر بودن فراورده‌های گازی و زیاد بودن مول‌های تولید شده در برابر واحد جرم ماده اولیه. مقدار ماده اولیه بین ۱۰ تا ۵۰۰ گرم (بسته به فرمول شیمیایی آن و نوع طراحی کیسه هوا) است. به طور کلی پشیران‌های آزیدی نسبت به غیرآزیدی، دارای دمای احتراق پایین‌تر و ماده اولیه بیشتری برای پر کردن کیسه هستند و فراورده‌های غیرگازی آنها متوسط است.

مولدهای گازی که در بالا به آن اشاره شد در اصطلاح پیروتکنیک^۷ نامیده می‌شوند. در دسته‌ای دیگر از این مولدها که به واحدهای تقویتی موسومند گاز داغ حاصل از تجزیه پشیران، پیش از وارد شدن به کیسه، با گاز فشرده شده در یک محفظه دیگر، رقیق می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲ نمایش بادکننده کیسه هوا

مزایای این واحدها عبارتند از: جرم پشیران کمتر به خاطر جرم گاز فشرده شده؛ دمای متوسط کمتر مخلوط گازی و بنابراین ضرورت کمتر برای سرد کردن آن؛ ناچیز بودن گونه‌های ناخواسته تولید شده (مانند CO ، NO_x و ...). عملکرد یکنواخت‌تر در شرایط سرد و گرم و سرانجام بازده ترمودینامیکی بالاتر. تنها عیب این واحدها ضرورت نگهداری گاز تقویت‌کننده در فشار بالا (۱۰۰-۳۰۰ بار) برای مدت زمان طولانی (حدود ۲۰ سال) است. علاوه بر آن حجم بیشتری نسبت به واحدهای پیروتکنیک اشغال می‌کند و طراحی آنها هم دشوارتر است.

در پایان نکته‌ای که در مورد خود کیسه در خور یادآوری است، این است که این کیسه‌ها معمولاً از جنس پلی‌آمیدند و بایستی در

آشنایی با نیروگاه شهید سلیمی

این نیروگاه در ساحل جنوبی دریای خزر و در فاصله ۲۵ کیلومتری شهر نکاء قرار دارد. قدرت اسمی آن ۲۰۳۵ مگاوات است و از چهار واحد بخاری هر یک با قدرت ۴۴۰ مگاوات و دو واحد گازی هر یک با قدرت اسمی ۱۳۷/۵ مگاوات تشکیل شده است. قرارداد احداث واحدهای بخاری در سال ۱۳۵۴ بین وزارت نیرو و کنسرسیومی متشکل از سه شرکت آلمانی منعقد و متعاقب آن عملیات احداث شروع شد. نخستین واحد در تاریخ ۵۸/۷/۲ و پس از آن به فاصله تقریبی هر شش ماه یک واحد وارد مدار شده است. نصب واحدهای گازی پس از خرید تجهیزات از شرکت زیمنس از سال ۱۳۶۷ توسط شرکت نصب نیرو آغاز و در سال ۱۳۶۹ وارد مدار شد. سوخت اصلی واحدهای بخاری گاز طبیعی و سوخت کمکی مازوت (نفت سیاه) است که در هنگام افت فشار گاز به ویژه در فصل زمستان و در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می گیرد.

مقدمه

اگر بگوییم آب یک ماده شیمیایی حیاتی برای تولید برق در نیروگاه های گرمایی (حرارتی) است سخنی به گزاف نگفته ایم. در نیروگاه های گرمایی برای تولید برق، آب را بر اثر گرمای ناشی از سوختن سوخت های فسیلی به صورت بخار بسیار داغ در آورده، بخار حاصله با انرژی جنبشی بسیار بالایی که دارد به پره های توربین برخورد می کند و موجب چرخش توربین و در پی آن تولید برق در ژنراتور می شود.

آبی که برای تولید بخار مورد استفاده قرار می گیرد باید آب مقطر با خلوص نزدیک به ۱۰۰ درصد باشد، زیرا بر اثر گرما سختی موقت و همچنین سختی دائم آب گرفته می شود و طی این فرایند رسوب نامحلولی بر روی جدار داخلی دیگ بخار می نشیند و تشکیل لایه رسوبی عمل تبادل گرما را مختل می کند و موجب مصرف سوخت بیشتر و در پی آن پایین آمدن بازده دیگ بخار یا تعویض و تعمیر آن می شود که از لحاظ اقتصادی، نیروگاه را متحمل هزینه های سرسام آوری می کند.

تصفیه آب در نیروگاه شهید سلیمی نکاء

فاسم روحی*

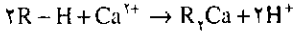
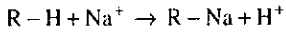


واحد تصفیه مقدماتی

آب مورد نیاز نیروگاه توسط سه حلقه چاه عمیق تأمین می شود. آب خام را ابتدا از فیلترهای شنی تند با فشار عبور می دهند تا ذرات ریز معلق احتمالی آن گرفته شود. صافی های شنی در واقع مخزن های فولادی دارای ذرات یکتواخت و ریز شن است که روی یک صفحه نکه دارنده قرار دارند. آب خروجی از صافی های شنی به دو استخر با گنجایش 1500 m^3 وارد می شود، سپس بخشی از آن به طور مستقیم برای پالایش شیمیایی به واحد تصفیه شیمیایی فرستاده می شود تا بعد از گرفتن همه املاح آن به مصرف خوراک دهی دیگر بخار برسد. بخش دیگر آن به تانک هوایی با گنجایش 450 m^3 فرستاده می شود تا برای امور آتش نشانی و آبیاری فضای سبز محوطه نیروگاه به کار برده شود. بخش دیگر آن نیز پس از اجرای عملیات تصفیه به مصرف نوشیدن و سرویس های بهداشتی می رسد. به این منظور آب را از استخر ذخیره به سوی صافی زغالی پمپ می کنند. زغال فعال موجود در این صافی ها مواد رنگی و بوی احتمالی آب را به خود جذب می کند. عملیات کلرزنی به روش مستقیم و به طور منظم با کپسول های گاز کلر در دو مرحله انجام می شود. مرحله اول پیش از ورود آب به صافی زغالی و مرحله دوم بعد از خروج آب از صافی زغالی به اجرا در می آید. مقدار کلر وارد شده در آب نقش مهمی در عمل گندزدایی دارد. مقدار کلر باید همواره با اندازه ای باشد که پس از عمل، مقداری جزئی از آن در آب باقی بماند. مقدار کلر باقیمانده پیوسته کنترل می شود. برای تعیین کلر باقیمانده به روش رنگ سنجی، به نمونه مقداری معرف اورتو تولوئیدین می افزایند، بسته به مقدار کلر باقیمانده، محلول رنگ های مختلفی به خود می گیرد. رنگ حاصله را با رنگ جدول استاندارد مقایسه و به این ترتیب غلظت کلر باقیمانده را مشخص می کنند. بعد از طی این مراحل آب آشامیدنی سالم وارد شبکه مصرف می شود.

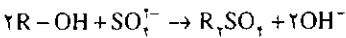
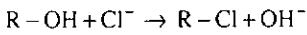
واحد تصفیه شیمیایی

در این واحد با استفاده از روش تبادل یون همه یون های محلول در آب را با استفاده از رزین های مبادله کننده یون می گیرند. همان طور که از نام این روش آشکار است تبادل یون به منظور تعویض یون های مزاحم آب با یون های بی ضرر است. یون های نامطلوب در ساختار رزین جای می گیرند و یون های بی ضرر از رزین جدا شده به درون آب وارد می شوند. برای حذف همه یون های آب سخت اولیه، آن را ابتدا از روی ستون مبادله کننده کاتیونی قوی عبور می دهند. رزین مبادله کننده کاتیونی قوی در اصل یک ماده پلیمری است که در بافت آن یک هیدروژن اسیدی وجود دارد (R-H) که قادر است با کاتیون های محلول در آب مبادله شود. واکنش های جابه جایی زیر در ضمن مبادله کاتیونی انجام می شود.



آب خروجی از ستون به علت آزاد شدن یون های H^+ کمی خاصیت اسیدی دارد. سپس آب را برای حذف گاز CO_2 محلول از ستون گاززدایی (دگازور) عبور می دهند. می دانیم که گاز CO_2 ضمن واکنش با آب تولید محیط اسیدی می کند که می تواند موجب خوردگی لوله ها و اتصالات چرخه آب و بخار شود، به همین دلیل حذف گاز CO_2 در این مرحله انجام می گیرد. به این منظور آب را از بالای ستون گاززدایی به صورت افشانه به پایین می پاشند و همزمان از قسمت پایین ستون توسط پمپ هوا دمیده می شود و تا گاز CO_2 از بالای ستون خارج شود.

برای حذف همه آنیون های موجود در آب، آن را از یک ستون مبادله کننده آنیونی قوی عبور می دهند. رزین مبادله کننده آنیونی قوی در واقع یک ماده پلیمری است که در ساختار آن یک گروه هیدروکسیل (R-OH) وجود دارد که با آنیون های موجود در آب قابل تبادل است.



یون های OH^- آزاد شده با یون های H^+ حاصل از مرحله پیش با یکدیگر ترکیب شده، مولکول های خنثی آب را ایجاد می کنند. برای اطمینان بیشتر، آب خروجی را از یک ستون مبادله کننده یون مختلط (کاتیونی + آنیونی) عبور می دهند تا آنیون ها و کاتیون هایی که احتمالاً در مراحل پیشین حذف نشده اند، گرفته شود. آب خروجی از این ستون در واقع آب مقطر $99/5$ درصد است و در استخرهای زیرزمینی ذخیره می شود تا بتدریج و در هنگام نیاز به مصرف خوراک دهی دیگر بخار برسد.

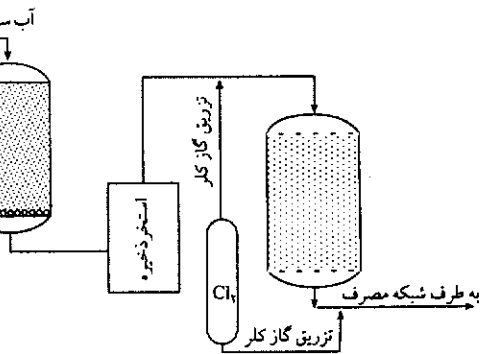
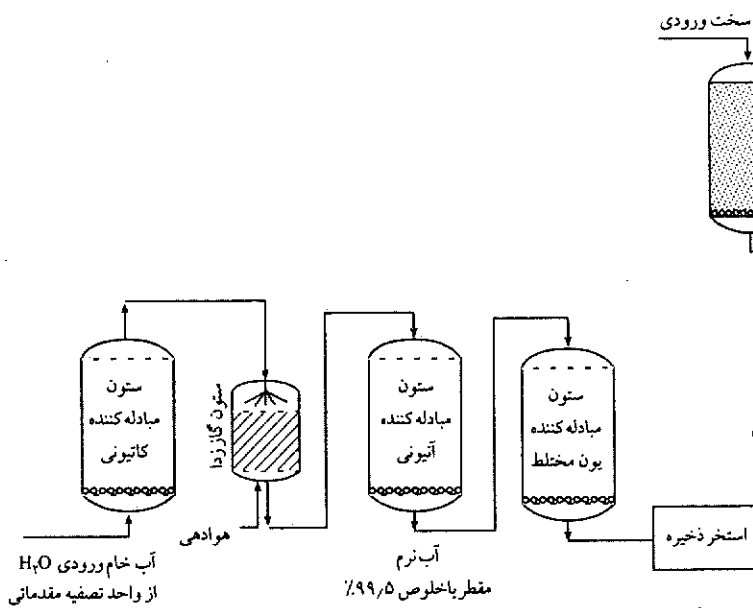
رسانایی الکتریکی آب خروجی از ستون های مبادله کننده یون همواره توسط رسانایی سنج های خودکار اندازه گیری می شود، اگر رسانایی الکتریکی آب از اندازه مجاز بالاتر باشد، این مشاهده حکایت از آن دارد که هنوز یون هایی بیش از اندازه مجاز در آب موجود است که این خود نشان می دهد که ستون مبادله کننده یون به حالت اشباع رسیده است. در این صورت ستون را از مدار خارج می کنند و ستون مشابه دیگری را که به صورت موازی قرار گرفته است و برای چنین روزی آماده نگاه داشته می شود را وارد مدار می کنند. دوباره فعال کردن ستون مبادله کننده کاتیونی آن را با محلول هیدروکلریک اسید $5/2$ درصد شستشو می دهند و با آب مقطر آبکشی می کنند، واکنش های انجام شده عکس واکنش های قبلی است.

سرد شده، به مایع تبدیل می شود. آب جمع آوری شده در سردکننده به علت های مختلف مانند خوردگی لوله ها و اتصالات فلزی چرخه آب و بخار یا عدم تصفیه کامل در مراحل قبلی دارای آلودگی های احتمالی شیمیایی است. در این واحد برای گرفتن ذرات جامد مانند آهن اکسید یا سیلیس از یک صافی کارتریج^۴ استفاده می شود، صافی کارتریج در واقع لوله هایی است که از الیاف پلی استر پوشیده شده اند و درون یک مخزن فولادی قرار دارند. این صافی عمل تصفیه فیزیکی را انجام می دهد. با اندازه گیری رسانایی الکتریکی آب به وسیله رسانایی سنج های خودکار به میزان آلودگی شیمیایی آن پی می برند. اگر رسانایی الکتریکی آب از اندازه مجاز بالاتر باشد، آب را از یک ستون مبادله کننده یون مختلط (کاتیونی + آنیونی) عبور می دهند تا همه آنیون ها و کاتیون های احتمالی آب حذف شود. در صورتی که رسانایی الکتریکی آب پایین تر از اندازه مجاز باشد نیازی به استفاده از ستون مبادله کننده یون نیست. بعد از این مرحله آب را به تانک خوراک دهی پمپ می کنند تا دوباره به مصرف خوراک دیگ بخار برسد.

* دبیر دبیرستان های شهرستان نکاه، مازندران

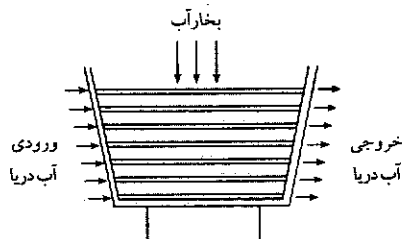
1. ion exchange 2. super heated 3. condenser 4. cartridge filter

▲ نوعی صافی است که برای جدا کردن پیوسته مقادیر اندکی از ذرات جامد موجود در یک مایع جاری در چرخه یک فرایند صنعتی به کار می رود. (مس)



شکل ۱: نمودار مراحل تصفیه آب در واحد تصفیه مقدماتی

شکل ۲: نمودار مراحل سختی گیری آب در واحد تصفیه شیمیایی



شکل ۳

کدام

داروی

مسکن را

برگزینیم؟!!

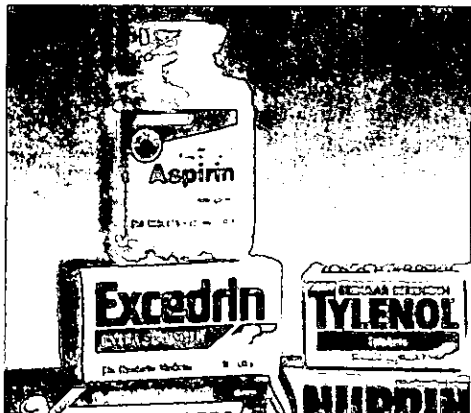
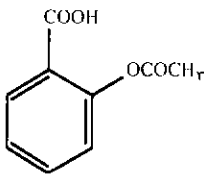
علی سیدی اصفهانی*

هنگامی که ضربان‌های پیاپی رگ‌های خونی در شقیقه‌ها تمرکز حواس را از ما می‌گیرد یا کمر و مفاصل دست و پای ما با کوچک‌ترین حرکت فریادتان را به آسمان می‌رساند، برای آسوده شدن به جعبه داروهای خود پناه می‌بریم. در اینجا است که با انبوهی از داروهای مسکن، از آسپیرین، استامینوفن، ایبوپروفن گرفته تا مسکن‌های تازه‌تر مانند ناپروکسن و کتوپروفن روبه‌رو می‌شویم.

کدام دارو را برای تسکین دردهای خود مناسب‌تر می‌یابیم؟ داروخانه‌ها، داروهای بی‌نسخه زیادی را برای مقابله با سر درد، کمر درد، دردهای عضلانی و غیره عرضه می‌کنند، اما بسیاری از مصرف‌کنندگان در برابر انبوه داروهای مسکن گیج و مبهور بر جای می‌مانند. مصرف‌کننده باید بداند که داروهای مسکن بی‌نسخه بسته به شخصی که این داروها را مصرف می‌کند، متفاوت عمل می‌کنند. شما باید بدانید از دارو چه انتظاری دارید و داروی انتخابی با بدن شما چگونه رفتار می‌کند. بعد از چندین آزمایش و خطا درمی‌یابید که کدام دارو برای شما مناسب‌تر است.

اداره غذا و داروی آمریکا^۱ به شهروندان امریکایی توصیه می‌کند که پیش از مصرف دارو برچسب روی آن را با دقت مطالعه کنند. این نکته در مورد کودکان بسیار اهمیت دارد. نباید کودکان را بزرگسالان کوچک به شمار آورد. اندازه دارو را از روی قد و وزن کودکان تخمین نزنید. در مورد اثر متقابل دارو با غذاها، نوشابه‌ها و شرایط بهداشتی موجود محتاط باشید، زیرا ممکن است نتایج ناخواسته به دست آید و یا تأثیر دارو از بین برود.

آسپیرین^۲

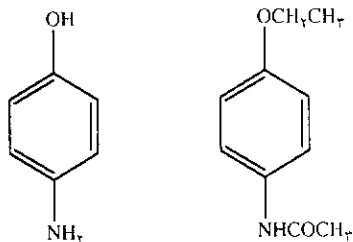


آسپیرین (استیل سالیسیلیک اسید) به تازگی یکصدمین سال تولد خویش را به عنوان یک داروی جدید جشن گرفته است. آسپیرین یک مسکن (آنالژیک^۳) متداول یعنی دارویی است که درد را بدون هوش‌بری تسکین می‌دهد. آسپیرین از تولید پروستاگلاندین^۴ جلوگیری می‌کند. در نتیجه، پاسخ بدن را به یک دسته فرایندهای شیمیایی که به درد منتهی می‌شود، کاهش می‌دهد. این دارو به تسکین درد و کاهش تب کمک می‌کند. آسپیرین التهاب و همچنین تورم ناشی از آسیب جسمانی و حرکات ورزشی یا ورم مفاصل (آرتروز) را کاهش می‌دهد.

در قرن پنجم پیش از میلاد پزشک یونانی هیپوکریتز^۵ گرد جدا شده از پوست درخت بیدرا که غنی از سالیسین^۶ است، برای کاهش درد و تب مورد استفاده قرار داد.

و به طور کامل جذب می شود.

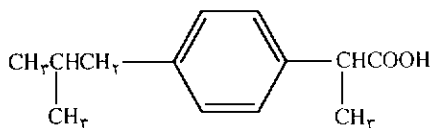
در اواخر دهه ۱۸۰۰، معلوم شد که پارا-آمینو فنول می تواند تب را کاهش دهد، اما به علت سمیت شدید، قابل استفاده نبود. بعد معلوم شد که سمیت فناسیتین کمتر و به اندازه پارا-آمینو فنول برای تسکین درد مؤثر است.



در سال ۱۹۴۹، دانشمندان آموخته اند که فناسیتین در بدن به استامینوفن تبدیل می شود که سمیت آن کمتر است. استامینوفن در برطرف کردن دردهای ملایم مانند آسپیرین عمل می کند و نیز تب را کاهش می دهد، اما در مورد دردهای ناشی از کشیدگی و پیچش های عضلانی تأثیر کمتری دارد. دردهای ناشی از تورم مفاصل (آرتروز) را کاهش می دهد، اما تورم را از بین نمی برد و از لخته شدن خون جلوگیری نمی کند.

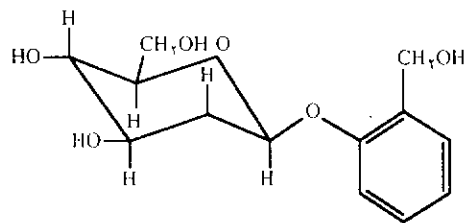
از استامینوفن نباید در مورد کودکان زیر ۳ سال، بدون تجویز پزشک، استفاده کرد. اگر با مصرف استامینوفن دچار حمله، تب، گلو درد، اشکال تنفسی یا زرد شدن چشم یا پوست شدید، به دکتر مراجعه کنید. مصرف بیش از اندازه^{۱۴} استامینوفن ممکن است موجب آسیب های جدی به کبد و حتی مرگ شود.

ایبوپروفن^{۱۴}



ایبوپروفن که اغلب آدویل^{۱۵} یا موتترین^{۱۶} نامیده می شود، یک داروی ضد التهاب و مسکن ملایم است که خواص آسپیرین و استامینوفن را توأم دارد. این دارو برای نخستین بار در سال ۱۹۶۹ برای مقابله با عوارض تورم های رماتیسمی معرفی شد.

ایبوپروفن از تشکیل پروستاگلاندین جلوگیری می کند و دردها و التهاب های ضعیف و متوسط را از بین می برد. تب را کاهش می دهد و برای از بین بردن درد و ناراحتی های ناشی از سرماخوردگی، دندان درد، کمر درد، سر درد و دردهای ماهیانه بانوان، قوی تر از آسپیرین و استامینوفن است. برای کاهش اثرهای جانبی آن بر روی دستگاه گوارش، ایبوپروفن را باید با غذا یا شیر مصرف کرد. در صورت بروز جوش، خارش، اختلال در بینایی، افزایش وزن یا تیره شدن مدفوع به پزشک خود اطلاع دهید. احتمال

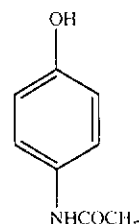


در سال ۱۸۷۵، سدیم سالیسیلات^{۱۷} به عنوان مسکن درد مورد استفاده قرار گرفت. فلیکس هافمن^{۱۸}، شیمیدان آلمانی، ورم مفاصل پدر خود را با سدیم سالیسیلات معالجه کرد. اما چون موجب تحریک معده می شد، هافمن سعی کرد از خصلت اسیدی این ترکیب بکاهد. در سال ۱۸۹۷، این شیمیدان استیل سالیسیلیک اسید (آسپیرین) را ساخت. دو سال بعد آسپیرین به صورت گرد بین پزشکان توزیع شد، اما آسپیرین تنها از سال ۱۹۱۵ به شکل قرص، بدون تجویز پزشک، در اختیار متقاضیان قرار گرفت.

در سال ۱۹۷۱، داروساز انگلیسی، سر جان وین^{۱۹} دریافت که آسپیرین از تولید ماده ای شبیه به هورمون موسوم به پروستاگلاندین جلوگیری می کند. پروستاگلاندین موجب انقباض تخمدان می شود، از لخته شدن خون جلوگیری می کند، دمای بدن را زیر کنترل دارد و انقباض رگ های خونی را سبب می شود. آسپیرین خطر بازگشت حمله های قلبی را کاهش می دهد، از لخته شدن گلبول ها جلوگیری می کند، موجب جریان یافتن آسان تر خون و رساندن اکسیژن بیشتر به قلب، مغز و دیگر اعضای بدن می شود. انجمن قلب امریکا^{۲۰} می گوید با ظهور اولین نشانه های حمله قلبی، جویدن یک قرص آسپیرین می تواند بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ زندگی را در سال نجات دهد و خطر مرگ را تا ۲۳ درصد پایین آورد. پژوهشگران دریافته اند که آسپیرین می تواند خطر ابتلا به سرطان مری را ۸۰ تا ۹۰ درصد، سرطان تخمدان را تا ۲۵ درصد و سرطان پستان را تا ۲۳ درصد کاهش دهد.

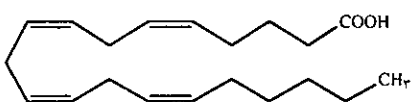
برای جلوگیری از تحریک معده، آسپیرین را با غذا یا شیر مصرف کنید. آسپیرین های روکش دار که به منظور کاهش التهاب معده طراحی شده اند، موجب به تأخیر افتادن جذب دارو می شوند و قرص های جوشان بر دستگاه گوارش اثرهای جانبی کمتری بر جای می گذارند، اما درصد سدیم در اغلب آنها زیاد است.

استامینوفن^{۱۱}

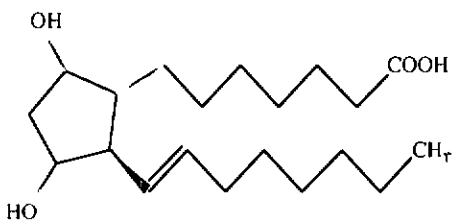
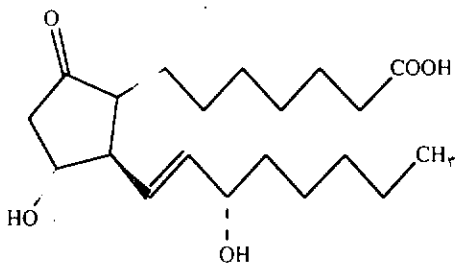


استامینوفن که اغلب تایلنول^{۲۱} نامیده می شود، بر روی جدار معده ملایم تر از آسپیرین اثر می گذارد. در دستگاه گوارش به سرعت

۵ پروستاگلاندین ها گروهی از ترکیب های آلی اند که از دیدگاه زیست ساختی (biosynthesis) از اسیدهای چرب سیر نشده با چند پیوند دو گانه کربن - کربن مشتق می شوند که دارای اسکلت ساختاری پروستان - ۱ - اوئیک اسید (۱) است. آراشیدونیک اسید (۲) یکی از این اسیدهای چرب در سنتز پروستاگلاندین ها است.



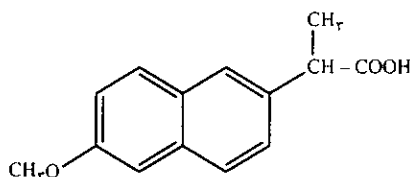
دامنه فعالیت زیست شناختی پروستاگلاندین ها بسیار گسترده است. ساختار دو نمونه از پروستاگلاندین ها در زیر نشان داده شده است:



Kirk- Othmer, Concise Encyclopedia of Chemical Technology

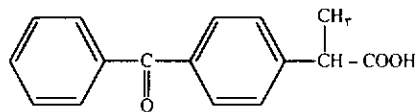
تولید زخم و مسمومیت دستگاه گوارش نیز وجود دارد.

ناپروکسن^{۱۷}



ناپروکسن که معمولاً با نام آکیو^{۱۸} عرضه می شود، یکی از داروهای بی نسخه جدید است که مانند آسپرین عمل می کند. ناپروکسن یک داروی ضدالتهاب غیر استروئیدی است که بی درنگ وارد جریان خون می شود و برای معالجه التهاب و دردهای ناشی از آرتروز، کشیدگی عضلات و تورم کیسه های مفصلی مؤثر است. این دارو، درد کمر، دردهای ماهیچه ای، دردهای ماهیانه بانوان، سردرد، دندان درد و دردهای ضعیف وابسته به سرماخوردگی و تب را نیز تسکین می دهد.

کتوپروفن^{۱۹}



تازه ترین داروی ضدالتهاب غیر استروئیدی بی نسخه کتوپروفن است که مانند ایبوپروفن و ناپروکسن عمل می کند. کتوپروفن نیز بی درنگ به جریان خون وارد می شود و دردهای ضعیف تا متوسط ناشی از آرتروز، آفتاب زدگی، دردهای ماهیانه بانوان و تب را با کاهش غلظت آنزیم هایی که در التهاب و تولید درد مؤثرند، از بین می برد. برای اجتناب از تحریک معده، این دارو باید با غذا یا شیر مصرف شود. کتوپروفن در عرض ۳۰ دقیقه شروع به کار می کند. بنابراین، بار دیگر که به جعبه داروها مراجعه می کنید، به عکس العمل های بدن خود در برابر دارو نیز توجه داشته باشید و مناسب ترین دارو را برگزینید، دارویی را که با شما رفتار بهتری دارد پیدا کنید و رهایش نکنید.



1. U.S. Food and Drug Administration, 2. aspirin, 3. analgesic,
4. prostaglandine, 5. Hippocrates, 6. salicin, 7. sodium salicylate,
8. Hoffman, F. 9. Vane, J, 10. the American Heart Association,
11. acetaminophen, 12. tylenol, 13. overdose, 14. ibuprofen, 15. advil,
16. motrin, 17. naproxen, 18. aleve, 19. ketoprofen, 20. caplet

دارو	شکل عرضه	توصیه می شود	توصیه نمی شود	اثرهای جانبی بالقوه
آسپیرین	* قرص های جوشان * قرص های روکش دار * قرص های معمولی * شیاف	* تب * ورم های ناشی از آسیب- دیدگی، حرکات ورزشی و آرتروز * دردهای ماهیانه بانوان * کاهش حمله قلبی	* سابقه ناراحتی دستگاه گوارش * زخم معده، آسم، فشار خون بالا و کنترل نشده، بیماری های کبدی و کلیوی و نقرس، خونریزی های نامنظم * کودکانی که تحت معالجه آنفلوآنزا و آبله مرغان هستند.	* التهاب معده
استامینوفن	* قرص های کپسول مانند ^۲ * کپسول های ژلاتینی * قرص های ژلاتینی * مایع و قرص های جویدنی	* دردهای آرتروزی * تب * سردرد * درد مفاصل	* کودکان زیر ۳ سال * سابقه آسم، ناراحتی کبدی و کلیوی * تورم	* در اندازه های زیاد با آسیب کبدی همراه است.
ایبوپروفن	* کپسول های ژلاتینی * قرص های ویژه کودکان * مایع برای کودکان * قطره های ویژه کودکان	* کمر درد، سردرد، دندان درد * تب و سرماخوردگی * التهاب * دردهای ماهیانه بانوان	* سابقه بدکاری کلیه، نارسایی قلبی، دیابت (بیماری قند) یا دیگر بیماری های مزمن	* مشکلات انعقادی * آسیب کلیوی * التهاب معده * زخم معده
ناپروکسن	* قرص های کپسول مانند * قرص های معمولی	* دردهای آرتروزی * کمر درد، سردرد، تب، سرماخوردگی * تورم کیسه های مفصلی * التهاب، دردهای ماهیانه بانوان، دردهای عضلانی * کشیدگی عضلات	* کودکان زیر ۱۲ سال * سابقه آسم، کهیر، تورم صورت یا حساسیت های بعد از مصرف داروی مسکن	* سوزش قلب * التهاب متوسط معده
کتوپروفن	* قرص های معمولی	* دردهای آرتروزی * تب * التهاب * دردهای ماهیانه بانوان * آفتاب زدگی	* کودکان زیر ۱۶ سال * سابقه کهیر یا حساسیت های شدید بعد از مصرف مسکن. * بانوان باردار	* مشکلات دستگاه گوارش * التهاب معده

داروهای شیمی



ترکیب‌های شناخته شده، به یک شبکه عصبی ساختگی آموخته اند تا الگوهای خاص مربوط به جذب‌ها را به گروه‌های عاملی، مانند هیدروکسیل، هالوژن‌ها، کتون‌ها، آلکیل‌ها و آروماتیک‌ها ارتباط دهد. آنها توان این شبکه را در نسبت دادن الگوهای جذبی طیف‌های فروسرخ ترکیب‌های ناشناخته به الگوهای یاد شده مورد آزمایش قرار داده‌اند. آنها دریافتند که شبکه عصبی قادر به تشخیص درست ۸۵ تا ۹۵ درصد از گروه‌های عاملی است. کل فرایند - از آموزش تا تجزیه و تحلیل - کمتر از ۵ ثانیه به طول می‌انجامد. این پژوهشگران نگران طولانی شدن زمان آموزش به رایانه هستند.

1. Brown, C. W. 2. Rhode 3. LO, S.-C.
Chem. Eng. News 1998, 26, 29.

فیلم‌های مغناطیسی رنگین

پژوهشگران ژاپنی یک رشته از فیلم‌های نازک شفاف و رنگی مغناطیسی تهیه کرده‌اند که خواص مغناطیسی و رنگ آنها را می‌توان کنترل کرد. این ویژگی‌ها که آنها را برای دستگاه‌های جدید مغناطیسی بسیار مفید می‌سازد. پروفیسور کازوهیتو هاسیموتو^۱ و همکارانش در مرکز پژوهش علوم و فن‌آوری، این گونه فیلم را از هم‌رده رنگ‌های آبی پروس، یعنی $zH_2O \cdot [Fe(CN)_6]$ تهیه کرده‌اند. مواد رنگی مغناطیسی معمولاً به شکل گرد و یا در حالت بلورین تهیه می‌شوند. هاشیموتو و همکارانش در سال ۱۹۹۶ فیلم‌های شفاف و رنگی مغناطیسی متکی بر کروم سیانید را گزارش کردند که در اثر کاهش الکتروشیمیایی تبدیل به ماده‌ای به رنگ سبز

تیتانیم (IV) با پروتئین‌های خون انسان پیوند تشکیل می‌دهد

شیمیدانان دانشگاه ادینبورگ اسکاتلند دریافته‌اند که یون‌های تیتانیم (IV) با جایگزین شدن به جای یون‌های آهن (III) موجود در پروتئین‌های خون انسان کمپلکس‌های بسیار قوی و پایداری با این مواد ایجاد می‌کنند. بر اساس مطالعات پروفیسور پیتز جی. سادلر^۱ و همکارانش این نخستین باری است که یک گونه از یون‌های تیتانیم با پروتئین‌های خون انسان کمپلکس ایجاد می‌کند. پژوهشگران خاطر نشان می‌کنند که این کشف از آن جهت مهم است که دو گونه از داروهای ضدسرطان حاوی تیتانیم هستند و در درمان‌های بالینی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. سازوکار عمل این داروها چندان شناخته شده نیست. افزون بر این، پژوهشگران می‌گویند از آنجایی که مقادیر زیادی از تیتانیم در گونه‌های گسترده‌ای از مواد شیمیایی و به ویژه به صورت TiO_2 وجود دارد، فرصت خوبی برای یون‌های Ti جهت ورود به مسیرهای زیست‌شیمیایی در سیستم‌های زنده به وجود می‌آید. به هر حال اطلاعات کمی از ترکیب‌های زیست‌شیمیایی تیتانیم در دست است. این پژوهشگران همچنین می‌گویند ترانس‌فرین^۲ که در جابه‌جایی و انتقال یون‌های فلزی به یاخته‌های سرطانی نقش دارند، می‌تواند در انتقال $Ti(IV)$ به درون این یاخته‌ها مؤثر باشد.

1. Sadler, P. J. 2. Transferin
Angew. Chem. Int. Engl. Ed. 1998, 37, 1577.

آموزش تفسیر طیف‌ها به رایانه

در یک دنیای ایده‌آل، رایانه‌ها می‌توانند طیف‌های یک ماده ناشناخته را بخوانند و بدون دخالت انسان، ساختمان و ساختار شیمیایی آن را تعیین کنند. کریستوفر براون^۱ استاد شیمی دانشگاه رود^۲ از ایسلند و سوچین لو^۲ از ایالات متحده آمریکا برای این کار، سرگرم ارزیابی قابلیت‌های یک شبکه عصبی ساختگی (نرم‌افزاری تقلیدکننده رفتار و ویژگی‌های نرون‌ها) هستند. این پژوهشگران می‌گویند که در حال حاضر این فن‌آوری تنها قادر به تشخیص گروه‌های عاملی اصلی است. این دو تن، با بهره‌گیری از طیف

تیره می شد.

در این کار تازه، فیلم به دست آمده دارای ترکیب $zH_4O \cdot [Cr^{III}(CN)_6]_{0.5} (Fe^{II}Cr_{1-x})_x$ است. با کنترل x ، پژوهشگران می توانند نتیجه خواص رنگی و مغناطیسی لایه را کنترل کنند. برای نمونه، هنگامی که $x=0$ باشد فیلم تولید شده بی رنگ است و زمانی که $x=0.42$ باشد، رنگ سرخ و در $x=1$ رنگ نارنجی به دست می آید. افزون بر این اثرپذیری مغناطیسی و میزان آن وابسته به عدد x است. ناشران این مقاله امیدوارند که بتوان از این فیلم های نازک در دستگاه های نور گرمایی^۱ و حافظه های مغناطیسی نور القایی^۲ بهره گرفت.

1. Hashimoto, K., 2. photothermal, 3. photoinduced
J. Am. Chem. Soc. 1998, 120, 5349.

تلا افزایش الکل ها به آلکین ها را کاتالیز می کند

تا اواخر دهه ۸۰ میلادی به نظر می رسید که طلا از دیدگاه کاتالیزگری مرده است. ولی اکنون آشکار شده است که می تواند از خود نشانه های زیستی نشان دهد.

آخرین مشاهده نقش کاتالیزگری طلا در شرکت تولیدی BASF^۱ در آلمان بوده است. شیمی دانان این شرکت دریافتند که ترکیب متیل (تری فنیل فسفین) طلا(I)^۲ و کمپلکس های وابسته، عمل افزایش الکل ها به آلکین ها را در شرایط ملایم و در حضور اسید کاتالیز می کنند. چنین واکنش هایی می توانند به تولید واسطه های مفیدی بیانجامند. از میان واکنش هایی که شامل افزایش متانول است، جی. هنری^۳، استفان برود^۴ و ماتئو چاباناس^۵ دریافتند که پروپین ایجاد محصول ۲، ۲-دی متوکسی پروپان و ۴-متیل-۲-پنتین تولید محصول ۲، ۲-دی متوکسی-۴-متیل پنتان و پروپارژیل الکل^۶ ایجاد محصول E-۲، ۵-دی متوکسی-۲، ۵-دی متیل دی اکسان می کند. بنا به گزارش پژوهشگران این واکنش بیش از ۱۰^۵ مول فراورده به ازای هر مول کاتالیزگر تولید می کند و میزان تبدیل واکنش بیش از ۵۴۰۰ بر ساعت است.

1. anilin farben 2. methyl(tri phenyl phosphine) gold(I)
3. Henrique, J. 4. Brode, S. 5. Chabbanas, M. 6. propargyl alcohol
Chem. Eng. News. 1998, 11, 27.

یک اکسید کننده قوی، رام شد!

بر اساس گزارش های شیمی دانان دانشگاه دارمشات^۱ آلمان، پراکسی نیتروس اسید (ONOOH) برای اکسایش سریع سودمند است. ولی این ترکیب معمولاً به سرعت به نیتریک اسید

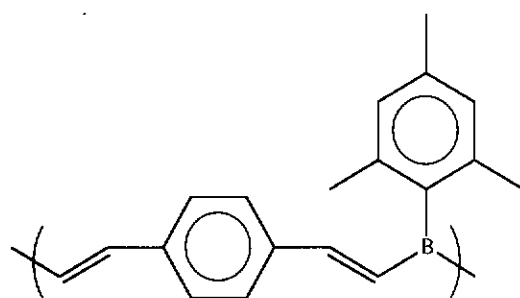
ایزومری می شود.

هورست الیاس^۲ و استفان وایسی^۳، محلول آبی سدیم نیتريت را در دمای اتاق به یکباره به مخلوطی از سولفوریک اسید غلیظ، هیدروژن پراکسید ۳۵٪ و دی بنزیل سولفید در استو نیتریل افزودند. بهره دی بنزیل سولفوکسید پس از ۵ دقیقه ۹۱٪ است. محصول جانبی، نیتروس اسید است و با هیدروژن پراکسید اضافی واکنش می دهد و پیش از آن که سرانجام به نیتریک اسید تبدیل شود، بیش از هفت بار پروکسی اسید را دوباره تولید می کند.

1. Darmstadt 2. Elials, H. 3. Vayssié, S.
Chem. Eng. News 1998, 27, 49.

بسی پارهای ارگانوبوران نورآبی منتشر می کنند

یوشیکی چوجو^۱، نوریوشی ماتسوومی^۲ و کنسوکو ناکا^۳ از بخش شیمی و بسی پار دانشگاه کیوتو، ژاپن گزارش می دهند که بسی پارهای آلی مزدوج که اتم های بور در طول زنجیر اصلی آنها چیده شده باشند، دارای سیستم الکترون های π گسترش یافته هستند و نورآبی منتشر می کنند.



پژوهشگران مجموعه ای از بسی پارها را از طریق بسی پارش همراه هیدروپوردار کردن و استفاده از واکنش دی این های^۴ آروماتیک با مسیتیل بوران ساخته اند. برای نمونه بسی پار مشتق شده از «دی این» دارای حلقه بنزنی در بین دو پیوند سه گانه با بهره ۷۱٪ تولید شده است. طیف جذبی UV-Vis برای این بسی پار نشان می دهد که عدم استقرار الکترون های π از طریق اوربیتال خالی p اتم های بور گسترش می یابد. این بسی پارها دارای فلوتورسانس قوی با نشر نور آبی هستند. پژوهشگران بر این باورند که این گونه بسی پارها می توانند برای تولید دیوهای نشرکننده نور، سیستم های ذخیره انرژی یا مواد نوری غیر خطی مفید باشند.

1. Chujo, Y. 2. Matsumi, N. 3. Naka, K. 4. diyne
Chem. Eng. News 1998, 25, 43.

شما چه انتظاری از کنفرانس آموزش شیمی دارید؟

زهرا ارزانی*

برای پاسخ به این پرسش به میان دبیران شرکت کننده در سومین کنفرانس آموزش شیمی ایران رفتیم و با شماری از آنان به گفتگو نشستیم، در ضمن نظرشان را درباره محتوای علمی-آموزشی کنفرانس نیز جویا شدیم. یادآوری می شود که این کنفرانس در مردادماه سال ۷۸ در شهر اصفهان برگزار شد.

* خانم اسماعیلی از استان اصفهان
بیشتر دوست دارم با شیوه های جدید آموزش آشنا شوم.

* خانم مشیری از استان مرکزی

شخصاً در سمینار شرکت می کنم تا بار علمیم را کد ننماند و مشکلاتم برطرف شود. خوب بود نظرات همه را بخواهند و بررسی کنند، نظرات را می خواهند ولی هیچ وقت بررسی نمی شود تا نتیجه گیری خوبی داشته باشد.

* خانم اسدپور از استان تهران

بتواند آموزش دبیرستان ها را از حالت رکود، خمودی و یکنواختی بیرون آورد و یک حالت تحقیق و پژوهش را در دبیران ایجاد کند.

* خانم جودکی از استان تهران

کمک به بهبود کیفیت آموزش شیمی، رفع نارسایی های موجود در آموزش شیمی، دستیابی به روش های نوین در آموزش شیمی، پاسخ به پرسش ها و رفع ابهامات موجود در کتب دبیرستانی.

* خانم وحدت از استان اصفهان

انتظار داشتم مشکلات آموزشی مطرح شود. مشکلات که روز اول مطرح شد، ما می دانیم. خوب است به اطلاع مسئولین رسانده شود. کنفرانس خوب است به شرطی که مسئولان به نتایج این کنفرانس ها توجه کنند.

* خانم جلالی فراز از استان اصفهان

انتظار داشتم از نظر سطح علمی پیشرفت بیشتری داشته باشم.

* خانم رستمی از استان هرمزگان

در سه سمینار که شرکت کردم هدف این بود که همکاران را ببینم و تبادل نظر کنیم، مسایلی که در رابطه با نظام جدید است مطرح شود تا بتوانیم به استان انتقال دهیم و استفاده کنیم و تا حدودی این انتظار برآورده شد.

* خانم سیفی از استان تهران

به هر حال اطلاعات بیشتری در رابطه آموزش شیمی و نحوه ارائه مطالب به دانش آموزان را بتوان به عنوان ره آورد و توشه از این سفر با خود ببریم.

* خانم صباغان از استان تهران

انتظار داشتم بیشتر در مورد آموزش شیمی صحبت شود، همان طور که از اسمش مشخص است. خوشبختانه نسبت به اولین و دومین کنفرانس بهتر بود، اما قسمت پاسخ به پرسش ها برای من ناراحت کننده بود خیلی سؤالات ساده که جواب آنها در کتاب های شیمی عمومی هست مطرح می کردند. تصور می کردم معلمی که نتواند جواب سؤالات خود را پیدا کند چطور می تواند دانش آموزان را هدایت کند که مطالب را کشف کنند. و به مراجع مراجعه کنند. کاملاً این وضعیت جواب دادن سؤالات صحیح نیست.

* خان وهایی راد از استان اصفهان

از گفته های اساتید محترم بهره بردم و به طور کلی انتظاراتم برآورده شد.

مشکلات آموزش شیمی در کشور چیست؟ و چنین سمینارهایی چه نقشی می تواند در حل آنها داشته باشد؟

* خانم اسماعیلی از استان اصفهان

مشکلات را که همه گفته اند و برای راه حل. در پایان اگر



می شود و برای سال های بعدی، همکاران فکر کنند چگونه می توان کارهایی ارابه دهند که در یادگیری دروس مؤثر باشند.

✽ خانم فرزانه از استان چهارمحال و بختیاری خیلی شلوغ بود. اگر دسته بندی می شدیم و هر آزمایش را تعداد مشخصی می دیدند بهتر بود. خیلی ازدحام بود ما مجبور شدیم برویم نمایشگاه کتاب و وسایل، و وقتی برگشتیم، آنهایی که آزمایش انجام می دادند خیلی خسته شده بودند و نتوانستیم بخواهیم که تکرار کنند.

✽ خانم فرهادی از استان بوشهر در مجموع و با تشکر از زحمات همکاران، خوب بود، اما اگر به صورت بروشور یا نشریه تکثیر می شد بهتر استفاده می کردیم. همکارانی که آزمایش ها را ارابه می کردند فشار زیادی روی آنها بود و خسته می شدند.

✽ خانم رستمی از استان هرمزگان کارگاه را می توان کلاسی کرد و در هر کلاس عنوان را نوشت و همکاران دسته بندی می شدند و بسته به انتخاب خود می رفتند. هم کسی که می خواست توضیح دهد مجبور نمی شد ۸ مرتبه توضیح دهد و هم بهتر قابل استفاده بود.

✽ خانم نقاش پور از استان تهران خودم روش خاصی ندارم که پیشنهاد کنم ولی فکر می کنم حجم اطلاعات زیاد بود، به خصوص آنهایی که خودشان مجری بودند خیلی خسته می شدند. چون وقتی مطلبی را شروع می کردند و بعد عده ای جدید می آمدند. هم آنهایی که نصفه آمده بودند استفاده نمی بودند و هم آنهایی که توضیح می داند خسته می شدند.

✽ خانم محقق از استان اصفهان کارگاه را به صورت کلاسی می گذاشتند و بروشورهای در اختیار ما می گذاشتند، بهتر بود. از اول که آمدیم دور خودمان چرخیدیم وقت نشد یا شلوغ بود. توضیحات نارسا بود و استادان خسته شده بودند. حداقل برنامه ریزی می کردند ده نفر میز اول، ده نفر میز دوم

قطعنامه ای و مواردی نوشته شود و همه امضاء کنند شاید اثری داشته باشد، ولی صحبت ها فکر نمی کنم به آن صورت اثری داشته باشد.

✽ خانم کشکولی از استان کرمان با این تغییرات مشکلات زیادی ایجاد می شود. این قدر در آزمایشگاه ها هزینه مصرف شد، ولی دوباره آزمایشگاه با درس یکی می شود.

✽ خانم رستم خانی از استان زنجان مشکلات کتاب درسی زیاد است، انتظار داریم گروه هایی تشکیل شود و افراد به صورت گروهی شرکت کنند و بتوانند مشکلاتشان را در درو مطرح کنند.

✽ خانم محقق از استان اصفهان سمینار راهکارهایی را ارابه می دهد، اما من شخصاً فکر می کنم این راهکارها تا زمانی که قابل اجراء نباشد مفید نیست. ما حرف زیاد می زنیم، استفاده از کامپیوتر، چقدر است؟ که بتوانیم استفاده کنیم. در تئوری خوب است اما در عمل دچار مشکل می شویم. می گویند ایجاد انگیزه کن، ولی من هم می دانم. اما چگونه؟ من شخصاً نمی دانم. جایی نیست که مراجعه کنم، شما که می گویند ایجاد انگیزه کن شما چه کار کرده اید؟ این دیسکت ها و نرم افزارهای کامپیوتری، کاری به تهران نداشته باشید در استان ها مدارس مگر چند تا کامپیوتر دارند؟ کدام دانش آموز ما در منزل کامپیوتر دارد؟ درصد خیلی کم است. در عمل من واقعاً دچار مشکل می شوم.

نظر شما در مورد «کارگاه آموزشی» و ارابه مقاله ها به صورت «پوستر» چیست؟

✽ خانم شعبان پور از استان خراسان کارگاه خوب بود و پوسترها جالب بود و مفید بودند.

✽ خانم اسدپور از استان تهران این ها زمینه هایی است که خلاقیت ها خود را نشان دهد، انگیزه

والی آخر... هر میز که مراجعه می‌کنیم یک نفر می‌گوید: آقا از اول بگو، نفر بعدی می‌گوید: اینجا را بگو. در هم ریخته است نمی‌دانم به خاطر برنامه ریزی غیر صحیح است و یا...

* خانم کشکولی از استان کرمان

برای پوسترها فرصت کافی نبود فقط دو-سه تا را توانستم ببینم. خوب است فکری بشود که پوستر بیشتر قابل استفاده باشد.

* خانم قهرمان زاده از خراسان

به شرطی که وقت باشد خوب است، اما فرصت نیست اگر به صورت نشریه و یا به صورت خلاصه مقاله به دست ما می‌رسید طبعاً بیشتر بهره می‌بردیم.

* خانم محقق از استان اصفهان

مقاله‌ها جالب است، اما این طور پشت سر هم، فرصت نیست دقیق بخوانیم نکاتش را یادداشت کنیم یا به خاطر بسپاریم. ما نمی‌توانیم در زمان کوتاه دو یا سه ساعت در ذهن بسپاریم. اگر تکثیر می‌شد و در اختیار قرار می‌گرفت بسیار مفید بود.

* خانم مشیری از استان مرکزی

خسته کننده بود. زیاد بود. اگر مطلب را کسی بیان کند خیلی بهتر است.

* خانم فرزانه از استان چهارمحال بختیاری

خیلی امکاناتش کم بود یک مقدار روی پا می‌ایستادیم خسته کننده بود. اگر این‌ها را بعداً به ما بدهند مطالعه کنیم بهتر است.

* خانم معصوم پور از استان سمنان

نحوه ارایه پوستر به دلیل این که مقاله را در متن گنجانیده بودیم برای بازدیدکنندگان اثر مطلوب نداشت اگر ده دقیقه وقت در اختیار هر نفری که پوستر دارد می‌گذاشتند تا برای همه توضیح دهد بهتر بود تا این که برای چهار گروه چند نفر چند دفعه توضیح دهد.

* خانم رستمی از استان هرمزگان

زمانی رفتیم که آخر کارگاه و نمایشگاه بود، بنابراین اصلاً نتوانستیم استفاده کنیم. هزینه‌ای از ما می‌گرفتند و برای ما کپی می‌کردند و می‌دادند و یا تکثیر می‌کردند هر کس می‌خواست می‌خرید. همین طور ایستادن باعث خستگی همکاران می‌شد، می‌توانستند بعضی‌ها را به گونه‌ای دیگر نصب کنند یا نشسته باشد.

به نظر شما چه معیار یا معیارهایی برای انتخاب مقاله در سال‌های آینده در نظر گرفته شود؟

* خانم رستم خانی از استان زنجان

ملاک انتخاب مقاله‌ها روشن‌ترین تدریس کتاب‌های دبیرستانی شود. در سطح بالاتر به درد دانش‌آموزان نمی‌خورد و ما هم به خاطر دانش‌آموزان این کنفرانس‌ها را شرکت می‌کنیم.

* خانم سیرنگ از استان خراسان

یکی که مورد نظر من است کار در آزمایشگاه است. کار عملی هر چه بیشتر باشد بهتر است. شیمی در ایران رشته مهمی است به خاطر نفت و پتروشیمی. هر چه شیمی‌دان‌ها را افزایش دهیم به نفعمان است.

* خانم محقق از استان اصفهان

مقاله‌هایی که در ارتباط با کارهای دبیرستانی باشد. مقاله‌های فراتر اطلاعات را بالا می‌برد ولی عملاً استفاده از آن نمی‌کنیم.

* خانم شعبان پور از استان خراسان

بیشتر در ارتباط با آموزش جدید و نحوه برخورد با دانش‌آموزان باشد.

* خانم وحدت از استان اصفهان

مقاله‌هایی که بتواند روش‌های جدیدی در آموزش شیمی ارایه دهد.

* خانم افشار از استان خراسان

مقاله‌ها بیشتر بار علمی داشته باشد و جدیدتر باشد و چون دبیران شرکت می‌کنند مطالبی که بیشتر به درد آنها بخورد.

* خانم جوهری از استان قم

بیشتر با کتاب‌های درسی درگیر باشد به جای بحث‌های دانشگاهی.

* خانم نقاش پور از استان تهران

در نظرخواهی خواهش کردم حداقل دو نفر از دبیران با تجربه در کنار کمیته علمی باشند. استادان در دانشگاه تدریس می‌کنند و متوجه مشکلات ما شاید به آن صورت نباشند. مقاله‌ها به گونه‌ای باشد که به مشکلاتی که روزمره دبیر در کلاس و در تدریس با آن مواجه می‌شود راه‌گشا باشد.

در پایان از کلیه افرادی که در برپایی این همایش صادقانه تلاش کرده‌اند تقدیر و تشکر می‌نمایم و از شما خواننده گرامی تقاضا داریم تا به جهت پربارتر شدن این گونه همایش‌ها، نظرهای خود را به آدرس تهران، صندوق پستی ۶۵۸۵-۱۵۸۵۵، دفتر مجله رشد آموزش شیمی بفرستید.

* دبیر شیمی ناحیه ۲ کرج

این فرم را در اختیار دوستان خود بگذارید.

پانزدهم
فصلنامه فصلنامه فصلنامه

بسمه تعالی



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: ۸۸۳۹۱۸۶



پانزدهم
فصلنامه فصلنامه فصلنامه

بسمه تعالی



فرم اشتراك يكساله فصلنامه رشد آموزش شیمی

نام و نام خانوادگی:

آدرس پستی: استان شهرستان

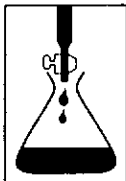
کد پستی

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: ۸۸۳۹۱۸۶

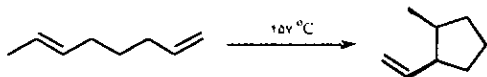


سنجش دانش (۱۱)

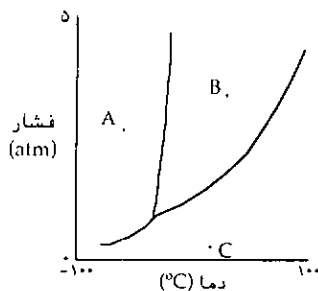
نعمت الله ارشدی

مجله رشد آموزش شیمی افزون بر ایجاد زمینه برای تشویق شما خواننده ارجمند به مطالعه، جستجو و بررسی منابع علمی در پی افزایش سطح آگاهی‌های علمی و تقویت مهارت‌های ذهنی و عملی شماست. به این منظور در هر شماره مجله ده پرسش از حیطه‌های گوناگون دانش شیمی در این بخش مطرح می‌شود و شما می‌توانید با پاسخ دادن به همه این پرسش‌ها ضمن آزمون توانایی‌های خود از جوایز ارزنده‌ما نیز بهره‌مند شوید. در این شماره به خواننده گرانقدری که بهترین و کاملترین پاسخ‌ها را حداکثر تا پایان آذر ۷۹ برای ما بفرستد، یک بسته مدل مولکولی شیمی آلی^۱ پیشکش خواهد شد. پاسخ‌های خود را به آدرس تهران، صندوق پستی ۳۳۳۱-۱۵۸۷۵، مجله رشد آموزش شیمی، بخش «سنجش دانش» بفرستید.

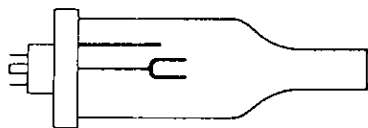
- ۷- پروتس^۲ در سال ۱۹۷۰ چه سازوکاری را برای انتقال اکسیژن توسط هموگلوبین در خون پیشنهاد کرد؟
۸- واکنش زیر چه نوع واکنشی است؟ سازوکاری برای آن بنویسید و ساختار حالت گذار را در آن مشخص کنید.



۹- نمودار فازی زیر را در نظر بگیرید:



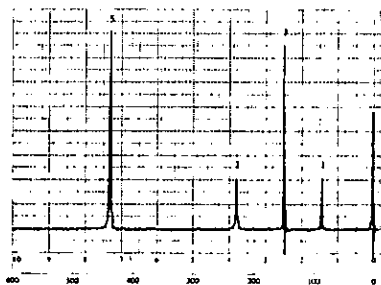
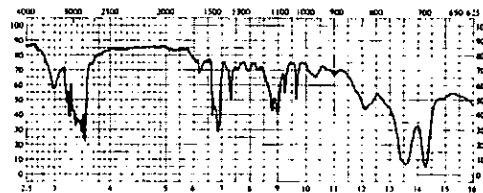
- آ- در نقطه‌های A، B و C چه فازهایی وجود دارد؟
ب- در دمای اتاق این ماده به چه حالتی است؟
پ- اگر دمای ماده در نقطه A تا 10°C افزایش یابد، چه تغییر فازی در ماده یاد شده روی خواهد داد؟
ت- اگر فشار نقطه C تا ۵ atm افزایش یابد تغییر فاز ماده چگونه خواهد بود؟
۱۰- شکل زیر وسیله‌ای را نشان می‌دهد که ابداع آن مهم‌ترین رویداد در تکامل طیف سنجی جذب اتمی قلمداد می‌شود. این وسیله چه نام دارد و چگونه کار می‌کند؟



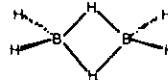
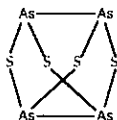
- ۱- درباره نورکافت درختشی^۱ چه می‌دانید؟
۲- شکل زیر چه ابزاری را نشان می‌دهد؟ به چه منظور از این ابزار در آزمایشگاه استفاده می‌شود؟



- ۳- چگونه هیدروژن فلئورید را در صنعت تهیه می‌کنند؟
۴- چه تفاوتی بین یک ترکیب میان فلزی^۱ مانند CuAl و یک آلیاژ مانند برنج با مفرغ وجود دارد؟
۵- طیف فرورسرخ و $^1\text{H NMR}$ ترکیبی با فرمول $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$ در زیر آمده است. با کمک آنها این ترکیب را شناسایی و فرمول ساختاری آن را رسم کنید.



- ۶- نام و گروه نقطه‌ای هر یک از ترکیب‌های زیر را مشخص کنید.



از حروف تا مفاهیم (۸)

پاسخ پرسش‌ها به ترتیب عبارتند از: «استوکس، زیگلر، رالگار، ویتیگ، پلاتین، فرمیون، ایزوپرن، کارو، لاکتام، دانیل و انعقاد». در ضمن رمز جدول «ویلیام پرکین» است.

از میان انبوه نامه‌های رسیده به دفتر مجله تنها خانم‌ها فرشته اسلامی از اصفهان، فاطمه بلوری از تهران و آقای ابراهیم نصیری از بانه توانسته‌اند ضمن دادن پاسخ درست به همه پرسش‌ها، به رمز جدول نیز پی ببرند. با سپاس از توجه این سه همکار گرامی، برادر ارجمند آقای ابراهیم نصیری از بانه را به قید قرعه برنده هشت عنوان از تازه‌ترین کتاب‌های شیمی چاپ شده در کشور اعلام می‌کنیم. در ضمن به خاطر ارج نهادن به تلاش این دو خواهر گرامی نیز یک جلد کتاب «طیف بینی آلی» به آدرس آنان فرستاده خواهد شد. همچنین از خانم‌ها حشمت السادات هوشمند از بهشهر، شیدا شکبیا از سنندج، فروغ هاشمی از کرمان، نوشین حیدری لعلی از اراک، ندا حیدری از کرمانشاه، هاجر فلاح توتکار از لاهیجان، حمیرا ثقفی، فرزانه بلوری، محبوبه زین‌الدین بیدمشکی و مهدیه تقوی از تهران. آقایان مهدی جلالی میلانی از اسکو، کریم علیمردی میقانی و اسماعیل دستجانی فراهانی از اراک، فرشاد شیدایی و ولی‌الله کرد کتولی از کرمانشاه، انور محمدی از سقز، هومان حیدری از فیروزآباد فارس، رضا علیپور از لنگرود، سعید ظریف برگی از مشهد و محمد ابراهیم کلانتری از ساری که افزون بر کشف رمز جدول به بیشتر پرسش‌ها پاسخ داده‌اند، قدردانی می‌کنیم. شایان گفتن است که در میان نامه‌های رسیده نامه‌ای نیز از خانم ثمانه عسگری دانش آموز دبیرستان محمودزاده منطقه یازده تهران دریافت شد. در اینجا از تلاش این خواهر خوب و علاقه‌مند و دبیر دلسوز وی صمیمانه تشکر می‌کنیم.

سنجش دانش (۸)

با سپاس فراوان از خوانندگان ارجمندی که با پاسخ به پرسش‌های دهگانه این بخش ما را به ادامه فعالیت‌های خود دلگرم می‌کنند، به آگاهی می‌رساند که خانم زهرا ارزانی از کرج، آقای حمید خانمحمدی از همدان و آقای ولی‌الله کردکتولی از کرمانشاه بهترین و کامل‌ترین پاسخ‌ها را به همه پرسش‌های مطرح شده داده‌اند. اما به علت رقابت بسیار نزدیک این دوستان گرامی و محدود بودن جایزه به قید قرعه خانم زهرا ارزانی به عنوان برنده یک سکه نیم‌بهار آزادی برگزیده شدند. در ضمن به خاطر ارج نهادن به تلاش این دو برادر ارجمند سه جلد از تازه‌ترین کتاب‌های شیمی چاپ شده در کشور را به عنوان هدیه به آنان تقدیم می‌کنیم.

شایان گفتن است که خانم‌ها عذرا عرفانیان و فریبا مقدسی از مشهد، شعله صادقی از اهواز، سیده نشاط موسوی احمدزاده از رشت، حشمت السادات هوشمند از بهشهر، نوشین حیدری لعلی از اراک، ندا حیدری از کرمانشاه، ماهرو خالقی مقدم از کرج، فروغ هاشمی از کرمان، شیدا شکبیا از سنندج، فرشته اسلامی از اصفهان، فریبا رستمی از شوش دانیال، هاجر فلاح توتکار از لاهیجان، آزاده جعفری، فرزانه بلوری، حمیرا ثقفی، محبوبه زین‌الدین بیدمشکی و فاطمه بلوری از تهران، آقایان فرشاد شیدایی از کرمانشاه، آنا طواق لقمانی از گنبدکاووس، علی اصغر کرمانی از گالیکش، محمد قادرپناه از خرم‌آباد، محمد ولی‌اسدی تمامی از نگاه، عبدالرضا مفید و محمد طغرابی از تهران، مهدی جلالی میلانی از اسکو، هومان حیدری از فیروزآباد فارس، رضا علیپور از لنگرود، اسماعیل دستجانی فراهانی از اراک، سعید ظریف برگی از مشهد، کوروش بیژنی از بندرعباس، نظام حاجتی از شوش دانیال و مصطفی رجبی از ساری همگی به بیش از هفت پرسش مطرح شده پاسخ درست دادند که به این وسیله از این دوستان گرانقدر نیز قدردانی می‌کنیم.

بهترین برگردان (۱)

مجله رشد شیمی ۱۳۷۷، ۱۳، صفحه ۲ جلد

در پاسخ به مسابقه بهترین برگردان ۶۱ نامه به دفتر مجله رسیده است. این نامه‌ها به خانم‌ها: همان نظری، هما اپیکچی، ناهید بهرنگ، راهبه کاویانی‌سامانی، بیتا گل‌کیش، هاجر فلاح توتکار، مهرناز صمیمی، فریبا رستمی، مریم درویش تقویضی، پروانه زهره‌وند، آذر پله‌ور، فرزانه بلسوری، عذرا عرفانیان، آذر شهرار، فاطمه ترینیا، حشمت السادات هوشمند، شیما طاعت، شعله صادقی، نوشین حیدری لعلی، ندا حیدری، فرحناز سیفی، لیلا حاجی سید ابوترابی، زینب دیندیمان، صدیقه خوش‌نیت، مژگان زاهری خاویز، ربابه کفاش، بی‌بی طاهر باقی، بی‌بی اشرف باقی، فروغ کشوری و معصوم شعبانزاده و آقایان: علی اصغر کرمانی، اسماعیل وصالی شریبانی، روزبه صادقی پور، محمد رضا جهانی پور، محمد ابراهیم کلانتری، عباسعلی چلنگر غلامرضا براکوهی، علی هاشمی، نظام حاجتی، قاسم روحی، محمد مهدی نوری، اسماعیل دستجانی فراهانی، محمد طغرابی، مهدی جلالی میلانی، محمد آزاد بخت، امیر بلوری، ولی‌الله کردکتولی، عبدالله اپیکچی، محمد شفیع مرادی، احمد پژمان، محمد ولی‌اسدی تمامی، فرشاد شیدایی، حمید خانمحمدی، شهاب صادقی پناه، مسعود حکیمی‌نیا، محمد قادرپناه، پویان فلاح، حسن نجلولوی، مرتضی حاجی حیدری، آیت باقری، محمد نظری قاسم حاجی قاسمی تعلق دارد. به این وسیله از ابراز علاقه‌مندی این عزیزان که خوشبختانه همگی به مفهوم نهفته در متن پی برده‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

شایان گفتن است که علیرغم تلاش همه این دوستان تنها آقایان اسماعیل وصالی شریبانی از تهران، غلامرضا براکوهی از تربت حیدریه و قاسم حاجب قاسمی از تهران برگردان‌های بهتر و نسبتاً گویایی از متن یاد شده ارائه کرده‌اند، با این وجود هیچ برگردانی به عنوان بهترین و گویاترین برگردان انتخاب نشد. با این حال برای ارج نهادن بر تلاش صادقانه این سه برادر گرامی به هر یک از این دوستان فرهنگ یک جلدی آریانپور به عنوان هدیه تقدیم خواهد شد.

فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی نشریه دفتر انتشارات کمک آموزشی به منظور پیشبرد هدف های نظام آموزشی کشور، اعتدالی دانش دبیران، دانشجویان دانشگاه ها، مراکز تربیت معلم و علاقه مندان به دانش شیمی منتشر می شود. کلیه علاقه مندان که می خواهند باین نشریه همکاری داشته باشند و ما را از دیدگاه های سازنده خود بهره مند سازند می توانند در زمینه های گوناگونی چون:

آموزش شیمی در کشور، کتاب های درسی، کمک درسی و کمک آموزشی دوره متوسطه، نظام ارزشیابی و سنجش، شیوه‌ها و محتوای دوره های آموزشی دبیران شیمی و... معرفی منابع شیمیایی، تاریخ شیمی و آرایه تازه ترین دستاوردهای علمی، آموزشی و فن آورانه در قلمرو شیمی برای ما مقاله بفرستند. علاقه مندان به ترجمه مقاله های خود به نکتی های زیر توجه فرمایید:

- ۱. مقاله بفرستند تا پس از دریافت فرم پذیرش مقاله، اقدام به ترجمه نمایند.
- ۲. عنوان مقاله بالای صفحه (۱) 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. بابت شده متن مقاله از ۴ صفحه ۸۴ بیشتر نباشد. در صورت دستنویس بودن، متن مقاله از ۸ صفحه ۸۴ تجاوز نکند و با خط خوانا نوشته شود.
- ۵. چکیده مقاله حداکثر در ۳ کلمه و بر روی برگه ای جداگانه نوشته شود.
- ۶. دست گم سه تا پنج واژه کلیدی متن مقاله در پایان چکیده و در برابر عنوان «کلید واژه ها» نوشته شود.

مجدول ها، نمودارها و شکل ها بر روی کاغذهای جداگانه کشیده شود. منابع مورد استفاده در ترجمه یا تالیف مقاله ها، به شیوه نمونه های ارائه شده در مجله، در انتهای مقاله نوشته شود.

- ۱- مقاله های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.
- ۲- مجله رشد آموزش شیمی در ویرایش و اصلاح متن مقاله ها آزاد است.
- ۳- نسخه اصلی مقاله های چاپ شده تا یک سال پس از انتشار مجله در آرشیو نگهداری خواهد شد.
- ۴- نویسندگان مقاله ها، پاسخگوی مستقیم نوشته های خود هستند.

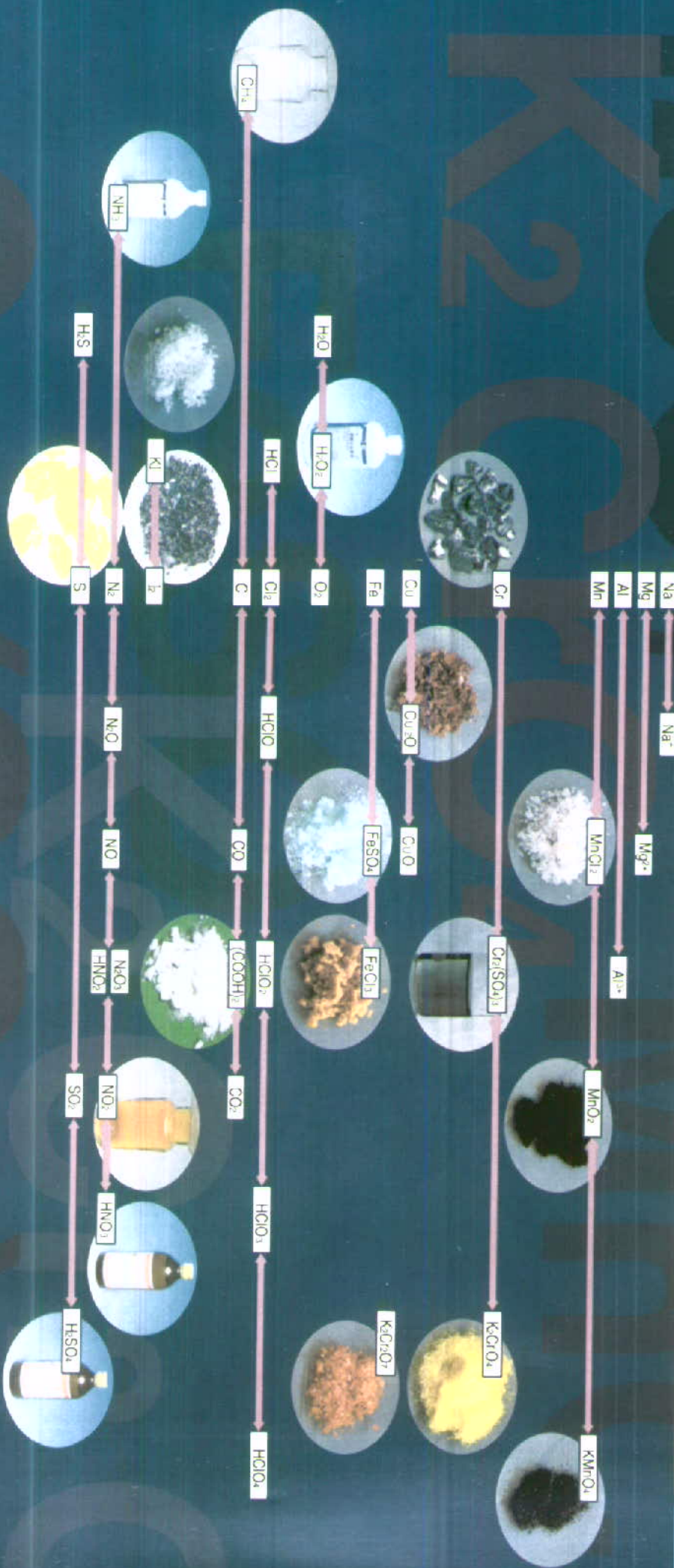
نشانی مجله: تهران - صندوق پستی: ۳۶۳۰۳۰۳۰۳۰۳
تلفن: سردبیر: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۰۰ داخلی: ۳۳۰۳
نشانی الکترونیکی: nars-hadi@email.com



کاهش

-IV -III -II -I 0 +I +II +III +IV +V +VI +VII

اکسایش



نمودار حالت های اکسایش گوناگون برخی فلز ها و نافلز ها