

رشد

# آموزش شیمی

طراحی و ارزشیابی

فعالیت‌های دانش آموزان در درس شیمی / ۱۱

گیاهان با هم گفتگو می‌کنند! / ۴۲





# فراخوان همکاری

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

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

۱- علاقه‌مندان به ترجمه مقاله لازم است پیش از ترجمه، یک رونوشت از اصل مقاله را به دفتر مجله بفرستند تا پس از دریافت فرم پذیرش مقاله، اقدام به ترجمه نمایند.  
۲- عنوان مقاله بالای صفحه سمت راست و نام، نام خانوادگی، نشانی کامل و شماره تلفن نویسنده به همراه تاریخ در گوشه سمت چپ همان صفحه نوشته شود.

- ۳- نگارش مقاله روان، ساده و گویا باشد.
- ۴- تایپ شده متن مقاله از ۴ صفحه A۴ بیشتر نباشد. در صورت دستنویس بودن، متن مقاله از ۸ صفحه A۴ تجاوز نکند و با خط خوانا نوشته شود.
- ۵- جدولها، نمودارها و شکلها بر روی کاغذهای جداگانه کشیده شود.
- ۶- منابع مورد استفاده در ترجمه یا تالیف مقاله‌ها، مانند نمونه‌های از این مجله، در انتهای مقاله نوشته شود.
- ۷- نسخه اصلی مقاله را به همراه رونوشت به دفتر مجله بفرستید.
- ۸- مقاله‌های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.
- ۹- مجله رشد آموزش شیمی از باز پس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.
- ۱۰- نسخه اصلی مقاله‌های چاپ شده تا یکسال پس از انتشار مجله در آرشیو نگهداری خواهد شد.
- ۱۱- نویسندگان مقاله‌ها، پاسخگوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

- نشانی مجله: تهران- صندوق پستی ۳۶۳-۱۵۸۵۵

دفتر مجله رشد آموزش شیمی

- تلفن سردبیر: ۸۸۳۱۱۶۰ - داخلی ۲۹۳





سال ۱۲، شماره ۱، پاییز ۱۳۷۶

ساره سال ۴۷

Chemistry Education Magazine

Vol. 12, No.1 (1997)

سال تحصیلی ۷۷-۱۳۷۶

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

مدیر مسؤول: سید محسن گلذانساز

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

مدیر داخلی: بهروز مصیبیان

صفحه آرا: فرشاد رستمی

شورای نویسندگان: سیدرضا آقاپور مقدم

مرتضی خلخالی

علی سیدی اصنهایی

منصور عابدینی

عباسی باوری

ویراستار:

احمد خرم آبادی زاد

نشانی دفتر مجله:

تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

تلفن امور مشترکین: ۹-۸۸۳۱۱۶۰

داخلی ۴۳۲

چاپ: شرکت افست

پیش نوشتار: شیمی یا آموزش شیمی؟ ۲/۱

شیمی در بستر تاریخ: نیتانیم ۴/ هرمان فراش/۶

آموزش با آزمایش: نمایشهای شیمیایی (۴)/۷ بتابین-۳۰ یک رنگ سولواتوکروم ۹/ یک تجربه/۱۰

آموزش شیمی در جهان امروز:

طراحی و ارزشیابی فعالیت های دانش آموزان در درس شیمی/۱۱

استفاده از طرح های مفهوم نما/۱۶

آموزش شیمی از دیدگاه کارشناسی:

بارمبندی کتابهای شیمی چاپ (۷۶)/۲۰ چه نکاتی را در تدریس و

کلاس رعایت کنیم ۲۳/۹

شیمی از نگاهی ژرف: کاروتن ها و کاروتنوئیدها/۲۴

تخریب لایه اوزون/۲۷ نیروی محرکه سلول/۳۰ بنزن، هیدروکربنی

بی همتا/۳۲

شیمی، صنعت و زندگی: با موسسه استاندارد بیشتر آشنا شویم/۳۵

صنعت نساجی/۳۸ رنگهای طبیعی و مصنوعی/۴۰

شیمی در رسانه ها: تازه های شیمی/۴۲

سرگرمی های شیمی: ماجراهای شرلوک هولمز/۴۵

سنجش دانش/۴۷ از حروف تا مفاهیم/۴۸

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

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



# شیمی یا آموزش شیمی؟!؟

اولین کنفرانس آموزش شیمی ایران یا در واقع اولین گردهمایی دبیران شیمی سراسر کشور (!) را انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران به درخواست معاونت برنامه‌ریزی و نیروی انسانی وزارت آموزش و پرورش در آخرین هفته مردادماه جاری در تبریز برگزار کرد. اما با فروزی کارشناسانه بر آنچه که در این گردهمایی گذشت و مقایسه دستاوردهای آن با انتظارات دست‌اندرکاران آموزش و پرورش، می‌توان نتیجه گرفت که در مجموع، این کنفرانس حرف تازه‌ای برای گفتن نداشت. به هر حال یکی از دستاوردهای مهم کنفرانس تیریز اثبات درستی واقعیت تلخ نبودن نیروهای متخصص و کاردان در زمینه آموزش شیمی در سراسر کشور بود. با این حال این همایش برای شروع کار و آغاز حرکتی نو در زمینه آموزش شیمی گامی به جلو به شمار می‌آید. (امید است تا این حرکت در آینده با جدیت بیشتری ادامه پیدا کند و بتواند راه‌گشای تنگناهای موجود بر سر راه یادگیری معنادار شیمی در میهن اسلامی ما باشد.)

شاید در ذهن شما این پرسش مطرح شود که هدف از برگزاری این گونه همایشها، آن هم با این همه هزینه و زحمت چیست؟ چرا وزارت آموزش و پرورش برپای چنین کنفرانسهایی را سرلوحه کار خود قرار داده، روزه‌روز نیز در صدد گسترش آن به دیگر موضوعهای درسی است؟ بی‌شک اندیشه خیرخواهانه‌ای در پس پرده است که راه رشد و تعالی آینده‌سازان این مرزوبوم را جستجو می‌کند. تفکر حکیمانه‌ای که تنگناها و نارساییهای آموزشی کشور را با تمام وجود جیس کرده، برای رفع یا دست‌کم جلوگیری از گسترش آنها، دست به دامن یک هم‌اندیشی ملی شده است. تنگناهایی چون حجم کتابهای درسی، نبودن فضاهای آموزشی و امکانات کمک آموزشی مناسب، ناپوسته بودن زمان ارایهٔ دروس و اثر نامطلوب آن بر روی فرآیند یاددهی-یادگیری، کتابهای حل‌المسائل و تأثیر شوم آنها بر قوای روحی و ذهنی دانش‌آموز این مهمترین عنصر در فرآیند یاددهی-یادگیری، کیفیت علمی-آموزشی پایین نیروهای انسانی جذب شده و ناتوانی دوره‌های آموزش ضمن خدمت در تقویت آنها، حجم زیاد کار و چند پیشه بودن معلمان که از وضعیت ناخوشایند اقتصادی سرچشمه می‌گیرد و شرایط روحی ناگوار بیشتر خانواده‌ها که فشارهای اقتصادی جامعه پدیدآورندهٔ آن است، همه و همه همان واقعتهای انکارناپذیری هستند که سالهای سال در کشور وجود داشته است و بیشتر دبیران گرفتار قدر طعم تلخ نابسامانیهای ناشی از آنها را چشیده، در آتش آن سوخته‌اند. اما اکنون باید از فرصتی که این گونه همایشها برایشان فراهم می‌کند نهایت بهره را ببریم و در یک هم‌اندیشی ملی و با حضور دلسوختگان مسایل آموزشی کشور به جستجوی راه‌کارها و راهبردهایی کارآمد بگردیم و به این ترتیب مقدمهٔ تعدیل هریک از عوامل یاد شده را بیابیم. از طریق برگزاری چنین گردهماییهایی می‌توان دبیران شیمی سراسر کشور را از آخرین دستاوردهای آموزشی جهان آگاه کرد و ضمن افزایش مهارت حرفه‌ای آنان، زمینه پژوهش در آموزش را بین مجریان برنامه درسی گسترش داد. امید است تا با عنایت ویژه مسئولین محترم نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران به آموزش و پرورش، که سالیان سال در حاشیه قرار داشته و همواره به عنوان یک سیستم مصرفی به آن توجه شده است، با نگاهی ژرف به ماهیت این مهمترین رکن توسعه و تعالی علمی، صنعتی و فرهنگی کشور، آموزش و پرورش را یک سیستم سرمایه‌گذاری بلندمدت تصور کنند و با مصرف هدفدار سرمایه‌ها راه را برای بهبود وضعیت موجود هموار نمایند. انشا...

حال ما که علاقه‌مند به ادامه کار این کنفرانسها هستیم باید به یک پرسش مهم پاسخ بدهیم و آن این که آیا آموزش شیمی همان شیمی است؟ آیا طرح تازه‌های شیمی و پاسخ به پرسشهای علمی شرکت کنندگان مشکلات آموزشی کشور ما را برطرف خواهد کرد؟ در پاسخ باید گفت که آموزش هر علمی با خود آن علم مساوی نیست. در واقع آموزش شیمی رشته‌ای است که تنها فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی شیمی می‌توانند به آن وارد شوند و در دو مقطع کارشناسی ارشد و دکترا ادامه تحصیل بدهند. این رشته همانند رشته‌های شیمی آلی، شیمی فیزیک و... گرایش جداگانه‌ای را تشکیل می‌دهد. دروس ارایه شده در این رشته بیشتر به علوم تربیتی، روان‌شناسی یادگیری، برنامه‌ریزی درسی، اصول ارزشیابی، تکنولوژی آموزشی و طراحی و تولید مواد آموزشی ارتباط دارد و دانشجو در این مقطع برخلاف نام رشته، مطلب تازه‌ای از شیمی فرانمی‌گیرد. بلکه مفاهیم پایه‌ای موجود در شیمی دوره کارشناسی را به عنوان ماده اولیه فرض می‌کند و آن را در قالب مؤلفه‌های گوناگون برنامه درسی می‌ریزد. در واقع طی این دوره مهارت انجام این کار را فرا می‌گیرد. به هر حال چون فرآورده تلاش فارغ‌التحصیلان این رشته در آینده به دانش‌آموزان و جامعه بازمی‌گردد و در واقع نتیجه کار آنها در اختیار انسانهایی با ویژگیهای فردی گوناگون و نیازهای متفاوت قرار می‌گیرد، گذراندن چنین دروسی کاملاً قابل پیش‌بینی است. حال با این توضیحات آیا می‌توان آموزشی شیمی را با شیمی برابر گرفت؟ در هر حال نبودن متخصص و مدرس موردنیاز برای تدریس دروس یاد شده در دانشگاه و ناآگاهی همگانی از کارایی و حتی وجود چنین رشته‌ای سبب شده است تا افراد غیرمتخصص در این رشته اما آگاه به رشته شیمی و علاقه‌مند، با کسب تجربه در محیط‌های آموزشی و پژوهشی و مطالعه فردی، درباره این رشته اطلاعاتی به دست آورند و به این ترتیب خلاء ناشی از نبودن کارشناس آموزش شیمی را تا حدودی جبران کنند. اما بی‌تردید این افراد نمی‌توانند جای آنها را کاملاً پر کنند. بنابراین مسئولین وزارت آموزش و پرورش برای رفع این نیاز حیاتی و سرنوشت‌ساز باید از طریق اعزام کارشناسان علاقه‌مند و بتوان خود به خارج از کشور یا دعوت از اساتید خارجی طی دوره‌های کوتاه‌مدت یا بلندمدت درصدد تربیت نیروهایی کارآمد و متخصص در زمینه آموزش علوم تجربی به ویژه شیمی باشند و به این ترتیب گامی بلند در جهت هرچه علمی‌تر کردن نظام آموزشی کشور بردارند. البته شایان ذکر است که در همه جای دنیا این دانشگاهها هستند که با انجام کارهای پژوهشی، دستاوردهای خود را در اختیار برنامه‌ریزان آموزش و پرورش قرار می‌دهند و مقدمات ایجاد دگرگونی در نظامهای آموزشی را فراهم می‌کنند. با این حال نبودن متخصص آموزش شیمی در دانشگاههای کشور از یک سو و قابل استفاده نبودن پژوهشهای انجام گرفته در دانشکده‌های علوم تربیتی برای برنامه‌ریزی در درس شیمی و دیگر دروس علوم تجربی از سوی دیگر، سبب می‌شود تا آموزش و پرورش به خود بیاید و دست از دامن آموزش عالی که خود نیز اسیر چنین کمبودهایی است بردارد و به طور مستقل و با شناختی که از شرایط اقتصادی، فرهنگی، علمی و آموزشی کشور دارد طی یک برنامه کوتاه‌مدت درصدد رفع این نیاز میرم برآید. به هر حال امید است تا در آینده، این دو وزارتخانه دست به دست هم دهند و با برنامه‌ای بلندمدت و با برخوردی ریشه‌ای تنگنای یاد شده را برطرف کنند.



تیتانات سرب:  $PbTiO_3$  ترکیبی زردرنگ و در آب نامحلول است. به عنوان ماده رنگی در رنگ سازی کاربرد دارد. تیتانات متگنزار: آلیاژی است دارای  $38\% Mn$ ،  $29\% Ti$ ،  $8\% Al$  و  $3\%$  سیلیس و  $22\%$  آهن و کمی کربن.

زیرنویس ها:

- ۱- گریگور (Gregor, W.) کشیش بخش مناجان
- ۲- مناجان (Menachan) محله ای واقع در شهر کورنوال (Cornwall)
- ۳- کلایپروت، مورتین (Klaproth و Mortin) شیمیدان آلمانی (۱۸۱۷-۱۷۴۳)
- ۴- روتیل (rutile) دی اکسید تیتانیم طبیعی  $TiO_2$  است و بلورهای تراگونال آن معمولاً به رنگ قهوه ای مایل به سرخ یافت می شود. در تهیه تیتانیم و ترکیبهای آن، سرمایه کربن و ... به کار می رود.
- ۵- تیتانها (Titans) قهرمانان حماسی یونانی.
- ۶- برسلوس، یونس یا کوب (Berselius, J.J) شیمیدان سوئدی. (۱۸۴۸-۱۷۷۹) زندگینامه او در شماره ۷، سال دوم، مجله رشد آموزش شیمی آمده است.
- ۷- نیلسون، لارس، فردریک (Nilson, Lars F) شیمیدان سوئدی (۱۸۹۹-۱۸۴۰).

8- Vickers hardness

9- ilmenite

10- titanium carbide

۱۱- فرایند کروز (Kroll Process)

۱۲- فرایند هانت (Hunter Process)

۱۳- اسفنج تیتانیم (titanium sponge) فلز تیتانیم به صورت خام که از کاهش تراکلرید تیتان  $TiCl_4$  با روش الکتروشیمیایی تهیه می شود.

14 - anatase

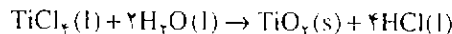
15 - brookite

منابع:

- ۱- مانی شیمی معدنی، تألیف: کاتن، اف، آلبرت (Cotton و F. Albert) و ویلکسون، جفری (Wilkinson و Geoffrey)، ترجمه: منصور عابدینی و یحیی فرهنگ (۱۳۶۳)
- ۲- فرهنگ علوم تجربی، انتشارات مدرسه (۱۳۷۲)
- ۳- فرهنگ عناصر، آقاپور مقدم، سیدرضا و توکلی صابری، علیرضا (۱۳۶۹)

4- Grand Larousse encyclopedique

کلرید تیتانیم  $TiCl_4$  (TiC) تشکیل می شود که بسیار پایدار است. بنابراین، برای تهیه آن از فرایند کروز<sup>۱۱</sup> استفاده می شود. نخست ایلمنیت یا روتیل را در دمای سرخ با کربن و کلر ترکیب می کنند تا مایع بی رنگ کلرید تیتانیم (IV) به دست آید، سپس این کلرید را با منیزیم مذاب با فرایند هانت<sup>۱۲</sup> در حدود  $800^\circ C$  در فضای آرگون می کاهند؛ در این عمل، تیتانیم به صورت توده اسفنجی (اسفنج تیتانیم)<sup>۱۳</sup> به دست می آید، سپس این اسفنج را در کمان برقی، گداخته می کنند و به صورت شمش درمی آورند و در اینجا برای جلوگیری از ترکیب تیتانیم با نیتروژن و اکسیژن، از فضای آرگون یا هلیوم کمک می گیرند. برخی ترکیبهای تیتانیم عبارتند از: تراکلرید تیتانیم ( $TiCl_4$ ) یا کلرید تیتانیم (IV) که مایعی است بی رنگ با دمای جوش  $136^\circ C$ ؛ بوی زننده ای دارد، در هوای مرطوب به شدت دود می کند و با آب به آسانی هیدرولیز می شود.



دی کلرید تیتانیم ( $TiCl_3$ ) یا کلرید تیتانیم (II) گردسیاهی است که در دمای بالا به دست می آید.



تری کلرید تیتانیم ( $TiCl_3$ ) یا کلرید تیتانیم (III) دارای چندین شکل بلوری است، شکل آلفای آن که بنفش رنگ است با عمل کاهش بخار  $TiCl_4$  با هیدروژن در  $500$  تا  $1200$  درجه سلسیوس به دست می آید. با کاهش  $TiCl_3$  با الکلهای آلومینیم در حلالهای بی اثر، شکل قهوه ای رنگ بتا به دست می آید که در  $300$  تا  $250$  درجه سلسیوس به شکل آلفا تبدیل می شود.

دی اکسید تیتانیم:  $TiO_2$  گرد سفیدرنگی است که در آب نامحلول است. از ترکیب بخار  $TiCl_4$  با اکسیژن به دست می آید. به عنوان رنگدانه سفید، در تهیه رنگ، کاغذ لینولثوم، اشیای کائوچویی، لوازم آرایش و شیشه مات کاربرد دارد. دی اکسید تیتانیم سه شکل بلوری دارد که عبارتند از روتیل، آاناتاز<sup>۱۴</sup> و بروکیت<sup>۱۵</sup> که هر سه آنها در طبیعت یافت می شوند.

نیتريد تیتان: ترکیبی است بلوری که در تهیه آلیاژهای دیرگداز به کار می رود.

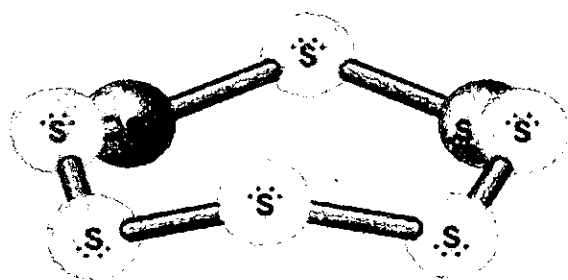
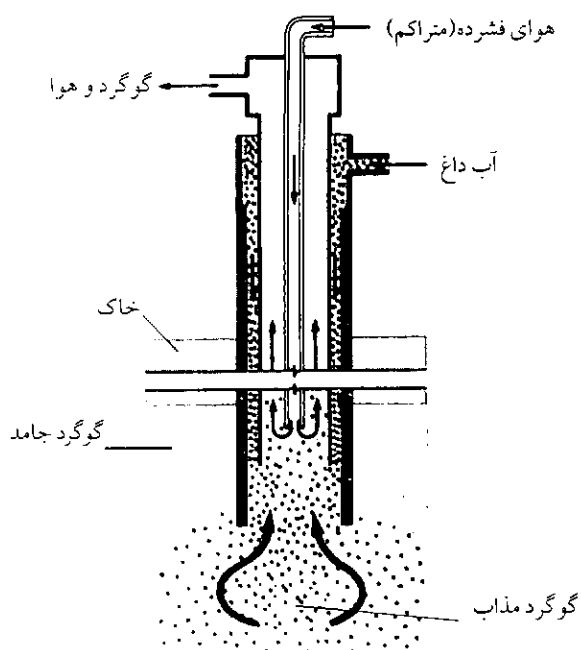


نفت کار بگیرد. این چاه نفت نخستین چاهی بود که چند سال پیش از رفتن او به امریکا کنده بودند.

در گذشته یکی از مساله‌های مهم صنعت نوپای نفت، وجود ترکیبهای گوگردی در نفت به شمار می‌رفت که بوی بد نفت را سبب می‌شدند. (این بو پس از پالایش هم به طور کامل از بین نمی‌رفت.) وی در ۱۸۸۷ روشی برای جدا کردن ترکیبهای گوگردی نفت ارائه داد و آن را به ثبت رسانید. او در این عمل از برخی اکسیدهای فلزی بهره می‌گرفت. فراش به مساله گوگرد بسیار توجه داشت؛ زیرا از این نافلز می‌توان، اسید سولفوریک<sup>۲</sup>،  $H_2SO_4$ ، تهیه کرد. در آن زمان، تهیه گوگرد جهان تقریباً در انحصار جزیره سسیل بود. فراش در صدد برآمد تا تجربه‌هایی را

## هرمان فراش<sup>۱</sup>

سیدرضا آقا پور مقدم



(۱ مه ۱۹۱۴ - ۲۵ سپتامبر ۱۸۵۱)

این دانشمند، به کمک اکسیدهای فلزی روشی جدا کردن ترکیبهای گوگردی<sup>۱</sup> از نفت ارائه داد و به این ترتیب توانست بوی بد نفت را از بین ببرد.

او تلمبه‌ای ساخت که با آن بتوان گوگرد جامد را به کمک آب داغ و هوای فشرده از درون زمین بیرون آورد.

این شیمیدان امریکایی آلمانی تبار در ۲۵ سپتامبر ۱۸۵۱ در گیلدورف<sup>۲</sup> (یکی از بخشهای ورتمبرگ<sup>۳</sup> آلمان)، زاده شد. پدرش شهردار این شهر بود و به همین مناسبت از بهترین امکانات آموزشی و تربیتی که در آن زمان در آلمان وجود داشت، برخوردار بود. وی داروسازی را در داروخانه‌ای در فیلادلفیا<sup>۴</sup> آموخت. در ۱۸۶۸ پس از پایان جنگ داخلی امریکا به آن کشور رفت. وی با زیرکی و آگاهیهای خود توانست به عنوان کارشناس شیمی، در تأسیسات چاه

که در مورد نفت به دست آورده بود، برای تهیه گوگرد هم به کار بندد. او پیش خود گفت، گوگرد را هم می‌توان مانند نفت به وسیله تلمبه از زرفای زمین بالا کشید. ولی دشواری کار در این بود که گوگرد ماده‌ای جامد است و افزون بر آن، گرمای آب جوش نمی‌تواند آن را ذوب کند. سرانجام به منظور خود رسید و توانست روشی را پیشنهاد کند که به فرایند فراش مشهور شد. تلمبه ساخت او نیز تلمبه فراش نام دارد.

تلمبه فراش، سه استوانه هم‌آسه دارد که آن را در محل کنده شده‌ای فرو می‌برند که پایان آن به چشمه گوگردی می‌رسد. سپس بخار آب داغ با فشار  $7 \text{ kg/cm}^2$  را از درون استوانه بیرونی وارد معدن گوگرد می‌کنند. این بخار با دمای  $160^\circ\text{C}$  تا  $170^\circ\text{C}$  گوگرد موجود در چشمه گوگردی را ذوب می‌کند. در این مرحله از استوانه درونی، هوای فشرده را در آن می‌دمند و در نتیجه گوگرد



# نمایشهای شیمیایی (۴)

ترجمه: معصومه زرکش و مهدیه سالار کیا



گداخته شده را با بخار آب از استوانه میانی به سطح زمین می آورند. این گوگرد پس از انجماد در حوضچه ها، سرانجام توده هایی به بلندی ۱۸ تا ۲۰ متر را تشکیل می دهد. گوگردی که به این ترتیب از زمین بیرون آورده می شود، معمولاً ۹۹ تا ۹۹٫۵٪ خالص است و گاهی در حدود ۰٫۲٪ روغنهای نفتی همراه دارد.

فرایند فراش از ۱۹۰۲ میلادی به طور عملی مورد بهره گیری قرار گرفت و به این ترتیب امریکا نیز به منبع گوگرد دست یافت. و طولی نکشید که واردات گوگرد از سیسیل قطع شد و امریکا در راه استقلال شیمیایی خود از اروپا، گام دیگری برداشت. فرایند فراش در جنگ جهانی اول (که سه ماه پس از درگذشت فراش آغاز شده بود) بسیار اهمیت پیدا کرد. از آن پس برخی از کارخانه ها روشهای نو و بی شماری برای تهیه گوگرد از سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) موجود در گازهای سوختی به کار گرفتند. برای نمونه می توان از فرایند کاتاسولف<sup>۱</sup> یاد کرد. در این فرایند، گازهای سولفید هیدروژن هستند که با ۸٪ هوای آمیزند و از روی کاتالیزگر آهن/وانادیم، یا آهن/مولیبدن می گذرانند. در این عمل، سولفید هیدروژن به تری اکسید گوگرد تبدیل می شود.

زیرنویس ها:

1- Frasch, Herman

۲- گوگرد (sulfur; sulphur) عنصر نافلزی با عدد اتمی ۱۶، در گروه VIA و تناوب سوم جدول تناوبی جای دارد. گوگرد خالص به دو شکل بلوری پایدار وجود دارد.

3- Gaidorf

4- Wurttemberg

5- Philadelphia

۶- برای زدودن گوگرد از فرآورده های نفتی، می توان این فرآورده را با هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر ترکیب کرد. گوگرد در این عمل به صورت  $H_2S$  از ترکیب آلی جدا می شود، برای بازیابی گوگرد از  $H_2S$  هم از دستگاه های دیگری بهره می گیرند.

۷- اسید سولفوریک (sulfuric acid)؛ اسید باتری، سولفات هیدروژن، جوهر گوگرد، زیت الزاج، مایعی بی رنگ به فرمول  $H_2SO_4$  است. می توان مصرف سالانه این اسید را نموداری از رشد و پیشرفت صنعتی یک کشور دانست.

8- catasulf process

منابع:

۱- سیدرضا آقاپور مقدم، دائرةالمعارف شیمی دانان جهان ۱۳۶۵

۲- سیدرضا آقاپور مقدم و علیرضا توکلی صابری، فرهنگ عناصر ۱۳۶۹

۳- دکتر علی سیدی، مرتضی خلخالی و کرامت... مهربان، کتاب شیمی سال چهارم علوم تجربی-ریاضی و فیزیک

4- Grand Larouss Encyclopédique (Vol.5)

## الف- اثر دما بر انحلال پذیری

یک لوله آزمایش بزرگ مجهز به درپوش که از یک محلول شفاف پر شده است، در مخلوط نمک و یخ قرار می گیرد و بلورهای صورتی رنگی در آن به وجود می آید. اگر لوله گرم شود محلول دوباره شفاف می شود. اما با ادامه گرمادهی رسوب سفید رنگی به وجود می آید.

روش کار

۱. مخلوطی از یخ و نمک تهیه کنید تا محلولی با دمای پایین

فراهم شود.

۲. لوله آزمایش را درون این مخلوط قرار دهید. به تشکیل



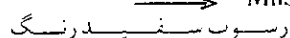
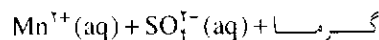
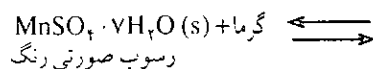
بلورهای صورتی رنگ توجه کنید.

۳. لوله را تا دمای  $27^{\circ}\text{C}$  گرم کنید. خواهید دید که محلول شفاف می شود.

۴. گرمادهی را ادامه دهید تا دما بالاتر از  $27^{\circ}\text{C}$  برسد. به تشکیل رسوب سفید رنگ توجه کنید.

۱. بلورهای صورتی رنگ  $7\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{MnSO}_4$  است.

۲. رسوب سفید رنگ  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{MnSO}_4$  است.



رسوب سفید رنگ

محلولهای مورد نیاز

محلول درون لوله آزمایشی به صورت زیر تهیه می شود:

۱. در دمای  $27^{\circ}\text{C}$ ، چند قطره اسید سولفوریک غلیظ به

۱۰۰ mL آب بیافزاید.

۲. به این محلول،  $7\text{g}$ ،  $\text{MnSO}_4$  یا  $13\text{g}$

$7\text{H}_2\text{O}$  اضافه کنید.

۳. محلول شفاف را به درون لوله آزمایش سرریز کرده، دهانه

لوله را با درپوش ببندید.

شگردهای آموزشی

۱. این آزمایش نشان می دهد که انحلال پذیری، اغلب با افزایش

دما، بیشتر می شود اما این قاعده استثنا نیز دارد.

۲. اجازه دهید که دانش آموزان دمای مخلوط نسک و یخ را

اندازه گیری کنند.

۳. هرگاه از دماسنج جیوه ای استفاده می کنید، آماده باشید که

در صورت شکسته شدن آن قطره های جیوه پخش شده را جمع آوری

و درون یک ظرف دردار بریزید. سپس بر روی قطره های ریزتر

مقداری گرد گوگرد بپاشید و بعد از مدتی آنها را جمع آوری کرده به

فاضلاب بریزید (در مجاورت گوگرد بخار بسیار سمی جیوه به

صورت سولفید جیوه جامد در می آید).

پرسشهایی برای دانش آموزان

۱. این واکنش به دما وابسته است؟ چرا؟

۲. آیا رسوبهای تشکیل شده آب تبلور دارند؟

۳. در دمای بالاتر چه رخ می دهد؟

۴. فرمولهای این دو رسوب را بنویسید؟

۵. آیا فکر می کنید که ترکیبهای دیگری هم ممکن است چنین

رفتاری از خود نشان دهند؟

ب. اکسایش گلیسرین به وسیله پرمنگنات

بر روی مقدار کمی از یک ماده بلوری که به صورت کپه در آمده

است مقدار کمی از یک مایع افزوده می شود. پس از چند ثانیه، دود

زیاد همراه با شعله های بنفش رنگ شدیدی تولید می شود.

روش کار

دستکشهای ایمنی را بپوشید و این نمایش را زیر هود (هواکش)

انجام دهید. در ضمن یک کپسول آتش نشانی دستی در اختیار داشته

باشید.

۱. کپه کوچکی از دانه های پرمنگنات پتاسیم (حدود یک قاشق

چایخوری، ۱۰ تا ۱۵ گرم) در مرکز یک شیشه ساعت بسازید.

۲. ده قطره گلیسرین به نوک این کپه بچکانید.

۳. عقب بایستید! واکنش در مدت ۲۰-۱۵ ثانیه رخ خواهد

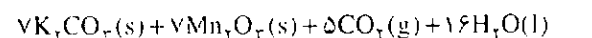
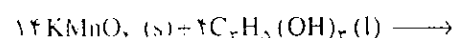
داد. این واکنش، گرما و بخار بسیار زیادی تولید می کند.

۴. جامد باقیمانده را در آب حل کرده، آن را صاف کنید. مایع

زیر صافی را در فاضلاب و رسوب باقی مانده را در سطل زباله

بریزید.

آنچه رخ می دهد



مواد مورد نیاز

۱. گلیسرین (گلیسرول) را می توان از داروخانه ها تهیه کرد.

۲. از پرمنگنات پتاسیم ( $\text{KMnO}_4$ ) تازه و دانه ای استفاده کنید.

شگردهای آموزشی

۱. بیش از مقدار تعیین شده، پرمنگنات پتاسیم استفاده نکنید.

۲. این واکنش و دیگر واکنشهایی که با اکسایش سریع همراه اند

را با دقت زیادی انجام دهید.

۳. شما می توانید با دیدن دود مختصری که در مرکز کپه ایجاد

می شود، زمان شروع واکنش را تشخیص دهید.

۴. توجه داشته باشید که این واکنش یک واکنش تأخیری است.

۵. گلیسرین را درست به حدی بر روی کپه  $\text{KMnO}_4$  بریزید که

نوک آن را مرطوب کند.

پرسشهایی برای دانش آموزان

۱. آیا این، یک واکنش اکسایش-کاهش است؟ اگر چنین است

اکسنده در آن چیست؟

۲. آیا اندازه دانه های پرمنگنات بر سرعت واکنش اثر دارد؟

۳. معادله این واکنش را بنویسید.

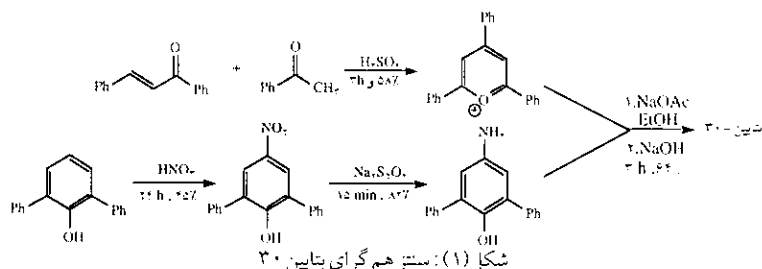
۴. در این واکنش چه گازی تولید می شود؟



# بتایین-۳۰ یک رنگ سولواتو کروم

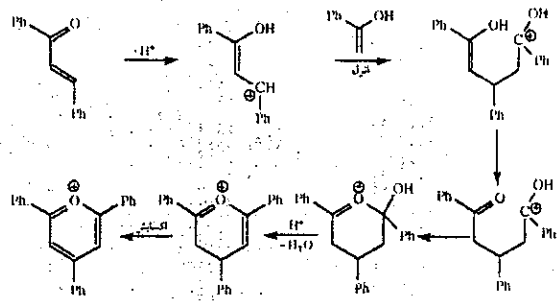
## نمایشی جالب و پیشرفته برای دانشجویان دوره کارشناسی

کمترین مقیاس انجام داد و مقدار کافی بتایین-۳۰ به دست آورد. از سوی دیگر این سنتز را می توان به شکل یک کار گروهی انجام داد که دانشجویان مختلف روی بخشهای گوناگون آن کار می کنند.



نخستین بخش شامل سنتز ۲، ۴، ۶-تری فنیل پیریلیوم هیدروژن سولفات است<sup>۳</sup>. این ترکیب از تراکم و حلقوی شدن چالکون<sup>۴</sup> و استوفنون<sup>۵</sup> در مجاورت کاتالیزگر اسیدی تهیه می شود. چالکون فرآورده تجاری قابل دسترسی است ولی می توان آن را از واکنش تراکم آلدولی مختلط نیز به دست آورد.

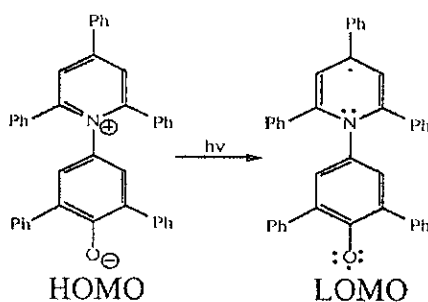
مکانیسم واکنش دوم جالب توجه است، به ویژه که در پایان، شامل مرحله اکسایش و آروماتیک شدن است. مکانیسم پیشنهادی ما در شکل ۲ نشان داده شده است.



بخش دوم شامل سنتز ۴-آمینو-۲، ۶-دی فنیل فنول<sup>۶</sup> است. این ترکیب از نیرانه کردن ۲، ۶-دی فنیل فنول<sup>۷</sup>، و سپس کاهش فرآورده<sup>۸</sup> واکنش تهیه می شود. مرحله هم گرا در این سنتز عبارت است از مکانیسم جالب باز شدن و دوباره بسته شدن حلقه و تشکیل بتایین-۳۰. مکانیسم پیشنهادی ما در شکل ۳ نشان داده شده است. انجام این واکنش از این نظر نیز جالب است که یک مخلوط سیاه پیچیده تشکیل می شود.

نوشته: بروس. آر. آسترای-رونالد. مک الوی  
ترجمه: آوات (آرمان) ظاهرپور-رقبه نیک مرام

از سولواتو کرومیسم (حلال-رنگی) برای تغییر فاحش محل نوار جذبی (UV-VIS) نسبت به تغییر قطبیت حلال استفاده می شود. بتایین-۳۰ (۲، ۶-دی فنیل-۴-آمینو-۲، ۶-تری فنیل پیریدینو فنولات)، یکی از آنهایی است که تاکنون بیشترین اثر را داشته اند. این ترکیب در متانول به رنگ سرخ، در اتانول بنفش، در ایزوآمیل الکل آبی، در استون سبز و در آنیسول زرد رنگ است. بنابراین همه طیف مرئی را می پوشاند. جذب ماکزیمم ( $\lambda_{max}$ ) آن در حدود ۳۵۷ نانومتر است. سولواتو کرومیسم احتمالاً از آنجا ناشی می شود که حلال، حالت پایه قطبی را بیش از حالت برانگیخته انتقال بار و کم قطبی، پایدار می سازد.



بتایین-۳۰ دارای جنبه های نمایشی جالب توجهی است و به تازگی تصویری از این حالت در حلالهای گوناگون در یکی از کتابهای درسی شیمی آلی آورده شده است. سنتز چند مرحله ای آن به دانشجویان، تجربه کار در مقیاس کوچک را می آموزد. اگر تنها جنبه نمایشی آزمایش مورد توجه باشد، بتایین-۳۰ را می توان از شرکت های فروشنده مواد شیمیایی تهیه کرد. سنتز این ترکیب، هم گرا بوده، دارای دو امتیاز است. یکی این که هر بخش را می توان در





# یک تجربه

برداشت و اختصار: رویا جاویدفر



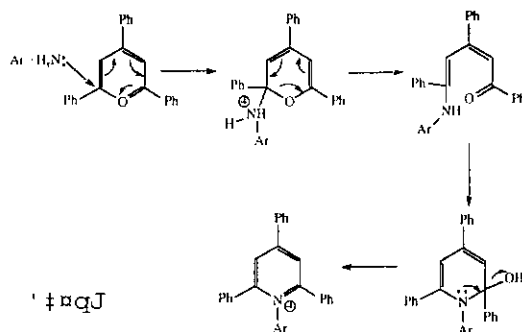
معلمی در کلاس شیمی به آرامی یک تکه یخ را روی سطح خارجی بالون شیشه‌ای بسته و وارونه‌ای می‌کشد که تانیمه آب دارد. در کمال شگفتی کلاس، آب به جوش می‌آید!

این نمایش قدیمی ولی جالب تغییر فاز، بسیار مورد علاقه دبیران و دانش آموزان بوده است. دانش آموزان بادیدن این آزمایش می‌پرسند: «چرا چنین چیزی روی می‌دهد؟»

آب، بالون، درپوش لاستیکی، اجاق و یخ با جریان آب سرد، همگی ابزارها و موادی ارزان و در دسترس هستند که در این آزمایش به کار می‌روند.

● **روش آزمایش:** معلم آب را در بالون ته‌گرد گرم می‌کند تا به جوش بیاید. سپس، در آن را بسته و از اجاق دور می‌سازد. کمی که سرد شد، به کمک یک تکه یخ یا جریان آب سرد، آن را به سرعت خنک می‌کند. این کار، باعث تراکم بخار آب و کاهش فشار بخار آب می‌شود که در نتیجه آن آب می‌جوشد.

● **نکته غیرمنتظره:** این معلم، آزمایش را بارها و بارها انجام داده و هر بار بالون را واری کرده است تا ترک نداشته باشد. اما یک بار، هنگام سرد کردن بالون متوجه می‌شود که در اثر استفاده از آب سخت، رسوبی روی درپوش لاستیکی جمع شده است. به امید کنده شدن رسوب، درپوش را برمی‌دارد. ولی... هوا به سرعت داخل بالون می‌شود و آب را با چنان نیرویی به سوی بدنه داخلی بالون می‌راند که در پی آن بالون نیز می‌ترکد. به نظر شما چه پدیده‌ای باعث ایجاد این انفجار شده است؟



برای بسیاری، نوبلوری بلورهای سیاه از محلول سیاه‌رنگ نیز تجربه تازه‌ای است. نمودار این سنتز را می‌توان تا آنجا گسترش داد که مرحله تراکمی چالکون و سنتز ۲، ۶-دی‌فنیل فنول را نیز دربرگیرد. منظور، دانستن این واکنشها یعنی تأکید بر واکنشهای تراکمی در شیمی آلی است. نویسندگان این مقاله، این سنتز را هم به صورت طرح مستقل پژوهشی و هم به شکل طرح گروهی در آزمایشگاه سنتز پیشرفته به کار گرفته‌اند. در هر دو مورد دانشجویان توانسته‌اند بازده‌های قابل توجه و نتایج تکرارپذیر به دست آورند. طیفهای NMR و دماهای ذوب، ساختار فرآورده‌ها را تأیید کرده‌اند.

توجه: در این مقاله از آوردن روش کار آزمایشگاهی خودداری شده است. برای آگاهی بیشتر می‌توانید به اصل مقاله مراجعه کنید.

نمایش:

پدیده سولواتو کرومیسم را می‌توان به سادگی با حل کردن بتاین-۳۰ در حلالهای مختلف به نمایش گذاشت. در این نمایش، مقدار ماده مهم نیست. یک روش مؤثر، عبارت است از گذاشتن مقدار کمی بتاین-۳۰ در ته تعدادی لوله آزمایش یا ارلن، سپس افزودن حلالهای بی‌رنگ گوناگون و به هم زدن آنها. هریک از حلالها باعث ایجاد رنگ ویژه‌ای می‌شود و به این ترتیب تماشاچی را به وجد می‌آورد.

زیرنویس‌ها:

- 1- Bruce R. Osterby and Ronald D. Mckelvey
- 2- Betaine-30
- 3- 2,4,6- tri phenyl pyrylium hydrogen sulfate
- 4- chalcone
- 5- acetophenone
- 6- 4- Amino- 2,6- diphenyl phenol
- 7- 2,6- diphenyl phenol

منبع:

# طراحی و ارزشیابی فعالیت های دانش آموزان

## درس شیمی

نوشته: چارلز آف آدامچیک، جونور  
ترجمه: محمود معافی، به سفارش گروه شیمی  
دفتر برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی

اشاره

چارلز آف آدامچیک معلم نوآر شیمی دبیرستان بل ایرسویل ایالت پنسیلوانیا است. وی سالها شیمی درس داده است. مقاله حاضر گزارشی از شیوه هایی است که وی در طول سالهای ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۵ در زمینه ارزشیابی از درس شیمی به کار برده است. آدامچیک معتقد است که روش وی در ارزشیابی از درس شیمی نه تنها برای دانش آموزان مفید است، بلکه برای آن گروه از معلمانی که ایده روشنی از ارزشیابی درس شیمی ندارند نیز می تواند مفید باشد.

روشی را که وی در ارزشیابی از درس شیمی پیشنهاد می کند، ارزشیابی از فراگیر با بهره گیری از نمونه کارهای دانش آموزان یا پورت فولیو<sup>۱</sup> است. «پورت فولیو» در اصطلاح به فعالیت هایی گفته می شود که توسط یک نفر انجام می گیرد، و در قالب گزارشی نوشتاری مهارتهای به دست آورده را برای ارایه به دیگران در آن می نویسد. آدامچیک به پیشرفت فعالیت های فرد و ابعاد آن توجه دارد. وی در روش ارزشیابی خاص خود از فعالیت های دانش آموزان، از ابزارهای مختلفی نظیر برگه ثبت هدفها، برگه ثبت نمره ها، برگه خودآزمایی دانش آموزان، فرم خلاصه فصل، فرم های راهنمای کنفرانس و تحلیل موضوعی فعالیت ها را به کار می گیرد. در حال حاضر پژوهشهایی در زمینه کارایی شیوه ای که آدامچیک در ارزشیابی از درس شیمی به کار گرفته است در ایالت پنسیلوانیا در جریان است. اکنون اجازه دهید تا گزارش این معلم پرتلاش شیمی را مرور کنیم. معلمان شیمی در کشور ما با آگاهی از شیوه های ارزشیابی از درس شیمی در کشورهای گوناگون می توانند از این تجارب ایده های خوبی بگیرند.

امروزه نمی توان این حقیقت را پنهان کرد که تعلیم و تربیت در حال تغییر است. با تغییر تعلیم و تربیت و به کارگیری شیوه های تازه در بیشتر ایالات، صحبت از استانداردها و روشهای جدید ارزشیابی است. ما نیز به عنوان مربیان، باید این واقعیت را بپذیریم که روشهای تدریس و شیوه های ارزشیابی نیز در حال تغییر است. در منطقه آموزشی که من در آنجا کار می کنم، تلاش می شود که از فعالیت های دانش آموزان در دوره های کوتاه تحصیلی (چهار دوره نه هفته ای) با روش تازه ای ارزشیابی شود. طرح این شیوه نو برای تعدادی از معلمان که تجربه کمی در این زمینه دارند، نگرانی زیادی به وجود آورده است. از سوی دیگر مراکز برنامه ریزی درسی ایالتی نیز، ارزشیابی از فعالیت های دانش آموزان در دوره های تحصیلی به شیوه «پورت فولیو» را مشخص نکرده اند و در معنای خود این اصطلاح نیز برداشتهای نادرستی وجود دارد. بیشتر معلمان شیمی از این که ارزشیابی از فعالیت دانش آموزان نیز باید در حوزه ارزشیابی از علوم، دخالت داده شود نگران شده اند. علت آن نیز روشن است. سنت این بوده است که از این روش، بیشتر برای درسهای هنری استفاده شود تا شیمی. اکنون مدل ساده ای از چگونگی طراحی و ارزشیابی فعالیت های دانش آموزان در طول دوره های کوتاه تحصیلی، را برای کمک به معلمان شیمی در استفاده از این شیوه، شرح می دهم.

در دبیرستان ما یعنی بل ایرسویل، از اکتبر ۱۹۹۳ همه معلمان تجربه هایی را در زمینه ارزشیابی از فعالیت ها و پیشرفت دانش آموزان





آزمون خود-ارزشیابی
نام دانش آموز .....
نام آزمون .....
تاریخ آزمون .....
نمره: ..... از: .....
درصد:
۱. کدام موضوعهای کلی را آزمون، زیرپوشش قرار داد؟
۲. من چگونه خود را برای آزمون آماده کردم؟
۳. برای این که یادگیری من بهتر شود چه کارهایی باید انجام دهم؟
۴. من چگونه ممکن است که خود را به شکل مؤثرتری آماده کنم؟
۵. چه چیزهایی را باید یاد می گرفتیم؟
۶. آیا من از این عملکرد راضی هستم؟
توجه: توضیحات معلم (از پشت این صفحه نیز می توانید استفاده کنید.)

شکل ۱

دیگر دانش آموزان برای بهبود مهارتهای مطالعاتی و یا حل مسأله برای همکلاسیهای خود پذیرفتند. از دیگر بازخوردها این بود که متوجه شدم برخی از دانش آموزان را در تنظیم هدفهای یادگیری خود، باید یاری کرد، زیرا آنها پیش از این هیچگونه هدف یا مقصدی را تنظیم نکرده بودند. برخی از هدفها در این دوره ها ممکن است که شبیه به یکدیگر باشند، اما برخی تغییر می کنند. به این واقعیت نیز باید توجه شود که ما در جستجوی رشد و کمال هستیم.

## ۲. فرم ثبت نمره (شکل ۲)

یکی از راههای ساده برای ثبت منظم ارزش فعالیت های درجه بندی شده دانش آموزان، فرم ثبت نمره است. این فرم در نشان دادن مقدار رشد و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان کمک مؤثری می کند.

خلاصه فصل
نام .....
شماره فصل .....
عنوان .....
مطالب زیر خلاصه ای است از این فصل و آنچه که من از آن یاد گرفته ام:
چگونه این فصل به یادگیری بیشتر من به عنوان یک دانش آموز شیمی و همچنین یک فراگیر کمک کرد؟

شکل ۲

در درسهای گوناگون شروع کردند. معاون ارشد این دبیرستان، مجموعه ای از بهترین منابع درسی موجود را برای ما فراهم کرد، اما رهنمودهای مشخصی را در زمینه ارزشیابی از آموخته های فراگیران در اختیار ما قرار نداد. برخی از معلمان نیز کم و بیش اشتباهات مشابهی را تکرار کردند. آنها سعی می کردند که مجموعه ای از کارهای عملی دانش آموزان را جمع آوری کنند. پرونده کاری دانش آموزان، تنها مجموعه ساده ای از کارهای دانش آموزان در طول یکسال است. بیشتر معلمان در طول فعالیت های حرفه ای خود همواره درگیر نگهداری چنین مجموعه هایی بوده اند.

پرونده کاری دانش آموز با فعالیت های یک دانش آموز و یا دانش آموزان در طول یک زمان مشخص متفاوت است. از طریق فعالیت های یک دانش آموز در طول یک دوره مشخص، فرد قادر خواهد بود که رشد و پیشرفت یک دانش آموز را مشاهده کند و توانایی دانش آموزان را در مقایسه با یکدیگر بسنجد. دانش آموز نیز می تواند از کارهای خودش، «خودارزشیابی» به عمل آورد، از کار دیگران ایده بگیرد و برای بهبود یادگیری خود تلاش بیشتری کند. اینها ایده هایی بوده است که ما در ذهن خود داشتیم و با همین ایده ها کوشش کردیم که طراحی و ارزشیابی موضوعهای گوناگون درسی را برای نشان دادن ابعاد مختلف کارهای عملی دانش آموزان، برای خود آنها روشن سازیم.

هنگامی که به کارهای گوناگون دانش آموزان در دیگر دروس نگاه می کردم، نتوانستم چیزی را بیابم، اما احساسم نسبت به فعالیت آنان در درس شیمی تا حدی خوب بود. آگاهی از وجود اشکال در کارهای عملی دانش آموزان در طول دوره های تحصیلی نه هفته ای، از پایین بودن سطح کارهای آنها حکایت می کرد. بنابراین من این نیاز را احساس کردم که برای کمک به دانش آموزان در روشن کردن ابعاد گوناگون پورت فولیو در درس شیمی، لازم است تا مواد و ابزار ویژه ای را برای ارزشیابی از درس شیمی طراحی کنم. اگر از این ابزار به شکل درستی استفاده کنید همه ابعاد فعالیت دانش آموزان روشن می شود. این ابزارها عبارتند از:

## ۱. برگه ثبت هدفها (شکل ۱)

این برگه در ابتدای هر نه هفته تکمیل می شود. از دانش آموزان انتظار می رود که هدفهای واقعی و مثبت خود را که متناسب با این کلاس و سطح توانایی آنهاست تنظیم و در آن ثبت کنند. سپس در پایان نه هفته، دانش آموزان پیشرفت و یا عدم پیشرفت خود را از طریق تکمیل کردن قسمت آخر فرم، ارزشیابی می کنند.

بیشتر شاگردان من از این فرصت برای تنظیم هدفهای معنی داری در درس شیمی استفاده کردند. برای نمونه، در چه کلاسی و یا در چه مرحله ای مایل بودند که مطالعه درس شیمی را ادامه دهند. و یا این که می خواستند از انجام دادن همه تکالیف خود مطمئن شوند. نتیجه کار این بود که برخی از دانش آموزان تعهداتی را در کمک به



#### ۴. خلاصه فصل (شکل ۴)

این فرم در پایان تدریس هر فصل یا واحد درسی تکمیل می شود و با این هدف طراحی شده است که دانش آموزان را وادارد تا نه تنها آنچه را که یاد گرفته اند، منعکس کنند، بلکه چگونگی رشد یادگیری خود را به عنوان یک دانش آموز شیمی، نشان دهند. صرف نظر از همه اینها ما باید دانش آموزان را در هر کلاس بگونه ای آماده کنیم که به صورت یادگیرانی همیشگی در آیند. برخی از دانش آموزان من آنچه را که در شیمی یاد گرفته بودند در درس فیزیک، ریاضی و... به کار گرفتند. عده ای از آنها سعی کردند که رشد و پیشرفت خود را بیشتر توسعه بخشند، برای مثال یادگیری مهارت های حل مسأله که می تواند در دیگر دروس نیز به کار برده شود. تعدادی از آنها آنچه را که یاد گرفته بودند در موقعیت های زندگی روزانه به کار می گرفتند.

خلاصه فصل
نام ..... شماره فصل ..... عنوان ..... مطالب زیر خلاصه ای است از این فصل و آنچه که من از آن یاد گرفته ام:
چگونه این فصل به یادگیری بیشتر من به عنوان یک دانش آموز شیمی و همچنین یک فراگیر کمک کرد؟

شکل ۴

#### ۵. نمونه کارهای عملی

کارهایی که دانش آموز و یا دانش آموزان در طول یک دوره تحصیلی انجام می دهند، جدای از پرونده کاری آنان است، و نباید این دو را با هم اشتباه کرد. اما در عین حال «پورت فولیو» نمونه کارهای دانش آموز را نیز دربر می گیرد. نظام های مختلف ممکن است که در راهنمایی دانش آموزان و انتخاب نوع فعالیت ما، معیارهای ویژه خود را داشته باشند. برای مثال ممکن است که شما به عنوان یک معلم، تشخیص دهید که موارد دیگری نیز در ارزشیابی باید وارد شود. نظیر گزارش آزمایش ها، آزمون های مهم، راه حل های مورد استفاده در مسایل گوناگون، چک لیست هایی از مهارت های کسب شده در فرآیند تدریس و یا انجام آزمایشها.

روش من به این صورت است که چهار نمونه از کارهای دانش آموزان را برای هر دوره نه هفته ای جمع آوری کنم. دو نمونه از این اقلام چیزهایی است که دانش آموز خیلی به آنها مغرور است و دو مورد دیگر نمونه کارهایی است که دانش آموز چندان از انجام آنها راضی نیست.

هدف من این است که با جمع آوری دو نمونه از کارهای خوب و دو نمونه از کارهای ضعیف دانش آموزان بتوانم وضعیت کلی

برخی از معلمان درباره ارزش یک چنین ابزاری پرسشهایی را مطرح کرده اند، اما من احساس می کنم که این ابزار باارزشی است، زیرا دانش آموزان نه تنها از نمره خود آگاه می شوند، بلکه از میزان رشد و پیشرفت تحصیلی خود در طول یک دوره نه هفته ای نیز آگاهی می یابند. اگر نمره ها با یک ترتیب زمانی ثبت شود، با یک نگاه می توان به عملکرد دانش آموز پی برد. در این مدت وضعیت دانش آموز ممکن است بدتر شده باشد، تغییری نکرده یا بهتر شده باشد و یا این که در طول یک دوره وضع ثابتی نداشته است.

#### ۳. فرم آزمون خود ارزشیابی (شکل ۳)

متأسفانه بیشتر دانش آموزان با فعالیت های روزانه مدرسه خو گرفته اند و کمتر از روی فکر و اندیشه کار می کنند. اغلب آنها ممکن است که به پرسشهای یک فصل در آزمون پاسخ دهند، بدون این که حتی به عنوان فصلی که خوانده اند، توجه کنند. بیشتر دانش آموزان برای هر آزمون با همان روشی که همیشه عمل کرده اند، خود را آماده می کنند، بدون آن که بتوانند چیزهای دیگری را که ممکن است کارایی بیشتری داشته باشد، مورد آزمایش قرار دهند.

این فرم کوششی در فهمیدن عملکرد دانش آموزان در آزمون یک فصل است و این که چگونه باید عملکرد آنها بهتر شود. انتظار می رود که همان اشتباهات در آماده شدن برای امتحان و عملکردها دیگر تکرار نشود. دانش آموزان من از طریق فرم های خود ارزشیابی تواناییها و کاستیهای خود را بهتر شناختند، برای مثال متوجه شدند که تا آخرین دقایق باید مطالعه کنند یا یاد بگیرند تا مطالب درسی را بفهمند، نه این که تنها آنها را حفظ کنند. دیگر دانش آموزان پی بردند که در ارتباط با خواندن مطالب و یا سازماندهی مهارتها با مشکلاتی روبه رو بوده اند و همه اینها مسایلی است که با کمک معلم آشکار می شوند.

آزمون خود-ارزشیابی
نام دانش آموز .....
نام آزمون .....
تاریخ آزمون .....
نمره: ..... از: .....
درصد:
۱. کدام موضوعهای کلی را آزمون، زیرپوشش قرار داد؟
۲. من چگونه خود را برای آزمون آماده کردم؟
۳. برای این که یادگیری من بهتر شود چه کارهایی باید انجام دهم؟
۴. من چگونه ممکن است که خود را به شکل مؤثرتری آماده کنم؟
۵. چه چیزهایی را باید یاد می گرفتم؟
۶. آیا من از این عملکرد راضی هستم؟
توجه: توضیحات معلم (از پشت این صفحه نیز می توانید استفاده کنید.)

شکل ۳



دانش آموز را مورد بررسی قرار دهم. این نمونه کارها برای نشان دادن مقاصد به دست آمده و یا رشد و پیشرفتی که اتفاق افتاده است، می تواند مورد استفاده قرار گیرد. البته تعداد چهار نوع از نمونه کارها ممکن است که چندان زیاد به نظر نرسد. اما در طول چهار دوره نه هفته ای، در مجموع ۱۶ نوع از نمونه کارهای یک دانش آموز را در اختیار داریم.

همه چیز مورد بررسی قرار می گیرد. اگر یک دانش آموز کوشش صادقانه ای را در ارتباط با این فعالیت ها انجام داده باشد، او واقعاً در ایجاد مجموعه ای از کارهای خوب موفق خواهد شد. من در طول سالهای تحصیلی ۹۴-۱۹۹۳ و ۹۵-۱۹۹۴ کوشش کردم که این طرح را در دو کلاس، مورد آزمایش قرار دهم. این تجربه نتایج خوبی در برداشت. به اعتقاد من این طرح می تواند مورد استفاده دیگر معلمان قرار گیرد و با اصلاحاتی توسط دیگران در کلاسهای مختلف و در مواد درسی متفاوت بر روی آن اعمال شود. اگر با دقت به آن نگاه کنیم در مجموع این طرح می تواند برای کسانی که ایده مشخصی از ارزشیابی درس شیمی نداشته باشند، مورد استفاده قرار گیرد.

هنگامی که یک معلم شیمی مجموعه فعالیت های یک دانش آموز طی یک دوره را طراحی می کند، گام بعدی او ارزشیابی است.

ناحیه آموزشی ما قصد دارد که این روش را در دیگر دبیرستانها توسعه دهد. زیرا ایده من از یک پشتوانه تجربی برخوردار است. دیگر معلمان نیز شایسته است که به این نکته توجه کنند. زیرا اغلب مشاهده می شود که اگر یک معلم و یا مدرسه موضوعی را جدی نگیرد، دانش آموزان نیز اهمیتی برای آن قایل نخواهند شد. به علاوه دانش آموزان نیاز دارند که از بازخورد فعالیت های خود و ابعاد آن آگاه شوند و از درستی کار خود یقین پیدا کنند. چیزهای زیادی را از معلم و دانش آموز در طول یک کنفرانس با دانش آموز می توان فرا گرفت. بیشتر ما کمتر فرصت لازم را در اختیار داریم که با دانش آموزان خود صحبت کنیم.

سیستم ارزشیابی از مجموعه فعالیت ها و پیشرفت دانش آموزان که من پیشنهاد می کنم، در عمل ترکیبی از ارزشیابی و کنفرانس دادن است.

کنفرانس دادن روش مهمی در برقراری ارتباط با دانش آموزان است. در این روش معلم در جریان فعالیت های دانش آموزان و ابعاد آن قرار می گیرد. نظر من این است که از کنفرانس به عنوان یک ابزار ارزشیابی استفاده کنیم.

شکلهای ۱۰-۵ راهنمای کنفرانس از پورت فولیوی دانش آموزان و تحلیل موضوعی همراه با آن را برای نمره دادن نشان می دهد. به اعتقاد من ما باید دانش آموزان را واداریم تا کنفرانس دهند و از کارهای خود دفاع کنند. بی شک این به معنای یک گردهمایی نخواهد بود. بلکه تنها، فرصتی برای دانش آموز است که چگونگی ابعاد کاری

### راهنمای ارزشیابی از فعالیت دانش آموزان در کلاسهای شیمی

دانش آموز	دوره کلاسی	تاریخ
سوال ۱: از مجموعه فعالیت های دانش آموز خود به عنوان یک مدرک استفاده کنید. نشان دهید که شما چگونه تنظیم هدفها را در طول این دوره (سال و غیره) از به درده کرد.		
توضیحات معلم		
نمره: (به برگه تنظیم مقاصد آموزشی مراجعه کنید)	۰ ۱ ۲ ۳ ۴	
سوال ۲: از مجموعه فعالیت های دانش آموز خود به عنوان یک مدرک استفاده کنید. نشان دهید که شما چگونه رشد یادگیری و پیشرفت تحصیلی را در این دوره توجیه می کنید.		
توضیحات معلم		
نمره: (به برگه رشد و پیشرفت تحصیلی رجوع کنید)	۰ ۱ ۲ ۳ ۴	

شکل ۵

### راهنمای ارزشیابی از فعالیت های کاری دانش آموزان در کلاسهای شیمی

دانش آموز	دوره کلاسی	تاریخ
سوال ۳: از مجموعه فعالیت های دانش آموز خود به عنوان یک مدرک استفاده کنید. نشان دهید که چگونه شما خود ارزشیابی را در طول دوره (سال و غیره) انجام داده اید.		
توضیحات معلم		
نمره: (به موضوع خود ارزشیابی رجوع کنید)	۰ ۱ ۲ ۳ ۴	
سوال ۴: از شما خواسته شده بود که دو نمونه از کارهای خوب و دو نمونه از کارهای ضعیف هر دانش آموز را جمع آوری کنید. این اقلام را در ارتباط با سه بعد مجموعه کنونی نسبتا چه چیزهایی را بیان می کند؟ از مجموعه کارها به عنوان یک مدرک استفاده کنید.		
توضیحات معلم		
نمره: (رجوع کنید به اقلام موضوعهای کاری)	۰ ۱ ۲ ۳ ۴	

شکل ۶

### تحلیل موضوعی ارزشیابی از پرونده کاری

سطح پیشرفت	توصیف
تشخیص داده شده (۴)	● مقاصد دستیابی و یا رشد متناسب و شیوه های دستیابی به هدفها اجرا می کند
چیره گی (۳)	● مقاصد و شیوه ها برای دستیابی، مثبت و واقعی است
یاد گرفته شده (۲)	● برخی از مقاصد و شیوه ها مثبت و واقعی است. از نظر رشد کمتر توجه شده است.
مبتدی (۱)	● مقاصد متناسب با حوزه های مورد نظر تنظیم نشده است و یا سطح مورد نظر و یا توانایی بی معنی نیست.
غیر قابل قبول (۰)	● نشانه ای از تنظیم هدف به چشم نمی خورد.

شکل ۷

تحلیل موضوعی ارزیابی مجموعه فعالیتها	
بُعد: بازتاب/ خودارزشیابی تعریف: بازتاب دانش آموز شامل اطلاعاتی است که از طریق انواع مختلف انعکاس نشان داده می شود. فضاوت ها تقریباً بر مبنای خوب بنا شده و نه خیلی عملکردی. باورها و عملکردها در یک ردیف قرار دارد.	
سطح پیشرفت	توصیف
تشخیص داده شده (۲)	● مثال های واضحی از بازتاب/ خودارزشیابی. شامل ارایه اسناد و فضاوت ها، توضیحات از نکات قوت و ضعف ها. (انجام کارها را نیز شامل می شود). ● شامل انواع مثال ها از بازتاب ها/ خودارزشیابی. برخی توضیحات از نکات قوت و ضعف.
چیره گی (۳)	● شامل برخی مثالها از بازتاب/ خودارزشیابی. توضیحات کمتری از نکات قوت و ضعف ها. ● شواهد کمی از بازتاب و خودارزشیابی، فضاوت و ارایه اسناد بسیار محدود. توجه کم و یا هیچگونه توجهی به نکات قوت و ضعف نشده است.
یاد گرفته شده (۲)	● بطور کل فاقد مدارک بازتاب و خودارزشیابی.
مبتدی (۱)	
غیر قابل قبول (۰)	

شکل ۹

بدهند؟ این نگرانی درست است، به ویژه برای آن گروه از معلمانی که تعداد جلسات درسی روزانه مدرسه آنها ۸ جلسه ۴۰ دقیقه ای است. توصیه هایی که در اینجا می توان ارایه کرد، دوبرابر کردن طول جلسات درسی و در عوض کاهش تعداد دوره های کوتاه آموزشی از چهار دوره به دو ترم تحصیلی است. دبیرستان ماسعی کرده است که تعداد جلسات درسی را از ۸ جلسه چهل دقیقه ای در طول روز به ۴ جلسه هشتاد دقیقه ای کاهش دهد. بنابراین با دوبرابر کردن زمان، شرایط برای کنفرانس دادن دانش آموزان فراهم می شود.

آزمون خود-ارزشیابی	
نام دانش آموز	.....
نام آزمون	.....
تاریخ آزمون	.....
نمره: .....	از: .....
درصد:	
۱. کدام موضوعهای کلی را آزمون، زیرپوشش قرار داد؟	
۲. من چگونه خود را برای آزمون آماده کردم؟	
۳. برای این که یادگیری من بهتر شود چه کارهایی باید انجام دهم؟	
۴. من چگونه ممکن است که خود را به شکل مؤثرتری آماده کنم؟	
۵. چه چیزهایی را باید یاد می گرفتیم؟	
۶. آیا من از این عملکرد راضی هستم؟	
توجه: توضیحات معلم (از پشت این صفحه نیز می توانید استفاده کنید.)	

1. Portfolio

زیرنویسها:

2. Work folder

خود را نشان دهند. از دانش آموز ۴ سوالی را که در شکل ۵ و ۶ ارایه شده، پرسیده می شود، و دانش آموز نیز دلایل مناسب خود را در ارتباط با هر فعالیت بیان می کند.

دانش آموز به یقین از قبل می داند که چه انتظاراتی از او هست. به این علت می تواند خود را به شکل مناسبی برای کنفرانس آماده کند. دانش آموزان من از پیش رونوشت هایی از موضوعها را در طول سال تحصیلی دریافت می کنند. برای هر چهار سوال یک موضوع وجود دارد. معلم می تواند به هر سوال به سرعت نمره دهد و یا این که یادداشت بردارد و سپس به آن نمره بدهد. نمره هایی که به هر یک از چهار سوال اختصاص داده می شود، بعد می تواند برای مقاصد اطلاعاتی و یا تبدیل به یک نمره کلی و یا نمره حرفی مورد استفاده قرار گیرد.

تجربیات من با این شیوه ارزشیابی، بسیار مثبت بوده است. برگه های تحلیل موضوعی، عملکرد خیلی خوبی داشته است. در حقیقت، در آغاز کنفرانس هنگامی که ما درباره مجموعه فعالیت های یک دانش آموز بحث می کنیم، تلاش من به طور عمده این بوده است که از احساسات دانش آموزان نسبت به آنچه که در هر یک از این چهار مجموعه به دست آورده اند، آگاه شوم. از سوی دیگر نظری بودن نمره ها به میزان زیادی از بین می رود و نمره بیشتر جنبه عینی پیدا می کند. معمولاً دانش آموز و من در مورد این که چه نمره ای را باید دریافت کند، به تفاهم می رسیم. این کار به میزان زیادی از چانه زدن با دانش آموزان و یا اعتراض آنان جلوگیری می کند.

تحلیل موضوعی ارزیابی مجموعه فعالیتها	
بُعد: رشد و پیشرفت تحصیلی تعریف: دانش، پیشرفت و رشد خود را در بهینه ای از مفاهیم و مهارت ها نشان می دهد. پیشرفت در ارتباط با دستیابی هدفها و برنامه آموزشی نمایش داده می شود.	
سطح پیشرفت	توصیف
تشخیص داده شده (۲)	● دانش آموز پیوسته عملکردهای عالی از خود نشان می دهد یا بهبود عملکردها را ادامه می دهد.
چیره گی (۳)	● دانش آموز عملکردهای خوب را نشان می دهد، همراه با بهبود کلی و یا ثبات در عملکردها.
یاد گرفته شده (۲)	● دانش آموز برخی از عملکردهای خوب را همراه با برخی از بی ثباتی ها نشان می دهد.
مبتدی (۱)	● عملکردهای دانش آموز در طول زمان خرابتر شده و یا این که عملکردها به طور کامل بی ثبات است.
غیر قابل قبول (۰)	● هیچگونه کوششی صورت نگرفته است که رشد و پیشرفت تحصیلی را نشان دهد.

شکل ۸

به علاوه این شیوه، تعیین نمره و سطح کلاسی را برای معلم آسانتر و قابل دفاع تر می کند.

یک سوال که احتمالاً ممکن است به ذهن معلمان خطور کند، احتمالاً مسأله زمان است و آن این است که یک معلم چگونه می تواند از ۸۰ یا ۹۰ دانش آموز بخواهد که در هر روز تعدادی از آنها کنفرانس





# استفاده از طرح های مفهوم نما به عنوان ابزاری در به کار گیری مفاهیم شیمی برای فعالیت های آزمایشگاهی

مقدمه

دیوید آزیویل روانشناس معروف واضع نظریه یادگیری معنی دار است. آزیویل معتقد است که یادگیری بر دو نوع است: طوطی وار و معنی دار، از نظر وی مطالب درسی باید به طریق معنی دار آموخته شود. او می افزاید که یادگیری معنی دار وقتی حاصل می شود که در ذهن فراگیرنده «ساخت شناختی» از دانسته های وی به وجود آید.

طبق نظریه یادگیری معنی دار، ساخت شناختی یک فرد به صورت یک هرم مفهومی بنا می شود. در این هرم، کلی ترین مسایل، نظریه ها یا مفاهیم در رأس هرم قرار می گیرد و مفاهیمی که کلیت کمتری دارند در میانه هرم و اطلاعات جزئی در قاعده هرم قرار می گیرند. «نواک» یکی از پژوهشگران مسایل تعلیم و تربیت با استفاده از نظریه دیوید آزیویل، شیوه ای را برای کمک به دانش آموزان در یادگیری مفاهیم ابداع کرد که به آن طرح مفهوم نما یا سازمان دمی مفهومی اطلاق می شود. طرح مفهوم نما، طرحی است که روابط بین مفاهیم، موضوعها یا اجزای آنها را در ارتباط با موضوعی خاص، به شکل معنی داری با استفاده از خطوط یا کلمات نمایش می دهد.

مترجم

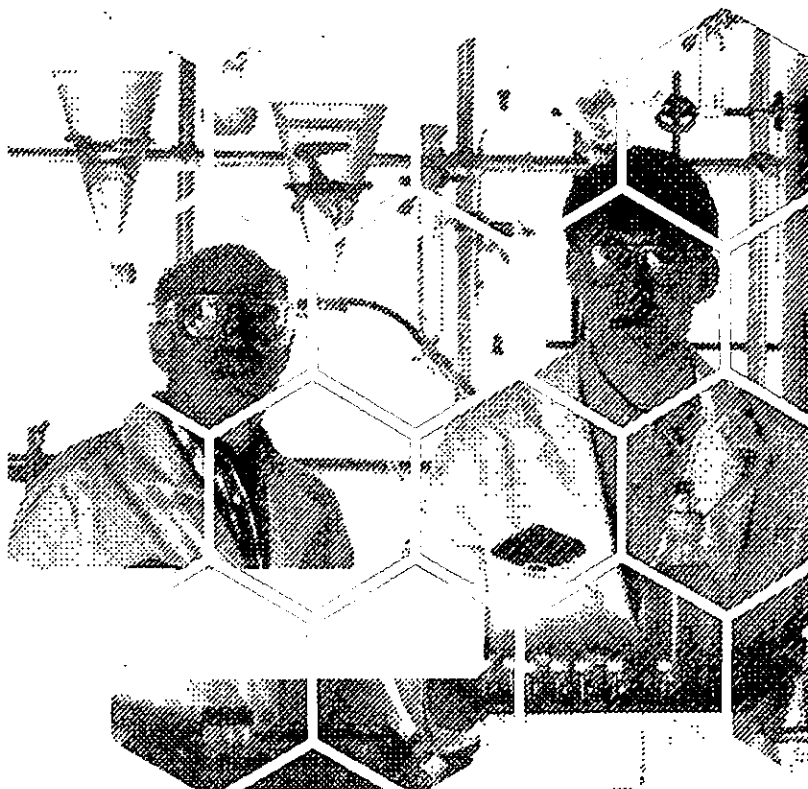
نوشته: مارک اسنن وولد از بخش تعلیم و تربیت  
دانشگاه ایندیانا و جان تی. ویلسون از مرکز  
آموزش شیمی، دانشگاه آیوا  
ترجمه: محمود معانی  
به سفارش گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف  
کتابهای درسی

امروزه آموزش به شیوه آزمایشگاه-محور، به عنوان بخشی مؤثر و ضروری در آموزش شیمی، از سوی مربیان پذیرفته شده است. در ضمن گفتن این حقیقت لازم است که بیشتر دانش آموزان بینش و یامهارت های لازم در برقراری ارتباط بین مفاهیم شیمیایی و تجربیات آزمایشگاهی خود را ندارند. از این رو آنها قادر نیستند آنچه را که دیده اند و یا انجام داده اند به شکلی معنی دار و در ارتباط با مفاهیم شیمیایی، در آزمایشگاه به کار گیرند.

معلمان به شناخت این مشکل و کاربرد فنون آموزشی، که دانش آموزان را در به کار بردن مفاهیم شیمیایی در فعالیت های آزمایشگاهی راهنمایی کند، نیاز مبرم دارند. یکی از این فنون استفاده از طرح های مفهوم نما<sup>۱</sup> است.

محدودیت های آموزش به شیوه آزمایشگاه-محور<sup>۲</sup> فعالیت های آزمایشگاهی ویژگیهایی دارد که اگر از سوی معلم پیش بینی نشود، ممکن است که دانش آموزان را به هنگام آزمایش با مشکلاتی روبه رو کند. این مشکلات در آموزش به شیوه کتاب-محور کمتر مشاهده می شود. آن نیز به این علت است که کتابهای درسی با محتوایی که ارائه می دهند، ساختار مفهومی خود را نیز تحمیل می کنند. در حالی که فعالیت های آزمایشگاهی این گونه نیستند.

دانش آموزان می توانند ساختار کتابهای درسی را به منظور مرتبط ساختن مجموعه خاصی از حقایق، در یک چارچوب مفهومی مناسب، به کار گیرند. برای مثال هنگامی که دانش آموزان بین «اجزای یک اتم» رابطه برقرار می کنند و این



آن وجود دارد، یاری کند تا ساختارهای مفهومی ذهن خود را در فعالیت های آزمایشگاهی به کار گیرند.

### طرح های مفهوم نما

طرح های مفهوم نما ابزاری هستند که دانش آموزان را تشویق می کند تا مفاهیم جدید را در یک ساختار مفهومی بایکدیگر مرتبط کنند. از آنجا که دانش آموزان خود طرح های مفهوم نما را درست می کنند، می توانند برای آن طرح ریزی کنند و با توجه به درک و فهم خود از یک سری مفاهیم، نحوه ارتباط آنها را در یک نمودار نشان دهند.

برای ساختن یک طرح مفهوم نما، دانش آموزان ابتدا فهرستی از واژگان تهیه می کنند. عام ترین مفاهیم در بالای نمودار جای می گیرد و مفاهیمی که از عمومیت کمتری برخوردارند به ترتیب اهمیت در موقعیت های پایین تری قرار داده می شود. اگر دو مفهوم از نظر میزان عام بودن، حالت مساوی داشتند می توان آنها را در یک سطح قرار داد. شکل (۱) یک طرح مفهوم نما را نشان می دهد که توسط یک دانش آموز بعد از فعالیت های آزمایشگاهی ترسیم شده است. این طرح تصور شخصی یک دانش آموز را از پیوندهای شیمیایی نشان می دهد.

در این شکل مفهوم «اتم» عام تر از مفهوم «الکترون ها» است. مفاهیم «نوترون» و «پروتون» از نظر عمومیت در یک سطح قرار گرفته اند. در نتیجه دانش آموز سلسله مراتب مفهومی را به وجود می آورد که در آن عام ترین مفهوم در بالای نمودار و خاص ترین آن در پایین نمودار جای

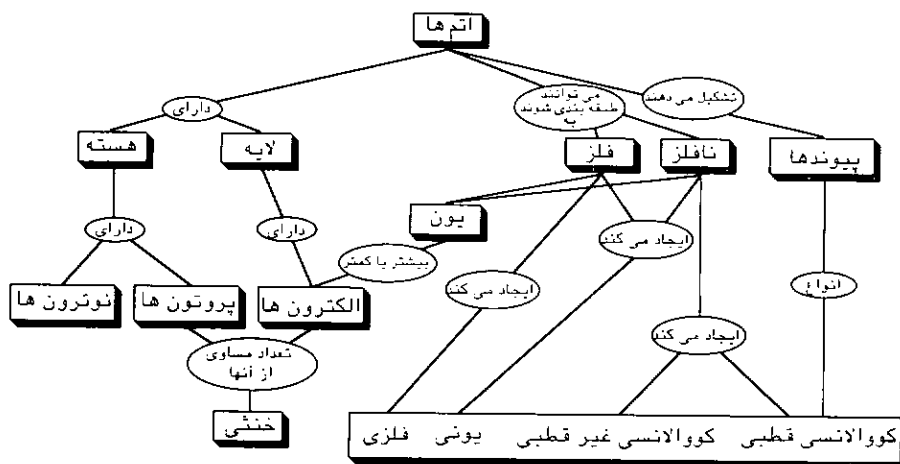
می گیرد. مفاهیم از طریق یک پاره خط به یکدیگر وصل شده اند تا ارتباط بین آنها نشان داده شود و در نهایت از کلماتی برای بیان نوع ارتباط مفاهیم بایکدیگر استفاده شده است. پژوهشگران مختلفی، به پیشرفت در یادگیری از طریق استفاده از طرح های مفهوم نما اقرار دارند. بوسکووت<sup>۲</sup> یک ارتباط مثبت بین استفاده از طرح های مفهوم نما (توسط دانش آموزانی که از این طرحها استفاده کرده اند) و نمره عملکرد آنها در آزمون پیشرفت تحصیلی مشاهده کرده است. نوک<sup>۳</sup>، گوین<sup>۴</sup> و یوهانسن<sup>۵</sup> در یک تحقیق نشان دادند؛ که دانش آموزان کلاس هفتم و هشتم که استفاده از طرح های مفهوم نما را طی یک دوره آموزشی ۶ ماهه یاد گرفته بودند در حل مسأله نمره های بالاتری گرفته اند.

پانکراتیوس<sup>۶</sup> در تحقیق خود به این نتیجه رسید، دانش آموزان

اجزاء را با مفاهیمی درباره «ساختار اتمی» ربط می دهند، به دید وسیعتری دست می یابند. امروزه در بیشتر فعالیت های آزمایشگاهی رسم بر این است که دانش آموزان را به حال خود واگذارند، تا آنها خود ساختارهای مفهومی را که ممکن است برای ایشان معنی دار باشد و یا نباشد، کشف کنند.

نویسندگان ساختار مفهومی، تنها، مانع عمده در انجام فعالیت های آزمایشگاهی مؤثر، نیست. محیط آزمایشگاه در بردارنده، اطلاعات قابل ملاحظه و گیج کننده یا به عبارتی «شلوغ و آشفته» است؛ که دانش آموزان را از توجه به مفاهیم دور می کند. دانش آموزان باید این «شلوغی محیط آزمایشگاه» را نادیده بگیرند و نسبت به آنها بی اعتنا باشند و از سوی دیگر اهمیت اطلاعات را دریابند تا بتوانند ارتباط مناسبی را در میان مفاهیم بیان شده، برقرار سازند.

به علاوه اگر در آزمایشگاه با تجربه جدید روبه رو باشد، دانش آموزان ممکن است که، با توجه به نداشتن پیشینه ذهنی از ابعاد مختلف یک فعالیت، در یادگیری مفاهیم مربوط به آن فعالیت با مشکلاتی روبه رو شوند.



شکل (۱): یک طرح مفهوم نما که به وسیله یک دانش آموز بعد از فعالیت های آزمایشگاهی ترسیم شده است.

روشهای مختلفی برای کمک به دانش آموزان و آماده کردن آنها برای انجام فعالیت های آزمایشگاهی به کار می رود. برای دانش آموزان دستورالعمل هایی خلاصه در زمینه روش های آزمایشگاهی نوشته شده است و آنها می توانند این دستورالعمل ها را در انجام آزمایشهای گوناگون به کار گیرند. نمودارهای جریانی<sup>۲</sup> نیز برای تحلیل شیوه های اجرای فعالیت های آزمایشگاهی مورد استفاده قرار می گیرد. در حالی که این روشها بر درک و فهم چگونگی انجام کارهای آزمایشگاهی تمرکز دارد، مشکل ساختار مفهومی و جایگاه آنها در فعالیت های آزمایشگاهی مورد غفلت قرار گرفته است.

تحقیق حاضر که خلاصه آن برای خوانندگان ارایه می شود، باین هدف انجام گرفته است که به دانش آموزان در دروسی که امکان

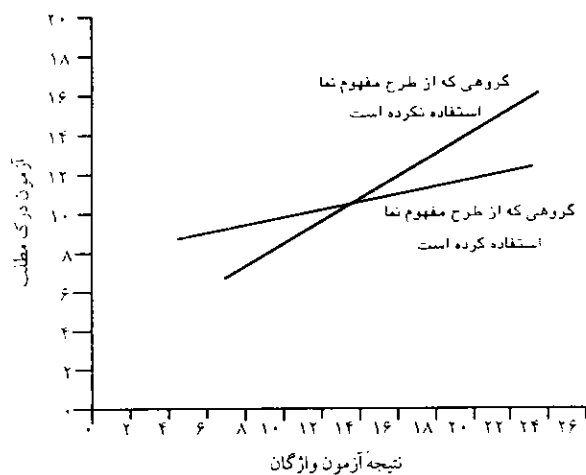


## نتایج پژوهش

بر خلاف مطالعاتی که پیش از این به آن اشاره شد در این پژوهش هیچگونه تفاوت معنی داری در بین نمره آزمون درک مطلب کسانی که طرح مفهوم نما به آنها آموزش داده شده بود و آنهایی که از این آموزش محروم بودند، مشاهده نشد. علت نبودن تفاوت بین گروهها احتمالاً از تعامل دانش آموزان گروه کنترل و تجربی بایکدیگر ناشی شده است. (منظور مبادله تجربیات دانش آموزان بایکدیگر در ارتباط با طرح مفهوم نما در طول پژوهش است. مترجم). یک علت دیگر احتمالاً ناشی از اثر تعاملی اجرای فن آموزش<sup>۱</sup> (متغیر مستقل) و توانایی دانش آموزان است. پیش از این تعامل بین فن آموزش، طرح مفهوم نما و توانایی دانش آموز در این مطالعه پیش بینی شده بود. از برخی از دانش آموزان انتظار می رفت که با کمک طرح مفهوم نما درباره پیوندهای شیمیایی مطالب بیشتری را یاد بگیرند. در حالی که دیگر دانش آموزان باید چیزهایی را بدون کمک طرح های مفهوم نما یاد می گرفتند. اثر تعاملی<sup>۱</sup> متغیر مستقل با توانایی دانش آموزان به عنوان (استعداد آزمایش شونده × تعامل عملکردها)، مشهور است و نخستین بار توسط کرانباخ<sup>۱۱</sup> و اسنو<sup>۱۲</sup> مطرح شد.

در این مطالعه، مقدار (استعداد × تعامل عملکردها) از طریق مقایسه توانایی گفتاری دانش آموزان و واژگان اندازه گیری شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمون توسط دانشکده علوم تربیتی ایوا طراحی و اجرا شد. نمره های آزمون دو گروه کنترل و تجربی با استفاده از تحلیل کواریانس<sup>۱۳</sup> و دامنه رگرسیون<sup>۱۴</sup> مقایسه شد و تفاوت معنی داری در بین این دو نمره کشف شد ( $P < 0.05$ )

شکل (۲) تفاوت این دو ارتباط را نشان می دهد.



شکل (۲): خطوط دامنه رگرسیون، مقایسه نمره درک واژگان

دانش آموزانی که از توانایی گفتاری بالایی برخوردار بودند و طرح مفهوم نما به آنها یاد داده شده بود، در مقایسه با کسانی که طرح مفهوم نما به آنها یاد داده نشده بود، نمره های کمتری به دست آوردند و برعکس دانش آموزان با توانایی گفتاری پایین که طرح های

فیزیک یک دبیرستان که همراه با آموزش علوم به طرح های مفهوم نما، قبل، ضمن و بعد از یک دوره آموزشی کوتاه (سه هفته ای) آشنا شده بودند، نمره های پیشرفت تحصیلی آنها به شکل معنی داری بالاتر از کسانی بود که فقط آموزش علوم را گذرانده بودند. این پژوهشها ارتباط بین استفاده از طرح های مفهوم نما و پیشرفت در یادگیری را نشان می دهد. مطالعه حاضر کوششی برای روشن کردن این ارتباط و پژوهش درباره استفاده از طرح های مفهوم نما و مرتبط کردن آن با آزمایشگاه شیمی است.

## روش انجام پژوهش

برای انجام این پژوهش در مجموع ۱۸۰ نفر دانش آموز دبیرستان مشارکت داشتند، برای تدریس به آنها یک واحد درسی با عنوان واکنش شیمیایی در نظر گرفته شد. کلاسها به صورت تصادفی تعیین و به گروههای تجربی و کنترل تقسیم شدند. از طریق آزمونی که گروه تعلیم و تربیت دانشگاه آیوا ترتیب داده بود، میزان تواناییهای عمومی دانش آموزان در یک سطح ارزیابی شد. به دانش آموزان گروه تجربی قبل و بعد از فعالیت های آزمایشگاهی و با توجه به درک و فهمشان از پیوندهای شیمیایی طرح های مفهوم نما آموخته شد. پیوندهای شیمیایی مبنای فعالیت های آزمایشگاهی بود که آنها انجام می دادند. شایان ذکر است که طرح های مفهوم نما، قدرت درک دانش آموزان و چگونگی برداشت آنها از اطلاعات داده شده را نشان می دهد. در ضمن سعی بر این بوده است که از طریق متن کتاب یا توضیحات معلم اطلاعات خیلی زیادتری برای تسلط در ترسیم طرح های مفهوم نما به دانش آموزان داده نشود.

دانش آموزان در گروه کنترل همان فعالیت های آزمایشگاهی را انجام دادند ولی به آنها چیزی درباره طرح های مفهوم نما آموزش داده نشده و فعالیت های آزمایشگاهی برای این گروه بر مبنای چهار واکنش شیمیایی، مربوط به تشکیل پیوند شیمیایی، بود.

(۱) خنثی کردن یک اسید (واکنش اکسید منیزیم و اسید هیدروکلریک) (۲) تولید دی اکسید کربن با استفاده از گرد شیرینی پزی و سرکه و واکنش دی اکسید کربن با آب آهک (۳) ساختن اسید کربنیک با وارد کردن دی اکسید کربن در آب و (۴) تولید اکسیژن با استفاده از پراکسید هیدروژن و جگرمغ و سپس شعله ور کردن تکه چوب های کوچک نیمه آفرخته در اکسیژن تولید شده.

برای دانش آموزان وسایل لازم مهیا شد و آنها نتیجه واکنشها را به کمک نشانه ها می نوشتند. بعد از اجرای چهار فعالیت هر دو گروه کنترل و تجربی در یک آزمون که میزان درک آنها از اطلاعات واقعی و فعالیت های آزمایشگاهی و مفاهیم مرتبط با پیوندهای شیمیایی که به طور غیر مستقیم با آزمایشگاه مرتبط بود، شرکت کردند.



مفهوم نما به آنها یاد داده شده بود، آزمون درک مطلب آنها بالاتر از کسانی بود که از طرح های مفهوم نما اطلاعاتی نداشتند.

این نتیجه مغایر با پژوهش اثر (استعداد  $\times$  تعامل عملکرد) نیست. معمولاً یک تجربه می تواند رویکرد سنتی دانش آموزان در یادگیری درک مطلب را محدود کند و یا آن را تحت تأثیر قرار دهد. این نتایج دوباره یادآوری می کند که دانش آموزان توانایی های گوناگونی دارند و آموزش، اثر تعاملی متفاوتی با هر دانش آموز دارد. در این پژوهش تنها دانش آموزان با توانایی گفتاری کمتر، تجربیاتی درباره طرح مفهوم نما به دست آوردند. در حالی که دانش آموزان با توانایی گفتاری بالاتر، ممکن است که احساس کنند این فن (طرح مفهوم نما) یادگیری را برای آنها آسانتر کرده است.

این تحقیقات نشان داد که دانش آموزان نه تنها قادر هستند که فعالیت های آزمایشگاهی را به شکل صحیحی اجرا کنند بلکه می توانند یافته های خود را در ارتباط با مفاهیم شیمیایی و مرتبط با موضوع فعالیت، به شکل معنی داری شرح دهند و به کار گیرند. این موضوع این عقیده عمومی را که «دانش» چیزی بیش از حفظ کردن فهرستی از حقایق است، تقویت می کند، طرح های مفهوم نما دست کم این چنین به نظر می رسد که فرآیند یادگیری را برای برخی از دانش آموزان در طول آموزش کارهای آزمایشگاهی، آسان می کند. «دانش آموزان با توانایی کمتر» در این مطالعه کسانی بودند که نمره آنها در آزمون سنجش و اژگان دانشکده علوم تربیتی دانشگاه ایوا کمتر بود. در یک کلاس شیمی دبیرستان به طور مشخص از حدود نیمی از دانش آموزان انتظار می رفت که در آزمون نمره «توانایی گفتاری کمتری» به دست آورند. این دانش آموزان از طرح های مفهوم نما تجارب ارزنده ای کسب کردند:

۱- در تولید یک طرح مفهوم نما، دانش آموزان مفاهیم علمی ویژه ای را تمرین کردند.

۲- ساختاری که به وسیله یک طرح مفهوم نما تهیه می شود ممکن است که توجه دانش آموزان را به اطلاعات مهم و برگزیده معطوف و از ویژگیهای یک فعالیت آزمایشگاهی تاحدی دور کند.

۳- ساختن یک طرح مفهوم نما بعد از یک فعالیت آزمایشگاهی ممکن است که دانش آموزان را تشویق کند که اطلاعات به دست آمده از تجربیات آزمایشگاهی را با مفاهیم شیمیایی به شیوه های معنی دار به یکدیگر مرتبط کنند.

استفاده از طرح های مفهوم نما ممکن است دانش آموزانی با توانایی گفتاری بالاتر را در درک مسایل آزمایشگاهی با محدودیت هایی روبه رو کند. آنها ممکن است که به اطلاعات بسیار جزئی در فعالیت های آزمایشگاهی توجه کنند و آنها را برگزینند. از این گذشته این امکان وجود دارد که اگر دانش آموزان در طول فعالیت های آزمایشگاهی به استفاده از بازنگری در طرح های مفهوم نمایی که تهیه می کنند، به طور دوره ای تشویق شوند، اثر آن

در یادگیری بیشتر شود.

آماده کردن دانش آموزان برای بازنگری در برداشت های خود با توجه به شواهد متضاد، این گونه تصور می شود که جزء روحیه پژوهش علمی است و کاملاً با شیمی آزمایشگاهی مناسب دارد.

### خلاصه مباحث

تدریس آزمایشگاهی زمانی مؤثر خواهد بود که فنون آموزشی با روش تدریس آمیخته شود. این امر درک دانش آموزان از مفاهیم به هم مرتبط را بهبود می بخشد.

(۱) این فنون دور شدن از مفاهیم را در درون یک فعالیت آزمایشگاهی، کاهش می دهد.

(۲) درک رهنمودها و دستورالعمل ها را در کارهای آزمایشگاهی بهبود می بخشد.

(۳) نتایج را به مفاهیم مناسب شناخته شده قبلی و یا آرایه شده همراه با فعالیت ها، گره می زند.

(۴) درک ارتباط بین محتوای آزمایشگاهی با ساختار مفهومی فرد را افزایش می دهد.

خلاصه کلام آنکه طرح مفهوم نما، فنی است که معلمان می توانند به آسانی آن را در تدریس آزمایشگاه - محور وارد کنند.

زیر نویس ها:

۱. concept maps.

۲. منظور حضور انواع و اقسام مواد و وسایل در آزمایشگاه است.

۳. flow diagram.

۴. Bousquet.

۵. Novak.

۶. Gowin.

۷. Johansen.

۸. Pankratius.

۹. منظور آشنایی با طرز تهیه طرح مفهوم نما است.

۱۰. منظور کنش متقابل بین متغیر مستقل و آزمایش شونده است. این اثر جزء عواملی است که بر روی اعتبار خارجی تحقیق تجربی مؤثر است و پژوهشگر باید آن را پیش بینی کند.

۱۱. Chronbach.

۱۲. Snow.

۱۳. نوعی روش آماری پیشرفته برای تعیین معنی دار بودن تفاوت در عملکرد گروهها با توجه به متغیرهای مداخله گر است.

۱۴. منظور تغییر دو متغیر است. شکل ۲ رگرسیون خطی است، تغییرات خط Y از روی X و برعکس خط X از روی Y پیش بینی می شود.

منبع:

# بارمبندی

## کتابهای شیمی چاپ (۷۶)

تهیه و تنظیم:  
گروه شیمی  
دفتر برنامه ریزی و  
تالیف کتابهای درسی

دیدگاه آموزشی  
آموزش شیمی با  
دیدگاه آموزشی



شیمی (۱)

فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	مجموع بارمها
بارم	۱/۵	۲	۳	۱	۱/۵	۱/۵	۲	۱	۱/۵	۱۵

شیمی (۲)

فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	مجموع بارمها
بارم	۳	۲	۲	۳	۳	۲	۱۵

شیمی پیش دانشگاهی (۱)

فصل	۱	۲	۳	۴	۵	مجموع بارمها
بارم	۱/۵	۳	۴	۴	۲/۵	۱۵

شیمی (۳)

فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	مجموع بارمها
بارم	۳	۲	۳	۳	۱/۵	۲/۵	۱۵

شیمی پیش دانشگاهی (۲)

فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	مجموع بارمها
بارم	۲	۳	۳	۳/۵	۱/۵	۲	۱۵

**ملاحظات:**  
۱- بارمهای داده شده را تنها می توان تا  $\pm 0/5$  تغییر داد.  
۲- تعداد پرسشها باید در گستره  $2 \pm 12$  باشد. به جز در شیمی (۱) که  $2 \pm 14$  است.  
۳- در هر پرسش نباید بیش از سه مفهوم مورد سؤال قرار گیرد. در ضمن هرچه سطح پرسشی بالاتر برود باید از تعداد مفاهیم مورد سؤال کاسته شود.  
۴- یک مفهوم نباید در بیش از یک جا ارزشیابی شود.  
۵- نگارش پرسشها باید روان، ساده، گویا و با شیوه نگارش کتاب هماهنگ باشد. (از واژهها و اصطلاحهای به کار رفته در متن کتاب استفاده شود).  
۶- پرسشها بدون توجه به ترتیب فصلها و باید به ترتیب ساده به دشوار چیده شوند (پرسشهای پایان فصل در کتابهای شیمی (۲)، (۳) و پیش دانشگاهی می تواند الگوی مناسبی برای این منظور باشد).  
۷- پرسشهای کوتاه پاسخ در آغاز و پرسشهای بلند پاسخ و استدلالی در پایان قرار گیرند.  
۸- گستره ویژه طرح سؤال برای امتحان در سطح دانش آموزان را

شیمی (۱)

۱- در فصل اول به جای پرسیدن تعریف یک واژه، در قالب یک مثال کاربردی میزان درک و فهم دانش آموز از مفاهیم موجود در کتاب را بسنجید. برای نمونه سؤال یک صفحه ۲۲ و مثال زیر:  
- در عبارت زیر مشاهده های کیفی یا کمی بیان شده را مشخص کنید: (در این سؤال دو مفهوم مورد سؤال است) آب خالص مایعی بی رنگ، بی بو و بی مزه است که در فشار ۱ atm در  $0^{\circ}C$  منجمد می شود و در  $100^{\circ}C$  به جوش می آید. یخ از آب سبکتر است و به این علت در سطح آب شناور می شود.  
جواب: بی رنگ، بی بو و بی مزه بودن آب و شناور شدن یخ بر روی آب مشاهده کیفی است.

آن در پایان صفحه ۱۲۴ آمده است.)

ب- قهوه ای شدن سیب یک پدیده فیزیکی است. (نادرست است، توضیح آن در صفحه ۱۲۰ آمده است.)

### شیمی (۲)

۱- از فصل ۳ تنها ۵/۵ نمره و از فصل ۵ تنها ۱/۵ نمره به محاسبه های عددی اختصاص یابد. شایان ذکر است که پرسشهای محاسبه ای باید در لایه لای دیگر پرسشها و با توجه به درجه سختی آنها چیده شوند.

۲- جدول انرژی گسستن پیوند (پیوست ۴ کتاب) و جدول گرمای تشکیل مولی (جدول ۵-۲ صفحه ۸۱ یا جدولی کاملتر از آن) در صورت طرح پرسش باید به طور کامل در اختیار دانش آموز قرار گیرد.

۳- در هنگام بارمبندی مسایل به واحدهای اندازه گیری و روش حل مطابق نمونه زیر بارم اختصاص داده شود: (بارم بندی پاسخ پرسش ۵-۶ صفحه ۸۲)

استخراج شده از جدول تناوبی عنصرها (پیوست ۶ کتاب) در برگ امتحانی این داده ها به طور موردی در اختیار دانش آموز گذاشته شود.

$16/0426 \text{ g.mol}^{-1}$  جرم مولکولی متان

جرم مولکولی متان  $\times$  (سوختن)  $\Delta H'$  =  $\Delta H$  (سوختن) برای هر گرم متان برای هر مول متان ۰/۲۵

$$-810 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \Delta H' (\text{سوختن}) \times 16/0426 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H' (\text{سوختن}) = -49/3 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

$$\Delta H (\text{سوختن}) = -49/3 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 1\text{g} = -49/3 \text{ kJ}$$

برای یک گرم متان ۰/۲۵ ۰/۲۵

این مسأله در مجموع ۰/۷۵ نمره خواهد داشت.

### شیمی (۳)

۱- دادن جدول پتانسیل کاهش استاندارد (پیوست ۶ کتاب) و جدول تناوبی عنصرها (پیوست ۱۰ کتاب) در امتحان الزامی است. داده های دیگر مانند  $K_{sp}$ ،  $K_a$  و  $K_b$  به طور موردی در اختیار دانش آموز قرار گیرد.

۲- رسم ساختار ترکیبهای آلی به نسبت پیچیده موجود در کتاب (برای نمونه اسیدهای چرب و آسپیرین) نباید به طور حافظه ای مورد سؤال قرار گیرد تا دانش آموز ناچار به از بر کردن آنها شود.

در دمای  $0^\circ\text{C}$  منجمد شدن و در دمای  $100^\circ\text{C}$  جوشیدن آب در فشار ۱ atm و سبکتر حس کردن یخ نسبت به آب مشاهده کمی است.

۲- برای نامگذاری ترکیبهای یونی جدول آنیونها و کاتیونها باید در اختیار دانش آموزان قرار گیرد. دانش آموز هیچ اجباری برای به خاطر سپردن آنها ندارد. به این ترتیب گستره نامگذاری در کتاب شیمی (۱) نیز آشکار می شود. برای این بخش حداکثر یک نمره اختصاص دهید.

۳- در هنگام بارمبندی مسایل به واحدهای اندازه گیری و روش حل مطابق نمونه زیر بارم اختصاص دهید: (بارمبندی پاسخ پرسش ۳-۳ صفحه ۵۸)

این داده ها را از جدول پیوست که متأسفانه از کتاب شیمی (۱) جا افتاده و چاپ نشده است، استخراج و در اختیار دانش آموزان قرار دهید.

$$18 \text{ g.mol}^{-1} \left[ \frac{0}{25} \right] = 2 \times 1 \text{ g.mol}^{-1} + 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولکولی آب}} \left[ \frac{0}{25} \right]$$

$$= \frac{12/6 \text{ g}}{18 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/7 \text{ mol}$$

۰/۲۵ ۰/۲۵

بنابراین این مسأله در مجموع می تواند یک نمره داشته باشد.

۴- مسأله تنها برای فصلهای ۲، ۳، ۵ و ۷ طرح شود و حداکثر ۲ نمره نیز به آنها اختصاص یابد. شایان ذکر است که مسایل یاد شده باید در لایه لای دیگر پرسشها و با توجه به درجه سختی آنها چیده شوند.

۵- از جدول های ۹-۱ (صفحه ۱۲۲)، ۹-۲ (صفحه ۱۲۳)

و ۹-۱ (صفحه ۷۱) و شکل های ۶-۴ (صفحه ۹۰) و ۲-۷ (صفحه ۴۲) پرسشی طرح نشود. در ضمن فرمولهای صفحه ۱۲۵ نیز برای آشنایی دانش آموزان ارایه شده اند و نباید در امتحان مورد پرسش قرار گیرند.

۶- در ارزشیابی از فصل ۹ پیشنهاد می شود تا به جای طرح پرسشهایی که بیشتر بر حافظه متکی هستند، از نمونه های زیر استفاده شود. در این نمونه ها سعی شده است تا دانش آموز را به سمت پاسخ راهنمایی کرد.

۶-۱- درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را با بیان علت مشخص کنید: (در اینجا سه مفهوم مورد سؤال قرار گرفته است) الف- نیروگاههای اتمی سبب آلودگی گرمایی می شوند. (درست است و توضیح آن در پایان صفحه ۱۳۵ آمده است.)

ب- وجود یونهای  $\text{Na}^+$  و  $\text{K}^+$  در آب سبب می شود تا پاک کننده های صابونی به خوبی کف نکنند. (نادرست است، توضیح



چون شکل ۵-۹-ب (صفحه ۹۹)، جدول ۴-۳ (صفحه ۶۱) و شکل ۲-۱ (صفحه ۱۵) پرشی طرح نشود.

۲- از نامگذاری کمپلکسها و شکل هندسی آنها نباید پرشی طرح شود. (این بخش در کتاب برای گسترش آشنایی دانش آموزان ارایه شده است.)

۳- دادن جدول تناوبی عنصرها (پیوست ۹ کتاب) در امتحان الزامی است.

۴- در صورت طرح سؤال از قدرت اکسندگی یا کاهشندگی گونه های مختلف جدول پتانسیلهای کاهش استناد دارد (پیوست ۵ کتاب) باید در اختیار دانش آموز قرار گیرد.

۵- حدود نیمی از پرسشها باید دیداری (پرسشهایی که در آنها از نمودار، جدول و شکل برای سرعت بخشیدن به انتقال مفاهیم مورد سؤال با ذهن دانش آموز و تقویت مهارت استفاده از نمودارها و جدولها استفاده می شود.) و بقیه نوشتاری باشند.

۶- از داده های آماری کتاب که برای آشنایی بیشتر دانش آموزان ارایه شده اند، پرشی طرح نشود. برای نمونه داده های ارایه شده در بخش ۲-۵ و ۳-۵.

### شیمی پیش دانشگاهی (۲)

۱- رسم ساختار ترکیبهای آلی به نسبت پیچیده موجود در کتاب (برای نمونه ساختار کربوهیدراتها، اسپیرین و DDT) نباید به طور حافظه ای مورد سؤال قرار گیرد تا دانش آموز ناچار به از بر کردن آنها شود.

۲- گستره ویژه طرح سؤال برای امتحان در سطح دانش آموزان را پرسشهای استاندارد شده پایان فصل روشن کرده اند، با الهام از آنها می توانید پرسشهای مناسبی طراحی کنید.

۳- پرسشهایی مانند پرسش ۶ و ۱۰ صفحه ۱۸۴ و پرسش ۴ صفحه ۱۹۱ از جمله پرسشهایی هستند که مهارت دانش آموزان در شناسایی گروههای عاملی و شیوه رسم ترکیبهای آلی را مورد سنجش قرار می دهد، در حالی که مقدار کمی بار آموزشی نیز دارند. شما می توانید از میلیونها ترکیب آلی شناخته شده برای ارزشیابی این مهارتها بهره بگیرید، ضمن این که خلاصه ای از ویژگیهای آن ترکیب را نیز برای دانش آموزان شرح می دهید.

\* از آنجایی که از یک سو کتاب شیمی (۳) چاپ ۷۶ برای ۳ واحد طراحی شده است و از سوی دیگر قرار است تا تغییر واحدها از سال آینده به اجرا درآید، بنابراین برای سال تحصیلی ۷۶-۷۷ فصل ۶ (دیگر ترکیبهای کربن) حذف و بارم آن به طور مساوی بین پنج فصل باقی مانده تقسیم شده است.

۳- برای فصلهای ۱ تا ۴ حداکثر ۳ نمره در مجموع به پرسشهایی با محاسبه های عددی اختصاص یابد. شایان ذکر است که پرسشهای یاد شده باید در لایه دیگر پرسشها و با توجه به درجه سختی آنها چیده شوند. در ضمن توجه داشته باشید که پرسشهایی مانند ۱-۴ (صفحه ۱۰) و پرسش ۱۵ (صفحه ۱۸) از این دسته پرسشها به شمار می آیند.

۴- محاسبه وزنهای اکی والان، نرمالیه و کاربرد آن در حد بحث شده در کتاب درسی کافی است و گسترش آن از هدفهای آموزشی کتاب درسی به دور است.

۵- رسم ساختار کمپلکس فعال خارج از سطح کتاب درسی است و طرح آن در کتاب تنها به هدف درک چگونگی تبدیل واکنش دهنده ها به فرآورده ها بوده است. بنابراین در این مورد نباید پرشی مطرح شود.

۶- از آنجایی که کتاب تنها واکنش های تک مرحله ای یا بنیادی آن هم نوع دومولکولی (واکنش حاصل از برخورد دو ذره) آن را در نظر داشته است، نباید پرسشهایی را طرح کرد که واکنشهایی چون  $A \rightarrow B$  یا  $A + 2B \rightarrow C$  و ... را مورد سؤال قرار می دهند.

۷- حدود نیمی از پرسشها باید دیداری (پرسشهایی که در آنها از نمودار، جدول و شکل برای سرعت بخشیدن به انتقال مفاهیم مورد سؤال با ذهن دانش آموز و تقویت مهارت استفاده از نمودارها و جدولها استفاده می شود.) و بقیه نوشتاری باشند.

۸- نامگذاری ترکیبهای آلی باید در حد کتاب درسی و در مورد ترکیبهای اکسیژن دار حداکثر پنج کربن و بدون شاخه فرعی باشد.

۹- مهارت شناسایی گروههای عاملی از حد پرسش ۶ صفحه ۱۴۶ تجاوز نکند.

۱۰- در هنگام بارمبندی مسایل به واحدهای اندازه گیری و روش حل مطابق نمونه زیر بارم اختصاص داده شود: (بارمبندی پاسخ مثال ۴-۱ در صفحه ۱۱)

$$\Delta H = E_{\text{ا}}(\text{رفت}) - E_{\text{ب}}(\text{برگشت}) \quad \boxed{0/25}$$

$$E_{\text{ب}}(\text{برگشت}) = 73/5 \text{ kJ. mol}^{-1} - 68 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow E_{\text{ا}}(\text{برگشت}) = 5/5 \text{ kJ. mol} \quad \boxed{0/25} \quad \boxed{0/25}$$

برای رسم شکل یاد شده به شرح زیر بارم اختصاص می یابد:

۱- نمایش درست جای واکنش دهنده ها، کمپلکس فعال و فرآورده ها  $\boxed{0/25}$

۲- نمایش درست مقادیر  $\Delta H$  و  $E_{\text{ا}}$  برای واکنش رفت و برگشت  $\boxed{0/25}$

۳- رعایت مقیاس در رسم نمودار  $\boxed{0/25}$

### شیمی پیش دانشگاهی (۱)

۱- از بخش «بحث کنید»، «زندگی دانشمندان» و بخشهایی



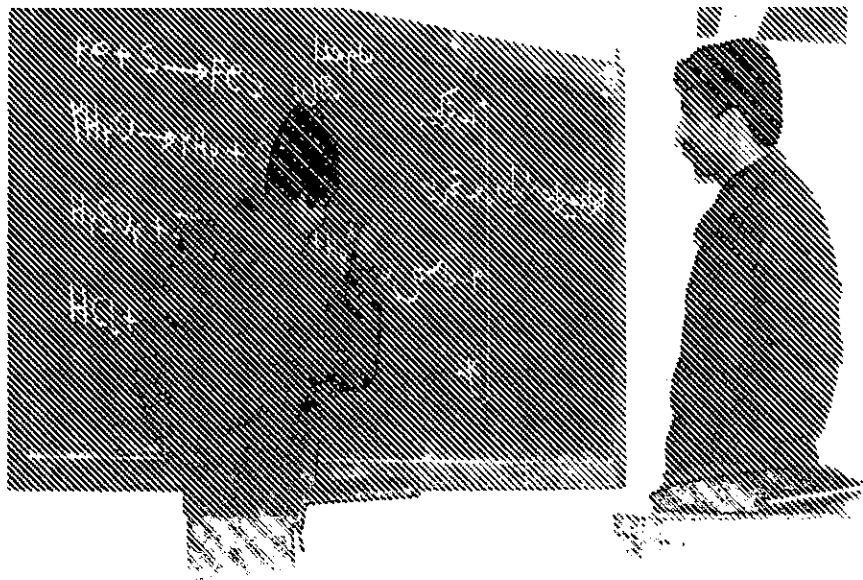
# چه نکاتی را در تدریس و کلاس داری رعایت کنیم؟

نیاز والی اصفهانی  
دبیر شیمی منطقه یک تهران

- ۳۵- در املائی کلمات دقت کنید و کلمات را روی تخته درست بنویسید.
- ۳۶- ذوق و سلیقه و استعداد شاگردان را شناسایی کنید.
- ۳۷- بین دانش آموزان رقابت سالم و مثبت ایجاد کنید.
- ۳۸- در برخورد با عدل و انصاف را رعایت کنید.
- ۳۹- به شاگردان به یک چشم نگاه کنید و به همه آنها یکسان توجه داشته باشید.
- ۴۰- از دادن لقب های زشت به شاگردان پرهیز کنید.
- ۴۱- با شاگردان همدردی کنید.
- ۴۲- از تشویق به موقع غفلت نورزید.
- ۴۳- شاگردان را خدمتکار خود ندانید.
- ۴۴- سخن شاگردان را بی دلیل قطع نکنید.
- ۴۵- کارها و فعالیت مربوط به کلاس را بین شاگردان تقسیم کنید و به آنان مسئولیت دهید.
- ۴۶- پیش از تنبیه علت کردارهای ناخوشایند شاگردان را بررسی کنید.
- ۴۷- مقررات محیط آموزشی را رعایت کنید

- ۱۹- هرگز دانش آموزان متخلف را به عذرخواهی از خود مجبور نکنید.
- ۲۰- اشتباهات خود را توجیه نکنید.
- ۲۱- از تنبیه بدنی خودداری کنید.
- ۲۲- از شخصیت های بزرگ علمی (اسلامی و ایرانی) با احترام نام ببرید.
- ۲۳- از گفتن کلمه ها و جمله های زشت و خارج از نزاکت پرهیزید.
- ۲۴- از زحمات اساتید خود قدر دانی کنید.
- ۲۵- رازدار و محرم اسرار شاگردان باشید.
- ۲۶- عذرخواهی شاگردان را بپذیرید.
- ۲۷- از تعصب بیجا پرهیز کنید.
- ۲۸- از شاگردان توقعات بیش از اندازه نداشته باشید.
- ۲۹- رسا و گویا سخن بگویید.
- ۳۰- از داشتن تکیه کلام پرهیز کنید.
- ۳۱- در تدریس ذوق و سلیقه را به کار ببرید.
- ۳۲- استفاده از کلمات و جملات زیبا و مثبت مثلاً به جای کلمه کور، کلمه نابینا و روشن دل را به کار ببرید.
- ۳۳- آرام و شمرده تدریس کنید.
- ۳۴- ساده ولی عمیق تدریس کنید.

- ۱- با یاد خدا و با توکل بر خدا کلاس را شروع کنید.
- ۲- اخلاص در عمل و تقوا را رعایت کنید.
- ۳- قبل از شروع درس، به وضع جسمی و روانی دانش آموزان دقت کنید.
- ۴- زمان را در هنگام تدریس در نظر داشته باشید تا وقت، کم یا زیاد نیاید.
- ۵- پس از حضور و غیاب تکالیف جلسه قبل را کنترل کنید.
- ۶- سعی کنید ساعت تدریس را تغییر ندهید.
- ۷- به هنگام تدریس، نشاط روحی و عاطفی خود را حفظ کنید.
- ۸- با خوشرویی تدریس کنید و چهره بشاشی داشته باشید.
- ۹- احساسات و عواطف شاگردان را جریحه دار نکنید.
- ۱۰- سعی کنید در کلاس فضای عاطفی به وجود آورید.
- ۱۱- شکیباً باشید و با شاگردان به مهربانی رفتار کنید.
- ۱۲- از فضل فروشی پرهیز کنید.
- ۱۳- وفا به عهد، خوش قولی و تواضع در تدریس را از یاد نبرید.
- ۱۴- به هنگام تدریس آرامش خود را حفظ کنید.
- ۱۵- وقت کلاس را به مطالب بیهوده و کم فایده نگذرانید و از وقت بیشترین استفاده را ببرید.
- ۱۶- شاگردان را نسبت به کلاس و درس دلسرد نکنید.
- ۱۷- از تهمت زدن و قضاوت نادرست نسبت به شاگردان خودداری کنید.
- ۱۸- از سرزنش و تهدید شاگردان خودداری کنید.



# کاروتن ها و کاروتنوئیدها

تهیه و تنظیم:

احمد خرم آبادی زاد

و

اکرم نصری

## ۱- تاریخچه

کاروتن برای نخستین بار در سال ۱۸۳۱ توسط دانشمندی به نام «واکن رادر» به شکل بلورهای قرمز آجری از هویج معمولی جدا شد. در سال ۱۹۰۷ دانشمندی به نام «ویلشتاتر»، کاروتن را به عنوان ترکیب تازه‌ای به فرمول  $C_{40}H_{56}$  و دمای ذوب  $184^{\circ}C$  معرفی کرد. در سال ۱۹۳۰ دانشمند دیگری به نام «کوهن» نشان داد که کاروتن طبیعی شامل سه ایزومر آلفا، بتا و گاما است. دمای ذوب کاروتنهای آلفا، بتا و گاما به ترتیب ۱۸۸، ۱۸۴ و ۱۷۸ درجه سلسیوس است. در واقع، فراوان ترین کاروتن ها در گیاهان بتاکاروتن است.

کنید.

۶۷- از روش های مختلف تدریس و نحوه به کارگیری آنها آگاه باشید.

۶۸- به کیفیت شروع و ادامه و پایان درس توجه داشته باشید.

۶۹- به هنگام تدریس مطالب، تنوع را فراموش نکنید.

۷۰- از تجربیات درسی و تدریس دیگران استفاده کنید.

۷۱- برای هر درس مطالب نو و تازه‌ای داشته باشید.

۷۲- سعی کنید تا برای شاگردان در رابطه با درس فعالیت علمی طراحی کنید.

۷۳- شاگردان را نسبت به یادگیری درس تشنه کنید.

۷۴- در صورتی که احساس خستگی در چهره شاگردان مشاهده کردید از ادامه تدریس خودداری کنید.

۷۵- سعی کنید همواره اشکالات تدریس خود را رفع کنید.

۷۶- موضوع و عنوان درس را در ابتدای تدریس مشخص و بازگو کنید.

۷۷- درس را مرحله به مرحله و موضوع به موضوع تدریس کنید و از شاخه‌ای به شاخه‌ای دیگر نپرید.

۷۸- بیش از اندازه معمول به جزوه یا کتاب یا متن درس نگاه نکنید.

۷۹- عوامل افت تحصیلی شاگردان را شناخته و در رفع آنها بکوشید.

۸۰- از طرح شبهات و اشکالات بدون جواب خودداری کنید.

۸۱- خلاصه و جمع بندی و نتیجه درس را در آخر تدریس بیان کنید.

۸۲- در پایان تدریس ارزشیابی تکوینی را فراموش نکنید.

۸۳- سعی کنید دانش آموزان را در فرایند یاددهی- یادگیری دخالت دهید.

۸۴- شرایطی را در کلاس به وجود آورید که دانش آموز در آرامش کامل به درس شما توجه کند و با علاقه در فرایند یاددهی- یادگیری شرکت کند.

و به آنها احترام بگذارید.

۴۸- سعی کنید کردار و رفتار ناخوشایندی از خود نشان ندهید.

۴۹- اوقات استراحت و زنگ تفریح دانش آموزان را نگیرید.

۵۰- اگر جراحت یا بیماری ظاهری دارید در ابتدای درس درباره آن توضیح مختصری بدهید تا ذهن شاگردان را در طول تدریس به خود مشغول نکند.

۵۱- از خصوصیات فردی، اجتماعی و خانوادگی شاگردان بی اطلاع نباشید.

۵۲- بیش از اندازه از شاگرد تمجید و تعریف نکنید.

۵۳- بیش از اندازه در کار شاگردان دخالت نکنید.

۵۴- پیش از تدریس از مسئولین مربوط شناختی اجمالی از وضعیت و موقعیت و سطح معلومات شاگردان به دست آورید.

۵۵- به کار خویش ایمان و اعتقاد قلبی داشته باشید.

۵۶- سعی کنید شخصیت علمی و اجتماعی خود را پیش شاگردان سبک نکنید.

۵۷- مقررات خشک و افراطی را از محیط کلاس دور سازید.

۵۸- نسبت به کوشش ها و فعالیت های شاگردان بی توجه و بی تفاوت نباشید.

۵۹- در تدریس از گروه گرایی و خطبازی خودداری کنید.

۶۰- بر موضوع درسی تسلط و از آن اطلاع کافی داشته باشید.

۶۱- در افزایش آگاهی ها و محتوای علمی و درسی خود بکوشید.

۶۲- به پرسشهای شاگردان بالحن خوب و مناسب پاسخ دهید.

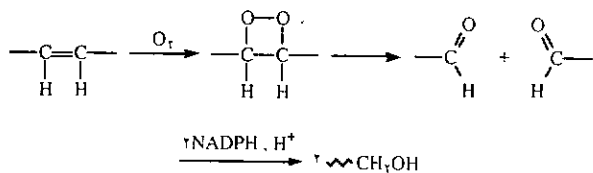
۶۳- پیش از تدریس مطالب درس را مطالعه کنید تا آمادگی قلبی برای تدریس داشته باشید.

۶۴- برنامه ریزی درسی داشته باشید و با طرح درس در کلاس حاضر شوید.

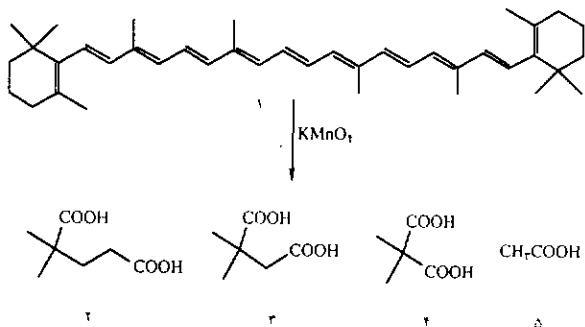
۶۵- به هنگام تدریس از کتاب و وسایل آموزشی بیشترین استفاده را ببرید.

۶۶- از ابتکار و خلاقیت در تدریس استفاده

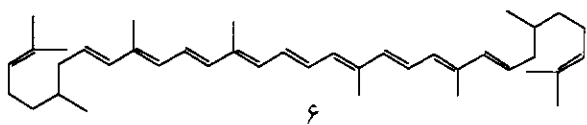




با توجه به تجزیه اکسایشی بتاکاروتن، می توان ساختار آن را تعیین کرد. [فرآورده های اکسایش آن عبارتند از: اسید  $\alpha$ ،  $\alpha$  - دی متیل گلو تاریک «۲»؛ اسید  $\alpha$ ،  $\alpha$  - دی میتل سوکسینیک «۳»؛ اسید دی میتل مالونیک «۴» و اسید استیک «۵» (شکل ۳)].



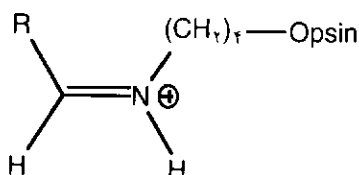
گاما کاروتن از نظر ساختار، همانند لیکوپن «۶» - تشکیل دهنده رنگدانه قرمز گوجه فرنگی و دیگر میوه ها - است.



### ۲- ویتامین A و نقش آن در بینایی

مهره داران در شبکیه چشم خود دارای دو نوع یاخته گیرنده نور هستند، به نام مخروطی ها و استوانه ای ها. مخروطی ها در نور زیاد از خود واکنش نشان می دهند و وظیفه بینایی رنگی را به عهده دارند. از سوی دیگر، استوانه ای ها در نور کم وارد عمل می شوند و در بینایی رنگی نقشی ندارند. این یاخته ها، نور را به حرکت اتمی و سپس به پالس عصبی تبدیل می کنند.

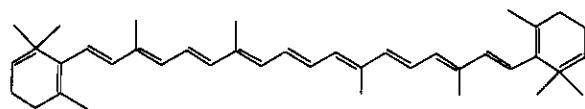
استوانه ای ها محتوی گلیکو پروتئینی به نام اوپسین<sup>۶</sup> و رنگدانه ای به نام ۱۱-سیس رتینال هستند. رنگ رودوپسین<sup>۷</sup> و پاسخ آن به نور بستگی به وجود ۱۱-سیس رتینال دارد. در واقع، رتینال دامنه جذب گسترده ای برای جذب نور به رودوپسین می بخشد. ۱۱-سیس رتینال با پیوند ایمینی (C = NH) با رودوپسین مرتبط است. ویژگی های طیفی رودوپسین نشان از آن دارند که این باز شیف، پروتوئیدار شده است:



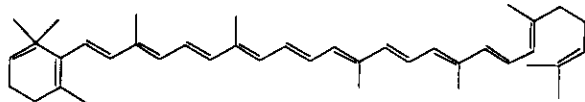
کاروتنوئیدها، پلی هیدروکربنهای سیر نشده ای هستند که ساختار آلفانیتیک (خطی یا حلقوی) دارند و از ۸ واحد ایزوپرنی تشکیل شده اند. این ترکیبها، در حلالهای غیر قطبی حل می شوند ولی از قابلیت صابونی شدن برخوردار نیستند. کاروتنوئیدها به رنگهای قرمز، نارنجی و زرد بوده، در آب حل نمی شوند. همه آنها، در واکنش با اسید سولفوریک به رنگ آبی در می آیند. این مواد در کلروپلاست گیاهان سبز وجود دارند؛ ولی در گیاهان بدون سبزینه، داخل کروموپلاست میوه ها و دانه ها یافت می شوند. کاروتنوئیدها می توانند با جذب انرژی و انتقال آن به کلروفیل در فرایند فوتوسنتز، همچون رنگهای فرعی عمل کنند؛ به گفته دیگر، این ترکیبها باعث می شوند که عمل فوتوسنتز در طول موجهایی انجام پذیرد که کلروفیل قادر به جذب آنها نیست.

کاروتنوئیدها به دو دسته، یعنی کاروتنها و گزانتوفیلها، تقسیم می شوند. ترکیبهای دسته دوم، عبارتند از مشتق اکسیژن دار ترکیبهای دسته نخست. این ترکیبها، از نظر ارتباطی که با ویتامین A دارند، بسیار مورد توجه هستند؛ بتاکاروتن در اثر شکستن، به دو مولکول ویتامین A تبدیل می شود؛ کاروتن نوع آلفا و گاما هر کدام یک مولکول ویتامین A تولید می کند. در زیر، ساختار برخی از انواع دیگر کاروتنها نشان داده شده است (شکل ۱).

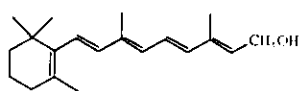
آلفا کاروتن



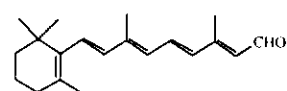
گاما کاروتن



تبدیل بتاکاروتن به ویتامین A در روده انجام می گیرد؛ در مخاط روده آنزیمی (اکسیژناز) وجود دارد که مولکول بتاکاروتن را از وسط بریده و آن را به دو مولکول آلدئیدی ویتامین A<sub>1</sub> - یعنی رتینال - تبدیل می کند. کاهش ماده اخیر به وسیله الکل دهیدروژناز و NADPH به ویتامین A<sub>1</sub> - یعنی رتینول - می انجامد (شکل ۲)



رتینول (ویتامین A<sub>1</sub>)



رتینال (آلدئید ویتامین A<sub>1</sub>)



۱۱- سیس رتینال موجود در رودوپسین با جذب نور و طی چند فرآیند، به رتینال تمام ترانس تبدیل می‌شود و با این تبدیل، یک سر رتینال به میزان ۵۰۰ پیکومتر نسبت به حلقه رتینال تغییر مکان می‌دهد. این تغییر مکان، همان حرکت اتمی است که در آغاز این بخش به آن اشاره شد.

تولید دوباره رودوپسین از اوپسین و ۱۱- سیس رتینال خود به خود انجام پذیر است. ولی برای رسیدن به چنین مرحله‌ای، نخست باید ترانس رتینال به سیس رتینال تبدیل شود. این تبدیل، در شبکیه چشم توسط یک ایزومراز انجام می‌پذیرد.

با توجه به رابطه شیمیایی بین رتینال و رتینول، اهمیت ویتامین A در پدیده بینایی روشن می‌شود. از آنجا که رتینال و رتینول هر دو دارای پنج پیوند دوگانه هستند، هر یک می‌تواند چند پیکربندی داشته باشد. رتینول مصنوعی و نیز رتینول موجود در جگر پستانداران، همانند رتینال آزاد شده در پدیده دیدن، همگی به صورت تمام ترانس هستند.

خود رتینول (ویتامین A<sub>1</sub>) به طور عمده در جگر به صورت استری به نام ترانس رتینیل پالمیتات ذخیره می‌شود. این رتینول توسط یک استراز آزاد می‌شود و از طریق پروتئین «چفت شونده رتینول» (RBP) به چشم راه می‌یابد. رتینول و RBP کمپلکسی به نسبت ۱:۱ تشکیل می‌دهند. این کمپلکس، پس از رسیدن به یاخته‌های گیرنده، رتینول خود را آزاد می‌کند. رتینول آزاد شده نیز توسط یک دهیدروژناز به رتینال تبدیل می‌شود.<sup>۱۱</sup>

ویتامین A موجود در غذاها دارای استرهای از ترانس رتینول و اسیدهای چرب بلند زنجیره است. این استرها در پی چند فرآیند به جگر راه می‌یابند و در آنجا عمدتاً به شکل استر پالمیتات ذخیره می‌شوند.<sup>۱۱</sup>

با توجه به نقش ویتامین A در بینایی، پدیده شبکوری به کمبود این ویتامین مربوط می‌شود. بنابراین، می‌توان ویتامین A<sub>1</sub> را ویتامین چشم نامید. افزون بر اهمیت در بینایی، ویتامین A<sub>1</sub> نقش‌های ارزنده دیگری نیز در زندگی مهره‌داران به عهده دارد، که از آن جمله می‌توان به کارایی غدد درون ریز، فعالیت دستگاه تناسلی و... اشاره کرد.

هر چند که کمبود ویتامین A<sub>1</sub> به شبکوری و دیگر نارسایی‌ها می‌انجامد، نباید این نکته مهم را به فراموشی سپرد که بدن مهره‌داران نمی‌تواند ویتامین A، ویتامین D و آهن را دفع کند. بنابراین، مصرف خودسرانه و بیش از حد ویتامین A به تدریج استخوان، سردرد، خون دماغ و... می‌انجامد.<sup>۱۱</sup> در این زمینه، در مقاله‌ای به نام «فاجعه‌های آفریده دست بشر» نویسنده ضمن بحث در مورد آسیب‌های ناشی از مواد شیمیایی، با چاپ عکس یک نوزاد ناقص الخلقه یادآور می‌شود که چنین پدیده‌ای با زاییده مسایل ژنتیک است و یا مصرف بیش از اندازه ویتامین A در زمان بارداری.<sup>۱۱</sup>

### ۳- منابع ویتامین A

ویتامین A در دو منبع گیاهی و جانوری یافت می‌شود.

#### الف - گیاهی

کاروتن یا پیش ویتامین A: این ماده به مقدار زیاد در هویج وجود دارد. البته جعفری، گل کلم، اسفناج، کاهو، نخود فرنگی و گوجه فرنگی و کدو حلوائی سرشار از ویتامین A هستند.

#### ب - جانوری

رتینول به فراوانی در روغن، جگر ماهی، جگر گوساله و گوسفند، زرده تخم مرغ، کره، پنیر و مغز استخوان یافت می‌شود.

### ۴- روشهای شناسایی و جداسازی بتاکاروتن

کاروتنوئیدها را می‌توان با توجه به اختلاف قطبیت، با ستون کروماتوگرافی از هم جدا کرد. بستر (یعنی ماده جاذب) می‌تواند ساکاروز باشد که در این صورت حلال شوینده عبارت است از محلول ۵/۰ درصد پروپانول در اتر نفت. در این روش، رنگدانه‌ها را می‌توان با توجه به رنگ آنها، به آرامی از زیر ستون جمع‌آوری کرد. البته می‌توان از اکسید آلومینیم و اکسید منیزیم به عنوان بستر جامد و نیز از حلال‌های دیگر برای این کار بهره گرفت. افزون بر روش کروماتوگرافی ستون، از کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذ نیز استفاده می‌شود.<sup>۱۲</sup>

البته برای جدا کردن همه انواع کاروتنوئیدها تاکنون حلال یا جامد خاصی پیشنهاد نشده است (برگزیدن فاز جامد و حلال بستگی به قطبیت نسبی ترکیب‌های موجود در نمونه دارد). هر چند جدا کردن کاروتنوئیدها به روش لایه نازک بسیار آسان است، ولی رنگهای پدید آمده روی لایه نازک به تدریج محو می‌شوند، به ویژه زمانی که بستر جامد سیلیکاژل باشد. از این گذشته، مقدار R<sub>p</sub> کاروتنوئیدها در لایه نازک در هر بار آزمایش متفاوت است. گفتنی است که R<sub>p</sub> در مورد کروماتوگرافی کاغذ، بیشتر مورد اطمینان است و با دقتی در حدود ۰/۰۱ ± تکرار پذیر است.

### ۵- روش کار آزمایشگاهی برای استخراج بتاکاروتن

۳۰ گرم آب هویج را در ارلن مایر ریخته و پس از افزودن ۵۰ cm<sup>3</sup> اتانول ۹۶٪ آن را خوب به هم می‌زنیم. محلول را به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس نگاه داشته و صاف می‌کنیم. محلول زیر صافی را سه بار با کلروفرم (هر بار ۱۰ cm<sup>3</sup>) استخراج می‌کنیم و هر بار فاز زیری را نگاه می‌داریم. روی فازهای زیری به دست آمده، ۲۰ cm<sup>3</sup> آب مقطر افزوده و در قیف جداکننده می‌ریزیم. به این ترتیب سه فاز خواهیم دید: فاز پایینی شامل کلروفرم و بتاکاروتن؛ فاز میانی شامل لیپید؛ و فاز بالایی شامل آب و اتانول. فاز پایینی را جدا کرده، به آرامی کلروفرم آن را تبخیر می‌کنیم (در زیر هود). جرم بتاکاروتن به دست آمده ۰/۲۷ گرم است.

#### # سپاسگزاری

از سرکار خانم عزت قائمی به خاطر همکاری بیدریغشان در آزمایشگاه و از آقای دکتر حق گو عضو هیأت علمی دانشگاه



1988, pp 1031- 1032

6- opsin

7- rhodopsin

8- trans- retinyl palmitate

9- retinol binding protein (= RBP)

10- Smith, E.L. et al. "Principles of Biochemistry: Mamalian Biochemistry", 7th Ed., Mc Graw - Hill: Singapore 1963, pp 671-73

11- ibid, pp 671-73

12- Maurice Auroux, La Recherche 1995, 282, 51-59

۱۳- ج. ب. هاربون؛ "تجزیه شیمیایی گیاهان"، انتشارات تهران، تهران ۱۳۵۸

بوعلی سینا به خاطر در دسترس گذاشتن تجربه شخصی در مورد استخراج بتاکاروتن صمیمانه سپاسگزاری می شود. همچنین از همکاران دیگری که به نوعی در این رابطه ما را یاری کرده اند سپاسگزاری می کنیم.

1- Wackenroder

زیرنویس ها

2- Willstatter

3- Kuhn

4- "Kirk - Othmer Encyclopedia of Chemical Technology", 3rd. Ed. : Busheg, G.J. : Eastman, C.L. : Klingsberg, A. and Spiro, L. (Eds): John Wiley: New York 1979, Vol. 8; pp.369-371

5- Stryer, L. "Biochemistry", 3rd Ed. Freeman: New York



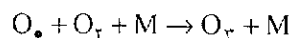
تهیه و تنظیم: سعید تقوایی

# تخریب لایه اوزون

مقدمه

لایه اوزون به عنوان یک کمربند محافظ، زمین را در برابر تابش فرابنفش خورشید پاسداری می کند. در دو دهه اخیر به علت فعالیت های نامساعد انسان در سطح زمین، این لایه مورد تهدید قرار گرفته است.

در قسمت های بالایی جو در اثر تابش خورشید بر مولکولهای اکسیژن مولکولهای اوزون با غلظتی در حدود ppm به وجود می آید. در سال ۱۹۳۰ سیدنی چاپمن<sup>۱</sup> دانشمند انگلیسی تشکیل اکسیژن رادیکالی را بر اثر فوتولیز (نورکافت) اکسیژن به وسیله تابش طول موجهای کمتر از ۲۴۰ nm گزارش کرد:



رابطه مستقیم بین تولید مواد مخرب لایه اوزون و تنگناهای زیست محیطی ناشی از آن، خود به خوبی گویای لزوم حفظ این لایه محافظ و ارزشمند است. همانگونه که نتایج پژوهشها نشان می دهند در برابر کاهش ۱٪ از لایه اوزون، میزان سرطان پوست ۶٪ افزایش می یابد. همچنین گزارشهای فراوانی در مورد تأثیر نامطلوب کاهش لایه اوزون بر رشد، نمو و تکثیر گیاهان موجود است. در سالهای گذشته، ضخامت لایه اوزون در ۵۰٪ مناطق، به پایین ترین حد خود

(از ۳mm به حدود ۱/۲mm) رسیده است.

در برخی مناطق تخریب به اندازه ای بوده که حفره هایی در لایه اوزون پدید آمده است. این حفره ها بیشتر در مناطق قطبی دیده می شوند.

ضرورت پرداختن به این قضیه در کشورهای صنعتی تا جایی است که از دهه ۱۹۸۰ به بعد سمینارهای تخصصی در این زمینه به صورت کنفرانسهای بین المللی مبارزه با تخریب لایه اوزون برگزار شد. در این مجامع حفاظت از لایه اوزون به صورت هدفی جهانی مطرح شده است. هم اکنون سازمانهای زیادی در سراسر دنیا با تخصیص بودجه های پژوهشی کلان مشغول بررسی و پژوهش در این زمینه هستند، به گونه ای که جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۹۶ به دلیل پژوهش در زمینه عوامل از بین برنده لایه اوزون به سه دانشمند به نامهای کروتن<sup>۲</sup>، رولند<sup>۳</sup> و مولینا<sup>۴</sup> اعطا شد.

در سال ۱۹۷۰ کروتن علت اصلی تخریب لایه اوزون را وجود اکسید نیتروژن حاصل از منابع طبیعی دانست. چهار سال پس از آن یعنی در سال ۱۹۷۴ رولند و مولینا جداگانه وجود هالوکربن ها را در جو فوقانی عامل تخریب این لایه اعلام کردند.

بررسی مواد موجود در جو

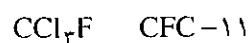
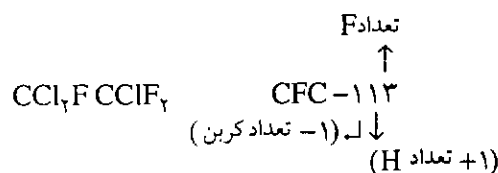
برای به کارگیری هرگونه تمهیدی در راستای حذف مواد از بین

اکسایش، این ترکیبها، در جو زمین انباشته می شوند. به هر حال پیش از ارایه این مکانیسم به روش نامگذاری CFC ها اشاره می کنیم.

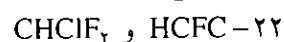
### نامگذاری CFC ها

این ترکیبها با نامهای تجاری از قبیل CFC-۱۱۳، CFC-۱۱، CFC-۱۲ و ... تولید می شوند که شیوه نامگذاری آنها به ترتیب زیر است:

تعداد اتمهای فلوئور در قسمت یکان، تعداد اتمهای هیدروژن به اضافه یک در قسمت دهگان و تعداد اتمهای کربن منهای یک در قسمت صدگان قرار می گیرند به عنوان مثال:

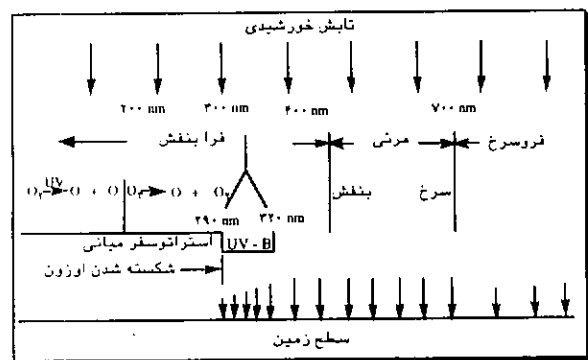


در سالیهای اخیر را که تنها واجد F هستند، HFC و CFC های را که دارای هالوژنهای دیگر هستند HCFC می نامند. مانند:

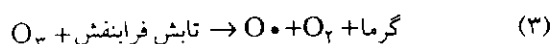
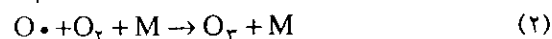
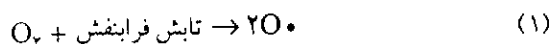


### مکانیسم اثر از بین برنده CFC ها

در لایه های بالایی جو تابش فرابنفش به اندازه ای سریع است که CFC در این لایه ها دارای حداکثر طول عمر در حد هفته است. اما همان گونه که می دانیم این مولکولها در لایه های پایین جو از تابش فرابنفش مصون خواهند ماند. علت را می توان به جذب تابش فرابنفش توسط مولکولهای اوزون در لایه های بالایی جو نسبت داد. طبق شکل ۲ امواج فرابنفش با طول موجهای کمتر از ۲۴۲ nm لایه های بالایی جو به وسیله  $\text{O}_3$  جذب شده و موجب پدید آمدن اتمهای اکسیژن می شوند.



شکل (۲)

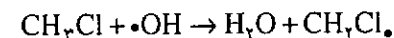


برنده لایه اوزون، نخست باید نوع و مکانیسم تأثیر آنها را بر جو شناخت. روی هم رفته مواد موجود در جو را می توان به سه دسته زیر طبقه بندی کرد:

(۱) گونه های رنگی مانند کلر مولکولی که با جذب نور مرئی گسته شده و به اتمهای کلر تبدیل می شود.

(۲) مولکولهای دارای قطبیت بالا مانند کلرید هیدروژن ( $\text{HCl}$ ) که در قطره های باران حل می شود و با بارش باران از جو خارج می شود.

(۳) برخی ترکیبهای دارای پیوند کربن-هالوژن مانند  $\text{CH}_2\text{Cl}$  که در جو غنی از اکسیژن به وسیله رادیکالهای هیدروکسیل اکسید می شود:



مولکولهایی مانند  $\text{CCl}_2\text{F}$ ،  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ،  $\text{CCl}_2\text{F}_3$  و  $\text{CCl}_2\text{F}_4$  که پیوند کربن-هالوژن دارد، نور مرئی و همچنین بخشی از تابش فرابنفش را که به لایه های پایین جو نفوذ می کنند از خود می گذرانند. این ترکیبها، عموماً در آب نامحلولند و با گونه هایی مانند  $\text{O}_3$ ،  $\text{O}_2$  و  $\cdot\text{OH}$  و دیگر مواد موجود در لایه های پایین جو اکسید نمی شوند. به این دسته از ترکیبها CFC می گویند.

### CFC عامل از بین رفتن لایه اوزون

CFC ترکیبهایی هستند که موارد مصرف بسیاری دارند، از آن جمله می توان به سرمایش در یخچالها، استفاده به عنوان حلال آلی، کاربرد به عنوان عامل کف کننده در صنایع پلاستیک اشاره کرد. این رو در پنجاه سال اخیر تولید این ترکیبها شش برابر افزایش یافته است و به میزان تولید یک میلیون تن در سال رسیده است.

دو خاصیت مهم این ترکیبها مورد توجه هستند:

الف: به آسانی در شرایط ملایمی از دما و فشار بخار می شوند. در جدول ۱ دمای جوش و فشار بخار چند عضو خانواده CFC ارایه شده است.

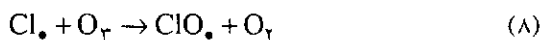
جدول ۱ خواص فیزیکی برخی از CFC های متداول

ترکیب	فرمول	فشار بخار		دمای جوش [C]
		۲۶۰K	۳۰۰K	
CFC. ۱۱	$\text{CFCl}_3$	۰٫۲۲	۱٫۱۲	۲۳٫۸
CFC. ۱۲	$\text{CF}_2\text{Cl}_2$	۱٫۹۳	۶٫۷۵	-۲۹٫۸
CFC. ۱۱۳	$\text{CFCl}_2\text{CClF}_2$	۰٫۰۸	۰٫۴۷	۴۷٫۷

ب: از آن جایی که CFC ها ترکیبهای خنثی، غیر سمی و غیر آتشگیر هستند، بنابراین در طبیعت تجزیه نمی شوند. از سویی به دلیل مؤثر نبودن روش های گوناگون حذف، از جمله باران و یا

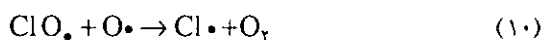
## شیمی کلر در استراتوسفر

سرعت واکنش کلر اتمی با گونه‌های موجود در بخش میانی استراتوسفر در آزمایشگاه اندازه‌گیری شده است. واکنش اوزون با اتم‌های کلر را می‌توان به صورت زیر نوشت (احتمالاً این واکنش هزار بار سریعتر از واکنش با متان است)



اکنون این پرسش پیش می‌آید که  $\text{ClO}\cdot$  در چه فرآیندی شرکت می‌کند؟ برای این فرآیند دو مسیر موجود است:

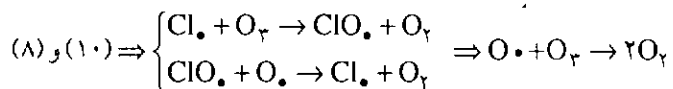
الف: واکنش  $\text{ClO}\cdot$  با اتم‌های  $\text{O}_3$



ب: واکنش  $\text{ClO}\cdot$  با  $\text{NO}$



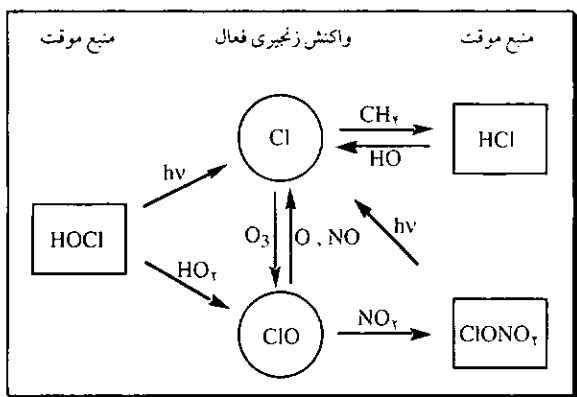
بنابراین می‌توان گفت که اتم  $\text{Cl}\cdot$  به عنوان کاتالیزگر عمل می‌کند و در پایان واکنش بدون تغییر باقی می‌ماند. این چرخه



$\text{Cl}\cdot/\text{ClO}\cdot$  صدها و هزاران بار تکرار می‌شود، و یک اتم اکسیژن و یک مولکول اوزون را به دو مولکول اکسیژن تبدیل می‌کند.

با انجام این واکنش کاتالیز شده و حذف حدود ۱۰۰۰۰۰ مولکول اوزون در برابر هر اتم کلر، حال تصور کنید که آزاد شدن سالانه یک میلیون تن CFC در جو چه فاجعه‌ای به بار می‌آورد و پدیده تخریب لایه اوزون با چه سرعتی روبه گسترش است.

شکل زیر فرآیندهایی را نشان می‌دهد که کلر اتمی در آن نقشی عمده دارد. (شکل ۳):



شکل (۳)

زیرنویس: 1. Chapman, S. 2. Crutzen 3. Rowland  
4. Molina 5. ChloroFluoroCarbon

واکنش  $\text{O}_3$  با  $\text{O}_3$  اوزون را پدید می‌آورد که البته برای انجام این واکنش یک مولکول واسطه  $M$  مورد نیاز است. مولکول  $\text{O}_3$  تشکیل شده، خود می‌تواند تابش فرابنفش را جذب کرده، گسسته شود. چنین جذبی در طول موج‌های کمتر از  $290 \text{ nm}$  بسیار قوی است. در ادامه، اکسیژن رادیکالی پدید آمده دوباره به چرخه واکنش برگشته و واکنش آن با مولکول‌های اکسیژن، مولکول  $\text{O}_3$  را پدید می‌آورد. مولکول  $\text{O}_3$  گونه‌ای فعال است و گاهی به وسیله اتم‌های اکسیژن نیز به دام می‌افتد.

پرتوهای فرابنفش که در واکنش (۴) به وسیله اوزون جذب می‌شوند در فرآیند (۳) به گرما تبدیل می‌شوند. این گرما سپس به مولکول واسطه  $M$  انتقال می‌یابد. بنابراین، این مکانیسم عامل افزایش دما در استراتوسفر است.

هرچه ارتفاع بیشتر می‌شود گرمای تولید شده نیز بیشتر خواهد بود. بنابراین در لایه اوزون دو پدیده مهم فیزیکی رخ می‌دهند:

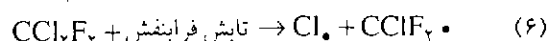
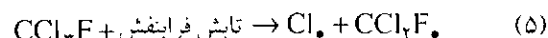
الف: حذف تابش فرابنفش با طول موج کوتاه

ب: تبدیل این انرژی تابشی به گرما.

هردوی این عاملها موجب پایداری استراتوسفر می‌شوند.

از آنجایی که مولکول‌های  $\text{O}_3$  و  $\text{O}_2$  تابش فرابنفش دارای طول موج‌های کوتاه را جذب می‌کنند، هیچ تابشی با طول موج کوتاه‌تر از  $290 \text{ nm}$  به لایه‌های زیرین استراتوسفر نفوذ نمی‌کند. نتایج آزمایشگاهی نشان داده‌اند که مولکول  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  قادر به جذب تابش فرابنفش با طول موج‌های کمتر از  $220 \text{ nm}$  است. اما هیچ تابشی با این طول موج در لایه‌های پایینی جو حضور ندارد. حال اگر به گونه‌ای این مولکول به لایه‌های بالای اتمسفر صعود کنند مورد تأثیر تابش فرابنفش قرار می‌گیرد. از آنجایی که بیش از ۹۸٪ اتمسفر و ۸۰٪ اوزون زیر ناحیه‌ای با ضخامت  $3 \text{ km}$  قرار می‌گیرند، عمل برخورد تابش فرابنفش (با طول موج‌های حدود  $220 \text{ nm}$ ) با CFC باید بالای ضخامت  $3 \text{ km}$  انجام شود.

در چنین شرایطی مولکول‌های CFC تجزیه شده و رادیکال‌های کلر آزاد می‌کنند:



تنها بخش بسیار کوچکی از CFCها به مناطق با ضخامت بالای  $3 \text{ km}$  صعود می‌کنند. بنابراین در دهه‌های اخیر مقدار فراوانی از CFC تجزیه نشده در استراتوسفر انباشته شده است.

در واقع سرنوشت نهایی مولکول‌های CFC، گسسته شدن بر اثر تابش فرابنفش در مناطق میانی استراتوسفر و آزاد کردن کلر رادیکالی است که البته این عمل طی چندین دهه انجام پذیر است. اما سرنوشت اتم‌های کلر آزاد شده چیست؟



این مقاله توسط همکار عزیز و گرامی جناب آقای حشمت‌الله سلطانیان مدرس شیمی پیش‌دانشگاهی و سرگروه محترم شیمی استان فارس به دفتر مجله فرستاده شده است.

### نیروی محرکه سلول

سلول الکتروشیمیایی به دو منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد، تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی و تبدیل انرژی الکتریکی به شیمیایی.

در باتریهای خشک و باتریهای سربی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود در حالی که در هنگام شارژ باتری و نیز خالص کردن مس به طریقه الکترولیتی، انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

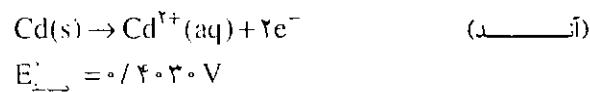
یک سلول دستگاه ساده‌ای است که از دو الکتروود و یک الکترولیت تشکیل شده است. این سلول می‌تواند در اثر یک تغییر شیمیایی الکتریسته تولید کند یا در نتیجه عبور جریان الکتریکی یک تغییر شیمیایی را به وجود آورد. از طرف دیگر باتری مجموعه‌ای از دو یا چند سلول است که به طور سری یا موازی نسبت به هم قرار گرفته‌اند. در این صورت باتریهای سربی ۶ ولتی معمولی از سه سلول ۲ ولتی که به طور سری نسبت به هم قرار گرفته‌اند، ساخته می‌شوند.

### محاسبه نیروی محرکه سلولها

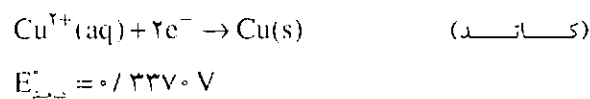
هنگامی که پتانسیل الکتروودها و واکنش آنها را بدانیم، می‌توانیم نیروی محرکه و واکنش سلول را پیدا کنیم. به عنوان مثال سلول

$$\text{Cd} | \text{Cd}^{2+} (1\text{M}) || \text{Cu}^{2+} (1\text{M}) | \text{Cu}$$

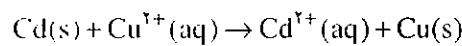
را در  $25^\circ\text{C}$  درنظر بگیریم. فرض می‌کنیم که نوشتن سلول مطابق نمای بالا درست باشد. بنابراین الکتروود منفی کادمیم است و در آن اکسایش صورت می‌گیرد. (طبق قرارداد همیشه آند در سمت چپ قرار می‌گیرد.)



و الکتروود مس قطب مثبت است و در آن کاهش صورت می‌گیرد.



حال نیم‌واکنشها و پتانسیل‌های الکتروودی را با هم جمع می‌کنیم، بنابراین:



$$E_{\text{سلول}}^\circ = E_{\text{کاتد}}^\circ + E_{\text{آند}}^\circ$$

$$= 0/3370 + 0/4030 = 0/7400 \text{ V}$$

با استفاده از پتانسیل کاهشی استاندارد می‌توان از رابطه زیر

# نیروی محرکه سلول

(نیروی الکتروموتوری)

Electromotive Force

تهیه و تنظیم:

گروه آموزشی شیمی استان فارس  
زمستان ۷۵



در دمای  $25^\circ\text{C}$  معادله نرنست به صورت زیر درمی آید.

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q$$

مثال (۱): ولتاژ سلول

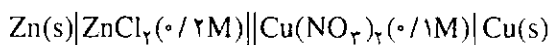


را محاسبه کنید. در صورتی که  $E^\circ$  آن در  $25^\circ\text{C}$  برابر  $1.103\text{V}$  ولت و واکنش انجام شده در سلول  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$  باشد:

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

$$= 1.103\text{V} - \frac{0.0592}{2} \log \frac{0.1}{0.2} \Rightarrow E^\circ = 1.112\text{V}$$

همان طور که دیده می شود با افزایش غلظت واکنش دهنده ها نیروی محرکه سلول افزایش می یابد. این افزایش جزئی است و در غلظت های معمولی آزمایشگاهی بین  $0.1$  و  $1.0$  مولار  $E^\circ$  و تفاوت زیادی ندارند. اگر سلول به صورت:



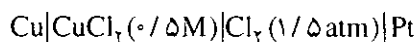
باشد.

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{2} \log \frac{0.2}{0.1}$$

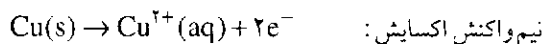
$$= 1.103\text{V} - 0.0089 = 1.0941\text{V}$$

که با افزایش غلظت فرآورده ها نیروی محرکه سلول کاهش می یابد.

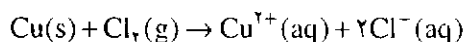
مثال (۲): ولتاژ سلول



که  $E^\circ$  آن در  $25^\circ\text{C}$  برابر  $1.1018\text{V}$  ولت است به صورت زیر تعیین می شود:



واکنش کلی سلول:



و معادله نرنست برای آن به صورت زیر است:

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{Cl}^-]^2}{P_{\text{Cl}_2}}$$

در این رابطه:

$$P_{\text{Cl}_2} = 1/5\text{ atm}, [\text{Cl}^-] = 1\text{ M}, [\text{Cu}^{2+}] = 0.5\text{ M}$$

$$E = 1.1018 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{1}{5} \Rightarrow E = 1.032\text{V}$$

نیروی محرکه سلول را به دست آورد.

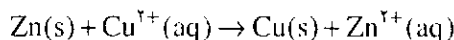
$$E_{\text{تند}}^\circ = E_{\text{کند}}^\circ - E_{\text{تند}}^\circ$$

$$= 0.237\text{V} - (-0.403\text{V}) = 0.640\text{V}$$

چون نیروی محرکه سلول مثبت است، واکنش سلول به طوری که نوشته شده خود به خود پیش می رود.

اثر غلظت بر نیروی محرکه یک سلول

واکنش زیر در یک سلول روی-مس صورت می گیرد:



فرض می کنیم که این واکنش به تعادل رسیده است. طبق اصل لوشاتلیه افزایش غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  باعث جابه جایی تعادل به سمت راست می شود. نیروی محرکه واکنش نیز به همین علت از چپ به راست افزایش می یابد. یعنی هر اندازه غلظت مواد واکنش دهنده افزایش یابد نیروی محرکه واکنش بیشتر خواهد شد.

این موضوع هنگامی درست است که واکنش در حالت تعادل نباشد. تا زمانی که سلول می تواند جریان الکتریکی تولید کند واکنش به حالت تعادل نمی رسد. بنابراین افزایش غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  باعث افزایش نیروی محرکه سلول و افزایش غلظت  $\text{Zn}^{2+}$  باعث کاهش آن می شود. به این ترتیب نیروی محرکه سلول کاهش می یابد. توجه داشته باشید که سلول به مقدار مس یا روی جامد بستگی ندارد.

با استفاده از معادله نرنست می توان اثر غلظت بر نیروی محرکه سلول را از نظر کمی بررسی کرد. رابطه نرنست برای سلول روی-مس چنین است:

$$E = E^\circ - \frac{2/30.2RT}{2F} \log \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

که در آن  $E$  نیروی محرکه سلول،  $E^\circ$  نیروی محرکه استاندارد سلول،  $R$  ثابت گازها و برابر  $8.314$  ژول بر درجه بر مول،  $T$  دمای مطلق و  $F$  عدد فارادی و برابر  $9.6487 \times 10^4$  کولن بر مول است.

صورت کلی معادله نرنست چنین است:

$$E = E^\circ - \frac{2/30.2RT}{nF} \log Q$$

$n$  تعداد مول الکترونهای مبادله شده است و  $Q$  حاصلضرب غلظت مولی مواد سمت راست واکنش تقسیم بر حاصلضرب غلظت مولی مواد سمت چپ واکنش انجام یافته در سلول (کسر واکنش) است.

هرگاه غلظت مواد سمت راست و سمت چپ برابر باشد در نتیجه:

$$Q = 1 \Rightarrow \log Q = \log 1 = 0 \Rightarrow E = E^\circ$$

# بنزن، هیدروکربنی بی همتا

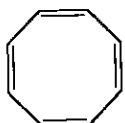
اشاره

تهیه و تنظیم:  
افسانه صدری

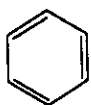
دسته بزرگی از ترکیبهای آلی هستند که حلقه شش تایی (همه اتمهای حلقه کربن یا دست کم یکی از اتمها، اتمی غیر از کربن است، مانند N، O، S). به این اتمها در اصطلاح هترواتم می گویند) با پیوندهای دوگانه دارند، اما خواص مولکولهای دارای پیوند دوگانه را از خود نشان نمی دهند. این ترکیبها که بر اساس برهمکنش بین شش الکترون  $\pi$  تعریف شده است، از پایداری ویژه ای برخوردار هستند و طول پیوندهای حلقه در آنها، حدواسط بین طول پیوند ساده و دوگانه است. این دسته از ترکیبها را ترکیبهای آروماتیک نامیده اند.

خواص ویژه بنزن و مشتقات آن بیش از یک قرن است که شناخته شده است. این امر به نظریه پردازان دیگر مولکولهای حلقوی دارای سیستم  $\pi$  مزدوج دامن زد. در سیستم سیکلواکتاتران، نشانی از پایداری، خواص ویژه بنزن مشاهده نمی شود.

بهتر انجام می دهد. شیمی پلی آلکن های حلقوی کاملاً مزدوج، مانند بنزن و سیکلواکتاتران، چندان ساده نیست و در بررسی این دسته از ترکیبهای آلی بایستی به نتایج تجربی و نظری توجه کرد.



سیکلواکتاتران

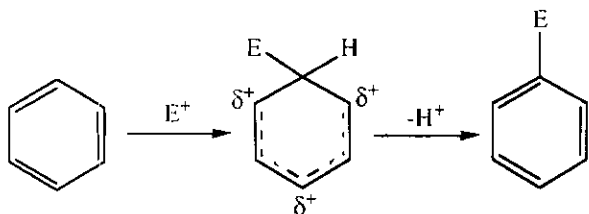


بنزن

بحث در مورد این گونه ترکیبها را از بنزن شروع می کنیم، زیرا مشهورتر است و اهمیت فراوانی در شیمی آلی دارد. از نظر تاریخی نیز بنزن پیش از هر پلی آلکن حلقوی دیگری شناخته و مطالعه شده است.

## خواص شیمیایی بنزن

متداولترین واکنشهای بنزن، واکنش آن با الکترون دوستهاست. برای نمونه نیترودار شدن، سولفوندار شدن، هالوژندار شدن و آسیل دار شدن، الگوی متداول این دسته از واکنشهاست که به صورت زیر نمایش داده می شود. ( $E^+$  = الکترون دوست):



بنزن، ترکیبی شگفت انگیز و بی همتاست. اگر شما فقط در مورد هیدروکربن های زنجیری و حلقوی مطالعه کرده باشید و ناگهان فرمول بنزن رویه روی شما قرار گیرد و از شما خواسته شود که خواص آن را پیش بینی کنید، به احتمال زیاد، اشتباه خواهید کرد. پیش بینی شما احتمالاً این خواهد بود که به سهولت برم بر آن افزوده می شود، در اثر گرما به صورت پلیمر (بسیار) در خواهد آمد و به آسانی اکسیده خواهد شد.

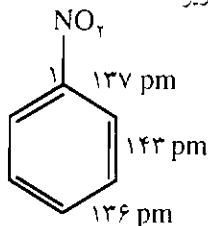
فرمول بنزن نشان می دهد که ترکیبی سیر نشده است. برخی از این ترکیبها با الکترون دوستها و برخی دیگر با هسته دوستها دستخوش واکنش های افزایشی می شوند. البته، بنزن با الکترون دوستها واکنش می دهد، اما فرآورده های افزایشی تولید نمی کند و واکنش آن نیز چندان به سهولت صورت نمی گیرد. در پیش بینی خواص فیزیکی بنزن نیز، احتمالاً، دشواری هایی خواهید داشت.

فرض کنیم شما به عنوان یک شیمیدان خوب، شواهد تجربی را می پذیرید و قبول می کنید که بنزن در واکنش های جاننشینی الکترون دوستی شرکت می کند. اگر از شما خواسته شود که خواص سیکلواکتاتران، هومولوگ بعدی بنزن، را بیان کنید، شما پیش بینی خواهید کرد که به عنوان هومولوگ، شبیه بنزن است و برم بر آن اثر نخواهد کرد، در برابر اکسایش و پلیمر شدن نیز مقاوم است. البته، این پیش بینی ها نیز درست نیستند. سیکلواکتاتران را می توان یک سوپرالکن نامید؛ هر واکنشی که اتیلن بتواند انجام دهد، این ترکیب

طیف بینی فرو سرخ و رامان تأیید شده است. پراش الکترونی بخار بنزن نیز با ساختار شش گوشه منتظم و مسطح آن سازگار است. طول شش پیوند کربن-کربن در بنزن برابر با  $139/5 \text{ pm}$ ، یعنی حدواسط بین طول پیوند کربن-کربن ساده و دوگانه است.

### مشتقهای بنزن

جانشین شدن یکی از هیدروژنهای بنزن با یک گروه استخلافی، مثلاً کلر، دگرگونی گسترده‌ای در خواص فیزیکی و شیمیایی آن به وجود می‌آورد. برای مثال، اتمهای هیدروژن باقیمانده بر روی حلقه دارای موقعیت یکسانی نیستند و در موقعیتهای اورتو، متا یا پارا نسبت به گروه استخلافی قرار دارند. در نتیجه، ساختار حلقه دیگر نمی‌تواند به صورت شش گوشه منتظم باشد؛ طول پیوندها و اندازه زوایای پیوندی یکسان نیستند. برای نمونه، در نیتروبنزن طول پیوندها به صورت زیر است:

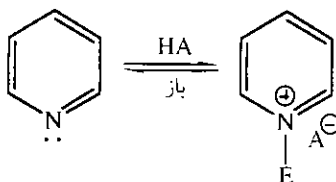


زاویه داخلی حلقه برای اتم C(1) برابر  $125^\circ$  است. به هر حال، تصویر کلی بسیاری از مشتقهای بنزن به گونه‌ای است که از لحاظ ساختاری به بنزن شباهت دارند و طول پیوندهای آنها در گستره‌ای بین پیوندهای ساده C-C در آلکانها و C=C در آلکنها و آلکنهاست.

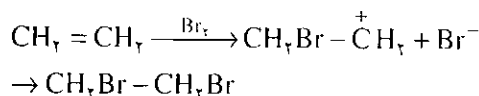
خواص شیمیایی مشتقهای بنزن ممکن است تفاوت بارزی با خواص خود بنزن داشته باشد. مثلاً، بنزن در برابر عوامل اکسند و واکنش ناپذیر است و نمی‌تواند محلول پرمنگنات را بیرنگ کند. اما بسیاری از مشتقهای بنزن دارای گروههای الکترون دهنده، به وسیله عوامل اکسند معمولی نیز اکسید می‌شوند.

### ترکیبهای هتروسیکل؟ مشابه بنزن

ساده‌ترین ترکیب هتروسیکل (ترکیبی حلقوی با یک یا چند هترواتم) مشابه بنزن، ترکیبی است که در آن یکی از اتمهای کربن بنزن با یک هترواتم جانشین شده باشد. پیریدین، سردسته این ترکیبات است که ساختار شیمیایی آن بیش از صد سال پیش شناخته شده است. پیریدین شباهت فراوانی به بنزن دارد.

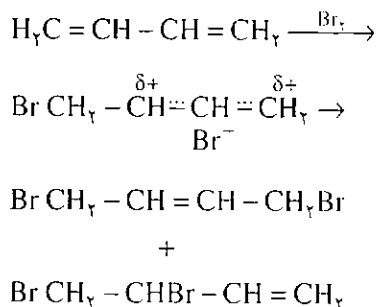


مرحله آغازی این واکنش به واکنشهای آلکنها شباهت دارد:



با این تفاوت بارز که در مورد آلکنها، کربوکاتیون حدواسط به یک آنیون اضافه می‌شود، و واکنش افزایشی صورت می‌گیرد، در حالی که در مورد بنزن، کربوکاتیون حدواسط، با حذف یک پروتون، واکنش جانشینی را کامل می‌کند.

تفاوت بین رفتار بنزن و آلکنها را نمی‌توان به عدم استقرار بار مثبت در یون حدواسط مشتق از بنزن، در مقایسه با بار مستقر در یون مشتق از آلکن، نسبت داد. یک دی‌ان مزدوج نیز می‌تواند یون حدواسطی با بار غیرمستقر تولید کند، اما واکنش دی‌انها افزایشی است نه جانشینی:



واکنشهای بنزن با سیستم حلقوی مزدوج همولوگ آن، یعنی سیکلوآکتاتران ( $\text{C}_8\text{H}_8$ )، نیز تفاوت دارد. واکنشهای سیکلوآکتاتران را نمی‌توان بر اساس شیمی بنزن تبیین کرد.

بیش از شصت سال پیش، راینسون<sup>۱</sup> دانشمند انگلیسی، رفتار بنزن را بر اساس سیستم الکترونی شش‌تایی  $\pi$  که آن را شش‌تایی آروماتیک نامید، توضیح داد. بر اساس ساختار پیشنهادی راینسون، شش الکترون  $\pi$  بنزن مجموعه پایداری تشکیل می‌دهند که عامل پیدایش خاصیت آروماتیک در این ماده است. به این ترتیب، بنزن پایدار است و در برابر واکنشهایی که سیستم شش‌تایی آروماتیک آن را مختل سازند، مقاومت خواهد کرد. سیستم هشت الکترونی سیکلوآکتاتران: پایداری ویژه‌ای به مولکول نمی‌بخشد، به همین دلیل رفتار این مولکول به اولفینها شباهت دارد.

هوکل<sup>۲</sup> در سال ۱۹۳۱ اعلام کرد، آن دسته از پلی‌اولفینهای تک حلقه‌ای مسطح و مزدوج که دارای  $4n+2$  الکترون  $\pi$  باشند ( $n$  یک عدد صحیح) پایداری ویژه‌ای خواهند داشت. بر این اساس، بنزن با شش الکترون  $\pi$  ( $n=1$ ) دارای خصلت آروماتیک و پایداری ویژه است، و سیکلوآکتاتران چنین نیست. این فرض که به قاعده هوکل مشهور است، نگرش شیمییدانان را درباره مولکولهای حلقوی مزدوج دگرگون کرد.

بنزن، مولکولی مسطح و به صورت شش گوشه منتظم است. این ساختار با شواهد فیزیکی به دست آمده از مطالعه این مولکول با



الکتروندوستی مقاومت می کنند. چنین ترکیباتی نیترودار یا سولفوندار نمی شوند.

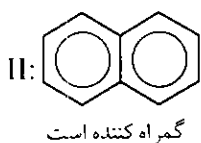
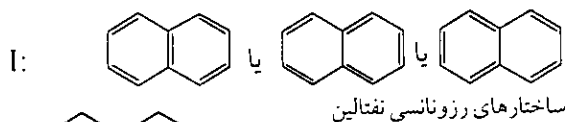
### نمایش ساختار بنزن و مشتقات آن

فرمول بنزن و مشتقات آن به دو شکل متفاوت نمایش داده می شود، فرمول ککوله یا نمایش ششایی الکترونی به وسیله یک دایره.



لازم است تأکید کنیم که اینها هر دو تصاویری بیش نیستند و در اغلب موارد هیچیک تصویری واقعی از بنزن را نشان نمی دهند. نقص فرمول ککوله آشکار است (به وسیله خود ککوله هم تشخیص داده شده بود). همان طوری که پیش از این گفته شد بنزن و مشتقات آن دارای پیوندهای ساده و دو گانه یک در میان نیستند. باید توجه داشت که در اغلب مشتقات بنزن، الکترونها  $\pi$  به صورت کاملاً یکسان بین اتمهای کربن توزیع نشده اند. بنابراین، هر دو نوع فرمول تا حدی بیانگر ویژگیهای مولکول بنزن هستند. نباید فراموش کرد که این فرمولها، نشانه هایی هستند که به جای نمایش دقیق این ترکیبات به کار گرفته می شوند.

در پایان، یادآور می شویم که نمایش ششایی الکترونی به وسیله یک دایره، فقط در مورد بنزن و مشتق هایی از آن درست است که دارای شش گروه استخلافی یکسان بر روی حلقه باشند. به کار بردن این سیستم فرمول نویسی در مورد نفتالن و دیگر ترکیباتی که چند حلقه بنزنی دارند، گمراه کننده است. مثلاً، فرمول II برای نفتالن چنین نشان می دهد که گویی دوازده الکترون  $\pi$  در این مولکول وجود دارد در حالی که تعداد الکترونها  $\pi$  نفتالن ۱۰ است و نمی تواند دو ششایی از الکترونها  $\pi$  داشته باشد. کاربرد فرمول ککوله برای نمایش توزیع الکترونها در مولکول نیز به همان اندازه می تواند گمراه کننده باشد. همان طوری که پیش از این گفته شد، این فرمولها نمی توانند بیانگر تصویری دقیق از توزیع الکترونها  $\pi$  باشند.



زیرنویس:

1- heteroatom

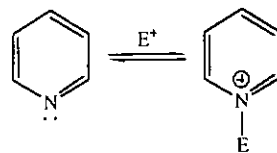
2- Robinson, Sir Robert

3- Hückel, Herman

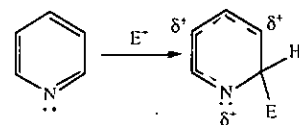
4- heterocycle

هر شش الکترون  $\pi$  پیریدین، مانند بنزن در دسترس هستند و هر یک از اتمهای کربن و نیتروژن یک الکترون  $\pi$  را تأمین کرده اند. اتم نیتروژن یک زوج الکترون ناپیوندی نیز دارد که درگیر پیوند در حلقه نیست. در نتیجه، پیریدین خاصیت بازی دارد و از واکنش آن با اسید، نمک پیریدینیوم تشکیل می شود. در تشکیل این نمکها، ششایی بودن الکترونها  $\pi$  حلقه حفظ می شود. از واکنش پیریدین با آلکیل هالیدها، نمکهای  $N$ -آلکیل پیریدینیوم به دست می آید. وجود اتم نیتروژن سبب می شود که پیریدین به صورت شش گوشه منتظم نباشد. طول پیوند کربن-کربن در پیریدین شبیه بنزن است و طول پیوند کربن-نیتروژن نیز حدواسط بین طول پیوند ساده و دوگانه نیتروژن-کربن است.

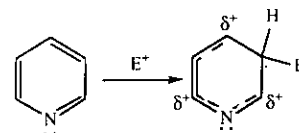
نیتروژن الکترون گاتیوتر از کربن است، و تمایل دارد که الکترونها  $\pi$  حلقه را از اتمهای کربن دور کند و به سمت خود بکشد. این امر سبب می شود که پیریدین دارای گشتاور دو قطبی  $2/D$  باشد که در آن نیتروژن به عنوان قطب منفی عمل می کند. اتم نیتروژن، الکترون گاتیوتر از اتم کربن است. در نتیجه، وجود اتم نیتروژن در پیریدین سبب غیرفعال شدن حلقه در برابر واکنشهای جاننشینی الکتروندوستی می شود. عامل دیگری که واکنش پذیری پیریدین در واکنشهای جاننشینی الکتروندوستی را کاهش می دهد، واکنش بین الکتروندوست و زوج الکترون ناپیوندی اتم نیتروژن و تشکیل کاتیون پیریدینیوم است.



چنین کاتیونی در برابر حمله الکتروندوست به سیستم  $\pi$  حلقه مقاومت می کند. در نتیجه حمله بر روی مقدار بسیار کمی از پیریدین بدون بار که در تعادل با کاتیون پیریدینیوم است، صورت می گیرد. واکنش در موقعیت ۳ انجام می شود، زیرا حمله به موقعیتهای ۲ یا ۴ مستلزم تشکیل حدواسطی است که در آن بار مثبت به صورت جزئی بر روی اتم نیتروژن مستقر می شود که به دلیل الکترون گاتیوتر بودن آن، مطلوب نیست.



حمله به C(۲):



حمله به C(۳):

موقعیتهای ۲ و ۴ همچنین به وسیله اتم نیتروژن الکترون کشنده، غیرفعال شده اند. اگر دو اتم نیتروژن جای دو اتم کربن را بگیرند، دی آزین ها به دست خواهند آمد که در برابر واکنشهای جاننشینی



# با مؤسسه استاندارد پیشنتر آشنا شویم

تهیه و تنظیم: مهناز مقتدر  
کارشناس اداره کل استاندارد استان تهران

مورد توجه قرار گرفت و هسته اولیه تشکیلات سازمانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به صورت اداره‌ای در وزارت بازرگانی وقت شکل گرفت. در سال ۱۳۳۹ با تصویب قانون تأسیس مؤسسه استاندارد ایران، این مؤسسه کار خود را در چارچوب هدف‌ها و مسئولیت‌های تعیین شده، آغاز کرد و بر اساس مصوبه سال ۱۳۴۴ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نامیده شد. در سال ۱۳۴۹ به موجب قانون مواد الحاقی به قانون مؤسسه استاندارد،

این سازمان می‌تواند به منظور حمایت از مصرف‌کننده اجرای استاندارد فرآورده‌هایی که از نظر ایمنی یا حفظ سلامت عمومی دارای اهمیت باشد اجباری اعلام کند.

مؤسسه استاندارد ایران در سال ۱۳۴۳ به عضویت سازمان بین‌المللی استاندارد<sup>۱</sup> در آمد. به این علت کلیه مدارک و پیش‌نویس‌های

استانداردهای بین‌المللی برای اظهار نظر و کسب رأی از طرف سازمان بین‌المللی استاندارد به مؤسسه ارسال می‌شود.

پاره‌ای از مهمترین وظایف و مسئولیت‌های مؤسسه بر اساس قانون مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به شرح زیر است:

۱- تعیین، تدوین و چاپ استانداردهای ملی به عنوان تنها مرجع رسمی در کشور به جز مواد دارویی

۲- انجام تحقیقات کاربردی به منظور تدوین استاندارد، بالابردن کیفیت کالاها، تولید داخل، کمک به بهبود روش‌های تولید و کارایی صنایع

۳- نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری

۴- ترویج سیستم بین‌المللی یکاها به عنوان سیستم رسمی اوزان و مقیاس‌ها در کشور و کالیبره کردن وسایل سنجش همان‌طور که در بند ۳ گفته شد نظارت مستمر در اجرای درست

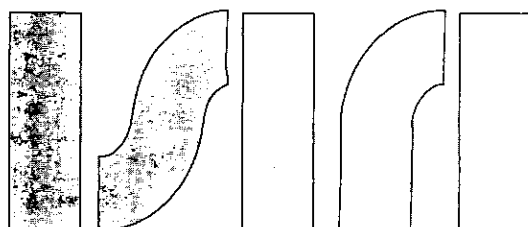
واژه استاندارد امروزه از واژه‌های متداول زبان فارسی شده است و در معانی گوناگونی چون معیار، مقیاس، میزان، الگو، اندازه، نمونه و... به کار می‌رود. این واژه در اصل فارسی نیست و در حدود ۴۰ سال پیش از زبان انگلیسی به فارسی آمده است. واژه استاندارد در زبان انگلیسی نیز اصیل نیست و در حدود هفت قرن پیش، از زبان فرانسه آن زمان به زبان انگلیسی داخل شده است. در آن هنگام این کلمه در زبان فرانسه به معنی پرچم بود و به همین معنی در انگلیسی پذیرفته شد.

اصل این لغت به زبان لاتین و به ریشه فعل اکستند<sup>۲</sup> به معنی گستردن و برافراشتن باز می‌گردد. اما بسیاری می‌پندارند که استاندارد با کلمه استند<sup>۳</sup> به معنای ایستادن مرتبط است و می‌گویند استاندارد را برای آن به این نام خوانده‌اند که باعث ثبات بخشیدن به یک

قاعده یا روش برای مدت معینی یعنی یک نظم ثابت (بی حرکت و بدون تغییر و تبدیل) در امور، می‌شود. اما استاندارد در زبان انگلیسی از نظر علمی و فنی به دو معنا به کار می‌رود. یکی به معنای مقیاس‌های اندازه‌گیری و دیگری به معنای کتابچه‌ها و نوشته‌هایی که حاوی مقررات و اصولی برای تنظیم امور فنی، صنعتی، تجاری و علمی هستند.

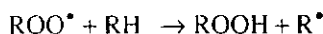
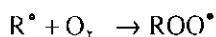
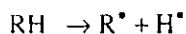
در ایران تهیه استانداردهای صنعتی و فنی و رسیدگی به امر استاندارد‌های اندازه‌گیری و اجرای قانون اوزان و مقیاس‌ها به مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران<sup>۱</sup> واگذار شده است.

اولین تشکیلات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با تصویب قانون اوزان و مقیاس‌ها در سال ۱۳۰۴ شمسی مطرح شد. بعدها در سال ۱۳۳۲ به لحاظ ضرورت تعیین ویژگی‌ها و نظارت بر کیفیت کالاها، صادراتی و وارداتی، ایجاد یک تشکیلات رسمی





مکانیسم آن به شرح زیر است:



عوامل مؤثر بر ایجاد پراکسید عبارتند از: دما، رطوبت و مقدار اکسیژن. برای پی بردن به مقدار پراکسید یا به عبارتی میزان اکسایش روغن لازم است آزمون تعیین مقدار پراکسید انجام شود. این آزمون برای روغنهای خوراکی و تمامی فرآورده‌هایی که در آنها روغن به کار رفته باشد، الزامی است.

علاوه بر آزمون پراکسید، آزمون تعیین عدد یدی، عدد صابونی، دمای ذوب، مقدار رطوبت و اسیدیته نیز بر روی روغن انجام می‌شود. چنانچه مقدار پراکسید ایجاد شده بسیار زیاد باشد به علت ناپایداری به آلدئید و کتون تجزیه می‌شود. و از آنجایی که آلدئیدها و کتونها معطر هستند، طعم و بوی نامطلوبی در روغن یا ماده غذایی دارای روغن ایجاد می‌کنند. اغلب این پدیده در فرآورده‌هایی مانند سیب زمینی سرخ شده در روغن یا چپیس سیب زمینی که دارای روغن است و در دمای بالا تهیه می‌شوند، پس از گذشت مدت زمانی از تولید مشاهده می‌شود. حال با آگاهی از فسادهای میکروبی و شیمیایی در مواد غذایی اهمیت توجه به تاریخ تولید و تاریخ انقضای مصرف و شرایط انبارداری و نگهداری را در می‌یابیم.

اهمیت فرآورده‌های شوینده و بهداشتی و مصرف روزافزون این گونه فرآورده‌ها در جامعه لزوم دقت در کنترل مواد اولیه، چگونگی ساخت و کنترل فرآورده نهایی را طلب می‌کند. از فرآورده‌های مشمول استاندارد اجباری و تحت کنترل می‌توان مایع ظرفشویی و شامپوی سر را نام برد. مایع ظرفشویی در ایران حاصل خشی سازی اسید دودسیل بنزن سولفونیک<sup>۶</sup> با آلکانول آمین ها و سود است که آلکانول آمین ها با توجه به روند بازار در محدوده (مونو، دی و تری اتانول آمین) تغییر می‌کند و برای به دست آوردن کیفیت مطلوب تر از یک گروه غیر یونی که معمولاً آلکانول آمین است، استفاده می‌شود. از این گروه به طور عمده، اسید چرب کوکونات دی اتانول آمین به عنوان عامل تثبیت کننده کف و حالت دهنده مورد مصرف قرار می‌گیرد. برای افزایش گرانروی از یک الکتروولیت (معمولاً کلرید سدیم) استفاده می‌شود. به عنوان ماده محافظ در بسیاری از فرمولها، فرمالین نیز مصرف می‌شود. کنترل مایع ظرفشویی بر اساس استاندارد ملی انجام می‌گیرد که غلظت ماده پاک کننده حداقل ۱۶ درصد تنظیم شده است. پایداری کف در شرایط نامساعد از قبیل چربی زیاد ظرفها، از عواملی است که معمولاً از سوی مصرف کننده به عنوان ملاکی برای کار آمدن بودن مایع

استانداردهای اجباری از وظایف موسسه است و مقایسه از طریق استانداردهای ملی تدوین شده، صورت می‌گیرد. نظارت شامل نمونه برداری، آزمایش، راهنمایی فنی واحدهای تولیدی و واردکنندگان و بالاخره توقیف کالاها خارج از استاندارد و تعقیب تولیدکنندگان متخلف از طریق مراجع قانونی است. تولید، عرضه و فروش، حمل و نقل، واردات یا صادرات کالاها مشمول استاندارد اجباری بدون داشتن علامت استاندارد ایران ممنوع است. از فرآورده‌های مشمول استاندارد اجباری می‌توان نوشابه‌های گازدار و روغن گیاهی را نام برد که در آزمایشگاههای غذایی مورد آزمون قرار می‌گیرند. بیشتر مواد غذایی محیط مناسبی برای رشد موجودات ریز ذره بینی هستند لذا این فرآورده‌ها می‌باید مورد آزمون میکروبی شناسی نیز قرار گیرند.

آلودگی میکروبی به روشهای زیر در فرآورده‌های غذایی ایجاد می‌شود:

۱- آلودگی مواد اولیه

۲- آلودگی فضای تولید و خط تولید

۳- آلودگی حاصل از بسته بندی نامناسب که به آلودگی بعدی می‌انجامد.

۴- عدم رعایت بهداشت فردی اشخاصی که در تماس با فرآورده هستند.

یک ماده غذایی از نظر فیزیکی باید دارای طعم، بو، رنگ و وضعیت ظاهری مطلوب باشد. برای نمونه، نوشابه با توجه به نوع آن (پرتقالی، دارای عصاره کولا و...) خواص فیزیکی خاص خود را دارد که باید کنترل شود. علاوه بر آزمونهای فیزیکی، آزمونهای شیمیایی به منظور تعیین کیفیت کالا انجام می‌گیرد. برای مثال میزان  $CO_2$  اندازه گیری می‌شود. مقدار گاز کربنیک تزریق شده در نوشابه نباید از حداقل مقدار تعیین شده در استاندارد ملی کمتر باشد، زیرا  $CO_2$  نه تنها طعمی گوارا در نوشابه ایجاد می‌کند بلکه از فعالیت موجودات ریز ذره بینی نیز جلوگیری می‌کند. هم چنین مقدار قند در نوشابه نیز اندازه گیری می‌شود، این مقدار نیز نباید از حداقل مقدار تعیین شده در استاندارد ملی کمتر باشد. آزمونهای میکروبی نوشابه در آزمایشگاه میکروبی شناسی موسسه انجام می‌گیرد.

در بعضی از مواد غذایی مانند روغن گیاهی فساد بر اثر واکنشهای شیمیایی بسیار اهمیت دارد. روغنها و چربیهای خوراکی مخلوطی از اسیدهای چرب و تری گلیسیریدها هستند که در میوه‌ها، دانه‌ها و ریشه گیاهان یافت می‌شوند. در حیوانات چربیها در بافت چربی وجود دارند. از نظر شیمیایی، روغنهای خوراکی مخلوطی از اسیدهای چرب والکل‌های سه ظرفیتی<sup>۵</sup> هستند. اکسایش خود به خود در اسیدهای چرب اشباع نشده موجب فساد شیمیایی در روغن می‌شود که در اصطلاح تند شدن روغن نامیده می‌شود. در این فرآیند اکسیژن به پیوندهای دوگانه افزوده شده، تولید پراکسید می‌کند که

انگلیسی (ISIRI) مشاهده می شود.

صدور پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران موکول به تأمین ضوابط است:

- داشتن پروانه تأسیس و بهره‌برداری

- داشتن مسئول فنی واجد شرایط و مورد تأیید موسسه

- انطباق مستمر کیفیت فرآورده‌های تولیدی با استانداردهای ملی مربوطه

- داشتن امکانات فنی لازم و آزمایشگاه در داخل کارخانه

- وجود واحد کنترل کیفیت<sup>۱</sup>

در صورتی که واحدهای تولیدی و خدماتی شرایط یاد شده را فراهم کرده باشند، پرونده مربوطه در کمیته اعلام و کنترل کالاهای موسسه مطرح و پس از انجام بررسیهای لازم، در صورت تأیید کمیته پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران صادر می شود. مدت اعتبار پروانه یکسال است و اگر در طول مدت یکسال، مرغوبیت کیفیت کالا تداوم داشت، پروانه اعطا شده به فرآورده برای بار دیگر تمدید می شود. اگر فرآورده‌ای دارای پروانه استاندارد باشد و در صورت مصرف مشتری، آسیبی به ایمنی و سلامتی وی وارد آید، مصرف کنندگان می توانند شکایات خود را به موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ارایه کنند. در صورت اثبات ادعای شاکی علیه واحد تولید کننده اعلام جرم خواهد شد.

#### منابع:

- ۱- مصطفی ذاکری- استاندارد، تعاریف و گستره آن- مجله استاندارد، شماره ۲۶ (۱۳۷۲)
- ۲- رضا جابریان- آشنایی با سازمان بین‌المللی استاندارد و تعدادی از مؤسسات عضو- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۷۴)
- ۳- مهندس زهرا محمودی امین- نگرشی بر فرمولاسیون مایع ظرفشویی در ایران- ویژه‌نامه علمی هانزاشیمی، ۴ (۱۳۷۲)
- ۴- مهندس زهرا محمودی امین- مختصر شناخت فنی، چگونگی تولید و کنترل فرآورده‌های شوینده و بهداشتی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۶۳)

زیر نویس ها:

- 1- extend
- 2- stand
- 3- ISIRI= Institute of Standard and Industrial Research of Iran
- 4- ISO = International Standard Organization
- 5- glycerol
- 6- LAB= Linear Alkyl Benzene
- 7- safety
- 8- quality control

ظرفشویی در نظر گرفته می شود، که این امر به سادگی با افزودن آلکانول آمیدها انجام پذیر نیست، بلکه انتخاب نوع و مقدار این گونه مواد باید با انجام آزمایشهای متعدد با توجه به نوع ماده فعال پایه انجام شود. ملایمت اثر مایع ظرفشویی بر پوست از جمله مهمترین مسایل در تهیه مایع ظرفشویی است. این امر از طریق کنترل اثر ماده فعال آن بر پوست در مقایسه با یک کنترل یا شاهد پی گیری می شود. چون ماده فعال در سطح پایه، بهترین جزء چربی زدا از پوست است. برای مقایسه با به کار بردن مواد چربی مانند آلکانول آمیدها که به وسیله بافتهای بشره پوست جذب می شوند و از چربی زدایی کامل پوست دست جلوگیری می کنند (یعنی در بدترین شرایط)، می توان این اثر را کنترل کرد. هم چنین pH مایع ظرفشویی باید در گستره ۸/۵-۶/۵ باشد زیرا pH های قلیایی و بالاتر آسیب جدی به پوست دست، که pH اسیدی دارد، وارد می سازد. یکی از عواملی که تولید کننده در جهت جلب نظر مصرف کننده استفاده می کند، افزایش گرانی است، در جامعه مصرف کننده ایرانی هر چه مایع ظرفشویی غلیظ تر باشد بیشتر مورد پذیرش است. به این جهت تولید کنندگان برای افزایش غلظت معمولاً از یک الکترولیت (در ایران فقط کلرید سدیم مصرف می شود) استفاده می کنند. البته باید توجه داشت که همیشه گرانی بیشتر، به معنای بیشتر بودن درصد ماده فعال و

کارایی بیشتر مایع ظرفشویی نیست. آزمونها انجام شده بر روی مایع ظرفشویی در صد ماده فعال، pH، میزان مواد نامحلول، پایداری محلول، اکسیدان و صابون است. مواد اکسیدان موجود در مایع ظرفشویی نیز به پوست آسیب می رسانند، بنابراین مقدار آنها نیز عاملی برای تأیید مواد اولیه است. علامت استاندارد ایران حرف S لاتین است که چارچوب آرم را تشکیل می دهد. این آرم گویای کلمه ایمن<sup>۲</sup> و هم علامت استاندارد است.

طرح داخل چارچوب کلمه ایران است و اگر وارونه شود علامت اختصاری موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به زبان



# صنعت نساجی

تهیه و تنظیم: فریبرز ظروفی

مقدمه

صنعت نساجی در ابتدا رشته تحول ناپذیری می نمود. اما امروزه اساس آن بر مبنای تفکر افراد با جرأت و مخترعین کاردانی پایه ریزی شده است، که توانایی های زیادی را در این راستا به اثبات رسانیده اند. درحقیقت اغلب پیشرفت ها در زمینه مکانیک، شیمی و محاسبات اولیه نساجی، ادامه نتایج همان روش های سنتی این فن است. ضمن آن که این پیشرفت ها می توانند برای شاخه های دیگر صنعت و به همان اندازه در کارهای هنری مفید واقع شوند. سابقه فعالیت های تحقیقاتی در نساجی به قرن نوزدهم میلادی برمی گردد، زمانی که نوآوری هایی مانند سرریزه کردن<sup>۱</sup>، استفاده از کلرین در سفیدگری و رنگ های مصنوعی مصول شد.

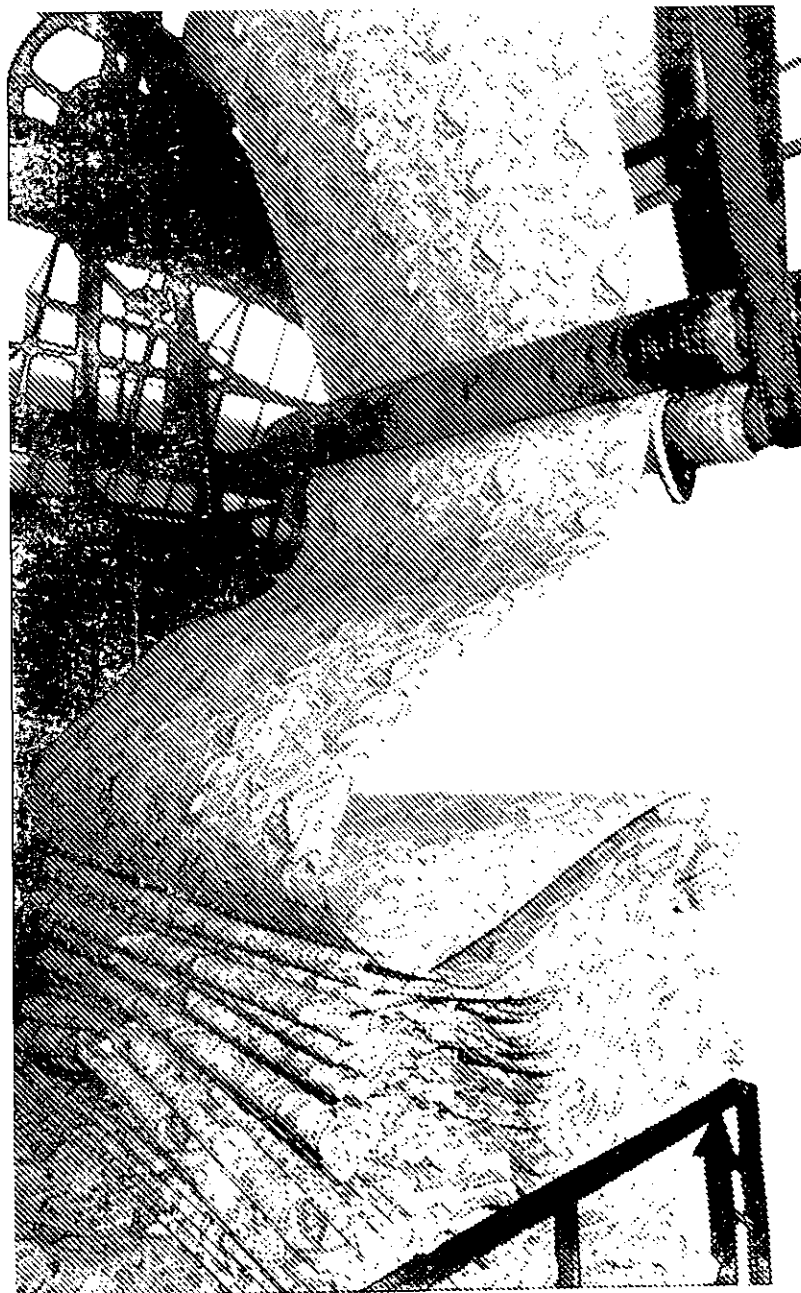
شروع رشد فعالیت های پژوهشی در این زمینه به سال های ۱۹۱۴ تا ۱۹۲۵ میلادی برمی گردد، هنگامی که تولید الیاف مصنوعی مانند ویسکوز رایون شروع شد. رقابت ویژه ای که مابین تولیدکنندگان مصنوعی و طبیعی وجود داشت، باعث ایجاد سازمانهای تحقیقاتی برای پشم، پنبه، کتان و دیگر الیاف از قبیل مؤسسه بین المللی پنبه و دبیرخانه بین المللی پشم شد.

صنایع نساجی شامل رشته های زیر است: ۱- تولیدکنندگان الیاف طبیعی و مصنوعی ۲- سازندگان ماشین آلات نساجی ۳- سازندگان رنگ و مواد شیمیایی نساجی ۴- تبدیل کنندگان الیاف نساجی به مصارف نهایی مانند نخ، پارچه، پوشاک و دیگر فرآورده های صنعتی.

در کشورهای صنعتی سه دسته اولیه صنایع نساجی، حجم اصلی پژوهشها را در مقایسه با تبدیل کنندگان نساجی به خود اختصاص داده اند.

## صنعت نساجی در ایران

به نوشته بعضی از تاریخ نویسان، آغاز تجارت بین الملل را باید مرهون تجارت منسوج و نخهای ابریشمی دانست. نخستین نشانه ای که از وجود پارچه منسوج در ایران



شد که نتیجه آن رکود پیشرفت این صنعت در سالهای بعد از ۱۳۵۰ بود.

این رکود به دلیل عدم سرمایه گذاری های لازم در طول دهه اخیر در مجموع سبب شد که سیستم پنبه ای به عنوان استخوان بندی صنعت نساجی در ایران به شدت سیر نزولی ببیماید تا آنجا که اینک این سیستم نه تنها از حیث کیفیت تولید به مراتب از استانداردهای بین المللی عقب تر است، بلکه از نظر کیفیت نیز قادر به پاسخگویی به نیازهای بازار داخلی نیست.

بنابراین برای بهبود بخشیدن به این وضع باید: ۱- ظرفیت های موجود از طریق تعویض ماشین آلات و جایگزین کردن فن آوریهای جدید به جای شیوه های قدیمی که اینک در خطوط تولید واحدهای نساجی، متداول است افزایش یابد. ۲- برای دستیابی به نتایج مطلوب واحدهای موجود باید چگونگی سیاست حمایت از صنایع در مقابل سیل واردات پارچه که تهدیدی بالفعل و بالقوه برای تولیدات ماست، مشخص شده و زمینه ای چیده شود که تولیدات داخلی با اختصاص بخشی از تولید به صادرات، بتوان تطبیق فرآورده های خود با استانداردهای جهانی را به دست آورند، تا از این طریق ضمن این که کیفیت منسوجات داخلی افزایش می یابد، توان خوداتکایی صنعت نیز افزایش یافته، نیاز فراوان به تخصیص ارز از طرف مسؤولان دولتی کاهش یابد.

### کارخانجات نساجی

از کارخانجات مهم نساجی در ایران می توان از پارسیلون خرم آباد (با ظرفیت ۱۶۰۰۰ تن) و شرکت الیاف ایران (با ظرفیت ۱۰۰۰۰ تن) که هر دو، تولیدکنندگان نایلون (۶) هستند و شرکت پلی اکریل اصفهان نام برد.

زیرنویس:

۱. mercerization

منابع:

- ۱- نساجی سنتی، سازمان صنایع دستی ایران (۱۳۶۷)
- ۲- مجله صنعت نساجی، شماره ۱۳۵ دوره جدید شماره ۱۹ (خرداد ۱۳۷۳)
- ۳- خصوصیت الیاف نساجی، محسن حاجی شریفی و جواد ساسان نژاد (۱۳۶۹)

حکایت دارد، به ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد متعلق است. این نشانه ها طی انجام حفاریهای متعدد در شوش به دست آمده است و به همین جهت با اطمینان می توان گفت که در ۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد، بافندگی در شوش رایج بوده است. بر روی یک تیغه مسی که هم اینک در موزه بوفالو نگهداری می شود و جزء اشیاء به دست آمده از منطقه شوش است، آثاری از پارچه ای که تیغه ای در لابه لای آن پیچیده شده بود، دیده می شود.

طبق اسناد و مدارک موجود، حدود ۲۳۰ سال پیش از میلاد، ابریشم مهمترین کالایی بود که از ایران می گذشت. اما چون ایرانیان مقدار زیادی از ابریشم خام چین را که وارد می کردند به خود اختصاص داده بودند، می توانستند فرآورده های خویش را با هر قیمتی که بخواهند به ممالک غرب بفروشند. به دنبال سقوط سلسله ساسانیان و ورود اسلام به ایران، با تغییری که در شیوه مصرف به وجود آمد، بسیاری از مسایل تحت الشعاع ظهور اسلام قرار گرفت و تولید آن گروه منسوجاتی که مورد حمایت و علاقه دربار ساسانی بود متوقف شد. ویل دورانت، درباره رونق و رواج بافته های ایرانی در سالهای بعد از ظهور اسلام و دوران نخستین اسلام نوشته است: «پارچه های پشمی شیراز و پارچه خوزستان که از کرک شتر و پشم گوسفندان می بافتند و پوشش هورج که در خراسان بافته می شد، شهره آفاق بود.»

بنابه گفته شاردن، سیاح مشهور فرانسوی که در قرن یازدهم هجری به ایران مسافرت کرده است، در سال ۱۰۸۱ هجری محصول ابریشم ایران تقریباً معادل دوهزار تن در سال بوده است. از مهمترین صادرات ایران، پنبه است که طی سالهای گذشته، یک پنجم کل صادرات ایران را پوشش می داده است.

توان تولیدی پنبه در ایران به حدی است که طی ۴ سال جنگ داخلی آمریکا در هنگام منسوخ شدن بردگی (۱۲۷۷ تا ۱۲۸۲ هجری قمری) پنبه چندانی در آمریکا به عمل نیامد و تقریباً تمام ظرفیت کمبود آنجا را صادرات پنبه ایران پر کرد.

### حال و آینده صنعت نساجی

برنامه ریزی برای رشد صنعت نساجی در ایران به ویژه با توجه به وجود کشتزارهای وسیع پنبه در کشورمان، پس از سال ۱۳۳۶ دوباره آغاز شد و تا اوایل دهه ۵۰ شمسی ادامه یافت. در این دوران سیستم پنبه ای از نظر کیفیت، پیشرفت های قابل توجهی داشت. لیکن افزایش قیمت نفت در سراسر جهان و سرازیر شدن دلارهای نفتی به کشورمان که باعث رونق مصرف شد، باعث باز شدن دروازه های کشور بر روی ورود انواع منسوجات خارجی به داخل



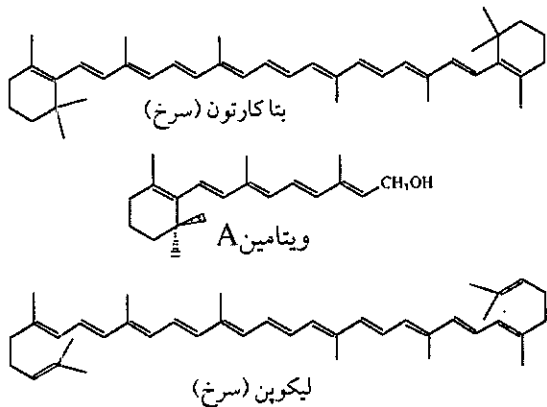


# رنگهای طبیعی و مصنوعی

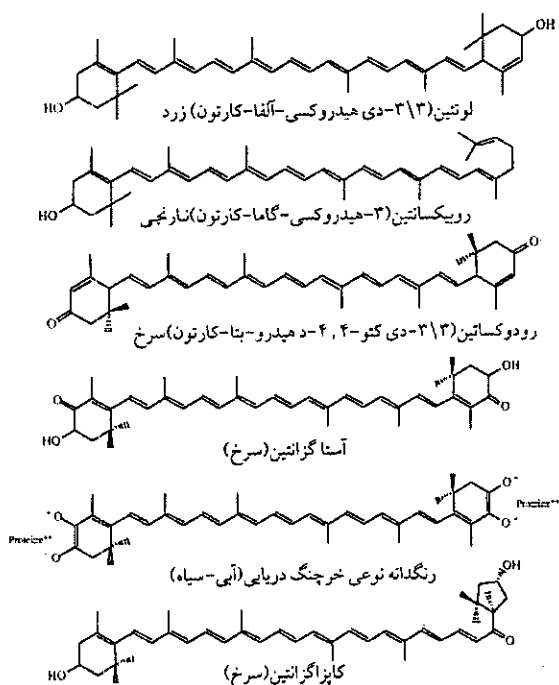
تهیه و تنظیم:  
محمد رونف درویش\*

دارد. از این دو ماده، اغلب به عنوان رنگ در مواد غذایی استفاده می‌شود.

ساختار  $\beta$ -کاروتن نزدیک به ویتامین A است و در بدن بر اثر اکسایش گسیخته می‌شود و دو مولکول ویتامین A به دست می‌آید. نوع تجارتي  $\beta$ -کاروتن و ویتامین A عموماً مصنوعی هستند.



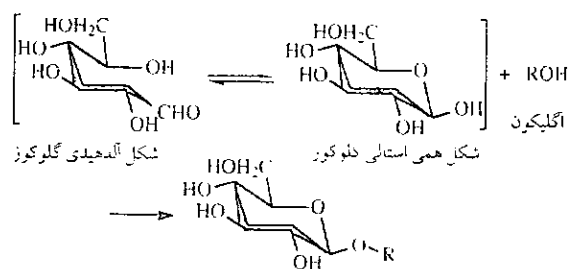
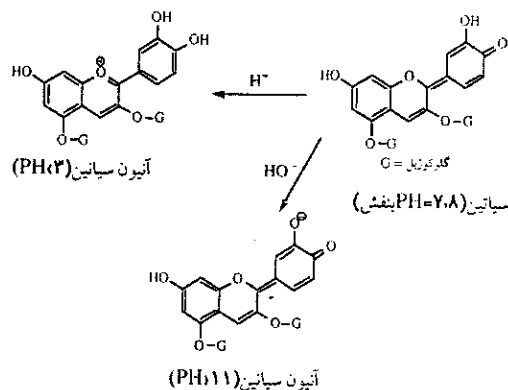
گزانتوفیلها<sup>۱</sup> مشتقهای اکسیژندار کاروتن هستند که رنگشان از زرد تا قرمز تغییر می‌کند. کاروتنها و گزانتوفیلها به مقدار کافی در برگ درختان وجود دارند. ولی رنگشان تحت الشعاع رنگ کلروفیل قرار می‌گیرد و تنها در اواخر پاییز، به هنگام از بین رفتن کلروفیل ظاهر می‌شوند و رنگ باشکوه و رویایی گیاهان را در خزان به وجود می‌آورند. لوتئین<sup>۲</sup> از گزانتوفیلهایی است که در طبیعت به فراوانی یافت می‌شوند. به ویژه، در برگهای سبزی و زرده تخم مرغ وجود دارد. رویی گزانتین<sup>۳</sup> با رنگ سرخ خود در انواع گل رز یافت می‌شود. رودوگزانتین<sup>۴</sup> که رنگ اسب کهر و سرخدار از آن است، سرخ رنگ است. ساختار آن بسیار نزدیک به ساختار استاگزانتین<sup>۵</sup> بوده، رنگدانه سرخ نوعی خرچنگ و میگوی درشت اندام است.



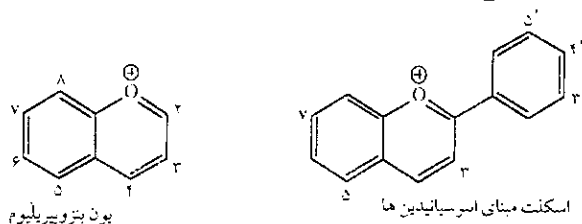
می‌توان جذب فوتون ناحیه فرابنفش را به وسیله یک مولکول عامل تحریک شدن یک الکترون از HOMO و ارتقاء آن به LUMO در نظر گرفت. هرچه اختلاف انرژی HOMO-LUMO کمتر باشد به همان اندازه جذب در طول موجهای بالاتر انجام می‌گیرد. همیوگی پیوندها<sup>۶</sup>، اوربیتالهای مرزی HOMO و LUMO را به یکدیگر نزدیک می‌کند. بنابراین تعجب ندارد که ترکیبهای رنگی از همیوگی بالایی برخوردارند. در اثر استخلاف گروههای الکترون دهنده (N, O, ...)، ترازهای HOMO-LUMO به هم نزدیکتر می‌شوند. چون این گروهها تراز انرژی HOMO را بالا می‌برند. اما استخلافهای الکترون کشنده ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{C} \equiv \text{N}$ ,  $\text{C} = \text{O}$ , ...)، تراز انرژی LUMO را پایین می‌آورند. بهترین وضعیت هنگامی روی می‌دهد که در دو انتهای زنجیر همیوگ، گروههای الکترون دهنده و گیرنده الکترون وجود داشته باشد.

در بین رنگدانه‌های طبیعی، کاروتنوئیدها خانواده مهمی به شمار می‌آیند و می‌توان آنها را از گیاهان و یا از لیسیدهای حیوانی جدا کرد. این ترکیبها از زمره ترپنهای بازنجیر بلند و همیوگ هستند. دو نمونه بارز از این خانواده، یکی  $\beta$ -کاروتن<sup>۱</sup> است که به فراوانی در هویج پیدا می‌شود و دیگری لیکوپن<sup>۲</sup> که در گوجه فرنگی وجود

پلاگرونییدین‌های دو استخلافی در موقعیتهای ۳' و ۵'، دلفینیدین<sup>۱۴</sup> (OH, OH)، پتونیدین (OH, OMe)<sup>۱۵</sup> و مالویدین (OMe)<sup>۱۶</sup> هستند. رنگ متنوع گلها به ویژه مربوط به رنگدانه یاد<sup>۱۷</sup> است که خود مولکولهایی بی‌رنگ هستند ولی در اثر مجاورت با آنتوسیانین‌ها رنگشان را شدیدتر می‌کنند.



زمانی که حیوان زنده است، استاگزانتین به صورت انولی به پروتئین پوسته متصل است و این نوع اتصال، رنگ آبی-سیاه ایجاد می‌کند. رنگ برخی از پرندگان به دلیل وجود گزانتوفیلها است. آزمایش نشان می‌دهد که با حذف لوتئین از غذای قناری، این پرندگان سفیدرنگ می‌شود و اگر رنگدانه مورد نیاز به او خورانده شود، پرها به رنگ سرخ درمی‌آیند.



زیرنویس‌ها:

- |                  |                      |                 |
|------------------|----------------------|-----------------|
| 1- pigment       | 2- $\beta$ -carotene | 3- lycopene     |
| 4- xanthophylles | 5- luteine           | 6- rubixantine  |
| 7- rhodoxanthine | 8- astaxanthine      | 9- anthocyanine |
| 10- aglycone     | 11- pelagronidine    | 12- cyanidine   |
| 13- paenoidine   | 14- delphinidine     | 15- petunidine  |
| 16- malvidine    | 17- copigment        |                 |

\* توجه خوانندگان گرامی را به واژه conjugate و دلایلهای ناسازگاری آن با واژه «مزدوج» جلب می‌کنم:

الف- واژه conjugate از دو بخش con به معنی «هم»، و jug به معنی «یوغ» (yoke) گرفته شده است.

ب- در واژه conjugate، مفهومی «زوج» وجود ندارد و نوع «همبستگی» و «وابستگی» بین دو یا چند عامل را نشان می‌دهد.

ب- در صورت پذیرفتن «مزدوج» برای conjugate، ناچاریم صرف ناموزون «مزدوج شدگی» را برای conjugation به کار ببریم.

ت- در صورت پذیرفتن واژه مزدوج برای conjugate، قطعاً باید برای پی بردن به معنای subjugate یکبار دیگر به فرهنگ لغت برگردیم. این در حالی است

که با توجه به واژه همیوغ و ساختار واژه‌های conjugate و subjugate، معنای واژه دوم به سرعت در ذهن روشن می‌شود: به زیر یوغ بردن، در زیر یوغ

پیوندهای همیوغ  $-C \equiv C - C = C - C$



تهیه و تنظیم: مژگان آبی

# تازوهای شیمی

اثر انگشت جنگ افزارهای شیمیایی در خون!  
 یک گاز سمی می‌تواند به مرگ صدها تن بیانجامد. ولی این گاز به زودی از بدن محو شده و دیگر نمی‌توان ثابت کرد که چه چیزی باعث مرگ انسانها شده است. امروزه پژوهشگران آلمانی مدعی هستند که می‌توانند پس از گذشت ماهها بگویند که کسی قربانی حمله گازهای جنگی بوده است یا نه.



آقای یان پتر لانگن برگ<sup>۱</sup> از آزمایشگاه پژوهش‌های نظامی پرنس موریس<sup>۲</sup> می‌گوید که ماهیت اصلی جنگ‌افزارهای شیمیایی به گونه‌ای است که تشخیص آنها را بسیار دشوار می‌سازد. این مواد بسیار سمی هستند، زیرا فعالیت شیمیایی بسیار زیادی دارند و به همین دلیل نیز بسیار سریع تجزیه می‌شوند. او معتقد است که پس از گذشت چند ساعت از حمله، شناسایی آنها در درون بافتهای بدن قربانی بسیار دشوار خواهد بود. ولی نباید فراموش کرد که مولکولهای بسیار فعال به طور کامل از بین نمی‌روند، بلکه با مواد شیمیایی دیگر پیوند برقرار می‌کنند. گروه پژوهشی آقای لانگن برگ دریافته است که گاز خردل با DNA و برخی پروتئینهای موجود در خون ترکیبهای پایداری ایجاد می‌کند. دیرپاترین<sup>۳</sup> ترکیبهای تشکیل شده با هموگلوبین را ماهها پس از تماس با گاز از طریق روشهای ساده ایمنی شناسی می‌توان ردیابی کرد. اخیراً کار پژوهشی این گروه پرده از یک راز ۱۳ ساله برداشته است. زمانی که در سال ۱۹۸۴ در خلال جنگ ایران و عراق پنجاه سرباز ایرانی برای درمان به اروپا و

ژاپن فرستاده شدند، به دلیل تأخیر در آزمایش قربانیان، هیچگونه تشخیص قطعی به عمل نیامد. از سوی دیگر، کاوشهای گوناگون ایرانیان دلالت بر استفاده از گاز قارچی (باران زرد)، گاز اعصاب یا گاز خردل داشت. اکنون گروه پژوهشی لانگن برگ نمونه‌های خون قربانیان آن حادثه را که در آن زمان منجمد کرده بودند مورد آزمایش قرار داده و با قاطعیت آلودگی سربازان به گاز خردل را ثابت کرده‌اند.

1. Jan Peter Langenberg 2. Prins Maurits

\* دیرپاترین = دارای طولانی‌ترین عمر (longest-lasting)

New Scientist, 29 March 1997

## گیاهان با هم گفتگو می‌کنند!

شاید شما سخن گفتن با گیاهانتان را باور نداشته باشید ولی هیچکس نمی‌تواند انکار کند که گیاهان با یکدیگر سخن می‌گویند. پژوهشگران ایالت نیوجرسی متوجه شده‌اند که برخی از گیاهان برای آگاه کردن گیاهان دیگر از وجود متجاوزان بیماری‌زا، پیامهایی (سیگنالهایی) تولید می‌کنند که از طریق هوا جابجا می‌شوند. این سیگنالها عبارتند از نوعی مایع فرار به نام متیل سالیسیلات که به دیگر گیاهان فرمان ساخت پادتن می‌دهند. پژوهشگران می‌دانند که خویشاوند نزدیک ترکیب بالا، یعنی اسید سالیسیلیک، ماده اصلی ساخت آسپرین به صورت طبیعی در گیاه تنباکو تولید می‌شود، و به این گیاه کمک می‌کند تا به رویارویی با بیماریها پردازد. این پژوهشگران، همچنین دریافته‌اند که آسیب ناشی از حشره باعث می‌شود که گیاهان ماده متیل سالیسیلات را برای راندن حشره تولید کنند. این نخستین گواه روشنی است بر این که یک گیاه می‌تواند از دفاع ضد میکروبی دیگر گیاهان پشتیبانی کند. ایلیناراسکین<sup>۱</sup> و همکارانش از دانشگاه راتجرز ایالت لیبورائزویک کانادا گیاهان تنباکو را به ویروس موزایک آلوده کردند و متوجه شدند که این گیاهان، متیل سالیسیلات و نیز پروتئینهای ضد میکروب می‌سازند. زمانی که پژوهشگران هوای پیرامون گیاهان آلوده را به محفظه حاوی گیاهان سالم پمپ کردند، گیاهان دسته دوم به ساخت متیل سالیسیلات و همان پروتئینها پرداختند. راسکین می‌گوید که متیل سالیسیلات نخستین سیگنال

است که کار جداسازی با این روش ساده ۹۸٪ موفقیت آمیز است.  
این بازده، برای چنین آزمایش ساده‌ای بسیار خوب است.  
I. Ryoji Noyori

New Scientist, 22 March 1997

\* توجه داشته باشید که واژه‌های چپ و راست در اینجا برای نشان دادن پیکربندی مطلق به کار می‌روند (یعنی آنچه که به ترتیب با S و R نشان می‌دهیم). مفهوم «چپ» را با «چپ گردان» و نیز مفهوم «راست» را با «راست گردان» اشتباه نکنید. ویراستار.

### بیماری آلزایمر و آسیب ناشی از رادیکال آزاد

بنابر بررسی‌هایی که یک گروه آلمانی-استرالیایی انجام داده است، گونه‌هایی از اکسیژن فعال که از واکنش مس یک ظرفیتی و پراکسیدها در درون مغز تولید می‌شوند، امکان دارد در تخریب یاخته‌های عصبی و ایجاد بیماری آلزایمر<sup>۱</sup> مشارکت داشته باشند. این گروه به سرپرستی آقای گرد مالتوپ<sup>۲</sup> از دانشگاه هایدلبرگ آلمان نشان داده است که مس یک ظرفیتی در پی واکنش انتقال الکترون توسط  $\beta$ -APP<sup>۳</sup> از مس دو ظرفیتی به وجود می‌آید. در بیماری آلزایمر، این گونه پروتئین‌های واسط غشایی به پپتیدهای خطرناک  $\beta$ -آمیلوئید تبدیل می‌شوند که سپس به پلاکهایی می‌انجامند که مشخصه بیماری فراموشی هستند. از آنجایی که  $\beta$ -APP با مس دو ظرفیتی پیوند برقرار می‌کند، این گروه پژوهشی بر این باور است که هنگامی که این پروتئین در مغز مبتلایان به این بیماری انباشته می‌شود، سیستم تنظیم مس دو ظرفیتی به هم می‌خورد. آنها نشان داده‌اند که مس دو ظرفیتی با چسبیدن به  $\beta$ -APP، و اکسایش گروه‌های عاملی سولفید ریل موجود در پروتئینها، ایجاد سیستم مس یک ظرفیتی می‌کند. این پروتئین، آهن سه ظرفیتی را به آهن دو ظرفیتی نمی‌کاهد. این پژوهشها نشان می‌دهند که صرف نظر از نوع مکانیسم-چه انباشته شدن  $\beta$ -APP در عصبهای آسیب دیده و چه تشکیل پلاکهای  $\beta$ -آمیلوئید ممکن است بیماری آلزایمر در نهایت از آسیبی به وجود بیاید که ناشی از رادیکال اکسیژن تولید شده توسط مس یک ظرفیتی است.

1. Alzheimer 2. Gerd Multhaup
  3.  $\beta$ -amyloid precursor protein
- C & EN.,91, March 1996

### زید<sup>۱</sup> در جستجوی کاتالیزگرهای نو

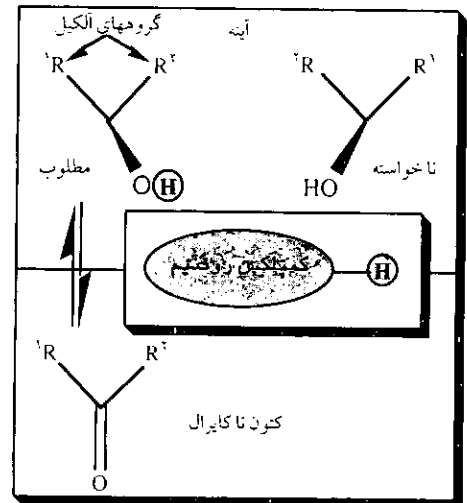
مؤسسه سلطنتی لندن<sup>۲</sup> و دانشگاه لیورپول<sup>۳</sup>، با همکاری یکدیگر یک برنامه کامپیوتری با نام زید طراحی کرده‌اند که به کمک آن می‌توان مواد ریز حفره‌دار، مانند آلومینوسیلیکاتها را تهیه کرد. برای استفاده از این برنامه کافی است که مختصات اتم‌های مربوط به فضای رشد مولکول الگو دهنده، تقارن مورد نیاز، و نیز

قابل انتقال توسط هواست که در پیام‌رسانی بین گیاهان بیمار و تندرست دخالت دارد.  
I. Ilya Raskin  
New Scientist, 22 February 1997

### کاتالیزگری که ایزومرهای آینه‌ای مرگ آور را از

بین می‌برد

روزی فرا خواهد رسید که بتوانیم مولکولهای داروهای زندگی‌بخش را که گاهی در عمل از ایزومرهای آینه‌ای خطرناکشان صدها دارو همچون داروی ضد درد ایبوپروفن کایرال هستند. به عبارت دیگر مولکولهای آنها می‌توانند دو پیکربندی داشته باشند. یکی ایزومر چپ<sup>۱</sup> و دیگری ایزومر راست<sup>۲</sup>. از آنجایی که آنزیمها و گیرنده‌های بدن نیز کایرال هستند، ایزومرهای مختلف می‌توانند اثر کاملاً گوناگونی بر آنها داشته باشند؛ برای نمونه، ایزومر نوری چپ ایبوپروفن به عنوان ضد درد سه برابر قویتر از ایزومر راست آن است.



تصویر آینه‌ای یک دارو ممکن است آثار خطرناکی نیز داشته باشد. شیمی‌دانان علاقه دارند که برای کاهش یا از بین بردن اثرات جانبی، بتوانند تنها یک گونه از ایزومرها را سنتز کنند. ولی الکلها که واحد ساختمانی بسیاری از داروها به شمار می‌روند مخلوطی از دو نوع ایزومر نوری را ایجاد می‌کنند. از آنجایی که این دو نوع ایزومر از نقطه نظر شیمیایی بسیار شبیه یکدیگرند، جداسازی آنها بسیار دشوار است. ریوجی نویوری<sup>۱</sup> از دانشگاه ناگویا و همکارانش در مرکز پژوهش نوبوتا گزارش داده‌اند که کاتالیزگری ساخته‌اند که می‌تواند مسئله را حل کند. این کاتالیزگر که حاوی فلز روتنیوم است به آسانی تهیه می‌شود. خود کمپلکس روتنیوم کایرال است و به این ترتیب باعث می‌شود که بتواند تنها هیدروژن عامل الکیلی یک ایزومر نوری ویژه را بگیرد و آن را به کتون تبدیل کند.

ایزومر نوری ناخواسته الکل بدون تغییر باقی می‌ماند و به آسانی با روشهای شیمیایی جدا می‌شود. با احیاء (کاهش) کتون به دست آمده، عملاً هر دو ایزومر نوری جدا می‌شوند. آزمایش نشان داده

1. Edward Grant 2. Zero-Kinetic energy  
Science, 271, 1698 (1996)

### آموزش شیمی به دانش آموزان کم توان

به تازگی انجمن شیمی آمریکا دست به ابتکار جالبی زده و آن هم چاپ یک راهنمای ویژه برای آموزش شیمی به دانش آموزان کم توان است. این دستور کار منبع آموزشی سودمند و حساسی است که شامل پندها و اطلاعاتی درباره راهنماییهای اولیه و چگونگی تشویق و ترغیب دانش آموزان کم توان در کارهای کلاسی و آزمایشگاهی است. در این راهنما به مطالبی مانند روشهای بحث و بررسی و سخنرانی و روشهای آزمون و ارزشیابی اشاره شده است. در این کتابچه راهنما، اطلاعات و منابعی برای پیاده کردن برنامه‌های درسی در اختیار مربیان گذاشته شده است.

J. of Chem. Educ., 73 (10), A 229 (1996)

### محلول ۲۰۰ ساله

می دانیم که می توان به وجود یون مولیدات در یک محلول با افزایش یک ماده کاهنده و ایجاد یک رنگ آبی زیبا پی برد. این آزمایش، کامل، ساده و بدون ردخور است. با این همه، علیرغم این که از بیش از ۲۰۰ سال پیش که کارل شیل<sup>۱</sup> آن را کشف کرده، همواره از آن استفاده شده است، تاکنون کسی نمی دانسته که چه چیزی در محلول آبی رنگ تشکیل می شود.

یک گروه آلمانی، با بهره گیری از روشهای طیف بینی مانند IR، پراش پرتو X و... نشان داده است که این کمپلکس-که معمولاً آبی مولیدن نامیده می شود-از یک خوشه حلقوی تشکیل شده که شامل ۱۵۴ اتم مولیدن دارای لیگاند های همراه است.

بنابر گفته مولو<sup>۲</sup>-سرپرست گروه-اندازه بسیار بزرگ این کمپلکس دلیلی است بر ناشناخته ماندن ساختار آبی مولیدن. آنیونهای این کمپلکس به اندازه ای بزرگ هستند که در شبکه بلوری نمی گنجند و در نتیجه همه ذرات غیر بلورینی که، به گفته مولو، بخش عمده ای از رسوب را تشکیل می دهند، کمی متفاوت هستند؛ و بنابراین کارشناسایی را دشوار می سازند.

علت آبی بودن محلول به وجود دو درجه اکسایش متفاوت برای مولیدن مربوط است. در مورد پدید آمدن رنگ آبی باید گفت که خوشه بزرگ یاد شده در مرز محلول های کلوییدی قرار دارد و بنابراین باعث پراکندگی نور می شود (درست مانند پراکندگی نور به وسیله ذرات غبار موجود در هوا که به آسمان رنگ آبی می بخشد).

1. Carl Scheele 2. Müller  
Chemistry in Britain, Sept. 1996

مجموعه تکه پاره های<sup>۱</sup> مولکولی را به کامپیوتر بدسیم. این برنامه با انجام کارهایی مانند ساختن (یعنی افزودن تکه جدید)، چرخاندن آخرین تکه افزوده شده و... اطلاعاتی را در اختیار ما می گذارد که می توان با استفاده از آن به تهیه کاتالیزگر مورد نظر در آزمایشگاه پرداخت.

به این ترتیب، گروهی به سرپرستی سرجان مورینگ<sup>۲</sup> توماس<sup>۳</sup> از مؤسسه سلطنتی لندن، با همکاری ریچارد جونز<sup>۴</sup> از دانشگاه کیل<sup>۵</sup> توانسته اند برای تبدیل متانول به آلکن های ساده، کاتالیزگری از فسفات آلومینیوم (آلپو)<sup>۶</sup> بسازند.

1. ZEBEDDE 2. Royal Institution 3. Liverpool University  
4. fragmenets 5. Sir John Meurig Thomas  
6. Richard Jones 7. Keele University 8. Alpo  
Chemistry In Britain, Oct. 1996

### تهیه آخرین عضو خانواده اکسیدهای مونو کلر دار

تروکسید کلر (ClO<sub>۲</sub>) که آخرین اکسید مونو کلر دار است، توسط پژوهشگران دانشگاه هانور<sup>۱</sup> آلمان تهیه شد. به نظر می رسد که این ماده حد واسطی در واکنش فوتو شیمیایی کلر مولکولی و اوزون (جهت تولید دی کلرو هپتوکسید)، و نیز اکسایش آندی یونهای پرکلرات باشد. آقای هلگ ویلنر<sup>۲</sup> پروفیسور شیمی معدنی، این اکسید تازه را نخست در اثر تجزیه هپتوکسید یا هگزواکسید رقیق شده توسط گاز نشون در خلاء به دست آورده و سپس، در دماهای پایین در یک ماتریس<sup>۳</sup> منجمد کرده است. از طیف فروسرخ (ClO<sub>۲</sub>) چنین برمی آید که این ترکیب دارای یک چهار وجهی پیچ خورده است که سه پیوند Cl-O به طول ۱۴۲ پیکومتر<sup>۴</sup>، و یک پیوند Cl-O به طول ۱۵۳ پیکومتر دارد، و زاویه بین پیوندهای کوتاه آن ۱۱۶° است.

1. Hannover 2. Helge Wilner 3. pm= ۱۰<sup>-۱۲</sup> m  
\* محیطی مادی (مانند Ar) که از تماس مولکولهای ماده تشکیل شده با یکدیگر جلوگیری می کند (ویراستار).  
Angew. Chem. Int. Ed. Engl., 35, 768 (1996)

### تعیین ساختار دقیق کاتیون بنزن

دانشمندان دانشگاه صنعتی مونیخ و دانشگاه پورد و با استفاده از یک روش نو در پونش نوری، به چند دهه مجادله در مورد کم انرژی ترین شکل کاتیون بنزن (C<sub>۶</sub>H<sub>۶</sub><sup>+</sup>) پایان دادند. بنابر گفته پروفیسور ادوارد گران<sup>۱</sup> و همکارانش مینیمم انرژی پتانسیل این کاتیون مربوط به یک شش گوشه کشیده شده است. البته، شش گوشه فشرده شده به اندازه ای انرژی اش به این مینیمم نزدیک است که این شکلها به آسانی به یکدیگر تبدیل می شوند. به این ترتیب، با کاربرد این روش<sup>۲</sup> توانسته اند مدهای چرخشی طیف این کاتیون را تفکیک کنند، کاری که پیش از این هرگز انجام نشده بود.



# ماجراهای شیمیایی «شرلوک هولمز» «هدیه کریسمس»

ترجمه: بهروز مصیبیان

بازنگری و بازنویسی:

مهدیه سالار کیا



## داستان زیر در زمینه تجزیه کیفی مواد شیمیایی

است که به شکلی عامیانه و معماگونه از زبان  
چهره‌های دوست داشتنی و معروفی چون  
شرلوک هولمز<sup>۱</sup> و دکتر واتسون<sup>۲</sup> نقل می‌شود.  
این داستان را از زبان دکتر واتسون می‌شنویم.

سرگرم تعمیر ویولن خود بود که نتوانستم  
با این فریاد نیز او را متوجه خود کنم. گویی  
امروز از آن روزهایی بود که هولمز از دنده  
چپ بلند شده بود. به نظر من چنین رفتاری

برای هولمز، و در چنین روزی پذیرفتنی نبود. در این هنگام، «خانم  
هادسون»<sup>۳</sup> در زد و زیر کانه با هدیه‌ای که در کاغذ کادویی سرخ رنگی  
پیچیده شده بود، وارد شد. هولمز که تا آن زمان خاموش بود،  
ابرویش را بالا انداخت و گفت: «واتسون عزیز، این هدیه‌ای برای  
شماست. بدون شک از جانب فردی که به شما ارادت دارد.» خانم  
هادسون دستش را تکان داد و گفت: «نه، آقای هولمز» این هدیه  
برای شماست! من امروز آن را با برچسب «کریسمس مبارک آقای  
هولمز»، روی پله پیدا کردم. «هولمز ویولنش را زمین گذاشت و  
آن بسته را از دستهای خدمتکار مهربانمان، که به سمتش دراز شده  
بود، گرفت. از زمانی که من با هولمز آشنا شده بودم، به ندرت  
هدیه‌ای دریافت کرده بود. از این رو، شگفت زده بودم و با شک و  
تردید به آن بسته نگاه می‌کردم. او بسته سرخ را در برابر خود روی  
کف اتاق گذاشت و به برچسب آن خیره شد و با دقت زیاد، نوار آن  
را باز کرد و کاغذ تاشده‌ای را بیرون کشید. همه این کارها بدون  
آن که تکانی به بسته داده شود، انجام شد. هدیه در جعبه ساده و  
قهوه‌ای رنگی قرار داشت. درون جعبه یک لیوان بزرگ شفاف بود  
و هولمز آن را بیرون آورد و با احتیاط در جلوی ما قرار داد. این

به خوبی شب به یاد ماندنی کریسمس  
پایان سده نوزده را به یاد دارم. شب پیش  
از آن که بارش نخستین برف زمستانی آغاز  
شده بود، دیروقت خوابیدم و تا پاسی از

شب را نزدیک آتش شومینه بیدار نشسته بودم و پیپ می‌کشیدم. در  
کنار گرمای مطبوع شومینه برای تمرکز و آرامش فکری خود، مدتی  
به خواب رفتم، در بامداد با صدای درشکه‌هایی که در اثر بارش  
برف سنگین برای حرکت، با مشکل روبه‌رو شده بودند و هیاهوی  
شمار اندکی از مردم که با شتاب در خیابان بیکر<sup>۴</sup> در رفت و آمد بودند،  
بیدار شدم. هوا سرد، و آسمان آبی و نیمه‌روشن بود و در این شهر  
به ندرت آسمان به این شکل دیده می‌شد. لباسم را پوشیدم و پیپ  
مورد علاقه‌ام را برداشتم و به سمت محله پرفرت و آمد B ۲۲۱ از  
خانه خارج شدم تا کریسمس را با دوست و همکار عزیزم «آقای  
شرلوک هولمز» بگذرانم.

هولمز در صندلی راحتی خود، نزدیک شعله‌های آتش شومینه  
نشسته بود و زیر لب نتهایی را که به نظر بخشی از یک آیرامی آمد،  
زمزمه می‌کرد. بقیه خواستش متوجه تعمیر ویولن قدیمی اش بود.  
او برای چندین هفته خیلی گرفتار و درگیر بود و از دشواریهایی چون  
انتخاب رنگ مناسب برای جلاکاری و پافشاری بی‌اساس من برای  
شرکت در نمایشی که در پارک کاونت<sup>۵</sup> برگزار شده بود، ناله  
می‌کرد. من با فریاد گفتم: «چه روزی است، هولمز!» اما او آنچنان



همیشه هولمز است. او گفت: «به وقت خودش، دوست من. به وقت خودش. من باید آزمایش دیگری بر روی این ماده انجام دهم. در آن صورت قسمتی از این معما را حل کرده‌ام.» او دوباره ناپدید شد. خانم هادسون با کمی اندوه از بالای قاب عینکش زیر چشمی نگاهی به من کرد و من هرچه می‌گذشت بیشتر از شخصیت بزرگترین کارگاه جهان دچار شگفتی می‌شدم. هولمز بدون هیچ صدایی پشت صندلی من ظاهر شد و با اندوه گفت: «آن ماده در آب حل نمی‌شود ولی در بازها محلول است.» او سپس با غرور به سمت پنجره رفت و از آنجا به خیابان بیکر و چراغهای گازی که زیر برف نورافشانی می‌کردند، خیره شد. مدتی طولانی به این شکل گذشت. اما سرانجام با گامهای بلند به گوشه خاک گرفته اتاق رفت و با یک بشر و یک قاشقک پر از ماده آلی مرموز، برگشت و گفت: «اگر تصور من درست باشد، باید افزایش این ماده بر محلول کربنات هیدروژن سدیم یا جوش شیرین، گاز آزاد کند.» سپس گرد سفید رنگ را داخل بشری ریخت که در آن مایع بی رنگی وجود داشت و همچنان که بشر را تکان می‌داد، به من نگاه می‌کرد.

این معما را با اندیشه در آنچه بیان شد و با تکیه بر اصول شیمیایی حل کنید. پس از آن خواهید توانست به پرسشهای زیر پاسخ دهید:

۱- چه نوع ترکیب آلی به هولمز داده شده بود؟

۲- چه کسی آن را به هولمز هدیه کرده بود؟

۳- به چه منظور آن ماده به هولمز داده شده بود؟

پاسخ این معما را در شماره آینده برایتان می‌نویسیم. پاسخهای خود را به نشانی مجله بفرستید و به مدت دو سال مشترک افتخاری مجله ما باشید.

زیرنویسها:

1. Sherlock Holmes
2. Dr. Watson
3. Baker Street
4. Covent Garden
5. Mrs. Hudson
6. Moriarty
7. Porlanto
8. Gladson
9. Kilbum

منبع:

1. Chem. Edu. 68(12), 1023-1024(1996)

گفتم: «هولمز، این تنها یک هدیه است. دوست من، امروز کریسمس است. فردی به این ترتیب احترام و علاقه‌اش را به شما نشان داده است.» او با ایجاد صدای زیری که در اثر حرکت دادن بی‌صبرانه انگشتانش ایجاد می‌شد، گفت: «کلمات، واتسون. زاویه غیرعادی، ناهمواری و نابرابری حرفها، روی برچسب، نمونه‌ای از یک دست خط طبیعی نیستند. پیداست فردی که این هدیه را فرستاده سعی داشته هویتش را مخفی نگه دارد. اما چه کسی ممکن است بخواهد در این فصل شادی و سرور از ما انتقام بگیرد؟» گفتم: «خوب، هولمز. خطر موریارتی همیشه وجود دارد. اما فکر می‌کنم شک ما باید بیشتر متوجه پورانتو<sup>۱</sup> دزد، گلاستون<sup>۲</sup> کلاش و کلاهدار یا کیلبورن<sup>۳</sup> که فرزند خوانده‌هایش را به قتل رسانده باشد.» هولمز گفت: «جدی! سپس دستهایش را به هم مالید و بطری را به سمت میز ویژه پژوهش شیمیایی خود که در گوشه تاریک اتاق بود، برد. من و خانم هادسون روز نیز کریسمس را با غازی بریان شده و سه نوع مختلف از شیرینهای معروف خانم هادسون جشن گرفتیم. هولمز با علاقه کار می‌کرد. ما از آن گوشه صدای فریاد شگفت‌زده هولمز را می‌شنیدیم که با سروصدای ظرفهای شیشه‌ای و برخورد وسایل همراه بود.

سروکله هولمز در ساعت ۳۰:۱۰ شب دوباره پیدا شد. من که پیش از این، نگاه حاکی از پیروزی هولمز را پس از آن که به کشف واقعیتهای شگفت‌انگیز و تکان دهنده دست می‌یافت، تجربه کرده بودم، متوجه شدم که در این هنگام سردرگمی چهره شاهین مانندش را دربر گرفته است. «واتسون، آن ماده به راحتی از راه تصعید تصفیه می‌شود. در برابر گرما پایدار است و به یقین که ماده منفجره نیست. افزون بر این من یکی از دوستان کوچکمان (موش) را با قرار دادن مقداری گوشت که با این ماده آغشته شده بود از سوراخش بیرون کشیدم. موش کوچک تمام گوشت را بلعید، اما پس از مدتی هیچ نشانه‌ای از بیماری در او مشاهده نکردم. پس این ماده زهر یا یک ماده مخدر هم نیست! کسی که این هدیه را فرستاده از من چه انتظاری دارد؟ انتظار دارد که آن را در غذایم بریزم؟...»

من در حالی که نشانه‌ای از حضور روح کریسمس در هولمز نمی‌دیدم و از این رو صبرم را از دست دادم، گفتم: «هولمز، این یک هدیه است. سعی کن این را بپذیری.» شرلوک چرخشی زد و با نادیده گرفتن درخواست من، با گامهای آهسته، قدم‌زنان گفت: «من دمای ذوب این جسم را بین  $12^{\circ}\text{C} - 118^{\circ}\text{C}$  اندازه گرفته‌ام. محلول این ماده لیتوموس آبی را سرخ‌رنگ می‌کند. پس این ماده باید یک ترکیب آلی باشد. اما چه نوع ترکیبی است و به چه کار می‌آید، معلوم نیست. با وجود این به یقین می‌توانم بگویم که در آن ۶۸/۸ درصد جرمی کربن و ۴/۹ درصد جرمی هیدروژن است.» من به آرامی پاسخ دادم: «یک ساعت از کریسمس باقی مانده است. در این جشن مقدس به ما ملحق شو.» من بار دیگر علاقه‌ای را که به او داشتم، در وجودم احساس کردم. اما خدا را شکر که هولمز

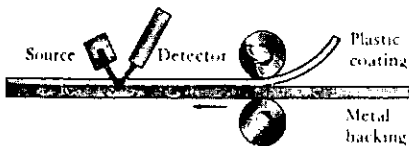
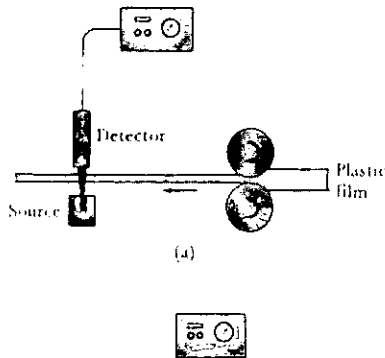


# سنجش دانش (۴)



تهیه و تنظیم: نعمت الله ارشدی

۱۸۲۴ کتابی درباره استفاده از انرژی گرمایی نوشت. نام وی و یکی از کارهای مهم او را بنویسید.  
۸- از دستگاه زیر به چه منظوری استفاده می شود؟ شرح مختصری از روش کار آن بنویسید.



۹- دمای جوش EtOH بیشتر است یا EtSH؟ چرا؟  
۱۰- چرا NO<sub>۲</sub> تمایل دارد تا به N<sub>۲</sub>O<sub>۴</sub> تبدیل شود در حالی که طی این فرایند انرژی کاهش می یابد؟

## سنجش دانش (۱)

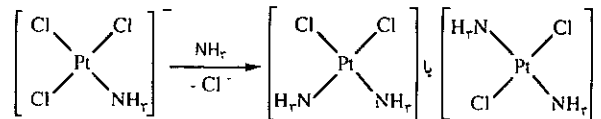
از بین نامه های دریافتی تنها برادر ارجمند جناب آقای حمید کمالی از تهران توانسته اند تا حدود زیادی به پرسشهای مطرح شده پاسخ درستی بدهند. بنابراین ایشان را به عنوان برنده سنجش دانش (۱) معرفی می کنیم. در ضمن از ایشان تقاضا داریم تا برای دریافت جایزه خود با دفتر مجله تماس بگیرند.

به کسی که بهترین و کاملترین پاسخها را حد اکثر تا پایان بهمن ۷۶ برای ما بفرستند یک جلد کتاب «شیمی عمومی چارلز مورتیمر» تقدیم خواهد شد.

۱- درباره نیتینول<sup>۱</sup> یا فلز با حافظه چه می دانید؟  
۲- اثر ایزوتوپی<sup>۲</sup> چیست؟ یک کاربرد مهم آن را شرح دهید.

۳- پرکلرات آمونیوم چه کاربردهایی دارد و در صنعت چگونه تهیه می شود؟

۴- فراورده واکنش زیر کدام است؟ چرا؟



۵- پیوند دلتا (δ) چیست؟ با رسم شکل، اوربیتال مولکولی پیوندی و ضدپیوندی آن را نشان دهید.

۶- منظور از بنزن معدنی چیست؟ و چگونه تهیه می شود؟  
۷- تصویر یک نابغه فرانسوی را در بالا می بینید او در دوران کوتاه زندگی اش، فیزیک، مهندسی و اقتصاد خواند و در سال



# از حروف تا مفاهیم (۲)

۱	ف	ر	ع	ش	ز	ا	پ	ی	ج	ن	ی	ا	ه	ز	ی	
۲	ر	ن	د	ش	م	م	ن	ی	ر	س	ا	آ	و	د	ی	د
۳	و	ی	د	د	س	ا	پ	و	ر	ت	م	د	ن	ح	پ	و
۴	س	و	ف	ن	ا	گ	ز	ه	و	ب	و	د	و	ا	ن	د
۵	د	ر	ا	د	پ	ر	ت	و	ز	ا	ن	ل	ت	و	ا	ی
۶	خ	ن	ر	ا	گ	ر	و	ب	ی	س	ت	ا	ب	ل	ت	م
۷	ب	ا	ا	ن	ر	ش	ز	ا	ر	ف	و	و	ا	و	ز	ز
۸	ا	ر	د	ه	و	ک	ر	ا	و	ک	ن	س	د	ل	ا	ا
۹	ز	گ	ی	د	ت	ف	ا	م	و	ر	ف	ا	ر	س	ن	ب
۱۰	ی	گ	د	ر	و	خ	س	و	س	پ	ن	س	ی	ر	ب	ب

توبه و تنظیم : نعمت الله ارشدی

رمز جدول نام دانشمند سوئسی است که قاعده انحلال پذیری وی برای ارتباط دادن پیکربندی ایزومرهای نوری به یکدیگر شهرت دارد. سه نفر از کسانی که رمز جدول و پاسخ درست پرسشهای زیر را حد اکثر تا پایان بهمن ۷۶ برای ما بفرستند به مدت دو سال مشترک افتخاری مجله رشد آموزش شیمی خواهند شد.

پاسخ پرسشهای زیر را می توانید به صورت افقی (از چپ به راست و برعکس) و به صورت عمودی (از بالا به پایین و برعکس) در جدول بالا بیابید.

- ۱- فیزیکدان فرانسوی کاشف یکی از قوانین گازها.
- ۲- قیر و شیشه را از جمله این نوع جامدها می دانند.
- ۳- از طیف بینی در این گستره برای شناسایی گروههای عاملی موجود در ترکیبهای آلی استفاده می کنند.
- ۴- به عنصرهایی گفته می شود که در هسته اتم آنها تعداد نوترونها از ۱/۵ برابر تعداد پروتونها بیشتر باشد.
- ۵- جوهر از جمله این نوع مخلوطها به شمار می آید.
- ۶- به فرآیند اکسایش و تخریب فلزها در مجاورت هوا می گویند.
- ۷- مقاومت یک مایع در برابر جاری شدن
- ۸- ذره بنیادی سازنده نوترون
- ۹- نام دیگر عنصرهای گروه ۱۸
- ۱۰- نفوذپذیرترین پرتوی مواد پرتوزا
- ۱۱- EDTA از جمله این دسته از لیگاندهاست.
- ۱۲- به مجموع انرژی داخلی و حاصل ضرب فشار در حجم یک سیستم گازی می گویند.
- ۱۳- ساده ترین واحد تکرار شونده در یک بلور
- ۱۴- فلز مرکزی در کاتالیزگر ویلکینسون
- ۱۵- به بار الکتریکی روی یک مول الکترون می گویند.
- ۱۶- برنده جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۵۱

### رمز از حروف تا مفاهیم (۱) : جشنواره شیمی

پاسخ پرسشهای جدول به ترتیب عبارتند از: جیوه، آتش، بورن-هابر، فولرن، بسپارش، انترویی، وانتهف، هینشل وود، دیالیز، راسمیک و ترمیت.

از بین نامه های دریافتی به قید قرعه خواهد گرامر است. حبه مهدیه تقوی دبیر شیمی منطقه یازده تهران با نوبت یک جایزه نیک عدد تجربی و ریاضی شدند.

تنها برنده مسابقه مقاله «یادداشتی برنامه‌گذاری ترکیبهای آلی (۱)» خواهر گرامی سرکار خانم محترم اقدسی دبیر شیمی دبیرستان کوثر شهرستان محمودآباد مازندران هستند. ایشان با تشخیص درست زنجیره اصلی ترکیب مورد نظر را نامگذاری کرده اند.

۴، ۴- دی متیل- ۵- (۱، ۱)- دی متیل بوتیل- ۵- (۳- متیل بوتیل) دکان

توجه

به این ترتیب این همکار گرامی در سال تحصیلی ۷۷-۷۶ مشترک افتخاری مجله خواهند بود.



# ۱۵%



کتاب شیمی آلی موريسون و بويد از جمله معروفترين کتابهای درسی دانشگاهی در سراسر جهان بوده و هست . تا به حال نیز چندین ویرایش آن چاپ شده است . ویرایش ششم این کتاب به علاوه راهنمای حل مسایل آن در سال ۱۳۷۲ به وسیله دکتر علی سیدی اسمفانی ، دکتر عیسی یآوری و دکتر احمد میر شکرایی ترجمه و توسط انتشارات نشر علوم دانشگاهی به چاپ رسیده است .

مجموعه شش جلدی یاد شده با قیمت ۵۴۰۰۰ ریال به فروش میرسد .

خوانندگان ارجمند مجله رشد آموزش شیمی می توانند با ارایه فوتوکپی این صفحه از تخفیف ویژه ۱۵% بهره مند شوند .

برای آگاهی بیشتر می توانید با تلفن ۶۳۶۶۸۲۵ (۰۲۱) واحد فروش انتشارات نشر علوم دانشگاهی تماس بگیرید .



# جدول تناوبی عناصر ها

The image shows a periodic table of elements where each element is represented by a small card. The cards are color-coded by groups: yellow for alkali and alkaline earth metals, blue for transition metals, pink for lanthanides and actinides, and green for halogens and noble gases. Each card contains the element's symbol, atomic number, name, and physical state (solid, liquid, gas, or unknown).

**KEY:**

- SOLID:** Solid at room temperature
- LIQUID:** Liquid at room temperature
- GAS:** Gas at room temperature
- UNKNOWN:** Physical state unknown
- ACTIVATED:** Activated element
- INACTIVE:** Inactive element

**PERIODIC STATE:**

- GROUP 1:** Alkali Metals
- GROUP 2:** Alkaline Earth Metals
- GROUP 3-10:** Transition Metals
- GROUP 11-12:** Post-transition Metals
- GROUP 13-16:** Nonmetals
- GROUP 17:** Halogens
- GROUP 18:** Noble Gases

**PERIODS:** 1 to 7

**GROUPS:** 1 to 18

**Elements included:** H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Cs, Fr, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.