

۷۹

آموزشی

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کنک آموزشی

نوردهی بیستم، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۵، بهای ۳۰۰۰ ریال

ISSN 1606-9145
www.roshdmag.ir



۲۸ / کج فهمی هایی از مفهوم گشتاور دو قطبی
۳۶ / شیمی محاسبه ای چیست

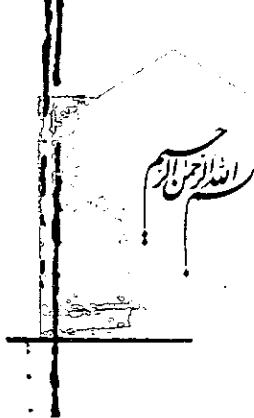
۱۳ / نمایش هایی ساده و دیدنی با یخ خشک /
۲۳ / بست یابی به درک ژرف تر از بافر /



بهترین برگردان

Science and technology have transformed the world, mostly for the better. Various applications of science and technology have led to dramatic decreases in infant mortality, the doubling of life expectancy in many countries, the decrease of epidemics and, to a great extent, the disappearance of large-scale famines which can decimate populations. Throughout the world more and more people are able to participate in mass consumption and benefit from products not previously available; new sources of energy have been developed that sustain cities and higher levels of productivity. Many of these developmentally desirable outcomes would be difficult to achieve without economic development and there again science and technology appears indispensable. Technical change is considered essential for increasing productivity, for competing in international trade and for attaining sustainable economic growth.

به همه نقره ای کسانی که خونبارن و سوارین بر خیزان خیارهای سال را جداگانه تا پایان اسفند ۸۵ برای ما بفرستند. جایزه ی ارزنده ای تقدیم خواهد شد. در ضمن بهترین برگردان از این متن را با ما در بیچک. برخی از شماره های ابتدای مقاله به حساب خواهد رفت.



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی

شماره ۷۹ آموزشی

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی
دوره ی بیستم، شماره ی ۲، زمستان ۱۳۸۵، بها ۳۰۰۰ ریال



Successive No: 79
Quarterly Chemistry Education Magazine
2006, Vol.20, No.2
ISSN 1606-9145
Email: info@roshdmag.ir

مدیر مسؤول: علیرضا حاجیانزاده
سرمدیر: نعمت الله ارشدی
مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالارکیا
دبیر بخش خبر و گزارش: خورشید کوچکی
دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی
طراح گرافیک: آریتا کوثری
شورای نویسندگان: مجتبی باقرزاده، غلام عباس پارسا فر، احمد خرم آبادی زاده، حسین رحمانی و محمدرضا یاقبتیان

تصویر روی جلد: مه یخ خشک؛ با قرار گرفتن قطعه ی کوچکی یخ خشک در یک لیوان آب تصمید یخ خشک و تبدیل آن به گاز کربن دی اکسید روی می دهد. بخار متراکم کربن دی اکسید حاصل چون مه ای سفید رنگ فضایی جادویی پیرامون خود ایجاد می کند.

نشانی دفتر مجله:
تهران، خیابان ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۸
تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
نشانی امور مشترکین: تهران صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۳۳۳۱
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۲۹۳
تلفن امور مشترکین: ۷۷۳۳۳۵۱۰ و ۷۷۳۳۶۶۵۶
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)
شمارگان: ۱۵۰۰۰



سرمقاله

- ۲- رقابت برای تسخیر فضای مجازی..... سردبیر
- ۳- شیمی در بستر تاریخ
- ۴- شیمی دانی به نام آقای کمپلکس..... امیر حاتمی
- آموزش با آزمایش

- ۶- اندازه گیری حجم کربن دی اکسید موجود در نوشابه..... محمدرضا عزیززاده
- ۸- روشی ساده برای نمایش رسانایی الکتریکی محلول ها..... ابوالفضل محمدی
مغانلو / طاهره تقوی / محمدرضا یاقبتیان
- ۱۰- تجزیه ی آبپارام در pH های مختلف..... فریبا ناصری
- ۱۳- آزمایش هایی ساده و دیدنی با یخ خشک..... منیر محمدصادق

آموزش شیمی در جهان امروز

- ۱۶- یخ خشک، خواص و کاربردها..... مجید رضایی والا و علی محمد نوری زاده
- ۲۰- روش های دانش آموز محور و تحول در آموزش شیمی..... علی اکبرزاده
- ۲۳- دست دابی به درک ژرف تر از بافر..... مهدیه سالارکیا
- ۲۸- کج فهمی هایی از مفهوم گشتاور دو قطبی..... شهناز پایه

شیمی از نگاهی ژرف

- ۳۰- چگالی و ابزارهای اندازه گیری آن..... سیمین کوشانیان
- ۳۴- آیا می دانید که... گرهک های منگیزی چیست؟..... مهدی خسروی
- ۳۶- شیمی محاسبه ای چیست؟..... لیلیا یوسفی و عباس علی زمانی
- ۳۸- تفاوت میان گرما و دما..... مریم سراجیان اردستانی و فاطمه سراجیان اردستانی

شیمی، صنعت و زندگی

- ۴۳- لعاب، نگهبانی برای کاشی و سرامیک..... فاطمه نیکویخت و هادی سحرخیز
- ۴۵- عوامل ناشناخته و مؤثر در سازش چشم با تاریکی..... عبدالعزیز بحرانی
- شیمی در رسانه ها

- ۵۰- فرآورده های شیر و بازار مصرف..... فرحناز سیفی
- ۵۲- تازه های شیمی..... عباس جهانیانی
- ۵۴- گپی دوستانه با یک معلم..... خورشید کوچکی
- ۵۵- آشنایی با کانون شیمی دان های قزوین..... محمد خلف بیگی
- ۵۸- پای درد دل معلمان..... عیسی رفیعی

سر گرمی های شیمی

- ۶۱- از حروف تا مفاهیم..... بهنام شمس



رقابت برای تسخیر فضای مجازی

امسال شبکه جهانی وب پانزده ساله شد. شبکه‌ای که کرانه‌های آن با سرعتی سرسام‌آور در حال گسترش است و دیری نخواهد پاید که دامنه‌ی تأثیر آن همه‌ی ابعاد زندگی انسان امروز را در برگیرد. با نگاهی گذرا به توانایی‌ها و امکاناتی که شبکه جهانی وب در اختیار کاربران رو به فزونی خود می‌گذارد، پتانسیل رو به گسترش این فضای مجازی برای به کارگیری به عنوان ابزاری قدرت‌مند در عرصه‌ی تعلیم و تربیت در ذهن نمودی دوچندان می‌یابد. ایجاد بستر مناسب برای ایجاد تعامل میان کاربران (معلم و دانش‌آموز) و وجود رسانه‌های دیداری-شنیداری گوناگون شرایط تازه‌ای را برای درگیر شدن فرازمانی و فرامکانی کاربران در فعالیت‌های آموزشی فراهم می‌آورد.

در حال حاضر، زمینه‌سازی، راهنمایی و تشویق معلمان و دانش‌آموزان برای ورود به این عرصه و استفاده از قابلیت‌های اعجاز‌انگیز شبکه‌ی جهانی وب برای بهبود کیفی فرایند یاددهی-یادگیری از جمله رسالت‌های مهم برنامه‌ریزان درسی است. اگر چه در کتاب‌های درسی موجود به این موضوع توجه اندکی شده است، اما انتظار می‌رود که به هنگام بازنگری راهنمای برنامه‌ی درسی شیمی دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی و پیش

از آغاز مرحله‌ی بهبودسازی ساختار و محتوای کتاب درسی این موضوع به طور جدی مدنظر برنامه‌ریزان و مؤلفان قرار گیرد. شاید بهترین راه، ترسیم خطوطی راهنما در جای جای کتاب‌های درسی باشد که از این طریق معلمان و دانش‌آموزان مجاب به حضور فعال در این شبکه و تسخیر بخش هرچند کوچکی از این فضای مجازی شوند. به این ترتیب، معلمان و دانش‌آموزان به صورت فردی یا گروهی به عنوان تولیدکنندگان اطلاعات ناگزیر خواهند شد تراوش‌های ذهنی خود را سامان بخشیده و در قالب متنی ساده و روان به همراه تصاویری جذاب، پویانمایی‌های گویا یا صدایی رسا به همگان عرضه کنند.

این ارایه‌ی عمومی نتایج فعالیت‌های فردی یا گروهی درون یا برون‌کلاسی ضمن ارتقای سطح کیفی آموزش شیمی در سطحی گسترده‌تر از کلاس و مدرسه، تقویت روحیه نقادی و انتقادپذیری دانش‌آموزان و معلمان تولیدکننده را نیز در پی دارد. در واقع چنین تلاشی خود نوعی ارزشیابی علمی-آموزشی از فعالیت‌های تعریف شده در فرایند یاددهی-یادگیری است و بازخورد آن می‌تواند به بهبود کیفی آموزش نیز بینجامد. اکنون توصیه معلمان و دانش‌آموزان به طراحی صفحه‌های وب و ایجاد یک پایگاه اینترنتی یا بازگشایی یک وب‌نوشت (وب‌لاگ) که تولیدات فرایند یاددهی-یادگیری را در بر بگیرد، مناسب‌ترین پیشنهاد برای به هنگام شدن با جامعه‌ی جهانی و یافتن نقشی فراکلاسی و فرامدرسه‌ای در عرصه تعلیم و تربیت است. نقشی که به مدد ابزار پر قدرتی فراهم آمده است که فناوری اطلاعات و ارتباطات فراهم کرده است. هرگونه سرمایه‌گذاری در این زمینه بازده فرایند یاددهی-یادگیری را فزونی بخشیده دانش‌آموزانی معتمد به نفس با استقلال فردی بیش‌تر و آموخته‌هایی ژرف‌تر تحویل جامعه می‌دهد. ضمن آن‌که روحیه تعاون و همکاری را در آنان ارتقاء می‌بخشد. امید است معلمان عزیز بی‌هیچ وا همه‌ای خود در این راه گام نهند و با چشیدن طعم لذت بخش تولید اطلاعات دانش‌آموزان را در این میدان تازه راهنمایی کنند.

مجله‌ی رشد آموزش شیمی نیز بر آنست تا از این به بعد در هر سال تحصیلی در دو حوزه‌ی معلمان و دانش‌آموزان مناسب‌ترین وب‌سایت و مناسب‌ترین وب‌لاگ آموزش شیمی را به جامعه‌ی آموزشی کشور معرفی کند و در این رهگذر رسالت خود را به انجام برساند. به امید خدا

سردبیر



شیمی دانی به نام آقای

کمپلکس

ترجمه امیر حاتمی



آلفرد ورنر^۱ در ۱۲ دسامبر سال ۱۸۶۶ در مالهازن^۲، در آلساسه ی^۳ آلمان دیده به جهان گشود. پدرش در یک کارخانه سرکارگر بود. آلفرد تحصیلات خود را در زادگاهش آغاز کرد. در مدرسه بود که رفته رفته احساس کرد به شیمی علاقه مند است. هنگامی که تنها ۱۸ سال داشت نخستین پژوهش خود را به تنهایی به انجام رساند. در سال ۱۸۸۵، به خاطر خدمت سربازی یک سال را در شهر کارلسروهه^۴ گذراند و در این دوران بود که در سخنرانی های انگلر^۵ شرکت می کرد. سال بعد رهسپار مدرسه ی

آقای کمپلکس لقب دانشمندی آلمانی است که وقتی تنها ۲۶ سال داشت، با ارایه ی نظریه ی بنیادی خود با عنوان نظریه ی کوئوردیناسیون، انقلابی بزرگ در شیمی معدنی پدید آورد. با این نظریه، چگونگی تشکیل کمپلکس و ویژگی این ترکیب ها به خوبی آشکار شد و به درک بهتر و کامل تری از مفهوم ظرفیت یا والانس انجامید. از این رو، در سال ۱۹۱۳ آقای کمپلکس جایزه ی نوبل در شیمی را از آن خود ساخت. این نوشتار گذری بر سرگذشت این دانشمند برجسته است.



به عنوان یک هسته‌ی مرکزی رفتار کنند و تعداد مشخصی از اتم‌ها، مولکول‌ها یا رادیکال‌ها را در طرح‌های هندسی و فضایی منظم گرد خود آورند. وزن تعداد این اتم‌ها را عدد کوئوردیناسیون نامید. او و همکارانش به مدت ۲۰ سال سرگرم تهیه و بررسی مجموعه‌ی تازه‌ای از ترکیب‌ها و پیکربندی و ساختار آن‌ها بودند. نتیجه‌ی این پژوهش‌ها، انتشار مقاله‌های بسیار بود. آن‌ها توانستند به فعالیت نوری ایزومرهای کمپلکس‌ها پی ببرند و در ادامه، بیش از ۴۰ گروه از کمپلکس‌های فعال نوری با تقارن ۸ وجهی را جدا کردند.

وزن انسانی بسیار خوش مشرب بود. بیش‌تر زمان تفریح و سرگرمی او به بازی بلیارد و شطرنج می‌گذشت. هم‌چنین در تعطیلات، به کوهنوردی و سفر می‌پرداخت و در نشست‌های علمی که خارج از سویس برگزار می‌شد، شرکت می‌کرد. وزن ذهنی بسیار پویا و قوی داشت، مطالب بسیار پیچیده را به گونه‌ای قابل فهم بیان می‌کرد و در نشست‌ها، سخنرانی‌هایی پر شور و جذبه ارائه می‌داد.

آقای کمپلکس، در حالی، در سال ۱۹۱۳ برنده‌ی جایزه‌ی نوبل شیمی شناخته شد که از بیماری ورم شریان در رنج بود. از همین رو، در سال ۱۹۱۵ در واپسین سال زندگی‌اش، ناچار به ترک تدریس شیمی شد و در پی آن از تدریس در دانشگاه استعفا داد. وی سرانجام در ۱۵ نوامبر سال ۱۹۱۹، در ۵۳ سالگی چشم از جهان فرو بست.



1. Werner, A.
2. Mülhausen
3. Alsace
4. Karlsruhe
5. Engler
6. Hantzsche, A.
7. Lunge
8. Berthelot

www.nobleprize.org

عالی فنی فدرال در زوریخ شد و در سال ۱۸۸۹ مدرک دیپلم در رشته‌ی شیمی صنعتی را از این مدرسه دریافت کرد. او در خلال این دوره‌ی تحصیلی، از پروفیسور هانتسش^۱ اثر پذیرفت و این امر در زندگی علمی او نقش چشم‌گیری داشت.

پس از آن به عنوان دستیار در آزمایشگاه پروفیسور لانگ^۲، در مدرسه‌ی عالی فنی زوریخ به کار مشغول شد و به همکاری با پروفیسور هانتسش پرداخت. در سال ۱۸۹۰، آلفرد وزن موفق به دریافت مدرک کارشناسی خود از دانشگاه زوریخ شد در حالی که، بررسی نظم و آرایش فضایی اتم‌ها در مولکول‌های نیتروژن‌دار موضوع پروژه‌ی وی بود. او در خلال سال‌های ۱۸۹۰ و ۱۸۹۱ پژوهش‌های خود در این زمینه را پی گرفت تا جایی که وقتی در پاریس بود با پروفیسور برتوله^۳ روی این موضوع کار می‌کرد. در سال ۱۸۹۲ به زوریخ بازگشت و در مدرسه‌ی عالی فنی به تدریس مشغول شد و چندی نگذشته بود که کرسی شیمی آلی را در دانشگاه به دست آورد. در سال ۱۸۹۵، وزن ۲۹ ساله بود که به مقام پروفیسوری در این دانشگاه رسید.

نام وزن همواره با نظریه‌ی کوئوردیناسیون به میان می‌آید؛ همان نظریه‌ای که پژوهش روی آن و آرایش فضایی اتم‌ها در یک مولکول مبنای فعالیت‌های او بود. وزن در ۲۴ سالگی این نظریه را ارائه داد. او نظریه‌ی خود را به شکلی فرمول‌بندی کرد که ترکیب‌هایی از نیتروژن را دربرگیرد که در آن‌ها سه پیوند ظرفیتی اتم نیتروژن در راستای سه گوشه‌ی یک چهاروجهی قرار می‌گیرند و گوشه‌ی چهارم توسط نیتروژن اشغال می‌شود.

وزن در سال ۱۸۹۱ مقاله‌ای با عنوان نظریه‌ی میل ترکیبی و ظرفیت منتشر کرد که جای نظریه‌ی ظرفیت ثابت ککوله را گرفت. بنا به این نظریه، میل ترکیبی نیروی است که از سوی اتم مرکزی در همه‌ی جهت‌ها به طور یک‌نواخت اعمال می‌شود.

وزن در مقاله‌ی خود، در سال ۱۸۹۳ از باور خود در زمینه‌ی ترکیب‌های معدنی و ظرفیت‌های چندگانه چنین پرده برداشت که، ترکیب‌های معدنی شامل اتم‌هایی هستند که هریک می‌توانند





اندازه‌گیری حجم کربن دی‌اکسید موجود در نوشابه

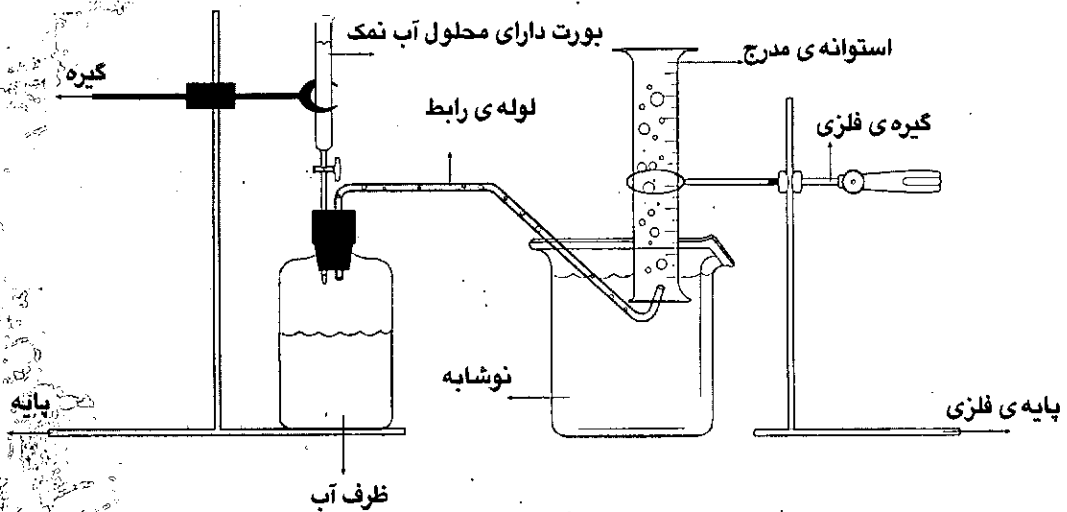
نوشته: محمدرضا عزیززاده



اشاره

یکی از بحث‌های آزمایشگاهی کتاب شیمی (۱) و آزمایشگاه، «اندازه‌گیری گاز CO_2 در بطری‌های نوشابه است.

روش معمول در کتاب و روش پیشنهادی در شماره ۶۹ همین مجله، استفاده از بادکنک است. در روش استفاده از بادکنک، جمع‌آوری گاز CO_2 در آغاز به سرعت انجام می‌گیرد اما در پایان آزمایش، افزایش فشار این گاز در بادکنک درستی اندازه‌گیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو، در این جاروش دیگری به همین منظور ارائه می‌شود.



شکل ۱

صورت وارونه درون ظرف آب قرار دهید. سپس آن را به پایه و گیره وصل کنید و به آرامی و قطره قطره آب نمک را از بورت به نوشابه بیفزایید.

گاز CO_2 آزاد و در استوانه ی مدرج جمع می شود. پس از جمع آوری گاز مشاهده می شود که حجم گاز آزاد شده، در حدود $1/3$ حجم نوشابه است، که البته بسته به رنگ و نوع شرکت تولیدی نوشابه متغیر است.

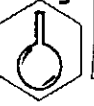
مواد و وسایل مورد نیاز

بطری نوشابه، پایه ی فلزی ۲ عدد، بورت، درپوش پلاستیکی، لوله ی رابط، تشتک مخصوص آزمایش، استوانه ی مدرج، محلول آب نمک.

روش کار

نخست دستگاهی با توجه به شکل ۱، سوار کنید. در نوشابه را به آرامی باز کرده، درپوش پلاستیکی، لوله ی رابط و بورت حاوی نمک را به آن وصل کنید. استوانه ی مدرج (یا هر ظرف مدرج دیگری که مانند آبفشان عمل می کند) را بر از آب کرده، به

* دبیر شیمی بدره، استان ایلام



روشنی ساده

برای نمایش رسانایی الکتریکی محلول‌ها

ابوالفضل محمدی مغاللو^۱، طاهره تقوی^۲، محمدرضا یافتیان^۳

آغاز سخن

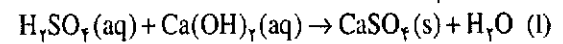
در طراحی یک آزمایش آموزشی افزون بر دقت، عواملی هم چون سادگی، ارزانی، در دسترس بودن لوازم و مواد مورد نیاز، زمان آموزش و بویژه دوری از هرگونه خطر احتمالی برای شخص آزمایش کننده می بایست مورد توجه قرار گیرد. با تأکید بر این نکته‌ها به طرح این آزمایش می پردازیم. در بخش سوم کتاب شیمی ۳ و آزمایشگاه، از انواع محللول‌های الکترولیت و خواص آن‌ها صحبت می شود. به منظور نمایش عملی این خواص، مجموعه‌ای از محللول‌ها و نمایش عبور جریان الکتریکی از آن‌ها مورد بررسی قرار می گیرد. در این مقاله، آزمایشی ساده و کم هزینه طرح می شود که به علت تفاوت در نوع نگرش به موضوع، می تواند مورد توجه قرار گیرد. این تفاوت در این نکته نهفته است که دانش آموز در کنار انجام یک حجم سنجی ساده، با مفاهیم دیگری چون تعیین نقطه ی پایانی، به روش الکتروشیمی و مفهوم اثر میزان یون در رسانایی الکتریکی نیز آشنا می شود.

نشان نمی دهند. این مواد غیرالکترولیت نامیده می شوند. در این آزمایش سعی بر آن است که تا با انتخاب دو محللول الکترولیت اسید و باز که واکنش میان آن‌ها منجر به تولید یک رسوب کم محللول و آب می شود و با استفاده از نمایش خاصیت رسانایی الکتریکی فرایند، در هر مرحله از واکنش، دانش آموز به صورت عینی با مفاهیم الکترولیت و غیر الکترولیت آشنا شده، اثر حضور یون‌ها در رفتار الکتریکی محللول‌ها را دریابد.

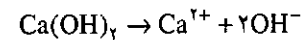
محللول‌های گوناگون با توجه به نوع انحلال ماده‌ی حل شونده، خواص الکتریکی متفاوتی دارند. موادی مانند هیدروکسید فلزهای گروه‌های اول و دوم، اسیدهای معدنی قوی و... به طور کامل در آب حل شده، یون‌های تشکیل دهنده‌ی آن‌ها از هم تفکیک می شوند. این مواد الکترولیت‌های قوی هستند. ترکیب‌هایی نیز وجود دارند که یا هنگام انحلال در آب، کاملاً یونیده نمی شوند یا به علت قابلیت انحلال کم، خواص الکتریکی چشم گیری از خود

نظریه

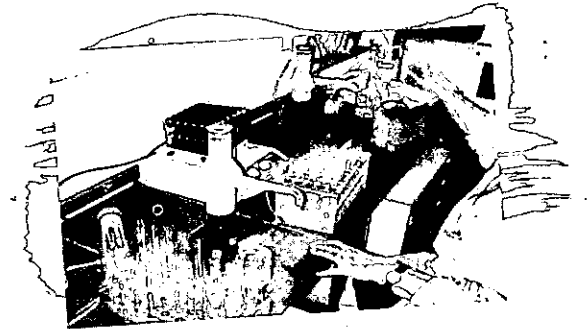
در این آزمایش محلول‌های سولفوریک اسید و کلسیم هیدروکسید (آب آهک تازه) به کار می‌روند. این مواد به راحتی در دسترس بوده، نتیجه‌ی واکنش میان آن‌ها، ترکیب کم محلول کلسیم سولفات است:



در واقع، در محیط آبی، کلسیم هیدروکسید به صورت تفکیک شده وجود دارد:



و محلول سولفوریک اسید نیز به صورت یونیده است. واکنش میان این دو واکنش دهنده منجر به تولید آب و نمک می‌شود. نمک حاصل از این واکنش، CaSO_4 ، نمکی کم محلول با ثابت حاصلضرب انحلالی $10^{-5} \times 2/6$ است، پس با افزایش سولفوریک اسید، کاهشی در میزان یون‌های Ca^{2+} و OH^- محلول به وجود می‌آید و رسانایی الکتریکی محلول کاهش می‌یابد. کاهش در رسانایی الکتریکی محلول، که می‌تواند با روشی یک لامپ پی‌گیری شود، تا نقطه‌ی پایانی حجم سنجی



ادامه خواهد داشت (خاموش شدن کامل لامپ). افزایش اسید پس از نقطه‌ی پایانی موجب افزایش یون‌های محیط شده، رسانایی الکتریکی بار دیگر افزایش می‌یابد.

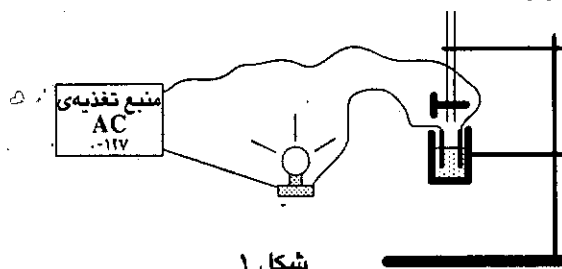
وسایل و مواد مورد نیاز

پایه‌ی آزمایشگاهی، گیره‌ی ارلن و شاخک گیره ۲ عدد، بورت ۲۰ میلی‌لیتری، بشر ۵۰ میلی‌لیتری، منبع تغذیه‌ی ۱۲-۰ ولت متناوب، لامپ کوچک ۳ ولت و سرپیچ ۱ عدد، میخ آهنی متوسط ۲ عدد، سیم رابط با گیره‌ی سوسماری ۳ عدد، محلول سیرشده‌ی آب آهک (۰/۱ مولار) ۵۰ mL، محلول سولفوریک اسید (۰/۱ مولار) ۵۰ mL.

روش کار

نخست، بورت و بشر را به پایه می‌بندیم و ۲۰ میلی‌لیتر از

محلول آب آهک را در بشر می‌ریزیم. میخ‌های آهنی را در بشر قرار می‌دهیم به طوری که از اتصال آن‌ها به هم جلوگیری شود. سپس مدار لامپ بسته می‌شود به شکلی که میخ‌ها بخشی از این مدار باشند، شکل ۱. حال جریان الکتریکی را با روشن کردن منبع تغذیه برقرار ساخته، ولتاژ آن را تنظیم می‌کنیم تا لامپ روشن شود. سپس شیر بورت را باز می‌کنیم تا اسید قطره‌قطره، درون بشر بریزد.



مشاهده و نتیجه

در آغاز و پیش از شروع حجم سنجی، لامپ روشن است زیرا یون‌های OH^- و Ca^{2+} در محلول وجود دارند. با شروع حجم سنجی و افزودن سولفوریک اسید، یون‌های H^+ و SO_4^{2-} وارد محیط می‌شوند. با تشکیل رسوب کلسیم سولفات و آب، یون‌ها از محلول خارج می‌شوند و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول و در پی آن روشنایی لامپ کاهش می‌یابد. این روند ادامه خواهد داشت تا همه‌ی کلسیم هیدروکسید مصرف شود (نقطه‌ی پایانی حجم سنجی). در این لحظه لامپ خاموش می‌شود که نشانگر به مصرف رسیدن یون‌ها در بشر است. از این لحظه به بعد اگر افزودن اسید به محلول ادامه یابد، لامپ دوباره روشن خواهد شد. این کاهش و افزایش نور لامپ رابطه‌ی مستقیمی با حضور یون‌ها در محلول دارد و دانش آموز این رابطه را به طور عینی مشاهده خواهد کرد.

پرسش

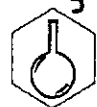
- چرا از منبع تغذیه‌ی متناوب در این آزمایش استفاده می‌شود؟
- آیا می‌توان محلول ترکیب‌هایی مانند نقره کلرید را با این که به صورت کامل یونیده می‌شوند-هرچند که میزان انحلال پذیری آن‌ها کم است-الکترولیت قوی نامید؟



* دبیر شیمی زنجان

** دبیر شیمی قم

*** استادیار دانشگاه زنجان



تجزیه‌ی آسپارتام در pH های مختلف

نوشته: کی.آر. ویلامز
ترجمه: فریبا ناصری^۱

اطلاعاتی را در اختیار قرار می‌دهد. جفری استامپ^۲ نیز مروری بر آن چه تاکنون درباره‌ی این ماده به دست آمده است، داشته است. آسپارتام در محلول‌های آبی با pH های متفاوت، به مواد گوناگونی تجزیه می‌شود. محلول‌هایی که به این منظور به کار رفته‌اند دارای pH های در گستره‌ی ۸ تا ۱۱ بوده‌اند. در شرایط خنثی و بازی، این ماده با از دست دادن متانول به ۳- کربوکسی متیل- ۶- بنزیل- ۲ و ۵- دی‌اوکسی پیرازین تجزیه می‌شود، شکل ۱- ب.

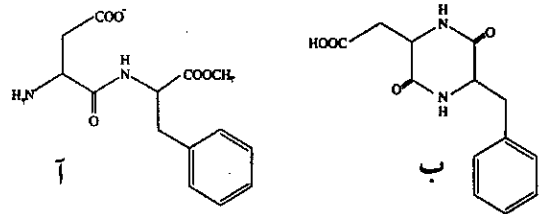
موضوع شماری از آزمایش‌های دوره‌ی کارشناسی شیمی دانشگاه فلوریدا، آسپارتام، به عنوان یکی از شیرین‌کننده‌های مصنوعی بوده است. در این نوشتار، تجزیه‌ی آسپارتام در محلول آبی، از دیدگاه سینتیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آن‌جا که این ماده که نام علمی آن آلفا- L - آسپارتیل- L - فنیل آلانین- ۱ - متیل استر است، در نوشابه‌های قدیمی، ماست و بستنی کاربردی گسترده دارد، به فرایند تجزیه‌ی آن توجه فراوانی شده است. پل اشتاین^۱ در مقاله‌ی خود، درباره‌ی اثرهای جانبی آسپارتام

در این آزمایش، اثر بافر با اندازه گیری سرعت واکنش در دو محلول، یکی $0.20M$ فسفات و دیگری $0.20M$ سیترات بررسی شده است. هر دوی این محلول‌ها جزئی از نوشابه‌های رژیمی را تشکیل می‌دهند و در فرآورده‌های تجاری دیگر نیز با غلظت پایین وجود دارند. جهت افزایش قدرت یونی محلول تا $1.0M$ ، به فسفات، محلول $NaCl$ افزوده می‌شود. در این حال، قدرت یونی محلول شبیه به محلول $0.20M$ سیترات است. فراگیران، سرعت واکنش را در دو دمای $40^{\circ}C$ و $55^{\circ}C$ تعیین کردند تا بتوانند انرژی فعال‌سازی را ارزیابی کرده، از آن برای محاسبه‌ی ثابت سرعت واکنش در دمای اتاق استفاده کنند. علت انتخاب محیطی با pH خنثی، استفاده از بافر در غلظت بالا و دمای بالاتر، این بود که آزمایش در مدت ۵ ساعت در آزمایشگاه کامل شود. اندازه‌گیری زمان نیم عمر برای سه محیط متفاوت به این شرح بود: در حضور سیترات با غلظت $0.20M$ و دمای $40^{\circ}C$ ، ۲۴۸ دقیقه؛ در حضور فسفات با غلظت $0.20M$ در دمای $40^{\circ}C$ ، ۳۸ دقیقه و در حضور فسفات با غلظت $0.20M$ و دمای $55^{\circ}C$ ، ۱۱ دقیقه. این در حالی است که محلول با فسفات $0.1M$ و $pH=7$ ، نیم عمری برابر با ۴۹ ساعت داشت. غلظت فسفات در این جا، ۳ برابر مقدار آن در نوشابه‌های رژیمی بود. هنگام آرایه‌ی گزارش، از فراگیران پرسیده شد که با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، آیا پیش‌بینی تاریخ مصرف در نوشابه‌های غیر الکلی سودی دربر دارد؟ هم چنین، در زمینه‌ی اثر گرمای تابستان چه توضیحی می‌توان داد، در شرایطی که نوشابه‌ها در تمام مدت روز روی پیشخوان مغازه‌ها قرار دارند؟

روش کار

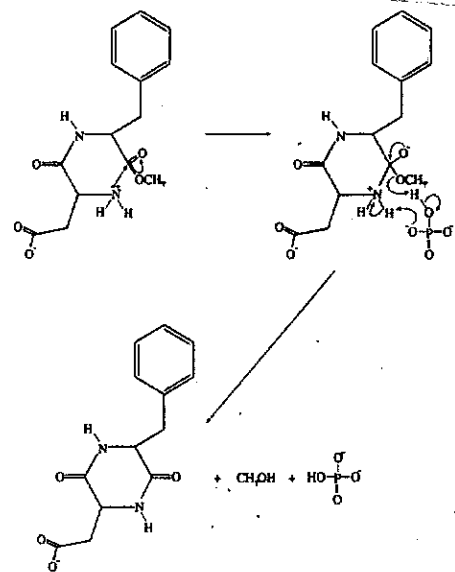
هر یک از واکنش‌ها با افزودن حدود $5mg$ اسپارتام جامد به $10mL$ بافر انتخاب شده آغاز می‌شود. پس از آن، مخلوط به سرعت صاف می‌شود و در حمام با دمای ثابت انتخاب شده قرار می‌گیرد. در فاصله‌های زمانی مناسب، 100 میکرولیتر از محلول گرفته می‌شود و به لوله‌های میکروفورژ سردی که دارای 200 میکرولیتر بافر با غلظت $0.25M$ ، در $pH=3$ هستند، انتقال می‌یابد.

رقیق کردن، سرد کردن و کاهش غلظت بافر و pH به طور هم‌زمان، سبب پایان گرفتن واکنش می‌شود.

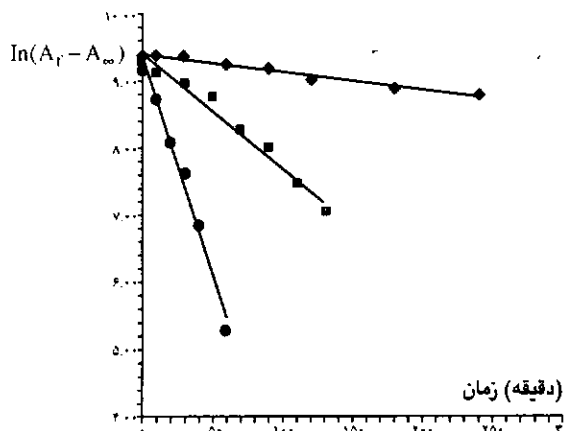


شکل ۱ ساختار (A)، آلفا-L-آسپارتیل-L-فنیل‌آلانین-۱-متیل استر (آسپارتام) در شکل آنیونی آن و ساختار (B)، ۲-کربوکسی-متیل-۶-بنزیل-۲ و ۵-دی‌اوکسو پیرازین (DKP).

این فرایند ادامه می‌یابد و این ماده نیز به ۲ و ۵-دی‌کتو پیرازین، DKP، و آلفا-۱-آسپارتیل-۱-فنیل‌آلانین تجزیه می‌شود. در آزمایشی که pH در آن، در ۷ تنظیم شده بود و فرآورده‌ی اولیه DKP بود، اسپارتام به شکل مخلوطی با نسبت تقریبی $50:50$ به صورت یون دوسره و آنیون خود، مشاهده شد. گروه آمینو که در شکل بدون پروتون در یک سوی اسپارتام وجود دارد، برای حمله‌ی هسته دوستی به کربن گروه کربوکسیل ضروری است، شکل ۲. افزودن بر کاهش pH، نوع و غلظت بافر به کار رفته نیز بر سرعت واکنش اثر می‌گذارد. بویژه، اگر فسفات در محیط وجود داشته باشد، سرعت واکنش افزایش چشم‌گیری خواهد داشت، که این امر احتمالاً به خاطر توانایی فسفات در اهدا و پذیرش هم‌زمان پروتون است، چنان‌که در شکل ۲ به آن اشاره شده است.



شکل ۲ ساز و کار پیشنهاد شده برای تجزیه‌ی اسپارتام و تبدیل آن به DKP.



شکل ۳ نمودار تغییرات $\ln(A_t - A_\infty)$ نسبت به زمان در $\text{pH}=7.0$ ، مساحت زیر نمودار در HPLC برای آسپارتام است، به این ترتیب که: در حضور سیرتات 0.020 M و 40°C ، با لوزی؛ در حضور فسفات 0.020 M در 40°C ، با مربع؛ در حضور فسفات 0.020 M در 55°C ، با دایره نمایش داده است.

سرعت دست یافتند. دانشجویان از انرژی فعال سازی و ثابت سرعت اندازه گیری شده در دمای 40°C استفاده کردند تا مقدار این دو کمیت را در دمای 25°C به دست آورند. بنا به داده های جدول ۱، مقدار (0.00461 ± 0.00061) دقیقه برای ثابت سرعت به دست آمد که با نتایج به دست آمده از پژوهش های بل و وتزل سازگاری داشت.

نتیجه

تنفس یا خوردن متانول سبب اختلال در دید و کوری می شود. هم چنین تماس پوست با این ماده، خشکی و سوزش پوست را در بر دارد.

تذکره

شکل ۳ نمودارهایی را نشان می دهد که برای سه محیط انتخاب شده در آزمایش رسم شده است. جدول ۱ نیز ثابت های سرعت و E_a برای این سه محیط را نشان می دهد. میانگین انرژی فعال سازی، $(71.9 \pm 8.5)\text{ kJ/mol}$ ، با مقداری که سوبلی و لیوزا^۲ با استفاده از محلول 0.01 M فسفات در $\text{pH}=7$ ، برای E_a به دست آوردند و حدود $(58 \pm 9)\text{ kJ/mol}$ بود مقایسه شد. بل و وتزل^۱ نیز با استفاده از محلول 0.020 M فسفات در $\text{pH}=7$ ، در دمای 25°C به مقدار (0.00352 ± 0.00005) دقیقه برای

دبیر شیمی منطقه ۶ تهران

- Stein, P. J. *Chem. Educ.* 1997, 74, 1112.
- Stamp, J. Ph. D Thesis, University of Minnesota, Minneapolis, MN, 1990.
- Tsoubeli & Lebuza
- Bell & Weizel

Williams, K. R. "Decomposition of aspartame", *J. Chem. Educ.* 2005, 82, 924.

E_a (kJ.mol ⁻¹)	k (min ⁻¹) (ثابت سرعت)			گروه
	نیترات 0.020 M $\text{pH}=7.0$ و 40°C	فسفات 0.020 M $\text{pH}=7.0$ و 55°C	فسفات 0.020 M $\text{pH}=7.0$ و 40°C	
76 ± 13	0.0028 ± 0.0004	0.065 ± 0.010	0.017 ± 0.003	۱
68 ± 11	0.0029 ± 0.0006	0.065 ± 0.007	0.020 ± 0.003	۲

جدول ۱ داده های سینتیکی که از انجام آزمایش توسط دو گروه از فراگیران به دست آمده است.



آزمایش‌های ساده و دیدنی با

یخ خشک

ترجمه: منیر محمدصادق*



یخ خشک

هواکره، ۰/۰۳۵٪ از این گاز را در بر دارد. CO_2 گازی گلخانه‌ای است، به این معنی که طول موج فرو سرخ نور را جذب

یخ خشک، همان کربن دی‌اکسید یا CO_2 منجمد شده است؛ گازی که پایین‌تر از شرایط دما و فشار استاندارد قرار دارد.

برای حمل یخ خشک هستند.

بررسی یخ خشک

یخ خشک به شدت سرد است و دمای آن به $-78/5^{\circ}\text{C}$ یا $-109/23^{\circ}\text{F}$ می‌رسد. اگر تکه‌ای یخ خشک با دست برداشته شود، ممکن است باعث آسیب رساندن به پوست شود. هنگام برداشتن یخ خشک از انبر یا دستکش نارسانا استفاده کنید. هم چنین برای این که هنگام خرد کردن یا تراشیدن، ذرات جامد آن وارد چشمتان نشود، عینک ایمنی بزنید.

قوطی های فیلم پرنده

این فعالیت، فرایند تصعید را به نمایش می‌گذارد. قطعه‌ای یخ خشک را در یک ظرف پلاستیکی فیلم عکاسی ۳۵ میلی متری قرار داده، روی آن سرپوش بگذارید و سپس منتظر بمانید. سرپوش با صدا می‌پرد و گاهی چند متر پرواز می‌کند. سرپوش ظرف روشن با مارک فوجی، دورتر از نوع تیره و خاکستری کداک، پرت می‌شود. احتیاط: هرگز ظرف پلاستیکی را در برابر چشم یک دیگر نگیرید.

باد کردن یک بالون

با انگشتان میانی و نشانه‌ی هر دو دست، دهانه‌ی یک بادکنک را باز کنید. با این کار می‌توانید یک یا چند تکه یخ خشک را در آن بیندازید. بادکنک را گره زده، ببندید. آن را برای مدتی به حال خود بگذارید و زیر نظر بگیرید. بهتر است آن را در حوض یا استخر شنا بیندازید. این کار تأمین گرما برای یخ خشک را امکان‌پذیر می‌کند. مشاهده خواهید کرد که بادکنک نخست پایین می‌رود، اما خیلی زود، هم چنان که شروع به منبسط شدن می‌کند تا سطح آب بالا می‌آید.

اگر شما یخ خشک کافی به کار برده باشید، سرانجام بادکنک می‌ترکد. اگر آزمایش در استخر انجام شود، خیلی سرگرم‌کننده خواهد بود.



می‌کند.

بیش‌تر

دانشمندان بر این باورند که افزایش میانگین دمای هواکره مربوط به افزایش غلظت این گاز است. گفته شده که دمای بالا در سیاره‌ی ونوس، مربوط به غلظت بالای CO_2 در هواکره‌ی آن است. در فشار عادی هواکره‌ی این سیاره، CO_2 جامد به حالت مایع ذوب نمی‌شود، بلکه ترجیح می‌دهد تبخیر شده، به حالت گاز درآید. از این رو، یخ خشک نامیده می‌شود. این فرایند تصعید نام دارد. همه‌ی آزمایش‌هایی که در پی می‌آید، براساس این خاصیت یخ خشک است.

انبار کردن و انتقال یخ خشک

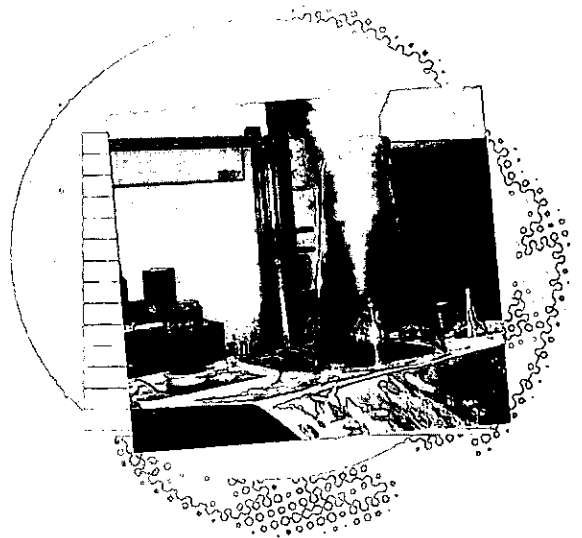
یخ خشک به طور پیوسته، در اثر گرمای محیط تصعید می‌شود. گاز CO_2 که از ظرف بیرون می‌آید باید از آن خالی شود. نباید ظرفی که در آن یخ خشک نگه‌داری می‌شود، مهر و موم و درزگیری شود. چون ممکن است نتیجه‌ی آن انفجار و متلاشی شدن ظرف باشد. یخ‌دان‌های یونولیتی با در کلاهکی شل، ظرف‌های مناسبی

عدسی صدا در بادکنک

یک بادکنک پر از CO_2 می‌تواند به عنوان یک عدسی صدا عمل کند، چون صوت در CO_2 خیلی کندتر از هوا حرکت می‌کند، چنان‌که نور در شیشه یا خلاء خیلی کندتر از هوا حرکت می‌کند. بادکنکی را که بیش از اندازه باد کرده‌اید یا در آن قطعه‌هایی از یخ خشک باقی مانده است، برای این آزمایش به کار نبرید. چون ممکن است منفجر شده، سبب گر شدن موقتی یا حتی دائمی شود.

قاشق آوازه خوان

قاشق داغی را محکم به قطعه‌ای از یخ خشک فشار دهید. گرمای قاشق، در محل تماس آن با یخ خشک، سبب تبدیل شدن



اثر مه‌گرفتنی

هنگامی که شما مقداری یخ خشک را در جای گرم یا در آب داغ قرار می‌دهید، ابر سفیدی از مه ساخته می‌شود. این ابر سفید گاز CO_2 نیست، بلکه بیش‌تر بخار آب فشرده، مخلوط با CO_2 نامرئی است. سرمای زیاد سبب فشرده شدن بخار آب در ابرهاست. مه که سنگین است توسط CO_2 حمل شده، تا ته ظرف پایین می‌آید و می‌تواند جاری شود. شما می‌توانید یک اتاق متوسط را با نیم کیلو یخ خشک یا کمی بیش‌تر از آن، از مه پر کنید.

یخ خشک، می‌تواند در آب، کربنات تولید کند. بنابراین می‌توان برای تولید آب جرقه‌دار از آن استفاده کرد. مقداری آب آشامیدنی در یک لیوان ریخته، به آن کمی یخ خشک بیفزایید. ممکن است یخ-آب، در اطراف یخ خشک تشکیل شود. اگر این اتفاق افتاد، شما می‌توانید از آن به تنهایی استفاده کنید، یا آن را با یک قاشق بشکنید تا به پیشرفت فرایند کمک کند. هنگامی که همه‌ی یخ خشک از بین رفت، آب باقی مانده را بچشید. آب باید، کمی مزه‌ی کربنات بدهد.

هشدار

در انجام این آزمایش‌ها نکته‌های ایمنی را رعایت کنید. بویژه این که از انجام آن‌ها در ظرف سر بسته پرهیزید. یک ظرف کمکی را برای گرفتن هر چیزی که ممکن است در جریان کار پرتاب شود- مانند قطعه‌های پلاستیکی قوطی نوشابه- در دسترس داشته باشید. هم چنین گوش‌هایتان را بپوشانید یا از گوشی استفاده کنید، چون این آزمایش سبب انفجار می‌شود. هرگز این آزمایش را در لیوان شیشه‌ای انجام ندهید.



* دبیر شیمی منطقه‌ی ۱۴ تهران

** تولید یخ خشک

شما می‌توانید با باز کردن شیر یک کپسول آتش‌نشانی دارای کربن دی‌اکسید مایع درون کپسول‌های کوچک از جنس برزنت (پارچه‌ای نفوذناپذیر نسبت به آب) که محکم به شیر کپسول متصل شده است، به مقدار زیادی یخ خشک تولید کنید. بهتر است اندازه‌ی کپس چهار یا پنج برابر یک لیف حمام باشد. (سرریز)



B. W., Rich, The Saturday Scientists, 27 April 2004.

یخ خشک به گاز می‌شود. این امر صدای بلندی را تولید می‌کند. فشار حاصل از این گاز، قاشق را هل داده، از یخ خشک دور می‌کند. اگر تماس میان قاشق و یخ از بین برود، عمل تصعید یخ خشک متوقف می‌شود. بنابراین، قاشق دوباره روی قطعه‌ی یخ می‌افتد و تماس باز برقرار می‌شود و این چرخه تکرار می‌شود. این دو مرحله به سرعت روی می‌دهد و در نتیجه‌ی آن قاشق می‌لرزد و این امر، سبب تولید صدایی است که به گوش شما می‌رسد.



یخ خشک

خواص و کاربردها

نوشته: مجید رضایی والا^۱

علی محمد نوری زاده^۲

چکیده

کربن دی اکسید یکی از گازهای موجود در هواکره است. این گاز که بی رنگ و بی بوست، از سوختن مواد آلی در حضور اکسیژن کافی تولید می شود. گیاهان در فرایند نوساخت از کربن دی اکسید برای ساختن کریبوهیدرات ها استفاده می کنند و با جذب آن اکسیژن آزاد می کنند. CO_2 موجود در هواکره به عنوان سپر گرمایی زمین عمل می کند و با اثر گلخانه ای طبیعی مانع از سرد شدن زمین می شود. به هرحال، غلظت های بالای کربن دی اکسید در هواکره، که از سوخت های فسیلی به دست می آید، آلاینده ی هواکره به شمار می آید. از CO_2 مایع و جامد در صنایع غذایی به عنوان سرماساز استفاده می شود. برای ایجاد سرما در حمل و نقل بستنی و مواد غذایی منجمد دیگر، از یخ خشک استفاده می کنند. هم چنین در صحنه های نمایش، از یخ خشک برای ایجاد مه و دود استفاده می شود. با افزودن یخ خشک به آب، بخاری حاوی CO_2 و رطوبت ایجاد می شود که شبیه مه به نظر می رسد. لیزرهای CO_2 از جمله لیزرهای مهم صنعتی هستند.

کلیدواژه ها: کربن دی اکسید، یخ خشک، کاربردها.

جرم خاکستر به دست آمده کم تر از جرم زغال چوب اولیه است. او به زبان ساده توضیح داد که مقداری از زغال چوب در اثر سوختن به جسمی نامریی، یا گاز تبدیل شده است.

نخستین کسی که به وجود CO_2 پی برد، شیمی دانی به نام جان بابتست وان هلمونت، در قرن هفدهم بود. این شیمی دان هنگام سوزاندن زغال چوب در محفظه ای بسته، متوجه شد که

خواص فیزیکی کربن دی اکسید

ساختار مولکول کربن دی اکسید خطی است و در آن دو پیوند دوگانه بین کربن و دو اکسیژن وجود دارد. این ماده به علت ساختار ساده و غیرقطبی مولکولش در دمای معمولی به شکل گاز است؛ گازی بی‌رنگ با بوی کمی تند، که جرم مولکولی آن ۴۴ است و چگالی آن $1/5$ برابر چگالی هواست. مولکول‌های بزرگ و سنگین کربن دی اکسید آهسته‌تر از مولکول‌های سبک‌تر و کوچک‌تری هم چون اکسیژن یا هیدروژن حرکت می‌کنند. هوای تازه، حاوی تقریباً 0.033% حجمی کربن دی اکسید است. CO_2 در هوای بازدم همه‌ی جانوران و انسان وجود دارد. در دمای معمولی و در فشار 70 اتمسفر مولکول‌ها چنان به هم نزدیک و در هم فرو می‌روند که این گاز به حالت مایع درمی‌آید. اگر این مایع را به حال خود رها کنیم، به زودی در فشار جو تغییر حالت داده، به گاز تبدیل می‌شود. این ماده در دمای پایین‌تر از $-78^\circ C$ متراکم شده، جسم سفیدرنگ جامدی به نام یخ خشک ایجاد می‌کند. کربن دی اکسید مایع تنها در فشار خاصی تشکیل می‌شود، به مقدار کمی در آب حل می‌شود و کربنیک اسید تولید می‌کند که اسید ضعیفی است و به طور جزئی به بی‌کربنات و کربنات تفکیک می‌شود.

کربن دی اکسید موجود در هواکره، به عنوان سپر گرمایی زمین عمل می‌کند و با اثر گلخانه‌ای طبیعی، مانع از سرد شدن زمین می‌شود. گفتنی است که غلظت‌های بالای کربن دی اکسید در هواکره که از سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود به عنوان آلاینده جوی به شمار می‌رود. کربن دی اکسید به صورت تجاری از چهار منبع به دست می‌آید:

۱. چاه‌های گاز، ۲. تخمیر، ۳. سوختن سوخت‌های کربنی، ۴. فراورده‌ی جانبی فرایندهای شیمیایی.

گاز کربن دی اکسید، فراورده‌ی جانبی چندین فرایند شیمیایی است. در این فرایندها، این گاز را جمع و فشرده می‌کنند و در ظرف‌های فولادی به حالت مایع، به فروش می‌رسانند.

یخ خشک

یخ خشک شکل جامد کربن دی اکسید است، که بیش‌ترین کاربرد آن به علت خاصیت سرمازایی شدید آن است. این ماده، غیرسمی و غیرخورنده است و از حالت جامد به طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود و پس مانده‌ای بر جای نمی‌گذارد. در فشار

هواکره در دمای $-78/7^\circ C$ تصعید می‌شود و هر کیلوگرم آن مقدار $573/1 kJ$ گرما جذب می‌کند. تأثیر سرمازایی هر کیلوگرم یخ خشک تقریباً $628 kJ$ است. تکه‌های یخ خشک به راحتی بریده شده، به آسانی در ظرف‌های حمل و نقل برای غذاهای یخ‌زده و در خودروهایی یخچال‌دار به عنوان مکمل عامل سردکننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. در اثر گرم کردن مواد جامدی که فشار نقطه‌ی سه‌گانه‌ی آن‌ها بالاتر از فشار هواکره است، ماده تصعید می‌شود. برای نمونه، برای CO_2 نقطه‌ی سه‌گانه در $-57^\circ C$ و $5/1$ اتمسفر است. بنابراین، یخ خشک در فشار یک اتمسفر در دمای کم‌تر از $-78^\circ C$ تصعید می‌شود. برای این‌که در اثر گرم کردن یخ خشک نخست شاهد فرایند ذوب باشیم و سپس در دماهای بالاتر، تبخیر این ماده روی دهد، باید آن را در فشارهای بالاتر از $5/1$ اتمسفر گرم کنیم.

با آن‌که یخ خشک از یخ معمولی خیلی گران‌تر است، به دو دلیل بر آن برتری دارد:

۱. از آن‌جا که به طور مستقیم تصعید می‌شود، مایع باقی نمی‌گذارد، چیزی را تر و خیس نمی‌کند.

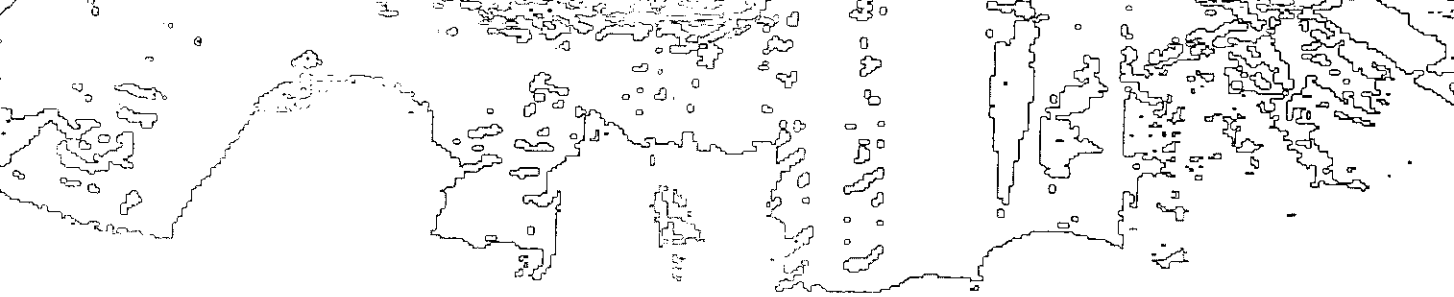
۲. با وزن مساوی، سرمای بیش‌تری ایجاد می‌کند. چون یخ خشک بسیار سرد است باید با انبر یا دستکش برداشته شود. در صحنه‌های نمایش از یخ خشک برای ایجاد مه و دود استفاده می‌شود. با افزودن یخ خشک به آب، بخار حاوی CO_2 و رطوبت ایجاد می‌شود که شبیه مه به نظر می‌رسد. لیزرهای CO_2 جزء لیزرهای مهم صنعتی هستند. گاهی در ابرها بلورهای کوچک یخ خشک را برای ایجاد باران به کار می‌برند. در ادامه به کاربردهای بیش‌تری از یخ خشک اشاره شده است.

کاربردهای یخ خشک

۱. نوشابه‌های گازدار

کربن دی اکسید به طور گسترده در سرتاسر جهان در صنعت نوشابه‌سازی، برای تولید نوشابه‌های گازدار استفاده می‌شود. نوشابه‌های گازدار مقداری کربن دی اکسید محلول در خود دارند. برای گازدار کردن نوشابه‌ها مقداری کربن دی اکسید را با فشار، در آن‌ها وارد می‌کنند. وقتی در بطری باز می‌شود، فشار اضافی از بین می‌رود و حباب‌های کربن دی اکسید به سرعت از محلول خارج می‌شوند.

۲. از بین برنده‌ی فرورفتگی‌ها و آسیب‌های ناشی از تگرگ یخ خشک فلزها را منقبض کرده، فرورفتگی‌های کوچک روی



هنگام جابجایی و حمل و نقل کم تر شود. از تماس مستقیم یخ خشک با ماهی جلوگیری کنید، زیرا ممکن است به آن آسیب برساند. یخ خشک می تواند به یخ معمولی افزود شود تا سرمای آن را افزایش دهد. برای به دست آوردن نتایج بهتر، از یک ظرف نارسانا استفاده کنید.

۶. داغ زدن

یخ خشک همراه الکل فرا سرد شده، برای داغ زدن اسب ها، حیوان های اهلی و سگ های شکاری استفاده می شود. الکل باید خلوص ۹۰٪ داشته باشد یعنی از الکل صنعتی استفاده نشود. معمولاً از متیل الکل استفاده می شود. سردی نیتروژن مایع به حدی است که برای این کار مناسب نیست.

۷. پزشکی

پزشکان برای منجمد کردن پوست، جهت از بین بردن زگیل ها از یخ خشک یا نیتروژن مایع استفاده می کنند. برخی از مراکز پزشکی نمونه های پزشکی را برای آزمایش های آزمایشگاهی یا پژوهش های بیش تر، در یخ خشک به جاهای دیگر می فرستند. هم چنین برای جلوگیری از جابه جایی استخوان هنگام حمل و نقل، با استفاده از یخ خشک آن را منجمد می کنند.

۸. انتقال گیاهان

یخ خشک گل ها را سرد نگاه می دارد و زمان شکوفه دادنشان را به تأخیر می اندازد. نگه داشتن گیاهان گل دار در دمای 34°C روند گل دادن را کند می کند. نگذارید یخ خشک این روند را خیلی متوقف یا گیاه را منجمد کند.

۹. رشد گیاهان

مقدار کمی از کربن دی اکسید سرعت رشد گیاهان را کاهش می دهد.

۱۰. کند کننده های شیمیایی

دمای پایین یخ خشک موجب کند شدن یا متوقف شدن برخی از واکنش های شیمیایی می شود. یخ خشک برای نگهداری و حمل و نقل چسب های مخصوص مورد استفاده قرار می گیرد. هم چنین یخ خشک به عنوان عاملی خنثی کننده در برابر برخی قلیاها مناسب است.

خودروها را ترمیم می کند. در صورت امکان یخ خشک را داخل فرورفتگی بدنه ی خودرو قرار دهید. از دستکش های ضخیم استفاده کنید و صفحه ی تختی را در برابر فرورفتگی قرار داده، آن را به درون فشار دهید. اگر فرورفتن در بخش مقعر فرورفتگی امکان پذیر نیست، با استفاده از دستکش ضخیم یخ خشک را فشار دهید تا یک تکه از یخ خشک، مناسب با اندازه ی فرورفتگی ایجاد شود. یخ خشک را نگه دارید تا این که ۵cm آن طرف تر از محل فرورفتگی، یخ زدگی پیدا کند. بگذارید فلز گرم شود (زیر نور آفتاب بهتر است) و روش را تکرار کنید. گاه، فرورفتگی کاملاً بیرون می پرد. در بیش تر مواقع، اگرچه که سطح، مانند حالت اولیه ی خود صاف نمی شود اما فرورفتگی به طور چشم گیر کاهش می یابد. این کار هنگامی که رنگ خودرو از کیفیت بالایی باشد، تأثیری روی رنگ ندارد ولی اگر جنس رنگ مناسب نباشد پس از این کار، رنگ پوسته پوسته می شود.

۳. برداشتن کاشی های کف

یخ خشک، کاشی کف را با انجماد و انقباض آرام، سست کرده، باعث جدا شدن آن می شود. دمای پایین یخ خشک موجب از بین رفتن اتصال ها می شود. قطعه های یخ خشک را در مرکز کاشی بگذارید و منتظر بمانید. اگر کاشی یک باره بلند نشد، به آرامی به وسیله ی یک چکش یا پیچ گشای به آن ضربه وارد کنید، می بینید که کاشی به راحتی برداشته می شود. برای جدا کردن همه ی کاشی های کف، این کار زمان زیادی می برد اما برای برداشتن تعدادی از کاشی ها روش مناسبی است.

۴. نابود کننده ی جونندگان

یخ خشک از هوا سنگین تر است. به همین خاطر به راحتی لانه های جونندگان را پیدا می کند. در هر لانه، تکه ای به اندازه ی ۲/۵-۵cm یخ خشک قرار دهید. سپس لانه را با خاک پوشانید. اگر تعدادی از سوراخ ها را پیدا نکرده و آن ها را پوشانده اید، فرایند بالا را دوباره تکرار کنید. جری یا ماموتو از هیوارد کالیفرنیا، از این روش به طور موفقیت آمیزی برای از بین بردن مورچه های نقره ای که در حیات خانه اش بودند استفاده کرد. شاید این کار برای از بین بردن مورچه های سرخ نیز مناسب باشد.

۵. حفاظت از ماهی های صید شده

ماهی صید شده را در یخ خشک قرار دهید تا امکان فساد آن

۱۱. عامل فشار

هنگامی که یخ خشک از حالت جامد به گاز تبدیل می شود گرما جذب می کند و تا ۸۰۰ برابر حجم اولیه ی خود منبسط می شود.

موسکورو، یخ خشک در چشمه های شهر استفاده می شود. بیش تر اشخاصی که چاه حفر می کنند پیش از حفاری عمیق تر، از یخ خشک استفاده می کنند.

۱۶. صنعت نفت

از یخ خشک در حوزه های نفتی برای تمیز کردن ته تانکرها استفاده می شود. هنگامی که پارافین و لجن در این تانکرها جمع می شود، ماده ای شیمیایی برای به هم زدن ته تانکر به کار می رود. این کار موجب جدا شدن مایع و جدا کردن آب از نفت در ترکیب های پارافین می شود تا این که آب جدا شده، نفت جمع آوری شود. هم چنین از کربن دی اکسید مایع جهت شکاف دادن و افزایش جریان نفت در چاه استفاده می شود.

۱۲. بی اثرکننده ی محیط

یخ خشک در یک ظرف، جایگزین اکسیژن داخل ظرف می شود و موجب پیشگیری از آتش سوزی می شود. هم چنین از یخ خشک برای جابه جایی بدون خطر تانکرهای گاز زیرزمینی استفاده می شود. برای کم کردن واکنش پذیری استیلن در حمل و نقل می توان از یخ خشک به عنوان گاز بی اثر در کپسول های جوشکاری استفاده کرد. چون نسبت به گازهای نجیب دیگر، مانند هلیوم و آرگون ارزان تر است.

۱۷. صنعت پختن نان

یخ خشک در مخلوط کردن اجزاء و به تأخیر انداختن رشد مخمر تا زمان خاصی مناسب است. گردهای شیرینی پزی و جوش شیرین مورد استفاده در پخت نان یا کیک در اثر گرما، CO₂ آزاد می کنند. این امر باعث پف کردن و متخلخل شدن نان می شود.

۱۳. اندازه شدن در اثر انقباض

یخ خشک باعث انقباض فلزها و کاهش حجم آن ها می شود. یخ خشک را به ظرف الکل با خلوص ۹۰٪ می افزایند تا یک مایع سرد با دمای نزدیک به ۱۰۹/۳°F - ایجاد کند. این ماده در شرایط یاد شده می تواند مانند نیتروژن مایع عمل کند.

۱۸. فرایند تازه نگه داشتن گوشت

یخ خشک با سرمازایی، باعث کاهش ضایعات در فرایندهایی مانند تهیه ی گوشت چرخ کرده و سوسیس ها می شود.

۱۴. پشه ها

به نظر می رسد که کربن دی اکسید می تواند پشه ها را از انسان دور کند. نظریه ای که در این زمینه وجود دارد به این قرار است که پشه ها انسان ها و جانوران را از روی کربن دی اکسیدی که با تنفس در اطراف خود پس می دهند پیدا می کنند. گزارش ملیسا پالم از این قرار است که یخ خشک موجب جذب پشه ها به سوی آن ها می شود: «من از یخ خشک در برخی از دام های پشه ها به عنوان طعمه استفاده کردم و دریافتم که این دام نسبتاً خوب کار می کند.»

♦ دانشجوی دوره دکتری شیمی معدنی دانشگاه بوعلی سینا همدان

♦♦ دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه بوعلی سینا همدان

1. www.icedry.com

2. www.dryiceinfo.com

3. Encyclopedia of Science and Technology. Mc Graw-Hill; 1982, Vol.

2, 585, Vol. 4, 400.

۴. شیمی مدرن، ه. کلارک متکالف، جان ای. ویلیامز، جوزف اف. کاستکا،

ترجمه ی احمدرضا فلی زاده، مؤسسه ی انتشارات امیرکبیر، چاپ دوم، ۱۳۶۶.

۵. شیمی عمومی با نگرش مولکولی، دکتر غلامعباس پارسا، دکتر مجتبی باقرزاده

و دکتر محسن تفضلی، انتشارات نشر معانی تهران، جلد اول، چاپ اول، ۱۳۸۱.

۱۵. چاه ها

مخلوط یخ خشک با شوینده ها، یا به تنهایی، تخلخل را در چاه های آبیاری افزایش می دهد. بیل هایوزر در نیومکزیکو شرح داد که یخ خشک توسط دامداران برای افزایش جریان آب مورد استفاده قرار می گیرد. او حدود ۳۰kg یخ خشک را در چشمه ی نزدیک آسیاب آبی اش انداخت و راه آن را بست و تا پیش از این که آب با جریان بیش تری بالا بیاید چند روزی صبر کرد. در شهر



روش‌های دانش‌آموز محور

و تحول در آموزش شیمی

نوشته: ج. گامبو
ترجمه: علی اکبرزاده^۱



اشاره

در این مقاله، اصلاح آموزش شیمی آلی، در دانشگاه سنترال سات چین بررسی می‌شود. بنابه مهارت‌هایی که احتمال می‌رود در قرن بیست و یکم مورد نیاز باشد، این اصلاحیه هنوز معلم محور است و با مفاهیم مدرن و پیشرفته در زمینه‌ی بررسی‌ها و ارزیابی‌های طولانی مدت رابطه‌ای ندارد. برای اصلاح آموزش شیمی آلی در شکل بنیادی آن، باید یک سامانه‌ی آموزشی متمرکز بر دانش‌آموز در آموزش ما معرفی شود و در این میان باید روش‌های جدیدی هم چون یادگیری بر پایه‌ی حل مسأله (PBL)^۱ و مطالعه‌ی موردی^۱، به طور راهبردی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: تدریس شیمی، یادگیری بر پایه‌ی

حل مسأله، بررسی‌های موردی

آغاز سخن

جامعه‌ی پیشرفته‌ی امروزی، به توانایی‌هایی برای کشف، تجزیه و تحلیل و حل کردن مسایل عملی نیازمند است. برای برآورده شدن این نیازها، دانش‌آموزان باید استعداد و قابلیت آموختن و ارزیابی یا سنجش درازمدت را داشته باشند و به آسانی بتوانند در فعالیت‌های گروهی شرکت کنند. بنابراین، این که فراگیران چه مقدار از دانش و علوم را می‌توانند به خاطر آورند یا حفظ کنند اهمیت چندانی ندارد. در واقع، این‌ها همان جنبه‌هایی است که در اصلاحات ما نادیده گرفته می‌شود. برای رسیدن به هدف یاد شده، ما باید به طور بنیادی‌تر به اصلاح به‌پردازیم. بویژه، باید روش‌های دانش‌آموز محور را در تدریس مان معرفی کرده، آن را به دانش‌آموزان هم آموزش دهیم تا دریابند که چگونه مسایل را درک و تجزیه و تحلیل نمایند.

ویژگی مطالعه‌های موردی و PBL

به طور خلاصه روش‌های تدریس مختلفی مانند رفتارگرایی، نمودارها و نقشه‌های مربوط به مفاهیم کلی، مطالعه‌ی موردی و یادگیری بر پایه‌ی حل مسأله یا PBL، در دانشگاه‌های غرب به کار گرفته شده است. در رویکردهای گوناگون، بر اصول متفاوتی تأکید می‌شود. در این میان، رفتارگرایی نمونه‌ای از روش معلم محور به شمار می‌رود، در حالی که PBL یا مطالعه‌ی موردی، از جمله روش‌های آموزش دانش‌آموز محور هستند که به گونه‌ای سودمند به کار گرفته شده‌اند. بنابر نتایج به دست آمده، روش‌های PBL و مطالعه‌ی موردی مؤثرترین و سودمندترین روش برای یاد گرفتن و ارزیابی یا سنجش درازمدت بوده‌اند. این دو روش، می‌توانند دانش‌آموزان را برای شرکت در کارگروهی مورد آموزش قرار دهند و انگیزه، لذت و بهره، مهارت‌های هدایت‌کننده، مهارت‌های شخصی و مهارت‌های سازمان‌دهی شده را، که همه در آفرینش ذوق و استعداد در قرن بیست و یکم اهمیت ویژه‌ای دارند، در آن‌ها ایجاد کنند.

یادگیری بر پایه‌ی حل مسأله یک طرح آموزش-یادگیری راهبردی است که به طور هم‌زمان سطح تفکر، اطلاعات آموزشی پایه و مهارت‌های عملی را با قرار دادن دانش‌آموزان در نقش‌هایی فعال گسترش می‌دهد و با موقعیت یا وضعیتی رو در رو قرار می‌دهد که جهان واقعی را نمودار می‌سازد. از جمله ویژگی‌های اساسی و بنیادی PBL این است که

مهارت‌های یادگیری طولانی مدت را توسعه می‌بخشد و توانایی دانش‌آموزان را برای کار در دسته‌ها و گروه‌های کوچک تقویت می‌کند، دانش‌آموزان را در مسیر آموزش به پیش می‌راند و آن‌ها را به حل کردن این مسایل در زندگی روزانه علاقه‌مند می‌کند. آن‌ها باید بیاموزند که برای حل کردن مسأله به طور فعال، علوم را تلفیق کرده، مهارت‌ها را روی هم انباشته، به هم مرتبط سازند و به طور گروهی با هم کار کنند. از آن جایی که معلم نقش پشتیبانی‌کننده دارد و نه نقشی مستقیم، به خوبی می‌توان روش PBL را روشی دانش‌آموز محور یافت.

مطالعه‌های موردی داستان‌هایی با پیام‌های آموزشی هستند که به شکل داستان‌های هشداردهنده و تمثیلی، قرن‌ها مورد استفاده قرار گرفته، هنوز هم استفاده‌ی رسمی از آن‌ها در کلاس‌های علوم پابرجاست. دانشگاه‌ها و راهبر و پیشوای حالت‌های مطالعاتی و توسعه‌دهنده برای هدف‌ها و منظورهای آموزشی بوده است.

این حالت‌ها به طور اساسی و چشم‌گیر، به عنوان معماهای غیرقابل حل نوشته می‌شوند. چنان‌که شخصیت تاریخی و خصوصی یک شخص، یک مؤسسه یا یک شغل را رو در رو با یک مشکل یا مسأله‌ای که باید حل شود آرایه می‌دهند. اطلاعات پیش‌زمینه‌ای، نمودارها و جدول‌ها نیز می‌توانند در ادامه، به صورت داستان یا پیوست، آورده شوند.

هدف و منظور معلم کمک کردن به دانش‌آموزان است تا با توجه به واقعیت‌ها، تجزیه و تحلیل مسایل و مشکلات، بررسی راه‌حل‌های ممکن و نتایج عملکردهای انجام شده به فعالیت بپردازند.

دستورالعمل روش مطالعه‌ی موردی، دستور کار یک روش آموزشی را در سطح پایین‌تر برای آموزش در علوم طبیعی آرایه می‌دهد. در این روش، بر گسترش ارتباطات دانش‌آموزان و مهارت‌های ذهنی و تفکری بالاتر تأکید می‌شود و دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا در تجزیه و تحلیل نقادانه به فعالیت بپردازند. بنابه آن چه گفته شد، اگر با این روش به دانش‌آموزان آموزش دهیم، آن‌ها را علاقه‌مند به مسایل و مشکلات و شرایط زندگی تربیت کرده‌ایم تا با انگیزه‌ی بیش‌تر به بررسی بپردازند. در واقع، آن‌ها هنگامی موفق به حل مسایل گوناگون می‌شوند که در زمینه‌ی

مهارت‌های یادگیری و ارزیابی طولانی مدت موفق و کامیاب باشند.

بنابراین، آموزش به روش PBL می‌تواند در شکلی که در پی می‌آید، پیاده شود:

۱. معلم به دانش آموز کمک می‌کند تا مسایل را تجزیه و تحلیل کرده، یک برنامه یا دستور کار آموزشی را پایه‌گذاری کند.

۲. دستور کار آموزشی پیرامون چندین پرسش سازمان می‌یابد. برای نمونه: آلودگی اصلی در صنایع شیمیایی چیست؟ این آلودگی چگونه تولید شده است؟ آیا ضروری است که این ترکیب‌های شیمیایی تولید شوند؟ و آیا ما می‌توانیم این ترکیب‌ها را با روش‌های شیمی سبز تولید نماییم؟

۳. معلم برخی نکته‌های آموزش در زمینه‌ی ترکیب‌ها و واکنش‌های شیمیایی را برای دانش آموزان ارایه می‌دهد.

۴. اطلاعات در جریان توسعه‌ی مسایل، سازمان می‌یابند و پیشرفت کار پی‌گیری می‌شود. هم‌چنان که هر حوزه تشریح می‌شود، موضوع‌ها جابه‌جا شده، با پرسش‌های جدید آموزشی ناشی از اطلاعات جدید جایگزین می‌شوند.

۵. فناوری‌هایی که در این جریان به کار می‌روند، به این قرارند:

آ. استفاده از کتابخانه‌ها و اطلاعاتی که توسط معلم و کارشناسان در هر رشته گردآوری شده است.

ب. فعالیت‌های پایان کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی هدایت می‌شوند، از سخنران‌های میهمان دعوت می‌شود، یا خود معلم اطلاعات را آماده می‌کند.

۶. هم‌چنان که گردآوری اطلاعات انجام می‌شود، از دیدگاه سودمند بودن و این که چگونه مسایل و مشکلات، طبیعت را تغییر می‌دهند، ارزیابی آن‌ها نیز صورت می‌گیرد.

۷. سرانجام در گفتار پایانی تحقیق، دانش آموزان راه‌حل‌هایی را برای حل مسأله و پرسش خود ارایه می‌دهند. این راه‌حل‌ها امتحان و مقایسه می‌شوند و ارزش‌ها و سودمندی طرح‌های بعدی بررسی می‌شوند.

ما می‌توانیم برای کمک به دانش آموزان جهت بررسی عمیق مسایل و مشکلات محیطی، برخی از نکته‌ها و موقعیت‌ها را برای حل کردن، در همان زمان مورد بررسی قرار دهیم. در این زمینه، به نمونه‌ای که در پی می‌آید، می‌پردازیم:

خانواده‌ای که حدود یک سال پیش، به خانه‌ی جدید خود نقل مکان کرده‌اند، اکنون از اسیدی و بدبو بودن هوای داخل ساختمان شکایت دارند. آن‌ها نگران سلامتی خود بوده، از یک کارشناس کمک می‌خواهند. اگر آن کارشناس شما باشید، برای آن‌ها چه می‌کنید؟

معلم می‌تواند برای کمک به دانش آموزان، برخی اطلاعات را در زمینه‌ی تجمع فرم آلدهید، تولوئن، بنزن و... در اختیار آن‌ها بگذارد.

دانش آموزان ممکن است نتوانند مسایل و مشکلات را با موفقیت حل کنند، اما اگر آن‌ها علاقه‌مند به مسایل باشند، برخی از آن‌ها ممکن است برای مدت زمانی طولانی‌تر، حتی در طول دوران زندگی به بررسی‌های خود ادامه دهند. درک شایستگی برخی از روش‌های تدریس بسیار آسان است. برخی از این روش‌ها تربیت و پرورش مهارت‌های مورد نیاز قرن بیست و یکم را مورد پشتیبانی قرار می‌دهد. بهترین نتیجه این است که ما می‌توانیم به دانش آموزان، علوم نظام‌دار را آموزش دهیم و آن‌ها را با توانایی‌های مورد نیاز قرن بیست و یکم تربیت کنیم.

نتیجه

اگرچه هدف ما اصلاح آموزش شیمی در دراز مدت بوده است، روش و اسلوب تدریس هنوز یک روش معلم محور است. ما می‌توانیم به منظور اصلاح روش آموزشی، به طور گسترده‌تر و تداوم تقاضاها برای قرن بیست و یکم، روش‌های دانش آموز محور هم‌چون مطالعه‌ی موردی و PBL را در تدریس مان پیاده کنیم. هر دوی این روش‌ها، دارای شایستگی‌های مخصوص به خود بوده، بهترین راه‌برد می‌تواند از ترکیب آن‌ها در قالب یک روش یکپارچه به دست آید.



* دبیر شیمی آمل

1. problem-based learning

2. case studies



Guohui, Ch. "Performing organic chemistry teaching using student-centred methods". *The China Papers*, 2004, Nov. p. 10.



دانش‌پای پی به درک ذرات نر از بافر

نوشته: کی. مورگان
ترجمه: مهدیه سالارکيا

به این ترتیب، پس از آموزش اسید، باز، pH و حجم سنجی، برای دانش‌آموزان توضیح دادم که بافرها محلول‌هایی از یک اسید ضعیف (یا یک باز ضعیف)، همراه با نمک مزدوج آن هستند و برای ثابت نگه داشتن pH محلول از آن‌ها استفاده می‌شود. سپس، ساز و کار بافر را به شیوه‌ای کیفی برایشان شرح دادم و هم‌چنان که آن‌ها تغییر pH یک بافر را پیش و پس از افزودن یک اسید یا باز قوی به آن، مشاهده می‌کردند،

به عنوان یک معلم شیمی بارها از خود پرسیده بودم که واقعاً محلول‌هایی که با آن‌ها سر و کار دارم، چگونه بافر می‌شوند؟ هنگامی که مبحث بافرها را برای دانش‌آموزان رشته‌ی شیمی عنوان می‌کردم، می‌دیدم که هیچ اطلاعی از بافرها ندارند، با این‌که با فراورده‌هایی در پیرامون خود آشنا هستند که «pH»، در آن‌ها تنظیم شده است». بنابراین به این نتیجه رسیدم که باید آن‌ها را وارد چالشی با مفهوم بافرها کنم.

چهار نفر دانش آموز است و هر یک از گروه‌ها باید برای آزمایش، فرآورده‌ای متفاوت از گروه‌های دیگر، برای خود برگزینند. اگر در پی ماجراجویی بیش تر بودند، از آن‌ها بخواهید یک نوع فرآورده‌ی ارزان را با نوع مرغوبی از آن مقایسه کنند و اگر تفاوتی میان آن‌ها وجود دارد، آن را تعیین کنند. اگرچه که برای انجام این کار نیاز به زمان زیادی است، اما ارزش فراوانی نیز در بر دارد.

از دانش آموزان بخواهید:

■ مشکل یا هدف از انجام آزمایش را بنویسند و نتیجه را پیش بینی کنند. برای نمونه، پیش بینی کنند که: «این فرآورده، ظرفیت بافری بزرگی (یا کوچکی) دارد.»

■ اطلاعات زمینه‌ای را گرد آورید. شما باید بویژه برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد را از روی هر فرآورده‌ای که انتخاب کرده‌اید، مطالعه کنید. این برگه‌ها، هم ماده‌ی یاد شده را معرفی می‌کنند و هم نکته‌های ایمنی را که هنگام کار با آن باید رعایت شود، ازایه می‌دهند. جهت دست‌یابی به این اطلاعات می‌توانید به جست‌وجوی اینترنتی یا تماس تلفنی با تولیدکنندگان فرآورده‌ها بپردازید. ببینید که این فرآورده را در چه pH ای باید مورد استفاده قرار داد؟ اگر بخواهید از شامپویی استفاده کنید، چه pH ای برای مویتان مناسب است؟ چه pH ای برای مو، عادی است؟ آیا pH یک شامپوی غلیظ، با موی شما سازگار است، یا باید شامپو را رقیق کرد تا pH آن با موی شما سازگار شود؟

■ یک روش کار بنویسید. درباره‌ی حل کردن نمونه در آب یا استفاده از آن به شکل رقیق نشده، ببینید. هر چیزی بجز آن چه را که باید مورد آزمایش قرار دهید، کنترل کنید. برای حجم سنجی و استاندارد کردن محلول 0.1 M NaOH، از محلول 10.0 M HCl استفاده کنید. می‌توانید از محلول‌هایی که در آزمایشگاه وجود دارد نیز استفاده کنید. الکتروود pH سنج و رایانه نیز برای ترسیم داده‌ها به کار می‌روند. نکته‌های ایمنی را رعایت کنید و هنگام کار با اسیدها یا بازها، دستکش به دست داشته باشید. توجه کنید که هنگام استفاده از الکتروود pH سنج، نباید از شناساگر استفاده کنید.

■ فهرستی از مواد تهیه کنید.

■ جدولی از داده‌ها تنظیم کنید. این کار، بهترین روش است تا درک کنید که چه کاری باید انجام بدهید و برای آن آماده شوید.

■ آزمایش را انجام دهید و گزارشی از آن تهیه کنید. داده‌ها را یادداشت کنید به گونه‌ای که نتایج، نمودار و منحنی‌های ضروری را در بر داشته باشد. خلاصه‌ای از نتایج را رایبه دهید آن چنان که مشکل یا هدف از انجام آزمایش را روشن کند، نشان دهد که پیش بینی شما

حجم سنجی بافرها را به طور کمی، برایشان به نمایش گذاشتم. دانش آموزان با استفاده از کتاب آزمایشگاهی که در اختیار داشتند، دو آزمایش برای تهیه‌ی بافرهای خود انجام دادند. نخست، حجم سنجی یک اسید دو پروتونی را کامل کردند تا منحنی‌های حجم سنجی را بررسی کنند. آن‌گاه، یک بافر تهیه کردند و ظرفیت بافری آن را به دست آوردند. این آزمایش‌ها فرصتی را برای بررسی بافرهایی که به عنوان فرآورده‌هایی خانگی در دسترس هستند، فراهم می‌کنند. فهرستی از استانداردهایی که برای این آزمایش ترتیب داده شده‌اند در پی آمده است.

استانداردهای مورد نظر در چالش بافر

□ استانداردهای فناوری: استفاده از الکترودهای pH، صحت و دقت را افزایش می‌دهد، سطح اضطراب را در دانش آموزان پایین می‌آورد و به آن‌ها کمک می‌کند که روی مفاهیم تمرکز یابند. آن‌ها مسأله‌ی سلامت و ایمنی خود را مانند دانش مواد مورد بررسی قرار خواهند داد.

□ استانداردهای محتوا: دانش آموزان، فرایندهای شیمیایی را در سامانه‌های بافری بررسی می‌کنند. آن‌ها در می‌یابند که چگونه اسیدها یا بازها و نمک آن‌ها، فرآورده‌ی انتخاب شده‌ی آن‌ها را می‌سازند و به اندازه‌ی بافر بودن فرآورده‌ی یادشده پی می‌برند. آن‌ها شیمی را با فرایندهایی در بدن انسان و نیاز بدن به بافر ارتباط می‌دهند و درباره‌ی استفاده از بافرها در سلول‌های زیست‌شناختی آزمایشی، به گفت‌وگو می‌نشینند.

□ استانداردهای اکتشافی: دانش آموزان دست به انجام فرایندهایی علمی می‌زنند و به ارزش ناامیدی، بازنگری روش کار، تغییر مدل‌ها و فرایندهایی که دانشمندان هنگام آزمایش پشت سر می‌گذارند، پی می‌برند. هم چنین، یافته‌های خود را با گزارش‌های رایبه شده ارتباط می‌دهند.

فعالیت

از دانش آموزان بخواهید فرآورده‌هایی هم چون یک محلول، یک شامپو یا محلولی از یک نمک را در خانه بیابند که pH و ظرفیت بافری را که شما تعیین کرده‌اید، داشته باشند. هر گروه شامل سه یا

درست بوده است یا خیر، و نیز اطلاعاتی را که در جریان کار به دست آورده‌اید و خطاهای موجود در آزمایش را در بر گیرید.

تجربه‌ی آزمایشگاهی

برای پی بردن به ظرفیت بافری فرآورده‌های خانگی، دانش‌آموزان من شامپوی بچه، شامپوی معمولی، مایع دست شویی، آب نبات و نوشابه را مورد آزمایش قرار دادند. هر گروه، آزادانه یکی از این فرآورده‌ها را به عنوان نمونه برای خود برگزید.

هنگامی که آن‌ها کار خود را آغاز کردند، با مشکلاتی روبه‌رو شدند. چنان که برخی از آن‌ها دریافتند که باید نمونه‌ی خود را رقیق کنند. سپس شروع به حل این معما کردند که هنگام تجزیه و تحلیل نتایج خود چگونه این رقیق کردن را توجیه کنند. دیگران دریافتند راهی که برای بررسی نمونه‌ی خود برگزیده و تعریف کرده‌اند، عملی نیست. گروه دیگر پی بردند که نمونه‌ی آب نبات را باید بشکنند، آن را خرد کنند و سپس در حلالی حل کنند تا بتوانند کار خود را در مدت در نظر گرفته شده برای آزمایش به پایان برسانند. به این ترتیب، دانش‌آموزان متوجه شدند که طرح پیشنهادی شان به عنوان روش کار باید مورد بازنگری قرار گیرد و اصلاح شود. برخی پرسیدند که آیا همه‌ی آزمایش‌ها دارای چنین خطاهای فنی کوچکی هستند یا این، تنها نتیجه‌ی بی‌تجربگی آن‌هاست. این امر، فرصتی عالی را برای به میان آوردن یک پژوهش علمی فراهم کرد.

از دانش‌آموزان خواستم تا اسید یا بازی قوی را به بافری که تهیه کرده بودند بیفزایند تا pH آن حدود ۱/۰ درجه تغییر کند. بافری که در آزمایشگاه وجود داشت، ظرفیت بافری بزرگی داشت پس باید مقدار زیادی اسید یا باز به آن افزوده می‌شد تا تغییر pH در آن روی دهد. دانش‌آموزان چنین پنداشتند که برای تعیین ظرفیت بافری فرآورده‌ی خود باید از روش مشابهی استفاده کنند. برخی از آن‌ها بی‌درنگ متوجه شدند که به ندرت یکی میلی‌لیتر اسید یا باز، pH فرآورده‌ی آن‌ها را به شدت تغییر می‌دهد. پس باید روش خود را دوباره ارزیابی کنند. برخی دیگر به استفاده از تغییر pH به عنوان متغیر مستقل ادامه دادند و حجم اسید یا باز افزوده شده را به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفتند. در حالی که دانش‌آموزان دیگری هم بودند که برای مقدار مشخصی از اسید یا باز، تغییر pH را اندازه‌گیری کردند. این، بهترین روش بود که در آن تنها یک متغیر وجود داشت.

بیش تر گروه‌ها نزدیک ۲ ساعت برای انجام آزمایش، وقت

صرف کردند که بیش تر آن برای آماده کردن نمونه و حجم سنجی سپری شد. وقتی مشخص شد که از چه روشی باید استفاده شود، آن‌ها به سرعت دو حجم سنجی با اسید و دو آزمایش با باز انجام دادند. هنگام بررسی داده‌ها، برخی از گروه‌ها بدون نیاز به صرف مهارت بیش تر، تنها pH‌های خوانده شده را مورد توجه قرار دادند. اما برخی از گروه‌ها که در روش کار خود ناچار به رقیق سازی نمونه شده بودند باید در بررسی داده‌ها برای جبران رقیق شدن نمونه و محاسبه‌های خود به تفسیر می‌پرداختند. زیرا رقیق سازی، pH نمونه را تغییر می‌داد.

بیش تر گروه‌ها اطلاعات زمینه‌ای خود را از اینترنت به دست آوردند. هم چنین اطلاعاتی را از تولیدکنندگان فرآورده‌ها و کتاب‌هایی در مورد آن‌ها کسب کردند. بیش تر دانش‌آموزان با موتور جست و جوگری که به آن‌ها معرفی شده بود کار پژوهشی خود را آغاز کردند و جهت پی بردن به اطلاعات گوناگون و گسترده‌تر، به بررسی پایگاه‌های تجاری مختلف تشویق شدند.

نتایج

هر دانش‌آموز گزارشی ارائه داد که با توجه به نکته‌هایی که در طول سال بر آن‌ها تأکید می‌شد، مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. نمونه‌ای از این گزارش در ادامه آمده است. من رویکردی شفاف و منطقی، شیوه‌ای دقیق در نوشتن، اطلاعات زمینه‌ای مناسب و تکرارپذیری را برای آزمون فرآورده‌ای ویژه در این گزارش‌ها جست‌وجو می‌کردم. هم چنین همه‌ی شکل‌های مهم، بخش‌ها و آزمون‌های چندتایی در جدول داده‌ها را کنترل می‌کردم و بر تفاوت میان نتایج و بررسی دستاوردها، در طول سال تأکید داشتم. هم چنان که دقت محاسبه‌ها را کنترل می‌کردم متوجه بودم که دانش‌آموزان در بخش نتایج در جهت تفسیر داده‌ها تلاش کرده‌اند، نه این که نتایج قابل انتظار خود را ارائه دهند. نتایج، باید مشکل و پیش‌بینی ارائه شده درباره‌ی آن، توضیح رفتار مشاهده شده از فرآورده، رفتار نسبت داده شده به آن با توجه به اطلاعات زمینه‌ای، معرفی منابع خطای احتمالی، ارزیابی چگونگی تغییر در روش کار و اصلاح آن را دربر می‌گرفت. من از روی فهرست عنوان‌هایی که دانش‌آموزان در دست داشتند جهت درجه‌بندی این آزمایش‌ها استفاده می‌کردم و درباره‌ی آن چه که در گزارش‌ها باید به آن‌ها اشاره می‌شد توضیح می‌دادم. ارزیابی اطلاعات به این شیوه، به کیفیت گزارش‌ها بهبود می‌بخشید و موارد پیش‌بینی نشده را کاهش می‌داد.

نه تنها من به ارزش تجربه‌ی واقعی در فضای آزمایشگاه پی



را می توان به طور کیفی شرح داد. دانش آموزان سال دوم شیمی می توانند پس از آن که به طور کمی بافرها و حجم سنجی را بررسی کردند، این آزمایش را با انجام محاسبه هایی کامل کنند.

به این ترتیب، دانش آموزان در جریان بررسی فرآورده هایی که روزانه با آن ها سر و کار دارند و به کمک فرایندهای علمی، به درک بهتری از بافرها دست خواهند یافت. در همین راستا، آن ها به مسایل دیگر علاقه مند می شوند و فرمول بندی پرسش هایی را که باید بررسی کنند، پی می گیرند.

نمونه ای از یک گزارش کار

عنوان: pH و ظرفیت بافری نوعی مایع دست شویی

هدف: گروه آزمایشگاهی ما در پی تعیین مقدار pH و ظرفیت بافری یک فرآورده ی خانگی مانند این محلول شست و شو بود. زمینه: بنا به یافته هایمان، ما انتظار داریم که pH عادی این محلول خانگی ۵/۵ باشد یعنی pH آن در حد pH پوست است. پیش بینی: براساس معلوماتی که از بافرها داریم و از آن جا که تغییر pH مواد روی پوست تهدیدی برای سلامتی پوست است پیش بینی می شود که ظرفیت بافری این محلول بزرگ باشد. مواد و وسایل مورد نیاز: رایانه ی همراه الکترو د pH سنج، برنامه ی جمع آوری کننده ی اطلاعات رایانه ای، بورت، استوانه ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری، آب مقطر، گیره، حلقه ی پایه دار، مایع دست شویی، NaOH با غلظت ۰/۱ M، HCl با غلظت ۰/۱ M، بشر ۱۰۰ میلی لیتری، هم زن.

روش کار

- دستکش های ایمنی را به دست کنید.
- رایانه را به الکترو د pH سنج وصل کنید تا داده ها را بتوان یادداشت کرد.
- حدود ۳۰ mL آب مقطر را در یک استوانه ی مدرج ۱۰۰ mL بریزید و جرم مجموعه را تعیین کنید. حدود ۲ mL مایع دست شویی را در آب حل کنید و جرم مجموعه را در این حال نیز به دست آورید. حجم دقیق محلول را تعیین کنید.
- محلول را به طور کامل در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری بریزید. مطمئن شوید که مایع دست شویی به طور کامل حل شده است.
- در حالی که داده ها روی رایانه ثبت می شود pH را به کمک الکترو د pH به دست آورید.
- با استفاده از رایانه، داده ها را جمع آوری کنید و محلول را

بردم، که دانش آموزان نیز به این احساس خوشایند دست یافتند که واقعاً یک دانشمند هستند. آن ها به نتایج علاقه مند شدند زیرا خود، فرآورده ای را برای بررسی برگزیده بودند و این، واقعاً توجهشان را جلب کرده بود.

هنگام تلاش برای آموزش آزمایشگاهی در آغاز سال، متوجه شدم که دانش آموزان جهت حل مسایل و مشکلات از اطلاعات قبلی و دستورکارهای ارایه شده به ایشان کمک می گیرند. من از این که می دیدم کار چالش برانگیز روی بافرها سبب شده است که دانش آموزان دریابند برای به دست آوردن اطلاعات، نیاز به انجام آزمایش های مقدماتی و به کار بردن آن در شیوه های گوناگون دارند، احساس خوبی داشتم.

بیش تر دانش آموزان به مقایسه ی نتایج یا پاسخ پرسش های خود با گروه های دیگر تکیه می کردند. این چالش، فرصتی را فراهم کرد تا آن ها در گروه های سه یا چهار نفری کار کنند. اما هر گروه با موقعیت های متفاوتی روبه رو می شد. این تفاوت ها هر گروه را وادار می کرد که به معلومات، مهارت ها و باورهای خود اعتماد داشته باشد.

چشم اندازی به سوی آینده

بار دیگر که من این آزمایش را انجام دهم، دانش آموزان فرآورده هایی را به کار خواهند برد که بتوانند به جای اطلاعات عمومی، اطلاعاتی ویژه را برای هر نوع از فرآورده هایی که بر می گزینند، پیدا کنند. این روش، به آن ها امکان می دهد تا نتایج خود را با آن چه که تولیدکنندگان این فرآورده ها ارایه داده اند، مقایسه کنند. من ۴۵ دقیقه بیش تر به آن ها وقت می دهم تا یافته های خود را به صورت یک روزنامه دیواری کوچک به نمایش بگذارند. هم چنین باید در گزارش کار خود توضیح دهند که چرا یک فرآورده باید بافر شود، در حالی که فرآورده ای دیگر نیازی به بافر شدن ندارد. اگر آن ها برای پیش بینی های خود دلایلی ارایه دهند، آن گاه می توانند در بخش نتیجه گیری، معلومات قبلی خود را تفسیر کنند. یافتن یک آزمایشگاه آموزشی مقدماتی شیمی که بتواند به گونه ای ایمن عمل کند، دشوار است و من نگران بودم روش کارهایی که دانش آموزان طراحی می کنند خطر آفرین باشد. حتی اگر این روش ها را کنترل می کردم باز هم هیچ تضمینی وجود نداشت که ایمنی برقرار شده باشد. از آن جا که در این آزمایش از فرآورده های خانگی و محلول های رقیق اسید یا باز استفاده می شود، دانش آموزان می توانند روش هایی برای محافظت از خود بیابند. دانش آموزان جوان تر هم می توانند این آزمایش را با نگاهی کیفی به چگونگی عملکرد بافرها انجام دهند. رقیق سازی نمونه ها

انتظار من این بود که مایع دست شویی اسیدی باشد اما این محلول بازی بود. هم چنین انتظار داشتم ظرفیت بافری آن بالا باشد، در حالی که چنین نبود. آزمایش های بیش تری می توان روی انواع دیگری از محلول های شست و شو انجام داد تا مشخص شود که چرا انواع مرغوب تر این فرآورده با پوست انسان سازگاری بیش تری دارد.

بررسی داده ها

(محاسبه ها برای ۲ آزمون، با $pH = 8/16$ تکرار شده است)

$$pH = -\log\left(\frac{H^+}{L \text{ کل}}\right) \quad \text{تعداد مول های}$$

$$10^{-pH} = \frac{\text{تعداد مول های } H^+}{L \text{ کل}} \quad \text{پس:}$$

$$[H^+] = 10^{-7/78} = 1/679 \times 10^{-8} \frac{\text{mol}}{L \text{ کل}}$$

$$1/679 \times 10^{-8} \frac{\text{mol}}{L \text{ کل}} \times 0/317L = 5/32 \times 10^{-11}$$

تعداد مول های H^+ کل در محلول

= تعداد مول های H^+ مایع دست شویی

تعداد مول های H^+ آب - تعداد مول های H^+ کل در محلول

$$5/322 \times 10^{-11} \text{ mol} - (10^{-7} \frac{\text{mol}}{L} \times 0/300L) =$$

تعداد مول های H^+ مایع دست شویی $2/47 \times 10^{-9}$

$$\text{محلول } OH^- \text{ mol } 2/47 \times 10^{-9} = \text{محلول } H^+ \text{ mol } 2/47 \times 10^{-9}$$

$$[OH^-] = 2/47 \times 10^{-9} \frac{\text{mol}}{0/0017L} = 1/452 \times 10^{-6} M$$

$$pOH = -\log(1/45 \times 10^{-6}) = 5/84$$

$$pH = 14 - pOH = 8/16$$



Morgan, K. "Buffer biology", *The Science teacher*, 2000, Nov., p. 20.

با NaOH بسنجید تا pH، ۱ درجه تغییر کند. هم زدن محلول را ادامه دهید.

۷ - حجم سنجی را به جای NaOH، با HCl به طور کامل تکرار کنید و در بین این دو حجم سنجی، الکتروود pH را در آب مقطر بگذارید.

هشدار

در جریان انجام آزمایش دستکش به دست داشته باشید و چشمان خود را از مواد شیمیایی زیان آور حفاظت کنید.

پس از پایان کار دست هایتان را بشویید. اگر این مواد وارد چشمتان شد از شوینده ی چشم استفاده کنید. داده های حاصل از آزمایش

داده ها	حجم سنجی با HCl	حجم سنجی با NaOH
جرم آب و استوانه ی مدرج (g)	۱۰۱/۲۱	۱۰۱/۶۹
حجم آب (mL)	۳۰/۰	۳۲/۰
جرم آب، استوانه ی مدرج و محلول شست و شو (g)	۱۰۲/۷۴	۱۰۳/۵۸
حجم محلول شست و شو (mL)	۱/۷mL	۱/۷
pH اولیه	۷/۷۸	۷/۶۶
	۱/۶۵mL	۱/۶۰
حجم HCl مصرف شده - حجم NaOH مصرف شده	۵/۷۷۹	۹/۶۳۰
pH پایانی		

این محاسبه ها نشان می دهد که pH مایع دست شویی ۸/۱۶۲ است. pH این محلول، با NaOH ۰/۶۵۰ mL به ۱/۰۱۲، و با HCl ۰/۵۵۰ mL به ۰/۹۷۹ می رسد.

نتیجه گیری

در این آزمایش pH مایع دست شویی، ۸/۱۶۲ اندازه گیری شد. دومین آزمون، این مقدار را تأیید کرد. هم چنین مشخص شد که ظرفیت بافری این فرآورده، کوچک است زیرا تنها با افزایش ۰/۶۵۰ mL NaOH، pH آن ۱/۰ درجه تغییر کرد و افزایش ۰/۵۵۰ mL HCl نیز چنین تغییری را برای محلول یادشده در پی داشت. در این آزمایش، ما خطاهای کوچکی داشتیم. به هر حال نیازی به ثبت جرم آب و محلول شست و شو نبود. این نتیجه، به هیچ وجه فرضیه ی مرا مورد حمایت قرار نداد.



کج فهمی‌هایی از مفهوم گشتاور دو قطبی

نوشته: جی. دلیو هویک و جی. سی. پالر
ترجمه: شهناز پایه

دانش آموزی، هنگام کار روی NMR پرسید: «چرا گشتاور مغناطیسی هسته، ترجیح می‌دهد با میدان مغناطیسی در یک زدیف قرار بگیرد؟» این بود که ما سعی کردیم برای کمک به درک دانش‌آموزان درباره‌ی رفتار گشتاور دو قطبی مغناطیسی در یک میدان مغناطیسی، از رفتار گشتاور دو قطبی الکتریکی در یک میدان الکتریکی کمک بگیریم.

ما یک ساختار لوویس از مولکول هیدروژن فلوئورید، بین الکترودهای با بار مخالف رسم کردیم، به گونه‌ای که نخست محور پیوند دو اتمی در این مولکول عمود بر خطوط میدان الکتریکی بود. از فراگیران پرسیدیم که چرخش مولکول باید چگونه باشد تا انرژی سیستم به کم‌ترین مقدار خود برسد؟ همه‌ی دانش‌آموزان تشخیص دادند که فلوئور با بار جزئی منفی، جذب الکترو مثبت، و هیدروژن با بار جزئی مثبت، جذب الکترو منفی می‌شود و آن‌ها به درستی جهت‌گیری نهایی مولکول را در میدان الکتریکی مشابه، پیش‌گویی کردند. بنابراین ما بردار میدان الکتریکی را در عرض صفحه‌های به کار رفته به عنوان علامت قراردادی رسم کردیم به گونه‌ای که راستای حرکت یک

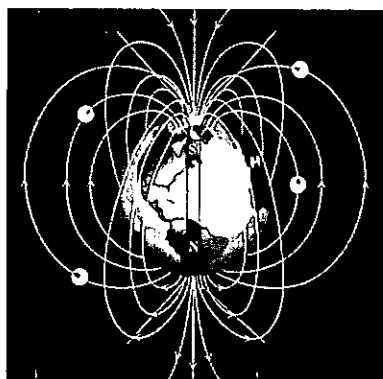
در بیش‌تر کتاب‌های درسی شیمی عمومی، مفهوم گشتاور دو قطبی الکتریکی (پیوند قطبی) با مولکول‌های دو اتمی ساده مطرح می‌شود. هیدروژن فلوئورید با نیتروژن مولکولی یا هیدروژن کلرید مقایسه شده، با مفاهیم الکترونگاتیوی، بار مؤثر هسته و اصل آفا ارتباط داده می‌شود. به دانش‌آموزان آموزش داده می‌شود که بارهای این مولکول‌های دو اتمی را جداگانه بنویسند و گشتاور دو قطبی را از بخشی از مولکول که بار جزئی مثبت دارد به سمت بخشی که دارای بار جزئی منفی است، رسم کنند:



بیش‌تر دانش‌آموزان یک علامت جمع را در دنباله‌ی بردار به منظور یادآوری توزیع بار قرار می‌دهند. با آن‌که ما سعی می‌کنیم بین مفاهیم شیمیایی برای دانش‌آموزان، ارتباط‌هایی برقرار کنیم، اما کتاب‌های شیمی عمومی، برای توضیح گشتاور دو قطبی مغناطیسی که مفهومی پیچیده و بر پایه‌ی کوانتوم مکانیک است، به ندرت از گشتاور دو قطبی الکتریکی به عنوان یک مورد مشابه استفاده می‌کنند.

دانش آموزان خود در کلاس می کشند، و با روش نادرست رسم گشتاور دو قطبی الکتریکی در همه ی متن های شیمی عمومی و پیشرفته در تضاد است.

بیش تر کتاب های درسی شیمی فیزیک (۱۲ مورد از ۱۴ مورد)



جهت درست دو قطبی را به ما نشان می دهند. هر چند که برنامه ی رایانه ای اسپارتان^۱ به وسیله ی تابع موج (۲۰۰۲) برای گشتاور دو قطبی محاسبه شده، راستایی وارونه را نشان داد. این که شیمی دان ها راستای وارونه برای دو قطبی به دست

آورده اند، یک راز نیست. مجله ی MCAT کاپلان^۲ هنگام مرور گشتاور دو قطبی الکتریکی، به دانش آموزان هشدار می دهد که: «دقت کنید! شیمی دان ها اغلب این قرارداد را وارونه می کنند...» (۱) پیترج. دلیو. دبای^۳ قطبیت مولکول ها را به درستی در ۱۹۲۹ پیدا کرد. لینوس پولینگ وارونه ی این قرارداد را در مقاله ی مشهورش به نام «طبیعت پیوند شیمیایی» در سال ۱۹۳۹ به کار برد و استفاده از قرارداد وی در کتاب های درسی شیمی عمومی ادامه یافت. پولینگ گفته بود: «... در نمادهای پیوند A-B که عنصر الکترونگاتیوتر پس از عنصر با الکترونگاتیوی کم تر نوشته می شود، راستای گشتاور الکتریکی از بار مثبت به سوی بار منفی است:



گاه، این قرارداد با صلیبی، متصل به یک پیکان، به این شکل $\rightarrow +$ همراه است.»

این نماد جدید تحمیل شده، در متن های شیمی عمومی به کار می رود. واقعیت این است که این قرارداد، وارونه ی شکل درست آن است و زمانی که برای تجزیه ی تعداد بیش تری از برهم کنش های مولکولی به کار می رود، به تفسیرهای غلطی می انجامد.



1. Spartan
2. Kaplan
3. Debye, P. J. W.



Hovik, J. W.; Poler, J. C. "Misconception in sign conventions", *J. Chem. Educ.* 2005, 82, 889.

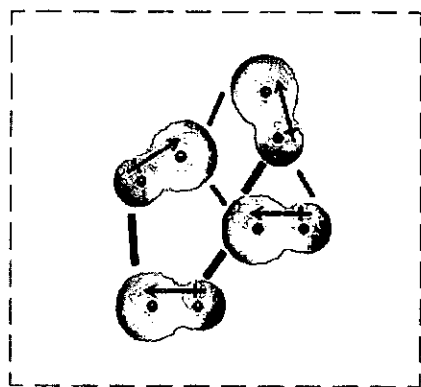
بار آزمایشی مثبت را در جهت خطوط میدان، از صفحه ی مثبت را به سوی صفحه ی منفی نشان دهد. با همانندسازی انرژی دو قطبی مغناطیسی، V_b ، این رابطه نوشته شد:

$$V_b = -\mu \cdot B \quad (1)$$

μ گشتاور دو قطبی مغناطیسی و B میدان مغناطیسی است. سپس رابطه ی انرژی پتانسیل، V_e ، و گشتاور دو قطبی الکتریکی، p ، را در یک میدان الکتریکی خارجی E به این شکل ارایه دادیم:

$$V_e = -P \cdot E \quad (2)$$

به هر حال، برای این شکل از مولکول، گشتاور دو قطبی الکتریکی رسم شده، با بردار میدان الکتریکی موازی نبود و در نتیجه یک عبارت $\cos 180^\circ$ و انرژی پتانسیلی بیش تر از مقدار واقعی آن در مولکول به دست آمد. اگرچه معادله ها، همانندسازی ها و جهت گیری HF در میدان الکتریکی درست بود، اما راستای دو قطبی به درستی رعایت نشده بود. مشکلی که ما با آن روبه رو هستیم این است که شیمی دان ها گشتاور دو قطبی الکتریکی را وارونه می کشند. این وارونگی در قرارداد، ما را به تفسیر غلطی از مفاهیم، هدایت می کند.



فیزیک دان ها، به درستی، بردار گشتاور دو قطبی الکتریکی را رسم می کنند. دو قطبی مغناطیسی به وسیله ی قانون دست راست (آزمایش گشتاور روی یک سیم آزمایشی)، و دو قطبی الکتریکی به این صورت معرفی می شود:

$$P = \sum_i q_i r_i \quad (3)$$

که در آن، r_i فاصله ی بار q_i است. کاربرد این یافته در نمونه ی بالا، بردار علامت گذاری شده ای را از فلوتور به سمت هیدروژن به ما می دهد. چنان که مشاهده می شود راستای برداری، با آن چه ما در آغاز کشیدیم و با آن چه شیمی دان ها برای



چگالی و ابزارهای اندازه‌گیری آن

نوشته: سیمین کوشانیان^۱

چکیده

علم شیمی ترکیب و ساختار و نیروهای حاکم میان ذره‌های سازنده‌ی مواد را مورد بررسی قرار می‌دهد. خواص فیزیکی مواد که سررشته‌ای از مشخصات ساختاری مواد را نمایان می‌کنند، به‌عنوان مبنایی برای تعیین هویت و طبقه‌بندی مواد به کار می‌روند و نیز کاربردهای ممکن را در مورد مواد ویژه تعیین می‌کنند. از این رو توجه به این خواص، از اهمیتی ویژه برخوردار است. چگالی یکی از مهم‌ترین خواص فیزیکی یک ماده است که در شناسایی مواد از یک‌دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. چگالی با استفاده از فرمول $d = \frac{m}{v}$ محاسبه می‌شود که در آن d ، m ، v به ترتیب نشانگر چگالی، جرم و حجم است. ابزارهای گوناگونی برای اندازه‌گیری چگالی به کار می‌روند که در این نوشتار آب‌سنج، پیکنومتر و ترازوی وستفال به‌عنوان ابزارهای متداول تر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: چگالی، آب‌سنج، پیکنومتر، ترازوی وستفال.

آغاز سخن

میزان انباشتگی ماده را در فضایی معین نشان می‌دهد و در شناسایی یک ماده‌ی ناشناخته مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمی‌توان دو ماده پیدا کرد که به طور دقیق چگالی یکسانی داشته

خواص فیزیکی ماده، خواصی هستند که بدون ایجاد تغییر در ترکیب ماده اندازه‌گیری می‌شوند. چگالی یکی از مهم‌ترین این خواص فیزیکی است. چگالی خاصیتی از ماده است که

جعبه‌ای که تعداد گوی بیش تری دارد از جرم واحد حجم بیش تری برخوردار است. این خاصیت ماده، چگالی نامیده می‌شود [۳]. برای تشخیص مواد خالص از یک دیگر می‌توان از چگالی آن‌ها استفاده کرد. از آن جایی که معمولاً جرم بر حسب گرم، و حجم بر حسب میلی‌لیتر بیان می‌شود، واحد چگالی، گرم بر میلی‌لیتر است.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

اندازه‌گیری چگالی مواد جامد

یکی از روش‌های متداول اندازه‌گیری چگالی جامدها روش شناورسازی است. در این روش، چگالی جامد از روی چگالی مایعی که با آن معادل است، تعیین می‌شود (چگالی مایع با پیکنومتر اندازه‌گیری می‌شود). در این مایع بایستی بلور جسم جامد به حالت شناور باقی بماند یعنی بالا یا پایین نرود. در آغاز، باید مایع مناسب را انتخاب کرد. نخست مایعی انتخاب می‌شود که در آن، بلور به سمت بالا می‌رود پس باید چگالی این مایع، بیش‌تر از بلور جامد باشد (مایع A). سپس مایعی که در آن بلور به سمت پایین حرکت کند انتخاب می‌شود (مایع B). تنها مایع‌هایی مناسب هستند که بلور در آن‌ها نامحلول باشد. آن‌گاه از مایع A و مایع B مخلوطی می‌سازند که در آن، بلور جامد به حالت شناور باقی بماند، در پایان، چگالی این مخلوط مایع را که با چگالی جامد برابر است اندازه‌گیری می‌گیرند [۴].

ابزارهای معمول اندازه‌گیری چگالی

ابزارهای گوناگونی جهت اندازه‌گیری چگالی به کار می‌روند که هر یک، کاربرد ویژه‌ای برای خود دارند. امروزه با پیشرفت علم و فناوری، بیش‌تر این ابزارها به صورت رقمی است و کار اندازه‌گیری با سرعت و دقت بالا انجام می‌گیرد. از جمله‌ی این ابزارها می‌توان به آب‌سنج^۱، پیکنومتر^۲ و ترازوی وستفال^۳ اشاره کرد.

آب‌سنج

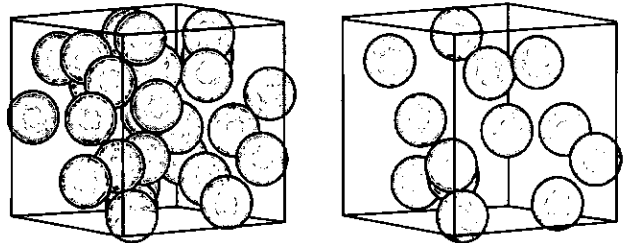
آب‌سنج ابزاری است که برای اندازه‌گیری چگالی یا سنگینی ویژه‌ی یک مایع نسبت به آب- که سنگینی ویژه‌ی آن ۱/۰۰۰ است- به کار می‌رود، شکل ۲. آب‌سنج‌ها براساس سنگینی ویژه‌ی آب که در ۶۰°F، برابر با ۱/۰۰۰ است، کالیبره می‌شوند. بنابراین بایستی دمای مایع ۶۰°F باشد وگرنه بایستی آب‌سنج را تنظیم کنیم. جهت استفاده از آب‌سنج، نخست در ظرف مناسبی، مایع مورد نظر را ریخته، آب‌سنج را درون آن قرار می‌دهیم. سپس یک چرخش سریع به مایع داده می‌شود تا حباب‌های هوای درون آن خارج شوند. پس از این که آب‌سنج

باشند. چگالی یک مایع، با توزین دقیق حجم معینی از آن به آسانی تعیین می‌شود. تعیین جرم جسم جامد به آسانی انجام می‌گیرد اما تعیین حجم یک جسم جامد دشوارتر است. اگر جسم جامد شکل هندسی معینی داشته باشد، حجم آن با خط‌کش یا وسایل مشابه اندازه‌گیری می‌شود. ولی چنانچه جامد، شکل هندسی منظمی نداشته باشد- در صورتی که در آب حل نشود- حجم جسم جامد با فرو بردن آن جسم در آب تعیین می‌شود، به این ترتیب که حجم آب جابه‌جا شده توسط جسم، همان حجم جسم جامد است [۱].

سنگینی ویژه^۱ یکا ندارد. در واقع، بایستی سنگینی ویژه را نسبت چگالی دو جسم به یک دیگر دانست؛ یکی جسم مورد نظر و دیگری جسم مبنا. جسم مبنا در مورد مایع‌ها و جامدها معمولاً آب در نظر گرفته می‌شود. در مورد گازها معمولاً جسم مبنا هواست. سنگینی ویژه‌ی یک گاز را معمولاً به صورت نسبت چگالی آن گاز در دما و فشار دلخواه به چگالی هوا (یا هر گاز مبنای دیگر) در دما و فشار معین تعریف می‌کنند. چگالی مایع‌ها را می‌توان در محاسبات معمولی، مستقل از فشار در نظر گرفت. اما باید توجه داشت که مقدار آن با دما تغییر می‌کند. هنگامی که سنگینی ویژه را به دست می‌آورند، دمایی که در آن چگالی هر جسم معین شده، نیز بیان می‌شود. چگالی، عبارت از جرم واحد حجم است. بنابراین دارای یکاست مانند kg / m^3 یا lb / ft^3 . برای تعیین چگالی یک جسم بایستی حجم و جرم یا وزن آن را به دست آورد. اگر جسم جامد باشد روش معمول در اندازه‌گیری حجم، قرار دادن جسم یاد شده در مقدار معینی از یک مایع بی‌اثر است. سنگینی ویژه مایع‌ها را معمولاً با آب‌سنج یا ترازوی وستفال به دست می‌آورند [۲].

چگالی

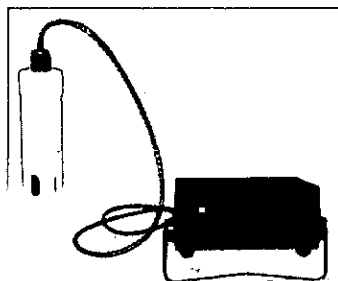
به شکل ۱ نگاه کنید. حجم دو جعبه با یک دیگر برابر است. اگر گوی‌ها، جرم برابر داشته باشند کدام یک از جعبه‌ها وزن بیش‌تری دارد؟ چرا؟



شکل ۱

به حالت سکون درآمد، چگالی مایع تعیین می شود [۵].

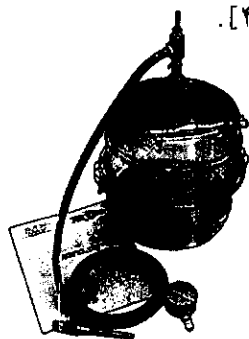
دستگاه آب سنج رقمی می تواند چگالی مایع ها را بی درنگ اندازه گیری کند و مقدار آن را روی صفحه ی نمایشگر نشان دهد، شکل ۵. از این دستگاه می توان برای کنترل فرایندها در صنعت نفت، آبکاری فلزها و نیز صنایع تهیه ی مواد غذایی و نوشابه ها استفاده کرد [۷].



شکل ۵ آب سنج الکترونیکی رقمی

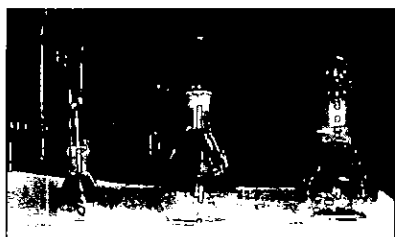
پیکنومتر

برای اندازه گیری بسیار دقیق چگالی، از وسیله ای به نام پیکنومتر استفاده می شود، شکل ۶. از آن جا که حجم پیکنومتر دقیقاً معلوم است برای اندازه گیری چگالی، پیکنومتر را به دقت وزن کرده، سپس آن را با مایعی که تعیین چگالی آن مورد نظر است، پر می کنند. پس از آن که پیکنومتر و مایع درون آن به دمای 20°C یا دمای دیگری که مورد نظر باشد، رسید حجم مایع دوباره تنظیم می شود. در این حال مایع را دوباره وزن می کنند. به این ترتیب جرم دقیق جسمی که حجم آن معلوم است به دست می آید و از تقسیم جرم (بر حسب گرم) بر حجم (بر حسب میلی لیتر) چگالی محاسبه می شود [۴].

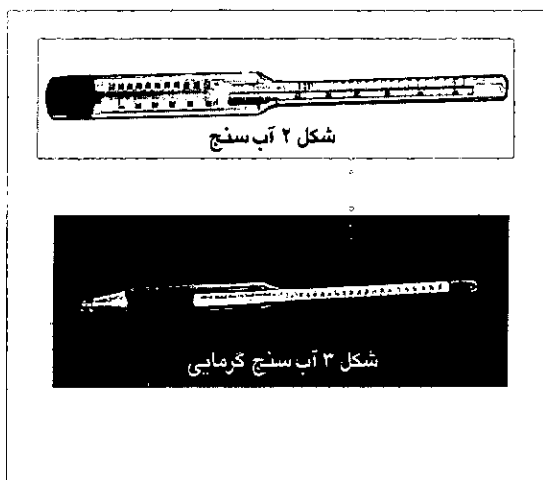


شکل ۶ پیکنومتر

در شکل ۷، نمونه های دیگری از پیکنومتر نشان داده شده است. جنس یک نمونه از این پیکنومترها از شیشه ی پیرکس بوده، شامل دو لوله ی موئین به قطر داخلی ۲mm است. بخش بالاتر هر لوله ی موئین دارای حجم کوچکی به اندازه 1cm^3 است که



شکل ۷ چند نمونه پیکنومتر



شکل ۲ آب سنج

شکل ۳ آب سنج گرمایی

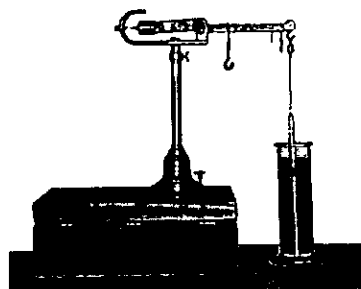
از انواع آب سنج ها می توان به آب سنج گرمایی^۵، آب سنج نیکلسون^۴ و آب سنج الکترونیکی^۲ رقمی اشاره کرد، شکل های ۳، ۴ و ۵.

تفاوت آب سنج نیکلسون با آب سنج های دیگر در این است که این آب سنج در هنگام استفاده، به طور کامل در مایع فرو برده می شود. چنان که در شکل ۴ مشاهده می شود، هنگام استفاده، همه ی بخش های این وسیله بجز سکوی کوچک آن در مایع فرو می رود. برای اندازه گیری چگالی مایع، نخست باید این وسیله را در آب قرار داد و پس از آن وزنه های کوچک مخصوص روی سکوی آب سنج را بارگذاری کرد تا سطح آب به علامت روی میله برسد. سپس این وسیله در مایع مورد نظر قرار داده شده، وزنه های کوچک نیز روی سکوی آب سنج بارگذاری می شوند تا این که سطح مایع به همان علامت اولیه برسد. آن گاه چگالی نسبی مایع مورد نظر، برحسب جرم آب سنج و مجموعه ای از جرم های به کار رفته برای رسیدن سطح مایع به خط مرجع، تعیین می شود [۶].



شکل ۴ آب سنج نیکلسون

که در آب $15/5^{\circ}\text{C}$ شناور است، تنظیم می‌شود. گلوله‌ی سربی که در دماسنج قرار دارد، دارای جرم و حجم مشخصی است. یک وزنه به جرم ۵g را در قلابی که گلوله را نگه داشته است قرار می‌دهیم و پیچ روی پایه را تا جایی که بازوی ترازو بالا رفته، مقابل خط نشانه بایستد تنظیم می‌کنیم. سپس گلوله‌ی سربی در مایع مورد نظر شناور می‌شود و این مجموعه دوباره تنظیم می‌شود. اندازه‌ی جرم‌های افزوده شده، نیروی شناورسازی مایع را نسبت به آب تعیین می‌کند و به این ترتیب سنگینی ویژه به دست می‌آید [۱۱].



شکل ۱۰ ترازوی وستفال



* دبیر شیمی ناحیه‌ی ۵ تبریز

1. Specific gravity
2. hydrometer
3. pycnometer
4. Westphal balance
5. thermohydrometer
6. Nicholson's hydrometer
7. digital electronic hydrometer
8. gas pycnometer

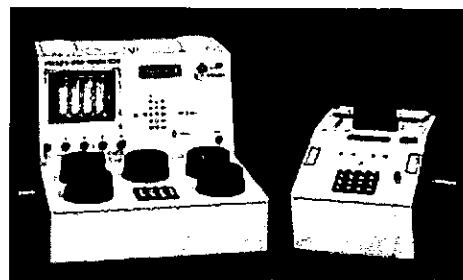


- [1]. www.nv.cc.va.us/alexandria/science/density.htm
- [2]. Himmelblau, D., Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering
- [3]. www.nyu.edu/pages/mathmol/textbook/density.html
- [4]. Roberts, R. M., Gilbert, J. C., Rodewald, I.B., Wingrove, A. S., An Introduction to Modern Experimental Organic Chemistry
- [5]. leebrewery.com/hydromet.htm
- [6]. physics.kenyon.edu/Early Apparatus/Fluids/Nicholsons_hydrometer
- [7]. www.yahoo.com:digital electronic hydrometer
- [8]. Park, J. T., Chang, K. H., Application of statistics to oil density measurement., J. Measurement., 30 (2001) 95_103
- [9]. www.giangerloscientific.com/analytical/quantachrome/pycnometerbenefits.html
- [10]. www.yahoo.com: gas pycnometer
- [11]. physics.kenyon.edu/Early Apparatus/Fluids/Westphal_Balance

از سرریز شدن مایع جلوگیری می‌کند. حجم پیکنومتر به وسیله‌ی اندازه‌گیری جرم آب خالص محاسبه شده است. حباب‌های هوای درون پیکنومتر به وسیله‌ی پمپ خلاء خارج می‌شود. دمای پیکنومتر بایستی کنترل شود، برای این منظور از یک دماسنج مقاوم‌ی پلاتینی استفاده می‌شود [۸].

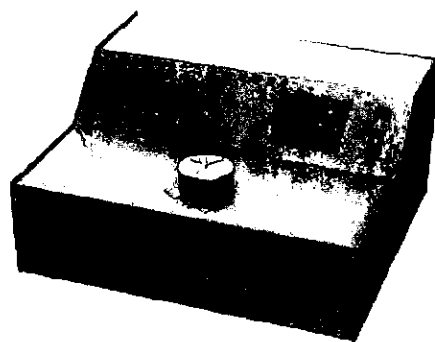
پنتاپیکنومتر و اولتراپیکنومتر و پیکنومتر گازی^۸ انواع دیگری از پیکنومتر هستند.

پنتا پیکنومتر و اولترا پیکنومتر مدل ۱۰۰۰، جدیدترین دستگاه‌های اندازه‌گیری حجم و چگالی گردا، کف‌ها و توده‌های جامد هستند، شکل ۸. در پنتا پیکنومتر امکان پر و خالی کردن پنج نمونه به طور هم‌زمان وجود دارد. هر پنج نمونه به طور خودکار و به ترتیب بررسی می‌شوند. سلول‌های مخصوص قرار دادن نمونه، از جنس آلومینیم و فولاد زنگ‌نزن هستند [۹]. پیکنومتر گازی به صورت کاملاً خودکار کار می‌کند،



شکل ۸ اولتراپیکنومتر و پنتاپیکنومتر

شکل ۹. در این دستگاه از قانون گازهای ایده‌ال برای تعیین حجم نمونه استفاده می‌شود. پیکنومتر گازی در اندازه‌گیری چگالی مطلق مواد گران‌قیمت، ترکیب‌هایی از نوع سرامیک و ترکیب‌های الکتروود در صنایع باتری به کار می‌رود. طول مدت اندازه‌گیری در این دستگاه حدود ۳۰ دقیقه است [۱۰].



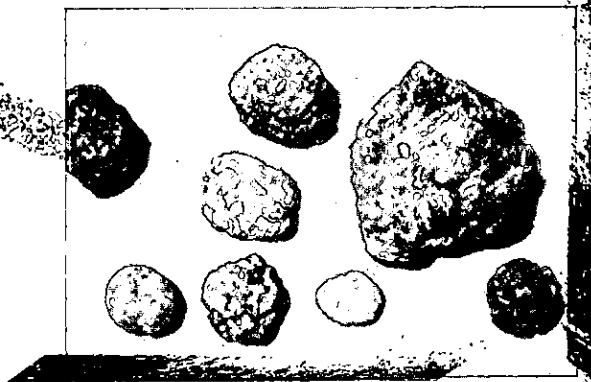
شکل ۹ پیکنومتر گازی

ترازوی وستفال

ترازوی وستفال برای اندازه‌گیری چگالی مایع‌ها به کار می‌رود، شکل ۱۰. بازوی ترازو با استفاده از یک گلوله‌ی سربی



آيا مي دانيد كه...



گرهك هاي منگنزي چيست؟

مهدي خسروي

گرهك هاي منگنزي

گرهك هاي پلي فلزي^۱ كه گرهك هاي منگنز^۲ ناميده مي شوند، رسوب هايي شگفت انگيزند كه در ژرفاي درياها و اقيانوس ها تشكيل مي شوند. اين گرهك ها نخستين بار در سال ۱۸۰۳ در كف اقيانوس ها كشف شدند. پس از جنگ جهاني دوم بررسي همه جانبه اي روي اقيانوس ها آغاز شد و داده هاي به دست آمده از بررسي گرهك ها، دانشمندان را متقاعد ساخت تا اين گرهك ها را از جمله ويژگي هاي اصلي مناطق اقيانوسي بشمارند.

ابعاد گرهك ها

اندازه ي گرهك ها از ذره هاي بسيار ريز، تا قرص هايي به اندازه ي ۲۰ سانتي متر يا بيش تر تغيير مي كند. به هر حال ابعاد بيش تر آن ها بين ۵ تا ۱۰ سانتي متر است، يعني تقريباً به اندازه ي يك سيب زميني. سطح آن ها اغلب دندانه دار، ناهموار، برآمده و نامرتب است. ته آن ها به دليل اتصال به رسوب هاي كف دريا اغلب ناهموارتر از ديگر جاهاي آن هاست. وقتي اين رسوب ها از وسط برش داده شوند، الكوي رشد هم مركز لايه هاي هيدروكسيد فلزهاي آهن و منگنز آن ها آشكار مي شود. بجز اكسيدهاي منگنز و آهن كه تركيب اصلي گرهك ها به شمار مي روند، اكسيدهاي بسياري از عنصرهاي كمياب نيز در آن ها ديده مي شود.

منشاء گرهك ها

رشد گرهك ها يكي از آرام ترين پديده هاي زمين شناسي است؛ رشد ي در حدود يك سانتي متر در

مدت بیش از چند میلیون سال. فرایندهای بسیاری در تشکیل این گرهک‌ها دخالت دارند که به این فرایند: رسوب ترکیب‌های فلزی موجود در آب دریاها، حرکت منگنز در ستون آب، جدا شدن فلزها از چشمه‌های داغ همراه با فعالیت آتشفشانی، تجزیه‌ی خورده‌های بازالتی به وسیله جریان‌های دریایی و ته‌نشینی هیدروکسیدهای فلزی در نتیجه‌ی فعالیت موجودات زنده‌ی کوچک.

مقدار کل گرهک‌ها در کف دریاها در سال ۱۹۸۱ توسط اچر^۲ حدود ۵۰۰ میلیارد تن تخمین زده شد. این گرهک‌ها را حتی در اعماق دریاچه‌ها می‌توان یافت. ولی بیش‌ترین غلظت آن‌ها را در بخش‌های وسیعی از دشت‌های مغاکی در اعماق اقیانوس‌ها، در ژرفای ۴ تا ۶ هزار متری می‌توان یافت. تخمین زده شده است که بر روی ۲۰٪ از کف اقیانوس آرام، این گونه گرهک‌ها به فراوانی یافت می‌شوند. محاسبات الدر فیلد^۳ نشان می‌دهد که منگنز موجود در اقیانوس‌ها از منابع گوناگون، سالانه ۲/۲-۴/۰ میلیون تن، از ته‌نشینی منگنز ۷/۴-۷ میلیون تن و ۰/۵-۱۰ میلیون تن از فرایندهای مغاکی تأمین می‌شود. اما براساس برآوردهای دیگر، حجم منگنز ناپایدار و حل شده در اقیانوس‌ها سالانه ۴-۰/۲ میلیون تن است که ۰/۳-۰/۵ میلیون تن توسط مواد هواکیره‌ای، ۱-۱۰ میلیون تن از مواد گرمایی و ۴-۰/۴ میلیون تن از جریان تکوینی به جای می‌ماند. بنابراین دامنه‌ی تغییرات حجم منگنز بین ۱ تا ۷/۱۴ میلیون تن در سال برآورد می‌شود. این رقم‌ها روی هم رفته، انباشتگی گرهک‌ها را نشان می‌دهند که سرعت آن در نواحی مختلف اقیانوس‌ها متفاوت است.

ترکیب گرهک‌ها

ترکیب شیمیایی گرهک‌ها براساس نوع منگنز معدنی و اندازه و ویژگی‌های درونی آن‌ها تغییر می‌کند. ترکیب شیمیایی و فراوانی این گرهک‌ها نه تنها نشان‌دهنده‌ی منبعی از سنگ معدن‌های منگنز، با ارزش اقتصادی بالاست، بلکه می‌توان آن‌ها را به عنوان منبع ارزشمندی از عنصر مس و عنصرهای کمیاب‌تر نیکل، کبالت، تیتانیوم و زیرکونیم به شمار آورد. این گرهک‌ها اغلب شامل ۳۰-۲۷٪ منگنز، ۱/۵-۱/۲۵٪ نیکل، ۱/۴-۱٪ مس و ۰/۲۵-۰/۲٪ کبالت هستند. از عنصرهای دیگر موجود در گرهک‌ها می‌توان آهن (۰/۶٪)، سیلیسیم (۰/۵٪)، آلومینیم (۰/۳٪) و مقدارهای کم‌تر از کلسیم، سدیم، منیزیم، پتاسیم و باریم را برشمرد.



۵ دبیر شیمی استان گلستان

1. Polymetallic nodules
2. Manganese Nodules
3. Acher, A. A.
4. Elder field



۱. زمین‌شناسی فیزیکی، جلد دوم، لیت، جودسن، کافمن، ترجمه‌ی دکتر فریدمر، مرداد ۱۳۶۹.

2. www.answers.com/topic/manganese-nodule
3. www.cartage.org.lb/en/themes/sciences/earthscience/oceanography



شیمی محاسبه‌ای چیست؟

نوشته: لایلا یوسفی و عباس علی زمانی



آغاز سخن

کاربرد گسترده‌ی رایانه در علوم گوناگون، روز به روز بیش‌تر می‌شود و استفاده از این علم کمک زیادی به پیشرفت رشته‌های گوناگون می‌کند. در این میان، در علم شیمی نیز مانند علوم دیگر استفاده از رایانه‌ها، باعث افزایش سرعت پیشرفت و جلوگیری از به‌هدر رفتن زمان شده است. استفاده از دو علم شیمی و رایانه، شاخه‌ی شیمی محاسبه‌ای را به وجود آورده است. بی‌خطر بودن در کسب تجربه‌های گوناگون، داشتن زمان بیش‌تر، پیش‌بینی مسیر واکنش، ساز و کار و درنهایت به دست آوردن راه‌حل مناسب و بهتر در آزمایش‌های شیمی از برتری‌های استفاده از رایانه، پیش از رفتن به آزمایشگاه و انجام کار تجربی است.

نظریه‌ی آشفتگی مولر-پلست^۱، برهم‌کنش ساختاری، خوشه‌های جفت‌شده^۲ و نظریه‌ی کاهش چگالی گروه‌های عاملی است. هر یک از روش‌های یاد شده راه‌های گوناگونی را برای محاسبه‌ی ویژگی‌های مولکول به کار می‌گیرد. کاربرد هر یک از این روش‌ها با هم متفاوت است. حتی برخی از این روش‌ها برای مولکول‌های خاصی به کار گرفته می‌شوند. کاربرد گسترده‌ی این روش‌ها نشان داده است که هیچ روشی نمی‌تواند به تنهایی همه‌ی هدف‌ها را برآورده کند.

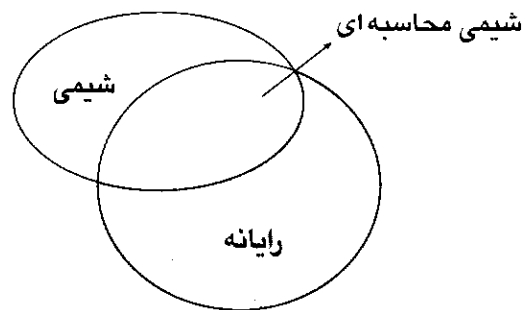
نمونه‌ای از نرم‌افزارهایی که در شیمی محاسبه‌ای به طور گسترده استفاده می‌شوند عبارتند از:

ACES, Q-Chem, GAMESS, GAUSSIAN, PSI و Spartan, DALTON, MOLPRO

در پایان، شماری از منابع مناسب برای آشنایی بیش‌تر با شیمی محاسبه‌ای ارائه می‌شود:

- Journal of computational chemistry.
- Computational Chemistry Using the PC, Donald W. Rogers, A John WILEY and Sons, 2003.
- Computational Chemistry-Errol Lewars, Errol Lewars, Springer, Mar 31, 2003.
- REVIEWS IN COMPUTATIONAL CHEMISTRY
Kenny B. Lipkowitz and Donald B. Boyd, Vols. 1-18, Department of Chemistry Indiana University-Purdue University at Indianapolis (IUPUI) Indianapolis, Indiana 46202-3274, U.S.A.
- www.ccl.net/chemistry/
- www.ccc.uga.edu/
- www.nist.gov/comchem/
- www.cmbi.kun.nl/tutorials/cheminf/mopac/comp.html
- www.chemie.uni-erlangen.de/ccc/
- www.smps.ntu.edu.au/chem_ref.html
- www.webmo.net/
- www.gaussian.com/

شیمی محاسبه‌ای یکی از شاخه‌های شیمی نظری است که هدف اصلی آن تهیه و به‌کارگیری برنامه‌هایی است که به کمک آن‌ها ویژگی‌های یک مولکول هم‌چون انرژی کل، گشتاور دوقطبی و فرکانس ارتعاش را می‌توان محاسبه کرد تا جایی که این برنامه‌ها را می‌توان به عنوان نرم‌افزارهای شیمی مورد استفاده قرار داد. قلمرویی که برای شیمی محاسبه‌ای می‌توان در نظر گرفت قلمروی میان دو علم رایانه و شیمی است.



در این علم، یک شیمی‌دان نظری و یک فیزیک‌دان به کمک هم باعث رشد و توسعه‌ی الگوریتم‌ها و برنامه‌های رایانه‌ای می‌شوند که به کمک آن‌ها پیش‌گویی دقیقی از ویژگی‌های اتم و مولکول یا واکنش‌های حد واسط شیمی انجام می‌شود. در همین حال، شیمی‌دان محاسبه‌ای از این برنامه‌ها برای پاسخ دادن به پرسش‌هایی که در شیمی به میان می‌آید، استفاده می‌کند. دوروش گوناگون برای استفاده از شیمی محاسبه‌ای وجود دارد: مطالعه‌ی شیمی محاسبه‌ای، روشی برای پیدا کردن نقطه‌ی آغاز سنتزهای شیمیایی است.

ب- به کمک شیمی محاسبه‌ای می‌توان ساز و کار مشاهده‌ها در واکنش‌های آزمایشگاهی را شرح داد. از قلمروهای اصلی فعالیت شیمی‌دان محاسبه‌ای می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- ✓ نمایش محاسبه‌ای اتم‌ها و مولکول‌ها،
- ✓ ایجاد ارتباط میان ساختار شیمیایی و ویژگی‌های مواد (QSAR و QSPR)،
- ✓ توضیح نظریه‌ی اساس ساختار براساس شبیه‌سازی رایانه‌ای،
- ✓ کمک به طراحی روش‌های سنتز با بهره‌ی بالا،
- ✓ طراحی مولکول‌هایی که به روش‌های ویژه با مولکول‌های دیگر واکنش می‌دهند، مانند طراحی داروها.

برنامه‌های شیمی محاسبه‌ای بر پایه‌ی روش‌های متداول گوناگون در شیمی کوانتومی است که معادله‌ی مولکولی شرویدینگر را حل می‌کنند. روش‌هایی که فراسنج‌های تجربی و نیمه‌تجربی را شامل نمی‌شوند روش‌های «از آغاز»^۱ نام دارند. زیرگروه‌های این روش شامل روش‌های هارتری-فوک^۲،

* کارشناس ارشد شیمی آلی، آزمایشگاه کنترل کیفیت تولید دارو، واحد تاکستان.
** کارشناس ارشد شیمی تجزیه

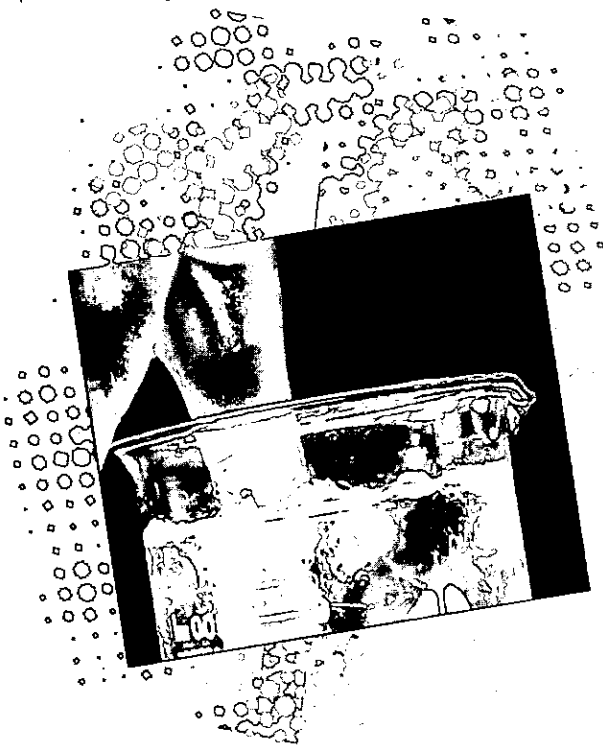
1. ab-initio
2. Hartree-Fock
3. Moller-Plesset
4. coupled cluster



تفاوت میان گرما و دما؛ ارایه‌ی نمونه‌ای عملی

نوشته: ای. ویتز، ام. جی. شومن و جی. اچ. می‌نارد
ترجمه: مریم سراجیان اردستانی و فاطمه سراجیان اردستانی

ویلارد ون اورمان کوین^۱ در مقاله‌ای با عنوان «روش‌های تفاوت» این چنین، بر اهمیت تفاوت میان گرما و دما تأکید می‌کند: «این اختلاف ممکن است ناشی از بی‌اساس بودن فرضیه‌هایی باشد که اکنون منسوخ شده‌اند، یا ناشی از برخی پیش‌فهمی‌ها باشد که در گذشته، هسته‌ای مرکزی برای فرایندی ذهنی، یا نظریه‌ای در فیزیک یا ریاضی به‌شمار می‌رفت.» نظریه‌هایی که درباره‌ی رابطه‌ی دما و گرما ارایه می‌شد با تردید فراوان همراه بود. تا این که، جوزف بلک^۲ این تفاوت را با بررسی‌های خود به‌گونه‌ای روشن به‌نمایش گذاشت. او در اواخر قرن هجدهم، نتیجه گرفت که: «مقدار گرما، چیزی بیش‌تر از آن چیزی است که برای ما با دماسنج قابل درک است.»



در این جا، با نمایشی دیدنی مفهوم گرما (q) و دما (T) ارایه می شود که روشی را برای تعیین محتوای گرمایی در دسترس قرار می دهد. واژه هایی که برای تعریف هر یک از این دو مفهوم انتخاب می شود، سبب اختلاف قایل شدن میان آن ها می شود. در این نمایش، ما عبارت «محتوای گرمایی» را تعریف می کنیم به گونه ای که از ایجاد کج فهمی در مورد آن جلوگیری شود. این نمایش، نمایشی کمی برای ارایه ی ویژگی های نیتروژن مایع است.

در نتیجه ی تفاوت q/T است که یک لیتر آب یخ با دمای صفر درجه ی سلسیوس، بیش تر از یک فنجان قهوه با دمای 95°C می تواند گرما را منتقل کند. در این جا، برای ثابت کردن این گفته، از روشی استفاده می شود که مفاهیم را به گونه ای روشن برای ذهن تماشاچیان بیان می کند. در این نمایش، با افزودن مقادیرهایی معین از نیتروژن مایع به نمونه های آب، گرما منتقل می شود. گرمایی که آب از دست می دهد، سبب به جوش آمدن نیتروژن مایع می شود و می توان مقدار نیتروژن مایعی را که در نتیجه ی جوشیدن تبخیر می شود، اندازه گیری کرد. به این ترتیب مقدار گرمای جذب شده توسط این مقدار نیتروژن، به دست می آید. هرچه مقدار نیتروژن مایع بیش تر باشد، گرمای جذب شده توسط آن بیش تر است. این گرما می تواند جوشش هر مایع دیگری را نیز در پی داشته باشد.

نمایش

به جای استفاده از آب در حجم های زیاد، بهتر است آزمایش را در مقیاس ۲۴ بار پایین تر انجام دهیم و مقدار گرمای آزاد شده از ۱۰ ml آب در دمای 95°C ، را با گرمایی که از ۴۳ ml آب صفر درجه ی سلسیوس آزاد می شود، مقایسه کنیم. برای این کار، دو روش پیشنهاد می شود. یکی از این روش ها بر مشاهده ی مستقیم تمرکز دارد، و دیگری راه را برای رفتار کمی هموار می کند. این نمایش برای برخی آموزگاران همراه با بحث درباره ی منحنی سرد شدن آب و اندازه گیری گرمای مورد نیاز برای سرد کردن آب داغ، منجمد کردن آن و سرد کردن یخ به دست آمده تا دمای پایین، با ارزش است.

روش کار (۱)

با استوانه ی مدرج، ۱۰ ml آب بردارید و آن را در یک بشر ۱۰۰۰ میلی لیتری محتوی آب جوش بگذارید. بار دیگر ۴۲ ml آب بردارید و آن را در یک بشر یک لیتری محتوی مخلوط یخ/آب بگذارید. دو ظرف از جنس استایروفوم آماده کرده، به

هر یک ۴۰۰ ml نیتروژن مایع وازد کنید. بهتر است که حجم این دو ظرف از ۴۰۰ ml بیش تر نباشد تا تماشاگران ببینند که ظرف ها پر شده اند و حجمی برابر با یک دیگر دارند. این دو ظرف - که حکم یک یخ دان را دارند- را باید به گونه ای قرار داد که تماشاگران درون هر یک را به خوبی ببینند. با وارد شدن نیتروژن مایع به یخ دان ها ابر غلیظی تشکیل می شود که سرعت تبخیر آن را نشان می دهد. اندکی صبر کنید تا سرعت تبخیر کندتر شود و به مقداری ثابت برسد. این مقدار ثابت نشان می دهد که یخ دان تا دمای نیتروژن مایع سرد شده است و فرایند تبخیر، تنها نتیجه ی کند شدن جریان یافتن گرما میان یخ دان و هواست. هم چنان که این تغییرات مشاهده می شود، آموزگار می تواند بپرسد: آیا جریان گرما دمای نیتروژن مایع را افزایش می دهد؟

در هر یک از یخ دان ها، یکی از بشرها را قرار دهید. از روی غلظت ابری که در این حال مشاهده می کنید، می توانید سرعت تبخیر را حدس بزنید و آن را یادداشت کنید. در این جا، رفتار آب گرم نخست هم چون خرگوش است یعنی در آغاز، به مقدار فراوان ابر تولید می کند. این امر نشان می دهد که سرعت انتقال گرما در آغاز زیاد است. آب سرد نیز هم چون یک لاک پشت رفتار می کند. اما به زودی، کمی مه از یخ دان محتوی آب گرم آزاد می شود و پس از یک یا چند دقیقه، با همان سرعتی که در مورد نیتروژن مایع به تنهایی دیده شد، تولید مه ادامه می یابد. این، نشان می دهد که همه ی گرما از آب گرفته شده است و آنچه باقی می ماند، یخ در دمای 77K است. آب داغ، گرمای کمی را با سرعت زیاد در دسترس قرار می دهد و این به خاطر دمای



سرعت کاهش یابد و به مقدار ثابتی برسد.

بگذارید N_2 مایع بخار شود تا شاهین ترازو، $300g$ را نشان دهد. سپس آب داغ را به یخ‌دان بیفزایید. هم‌چنان که N_2 مایع می‌جوشد، جرم اولیه را یادداشت کنید. به سرعت تشکیل مه و صدای فش فش N_2 توجه کنید تا این که سرعت تبخیر N_2 به مقداری برسد که در آغاز برای آن مشاهده کردید. جرم پایانی را یادداشت کنید و جرم آن مقدار از N_2 را که تبخیر شده است، به دست آورید. اگر نقطه‌ای را که یخ به دمای $77K$ می‌رسد بسا دقت بیش‌تری تعیین کنید، سرعت تبخیر برای هنگامی که تنها N_2 در یخ‌دان وجود داشت، تعیین می‌شود. (مابارگراسیون خطی، به مقدار $0.0697g/s$ یا حدود $15g/s$ ، برای این سرعت دست یافتیم). سپس، هم‌زمان با تعیین جرم N_2 مایعی که بخار می‌شود و جرم آب، ببینید چه مدت طول می‌کشد تا این که مقدار به $1g$ کاهش یابد. پس از 15 ثانیه، تبخیر N_2 شبیه وقتی می‌شود که در یخ‌دان، یخی وجود نداشت، بنابراین دمای آن چه باقی می‌ماند باید حدود $77K$ باشد. به هر حال، انجام این عملیات نیاز به تمرین دارد.

یخ‌دان را خالی کنید، یا از یخ‌دان دیگری استفاده کنید و آزمایش را با آب سرد تکرار کنید و جرم N_2 مایعی را که در این حالت بخار می‌شود، به دست آورید.

بالای آن است. اما آب سرد، باز هم به بخار کردن نیتروژن مایع ادامه می‌دهد و این، از روی مه غلیظی که از یخ‌دان محتوی آب سرد برمی‌خیزد، آشکار است چنان‌که، آزاد شدن مه در این یخ‌دان، چند دقیقه به طول می‌انجامد. پس محتوای گرمایی آب سرد بیش‌تر است، اگرچه که آزاد شدن گرما از آن، در آغاز کندتر از آب داغ است.

سرانجام هنگامی که هر دو نمونه‌ی آب، با سرعتی برابر مه تولید می‌کنند، باقی‌مانده‌ی نیتروژن مایع را می‌توان به دو بشر 600 میلی‌لیتری منتقل کرد. در یخ‌دانی که محتوی آب داغ بود، بیش از $250 mL$ نیتروژن مایع باقی می‌ماند و در یخ‌دان محتوی آب سرد، این مقدار برای N_2 ، $100 mL$ است.

روش کار (ب)

مانند روش قبل، $10 mL$ آب با دمای $95^\circ C$ ، و $42 mL$ آب صفردرجه‌ی سلسیوس بردارید و یخ‌دان را روی یک ترازوی سه‌اهرمی یک کفه‌ای وزن کنید. اهرم‌ها را به جای نخست برگردانید و $300g$ نیتروژن مایع را به آرامی به یخ بیفزایید. چگالی N_2 مایع حدود $0.81g/mL$ است پس $300g$ آن، $370 mL$ حجم دارد. توجه کنید که، هم‌چنان‌که مه تشکیل می‌شود، با توجه به سرعت تشکیل مه می‌توانید سرعت تبخیر N_2 را تعیین کنید. شدت یافتن صدای فش فش، از جوشیدن N_2 مایع ناشی می‌شود. بگذارید که

خطرها

هنگام کار با نیتروژن مایع، از دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید. این ماده را در ظرفی مناسب نگه دارید و از تهویه‌ی مناسب بهره بگیرید.

نتایج

نتایج این آزمایش، ما را به محدوده‌ای از حجم‌ها برای N_2 مایع، که در جدول ۱ آمده است، هدایت می‌کند. این نمایش

$N_2(l)$				H_2O			
جرم از دست رفته (g)	جرم بخار (g)	گرمای جذب شده (kJ)	جرم اولیه (g)	جرم دست رفته (kJ)	جرم (g)	دمای اولیه ($^\circ C$)	شماره‌ی آزمایش
251	51	10.2	302	10.2	10	98	1
177	121	24.0	298	25.6	42	1	2
458	42	8.4	500	10.2	10	94	3
374	126	25.1	500	25.6	42	1	4
109	41	8.2	150	10.2	10	97	5
32	118	23.6	150	25.6	42	1	6

جدول ۱ خلاصه‌ای از نتایج آزمایشگاهی

به طور آشکار نشان می دهد که آب سرد گرمای بیش تری (25kJ) برای 42 mL آب (1°C) نسبت به آب گرم (حدود 10 kJ) برای 10 mL آب در 98°C) از دست می دهد. جرم یخ دان ممکن است 225g باشد، بنابراین جرم آن همراه N₂ مایع در آغاز کار، 525g است. پس از افزودن 10 mL آب داغ، جرم پایانی به 484g می رسد. پس جرم N₂ مایع و یخ دان: 474g = 484 - 10، و جرم N₂ بخار شده: 51g = 474 - 525 است.

به هر حال، در این جا تفاوت چشم گیری میان گرمای اندازه گیری شده از آنتالپی تبخیر N₂، و آن چه که از آنتالپی ذوب آن و گرمای ویژه ی آب به دست می آید، مشاهده می شود. شاید مقدار N₂ استفاده شده، چنان کم است که نمی توانسته آب را بپوشاند و انتقال گرما از آن به گونه ای با صرفه صورت گرفته است. افزون بر این، اگر یخ، پس از آزمایش پوشانده نشود، حدود 3g از هر دو نمونه ی 10 mL و 42 mL کاهش می یابد و این کاهش را می توان به چند شکل توجیه کرد:

- هنگامی که آب منجمد می شود، شکستن یخ دشوار است و تکه های کوچک آن ممکن است به اطراف و خارج از یخ دان پرتاب شود.

- مقداری آب در یخ دان باقی می ماند و وزن کاهش می یابد.

- مقداری آب هم در شکل مه، در جریان اجرای نمایش از دست می رود.

بنابراین، این نمایش نمی تواند داده های دقیقی ارائه دهد. پس از آزمایش، یخ دان شامل مقداری گازهای سرد و مه (در دمای 30°C - یا کم تر از آن) است که ترکیب آن را نمی توان تعیین کرد و ممکن است چگالی آن ها از هوای اولیه بیش تر باشد و جرم کلی را افزایش دهند. این امر، خطای از دست رفتن آب به صورت مه را تا حد بسیار کم کاهش می دهد که قابل پیش بینی نیست. سرانجام، به دست آوردن جرم پایانی N₂ که به صورت

یخ به دمای 77K می رسد، کار دشواری است زیرا این کار نیازمند تعیین زمانی است که سرعت تبخیر N₂ به سرعت عادی آن در ظرف استفاده شده، باز می گردد. از آن جا که، این سرعت افزایش نسبی می یابد، با توجه به 1g در مدت 15 ثانیه، این زمان ناچیز می تواند منجر به خطاهای چشم گیری شود.

بحث

تفاوت میان گرما و دما از آن جا سرچشمه می گیرد که در برخی نوشته ها از واژه ی گرما به نادرستی استفاده شده است. می توان گرما را چنین تعریف کرد: گرما صورتی از انرژی است که در نتیجه ی وجود اختلاف دما می تواند منتقل شود. بنابراین تا وقتی که از انتقال آن گفته می شود باید از عبارت «انرژی گرمایی» یا «انرژی» استفاده کرد و نه واژه ی «گرما».

گرما، تابع حالت نیست پس، هیچ مقدار ویژه ای از q یا «محتوای گرمایی» به یک سامانه نمی تواند مربوط شود حتی اگر سامانه به طور کامل تعریف شود. یک سامانه می تواند گرما از دست بدهد یا جذب کند که این دو بسته به مسیر، متفاوت خواهند بود و مقدار گرما ممکن است با تغییر در بیان یک ویژگی، و تنها هنگامی که مسیر محدود شده است، در نظر گرفته شود. برای نمونه، در فشار ثابت به صورت $q = \Delta H$ ، و در حجم ثابت به صورت $q = \Delta E$ تعریف می شود. برای آب در حالتی که شامل اکسیژن یا یون های حل شده است نمی توان «محتوای گرمایی» در نظر گرفت. اما در حالتی که مولکول های آن، ارتعاش و چرخش دارند و جابه جا می شوند، آب نمی تواند بدون انرژی باشد. انرژی گرمایی، یک خاصیت مقداری است که مقدار آن به تعداد ذره هایی وابسته است که تحرک دارند. در حالی که دما یک خاصیت شدتی است. اما حتی درک «انرژی گرمایی» به این شیوه، این نیست که تنها منبعی برای گرماست. در این حالت،

انرژی تقریبی فرایند (kJ)				
نمونه	سرد 98°C → 0°C	منجمد در 0°C	سرد 0°C → -196°C	کل
آب یخ، 42g	—	14,0	11,5	25,5
آب داغ، 10g	4,1	3,3	2,7	10,1

جدول 2 خلاصه ای از تغییرات انرژی تقریبی برای هر مرحله در آب سرد از 98°C تا -196°C -

گرما با تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب آزاد می‌شود، هم‌چنان که آب منجمد می‌شود. سپس این گرما توسط N_2 مایع جذب می‌شود تا این ماده تبخیر شود و در این حال، این انرژی صرف شکستن پیوند ضعیف تر وان در والس در دمایی ثابت می‌شود. واقعیت این است که دما به‌طور مستقیم به میانگین انرژی سینتیکی ذره‌های یک گاز ایده‌آل وابسته است. بنابراین، نمونه‌ای از ماده می‌تواند دمای بالایی داشته باشد (بسته به بالا بودن سرعت متوسط مولکول‌های آن). اما اگر نمونه، کوچک باشد، تنها مقدار کوچکی از انرژی را در برخواهد داشت. برای مواد دیگر، انرژی گرمایی به وجود حرکت‌های دیگر و شدت آن‌ها نیز وابسته است. هدف از این نمایش، نشان دادن این واقعیت است که مقدارهای بزرگ از گرما می‌تواند از جسمی که دمای پایین‌تری دارد انتقال یابد. هم‌چنین این نمایش، شرایط را برای بحث درباره‌ی گرمای تبخیر، گرمای ذوب و ظرفیت گرمایی فراهم می‌کند، هم‌چنان که این شکل‌های گرما با تغییر دما تشخیص داده می‌شوند.

تفاوت q/T را می‌توان به شکل دیگری مورد آزمایش قرار داد: اگر یک نمونه آب، دارای 25000 J ، و دیگری 10000 J انرژی گرمایی داشته باشد، گرما به کدام روش میان آن دو می‌تواند جریان یابد، اگر تماسی میان آن‌ها برقرار شود؟ هر راستایی برای جاری شدن گرما میان این دو امکان‌پذیر است! عاملی که راستای جریان گرما را تعیین می‌کند، اساس این تفاوت را خاطر نشان نمی‌کند. این عامل، دما است. به گونه‌ای تفاوت برانگیز، نمونه‌ای که انرژی گرمایی کم‌تر دارد مانند قهوه، غالباً به عنوان نمونه‌ای با انرژی گرمایی بیش‌تر (آب یخ) معرفی می‌شود. این نمایش، تفاوت برانگیز است زیرا گرمای موجود و دما اغلب همراه یک دیگر به کار می‌روند و این باور نادرست را به آسانی رواج می‌دهند که اگر گرما از قهوه به سوی آب یخ جریان می‌یابد، پس قهوه باید گرمای بیش‌تری در بر داشته باشد. این تفاوت را می‌توان حل کرد اگر به خاطر داشته باشیم که «محتوای گرمایی» بی‌معنی است. گرما، انرژی منتقل شده است و در حالی که، انرژی بیش از آب یخ، می‌تواند از فنجان داغ قهوه به یک قاشق چای خوری خامه با دمای 10°C منتقل شود، آب یخ می‌تواند انرژی بیش‌تری را به N_2 مایع انتقال دهد.

از آن‌جا که انرژی از جایی با دمای بالاتر به جایی که دما پایین‌تر است منتقل می‌شود، حتی در یک سامانه‌ی بسته، نباید انرژی کاهش یابد (مقدار انرژی ثابت است). قانون اول ترمودینامیک نمی‌تواند چیزی

درباره‌ی راستای جریان گرما به ما بگوید زیرا این راستا، توسط افزایش بی‌نظمی دیکته می‌شود. بنابراین، تفاوت q/T ، از توجه به رابطه‌ی $\Delta S = q/T$ نتیجه می‌شود؛ تغییر آنتروپی تعیین‌کننده‌ی راستای جریان گرماست:

$$ds = \frac{dq}{T} = C_p \frac{dT}{T}$$

در این رابطه، C_p ظرفیت گرمایی مولی است که به گرمای ویژه وابسته است:

$$C_p = MSH \quad (\text{specific heat} = SH)$$

با انتگرال‌گیری از این رابطه خواهیم داشت:

$$\Delta S = C_p \cdot \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

این رابطه به ما می‌گوید که کاهش آنتروپی جسم داغ کم‌تر از یک جسم سرد است (هنگامی که ظرفیت گرمایی هر دو یکسان است)، هنگامی که این دو جسم با هم تماس می‌یابند. بنابراین، در مجموع، آنتروپی در انتقال گرما به‌طور خودبه‌خود، افزایش می‌یابد.

اگر 10 g آب در 100°C با 42 g آب در 1°C تماس یابد، دمای پایانی 20°C خواهد بود و تغییر آنتروپی به این قرار است:

$$\frac{10\text{ g}}{18\text{ g/mol}} \cdot C_p \cdot \ln\left(\frac{293}{373}\right) = C_p (-0.134)$$

$$\frac{42\text{ g}}{18\text{ g/mol}} \cdot C_p \cdot \ln\left(\frac{293}{273}\right) = C_p (+0.156)$$

و در مجموع، داریم: $\Delta S = +0.022C_p$. تغییر آنتروپی برای وارونه‌ی این فرایند، یعنی هنگامی که گرما از جسمی که محتوای گرمایی بیش‌تر دارد (جسم سردتر) به جسم با محتوای گرمایی کم‌تر منتقل می‌شود، به این قرار است: $\Delta S = -0.022C_p$.

یعنی در این حالت، فرایند خودبه‌خود انجام نمی‌گیرد.



دبیر شیمی منطقه‌ی ۱۲، تهران

1. Quine, W.V.O.

2. Black, J.



Vitz, E.; Schuman, M.J.; Maynard, J.H. "The q/t Paradox: which contains more heat, a cup of coffee at 95°C or a liter of icewater?". *J. Chem. Educ.* 2005, 82, 856.



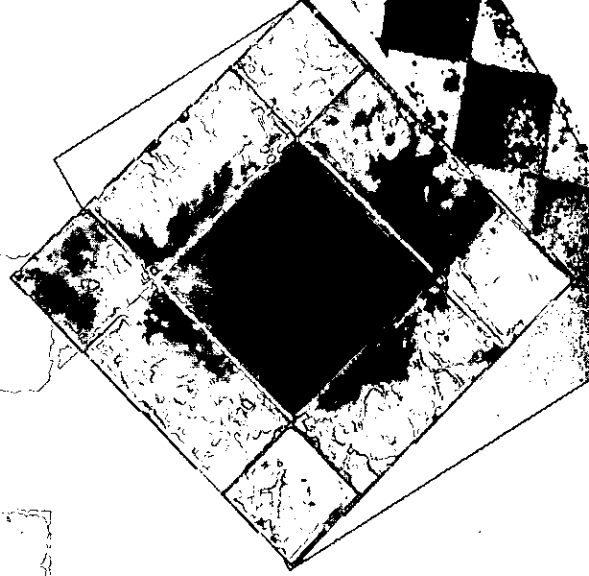
لعاب، نگهبانی برای کاشی و سرامیک

فاطمه نیکویخت* و هادی سحرخیز**

کلوین پیرامون وضعیت تعادلی خود در نوسانند. با افزایش دما دامنه‌ی نوسان‌ها بیش‌تر می‌شود تا جایی که پیوندها در شبکه‌ی بلوری شکسته شده، ماده از حالت جامد به مایع تبدیل می‌شود. در این حالت نوسان‌های اتمی آن چنان زیاد نیست که همه‌ی نیروهای پیوندی، بی‌اثر شوند اما در حالت گاز همه‌ی پیوندها شکسته شده، اتم‌ها آزادانه حرکت می‌کنند. برای لعاب و شیشه به علت ساختار و خواص ویژه‌ای که دارند نمی‌توان یکی از حالت‌های فیزیکی ماده را در نظر گرفت. حالت شیشه‌ای، حالتی میانی بین جامد و مایع است. در طبیعت، شیشه حالت ویژه‌ای دارد و کم‌تر موادی را می‌توان یافت که به‌طور خودبه‌خودی ساختار شیشه‌ای داشته باشند. برخی از این مواد طبیعی عبارتند از: آبسیدین، تکتیت، سنگ پا

آستر یا پوشش شیشه‌ای شفاف یا کدر که روی بدنه‌های سرامیکی کشیده می‌شود و نرمی آن نسبت به بدنه کم‌تر است، لعاب نام دارد. هنگام تولید فرآورده‌های سرامیکی، پوششی از لعاب به ضخامت ۰/۴ تا ۰/۱۵ میلی‌متر روی سطح بدنه ایجاد می‌شود که باعث بهبود بسیاری از ویژگی‌های لعاب از جمله زیبایی ظاهری، نفوذناپذیری، پایداری در برابر ترک، مقاومت در برابر اسید و باز و خراشیدگی می‌شود و عایق گرماست.

هر ماده‌ای، در شرایط تعادل ترمودینامیکی می‌تواند یکی از سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز را داشته باشد. در بلورهای جامد، اتم‌ها و یون‌ها با آرایش منظم، شبکه‌ی فضایی سه‌بعدی را پر می‌کنند و در دمای بالاتر از صفر مطلق



مواد دگرگون کننده ی شبکه

این مواد درون فضاهای شبکه قرار گرفته ، آن ها را بر می کنند تا باعث تغییر و گسستگی در ساختار لعاب یا شیشه شوند . قلیاها ، بویژه قلیاهای خاکی از این دسته مواد هستند مانند : Na_2O, K_2O, CaO .

شبکه ی واسطه ها

این مواد هم به عنوان شبکه ساز و هم دگرگون کننده ی شبکه در ایجاد ساختار شیشه و لعاب نقش دارند . اکسیدهای خنثی اگر به مقدار کم مصرف شوند به عنوان دگرگون کننده ی شبکه ، و اگر به مقدار زیاد استفاده شوند به عنوان شبکه ساز در ترکیب لعاب اثر می گذارند ، مانند Al_2O_3 .

برای تهیه ی لعاب ، بر اساس نوع کاربردی که لعاب دارد مواد اولیه با فرمول مشخص توزین می شوند . سپس وارد کوره های چرخان شده ، ذوب می شوند . پس از این که مواد به طور کامل مخلوط و ذوب شدند و واکنش شیمیایی کامل شد ، لعاب مذاب را وارد آب سرد می کنند تا به سرعت سرد شود و لعابی شفاف به دست آید . اگر در تهیه ی لعاب ، فرایند سرد شدن به سرعت انجام نشود ، بلورها به صورت منظم رشد می کنند و لعابی کدر به دست می آید .



✦ کارشناس بیولوژی ، واحد میکروبیولوژی آزمایشگاه کنترل کیفیت تولید دارو - تاکستان

✦✦ کارشناس زمین شناسی ، شرکت ستبر گرانول - تاکستان



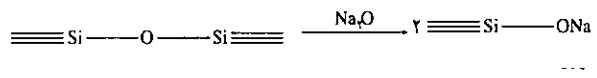
۱. فرایند تولید کاشی و سرامیک ، هاشمی نوزو ، انتشارات صانعی ، چاپ اول ، ۱۳۸۲ .
۲. تکنولوژی تولید لعاب های سرامیکی ، بهمن میرهادی ، مرکز نشر پرفسور حسایی ، چاپ اول ، ۱۳۸۰ .
۳. خصوصیات و موارد استفاده ی لعاب ها و فریت های مات ، گزارش تحقیق ابراهیم فرشیدنام ، ۱۳۷۹ .

و سنگ آذرین .

شیشه و لعاب به طور معمول ، از مذابی که به سرعت سرد می شود به وجود می آیند . این سرد شدن سریع باعث می شود توزیع نامنظم و تصادفی اتم های تشکیل دهنده ی مذاب به همان صورت اول باقی بماند .

کوارتز خالص ، دارای ساختار شبکه ای پیوسته است . هر سیلیسیم (Si^{+4}) در آن ، با چهار اکسیژن (O^{-2}) پیوند دارد ، به گونه ای که اکسیژن ها در گوشه های هر چهار وجهی قرار گرفته اند و مانند پل ارتباطی میان دو اتم سیلیسیم عمل می کنند و از همین رو به پل اکسیژنی معروفند . وجود اکسیدهای قلیایی مانند Na_2O و بوراکس در ساختار شبکه ای SiO_2 ، باعث شکسته شدن پل های اکسیژنی در شبکه ی بلور می شود .

در تهیه ی لعاب ها ، به ساختار شیشه ای سیلیس ، ناخالصی افزوده می شوند تا برخی از پیوندهای قوی میان سیلیسیم و اکسیژن شکسته شوند و در ساختار آن گسستگی پدید آید . برای این منظور در فرایند تهیه ی لعاب ، سیلیس به همراه افزودنی هایی مانند قلیاهای خاکی و قلیا های دیگر ذوب می شود تا ساختار یکپارچه ی آن از بین رود .



در ساختار لعاب و شیشه های سیلیکاتی از سه گروه ماده استفاده می شود که عبارتند از :

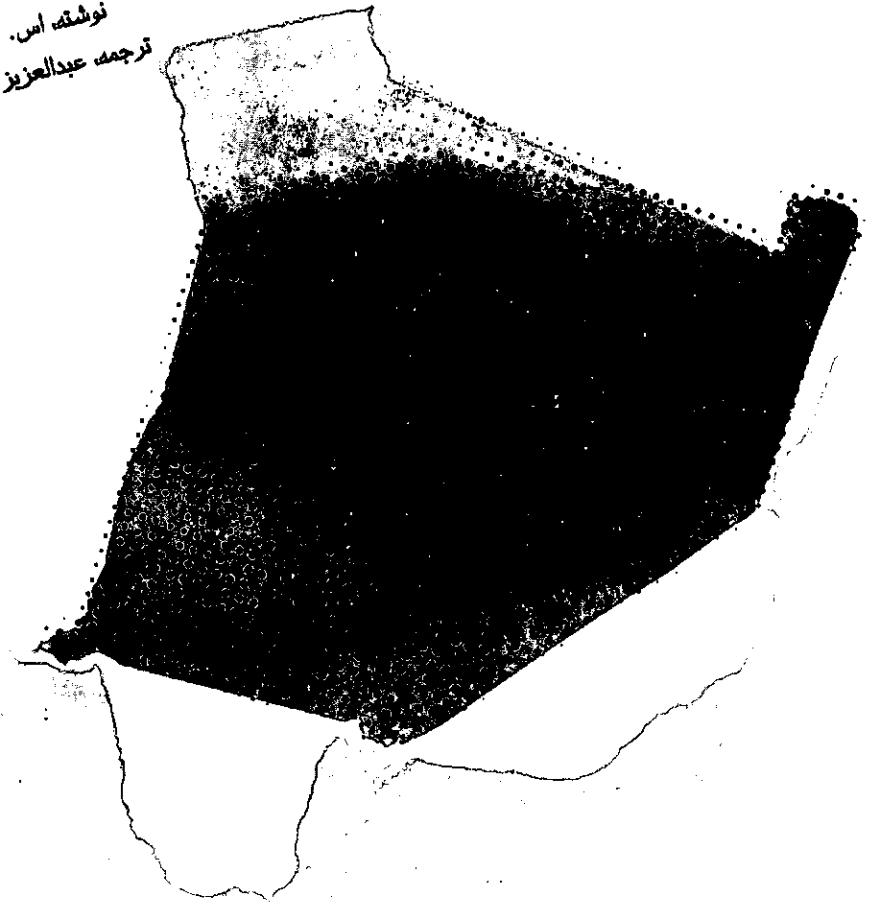
مواد شبکه ساز

این مواد ، سازنده ی اصلی لعاب و شیشه هستند و ساختار نهایی لعاب از این مواد نتیجه می شود . این مواد اکسیدهای چهار و پنج ظرفیتی هستند که به تنهایی و بدون مواد اولیه ی دیگر به حالت شیشه درمی آیند و اکسیدهای اسیدی نیز نامیده می شوند . از اکسیدهای اسیدی می توان به $SiO_2, B_2O_3, GeO_2, P_2O_5$ اشاره کرد .



عوامل ناشناخته و مؤثر در سازش چشم با تاریکی

نوشته: اس. اس. والدوا
ترجمه: عبدالعزیز بحرانی



آغاز سخن

سازش با تاریکی اساساً روندی کند است اما بایستی فرد پیش از ورود به تاریکی، مدت زیادی در روشنایی قرار داشته باشد. اگر مدت زمان قرار گرفتن فرد در روشنایی، حتی در نور بسیار زیاد، کوتاه باشد، پس از ورود به تاریکی، روند سازش با تاریکی صورت نمی‌گیرد. الکل، ورود نور به چشم را حدود ۲۰٪ کاهش می‌دهد و توانایی دیدن در نور کم را کم می‌کند. هم‌چنین توانایی مغز در درک پیام‌های عصبی بینایی کاهش می‌یابد. هم‌چنین کشیدن سیگار باعث می‌شود که توانایی شبکه در تعدیل خون‌رسانی به بافت‌هایش کاهش یابد.

کلید واژه‌ها: مردمک، شبکه، تغییرات فوتوشیمیایی، ردوپسین، رتینین، الکل، رنگدانه، سیگار.

ساختار شناختی

چشم، توانایی ویژای برای حساس شدن نسبت به نور دارد. دو عامل اصلی در سازش با تاریکی نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند: یکی، گشادشدن مردمک و دیگری تغییرات فوتوشیمیایی شبکیه.

مردمک می‌تواند در پاسخ به نور تنگ، و در پاسخ به تاریکی گشاد شود. قطر مردمک در پاسخ به تاریکی و روشنایی تغییر می‌کند چنان که، می‌تواند تا ۳mm کوچک و تا ۷mm بزرگ شود. این محدوده‌ی تغییر قطر در مردمک باعث می‌شود که ورود نور به مردمک در حالتی که مردمک کاملاً گشاد است حدود ۵۰٪ بیش‌تر از زمانی باشد که مردمک کاملاً کوچک (تنگ) است. اگرچه که چشم، هیچ‌گاه به سازش کامل با روشنایی یا تاریکی دست پیدا نمی‌کند، اما اندازه‌ی قطر مردمک، در مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه به سرعت تغییر می‌یابد و همین امر باعث می‌شود که چشم بتواند توانایی دیدن در نور کم و تاریکی را افزایش دهد. به هر حال، عامل اصلی که باید در نظر گرفته شود این است که اندازه‌ی مردمک می‌تواند مقدار نوری را که برای دیدن در دسترس شبکیه قرار می‌گیرد، کنترل کند. اگر مردمک نتواند به طور کامل بزرگ شود، دریافت و درک نور به شدت محدود می‌شود، حتی اگر شبکیه کاملاً با تاریکی سازش پیدا کرده باشد.

سازوکار سازش چشم با تاریکی بر اثر واکنش‌هایی است که میان ردوپسین شبکیه و ویتامین A روی می‌دهد. همه‌ی این اجزا، در ستون‌های استوانه‌ای شبکیه وجود دارند. ردوپسین که ارغوان بینایی نیز نامیده می‌شود، یک پروتیین حساس به نور است که در جریان قرارگرفتن چشم در معرض تاریکی، در سلول‌های استوانه‌ای ساخته شده، افزایش می‌یابد. ردوپسین با قرارگرفتن در معرض نور، حتی در نور بسیار کم به رتینین تبدیل می‌شود. در خلال واکنش ردوپسین با نور، یک علامت الکتریکی تولید و به مغز فرستاده می‌شود. مغز این پیام را به صورت نور می‌بیند. رتینین یک مولکول ناپایدار است و اگر در مدت زمان کوتاهی (کمتر از ۵ دقیقه) در معرض نور قرار گیرد و اکسیژن و گلوکوز کافی در دسترس باشد، دوباره به ردوپسین تبدیل می‌شود. تبدیل رتینین به ردوپسین به سرعت روی می‌دهد. از این رو، سازش چشم با تاریکی را زیاد کاهش نمی‌دهد و تأثیرش بر روی سازش با تاریکی چندان زیاد نیست. به هر حال، اگر رتینین مدت زیادی، حدود بیش از ۷ دقیقه، در معرض نور قرار گیرد حتی اگر نور کم باشد، به ویتامین A تبدیل می‌شود. ویتامین A

مولکولی پایدار است و تولید دوباره‌ی ردوپسین از ویتامین A روندی کند است چنان که، تبدیل ویتامین A به ردوپسین چندین دقیقه به طول می‌انجامد. بنابراین طولانی شدن زمان قرارگرفتن چشم در معرض نور (بیش از ۷ دقیقه) عاملی لازم برای ایجاد تغییرات مهم در سازش با تاریکی است.

با توجه به روند ساختارشناختی سازش چشم با تاریکی می‌توان به روشنی دریافت که چرا سازش اولیه با تاریکی، ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. در خلال این مدت ویتامین A به رتینین، و در پی آن رتینین به ردوپسین تبدیل می‌شود. بنا به علم ساختارشناختی اگر فردی به مدت کوتاهی در برابر نور قرار گیرد (حتی هنگام روز که نور زیاد است) و سپس وارد محیطی تاریک شود، سازش با تاریکی روی نمی‌دهد. دلیل این امر آن است که در روشنایی یا در برابر نور زیاد، ردوپسین توسط نور تجزیه می‌شود و مقدار آن کاهش می‌یابد. در این حال رتینین به سرعت، به ردوپسین تبدیل می‌شود. پس ردوپسین دوباره سازی می‌شود اما به ویتامین A تبدیل نمی‌شود و روند تبدیل ردوپسین به ویتامین A ادامه نمی‌یابد. پس وقتی فرد وارد جای کم نوری می‌شود ویتامین A به مقدار زیاد برای تبدیل به ردوپسین در دسترس نیست.

بررسی‌های ساختارشناختی و فیزیکی نشان داده است که هر سازوکاری که از عملکرد اعصاب ماهیچه‌ها و سنتز پروتیین جلوگیری می‌کند، تأثیر زیان‌باری را بر انجام سازش با تاریکی و دوام آن اعمال می‌کند. بنا به آن چه گفته شد سنتز پروتیین و پاسخ‌های عصبی در روند بینایی و سازش با تاریکی از اهمیت خاصی برخوردارند. پاسخ‌های عصبی باعث می‌شوند که روند بزرگ شدن مردمک آغاز شود و به طول بینجامد. پاسخ‌ها و واکنش‌های عصبی نقش مهمی در هدایت و ارسال تصویر شبکیه به قشر بینایی دارند. سنتز پروتیین به عنوان یک فرایند ساختارشناختی به اکسیژن‌رسانی و حضور کوفاکتورهایی هم چون گلوکوز وابسته است. در ادامه، اثر نوشیدن الکل و کشیدن سیگار بر برخی از عامل‌های مؤثر در سازش با تاریکی ارایه می‌شود.

اثر الکل

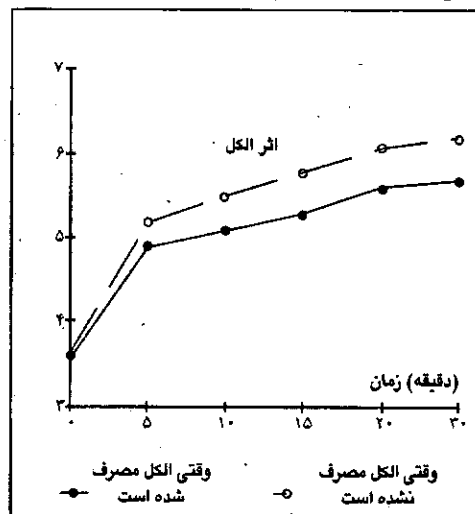
پژوهشگران گشادشدن مردمک در افراد الکلی را با افراد غیرالکلی و آن‌هایی که تنها به صورت تفریحی از الکل استفاده می‌کردند، مقایسه کردند. رابین^۱، در سال ۱۹۷۷ دریافت که

با استفاده از یک آزمون ویژه خطای تشخیص نور و رنگ در چشم برآورد شد. بنا به نتایج این آزمون، میزان خطا از ۲۶ به ۷۹ رسید. (۲۶ خطای تشخیص رنگ و نور پیش از نوشیدن الکل، و ۷۹ خطای تشخیص نور و رنگ پس از نوشیدن الکل است)



با استفاده از یک آزمون ویژه^۲ خطای تشخیص نور و رنگ در چشم برآورد شد. بنا به نتایج این آزمون، میزان خطا از ۲۶ به ۷۹ رسید. (۲۶ خطای تشخیص رنگ و نور پیش از نوشیدن الکل، و ۷۹ خطای تشخیص نور و رنگ پس از نوشیدن الکل است). آشکارترین اثر الکل روی چشم، حدود ۳۹ تا ۹۵ دقیقه پس از نوشیدن الکل مشاهده شد. اما به هرحال حتی اگر ۳۰ دقیقه از نوشیدن الکل بگذرد، باز هم می بینیم که اوج نور ۱۴٪ کاهش دارد. به دیگر سخن، یک کاهش میانگین چهارده درصدی در اوج نور وجود دارد. واتن و توفولون^۳ ثابت کردند که پس از نوشیدن الکل های استاندارد، هنگامی که غلظت الکل در دم به حدود ۰/۰۵٪ تا ۱/۱۰٪ می رسد کاهش زیادی در حساسیت دید و دقت فضایی، میدان دید و دید دو چشمی به وجود می آید. به این ترتیب، اثرهای ضعیف کننده ای که الکل روی اعصاب

سرعت افزایش اندازه ی مردمک و دامنه ی افزایش آن در غیر الکل ها بیش تر از الکل ها است. در این بررسی روشن شد که بیش ترین اندازه ی قطر مردمک در افراد غیر الکل ۶/۲mm است در حالی که این مقدار در افراد دایم الخمر به ۵/۷mm می رسد. به هرحال، این اختلاف جزئی ممکن است مهم به نظر نرسد اما اگر به ظرفیت جمع کنندگی نور دقت کنیم مشاهده می کنیم که این ظرفیت در غیر الکل ها حدوداً ۲۰٪ بیش تر از الکل ها است. اثر الکل در شکل ۱ نمایش داده شده است. در بررسی یادشده اثرهای شدید الکل مورد توجه قرار نگرفته است بلکه اثرهای مزمن استفاده از الکل بررسی شده است. برای بررسی اثرهای شدید الکل، پژوهشگران بررسی هایی انجام دادند تا پاسخ مردمک را نسبت به تاریکی و هیجان ها مشاهده کنند. برای این کار، قطر مردمک در فرد، یک بار هنگامی که الکل مصرف نکرده بود با زمانی که ۶۰ml الکل مصرف کرده بود، مقایسه شد. هنگامی که الکل مصرف نشده بود، در برابر هیجان ایجاد شده، قطر مردمک بیش تر بود. به نظر می رسد اثر الکل بر جریان خون شبکیه و ظرفیت حمل اکسیژن در خون ناچیز باشد. اگرچه که الکل یک مسکن عصبی است اما بر انتقال اطلاعات بینایی به قشر مغزی تأثیرگذار است. زرتر^۲ ثابت کرد که الکل قدرت تحریک عصبی فرستاده شده به مغز (اوج نور) را تا حدود ۳٪ تا ۷۹٪ کاهش می دهد. این اثر در غلظت ۰/۰۷٪ و ۱۶٪ الکل در خون مشاهده شده است. از این رو، خطای تشخیص نور و رنگ افزایش می یابد.



شکل ۱ مصرف الکل، سرعت و دامنه ی افزایش اندازه ی مردمک را کاهش می دهد. اندازه ی مردمک در الکل ها ۵/۷ mm است در حالی که این مقدار در غیر الکل ها به ۶/۲ mm می رسد.

به جا می‌گذارد بر عملکرد بینایی مؤثر است. به نظر می‌رسد که الکل اثرهای اصلی خود را بر مردمک اعمال می‌کند. با مصرف الکل، هم سرعت بزرگ شدن مردمک کندتر می‌شود و هم دامنه‌ی تغییر قطر مردمک کاهش بیش‌تری می‌یابد. همین اثر الکل باعث می‌شود که ظرفیت تجمع نور در چشم، ۲۰٪ کاهش یابد. اندازه‌گیری اثرهای الکل روی درک پیام‌های عصبی حاصل از بینایی کاری دشوار است. به هر حال، الکل باعث افت قدرت پیام‌های عصبی ارسالی به قشر بینایی می‌شود و حتی غلظت پایین الکل در خون، افزایش خطا در درک پیام‌های بینایی را در بر دارد. بنابراین می‌توان با اطمینان گفت که الکل توانایی دیدن را کاهش خواهد داد.

اثر کشیدن سیگار

اثر کشیدن سیگار و ارتباط آن بر قدرت بینایی در چشم، در نتیجه‌ی کربن مونوکسید، حتی از اثر الکل بیش‌تر است. استنشاق دود سیگار باعث ایجاد هیپوکسی در بافت می‌شود. هیپوکسی، به معنی کاهش رسیدن اکسیژن به یک اندام و کمبود اکسیژن در آن اندام است. سمی بودن سیگار از آن‌جا ناشی می‌شود که با کشیدن سیگار، ظرفیت خون برای حمل اکسیژن دچار اختلال می‌شود و خون نمی‌تواند اکسیژن را به خوبی به بافت‌ها برساند. در واقع، کربن مونوکسید استنشاق شده، به پروتئین حامل اکسیژن، هموگلوبین، متصل می‌شود و از اتصال اکسیژن به هموگلوبین جلوگیری می‌کند. افزون بر این، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد CO استنشاق شده، با لیگاند‌های بین سلولی پیوند می‌یابد و سنتز پروتئین را متوقف می‌کند.

چشم، بخشی از سیستم عصبی مرکزی است و نسبت به کمبود اکسیژن بسیار حساس است. از آن‌جایی که چشم در تاریکی، اکسیژن بیش‌تری مصرف می‌کند، به بررسی اثرهای کربن مونوکسید، بر عملکرد بینایی توجه زیادی شده است.

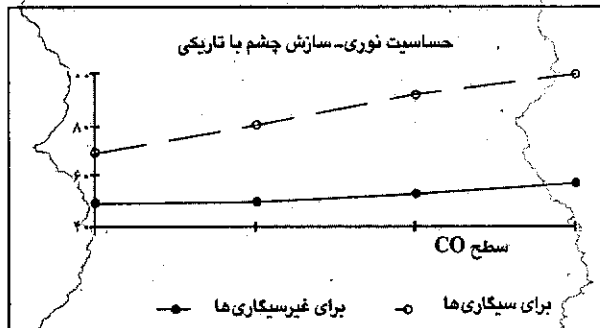
مورگادو^۵ در سال ۱۹۹۴، اثر کشیدن سیگار بر جریان خون شبکیه و توانایی شبکیه را برای تغییر جریان خون در پاسخ به تغییر میزان اکسیژن در خون، مورد آزمایش قرار داد. او دریافت که کشیدن سیگار باعث می‌شود که جریان خون شبکیه کاهش زیادی یابد. او و همکارانش متوجه شدند که جریان خون شبکیه بعد از کشیدن دو نخ سیگار حدود ۱۰٪ کاهش می‌یابد. توانایی شبکیه در دادن پاسخ نسبت به تغییرات اکسیژن خون

«واکنش‌پذیری اکسیژنی شبکیه» نام دارد. بالاتر بودن واکنش‌پذیری نشان می‌دهد که شبکیه بهتر می‌تواند خون مورد نیاز خود را فراهم سازد و در تعدیل خون‌رسانی به بافت‌هایش توانایی بیش‌تری دارد. بررسی‌ها نشان داد که واکنش‌پذیری اکسیژنی شبکیه پیش از کشیدن سیگار ۲۸٪ بوده است و پس از کشیدن سیگار به ۱۹٪ رسیده است. همین آزمایش روی گروهی از افراد دیابتی انجام شد. کشیدن سیگار در این افراد، منجر به افت کامل واکنش‌پذیری اکسیژنی شبکیه شد. در واقع، شبکیه توانایی تعدیل خون‌رسانی به بافت‌هایش را از دست داده بود.

شبکیه رنگدانه‌هایی دارد که نسبت به نور واکنش نشان می‌دهند. هاموند^۶ اثرهای کشیدن سیگار را بر میانگین تراکم رنگدانه‌های شبکیه مورد آزمایش قرار داد. او نتوانست اثرهای شدید کشیدن سیگار را مشاهده کند اما به جای آن، با بررسی گروهی از سیگاری‌ها و یک گروه از افراد غیرسیگاری، اثرهای بلندمدت آن را مورد آزمایش قرار داد. نتایج نشان داد که میانگین تراکم رنگدانه‌ها در غیرسیگاری‌ها ۰/۳۴ بوده است. اما این مقدار، در سیگاری‌ها تا حد زیادی کاهش یافته و به ۰/۱۶ رسیده بود. پس کاهش تراکم رنگدانه‌ها، بیش‌تر با میزان کشیدن سیگار ارتباط دارد. افت تراکم رنگدانه‌ها در افرادی که بیش‌تر سیگار می‌کشیدند بالاتر بود. به نظر می‌رسد برخلاف الکل که در اصل بر جنبه‌های نورشناختی بینایی مؤثر است، کشیدن سیگار باعث کاهش اکسیژن‌رسانی به شبکیه و بازداری از سنتز پروتئین در شبکیه می‌شود و به این ترتیب بر توانایی بینایی چشم اثرگذار است. برای این که بتوان اثر کشیدن سیگار را روی سازش با تاریکی به طور مستقیم بررسی کرد، فون رستروف^۷ بررسی دقیق و ظریفی انجام داد. این بررسی هم روی سیگاری‌ها و هم روی غیرسیگاری‌ها انجام شد تا اثرهای مزمن کشیدن سیگار بررسی شود. در آزمایشی که صورت گرفت، زمان بین پایان قطع نور فلاش و تشخیص محرک نوری توسط افراد یادشده را سنجیدند و رقم به دست آمده را به عنوان میزان سرعت سازش با تاریکی گزارش کردند. در شرایط کنترل (در شرایطی که هیچ کدام از افراد سیگار نمی‌کشند، چه سیگاری‌ها و چه غیرسیگاری‌ها)، افرادی که سیگاری بودند به ۵/۹ دقیقه زمان نیاز داشتند تا با تاریکی سازش یابند، درحالی که این زمان برای غیرسیگاری‌ها ۴/۹ دقیقه بود. نتایج نشان‌دهنده‌ی این بود که زمان مورد نیاز برای سازش با تاریکی در سیگاری‌ها ۲۰٪ بیش‌تر از افراد غیرسیگاری است. پس از آن افراد هر دو گروه،

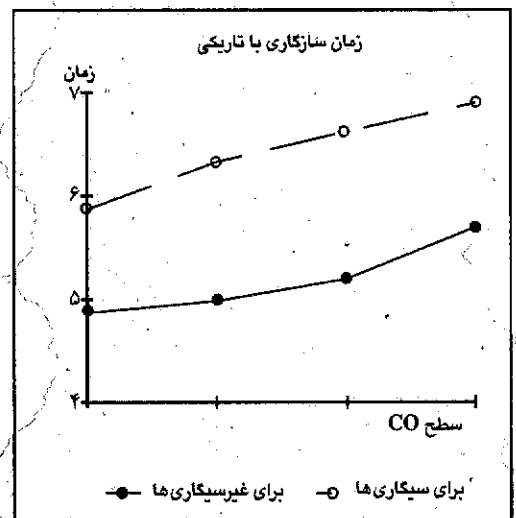
دو تا چهار نخ سیگار کشیدند. سپس غلظت کربن مونوکسید در خون هر دو گروه بررسی شد. مشاهده شد که زمان سازش با تاریکی در هر دو گروه افزایش یافته است. در افراد غیرسیگاری زمان سازش از ۴/۹ به ۵/۷ دقیقه رسید. در حالی که در گروه سیگاری ها، زمان سازش از ۵/۹ به ۶/۹ دقیقه رسید. این نتایج به طور آشکار نشان داد که استنشاق دود سیگار توانایی چشم را در سازش با تاریکی به سرعت کاهش می دهد و نیز نشان می دهد که سیگار کشیدن می تواند زمان سازش با تاریکی در هر دو گروه را حدود ۱۶٪ افزایش دهد، شکل ۲.

برای ارزیابی حساسیت نوری چشم سازش یافته با تاریکی،



شکل ۳ کشیدن سیگار، توانایی سازگاری چشم را با تاریکی کاهش می دهد.

سیگار باعث می شود که آستانه ی بینایی در چشمی که در ده تا پانزده دقیقه با تاریکی سازش یافته است، افزایش یابد.



شکل ۲ کشیدن سیگار، زمان مورد نیاز برای سازگاری چشم با تاریکی را افزایش می دهد.

* دبیر شیمی بندر دیر، استان بوشهر

1. Rubin
2. Zerner
3. Farnsworth-Munsell 100 Hue
4. Watten & Toffolon
5. Morgado
6. Hammond
7. Von Restroff
8. Calissendorf

Wadhwa, S. S, www.asnsw.com/articles/darkadap.htm

آستانه ی درک یک محرک نوری بررسی شد. آستانه ی درک محرک نوری در سیگاری ها ۵۰٪ بیش تر از غیرسیگاری ها بود. پس از آن افراد هر دو گروه سیگار کشیدند. آستانه ی درک در غیرسیگاری ها افزایش مهمی نیافت اما در سیگاری ها رشد چشم گیر داشت. بنابراین چشم سیگاری ها تنها نسبت به یک دوربین ویدیویی خوب، حساس است، شکل ۳. کالیسندورف^۸ در این زمینه، نتایج مشابهی به دست آورد. او دریافت که کشیدن



فراورده‌های شیر و بازار مصرف

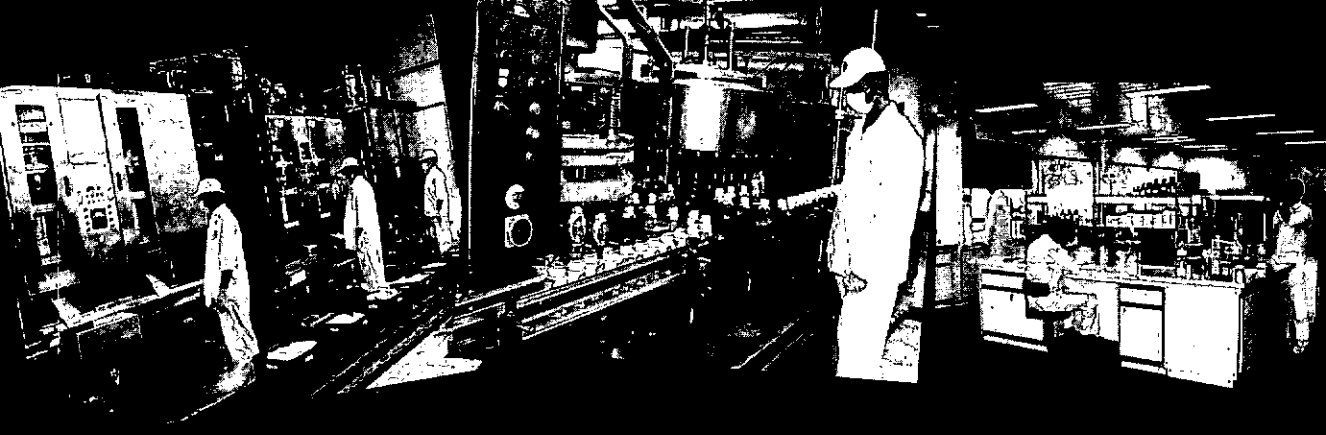
فرحناز سبفی^۱

نیز روی شیر انجام گیرد می‌توان فراورده‌ها را به مدت ۶ ماه نگهداری کرد، بی‌آن‌که نیازی به قراردادن آن‌ها در یخچال باشد. در این فرایند ریز و یک‌نواخت سازی گویچه‌های چربی انجام می‌گیرد و نتیجه‌ی آن، این است که از جدا شدن چربی، به شکل فاز ی جداگانه از شیر، جلوگیری می‌شود.

شیر به شکل فراورده‌های گوناگونی تهیه و روانه‌ی بازار می‌شود که برخی از آن‌ها در پی می‌آید:

- ✓ شیر پاستوریزه با ۲/۵٪ چربی
- ✓ شیر رژیمی با ۱/۵٪ چربی برای افرادی که رژیم کم‌کالری دارند.

شیر مورد نیاز کارخانه‌های تولیدی فراورده‌های شیر از دامداری‌هایی که زیر نظر واحد بهبود شیر هستند، جمع‌آوری و به کارخانه آورده می‌شود. در آغاز، آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی روی شیر انجام می‌گیرد و در صورت تأیید آزمایشگاه، شیر به مرحله‌ی بعدی راه می‌یابد. در این مرحله شیر صاف و سرد شده، روانه‌ی مخزن‌های ۱۰۰ تنی می‌شود تا فرایند پاستوریزه کردن روی آن انجام گیرد. این فرایند در دمای 72°C و به مدت ۱۵ ثانیه انجام می‌شود که در جریان آن میکروب‌های بیماری‌زای شیر از بین می‌روند. فراورده‌های پاستوریزه باید در یخچال نگهداری شوند، اما اگر فرایند همورئیزه (همگن) کردن



✓ آزمایش های دیگری که در ادامه ی فرایند تولید انجام می شود می توان به این موارد اشاره کرد:

✓ شیر طبیعی بوی خاصی ندارد اما به علت قدرت جذب بالایی که دارد، می تواند هر بویی را به خود بگیرد. کارشناسان مسؤول در آزمایشگاه از این دید، سلامت شیر را کنترل می کنند.

✓ شیر از دیدگاه مقاومت آن در برابر الکل مورد آزمایش قرار می گیرد. در این آزمون، شیر را با الکل درمی آمیزند. اگر در این جریان، سنگ شیر تولید شود آن شیر قابل استفاده نخواهد بود.

✓ از آن جا که لاکتوز موجود در شیر می تواند به لاکتیک اسید تبدیل شود، pH شیر تغییر می کند و از این دیدگاه، نیاز به کنترل مناسب بودن شیر است.

✓ چگالی شیر باید $1/032$ باشد. گفنتی است که جرم حجمی شیر با مقدار چربی موجود در آن نسبت وارونه دارد.

✓ درصد چربی معمول و مناسب شیر، $3/2$ برآورد شده است. این مقدار بسته به آب مصرفی دام، در تابستان و زمستان در تغییر است. چنان که در ماه های گرم سال درصد میانگین به $3/3$ و در زمستان به $3/5$ می رسد. هرچه درصد چربی شیر بیش تر باشد، بهتر است.

✓ از دید وجود مواد بازدارنده، مانند پادزیست ها شیر کنترل می شود. این مواد معمولاً جهت جلوگیری یا کنترل بیماری در دام کاربرد دارند.

✓ همه ی مواد افزودنی هم چون شکر، کاکائو و شیرخشک و... پیش از ذخیره سازی در انبار مورد آزمایش قرار می گیرند.

در کارخانه های فرآورده های شیر بایستی از تجهیزات و امکانات مناسب برای تولید استفاده شود. لوله های رابط شیر، شبانه روز با اسید و سود شست و شو داده می شوند و آب کشی آن ها با دقت انجام می گیرد. هفته ای یک بار نیز بایستی همه ی قطعه های دستگاه ها باز و شسته شوند.

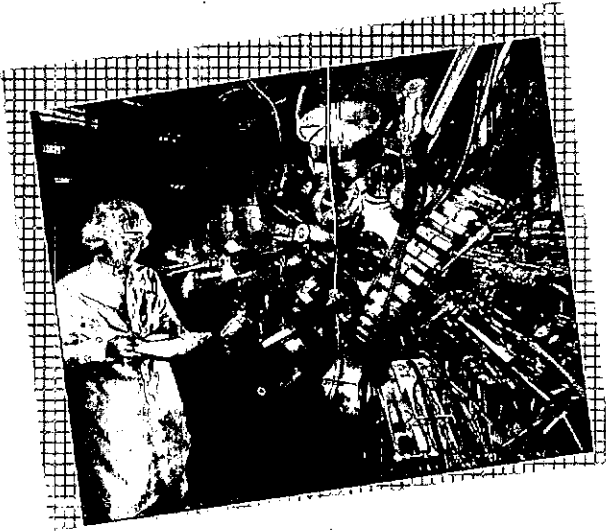
✓ شیر غنی شده با $5/5$ چربی برای سالمندان؛ کسانی که آمادگی ابتلا به پوکی استخوان را دارند یا برای لاغر شدن در حال رژیم هستند.

✓ شیر با ویتامین D؛ این فرآورده به عنوان طرح مشترک وزارت بهداشت و صنایع لبنی به بازار عرضه شده است. گرد استاندارد ویتامین D به مقدار مشخص - حدود $25/2$ نیاز روزانه به ازای هر لیوان شیر معمولی - به شیر افزوده می شود. این فرآورده برای کسانی که در سن رشد هستند، سالمندان، خانم های باردار و کسانی که از تابش مستقیم نور خورشید یا منابع غذایی دریایی محرومند، مناسب است.

✓ شیر کم لاکتوز رژیمی؛ این فرآورده برای کسانی که به قند شیر حساسیت دارند مناسب است. برای تهیه ی این نوع شیر، لاکتوز به گلوکوز و گالاکتوز شکسته می شود و سپس فرآورده را به صورت پاستوریزه شده بسته بندی می کنند. این نوع شیر به دلیل آزاد بودن گلوکوز در آن، مزه ای شیرین تر دارد. هرچه شیر، شیرین تر باشد، بدن به تدریج آنزیم لازم برای آبکافت آن را تولید می کند و به این ترتیب آبکافت شیر کامل تر و بهتر روی می دهد و ناراحتی های گوارشی در افراد دیده نمی شود. گفنتی است که مقدار لاکتوز در شیر به $4/8$ می رسد و در جریان آبکافت آنزیمی، ۸۵ تا ۹۰ درصد آن به قندهای دیگر تبدیل می شود.

✓ شیر طعم دار؛ از آن جا که نسل جوان علاقه مند به تنقلات بوده، تغذیه ی نامناسبی دارند و نیز بنا به گزارش های ارایه شده از سوی وزارت بهداشت، افراد حتی در سن ۲۰ سالگی نشانه هایی از ابتلا به فشارخون، ناراحتی های قلبی و سرطان را داشته اند، این نوع شیرها تولید و به بازار عرضه شده است. این فرآورده را می توان جایگزین مصرف نوشابه کرد و همراه غذا نیز مورد استفاده قرار داد.

در جریان تولید شیر، آزمایش های گوناگونی روی آن انجام می گیرد. چنان که اشاره شد پیش از ورود شیر به مراحل پاستوریزه و هموژنیزه کردن، از نظر میکروبی سه نوبت و از نظر فیزیکی و شیمیایی یک نوبت مورد بررسی قرار می گیرد. از جمله



لیزرها جامدها را نامرئی می‌کنند

تابش نوع ویژه‌ای از یک لیزر روی اجسام جامد، بنابه اثر نوری که به تازگی توسط دانشمندان در انگلیس و سوییس گسترش یافته است، آن‌ها را به اجسامی شفاف تبدیل می‌کند. الکترون‌ها در ماده‌ای که جاذب نور است، به طور منظم و طبیعی قرار دارند. اما با ایجاد یک ماده‌ی تازه و یک لیزر ویژه، پژوهشگران توانسته‌اند با گذراندن نور از درون ماده، آن را به ماده‌ای شفاف و روشن تبدیل کنند.

شیمی

تازه‌های

ترجمه عباس جهانبانی*

در این جعبه‌ها قرار می‌گیرند، رفتار آن‌ها شبیه به اتم‌های ساختگی می‌شود. رفتار موجی الکترون با طراحی شکل و اندازه‌ی جعبه قابل کنترل است.

پژوهشگران با انجام این کار و با کنترل شدت، دامنه و طول موج لیزر به کار رفته، باروشی تازه، توانستند واکنش ماده را با پرتوی لیزری دگرگون سازند.

به این ترتیب می‌توان امواج الکترونی را با یک لیزر کنترل کرد. اکنون، می‌توان این امواج را وادار کرد تا در یک ماده‌ی جامد با یک دیگر تداخل داشته، آن را شفاف سازند. به نظر

اساس این روش بر نظریه‌ی کوانتوم استوار است که بیان می‌کند اتم‌ها از نمودار موجی پیروی می‌کنند. اگر نمودارهای موجی درون اتم‌ها با یک دیگر تداخل داشته باشند، نور به شیوه‌ای که در گذشته غیرممکن به نظر می‌رسید، تقویت می‌شود.

پژوهشگران، بلورهایی با ساختار بسیار ریز در حد نانو تهیه کرده‌اند که پر از جعبه‌های کوانتومی^۱ بوده، پهنای آن‌ها تنها به اندازه‌ی یک بیلیونیم متر است. کریس فیلیپس^۱، یکی از پژوهشگران کالج سلطنتی لندن، می‌گوید که وقتی الکترون‌ها

روی الکتروود تشکیل می دهد. لایه ی کینونی رفتار الکتروشیمیایی مختلفی را بسته به این که محیط، آبی یا غیرآبی باشد، به نمایش می گذارد.

با به کار بردن ولتاژی برای هر الکتروود، اطلاعات توسط این سامانه ثبت می شود. این عمل زمانی صورت می گیرد که الکتروودها توسط محلول آبی دربر گرفته شده اند. ولتاژی حدود $0/2$ - ولت به الکتروود تحمیل می شود و در سطح آن کینون به حالت اکسید شده باقی می ماند. اما در سطح الکتروود دیگر که ولتاژ $0/6$ - ولت به آن اعمال شده است، کینون به شکل کاهش یافته ی خود، یعنی هیدروکینون، تبدیل می شود. برای خواندن این اطلاعات، الکتروودها با جذب نانو ذره ها به سوی خود، در محیط غیرآبی قرار می گیرند. الکتروود با سطح کینون دار، یک نمودار ولت سنجی چرخه ای را به دست می دهد که در آن، چنان که از مراحل اکسایش و کاهش تک الکترونی انتظار می رود، دو موج اکسایش - کاهش به چشم می خورد. در مقابل، الکتروودی که سطح آن از هیدروکینون پوشیده شده، در محیطی واقع است که در محدوده ی ولتاژ به کار رفته از نظر الکتروشیمیایی، فعالیتی از خود نشان نمی دهد، چرا که هیدروکینون بیش تر از آن نمی تواند کاهش یابد و اکسایش آن در محیط غیرآبی نیاز به ولتاژ اضافی^۱ بزرگ تری دارد. اطلاعات به دو روش پاک می شوند. در نخستین روش نیاز به برگشتن الکتروودها به یک محیط آبی است که در آن باید فرایند برگشت پذیر $2e/2H^+$ صورت بگیرد و هیدروکینون را از حالت غیرفعال خود خارج کند. به کار بردن ولتاژ $0/6$ + ولت در محیط غیرآبی برای الکتروودی که با هیدروکینون پوشیده شده، هیدروکینون را به شکل اکسایش یافته ی خود یعنی کینون بازمی گرداند. این سامانه اجازه می دهد که اعداد در چرخه ی ثبت، خوانده شدن و پاک شدن قرار بگیرند.

1. overpotential

J. Chemistry & Industry, March 6, 2006, p. 29.

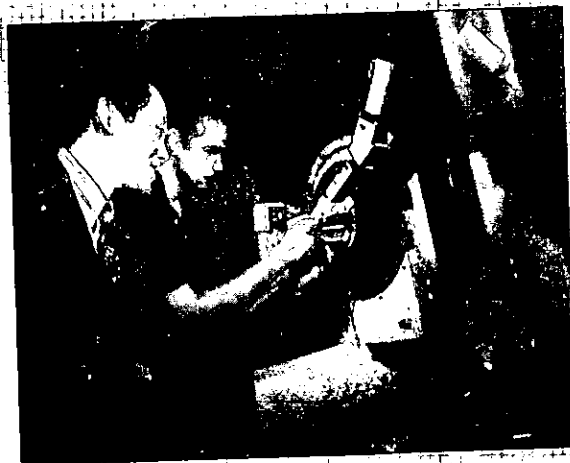
فیلیپس، در این زمینه، کنترل فاز تابع موج امری ضروری است.

با این که ایجاد این اثر تنها در شرایط آزمایشگاهی امکان پذیر است، اما امید است که در آینده، این نتیجه با تولید لیزرهای ویژه در اجسام معمولی نیز گسترش یابد.

1. quantum boxes

2. Phillips, Ch.

Emma Dorey; J. Chemistry & Industry, March 6, 2006.



نانو ذره های مغناطیسی ثبت کننده، خواننده و پاک کننده نانو ذره های مغناطیسی آبرگیز، همراه با الکتروود طلای شناور در مجموعه ای دو فاز از آب - تولوئن، اساس یک پردازشگر اطلاعات (ثبت کننده - خواننده - پاک کننده) را تشکیل می دهند.

الکتروودهای طلا که با مولکول های کینون پوشانده شده اند، محلول آبی بافر فسفات و نیز لایه ای از تولوئن به قطر ۵ نانومتر را شامل می شوند. جهت حرکت نانو ذره ها از محلول تولوئن به سطح الکتروود از یک مغناطیس استفاده می شود. از آن جا که مقدار آب گریزی در ذره ها تغییر می یابد، مقدار کمی از حلال تولوئن توسط آن ها جابه جا می شود و لایه ای نازک و غیرآبی را



کپی دوستانه با یک معلم

رویکرد نوین آموزش شیمی



آقای جوادی: «اول، سرمقاله که نظر سردبیر را در مورد موضوع‌های مختلف منعکس می‌کند، پس از آن، تازه‌های شیمی و مقاله‌هایی که در زمینه‌ی آموزش شیمی در جهان است.»

شده آموزش شیمی شما در زمینه‌ی مقاله‌هایی که در مجله به چاپ می‌رسد، چه انتظاراتی دارید؟

آقای جوادی: «از همکاران انتظار دارم که اولاً برای رسیدن به اهداف آموزشی خاص، مقاله‌ها را به شکل تخصصی‌تر و به صورت مجموعه مقاله مطرح کنند. هم چنین، برای پاسخ‌گویی به مشکلات همکاران در شهرستان‌ها، در مورد بخش‌هایی از کتاب‌های درسی، مانند فکر کنید یا هم چون دانشمندان، بخشی با عنوان پرسش و پاسخ در مجله طراحی شود تا مشکل چندگانگی که در زمینه‌ی پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها وجود دارد و کتاب‌های کمک آموزشی بازاری نیز به آن دامن می‌زنند، برطرف شود.»

شده آموزش شیمی کتاب‌های درسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
آقای جوادی: «در مورد کتاب شیمی (۱)، باید بگویم که این کتاب بیان‌کننده‌ی یک گزارش علمی است. جنبه‌ی دانشی پایینی دارد اما از نظر اطلاع‌رسانی، کتاب خوبی است. در واقع، ارتباط طولی آن با کتاب شیمی (۲) قطع شده است و دانش آموزی که وارد سال دوم می‌شود با حجم عظیمی از مطالب دانشی روبه‌رو می‌شود و یادگیری آن‌ها برایش مشکل است. شاید بشود گفت، کم دانستن بدتر از ندانستن است!

مجال‌ی فراهم شد تا به گفت‌وگو با یکی دیگر از دبیران دلسوز و موفق شیمی بپردازیم. در این شماره، به شمال کشور سفر می‌کنیم و پای صحبت همکاری از این خطه می‌نشینیم.
شده آموزش شیمی آقای سلیمان جوادی، لطفاً برای خوانندگان ما از خودتان بگویید.

آقای جوادی: «من، در سال ۱۳۳۴ در بخش رحیم‌آباد رودسر، در استان گیلان متولد شدم. در سال ۱۳۵۳، در دانشگاه فردوسی مشهد پذیرفته شدم. پس از فارغ‌التحصیل شدن از رشته‌ی شیمی و گذراندن خدمت سربازی، وارد آموزش و پرورش شدم. دو سال در شهرستان رودبار به تدریس پرداختم و پس از آن به شهرستان لنگرود منتقل شدم و تاکنون در این جا به تدریس مشغولم. در سال ۱۳۶۱ ازدواج کردم و سه فرزند دارم.»
شده آموزش شیمی چرا برای ادامه‌ی تحصیل، رشته‌ی شیمی را انتخاب کردید؟

آقای جوادی: «گرایش من به شیمی دو دلیل داشت: یکی، داشتن یک معلم بسیار خوب، به نام آقای فتاحی بود و دیگر، داشتن علاقه‌ی شخصی به این رشته.»

شده آموزش شیمی در چه زمینه‌هایی علاقه مند به مطالعه هستید؟
آقای جوادی: «بعد از شیمی، به ادبیات منظوم فارسی و ریاضی علاقه‌ی بسیار دارم.»

شده آموزش شیمی به مطالعه‌ی کدام بخش از مجله‌ی رشد آموزش شیمی علاقه مندید؟

هنوز جا نیفتاده است



به اهداف آموزشی وجود ندارد. «
رشد آموزش عالی مشکلات آموزشی که در شهرستان شما وجود دارد چیست؟

آقای جوادی: «به نظر می‌رسد که امکانات آموزشی در این منطقه، نسبت به سایر استان‌ها بهتر باشد. اما متأسفانه، ما از کم‌ترین امکانات در این زمینه برخورداریم. مثلاً در بهترین مدرسه‌ی شهر از داشتن امکانات کامپیوتری، آزمایشگاهی و... محروم هستیم.»

رشد آموزش عالی اگر برای همکاران و خوانندگان مجله، توصیه‌ای دارید بفرمایید.

«حافظ می‌فرماید: تو و طوبی و ما و قامت یار

فکر هرکس به قدر همت اوست

دانایی برابر با توانایی است؛ هر که را دانش بیش‌تر، توانا‌تر. از همه‌ی همکاران گران‌قدر و عزیزم در سراسر کشور می‌خواهم که بدون مطالعه، در کلاس درس حاضر نشوند. با توجه به حجم زیاد اطلاعات، در سال‌های اخیر بهتر است خود را به دانش روز تجهیز کنیم تا از قافله‌ی اطلاعات عقب‌نمانیم.»

با تشکر از شما، برای جناب عالی آرزوی سعادت و توفیق داریم و امیدواریم در پربار و بهتر شدن کیفیت مجله‌ی رشد آموزش شیمی از دیدگاه‌های شما بیش‌تر بهره‌مند شویم.



دبیر شیمی کرج

متأسفانه، برای توجیه مطالب، خوب کار نشده است. مثلاً بخش شیمی آلی به شکل ناهمگون در سراسر کتاب‌ها پخش شده است. این در حالی است که القای این مبحث به صورت بخشی مجزا کاری مشکل است. برای نمونه، در کتاب چاپ سال ۸۴، در قالب یک فکر کنید (صفحه‌ی ۸۴)، آلدئید و کتون معرفی شده است بدون آن‌که دانش‌آموز شناختی از انواع کربن و انواع هیدروژن داشته باشد. از طرف دیگر، سؤالی در این‌جا مطرح می‌شود و آن این است که، در بخش الکتروشیمی کتاب، چه جای بحث در مورد آلدئید و کتون است؟ اگر پرسش‌های پایانی هر فصل بیش‌تر شود بسیار خوب خواهد بود. هم‌چنین، لازم است کتاب‌های کار تدوین و معرفی شود.»

رشد آموزش عالی آیا اهداف کتاب‌های جدید برای شما و دانش‌آموزان مشخص است؟

آقای جوادی: «خیر، متأسفانه به دلیل نبودن امکانات کمک‌آموزشی، رویکرد نوین آموزش شیمی هنوز جا نیفتاده است.»

رشد آموزش عالی شما برای تدریس کتاب‌های جدید چه روش‌هایی به کار گرفته‌اید تا اهداف کتاب بهتر تأمین شود؟

آقای جوادی: «آن‌چه که در این‌جا ناچارم به آن اشاره کنم، معضلی است به نام کنکور. تا زمانی که کنکور به این شیوه، به گزینش داوطلبان ورود به دانشگاه می‌پردازد، جایی برای رسیدن



آشنایی با کانون شیمی دان‌های قزوین

محمد خلف‌بیگی*

کانون شیمی دان‌های قزوین، Q.C.C، مجموعه‌ای است که در راستای همدلی و همراهی شیمی دان‌های منطقه و ایجاد مجموعه‌ای علمی، به منظور ارتقاء سطح دانش کارشناسان این رشته در استان قزوین تشکیل شده است.

در راستای انجام این هدف، در تاریخ بیستم شهریور سال ۱۳۷۸، این مجموعه با همت سه نفر از کارشناسان شیمی بنیان نهاده شد و در پی آن، با حضور داوطلبانه‌ی اعضای به رشد خود ادامه داد. هم‌اکنون این کانون، دارای ۱۸ عضو است و تعداد کسانی که به خاطر شرایط شغلی خود با این گروه در ارتباط هستند تا چند برابر برآورد می‌شود. این مجموعه‌ی علمی دارای سازماندهی خاص خود است که متأثر از فعالیت‌های متعدد آن است، چنان‌که هم‌اکنون و پس از انجام مراحل ثبت قانونی دارای شورای مدیریت، رییس، مدیرعامل و مسئول آموزش است. هم‌اکنون مدیرعامل این گروه آقای مهندس شهرام شادور است. گفتنی است که Q.C.C، نخستین سازمان غیردولتی است که در استان قزوین توانسته است شماره‌ی ثبت رسمی اخذ کند و دارای اساسنامه‌ی تعریف شده‌ای است که بنابر آن، فعالیت‌های خود را در زمینه‌هایی از جمله مسایل آموزش دبیرستان و دانشگاه، ایجاد و اخذ فرصت‌های شغلی برای کارشناسان شیمی، حمایت‌های علمی از کارشناسان عضو گروه، برگزاری دوره‌های آموزشی برای افراد شاغل در صنعت و دانشجویان با زیربنای فعالیت‌های کنترل کیفی و... گسترش داده است.

Q.C.C مجموعه‌ای تازه کار است که با بیش از ۶ سال فعالیت، برای خود آینده‌ای درخشان را در نظر دارد. به هر حال، از آن جایی که تشکیل این مجموعه‌های علمی در تاریخ کشور ما چندان رایج نیست، در مسیر انجام این کار فشاری مضاعف و طاقت فرسا وجود دارد. رشد Q.C.C نیز با مشکلات غیرقابل پیش‌بینی بسیاری همراه بوده است و در آینده نیز این مشکلات وجود خواهد داشت که البته حل آن‌ها با همت بالای همکاران امکان‌پذیر خواهد بود. امید است همان‌گونه که امروز همراهان و بزرگان به ما در جهت ایجاد این کانون کمک کرده‌اند، در آینده نیز این همراهی‌ها ادامه داشته باشد تا بتوانیم گامی کوچک در راه اعتلای کشور عزیزمان برداریم. اعضای Q.C.C خود را هم چون سربازانی می‌دانند که در مسیر جهادگونه‌ی خود ضمن توکل به قدرت باری تعالی لحظه‌ای از هدف خود چشم‌برنمی‌دارند و همواره در راه تبدیل فرهنگ سکون به فرهنگ تحرک، گام برمی‌دارند. باشد که در صبحدم آینده شاهد رشد و شکوفایی و تحرک نسلی جدید باشیم که آنی از تلاش باز نمی‌ایستد.



* رییس شورای مدیریت کانون شیمی دان‌های قزوین



دفتر انتشارات کمک آموزشی



مجله های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، با این عناوین تهیه و منتشر می شوند:

مجله های دانش آموزی (به صورت ماهنامه - ۸ شماره در هر سال تحصیلی - منتشر می شوند):

- رشد کودک (برای دانش آموزان آمادگی و پایه ی اول دوره ی ابتدایی)
- رشد نوآموز (برای دانش آموزان پایه های دوم و سوم دوره ی ابتدایی)
- رشد دانش آموز (برای دانش آموزان پایه های چهارم و پنجم دوره ی ابتدایی).
- رشد نوجوان (برای دانش آموزان دوره ی راهنمایی تحصیلی).
- رشد جوان (برای دانش آموزان دوره ی متوسطه).

مجله های عمومی (به صورت ماهنامه - ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می شوند):

- رشد معلم، رشد آموزش ابتدایی، رشد آموزش راهنمایی تحصیلی، رشد تکنولوژی آموزشی، رشد مدرسه فردا، رشد مدیریت مدرسه

مجله های تخصصی (به صورت فصلنامه و ۴ شماره در سال منتشر می شوند):

- رشد برهان راهنمایی (مجله ی ریاضی، برای دانش آموزان دوره ی راهنمایی تحصیلی)، رشد برهان متوسطه (مجله ی ریاضی، برای دانش آموزان دوره ی متوسطه)، رشد آموزش معارف اسلامی، رشد آموزش جغرافیا
- رشد آموزش تاریخ، رشد آموزش زبان و ادب فارسی، رشد آموزش زبان
- رشد آموزش زیست شناسی، رشد آموزش تربیت بدنی، رشد آموزش فیزیک
- رشد آموزش شیمی، رشد آموزش ریاضی، رشد آموزش هنر، رشد آموزش قرآن
- رشد آموزش علوم اجتماعی، رشد آموزش زمین شناسی، رشد آموزش فنی و حرفه ای و رشد مشاوره مدرسه.

مجله های رشد عمومی و تخصصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کادر اجرایی مدارس
دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته های دبیری دانشگاه ها
و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می شوند.

● نشانی: تهران، خیابان ایرانشهرشمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸

نتیجه ی مسابقه های مجله

نتیجه ی مسابقه ی بهترین برگردان - مجله ی شماره ی ۷۵

نام شرکت کنندگان مسابقه ی این شماره از مجله به این قرار است:

خانم ها: فریبا ناصری و طاهره صادقیان و مینو بهلولی اسکویی و میترا آذین از تهران، بتول آشتاب از تبریز، محبوبه عابدی از فسا، فریده صادقی از مشکین شهر، فهیمه بدافی از سمنان و آقایان: مسعود جلالی از تهران، محمد عابدینی از بردسکن، حبیب الله علیخانی از اصفهان و مرتضی سایگانی از اراک شهر.

ضمن تشکر از همه ی این عزیزان، به آگاهی می رساند که از این میان، برگردان ارایه شده توسط خانم فریبا ناصری گویاتر از برگردان های دیگر شناخته شد. از این رو، به رسم یادبود، هدیه ای ارزنده به آدرس ایشان فرستاده خواهد شد.

پوزش

در مجله ی رشد آموزش شیمی شماره ی ۷۷، مقاله ای با عنوان «گازهای گلخانه ای» نوشته ی آقای اصغر بدافی، همکار ارجمند از شهر قم به چاپ رسید که متن یکی از صفحه های آن به دلیل مشکلات فنی جا افتاده بود. به این وسیله از مؤلف محترم این مقاله و خوانندگان گرامی پوزش می خواهیم. (سرمدبیر)





برگ اشتراک مجله های رشد

شرایط

- ۱- واریز مبلغ ۲۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله درخواستی، به صورت علی الحساب به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.
- ۲- ارسال اصل رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک.

- نام مجله :
- نام و نام خانوادگی :
- تاریخ تولد :
- میزان تحصیلات :
- تلفن :
- نشانی کامل پستی :
- استان : شهرستان :
- خیابان :
- پلاک : کدپستی :
- مبلغ واریز شده :
- شماره و تاریخ رسید بانکی :
- آیا مایل به دریافت مجله درخواستی به صورت پست پیشتاز هستید؟ بله خیر

امضا:

نشانی: تهران - صندوق پستی مشترکین ۱۶۵۹۵/۱۱۱
 نشانی اینترنتی: www.roshdmag.ir
 پست الکترونیک: info@roshdmag.ir
 شماره مشترکین: ۷۷۳۳۹۷۱۳-۷۷۳۳۶۶۵۶-۱۴
 پیام گیر مجلات رشد: ۸۸۳۹۲۲۲ - ۸۸۳۰۱۴۸۲

یادآوری:

- هزینه برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی، بر عهده مشترک است.
- مبنای شروع اشتراک مجله از زمان وصول برگ اشتراک است.
- برای هر عنوان مجله برگ اشتراک جداگانه تکمیل و ارسال کنید (تصویر برگ اشتراک نیز مورد قبول است).

پای در دلد معلمان

عیسی رفیعی*

برنامه های درسی و وظیفه ی ما

سرمقاله با عنوان «تلاشی دوباره...» را در شماره ی ۷۱ مجله خواندم. این طور بود که تفکر کم رنگ شده ام دوباره رنگ گرفت. بارها در ذهن خود مرور کرده بودم که ما قدمتی ۲۵۰۰ ساله داریم و سابقه ی ۱۱۰۰ سال کتابخانه و اقتدار ملی از آن ملت ماست.

این، در حالی است که آمریکا تنها به اندازه ی ۱/۵ عمر کتابخانه های ما قدمت دارد و اکنون مانند کرکسی است که در خلیج همیشه فارس و در منطقه ی خاورمیانه پر گشاده، بیکه تازی می کند.

به راستی بر سر آموزش و پرورش ما چه آمده است؟ کاستی های ما چه بوده یا هست که با فناوری، این اندازه فاصله داریم؟ باور من این است: ایمان، اعتقاد، علم و تعهد و هوشمندی ما اگر بی نظیر نباشد، کم نظیر است. بنابراین آیا مدیران و متولیان امر آموزش و پرورش ما در برنامه ریزی و آینده نگری کوتاهی کرده اند؟ آیا محتوای کتاب های درسی ما به روز نبوده است یا در اجرا و تدریس آن ها ضعفی وجود دارد؟ مگر نه این که عوامل اجتماعی-اقتصادی و گاه سیاسی، باید در راستای تحقق آرمان های یک ملت و بالندگی آن باشند؟ این تغییرات ناخواسته کدامند که موجب جوان مرگ شدن برنامه های درسی می شوند؟ مگر نباید همه ی مدیران و سازمان ها در خدمت





می‌کند.

- تغییرات گسترده‌سبب شده است که والدین دانش‌آموزان بویژه در علوم پایه، حتی در صورت برخورداری از تحصیلات بالا، نتوانند به گونه‌ای مطلوب به فرزندان خود کمک کنند.
- کتاب‌های درسی سال‌های گذشته برای دانش‌آموزان سال‌های بعد قابل استفاده نیست و این، آسیب بزرگی بر اقتصاد کشور است.

یکی از دلایل تغییر در کتاب‌ها این بود که برخی مطالب برای دانش‌آموزان در برخی رشته‌ها مناسب نبود و نیازی نبود که برخی مطالب دشوار در برنامه‌ی درسی برخی رشته‌ها گنجانده شود. در این صورت آیا ممکن نبود شرایط انتخاب رشته از همان زمان ورود به دوره‌ی دبیرستان مهیا شود تا نیازی به تغییر کتاب نباشد؟ از سوی دیگر می‌بینیم که دانش‌آموزان سال اول، با نمره‌های بالایی شیمی (۱) را پشت سر می‌گذارند چنان که دانش‌آموزانی در این میان هستند که رتبه‌ی مناسب جهت ادامه‌ی تحصیل در رشته‌ی انسانی را نیاورده‌اند اما موفق به کسب این رتبه در رشته‌ی تجربی شده‌اند و این جای شگفتی بسیار است؛ آیا درس‌هایی چون ریاضی، فیزیک و شیمی از درس‌های عمومی آسان‌تر شده است؟

با توجه به این موارد، انتظار می‌رود کتاب‌های درسی بویژه شیمی به گونه‌ای مورد بازبینی قرار گیرند که:
- نه تنها آسیبی به فرهنگ و باورهای فراگیران وارد نشود بلکه عاملی برای رشد فرهنگ اسلامی باشد.

- فاصله‌ی میان پله‌های این تغییرات باید متناسب با گام‌های دانش‌آموز، والدین او و معلمان باشد.

- علومی که حکم پایه را دارند و دانش‌آموز باید نخست آن‌ها را فراگیرد تا زمینه برای درک مطالب بعدی فراهم شود، به طور هرچند مختصر در کتاب آورده شوند. به دیگر سخن، زیربنایها نباید حذف شوند تا ستون یک مطلب در ذهن فراگیر نقش بندد و سپس اطلاعات جدید روی این ستون سوار شود.

- کتاب‌ها باید با توجه به علوم جدید، به روز شوند نه این که هم گام با مطالب چند دهه پیش کشورهای صنعتی حرکت شود. در این زمینه باید از پژوهشگران و کارشناسان به طور گسترده استفاده شود.

- با توجه به محتوای درسی، باید معلمان را مورد آموزش قرار داد.

- محتوای کتاب‌ها باید زمینه‌ی فعالیت را در معلم و فراگیران چنان برانگیزد که همه‌ی آن‌ها را به درک مطالب درسی علاقه‌مند نماید برای نمونه، سبب شود که از آزمایش‌هایی که در میان مطالب درسی آورده شده استقبال کنند. در حالی که اکنون می‌بینیم کارهای آزمایشگاهی دانش‌آموزان کم‌تر مورد ارزیابی قرار

اجرای این برنامه‌ها باشند؟

بنابراین انتظار می‌رود که:

- همه‌ی عوامل آموزشی هماهنگ باشند،
- مدیران و معلمان عاشق، متولی آموزش و پرورش باشند،
- حرمت و قداست اجتماعی معلم حفظ شود،
- معلم دغدغه‌ی معیشتی نداشته باشد.

آن‌گاه که عشق به وطن، امید به آینده و عمل صادقانه، در دل‌ها روشن شود، ما حرفی برای گفتن خواهیم داشت و با قدرتی برابر از دید علمی - عملی در برابر جهان پیشرفته می‌توانیم چانه‌زنی کنیم و آن‌گاه است که جلوی زورمندان و دخالت نابجای آن‌ها را خواهیم گرفت.

www

* معلم بازنشسته‌ی شیمی شهر کرد

تغییر در محتوای کتاب‌های درسی

منصوره بوستان*

تغییراتی که طی چند سال گذشته به طور اساسی و پی‌درپی کتاب‌های درسی را فراگرفته است، منجر به سردرگمی دانش‌آموزان و والدین آن‌ها شده و اعتراض‌هایی را نیز از سوی معلمان و استادان دانشگاه در پی داشته است. هم‌چون هر تغییری، برتری‌ها و اشکال‌هایی را می‌توان برای این تغییرات برشمرد. از جمله برتری‌هایی که متوجه این تغییرات بوده است، عبارتند از:

- پرهیز از تکراری و خسته‌کننده بودن موضوع‌های درسی،
- سازگار بودن مطالب آموزشی انتخاب شده براساس تازه‌های علوم جهانی،

- ایجاد انگیزه در معلمان برای مطالعه‌ی بیش‌تر و ارایه‌ی بهتر مطالب آموزشی برای فراگیران.

به هر حال برای هر تغییری، حدودی باید در نظر گرفت و برنامه‌ریزان کتاب‌های درسی و آموزشی نیز باید این حدود را رعایت کنند تا زیان‌های آن بر سودمندی‌هایش غالب نباشد. در زمینه‌ی کاستی‌هایی که متوجه تغییرات یادشده احساس می‌شود، می‌توان این موارد را برشمرد:

- تغییرات نباید آن‌چنان اساسی باشند که سبب جدایی میان نسلی از نسل دیگر شوند، خواه از دیدگاه علوم و خواه از دید فرهنگ و باورهای مذهبی.

- تغییرات نباید برای معلمان خسته‌کننده باشند. برای نمونه نباید مبحثی که در سال جاری آموزش داده می‌شود از برنامه‌ی درسی سال‌های بعد حذف شود یا به زبانی دیگر ارائه شود. این امر گذشته از معلمان، در دانش‌آموزان نیز سردرگمی ایجاد

می گیرد.

برسانند.

اما آن چه در آموزش المپیاد به چشم می خورد، آموزش تعداد معدودی دانش آموز نخبه است که پس از برگزاری امتحان مرحله ی اول، حدود ۴۰۰ تا ۶۰۰ نفر از آن ها برای آزمون مرحله دوم انتخاب می شوند و دوره های آموزشی ناکافی و نامنظمی را سپری می کنند. سپس از میان آن ها حدود ۴۰ نفر برای مرحله ی پایانی برگزیده می شوند. در این مرحله، این ۴۰ نفر، یک دوره ی دو ماهه ی آموزش را پشت سر می گذارند. سپس از این میان، برای هر گروه درسی، ۶ تا ۸ نفر را بر می گزینند. این شیوه ی گزینش افراد المپیادی برای اعزام به خارج از کشور است اما مشکل از این به بعد است که شروع می شود زیرا پس از مرحله ی اول تعداد زیادی از دانش آموزان برجسته و نخبه به فراموشی سپرده می شوند و در مرحله ی دوم نیز از بین ۴۰ نفر پایانی، تنها برای ۶ تا ۸ نفر امتیازهای ویژه در نظر می گیرند. در صورتی که ممکن است این ۴۰ نفر با هم تفاوت های اندکی داشته باشند.

با این که تأکید می شود جدول آنیون ها و کاتیون ها و ظرفیت آن ها نباید توسط دانش آموز حفظ شود و باید اطلاعات این جدول ها هنگام برگزاری آزمون ها به دانش آموزان داده شود، شاهد بوده ایم دبیرانی که دانش آموزان خود را وادار می کنند این اطلاعات را به ذهن بسپارند موفق تر بوده اند چرا که در المپیادها، کنکور و امتحان های پیش دانشگاهی این اطلاعات به فراگیر داده نمی شود. گاه از قول استادان دانشگاه در پشتیبانی از تغییرات اعمال شده در کتاب های درسی می شنویم که دانشجویان، بسیاری از مطالب دانشگاهی را می دانند و باید برخی مطالب از دبیرستان به دانشگاه منتقل شود. این، جای بسی شگفتی است؛ آیا دامنه ی علوم آن چنان ثابت و محدود باقی مانده است که استادان ما از کم آوردن مطلب برای تدریس در دانشگاه سخن می گویند؟

۵۵۱

♦ دبیر شیمی قم

می دانیم دانش آموزانی که در مسابقه های انتخابی مرحله ی اول المپیادها شرکت می کنند از سطح آموزش هماهنگ برخوردار نبوده، اغلب سطح کیفی آموزش برای آن ها تفاوت چشم گیر دارد. حال با توجه به این اختلاف در نحوه ی آموزش، که می توان گفت از آموزش متوسطه ی همگانی در کشور ناشی شده است، چگونه می توان ارزیابی درستی از دانش آموزان راه یافته به مراحل پایانی در دست داشت؟ شاید اگر شرایط برای همه یکسان باشد دانش آموزان دیگری، جای نفرهای برتر المپیاد را به خود اختصاص دهند.

بنابراین، هدف از تربیت نخبگان المپیاد، آموزش به چند نفر از دانش آموزان برتر بوده است که در المپیادهای جهانی مدال یا رتبه ای کسب کنند و در پایان، اغلب این نخبگان (بنا به نوشته مجله ی راه دانشگاه، ماهنامه ی کمک آموزشی سازمان سنجش و آموزش کشور) راهی دیار فرنگ شوند.

اما انگیزه ی من از این که تفاوت پرسش های المپیاد و آموزش متوسطه را مطرح کردم، این بود که دانش آموزان بسیاری طی سال ها درگیر این امر بوده اند و من به عنوان معلم شیمی بارها مورد این سؤال قرار گرفته ام که چرا سؤال ها به این ترتیب مطرح می شود؟... مگر نه این که در دبیرستان تأکید می شود سؤال امتحانی در سطح نمونه های حل شده در کتاب باشد؟ به راستی چگونه می توان با این گونه پرسش ها فاصله ی میان آموزش متوسطه و المپیاد را پر کرد؟

۵۵۲

♦ دبیر شیمی لنگرود

سلیمان جوادی*

آموزش متوسطه و آموزش المپیاد تفاوت ها و کاستی ها

آن چه مرا بر آن داشت تا پس از سال ها تدریس، به نقد و بررسی تفاوت ها و نواقص آموزش متوسطه و آموزش المپیاد بپردازم، تلاش برای یافتن پاسخ به این معما بود که: هدف از آموزش متوسطه و المپیاد چیست؟ چرا پرسش های مطرح شده در المپیاد، با آموزش متوسطه این قدر فاصله دارد؟ آیا از آموزش دادن چند نفر در سطح المپیاد، ما به اهداف زیربنایی کشور دسترسی پیدا می کنیم؟

با توجه به آمارهای رسمی کشور تعداد نخبگانی که از کشور خارج می شوند، بویژه المپیادی ها، بسیار زیاد است. حال چگونه می توان فاصله ی آموزش متوسطه و آموزش المپیاد را پر کرد؟

پیش از هر چیز باید بدانیم اهداف آموزش متوسطه و المپیاد به چه معنی است؟ به نظر من، هدف از آموزش متوسطه در یک کشور آن است که نخست بتواند هدف طولی آموزش را در بر گیرد، یعنی ارتباط آموزش متوسطه را با آموزش راهنمایی و از سوی دیگر با آموزش المپیادها حفظ کند. هم چنین، اهداف عرضی آموزش را که کسب مهارت های لازم برای کاربرد مفاهیم آموزشی در زندگی روزمره است، در بر داشته باشد تا دانش آموز بتواند به عنوان انسانی بهره ده و بهره ور در جامعه، عینیت وجودی خویش را به اثبات برساند و با تحصیلات تکمیلی در دانشگاه ها بتواند کشور را به اهداف بنیادی خود



از حروف تا مفاهیم

شما می توانید با پاسخ درست به جدول طراحی شده در این بخش، به قید قرعه برنده ی یک سکه ی ربع بهار آزادی شوید.
پاسخ های خود را تا پایان شهریور ماه ۸۶ به نشانی دفتر مجله بفرستید.

تهیه از، بهنام شمس*

- در این جدول، بسیاری از واژه هایی آمده است که در شیمی ۱ با آن ها آشنا شده اید. پس از خواندن هر توضیح، حروف مربوط به واژه یا عبارت مورد نظر را در خانه های جدول قرار دهید. خانه ها را به ترتیب شماره پر کنید. با حرف پایانی هر واژه، واژه ی بعدی آغاز می شود و تنها یک بار در جدول نوشته می شود. برای راهنمایی شما، حرف پایانی هر واژه، که حرف نخست واژه ی بعدی نیز هست، نوشته شده است.
۱. مولکولی که تراکم بار الکتریکی در دو سمت آن یکسان نیست.
 ۲. اتمی که الکترون از دست داده یا دریافت کرده است.
 ۳. توضیحی علمی برای توجیه قوانین گازها که نخستین بار توسط دانیل برنولی ارائه شد.
 ۴. مایعی کم یاب در عین فراوانی.
 ۵. مولکول بزرگی که از به هم پیوستن تعداد زیادی مولکول کوچک به وجود می آید.
 ۶. تغییر شکل مولکول های نفتی به منظور بهبود کیفیت سوخت.
 ۷. میزان عدم تمایل یک مایع برای جاری شدن.
 ۸. کربن دی اکسید جامد.
 ۹. عملیاتی که روی مولکول های بزرگ و کم مصرف نفتی به دو شکل گرمایی و کاتالیزی انجام می شود.
 ۱۰. گازهایی مانند CO_2 و CH_4 که باعث گرم شدن کره ی زمین می شوند.
 ۱۱. یونی که در محلول آبی توسط مولکول های آب، در بر گرفته شده است.
 ۱۲. نامی عمومی برای هیدروکربن هایی مانند آلکن ها و آلکین ها.
۱۳. شناساگری که در محیط اسیدی به رنگ سرخ، و در محیط بازی به رنگ زرد است.
 ۱۴. مایعی سیاه که به دلیل اهمیت آن، طلای سیاه نامیده شده است.
 ۱۵. ساده ترین الکل که به الکل چوب نیز مشهور است.
 ۱۶. بخشی از استراتوسفر که غلظت اوزون در آن بیش از مناطق دیگر هواکره است.
 ۱۷. فرضیه ای که درستی آن با آزمایش به اثبات رسیده است.
 ۱۸. ترکیب هایی با فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت.
 ۱۹. روزی نمادین برای مبارزه با آلودگی هوا.
 ۲۰. موادی که بدون مصرف شدن، سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهند.
 ۲۱. بخشی از طیف موج های الکترومغناطیس با طول موجی بین 10^{-3} تا 10^{-1} متر.
 ۲۲. آلاینده ای که از واکنش آلاینده های نوع اول با یک دیگر یا با گازهای موجود در هوا تولید می شود.
 ۲۳. بخشی از مصرف آب که در نگاه اول به چشم نمی آید.
 ۲۴. نوعی سوختن که در آن اکسیژن کافی به هیدروژن نمی رسد.
 ۲۵. در آب سخت کف نمی کند.
 ۲۶. از جمله کاربردهای سدیم کربنات.
 ۲۷. بخشی از نفت خام که از پایین برج تقطیر خارج می شود.
 ۲۸. مایعی بسیار سرد با دمایی حدود $200^{\circ}C$ - که از آن گازهای مهمی مانند اکسیژن و نیتروژن را جدا می کنند.
 ۲۹. در طبیعت ۹۱ نوع از آن وجود دارد.

۳۰. هیدروکربنی که در آن هر اتم کربن، حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل است.

۳۱. به نقش CFCها در تخریب لایه ی اوزون پی برد.

۳۲. یکای اندازه گیری غلظت اوزون.

۳۳. نام لاتین فلز سدیم.

۳۴. نوعی آلودگی هوا که بر اثر تابش نور خورشید بر اکسیدهای نیتروژن موجود در هوا به وجود می آید.

۳۵. یونانیان معتقد بودند همان آب است که سختی سنگ را به دست آورده است.

۳۶. یونانیان آن را از عنصرهای سازنده ی جهان می دانستند.

۳۷. نوعی سوختن که فراورده ی آن تنها آب و کربن دی اکسید

باشد.

۳۸. پدر علم شیمی نو
۳۹. پیش از آن که در زمین یافت شود آن را در خورشید یافتند.
۴۰. محلولی که نمی تواند ماده ی حل شدنی بیش تری در خود حل کند.

۴۱. قوی ترین نوع جاذبه های بین مولکولی

۴۲. نوعی پیوند شیمیایی که بین اتم های یک فلز و یک نافلز تشکیل می شود.

۴۳. منبع خوبی برای آب شیرین هستند ولی به دلیل مشکلات موجود، هنوز استفاده از آن ها عملی نشده است.



* دبیر شیمی شهرکرد

۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۸	۷۹	۷۸ ه	۷۷	۷۶	۷۵	۷۴	۷۳	۷۲	۷۱	۷۰	۶۹	۶۸ ی	۶۷	۶۶	۶۵	۶۴
۱۹	۸۰	۱۳۳	۱۳۲	۱۳۱	۱۳۰ ر	۱۲۹	۱۲۸	۱۲۷	۱۲۶ ه	۱۲۵	۱۲۴	۱۲۳	۱۲۲ ن	۱۲۱	۱۲۰	۶۳
۲۰	۸۱	۱۳۴	۱۷۹	۱۷۸	۱۷۷ ص	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴ ن	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۱۹	۶۲
۲۱	۸۲	۱۳۵	۱۸۰	۲۱۷	۲۱۶ ر	۲۱۵	۲۱۴	۲۱۳	۲۱۲	۲۱۱	۲۱۰	۲۰۹	۲۰۸ ر	۱۶۷	۱۱۸	۶۱
۲۲	۸۳	۱۳۶	۱۸۱ ن	۲۱۸	۲۴۷	۲۴۶	۲۴۵	۲۴۴	۲۴۳	۲۴۲	۲۴۱	۲۴۰	۲۰۷	۱۶۶	۱۱۷	۶۰
۲۳	۸۴	۱۳۷	۱۸۲	۲۱۹	۲۴۸ ی	۲۴۹	۲۴۸	۲۴۷	۲۴۶	۲۴۵	۲۴۴	۲۴۳	۲۰۶	۱۶۵	۱۱۶	۵۹
۲۴	۸۵	۱۳۸	۱۸۳ د	۲۲۰	۲۴۹	۲۷۰	۲۸۳	۲۸۲	۲۸۱ ی	۲۸۰	۲۷۹	۲۷۸	۲۰۵	۱۶۴	۱۱۵	۵۸
۲۵	۸۶ ک	۱۳۹	۱۸۴	۲۲۱	۲۵۰ ه	۲۷۱	۲۸۴	۲۸۳	۲۸۲	۲۸۱	۲۸۰	۲۷۹	۲۰۴	۱۶۳	۱۱۴	۵۷
۲۶	۸۷	۱۴۰	۱۸۵	۲۲۲	۲۵۱ ل	۲۷۲	۲۸۵	۲۸۶	۲۸۷	۲۸۸	۲۸۷	۲۸۶	۲۰۳	۱۶۲	۱۱۳	۵۶
۲۷	۸۸ ا	۱۴۱	۱۸۶	۲۲۳	۲۵۲	۲۷۳	۲۸۶	۲۸۷	۲۸۸	۲۸۷	۲۸۶	۲۸۵	۲۰۲	۱۶۱	۱۱۲	۵۵
۲۸	۸۹ ب	۱۴۲	۱۸۷	۲۲۴	۲۵۳	۲۷۴	۲۸۷	۲۸۸	۲۸۷	۲۸۶	۲۸۵	۲۸۴	۲۰۱	۱۶۰	۱۱۱	۵۴
۲۹	۹۰	۱۴۳	۱۸۸	۲۲۵ ن	۲۲۶	۲۲۷	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰ م	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۳	۲۰۰	۱۵۹	۱۱۰	۵۳
۳۰	۹۱	۱۴۴	۱۸۹	۱۹۰	۱۹۱	۱۹۲ ت	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۵	۱۹۶	۱۹۷	۱۹۸ ه	۱۹۹	۱۵۸	۱۰۹	۵۲
۳۱	۹۲	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷ ر	۱۴۸	۱۴۹	۱۵۰	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴ ا	۱۵۵	۱۵۶	۱۵۷	۱۰۸ م	۵۱
۳۲	۹۳ ر	۹۴	۹۵	۹۶ ه	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳ ن	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۵۰
۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹ گ	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵ ی	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹ ک

چالش به نامه‌ها

در پی انتشار مقاله‌ی «پیام‌های شگفت‌آور بلورهای یخ» در شماره‌ی ۷۷ مجله، یکی از دبیران منطقه‌ی ۶ تهران، خانم هما پیروزی، طی نامه‌ای از انتشار این مقاله گلایه داشتند. در پاسخ به این خواننده‌ی گرامی که مقاله‌ی یاد شده را پیش از این در پایگاه‌های اینترنتی و برخی خبرنامه‌های مربوط به گروه‌های آموزشی مشاهده کرده بودند، توضیحاتی به شرح زیر لازم به نظر می‌رسد.

- با توجه به انبوه مقاله‌هایی که به دفتر مجله ارسال می‌شود، از زمان دریافت یک مقاله، پذیرش آن توسط شورای نویسندگان و چاپ آن در مجله زمانی حدود چند ماه صرف می‌شود و پس از پذیرش، مقاله‌ی یاد شده در نوبت چاپ قرار می‌گیرد. بنابراین جای شگفتی نیست اگر خوانندگان، از طریق نشریه‌ها یا رسانه‌های دیگر، زودتر در جریان مطلبی قرار می‌گیرند که مدتی بعد شاید با عمقی بیش‌تر در این مجله انتشار می‌یابد.

- هر مقاله‌ی ترجمه یا تألیف شده، تنها یک بار و در یکی از نشریه‌ها اجازه‌ی چاپ دارد. از آن‌جا که تا آن زمان در هیچ نشریه‌ی رسمی و فراگیر علمی دیگری مقاله‌ی مشابه مشاهده نشد، چاپ آن در دستور کار مجله قرار گرفت.

هم چنین مسؤلیت تکراری یا جدید بودن موضوع یک مقاله، با مترجم یا مؤلف آن است.

- امکان دسترسی به پایگاه‌های علمی-خبری موجود در شبکه‌ی جهانی وب با همه‌ی فراگیر بودن آن، برای همه‌ی مخاطبان مجله بویژه کسانی که در مناطق محروم کشور به سر می‌برند، فراهم نیست. مجله‌ی رشد آموزش شیمی به عنوان نشریه‌ای که در سراسر کشور مخاطب دارد، وظیفه‌ی خود می‌داند به گونه‌ای فراگیر، مطالب آموزنده را در اختیار علاقه‌مندان قرار دهد. باشد که از این راه رسالت اطلاع‌رسانی خود را به انجام رساند.

فراخوان همکاری

مجله‌ی رشد آموزش شیمی، نشریه‌ی 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. کلیه‌ی علاقه‌مندان که می‌خواهند با این نشریه همکاری داشته باشند و ما را از دیدگاه‌های سازنده‌ی خود بهره‌مند سازند می‌توانند در زمینه‌های گوناگونی چون:

آموزش شیمی (تازه‌ترین دگرگونی‌های آموزش شیمی در جهان و نقد و بررسی: مشکلات آموزش شیمی در کشور، کتاب‌های درسی، کمک‌درسی و کمک آموزشی دوره متوسطه، نظام ارزشیابی و سنجش، شیوه‌ی اجرا و محتوای دوره‌های آموزشی دبیران شیمی و...) معرفی صنایع شیمیایی، تاریخ شیمی و آرایه‌ی تازه‌ترین دستاوردهای علمی، آموزشی و فناورانه در قلمرو شیمی برای ما مقاله بفرستند.

لطفاً در انتخاب و نگارش مقاله‌های خود به نکته‌های زیر توجه فرمایید:

- ۱- علاقه‌مندان به ترجمه‌ی 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 کنند.
- ۲- عنوان مقاله بالای صفحه (۱) سمت راست و نام، نام خانوادگی، نشانی کامل و شماره‌ی تلفن نویسنده به همراه تاریخ در گوشه‌ی سمت چپ همان صفحه نوشته شود.
- ۳- نگارش مقاله روان، ساده و گویا باشد.
- ۴- تایپ شده‌ی 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- چکیده‌ی مقاله حداکثر در ۳۰۰ کلمه و بر روی برگه‌ای جداگانه نوشته شود.
- ۶- دست‌کم، سه تا پنج واژه کلیدی متن مقاله در پایان چکیده و در برابر عنوان «کلید واژه‌ها» نوشته شود.
- ۷- جدول، نمودارها و شکل‌ها روی کاغذهای جداگانه کشیده شود.
- ۸- منابع مورد استفاده در ترجمه یا تألیف مقاله‌ها، به شیوه‌ی نمونه‌های آرایه شده در مجله، در انتهای مقاله نوشته شود.
- ۹- نسخه‌ی اصلی مقاله را به همراه دو رونوشت به دفتر مجله بفرستید.
- ۱۰- مقاله‌های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.
- ۱۱- مجله‌ی رشد آموزش شیمی در ویرایش و اصلاح متن مقاله‌ها آزاد است.
- ۱۲- مجله‌ی رشد آموزش شیمی از بازپس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.
- ۱۳- نسخه‌ی اصلی مقاله‌های چاپ شده تا یک سال پس از انتشار مجله در آرشیو نگهداری خواهد شد.
- ۱۴- نویسندگان مقاله‌ها، پاسخ‌گوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

نشانی مجله: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۸۵
دفتر مجله‌ی رشد آموزش شیمی

«مدیران محترم مراکز آموزشی» و «دبیران گرامی درس شیمی»

انتشارات قائم مقام فراهانی منتشر کرد

سری جدید کتاب های کار شیمی

مولفان: محمد امین نظامی - کامبیز فراهانی

از ویژگی های کتاب های این مجموعه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- 1- ارزیابی پرسش ها بر اساس بودجه بندی مفاهیم آموزشی: هر بخش با در نظر گرفتن پیوستگی مطالب، به چند زیر بخش تقسیم شده و در هر زیر بخش انواع پرسش ها از ساده به دشوار آورده شده است.
- 2- تنوع و فراوانی پرسش ها: در هر زیر بخش انواع پرسش های کوتاه پاسخ و تشریحی تحت سه عنوان کلی «پرسش های یاد آور»، «پرسش های مفهومی» و «پرسش های پیکارچو» طراحی شده است. هم چنین در انتهای هر بخش مجموعه ای از پرسش های چهار گزینه ای آورده شده است.
- 3- ارزیابی پاسخ برخی از پرسش ها: بنا به توصیه ی همکاران محترم، از سال تحصیلی ۱۳۸۵-۸۶ پاسخ تشریحی برخی پرسش های دشوار و جواب نهایی همه ی مسائل عددی در انتهای هر کتاب آورده می شود.
- 4- منطبق بودن با تغییرات کتاب های درسی: این کتاب ها در هر سال تحصیلی، با توجه به تغییرات کتاب های درسی و هم چنین نظر سنجی از همکاران محترم ویرایش می شوند.
- 5- تأمین نیاز طیف های مختلف دانش آموزی: پرسش ها به گونه ای طراحی شده که پاسخگویی نیاز تمامی دانش آموزان قوی، متوسط و ضعیف می باشد و معلم می تواند بر حسب سطح علمی کلاس از آن ها استفاده کند.
- 6- آماده کردن دانش آموزان برای شرکت در انواع آزمون ها: در هر کتاب، نوع پرسش ها زمینه ی مناسبی را فراهم می کند تا دانش آموز خود را برای انواع آزمون ها مانند امتحانات مستمر و پایانی، امتحان نهایی، المپیادهای علمی و کنکور آماده سازد.

لازم به یاد آوری است که علاوه بر کتاب هایی که تصویر آن ها در این جا آورده شده است،

محصولات زیر نیز توسط این انتشارات به چاپ رسیده و آماده ی ارزیابی است:

● کتاب کار شیمی پیش دانشگاهی او ۲

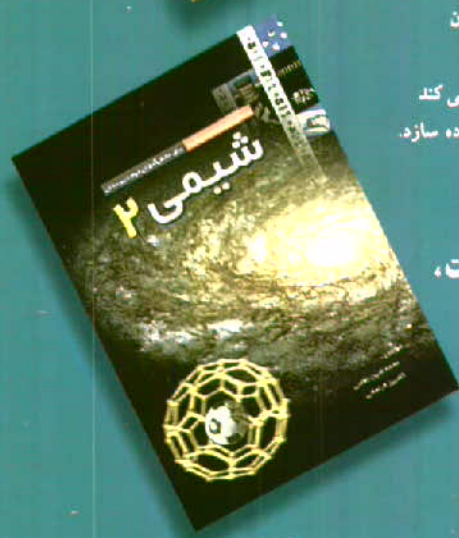
● جدول تناوبی عنصرها در ابعاد A6، A4، A1 و A6

نحوه ی تهیه ی این کتاب ها در سراسر کشور

بهترین و سریع ترین راه برای تهیه ی این کتاب ها، تماس با مرکز پخش انتشارات است تا نزدیک ترین نمایندگی فروش این کتاب ها را به شما معرفی کرده و یا کتاب های مورد نیاز شما را با تخفیف ویژه ارسال نماید.

به خاطر داشته باشید که با مراجعه به کتاب فروشی های متفرقه که طرف قرارداد این انتشارات نمی باشند، موفق به تهیه ی این کتاب ها نخواهید شد.

تلفن مرکز پخش: ۰۲۱-۷۷۰۶۲۶۲۶ * ۰۲۱-۷۷۳۷۴۸۸۳



ویرایش جدید

جدول تناوبی عنصرها

گروه

() نقطه ی ذوب

(°) نقطه ی جوش

(°) نقطه ی بحرانی

نام عنصر	M.P.	B.P.	Critical Point
K			
L			
M			
N			
O			
P			
Q			

کلمه جدول

1 (IA)		2 (IIA)		3 (IIIB)		4 (IVB)		5 (VB)		6 (VIB)		7 (VIIB)		8 (VIII)		9 (VIII)		10 (VIII)		11 (IB)		12 (IIB)		13 (IIIA)		14 (IVA)		15 (VA)		16 (VIA)		17 (VIIA)		18 (VIIIA)																																																																		
Hydrogen H ₁ 1.00794 91.0%	Lithium Li 6.941 1.86x10 ⁻⁶ %	Beryllium Be 9.012182 2.38x10 ⁻⁶ %	Scandium Sc 44.955910 1.12x10 ⁻⁶ %	Titanium Ti 47.867 7.8x10 ⁻⁶ %	Vanadium V 50.9415 9.6x10 ⁻⁶ %	Chromium Cr 51.9961 0.00044%	Manganese Mn 54.938049 0.00031%	Iron Fe 55.845 0.00294%	Cobalt Co 58.933200 7.3x10 ⁻⁶ %	Nickel Ni 58.6934 0.00161%	Copper Cu 63.546 1.70x10 ⁻⁶ %	Zinc Zn 65.39 4.11x10 ⁻⁶ %	Gallium Ga 69.723 1.23x10 ⁻⁶ %	Germanium Ge 72.61 3.9x10 ⁻⁶ %	Arsenic As 74.92160 2.1x10 ⁻⁶ %	Selenium Se 78.96 2.03x10 ⁻⁶ %	Bromine Br 79.904 3.8x10 ⁻⁶ %	Krypton Kr 83.80 1.5x10 ⁻⁶ %	Rubidium Rb 85.4678 2.31x10 ⁻⁶ %	Sr 87.62 7.7x10 ⁻⁶ %	Barium Ba 137.327 1.46x10 ⁻⁶ %	Radium Ra 137.327 1.46x10 ⁻⁶ %	Francium Fr [223]	Boron B 10.811 6.9x10 ⁻⁶ %	Carbon C 12.0107 0.033%	Nitrogen N 14.00674 0.0102%	Oxygen O 15.9994 0.078%	Fluorine F 18.9984032 2.7x10 ⁻⁶ %	Neon Ne 20.1797	Sodium Na 22.989770 0.000187%	Calcium Ca 40.078 0.000199%	Strontium Sr 87.62 7.7x10 ⁻⁶ %	Yttrium Y 88.90585 1.51x10 ⁻⁶ %	Zirconium Zr 91.224 3.72x10 ⁻⁶ %	Niobium Nb 92.90638 3.72x10 ⁻⁶ %	Molybdenum Mo 95.94 8.3x10 ⁻⁶ %	Technetium Tc [98]	Ruthenium Ru 101.07 6.1x10 ⁻⁶ %	Rhodium Rh 102.90550 1.12x10 ⁻⁶ %	Palladium Pd 106.42 4.5x10 ⁻⁶ %	Silver Ag 107.8682 1.58x10 ⁻⁶ %	Cadmium Cd 112.411 5.2x10 ⁻⁶ %	Mercury Hg 200.59 1.1x10 ⁻⁶ %	Thallium Tl 204.3833 6.0x10 ⁻⁶ %	Lead Pb 207.2 1.03x10 ⁻⁶ %	Bismuth Bi 208.98038 4.7x10 ⁻⁶ %	Polonium Po [209]	Astatine At [210]	Radon Rn [222]	Helium He 4.002602 8.9%	Lithium Li 6.941 1.86x10 ⁻⁶ %	Beryllium Be 9.012182 2.38x10 ⁻⁶ %	Scandium Sc 44.955910 1.12x10 ⁻⁶ %	Titanium Ti 47.867 7.8x10 ⁻⁶ %	Vanadium V 50.9415 9.6x10 ⁻⁶ %	Chromium Cr 51.9961 0.00044%	Manganese Mn 54.938049 0.00031%	Iron Fe 55.845 0.00294%	Cobalt Co 58.933200 7.3x10 ⁻⁶ %	Nickel Ni 58.6934 0.00161%	Copper Cu 63.546 1.70x10 ⁻⁶ %	Zinc Zn 65.39 4.11x10 ⁻⁶ %	Gallium Ga 69.723 1.23x10 ⁻⁶ %	Germanium Ge 72.61 3.9x10 ⁻⁶ %	Arsenic As 74.92160 2.1x10 ⁻⁶ %	Selenium Se 78.96 2.03x10 ⁻⁶ %	Bromine Br 79.904 3.8x10 ⁻⁶ %	Krypton Kr 83.80 1.5x10 ⁻⁶ %	Rubidium Rb 85.4678 2.31x10 ⁻⁶ %	Sr 87.62 7.7x10 ⁻⁶ %	Barium Ba 137.327 1.46x10 ⁻⁶ %	Radium Ra 137.327 1.46x10 ⁻⁶ %	Francium Fr [223]	Boron B 10.811 6.9x10 ⁻⁶ %	Carbon C 12.0107 0.033%	Nitrogen N 14.00674 0.0102%	Oxygen O 15.9994 0.078%	Fluorine F 18.9984032 2.7x10 ⁻⁶ %	Neon Ne 20.1797	Sodium Na 22.989770 0.000187%	Calcium Ca 40.078 0.000199%	Strontium Sr 87.62 7.7x10 ⁻⁶ %	Yttrium Y 88.90585 1.51x10 ⁻⁶ %	Zirconium Zr 91.224 3.72x10 ⁻⁶ %	Niobium Nb 92.90638 3.72x10 ⁻⁶ %	Molybdenum Mo 95.94 8.3x10 ⁻⁶ %	Technetium Tc [98]	Ruthenium Ru 101.07 6.1x10 ⁻⁶ %	Rhodium Rh 102.90550 1.12x10 ⁻⁶ %	Palladium Pd 106.42 4.5x10 ⁻⁶ %	Silver Ag 107.8682 1.58x10 ⁻⁶ %	Cadmium Cd 112.411 5.2x10 ⁻⁶ %	Mercury Hg 200.59 1.1x10 ⁻⁶ %	Thallium Tl 204.3833 6.0x10 ⁻⁶ %	Lead Pb 207.2 1.03x10 ⁻⁶ %	Bismuth Bi 208.98038 4.7x10 ⁻⁶ %	Polonium Po [209]	Astatine At [210]	Radon Rn [222]	Helium He 4.002602 8.9%

www.ck12.org

†

++