



تصویر روی جلد



فصلنامه‌ی آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

شماره ۹۷

فصلنامه‌ی آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

مدیر مسئول: محمد ناصری

سر دبیر: نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه: غلام عباس پارسافر، احمد خرم آبادی زاد، رسول عبدالله میرزایی،

نیاز والی اصفهانی، مجتبی باقرزاده و محمدرضا یافقیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا

دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی

طراح گرافیک: زهره محمودی

نشانی دفتر مجله: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

پیام گیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

نشانی امور مشترکین: تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

تلفن امور مشترکین: ۰۷۷۳۳۶۶۵۶، ۰۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ داخلی ۲۸۳-۲۸۴، مستقیم ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

وبگاه: www.roshdmag.ir

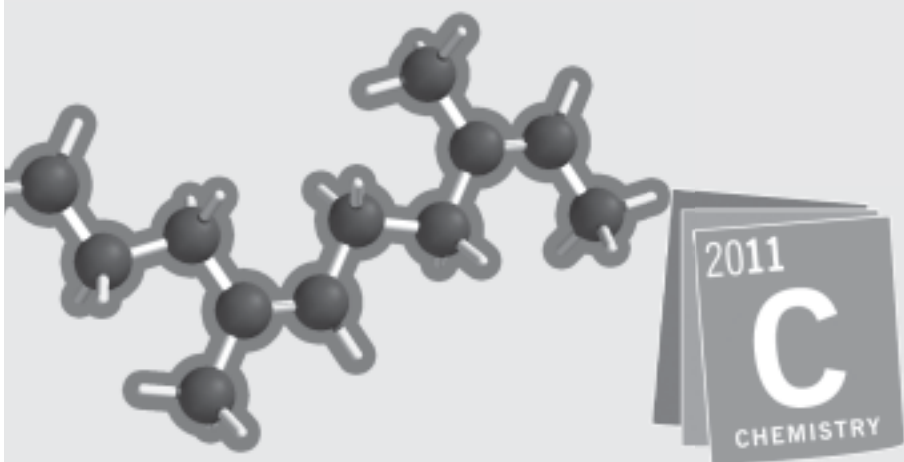
رایانامه: Emailshimi@roshdmag.ir

شمارگان: ۱۰۰۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

Successive No: 97 Quarterly Chemistry Education Magazine 2011, Vol. 24, No. 4

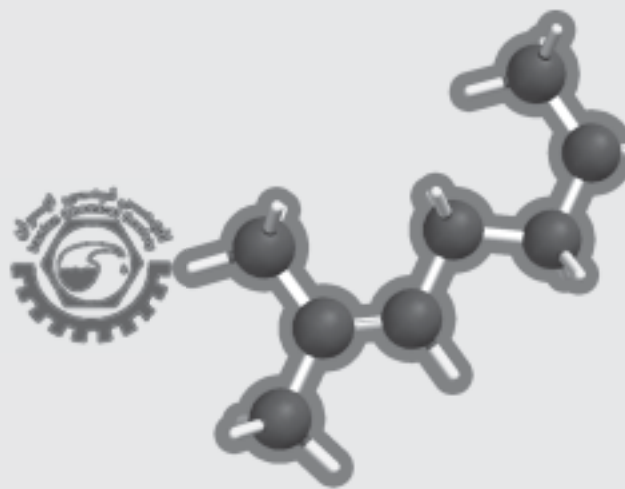
سر مقاله	گامی ماندگار در سالی بی نظیر	۲	سر دبیر
شیمی در بستر تاریخ	پیش‌دستی مسلمانان در کشف قانون بقای جرم	۴	مهدیه سالار کیا
آموزش با آزمون	معیاری کنی برای سنجش سختی	۷	علی هدایتی
آموزش شیمی در جهان امروز	کارایی نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی	۱۰	حسن حذر خانی
نگاهی نو به سنجش و اندازه‌گیری	کیج‌فیمی در محاسبات‌های تبدیلی	۲۰	مرتضی واعظی
شیمی از نگاهی ژرف	سفری به بال رنگارنگ پروانه‌ها	۲۴	مهدیه سالار کیا
آیامی داینده که ...		۲۸	اشکان کریمی
شیمی، صنعت و زندگی	کاری را بهتر بشناسیم	۳۲	فاطمه شفاهی
	جلیقه‌های ضد گلوله	۳۶	مهدیه کوره‌پزبان مفتخر و لیلا یوسفی
	خوش‌بوکننده‌ها؛ شامه‌نوازان زبان بار	۴۰	آذر حداد و نسرین انصاری
	روشی جدید برای استخراج مس	۴۳	اسماعیل دهقانی
	نمونه پرسش‌هایی از شیمی ۲ و آزمایشگاه	۴۷	اورنگ باقی و اکرم پور حبیب
	معرفی یک رشته گم‌نام	۵۲	سپه‌یلا طاهری، سوسن سرلکی و داود کریمی
	آب‌کافت در خدمت تولید تیتانیوم	۵۴	زهره بهادری
شیمی در رسانه‌ها	گبی دوستانه با یک معلم	۵۶	
	تازه‌های شیمی	۵۹	نعمت‌الله ارشدی



گامی ماندگار در سالی بی نظیر

صنعت و زندگی بیش تر آشنا شویم و از طریق گفت و گو با معلمان صاحب تجربه به هم اندیشی پردازیم. عقل جمعی ایجاد کنیم و از راه شور و مشورت راه کارهایی برای بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کلاس های درس مان بیابیم. اکنون که نگاه جهان به شیمی است و در همه جای دنیا در مدرسه و دانشگاه و در جامعه و صنعت توجه همگان به شیمی جلب شده است بر ماست که هم از تجربه های ملی و جهانی بهره مند شویم و هم اگر تجربه ای داریم در اختیار جهانیان قرار دهیم. از این زمان به خوبی استفاده کنید و به تولید همت گمارید. تجربه های خود را روی کاغذ بیاورید و در معرض دید همگان قرار دهید. حتی اگر یک تجربه را رهسپار چاپ در فضای مجازی کنید اقدامی بس ارزنده انجام داده اید. درنگ نکنید. وبگاه ستاد اجرایی سال جهانی شیمی به نشانی

باز تابستان گرم و سوزان فرا رسید و دوباره فرصتی برای بازاندیشی فراهم شد. واکاوی آنچه طی یک سال تحصیلی در کلاس درس گذشت و ارزیابی آنچه از فرایند یاددهی-یادگیری خارج شد، مجالی است که آینه ای در برابر خود بگیریم و خود را نقد کنیم، نقاط قوت و ضعف خود را بازشناسیم و در راستای تقویت توانایی ها و رفع نارسایی ها و کمبودها بکوشیم. اما این، تابستان دیگری است. پس از گذشت نزدیک به شش ماه از آغاز سال جهانی شیمی این سومین فصلی است که جامعه آموزشی ایران به شیمی می اندیشد. اما در این فصل که به ظاهر کلاس و مدرسه از رونق افتاده است، تو و من بایستی پرشور و پر انرژی هنوز هم به شیمی فکر کنیم و درصدد یافتن راه هایی باشیم که بتوانیم نسل آینده ساز کشور را هرچه بیش تر با این دانش مهم تجربی آشنا کنیم. خودمان با کاربردهای آن در



گمارند. **کانون معلمان شیمی** شاخه نورسته‌ای از انجمن شیمی ایران است که قصد دارد سستی و رخوت را از انجمن‌های استانی بزدايد، دست آن‌ها را در دست هم نهد و آنان را چو سیم‌رغی بر آموزش شیمی کشور سایه‌گستر کند. فرصتی بی‌نظیر در سال جهانی شیمی که نباید آن را از دست داد. بر همه ماست که اگر توان داریم و علاقه‌مند و دلسوز آموزش شهروندان ایرانیم در این اقدام جمعی مشارکت کنیم و با حضور فعال خود این نهال تازه‌رسته را تقویت کنیم. هنوز فرصت هست. با مراجعه به وبگاه ستاد اجرایی سال جهانی شیمی هم‌چون خیل معلمان دلباخته آموزش شیمی، کانون یاد شده را با حضور خود گرم‌تر کنید. بیایید تشکیل کانون معلمان شیمی را به یادگاری ماندگار از سال جهانی شیمی تبدیل کنیم.

سر دبیر

www.iran2011iyc.ir آماده انتشار کارهای ارزشمند شماست. گردآوری همه این تجربه‌ها در یک‌جا گنجینه‌ای بی‌مانند به وجود می‌آورد که تا سالیان طولانی همه معلمان را بهره‌مند خواهد کرد. تلاش کنیم تا دیر نشده ما هم سهمی داشته باشیم. هیئت مدیره انجمن شیمی ایران در روز سه‌شنبه، چهاردهم دی‌ماه سال ۱۳۸۹ به مناسبت آغاز سال جهانی شیمی تصمیم به ایجاد شاخه‌ای گرفت که در آن معلمان شیمی کشور گرد هم آیند و با ایجاد نهادی قدرتمند به نظاره آموزش شیمی کشور بنشینند. وضعیت موجود را بسنجند و آینده مطلوب را ترسیم کنند. نیازها و امکانات را برآورد کنند و میان آن‌ها سازگاری و تفاهم ایجاد کنند. کیفیت آموزش شیمی را در ایران تعریف کنند و عناصر مؤثر بر تحقق چنین آموزشی را شناسایی کنند و در راستای فراهم کردن بستر مساعد برای رشد و شکوفایی آینده‌سازان این مملکت همت

پیش دستی مسلمانان در کشف قانون بقای جرم

مهديه سالارکيا

اشاره

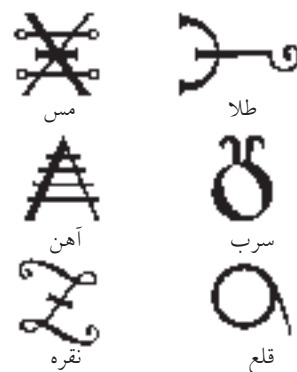
از مجد و بزرگی مسلمانان سخن‌ها گفته‌اند و حکایت‌ها شنیده‌ایم. جهانیان، امروز از دانش و فرهنگی بهره می‌جویند که رشد و اعتلای خود را از زمان‌های دور، در سرزمین‌های اسلامی آغاز کرده است و شعاع‌های دور برد آن، هم‌چنان پس از طی مسافت طولانی قرن‌ها، با شدت تمام بر جهان پرتو می‌افشاند. مردمان مغرب زمین از این بابت رشکی دیرینه بر سینه دارند که مقارن با فروزان شدن خورشید فرزاندگی در جهان اسلام، اروپا عرصهٔ تاخت‌وتاز جهل و سیاهی بوده است. تنها گوشه‌ای از این سرزمین که در آن روزگار، اندلس خوانده می‌شد، از زوال خردگرایی و رواج تعصبات کور، رایج در این هزاره - موسوم به قرون وسطی - درامان ماند. ... و این جزا ذگاه یکی از دانش‌پژوهان مسلمان است که گام‌های ارزنده‌ای در پیشرفت علوم گوناگون هم‌چون ریاضی، ستاره‌شناسی، شیمی، جانورشناسی و فلسفه برداشته است.

کلیدواژه‌ها: جیوه، قانون بقای جرم، جیوه اکسید

این دانشمند در سال ۳۳۸ هجری در شهر مادرید اسپانیای امروزی به دنیا آمد. نامش ابوالقاسم مسلمه بن احمد المجریطی بود. (در زبان عربی، مادرید را مجریط می‌خوانند) او در دوران جوانی سرآمد ریاضی‌دان‌های اسپانیا، و در زمینهٔ ستاره‌شناسی از زیرک‌ترین‌های زمان خود به‌شمار می‌رفت. بیش‌تر عمرش را در شهر کوردوبا^۱ گذراند و در این شهر مرکزی برای آموزش دانش‌پژوهان بنا کرد که شبیه به دانشگاه‌های امروزی بود. برپایی این مرکز ضمن تربیت و معرفی دانشمندانی در ریاضی، ستاره‌شناسی، پزشکی، شیمی، فلسفه و جانورشناسی، در شکل‌دادن به آموزش کلی علوم اهمیت بسزایی داشت و پیشرف چشم‌گیر دانش در اسپانیا ناشی از تبادل اطلاعات علمی دانش‌آموختگان این مرکز با یک‌دیگر



نشانه‌هایی که کیمیاگران
برای عنصرهای شیمیایی
تعیین کرده بودند مدت‌ها
کاربرد داشت و بخش
عمده‌ای از دانش نشانه‌ها
راتشکیل می‌داد. المجریطی
مرز مشخمی میان شیمی و
این نشانه‌ها ایجاد کرد.



بود که منجر به ایجاد شبکه به هم پیوسته‌ای از
ارتباط‌های علمی شد.

المجریطی در عرصه ستاره‌شناسی
گردآوری‌هایی انجام داد که به عنوان یک مرجع
نزد ستاره‌شناسان کاربرد گسترده‌ای پیدا کرد. او
نخستین کسی بود که به تفسیر نقشه نجومی
بطلمیوس - که زمین را مرکز جهان می‌شمرد
- پرداخت. بخشی از آوازه المجریطی به خاطر
تفسیر و تصحیح‌هایی است که روی کار
خوارزمی انجام داد و در برابر تقویم فارسی،
تقویم هجری را ارایه کرد.

المجریطی به شیمی نیز در زمان خود
اعتباری ویژه بخشید. او مرز مشخصی میان
شیمی و دانش نشانه‌ها - که به معنی این
علامت‌ها در تبادل اطلاعات می‌پردازد - ایجاد
کرد و شیمی را از افسانه‌پردازی و جادوگری
جدا می‌داند. بنا به باور وی برای مطالعه
شیمی دانستن ریاضی ضروری است و پافشاری
می‌کرد که باید شیمی را با تحقیق و آزمایش
مورد بررسی قرار داد. آوازه او در شیمی بویژه،
به تهیه جیوه اکسید مربوط است.

او که به احتراق و بررسی نتیجه واکنش‌ها
علاقه نشان می‌داد نخستین کسی بود که
توانست از گرمادادن جیوه، اکسید آن را تهیه
کند. در این زمینه گزارش کاری از وی به این
شرح باقی مانده است:

«جیوه مایع و خالص را در ظرفی شیشه‌ای
ریختم و آن را در یک ظرف شیشه‌ای دیگر
گذاشتم. این مجموعه را با شعله‌ای ملایم گرم
کردم تا ظرف محتوی جیوه، گرمایی در حد
تحمل دست را دریافت کند. این کار را ۴۰ روز
ادامه دادم. پس از آن وقتی در ظرف را برداشتم،
دیدم سطح جیوه با گرد سرخ رنگی که بسیار
نرم بود پوشیده شده است در حالی که جرم آن
تغییری نکرده بود.» این ثابت ماندن جرم جیوه
باعث شگفتی المجریطی و دانشمندان نشد چرا
که احتمال می‌دادند مقداری از جیوه در جریان
گرم شدن، تبخیر می‌شود. به هر حال، وزن جیوه
پس از اکسید شدن آن تنها در حدود ۸ درصد
افزایش می‌یابد.

جهانیان، امروز از دانش و فرهنگی
بهره می‌جویند که رشد و اعتلای خود
را از زمان‌های دور، در سرزمین‌های
اسلامی آغاز کرده است و شعاع‌های
دور برد آن، هم‌چنان پس از طی
مسافت طولانی قرن‌ها، با شدت تمام
بر جهان پرتو می‌افشاند



نشانه کیمیاگری جیوه

سخت کوشی اجدادمان درس بگیریم و با تکیه بر توانمندی‌هایی که در نهادمان از ایشان به میراث مانده است شکوه و اعتبار گذشته را بازبایسیم. باشد آن روزی که مواضع اسلام‌گریزی از صحنه جهان برچیده شود و همه ساکنان این کره خاکی با بی‌اهمیت انگاشتن تفاوت‌های ظاهری، محترم شمردن نژاد، کیش و باورهای یک‌دیگر و برجسته‌ساختن مشترکات فکری، هم‌گام و هم‌صدا هدف‌های عالی انسانی و پیشرفت‌های جهانی را محقق سازند.

دو کتاب از المجریطی در زمینه شیمی باقی‌مانده است؛ یکی، «غایت الحکیم» نام دارد که فرمول‌ها و دستورهای برای خالص‌سازی فلزهای با ارزش را دربرمی‌گیرد. این کتاب دو سال پس از درگذشت وی جمع‌آوری شد و به شکل یک مجموعه درآمد. او در همین کتاب، ۸ قرن جلوتر از لاووازیه به اثبات اصل بقای جرم می‌پردازد. کتاب دیگر او «رتبت الحکیم» است که در آن آزمایش‌هایی را که روی جیوه انجام داده است توضیح می‌دهد. در این کتاب، المجریطی نخست دیدگاه‌های خود را در جایگاه یک کیمیاگر مشتاق به کسب علم بیان می‌کند. او جهت دلیل و برای برهان آوردن برای مواد و واکنش‌های شیمیایی، خود را نیازمند توجه به قوانین طبیعی می‌داند، درست مانند یک پزشک که برای تشخیص یک بیماری و تجویز دارو برای آن، چنین می‌کند به باوروی در واقع، این طبیعت است که او را راهنمایی می‌کند که کار خود را انجام دهد.

المجریطی به جانورشناسی نیز علاقه‌مند بود و کتابی در زمینه تولیدمثل جانوران از وی به یادگار مانده است. او در سال ۳۹۸ هجری مطابق با ۱۰۰۷ میلادی در کوردوبا درگذشت.

شمار نام‌آورانی که به تاریخ و تمدن ما عظمت بخشیده‌اند اندک نیست. افسوس که ارزش میراثشان را به درستی به جای نیاوردیم و دستاوردهایشان را چنان که باید ارج نگذاشتیم. در حالی که آثار به‌جا مانده از ایشان در کشف حقایق و پیشرفت‌های جدید هنوز به کار می‌آیند بی‌آن‌که غبار زمان از اعتبار و تازگی آن‌ها کاسته باشد. دیری است که می‌دانیم باید خود را باور کنیم و این خودباوری را جایگزین دریغ خوردن به روزگار قدیم خود نماییم، از همت و

بخشی از آوازه المجریطی به‌خاطر تفسیر و تصحیح‌هایی است که روی کار خوارزمی انجام داد و در برابر تقویم فارسی، تقویم هجری را ارایه کرد

او شیمی را از افسانه‌پردازی و جادوگری جدا می‌دانست و پافشاری می‌کرد که باید شیمی را با تحقیق و آزمایش مورد بررسی قرار داد. آوازه او در شیمی بویژه، به تهیه جیوه اکسید مربوط است

1. Cordoba

1. www.isesco.org/ma/english/publications/Architects/p14.php
2. www.antiochgate.com/about-majriti.html
3. www.wikipedia.org/wiki/Maslamah-ibr-Ahmad-al-Majriti

(معیاری کمی برای سنجش سختی)

علی هدایتی

کارشناس ارشد شیمی و معلم شیمی میانه



چکیده

وجود نمک‌های کلسیم، منیزیم و آهن در آب، سختی‌های گوناگون شامل سختی موقت، دائم و کل را برای آب دربردارد. اندازه‌گیری سختی آب به روش‌های حجم‌سنجی در آزمایشگاه برای دانش‌آموزان با دشواری‌هایی همراه است. در حالی که با اندازه‌گیری حجم یک محلول صابون که برای تولید کف مناسب است، می‌توان سختی چند نمونه آب را به راحتی تعیین، و مقدار سختی آن‌ها را با هم مقایسه کرد. کلیدواژه‌ها: سختی آب، درجه سختی، حجم‌سنجی، کف صابون

آغاز سخن

آب در مسیر حرکت خود مواد معدنی را در خود حل می‌کند. انحلال‌پذیری مواد معدنی از ۰/۰۰۱ میلی‌گرم بر لیتر تا ۱۰۰ گرم بر لیتر در نوسان است. سدیم، کلسیم و منیزیم از جمله کاتیون‌های مهم محلول در

آب به‌شمار می‌روند که از این میان محلول نمک‌های کلسیم، منیزیم و آهن در آب از کف کردن صابون در آن جلوگیری می‌کنند. این رویداد از واکنش کاتیون نمک‌های یاد شده با صابون ناشی می‌شود که صابون را به ماده‌ای نامحلول تبدیل می‌کند. در نتیجه، صابون دیگر در آب، کف نمی‌کند. معادله نوشتاری نمونه‌ای از این واکنش‌ها چنین است:

نمک سدیم + کلسیم سیترات → صابون (سدیم سیترات) + محلول نمک کلسیم (محلول) (رسوب)

به آبی که صابون در آن به خوبی کف نمی‌کند آب سخت گفته می‌شود. سختی آب بر سه نوع سختی موقت^۱، سختی دائم^۲ و سختی کل^۳ است.

معمولاً برای اندازه‌گیری دقیق سختی آب از روش‌های حجم‌سنجی استفاده می‌شود که تعیین نقطه پایان را در آن‌ها یک شناساگر انجام می‌دهد. برای نمونه، در اندازه‌گیری سختی موقت آب، از محلول سدیم هیدروکسید به عنوان محلول استاندارد استفاده می‌شود.

محلول نمک‌های کلسیم، منیزیم و آهن در آب از کف کردن صابون در آن جلوگیری می‌کنند. این رویداد از واکنش کاتیون نمک‌های یاد شده با صابون ناشی می‌شود که صابون را به ماده‌ای نامحلول تبدیل می‌کند

انجام روش‌های حجم‌سنجی در آزمایشگاه‌های معمولی مدارس دشوار است چرا که درک این روش برای دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر آسان نیست و بیش‌تر آن‌ها مهارت‌های موردنیاز برای انجام آزمایش‌های حجم‌سنجی را ندارند

در تعیین سختی کل، اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (EDTA) نقش محلول استاندارد را دارد. انجام روش‌های حجم‌سنجی در آزمایشگاه‌های معمولی مدارس دشوار است چرا که درک این روش برای دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر آسان نیست و بیش‌تر آن‌ها مهارت‌های موردنیاز برای انجام آزمایش‌های حجم‌سنجی را ندارند. از سوی دیگر، روش حجم‌سنجی به زمان نسبتاً زیادی نیازمند است. برخی مواد مورد نیاز نیز یا در آزمایشگاه موجود نیست یا کارکردن با آن‌ها خطرناک است.



برای اندازه‌گیری سختی کل چند نمونه آب نسبت به یکدیگر می‌توان به یکی از

این روش‌ها عمل کرد:

آ) روش نخست

۱. ۵۰ mL از این نمونه‌ها تهیه کنید: آب باران یا آب مقطر، آب معدنی بسته‌بندی شده، آب شیر محل زندگی، آب دریا، جوشیده آب دریا. اگر به آب دریا دسترسی ندارید می‌توانید به این روش آن را تهیه کنید:

آب دریا با سختی دایم

در یک بشر، ۱۰۰ mL آب مقطر بریزید و کمی

کلسیم سولفات به آن بیفزایید تا مقداری از آن حل شود. محلول شفاف را سرریز کنید و از آن به عنوان نمونه آب دریا استفاده کنید.

آب دریا با سختی موقت

در یک بشر، ۱۰۰ mL آب آهک بریزید. به آن بدمید تا رسوب کلسیم کربنات در آن تشکیل شود. با دمیدن بیش‌تر و وارد شدن CO₂ بیش‌تر، این رسوب حل می‌شود و به کلسیم هیدروژن کربنات تبدیل خواهد شد.

اکنون مقداری مساوی از این دو نمونه را با هم مخلوط کنید تا از آن به عنوان آب دریا استفاده کنید.

۲. ۵۰ mL محلول صابون به این ترتیب تهیه کنید:

در ۵۰ mL الکل صنعتی ۹۶ درصد، قطعه‌هایی صابون بیندازید تا کمی در آن حل شوند. محلول شفاف به‌دست آمده را سرریز کنید. گفتنی است صابون‌های سستی برای این آزمایش مناسب‌ترند زیرا مواد افزودنی چندانی دربردارند.

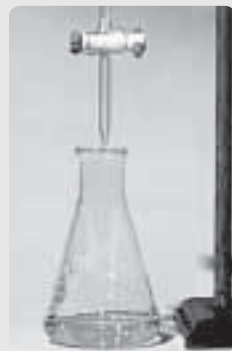
۳. ۵ لوله آزمایش یکسان بردارید و در هر یک، یکی از نمونه‌های آب را که در اختیار دارید بریزید. به هر یک از لوله‌ها ۱ mL محلول الکلی صابون (حدود یک قطره کوچک) بیفزایید. درپوش لوله‌ها را بگذارید و آن‌ها را به مدت ۲۰ ثانیه تکان دهید.

۴. مقدار تولید کف صابون را در هر یک از لوله‌ها به کمک مائیک علامت بگذارید و ارتفاع کف صابون را با خط‌کش اندازه‌گیری کنید. کدام نمونه از سختی کم‌تر، و کدام یک از سختی بیش‌تری برخوردار است؟

۵. به لوله‌هایی که در آن‌ها کف تولید نشده است، ۱ تا ۲ میلی‌لیتر دیگر محلول صابون بیفزایید. سپس سختی آن‌ها را با هم مقایسه کنید.

۶. سختی آب دریا را با جوشیده آب دریا مقایسه کنید و نتیجه بگیرید.

۷. ترتیب سختی ۵ نمونه را نسبت به یکدیگر تعیین کنید.



ب) روش دوم

۱. ۵ ارلن یکسان بردارید و در هر یک، یکی از نمونه‌های آب را بریزید.

۲. یک بورت را از محلول صابون پر کنید.

۳. هر بار ۵mL/۰ محلول صابون به هر ارلن بیفزایید. درپوش ارلن را بگذارید و آن را به مدت ۲۰ ثانیه تکان دهید.

۴. حجم محلول صابون را که لازم است تا در هر ارلن کف تولید شود از روی بورت بخوانید و یادداشت کنید.

۵. حجم محلول صابون ارلن‌ها را با هم مقایسه کرده، سختی آن‌ها را نسبت به هم تعیین کنید.

درجه سختی آب

در کشورهای گوناگون، درجه سختی آب برحسب معیارهای متفاوتی تعریف می‌شود. در ایالات متحده، درجه سختی آب برحسب میلی گرم بر لیتر کلسیم کربنات بیان می‌شود، جدول ۱.

محلول استاندارد CaCl_2 (mg/L)	محلول استاندارد CaCO_3 (mg/L)	دسته بندی آب
۲۰-۰	۱۷/۱-۰	نرم
۶۶/۶-۲۰	۶۰-۱۷/۱	کمی سخت
۱۳۳/۲-۶۶/۶	۱۲۰-۶۰	سختی ملایم
۲۰۰-۱۳۳/۲	۱۸۰-۱۲۰	سخت
بیشتر از ۲۰۰	بیشتر از ۱۸۰	بسیار سخت

جدول ۱ دسته بندی سختی آب

برای برآورد درجه سختی هر نمونه آب باید آن را با چند محلول شاهد یا استاندارد مقایسه کرد.

روش کار

۱. محلول‌های استاندارد کلسیم (یا منیزیم)

کلرید موجود در جدول ۱ را تهیه کنید و هر یک را در یک لوله آزمایش بریزید. این ۵ لوله، نقش نمونه شاهد را دارند.

۲. ۵mL از یک نمونه آب با درجه سختی

نامشخص را در یک لوله آزمایش بریزید.

۳. به هر یک از ۶ لوله‌ای که دارید (شامل ۵ نمونه شاهد و یک نمونه مجهول)، ۱-۲mL محلول الکلی صابون بیفزایید و آن‌ها را به مدت ۲۰ ثانیه تکان دهید.

۴. مقدار کف صابونی را که در هر لوله تشکیل شده است، با یک مائیک علامت بزنید و ارتفاع کف صابون را با خط کش اندازه بگیرید.

۵. مقدار کف

صابون نمونه مجهول را با محلول‌های شاهد مقایسه کرده، درجه سختی آن را برآورد کنید.

۶. اگر در نمونه مجهول

و برخی از نمونه‌های شاهد

هنوز کفی تولید نشده است،

به هر یک از آن‌ها ۱-۲mL دیگر محلول صابون بیفزایید تا درجه سختی نمونه تعیین شود.

نتیجه گیری

- به کمک روش‌های یاد شده، مقایسه سختی چند نمونه آب به راحتی با مقایسه ارتفاع کف صابون تولید شده در آن‌ها برای دانش آموزان امکان پذیر است.

- از روی حجم محلول صابون مورد نیاز برای تولید کف در هر نمونه می‌توان سختی نمونه‌ها را نسبت به یک دیگر تعیین کرد.

- به کمک محلول‌های شاهد و تعیین ارتفاع کف صابون در آن‌ها می‌توان به درجه سختی نمونه آب آشامیدنی محل زندگی خود پی برد.



۱. سختی موقت مربوط به وجود نمک‌های منیزیم بی کربنات و کلسیم بی کربنات در آب است که ترکیب‌هایی ناپایدارند و در اثر جوشاندن آب به منیزیم کربنات و کلسیم کربنات تبدیل شده، رسوب می‌کنند. با جوشیدن آب، مقداری از نمک‌ها - که سبب سختی آب شده‌اند - از محلول خارج می‌شوند و در نتیجه، از سختی آب کاسته می‌شود. به این سختی، سختی کربنات نیز می‌گویند.

۲. سختی دائم مربوط به وجود نمک‌های منیزیم کلرید، منیزیم سولفات، منیزیم نیترات، کلسیم کلرید، کلسیم سولفات و کلسیم نیترات در آب است. این نمک‌ها در اثر گرما تجزیه نمی‌شوند و در نتیجه با جوشاندن آب نیز از بین نمی‌روند. به این سختی، سختی غیرکربنات نیز گفته می‌شود.

۳. به مجموع سختی موقت و دائم آب، سختی کل می‌گویند.



۱. احمد خواجه نصیر طوسی، آب، انتشارات فاطمی، چاپ سوم، ۱۳۷۶.

۲. حسین آقایی، شیمی آب، انتشارات دانشگاه پیام‌نور.

3. J. Environmental Health, "Swimming pool test kits", 1 May, 1999.

4. ga. water.usgs.gov/edu/index.html

5. Bugler, J, The hardness of water, New Statesman, 26 June, 2006.

کارآپی نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی

حسن حذرخانی

دکترای شیمی آلی و کارشناس گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

چکیده

نقشه‌های مفهومی ابزارهایی کارآمد در ارایه بهتر و اثرگذاری بیش تر مفاهیم آموزشی به‌شمار می‌روند. نمونه‌هایی از این نقشه‌ها برای چند مفهوم آموزشی ارایه می‌شود. کلیدواژه‌ها: آموزش شیمی، نقشه مفهومی، روغن، استر.

آغاز سخن

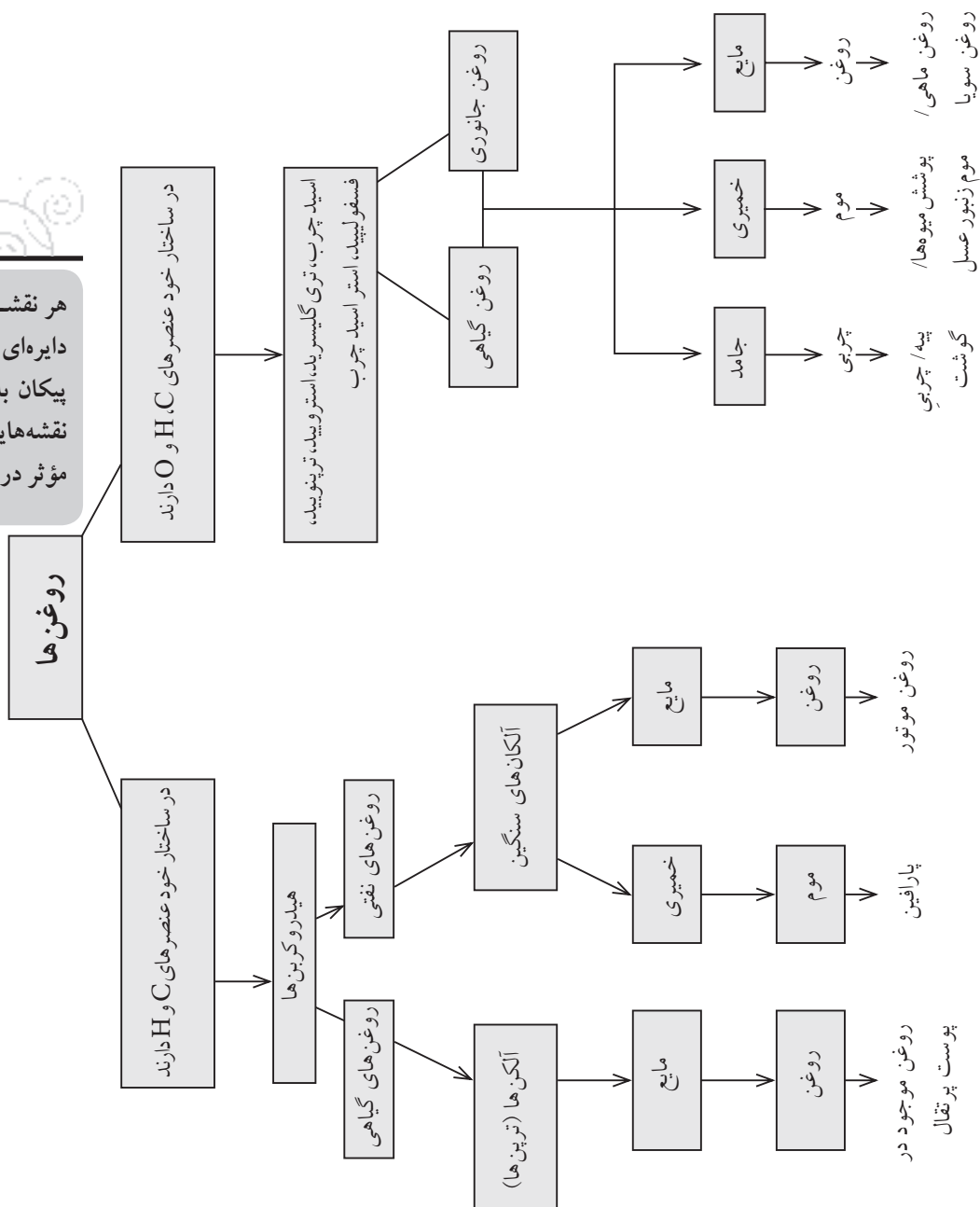
گونه‌ای مؤثر دست یابد. در این مقاله سه نقشه مفهومی طراحی شده است تا فراگیران بتوانند به کمک آن‌ها ارتباط بین مفاهیم موجود در روغن‌ها، استرها و صابون‌ها را بهتر درک کرده، هم‌چنین یافته‌هایی ذهنی خود را در این مورد سازماندهی کنند. به طور کلی، روغن‌ها سه منشاء گیاهی، جانوری و نفتی دارند. برخی از آن‌ها کاربردهای صنعتی و برخی دیگر کاربردهای خوراکی و مصرفی دارند. از سویی دیگر خواص فیزیکی آن‌ها نیز با هم متفاوت است چنان که برخی از آن‌ها به شکل مایع، برخی خمیری و برخی جامد هستند. در نقشه مفهومی صفحه بعد، روغن‌ها بر اساس ویژگی‌های مشترک آن‌ها دسته‌بندی شده‌اند. هم‌چنین، برای استرها و هیدرولیزه گلیسریدها که صابون را تولید می‌کنند، دو نقشه مفهومی جداگانه ارایه شده است.

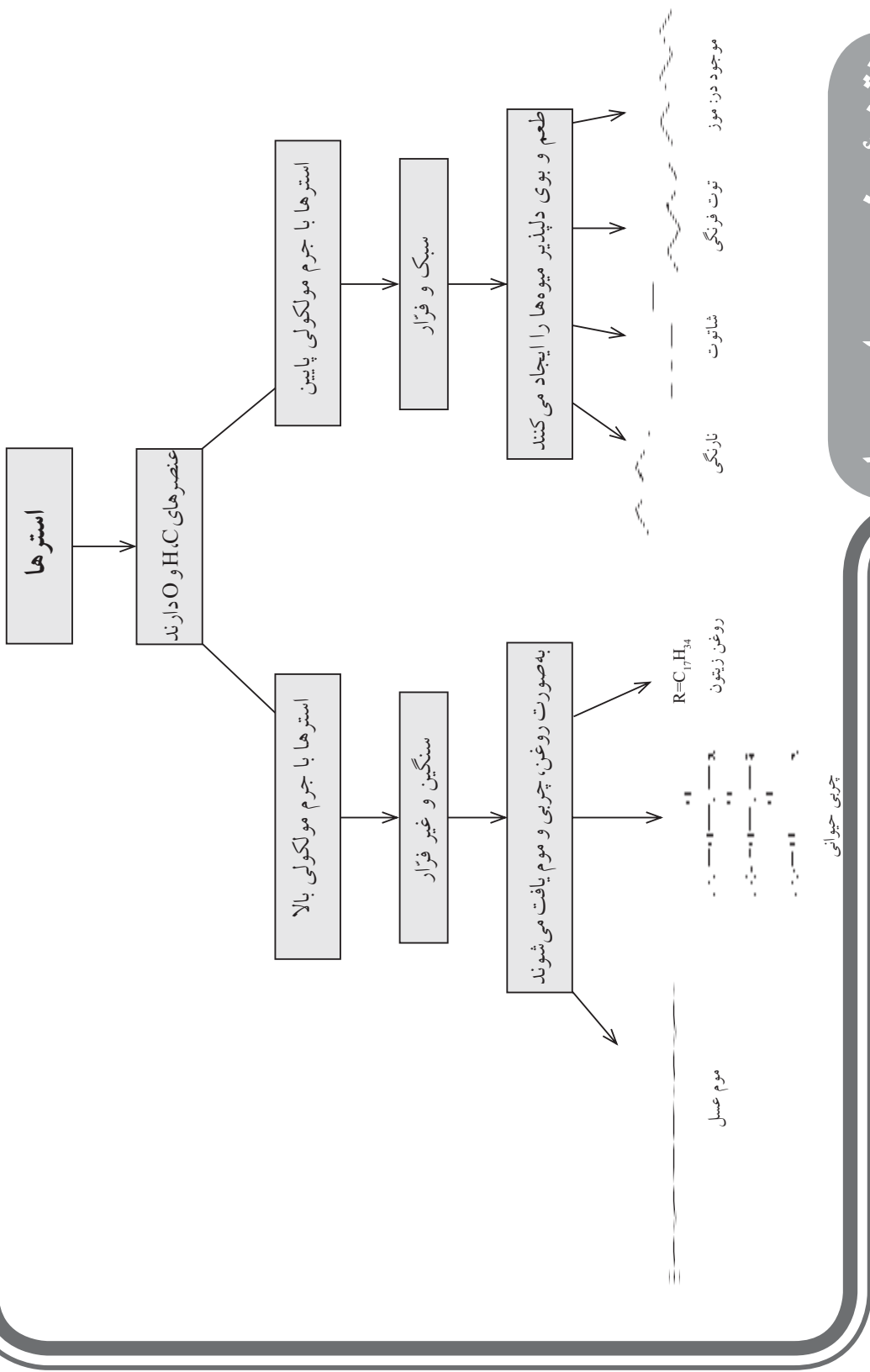
هر نقشه مفهومی شامل نمودارهای دایره‌ای یا مستطیلی است که به وسیله پیکان به هم وصل می‌شوند. چنین نقشه‌هایی می‌توانند ابزاری کارآمد و مؤثر در ارایه مفاهیم آموزشی باشند. به کمک این ابزار معلم، فراگیر یا یک پژوهشگر می‌تواند به هدف‌هایی به این شرح دست یابد:

- مفاهیم آموزشی را به گونه‌ای فعال و مؤثر ارایه دهد.
- ارتباط میان مفاهیم گوناگون را به خوبی درک کند یا نشان دهد.
- یافته‌های ذهنی خود را نسبت به مفهوم مورد آموزش سازمان دهد.
- مهارت یادداشت نکته‌های کلیدی مربوط به یک مفهوم آموزشی را در خود و دیگران تقویت کند.
- سطح یادگیری معنادار را افزایش دهد.
- به ارایه دیدگاه‌های جدید و نوآوری‌ها به

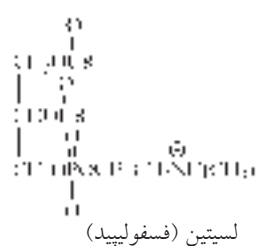
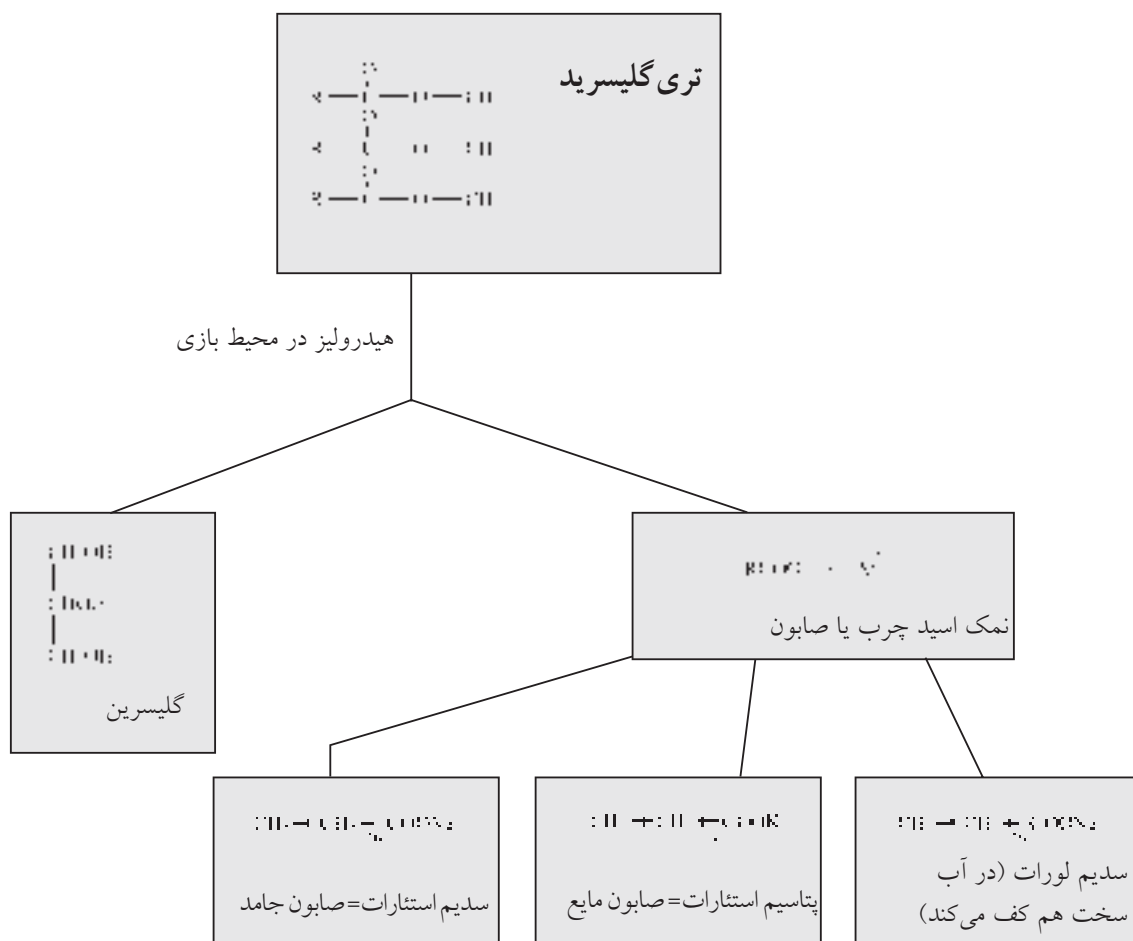
نقشه مفهومی روغن‌ها

هر نقشه مفهومی شامل نمودارهای دایره‌ای یا مستطیلی است که به وسیله پیکان به هم وصل می‌شوند. چنین نقشه‌هایی می‌توانند ابزاری کارآمد و مؤثر در ارائه مفاهیم آموزشی باشند





نقشه مفهومی استرها



1. Blackman, A.; Bottle, S.; Schmid, S.; Mocenno, M. "Chemistry", Wille, U. 2008.
2. Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. "Organic Chemistry", 2000.
3. Bruice, P. Y. "Organic Chemistry", John Wiley, 2008.

نگاهی نو به سنجش و اندازه‌گیری

مریم آرمیون

معلم شیمی منطقه ۳ تهران

چکیده

سنجش، جزئی جدایی‌ناپذیر از فرایند تدریس بوده، جمع‌آوری و تفسیر اطلاعات برای تصمیم‌گیری درباره‌ی وضع یادگیری دانش‌آموزان را دربرمی‌گیرد. در این مقاله اثر سنجش روی برنامه‌های کلاسی و آموزشی معلمان بررسی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سنجش، اندازه‌گیری، آزمون، آزمودن، ارزشیابی، پایایی، روایی.

آغاز سخن

قرار می‌گیرد. گاه این ویژگی‌ها فیزیکی است مانند طول، وزن و قد افراد که به‌طور مستقیم می‌توان آن‌ها را اندازه گرفت. گاه نیز صفت‌های روانی مورد نظر است که اندازه‌گیری مستقیم آن‌ها امکان‌پذیر نیست مانند هوش، نوآوری، انگیزش، نگرش و یادگیری. برای اندازه‌گیری این ویژگی‌ها باید از آزمون کمک گرفت. معمول‌ترین ابزار اندازه‌گیری در فرایند آموزش، طرح مجموعه‌ای پرسش است که باید توسط

اندازه‌گیری^۱ به‌عنوان فرایندی دقیق و نظام‌دار، یک عملکرد یا یک ویژگی را با یک عدد ارتباط می‌دهد و مشخص می‌کند که یک فرد یا یک شیء، چه مقدار از یک ویژگی را دربردارد. برای اندازه‌گیری باید به آزمون^۲ متوسل شد. درواقع آزمون، ابزار اندازه‌گیری است. برای اندازه‌گیری ویژگی‌های گوناگون در افراد یا اشیاء، وسایل متفاوتی مورد استفاده

از دیدگاه گستردگی مفهومی، پس از آزمودن و اندازه‌گیری، مفهوم سنجش به میان می‌آید. سنجش نسبت به اندازه‌گیری از گستردگی مفهومی بیش‌تری برخوردار است و به فرایندی گفته می‌شود که در جریان آن اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری درباره‌ی وضعیت دانش‌آموز، برنامه‌های درسی یا پایگاه‌های آموزشی گردآوری می‌شود

گزارش

چرخه ارزشیابی

اجرا

ارزشیابی

نمونه

معلمی را در نظر بگیرید که می خواهد میزان اثربخشی روش تدریس خود و فراگیری مطالب فصل ۱ شیمی (۲) توسط دانش آموزانش را مورد ارزشیابی قرار دهد. او برای این کار پرسش هایی را در محدوده مفاهیم این فصل طرح می کند، آن را در اختیار دانش آموزان قرار می دهد، پس از تصحیح پاسخ دانش آموزان به آن ها نمره می دهد و با توجه به این نمره و انتظاری که از دانش آموزان داشته است درباره میزان یادگیری آن ها و موفقیت خود در تدریس داوری می کند.

به این ترتیب دانش آموزان با دریافت پرسش ها و پاسخ دادن به آن ها، مورد آزمون قرار گرفته اند. پس از آن نمره دادن به این پاسخ هاست که نتایج آزمون را با یک قاعده مشخص به عددهای تبدیل می کند. سرانجام با توجه به سطح نمره ها، داوری در مورد میزان یادگیری و مؤثر بودن روش تدریس معلم انجام می گیرد.

چاپگاه سنجش و اندازه گیری در فعالیت های یک معلم

بدیهی است فعالیت های یک معلم تنها به ساعت های حضور و تدریس وی در کلاس محدود نمی شود. او ناگزیر است که توجه و وقت خود را صرف همه موقعیت هایی کند که باید در آن موقعیت ها به تصمیم گیری بپردازد. برخی از این تصمیم گیری ها به مسایل شخصی دانش آموزان مربوط است و برخی دیگر، کل دانش آموزان کلاس را دربرمی گیرد. معلم پس از

افراد مورد آزمون، پاسخ داده شود.

گاه، اندازه گیری بدون این که آزمونی در کار باشد انجام می گیرد. برای نمونه، معلم تعداد دفعه هایی را که یک دانش آموز هم کلاسی هایش را مورد آزار قرار می دهد مشاهده می کند و می شمارد بی آن که او را مورد آزمون قرار دهد. از این رو می توان گفت اندازه گیری مفهومی گسترده تر از آزمودن^۳ دارد. درواقع، آزمودن فعالیت است که طی آن برای اندازه گیری یک ویژگی، آزمونی برگزار می شود.

از دیدگاه گستردگی مفهومی، پس از آزمودن و اندازه گیری مفهوم **سنجش**^۴ به میان می آید. سنجش نسبت به اندازه گیری از گستردگی مفهومی بیش تر برخوردار است و به فرایندی گفته می شود که در جریان آن اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری درباره وضعیت دانش آموز، برنامه های درسی یا پایگاه های آموزشی گردآوری می شود. جهت جمع آوری این اطلاعات ابزارها و روش های گوناگونی به کار می رود که از آن جمله می توان به آزمون، پرسش نامه، قیاس درجه بندی، فهرست وارسی، کار آزمایشگاهی، طرح پژوهشی، آزمون شفاهی، تکلیف درسی، مصاحبه، مشاهده عملکرد و رفتار دانش آموزان در موقعیت های مختلف اشاره کرد.

اندازه گیری و سنجش هر دو، فراهم کننده اطلاعات مورد نیاز جهت ارزشیابی اند. ارزشیابی را باید فرایند داوری یا تعیین مقدار ارزش هر چیز دانست. برای نمونه، داوری در این زمینه که آیا یک دانش آموز در میان هم کلاسی هایش از سطح آمادگی مناسب برای شرکت در فعالیت های آزمایشگاهی برخوردار است یا نه. هرچه اطلاعات برآمده از اندازه گیری و سنجش کامل تر باشد، نتیجه ارزشیابی دقیق تر خواهد بود.

اکنون، با ارایه یک نمونه مفاهیم یاد شده را به طور عمیق تر مورد بررسی قرار می دهیم.



معلم پس از اجرای آزمون و ثبت نمره ها فعالیت های خود را طراحی می کند تا در دو حوزه مسایل شخصی و کلی مربوط به دانش آموزان تصمیم های مناسبی بگیرد

فعالیت‌های یاد شده به‌شمار می‌روند.
این معلم در جمع‌آوری اطلاعات سه شیوه را به کار گرفته است که به این قرارند:

آ) توجه به عملکرد دانش‌آموز

عملکرد دانش‌آموزان سه حوزه را در برمی‌گیرد که عبارتند از: انتخاب، تکمیل و اجرا. معمولاً در پاسخ به پرسش‌هایی در انواع گوناگون مانند پرسش‌های چندگزینه‌ای، تعیین درستی و نادرستی یک عبارت و جورکردنی، فعالیت دانش‌آموز در حوزه انتخاب بررسی می‌شود و چنانچه پرسش‌های تکمیلی را در اختیار آن‌ها قرار دهیم، آن‌ها را وادار به تنظیم پاسخ می‌کنیم و هنگام ارائه طرح‌های پژوهشی، انجام آزمایش، تهیه گزارش و کارپوشه است که دانش‌آموزان وارد تکالیف اجرایی می‌شوند.

ب) مشاهده

معلم در کلاس با توجه کردن به گفته‌های دانش‌آموزانی که فعالیت مشخصی را انجام داده‌اند، به جمع‌آوری اطلاعات و سنجش می‌پردازد. مشاهده رفتارهایی هم‌چون چگونگی تعامل در گروه‌ها، نگاه‌های سردرگم و جابه‌جایی ناگهانی در محل نشستن دانش‌آموزان نیز اطلاعاتی در اختیار وی قرار می‌دهد. برخی از این مشاهده‌ها رسمی و از پیش طراحی شده‌اند و برخی چنین نیستند. یعنی هنگام انجام کارهای گروهی با قصد قبلی، مجموعه‌ای از رفتارها مشاهده می‌شود و در موقعیت‌های دیگر مانند زمان تدریس، مشاهده‌های غیررسمی شامل میزان توجه و تمرکز، نحوه نشستن و وضع ظاهری و چهره دانش‌آموزان توجه معلم را به خود جلب می‌کند.

پ) پرسش‌های شفاهی

معلم در جریان تدریس، پرسش‌هایی مطرح می‌کند تا با مرور مطالب قبلی دریابد که آیا دانش‌آموزان متوجه مطالب درسی شده‌اند یا نه. طرح این پرسش‌ها توجه دانش‌آموزان را به

اجرای آزمون و ثبت نمره‌ها فعالیت‌های خود را طراحی می‌کند تا در دو حوزه مسایل شخصی و کلی مربوط به دانش‌آموزان تصمیم‌های مناسبی بگیرد. از جمله عملکردهای معلم می‌توان این موارد را برشمرد:

- تکمیل گزارش پیشرفت ماهانه هر دانش‌آموز
- اقدام به تشکیل گروه‌های درسی برای دانش‌آموزانی که پیشرفت کمی در یادگیری داشته‌اند.

- تغییر جای نشستن دانش‌آموزان به منظور افزایش تمرکز و توجه آن‌ها در جریان تدریس
- طراحی پرسش و تکلیف برای جلسه آینده

- گزارش مشکلات رفتاری دانش‌آموزان پرخاشگر به خانواده‌هایشان

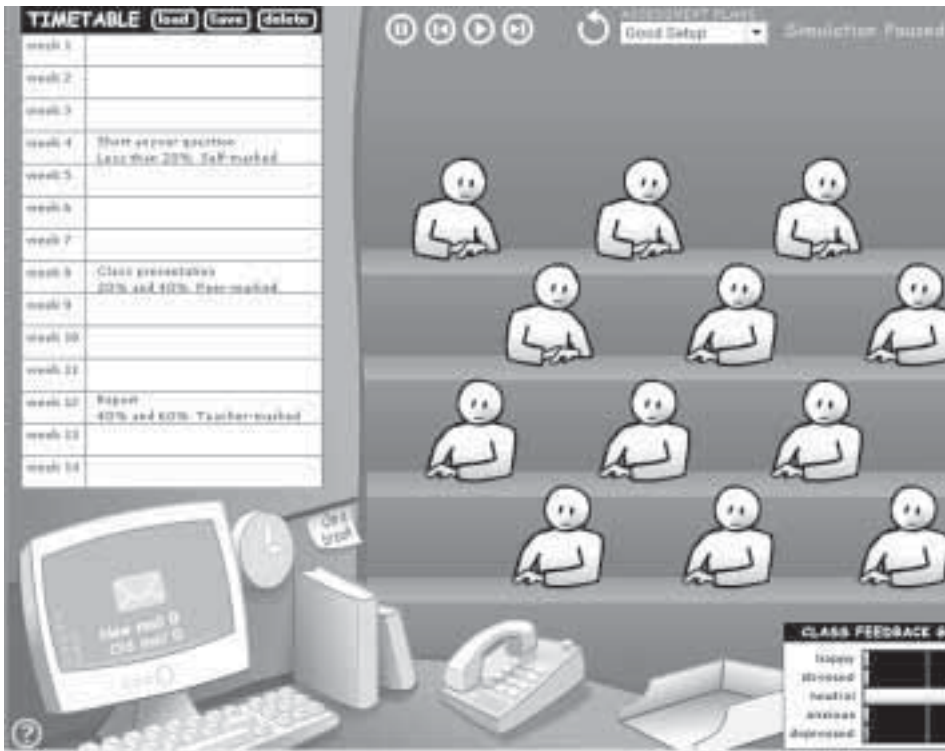
- بررسی علت بی‌توجهی رو به افزایش یکی از دانش‌آموزان به کمک مشاور مدرسه
- توجه به پایایی^۵ و روایی^۶ آزمون‌ها یعنی اعتبار آزمون‌ها و تقویت آن‌ها

- مراجعه به نمره آزمون‌های سال گذشته دانش‌آموزان و بررسی ضرورت مرور برخی از مفاهیم قبلی در کلاس
- انتخاب مفاهیم آموزشی برای جلسه آینده

- مطالعه در زمینه برنامه‌ریزی و اهداف سنجش با مراجعه به منابع گوناگون.

چنان که مشاهده می‌شود تصمیم‌گیری‌های معلم با تکیه بر شواهدی شامل مواد آموزشی و رفتار آموزشی فراگیران در کلاس درس انجام می‌گیرد. او باید برای گردآوری اطلاعات، پیوسته عملکرد دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار دهد که توجه به تکلیف‌ها و گزارش‌های آزمایشگاهی، کار پوشه‌ها، فهرست واریسی که عملکرد دانش‌آموزان را در کارهای گروهی آن‌ها نشان می‌دهد، آزمون‌ها و... عمده

معلم پس از اجرای آزمون و ثبت نمره‌ها فعالیت‌های خود را طراحی می‌کند تا در دو حوزه مسایل شخصی و کلی مربوط به دانش‌آموزان تصمیم‌های مناسبی بگیرد



درس جلب می‌کند و معلم فرصت می‌یابد تا بدون توقف در ادامه روند تدریس، با پرسش‌های شفاهی به جمع‌آوری اطلاعات بپردازد.

به این ترتیب، تصمیم‌گیری‌های معلم بر پایه توجه به عوامل اجتماعی و آموزشی است درحالی‌که تأمل و ملاحظه نیز آن را همراهی می‌کند.

سنجش

سنجش کلاسی این معلم، گذشته از هدف‌های حوزه شناختی، هدف‌هایی مربوط به حوزه‌های یادگیری دیگر را نیز دربرمی‌گیرد که حوزه روانی-حرکتی و حوزه عاطفی از آن جمله‌اند. آزمون‌های کتبی به‌طور عمده، برای اندازه‌گیری هدف‌های شناختی شامل دانش، فهمیدن، به کار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی مناسبند. از آن‌جا که بخش مهمی از موضوع‌های درسی همه دوره‌های تحصیلی، هدف‌های شناختی را دربردارند، آزمون‌های کتبی جایگاه ویژه‌ای در سنجش یافته‌اند. اما در عین حال برای سنجش هدف‌های آموزشی عاطفی و روانی-حرکتی به‌تنهایی کافی نیستند. در این حوزه‌ها باید از روش‌های اندازه‌گیری و سنجش جدیدتر مانند کارپوشه، روش‌های مشاهده‌ای (شامل فهرست و ارسى، مقیاس درجه‌بندی و واقع‌نگاری)، یادداشت‌های روزانه (ثبت و ارزیابی راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان و بررسی آن‌ها در کلاس) و... استفاده کرد.

مراحل سنجش

انواع تصمیم‌هایی که معلم بنابر اطلاعات به‌دست آمده اتخاذ می‌کند در سه مرحله تقسیم‌بندی می‌شود که در ادامه به شرح آن می‌پردازیم.

سنجش اولیه

در خلال هفته اول یا دوم آغاز تدریس، سنجش اولیه انجام می‌گیرد و تأکید آن بر یادگیری دانش‌آموز در حوزه‌های تحصیلی، اجتماعی و ویژگی‌های رفتاری است. در این مرحله معلم با استفاده از مشاهده‌های غیررسمی در زمینه نیازهای رفتاری، اجتماعی و تحصیلی دانش‌آموزان به گونه‌ای تصمیم‌گیری می‌کند که نوعی محیط آموزشی فراهم شود که یادگیری را مورد حمایت قرار دهد. برای نمونه، معلمی که جای نشستن دانش‌آموزان را تغییر می‌دهد یا دانش‌آموزی را که از دخالت در بحث‌های کلاسی دوری می‌کند به صحبت وامی‌دارد، برای ایجاد فضای آموزشی مناسب و حمایت‌کننده یادگیری قدم برمی‌دارد.

سنجش آموزشی

چنین سنجشی در هر جلسه از درس انجام می‌گیرد و هدف از آن طراحی فعالیت‌های آموزشی و نظارت بر پیشرفت آموزشی است. در این مرحله، مشاهده‌های رسمی و تکلیف‌ها برای برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد و در کنار آن، مشاهده‌های غیررسمی جهت نظارت بر عملکرد دانش‌آموزان، به تصمیم‌گیری‌ها جهت می‌دهد تا

ثبت نمره‌های هر آزمون و تکمیل گزارش پیشرفت ماهانه هر دانش‌آموز عبارت از همان سنجش تلخیصی است

عالی

خیلی خوب

خوب

روایی سنجش

هنگامی که یک معلم از خود می پرسد: «آیا من اطلاعات درستی را برای تصمیم گیری جمع کرده ام؟»، درواقع درباره روایی سنجش سؤال می کند. آزمون های مورد استفاده در آموزش و پرورش سه نکته را درباره روایی سنجش روشن می کنند که به این قرارند:

✓ آیا پرسش های این آزمون، نمونه مناسبی از محتوا یا موضوع درسی را ارائه می دهند؟ (روایی محتوایی)

✓ آیا نمره های آزمون، عملکرد کنونی یا آتی دانش آموزان را پیش بینی می کند؟ (روایی ملاکی)

✓ آیا نمره های آزمون به مفاهیم نظری یا سازه هایی که آزمون برای سنجش آن ها در نظر گرفته شده ارتباط دارد؟ (روایی سازه ای)

روایی سازه ای بیش تر به آزمون های روان شناسی مربوط بوده، از محدوده این بحث خارج است. در روایی محتوایی نکته مورد نظر و مهم این است که آزمون، باید معرف محتوای درس باشد. پس اگر معلم بخواهد برای درس خود یک آزمون پیشرفت تحصیلی ترتیب دهد، این آزمون نباید چیزی را خارج از محتوا و هدف های درسی اش اندازه بگیرد.

روشن شود که:

- چه چیزهایی باید آموزش داده شود؟
- هر موضوع چگونه و در چه زمانی تدریس شود؟
- چه مواد درسی باید به کار گرفته شوند؟
- چه تغییری باید در فعالیت های درسی ایجاد شود؟

هنگامی که معلم به طراحی مفاهیم آموزشی جلسه بعد می پردازد یا نمره های سال گذشته دانش آموزان را بررسی می کند، در حال طراحی فعالیت های آموزشی آینده است.

سنجش تلخیصی^۷

این نوع سنجش به صورت دوره ای و در خلال سال تحصیلی اجرا می شود و با استفاده از نتایج آن، نمره دادن و گروه بندی دانش آموزان انجام می گیرد. در این مرحله به کمک آزمون های رسمی، گزارش های ثبت شده و آزمون هایی با دامنه محدود می توان اطلاعات منظمی را در جریان یک دوره تحصیلی درباره هر دانش آموز به دست آورد و براساس آن ها به تصمیم گیری پرداخت. ثبت نمره های هر آزمون و تکمیل گزارش پیشرفت ماهانه هر دانش آموز عبارت از همان سنجش تلخیصی است.

نتیجه گیری

سنجش واقعیتی فراتر از برگزاری آزمون‌های کتبی است که هدف‌های گوناگونی را دنبال می‌کند. ایجاد فضایی مناسب جهت یادگیری و حمایت از آن، از جمله این هدف‌هاست. معلم می‌تواند با ترتیب و تنظیم فعالیت‌های خود مراحل سه‌گانه سنجش را (اولیه، آموزشی و تلخیصی) در عملکرد آموزشی خود دنبال کند. سنجش، زمانی از اعتبار لازم برخوردار است که به روایی و پایایی آن، یعنی درستی اطلاعاتی که آزمون بر آن استوار است، توجه شود. هرچه اطلاعات کامل‌تر باشد پیوستگی و ثبات سنجش بیش‌تر است.

سنجش، زمانی از اعتبار لازم برخوردار است که به روایی و پایایی آن، یعنی درستی اطلاعاتی که آزمون بر آن استوار است، توجه شود

پایایی سنجش

منظور از پایایی آزمون، ثبات ابزار اندازه‌گیری است. برای آن‌که پایایی اطلاعات سنجش افزایش یابد باید انواع مختلفی از اطلاعات درباره رفتار و عملکرد دانش‌آموز گردآوری شود. تنها یک شیوه سنجش یا یک ابزار، برای تأمین اطلاعات کامل و درست کافی نیست. اگر پرسش‌های آزمون مبهم باشند، در هنگام اجرای آزمون وقفه‌های مختلف روی دهد، نمره‌گذاری با اشتباه انجام شود، بی‌ثباتی و ناپیوستگی در اطلاعات ایجاد خواهد شد. برای جلوگیری از این رویداد، باید متن پرسش‌ها صریح باشد، از آزمون‌های عینی برای رتبه‌بندی نمره‌دهی استفاده شود و از رفتار دانش‌آموز بیش‌تر نمونه‌برداری شود.

1. measurment
2. test
3. testing
4. evaluation
5. reliability
6. validity
7. summative assessment

۱. اندازه‌گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی، دکتر علی‌اکبر سیف، ویرایش پنجم، تهران، نشر دوران.
۲. روان‌شناسی تربیتی اصول و کاربرد آن، نویسندگان: جان ای. گلاور و راجراج. برونینگ، ترجمه علینقی خرازی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ پنجم، ۱۳۸۳.
۳. سنجش کلاسی (مفاهیم و کاربردها)، پیتیر آیراسیان و مایکل راسل، ترجمه هادی کرامتی، تهران، انتشارات بین‌المللی گاج، ۸۹-۱۳۸۸.

چکیده پرسش‌ها و مسایل مربوط به تعادل‌های شیمیایی گاهی برای بیش تر دانش آموزان و حتی معلمان بحث برانگیز و با کج فهمی هایی همراه است. مشاهده می شود که تحلیل های متفاوتی از این مسایل وجود دارد و افراد با سلیقه خود آن‌ها را حل یا محاسبه می کنند. این مقاله با طرح مسایل گوناگون سعی بر درک این موضوع‌ها به دور از کج فهمی دارد.

کلیدواژه‌ها: کج فهمی، تعادل شیمیایی، آموزش شیمی

کج فهمی در محاسبه های تعادلی

مرتضی واعظی

کارشناس ارشد شیمی فیزیک و معلم شیمی زنجان



آغاز سخن

پرسش های امتحانی پرداخت. تاکنون در بحث تعادل های شیمیایی، مسایل گوناگون با سلیقه ها و ادبیات متفاوت در کتاب های درسی و پرسش های امتحانی مطرح شده است. با آن که حل این مسایل از قاعده های خاصی هم چون غلظت های اولیه، تغییر آن ها و غلظت های تعادلی پیروی می کنند اما باید این قاعده ها را ضمن درک درست مسئله، با احتیاط و دقت بیش تری، با استفاده درست از اصل لوشاتلیه تفسیر کرد تا به نتایج نادرستی نینجامد. با این هدف در این جا برخی از مسایل

تعادل های شیمیایی بحثی مهم در ترمودینامیک شیمیایی و شیمی پیش دانشگاهی نظام کنونی است. از آن جا که هر سال، تعداد چشم گیری از پرسش های آزمون ها از این مبحث طرح می شود نیاز به موشکافی بیش تر آن احساس می شود تا کج فهمی ها و طراحی مبهم پرسش ها بویژه در مسایل مربوط به محاسبه های تعادلی - که بارها مشاهده شده است - کاهش یافته، از بین برود. هم چنین باید در این زمینه به یاری مؤلفان کتاب های درسی و طراحان

این نوع مسایل برای بیش تر دانش آموزان و معلمان، بسیار چالش برانگیز بوده است. برای نمونه این سؤال مطرح می شود که منظور از تجزیه ۰/۳ مول PCl_5 این است که ۰/۳ مول از کل غلظت اولیه این ماده وارد واکنش می شود یا این که غلظت اولیه آن ۰/۳ مول است. طراح سؤال باید منظور خود را به روشنی در این زمینه بیان کند. پس چنین سؤالی برای فراگیران بجاست. اگر فرض اول درست باشد این کج فهمی وجود دارد که غلظت اولیه PCl_5 داده نشده است پس نمی توان با این اطلاعات به مقدار K دست یافت. در حالی که حتی در این حال نیز می توان این محاسبه را انجام داد به این ترتیب که؛

فرض می کنیم غلظت اولیه PCl_5 a است. با تجزیه ۰/۳ مول از این ماده می توان غلظت های تعادلی همه اجزاء را چنین به دست آورد:

واکنش تعادلی	$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$		
غلظت های اولیه	۰	۰	۰
تغییر غلظت ها	-۰/۳a	+۰/۲۶	+۰/۲۶
غلظت های تعادلی	a-۰/۳a	۰/۲۶	۰/۲۶

$$0/26 = 0/26$$

$$a = 0/87$$

$$[\text{PCl}_5] = 0/87 - 0/26 = 0/61$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{(0/26)^2}{0/61} = 0/11$$

اگر فرض دوم درست باشد باید طراح تأکید می کرد که در این محفظه و در دمای مورد نظر، ۰/۳ مول PCl_5 وجود دارد. در این حال می توان نوشت:

واکنش تعادلی	$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$		
غلظت های اولیه	۰/۳	۰	۰
تغییر غلظت ها	-۰/۲۶	+۰/۲۶	+۰/۲۶
غلظت های تعادلی	۰/۳-۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶

$$[\text{PCl}_5] = 0/3 - 0/26 = 0/04$$

$$K = \frac{(0/26)^2}{0/04} = 1/69$$

نمونه ۳

۲ مول گاز NOCl در دمای 500K به ظرفی به حجم ۱L وارد می شود. پس از آن که ۹ درصد آن تفکیک شد، تعادل

مربوط به این بحث که در پرسش های امتحانی و آزمون ورودی دانشگاه ها یا حتی کتاب های درسی ارایه شده است و منجر به درک نادرست موضوع توسط دانش آموزان شده و گاه چالش ها و بحث هایی را در میان معلمان در پی داشته است، عنوان می شود.

نمونه ۱

مخلوط گازی در حال تعادل $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$ را در نظر می گیریم. اگر غلظت C به نصف کاهش یابد، ثابت تعادل چگونه تغییر خواهد کرد؟

می دانیم که بنا به اصل لوشاتلیه، تغییر دما افزون بر جابه جایی تعادل، مقدار ثابت تعادل، K ، را نیز تغییر می دهد. پس در همه واکنش ها و محاسبه های تعادلی باید دما ثابت باشد. گاهی مقدار دما در مسئله عنوان نمی شود و این، هیچ خللی به محاسبه ها وارد نمی کند. پس در مسایلی مانند نمونه، منظور طراح این است که واکنش در دمای ثابتی انجام می گیرد.

در این پرسش، برخی فراگیران به اشتباه تصور می کنند که با نصف شدن غلظت C ، بنا به رابطه ثابت تعادل باید مقدار K نیز نصف شود. اگر اصل لوشاتلیه به درستی تفهیم شود نتیجه گیری خواهد شد که با تغییر غلظت این جزء یا حتی دیگر اجزاء تعادل، واکنش در جهت مصرف آن جزء جابه جا می شود به گونه ای که مقدار K تغییر چشم گیری نخواهد داشت. یعنی مقدار ثابت تعادل تقریباً بدون تغییر باقی می ماند.

نمونه ۲

در محفظه ای به حجم ۱L و دمای ثابت 250°C ، ۰/۳ مول PCl_5 به این ترتیب تجزیه می شود:



پس از برقراری تعادل در این معادله، ۰/۲۶ مول PCl_3 در محفظه وجود دارد. ثابت تعادل این واکنش را حساب کنید.

مشاهده می شود که تحلیل های متفاوتی از این مسایل وجود دارد و افراد با سلیقه خود آن ها را حل یا محاسبه می کنند

غلظت هر یک از مواد H_2 و I_2 افزایش یابد. برخی دیگر فرض می کنند که در تعادل جدید، غلظت HI برابر $0/01$ مول بر لیتر است. دوی این ها نادرست است و برای حل مسئله باید گفت که با افزایش غلظت HI به مقدار $0/1$ مول، بنا به اصل لوشاتلیه و با توجه به ضریب های استوکیومتری در تعادل جدید فرض می شود که $2x$ مول از غلظت HI کاهش می یابد و بر غلظت هر یک از مواد H_2 و I_2 به مقدار x مول افزوده می شود. یعنی:

واکنش تعادلی	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$		
غلظت های اولیه	$0/01$	$0/01$	$0/074$
تغییر غلظت ها	$+x$	$+x$	$-2x$
غلظت های تعادلی	$0/01+x$	$0/01+x$	$0/1-2x$

مقدار ثابت تعادل در دمای ثابت تغییری نمی کند پس:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0/1-2x)^2}{(0/01+x)^2} = 49$$

$$x = 1/87 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

و از آن جا خواهیم داشت:

$$[HI] = 0/1 - (2 \times 1/87 \times 10^{-2}) = 9/63 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[H_2] = [I_2] = 0/01 + (1/87 \times 10^{-2}) = 1/18 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

نمونه ۵

در دمای معینی ثابت تعادل واکنش $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ برابر $\frac{1}{64}$ است. تعیین کنید که چند درصد از NO در این دما تجزیه می شود.

در این گونه مسایل نیز فراگیران تصور می کنند که چون غلظت اولیه NO داده نشده است نمی توان مسئله را حل کرد. این نمونه تقریباً شبیه نمونه ۳ است با این تفاوت که مقدار تجزیه شده از ماده اولیه داده نشده است. اما ثابت تعادل معلوم است. چون درصد تجزیه NO اولیه خواسته شده است پس فرقی نمی کند که غلظت اولیه آن را چه اندازه بگیریم. برای

می شود. غلظت های تعادلی و مقدار ثابت تعادل را در این دما حساب کنید.

در این جا غلظت اولیه NOCl، ۲ مول بر لیتر است. هنگامی که ۹ درصد غلظت اولیه این ماده تفکیک می شود، $0/18 = 2 \times 0/09$ مول از آن در واکنش به مصرف می رسد و این همان تغییر غلظت NOCl است. برخی از فراگیران به اشتباه تصور می کنند که $0/09$ مول از ۲ مول NOCl وارد واکنش می شود و تغییر غلظت آن را برابر $0/09$ مول در نظر می گیرند و از این رو به نتایج نادرستی می رسند. با توجه به ضرایب استوکیومتری خواهیم داشت:

واکنش تعادلی	$2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$		
غلظت های اولیه	۲	۰	۰
تغییر غلظت ها	$-0/18$	$+0/18$	$+0/09$
غلظت های تعادلی	$2-0/18$	$0/18$	$0/09$

$$K = \frac{[NO]^2 [Cl_2]}{[NOCl]^2} = \frac{(0/18)^2 (0/09)}{(2-0/18)^2} = 1/60 \times 10^{-2}$$

نمونه ۴

مقدار ثابت تعادل برای واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ در دمای $425^\circ C$ برابر ۴۹ است. در یک سامانه در حال تعادل از این واکنش غلظت های H_2 ، I_2 و HI به ترتیب به این قرار است: $0/01$ ، $0/01$ و $0/074$ مول بر لیتر. اگر بر غلظت HI، $0/1$ مول بر لیتر افزوده شود، پس از برقراری تعادل دوباره، غلظت های اجزاء موجود در واکنش چه قدر خواهد بود؟

در این جا پس از افزایش غلظت HI، غلظت های تعادلی اولیه به هم می خورد. برای جبران این افزایش، واکنش به سمت چپ پیش می رود. برخی از دانش آموزان به اشتباه تصور می کنند که چون به اندازه $0/26 = 0/074 - 0/1$ مول بر غلظت HI افزوده شده است پس در تعادل جدید با توجه به ضریب های استوکیومتری، باید به اندازه نصف این مقدار یعنی $0/13$ مول،

از آن جا که هر سال، تعداد چشم گیری از پرسش های آزمون ها از این مبحث طرح می شود نیاز به موشکافی بیش تر آن احساس می شود تا کج فهمی ها و طراحی مبهم پرسش ها بویژه در مسایل مربوط به محاسبه های تعادلی - که بارها مشاهده شده است - کاهش یافته، از بین برود

حالت ب) فرض می کنیم مقدار تجزیه شده از N_2 و O_2 برای رسیدن به تعادل x باشد. پس:

واکنش تعادلی	$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$		
غلظت های اولیه	۰/۲	۰/۱	۰
تغییر غلظت ها	-x	-x	+2x
غلظت های تعادلی	۰/۲-x	۰/۱-x	2x

$$K = \frac{(2x)^2}{(0.2-x)(0.1-x)} = 900$$

$$896x^2 - 270x + 18 = 0$$

$$x_1 = 0.20, \quad x_2 = 0.09$$

$x = 0.09$ جواب قابل قبول است و داریم:

$$[NO] = 2x = 0.18 \text{ mol/L}$$

نتیجه گیری

تاکنون به طور ناخواسته در طراحی پرسش های مربوط به تعادل های شیمیایی، مسایل گوناگونی مطرح شده و می شود که برای فراگیران و حتی معلمان گمراه کننده بوده، با کج فهمی هایی همراه است. برای جلوگیری از این موارد، باید نشست هایی میان مؤلفان کتاب ها، معلمان، کارشناسان و طراحان پرسش های امتحانی و آزمون ورودی دانشگاه ها ترتیب یابد تا ضمن بحث و بررسی مسایل گوناگون، قراردادهای و نتایج واحدی به دست آید. هم چنین نیاز است که برخی از مسایل مطرح شده در کتاب های درسی مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد تا از سردرگمی در فراگیران جلوگیری شود.

حل این مسایل از قاعده های خاصی هم چون غلظت های اولیه، تغییر آن ها و غلظت های تعادلی پیروی می کنند اما باید این قاعده ها را ضمن درک درست مسئله، با احتیاط و دقت بیش تری، با استفاده درست از اصل لوشاتلیه تفسیر کرد تا به نتایج نادرستی نینجامد

راحتی کار، مقدار غلظت اولیه NO را ۲ مول بر لیتر در نظر می گیریم و فرض می کنیم که x مول از آن تجزیه می شود. پس داریم:

واکنش تعادلی	$2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$		
غلظت های اولیه	۲	۰	۰
تغییر غلظت ها	-x	+x/2	+x/2
غلظت های تعادلی	2-x	x/2	x/2

$$K = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2}$$

$$\frac{1}{64} = \frac{(\frac{x}{2})^2}{(2-x)^2} \quad \frac{1}{8} = \frac{x}{2(2-x)} \quad x = 0.4 \text{ mol/L}$$

مقدار تجزیه شده برحسب درصد به این قرار است:

$$\frac{0.4}{2} \times 100 = 20\%$$

نمونه ۶

مقدار عددی ثابت تعادل برای واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ در دمایی مشخص، ۹۰۰ است. در یک ظرف ۲ لیتری، ۲ مول N_2 و ۰/۱ مول O_2 با چند مول NO در حال تعادل است؟

ابهامی که فراگیر در این پرسش با آن روبه روست این است که مشخص نیست آیا ۰/۲ و ۰/۱ مول، غلظت تعادلی N_2 و O_2 است یا غلظت اولیه آن ها. در این حال باید طراح سؤال پاسخگو باشد. برای حل این مسئله ناچاریم به یکی از این حالت ها عمل کنیم؛ حالت آ) اگر غلظت تعادلی NO را x فرض کنیم می توانیم چنین بنویسیم:

واکنش تعادلی	$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$		
غلظت های تعادلی	۰/۲	۰/۱	x

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$900 = \frac{x^2}{0.2 \times 0.1} \quad x = 4.24 \text{ mol/L}$$

1. Atkins, P.; Paula, J. Physical Chemistry, W.H. Freeman, 8 th ed. USA, 2006.

2. Glinka, N.L. Problems in Chemistry, 1973.

۳. شیمی عمومی مورتیمر، جلد دوم، چاپ چهارم، ۰۷۳۱.

تصویرهای رنگی این مقاله
در صفحه‌ی ۳ جلد آمده است

سفری به بال رنگارنگ پروانه‌ها

مهدیه سالار کیا

چکیده

دانشمندان پس از بررسی‌های دوبعدی، با تکیه به دستگاه‌ها و روش‌های پیشرفته و امروزی موفق به تشخیص دقیق ساختار سلول‌ها در بال پروانه شده‌اند و در کمال شگفتی علت رنگی بودن بال‌های پروانه را وابسته به شکل هندسی این سلول‌ها دانسته‌اند. در این مقاله سازوکار تولید رنگ توسط این سلول‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد. کلیدواژه‌ها: ریزساختار، بلورهای نوری، ژئروئید، گروه فضایی، غشای اسکلتی، غشای پلاسمایی

آغاز سخن

نگاه جست‌وجوگر انسان همواره در طراحی روند تکاملی حیاتش، طبیعت را الهام‌بخش خود قرار داده است. طبیعت نیز در گذر زمان همواره شگفتی‌هایی را که از خلقت در آستین داشته، در برابر دیدگان کنجکاو بشر به نمایش گذاشته است. پروانه‌ها را می‌توان نمونه‌شاهکارهایی بی‌مانند از این دست دانست که بی‌تردید با نمایش زیبایی‌های خود و افسونگری در دامن طبیعت، ذهن پرسش‌گر بشر را به خود جلب کرده‌اند که: این تنوع رنگ و تلفیق طرح‌های گوناگون در بال این موجود از کجا ناشی می‌شود و سازوکار نهفته در این آفریننده چیست؟ این رازی بود که طبیعت آن را میلیون‌ها سال در نهاد خود پنهان می‌کرد اما هم‌اکنون با تکیه به ابزارهای پیشرفته امکان پرده‌برداری از آن توسط پژوهشگران ممکن شده است.



شکل ۱ ساختار ژیروئید و نمایی نزدیک از بال پروانه

که جهت گیری های متفاوت آن ها در برابر نور به تولید رنگ های گوناگون می انجامد. دانشمندان برای این سلول ها نام ژیروئید^۲ را برگزیده اند؛ ریز ساختارهایی که نور خورشید را هم چون یک بلور پراکنده می کنند و عملکرد انتخابی و متنوع آن ها رنگ های متفاوتی می آفریند.

ژیروئید چیست؟

ژیروئید شکلی شبیه یک بومرنگ است. این نام برگرفته از واژه gyrating، به معنی مارپیچی یا چرخشی است. در سال ۱۹۷۰، دانشمندی به نام آلن اچ. شوئن^۳ این شکل را به عنوان یکی از گروه های فضایی معرفی کرد.

ژیروئید در بدن پروانه، مرکب از سه استخوان پهن است که در راستاهای مختلف، جهت گرفته اند؛ درست مانند یک بادبزن یا فرفره. کوچک ترین حرکت در بال پروانه در جهت گیری ژیروئیدها و حرکت در بال پروانه جهت گیری ژیروئیدها و

فیزیک نوری و رنگ آفرینی

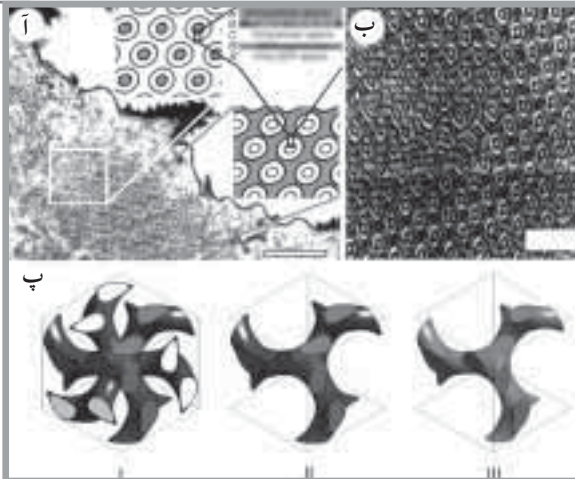
نزدیک ترین راه برای رمزگشایی از این شاهکار این است که به سادگی بپذیریم که رنگدانه ها مسئول چنین اثری بوده اند. اما در کمال شگفتی باید گفت که هیچ رنگدانه ای در بال پروانه ها وجود ندارد. این طرح ها و رنگ های خیره کننده تنها و تنها، از داربستی نتیجه می شود که سلول های بال پروانه در آن جای گرفته اند. به طور خلاصه باید گفت شکل هندسی این سلول ها و چگونگی رفتار آن ها در برابر نور، چنین فریبندگی ای را به صاحبانش بخشیده است.

از دیرباز پژوهشگران، علاقه مند به کشف ساختار سلولی بال پروانه بوده اند اما از آن جا که در این زمینه آن ها تنها به تصویرهای دوبعدی حاصل از میکروسکوپ الکترونی دسترسی داشتند، از درک واقعی این ساختارهای سه بعدی ناتوان بودند. هم اکنون به کمک روش هایی کارآمد هم چون پراش پرتوهای X با زاویه کوچک^۴، مشخص شده است که تولید رنگ در بال پروانه از برهم کنش های فیزیکی نور با مواد زیستی موجود در بال پروانه ناشی می شود. این مواد زیستی بلورهای نوری یا ریزساختارهای سه بعدی پیچیده ای هستند

ژیروئید در بدن پروانه، مرکب از سه استخوان پهن است که در راستاهای مختلف، جهت گرفته اند؛ درست مانند یک بادبزن یا فرفره. کوچک ترین حرکت در بال پروانه در جهت گیری ژیروئیدها و در نتیجه، در عملکرد آن ها در برابر نور، تغییر ایجاد می کند

شکل ۲ نمایش ریزساختارهای نوری بال پروانه:

(A) مقطع TEM یک سلول شکمی پروانه، تا خوردگی پیچیده غشا، پلاسمایی و غشا، SER را نشان می دهد. بافت مشخص ریزساختار، دو حلقه هم مرکز را در بردارد که در یک شبکه مثلثی قرار گرفته اند. سایه - روشن های مختلف نشان دهنده تفاوت بخش های موجود در این بافت است. در اینجا سطح یک ژیروئید دوتایی شامل ۵ بخش، از قشر تا هسته آن به صورت ABCBA مشاهده می شود؛ A فضای بیرون سلولی، B غشا، پلاسمایی، C فضای سیتوپلاسمی، B' غشا، SER و A' فضای درون سلولی است. (ب) بخش های ABC نمونه ای از یک هم پسار (کوپلی مر) سه جزیی است. (پ) مدل سه بعدی سلول بال پروانه؛ (I) سلول واحد ژیروئید دوتایی شامل ۵ بخش ABCBA. (II) یک ژیروئید تک که غشا، پلاسمایی سلول آن در اطراف فضای بیرون سلولی دیده می شود. (III) با مرگ سلول، سیتوپلاسم و غشا، سلولی یعنی بخش های BCBA، جای خود را به هوا می دهند و پشت ژیروئید از کپتین خالی می شود.



تشکیل ریزساختارها

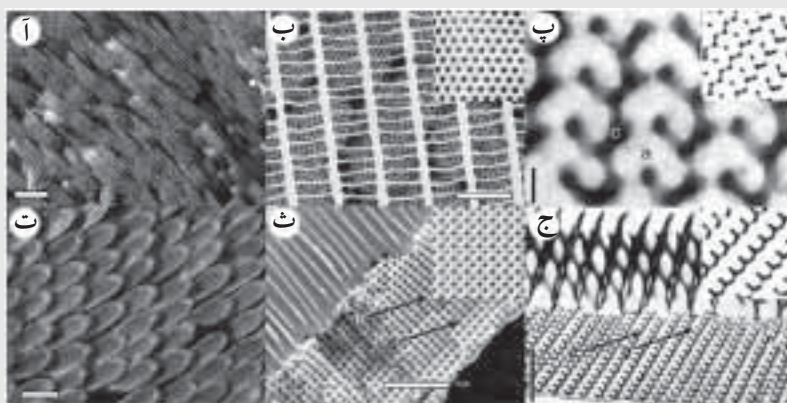
بنابه تصویرهای به دست آمده از روش فرافروستی میکروسکوپ الکترونی^۶، TEM، ریزساختارها در جریان برهم کنشی درونی میان غشاء پلاسمایی سلول با غشاء اندوپلاسمی بسیار نازک و ظریف درونی^۷، یک جفت غشاء چربی دولایه تشکیل می دهند که دولایه آن به طور موازی با یکدیگر قرار دارند و سیتوپلاسم سلولی، میان آنها فاصله می اندازد. مقطع عرضی تصویر TEM، این فرایند را نشان می دهد درحالی که بافت مشخصی از دو دایره هم مرکز در یک شبکه مثلی مشاهده می شود. بخش های سایه روشن، ناحیه های متفاوت را در صفحه یک ژئروید دوتایی شامل هسته لایه نشان می دهد که به صورت ABCB'A' نشان داده شده است که در آن فضای بیرون سلولی، B غشای پلاسمایی، C توده سیتوپلاسمی، B' غشای نازک اندوپلاسمی و A' فضای درون سلولی است، شکل ۳.

روش SER، ظرفیت فیزیکی غشاء چربی دولایه و اندامک های سلولی دیگر را در خودسازی ساختارهای زیست شناختی به روشنی نشان داده است. این غشاء مقدار پروتیین مورد نیاز را تنظیم کرده، در ادامه، برهم کنش های الکترواستاتیکی

در نتیجه، در عملکرد آنها در برابر نور تغییر ایجاد می کند. ساختار ژئروید باعث می شود که همه طول موج های نور از بال عبور کند بجز یکی، که بازتابش می یابد. آنچه رنگ نور را کنترل می کند اندازه ژئروید است. هرچه ژئروید کوچک تر باشد رنگ مشاهده شده در بال، به آبی نزدیک تر است و گرنه، بال بیش تر به رنگ های نزدیک به سرخ دیده می شود. پس، تغییر اندازه این ریزساختارهای زیستی است که به بال پروانه رنگ های مختلف می دهد.

سازوکار تولید رنگ

بلورهای سه بعدی زیست شناختی شامل شبکه ای پیچیده از کیتین^۸ کوتیکولی^۹ اند که همراه با هوا تولید رنگ در بال پروانه را به عهده دارند. سطح پستی بال پروانه شبکه ای از شیارهای بلند و موازی را دربردارد که با بافت عرضی به هم متصلند و شکلی شبیه یک پنجره، درون سلول بال ایجاد کرده اند. بلورهای نوری یا به صورت بلورهای ناپیوسته، یا تکه های تک از میدان های بلوری نوری جوش خورده درون بال قرار دارند و جهت گیری آنها در برابر نور عامل اصلی تولید رنگ های متفاوت در پروانه هاست.



شکل ۳ بررسی زیرساختار تولیدکننده رنگ در دو نوع پروانه: (آ) ریزنگاری نور سلول های شکمی پوشاننده بال پروانه. سایه روشن ها نتیجه جهت گیری اتفاقی میدان های بلور است. (ب) تصویر SEM از سطح پستی بال پروانه، بلورهای ناپیوسته ای را نشان می دهد که زیر شبکه ای از شیارهای موازی و بلند قرار دارند. (پ) تصویر TEM ریزساختار بافت مشخص و بی مانندی را نشان می دهد که مشخصه صفحه ژئروید است. (ت) ریزنگاری نوری سطح پستی یک نمونه پروانه دیگر. (ث) تصویر SEM پهلوی بال پروانه، میدان های چندبلوری را زیر ستونی از پنجره ها نشان می دهد که توسط شبکه ای از شیارها و بافت عرضی فاصلمدار ایجاد شده است. (ج) تصویر MET ریز ساختارها که بافت مشخص و بی مانند سطح ژئروید را نشان می دهد.

هیچ رنگدانه ای در بال پروانه ها وجود ندارد. این طرح ها و رنگ های خیره کننده تنها و تنها، از داربستی نتیجه می شود که سلول های بال پروانه در آن جای گرفته اند

چهار گوش با کانال‌های دایره‌ای هوا، تقارن مکعبی را برای ریزساختار ژیروئید مورد تأیید قرار می‌دهد. این مشاهده‌ها، گروه فضایی ژیروئید تک را برای ریزساختارهای بلوری نوری در پروانه ثابت کرده است. در ۵ نمونه پروانه مورد بررسی، بافت‌هایی مشاهده شد که مشخصه صفحه‌های ویژه در گروه فضایی ژیروئید تک است و نه الماس.

نتیجه‌گیری

بررسی ساختار و عملکرد شبکه ژیروئید به‌عنوان اجزاء سازنده در بال پروانه و آگاهی از برهم‌کنش‌های میان نور و ریزساختارها در این موجود می‌تواند در طراحی و ساخت ابزارهای نوری سودمند باشد؛ ابزارهایی که از سازوکارهای فیزیکی مشابهی برای تولید نور بهره‌برداری می‌کنند. پس از میلیون‌ها سال اکنون گزینش‌پذیری و عملکرد نوری بلورهای نوری در پروانه‌ها الهام‌بخش فناوری شبیه‌سازی زیستی قرار گرفته است. درواقع، خواص نوری موجود در ریزساختارها گاه می‌تواند بر راه‌کارهای مهندسی‌شده پیشی گیرد.

بجز پروانه‌ها، سنجاقک‌ها و بیدها نیز از روش‌های پیچیده برای دست‌کاری و تغییر نور استفاده می‌کنند که دانشمندان اکنون در آغاز راه بررسی آن‌ها هستند.



1. Small angle X-ray scattering (SAXS)
2. gyroid 3. Schoen, A. H. 4. chitin
5. Cuticle

۴. نوعی پلی‌ساکارید نیتروژن‌دار که بخش اصلی اسکلت برخی جانداران را تشکیل می‌دهد.

۵. لایه‌ای محافظ در سطح برخی اندام‌های گیاهان و جانوران بی‌مهره که توسط سلول‌های بشره ترشح می‌شود و ساختار سلولی ندارد.

6. transmission electron microscope (TEM)
7. smooth endoplasmic reticulum (SER) membrain



1. www.msnbc.msn.com.
2. www.pnas.org/content/107/26/11676.
3. Halford, B., "The butterfly effect", C & EN. 2010, 21 June- 25 nov., 8.

تشکیل غشاء را همراهی می‌کنند.

سامانه ژیروئید ABCB'A' در بال پروانه بی‌شبهت به یک هم‌بِسپار (کوپلی‌مر) سه‌جزیی نیست چنان‌که، اجزاء آن را دو غشاء چربی B و B' (در دو سو)، و غشاء سیتوپلاسمی C (در میان دو غشاء) تشکیل می‌دهد و بنابراین ساختاری فشرده دارد. پس از تشکیل این غشاء دولایه در فضای بیرون‌سلولی، پلی‌ساکاریدی به‌نام کیتین رسوب می‌کند و در سراسر محیط خارجی سلول، پلی‌مر تشکیل می‌دهد.

تعیین گروه فضایی بلورها

از دهه ۱۹۷۰، پیچیدگی بلوری سلول‌های موجود در بال پروانه‌ها مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. چنان‌که اشاره شد در بیش‌تر بررسی‌ها برای تعیین ریزساختارهای سه‌بعدی از میکروسکوپ الکترونی دوبعدی استفاده می‌شد که برای این کار مناسب نبود. از این‌رو، ساختار بلورها به‌طور متفاوت به‌صورت مکعب ساده، مکعب وجوه مرکزدار و وجوه مرکزدار کدر وارونه در نظر گرفته می‌شد که حباب‌های هوا در شکل‌گویی‌هایی درون کیتین آرایش یافته بود. اساس کار چنین بود که الگوی پراش پرتوهای X از چنین بلورهایی با آنچه که از بال پروانه به دست آمده بود مقایسه می‌شد. در بررسی‌های کنونی، مدل‌های رایانه‌ای با ساختار مکعبی یا الماس، سازگاری خوبی با پراش حاصل از سلول‌های مربوط به بال ۵ نوع پروانه نشان داده است و در ادامه، وجود شبکه‌های سه‌گوش و



مولکول‌ها در لایه‌ای بسیار نازک سطح بال پروانه را می‌پوشانند در حالی که حباب‌های هوا در آن به دام افتاده‌اند و همچون آینه‌های چند لایه عمل می‌کنند. به این ترتیب نور فرابنفش توسط بال پروانه جذب می‌شود و دوباره به رنگ‌های متفاوت مانند سبز و آبی نشر می‌کند.

تولید رنگ در بال پروانه از برهم‌کنش‌های فیزیکی نور با مواد زیستی، موجود در بال پروانه ناشی می‌شود. این مواد زیستی بلورهای نوری یا ریزساختارهای سه‌بعدی پیچیده‌ای هستند که جهت‌گیری‌های متفاوت آن‌ها در برابر نور به تولید رنگ‌های گوناگون می‌انجامد

آیا می دانید که ...

طلا، این بار در نقابی دیگر



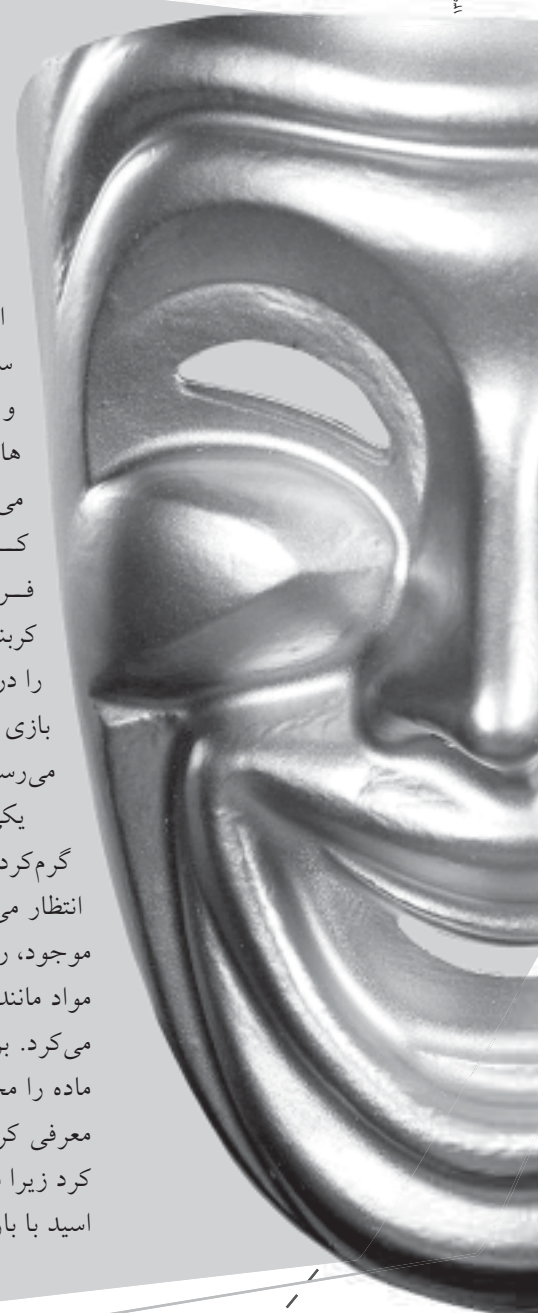
اشکان کریمی

یاد شده را از این ماده جدا کرد به امید آن که به اجزای دیگر آن دست یابد اما این آزمایش نیز نتیجه مورد نظر او را دربرداشت. پس از آن، به کمک طیفی سنجی مشخص شد که گذشته از سه عنصر یادشده، اندکی کلسیم، سدیم و تیتانیم نیز در این ماده وجود دارد و در کمال شگفتی، در ثانیۀ هفتم، دستگاه وجود فلزهایی سنگین شامل پالادیم، پلاتین، رودیم، روتنیم، ایریدیم، اوسمیم و طلا را نیز نشان داد. ادامه آزمایش های هادسون منجر به تهیه گردی سفیدرنگ از این ماده شد که عنصرهای سنگین یاد شده را به طور خالص دربرداشت.

چنانچه گرد سفید به دست آمده با محلول تیزاب سلطانی (HNO_3 , HCl) وارد واکنش شود، طلای موجود در آن از مواد دیگری که آن را همراهی می کنند جدا شده، طلای خالص به دست می آید. هم اکنون این گرد به صورت یک نانو رشته در دسترس است که چنانچه ساختار آن دستخوش تغییر شود با نوری بسیار درخشان انفجار می یابد. این گرد در حالت معمولی نیز درخشندگی خاصی دارد و از آنجا که ساختار آن شامل اتم هایی واحد و جداگانه است نام علمی به این مفهوم، برای آن برگزیده شده است: عنصری که اوربیتال های آن به صورت تک اتمی بازچیده شده است. کوتاه شده این عبارت یعنی ORME^۱ برای نامیدن این گرد استفاده می شود.

در دهه ۱۹۸۰ در منطقه ای از آریزونا، زمین داری به نام دیوید هادسون بر آن شد تا به جست و جوی طلا در زمین هایش بپردازد. در همان زمان اسپانیایی ها در این مناطق موفق به استخراج طلا شده بودند و هادسون امیدوار بود که ردی از طلا پیدا کند. سدیم خاک این منطقه بسیار زیاد بود و برای کشت به آب زیادی نیاز داشت. هادسون به خاک سولفوریک اسید می افزود و آب، در واکنش با این ماده، کف تولید می کرد. در این میان کلسیم فراوان موجود در خاک نیز به کلسیم کربنات تبدیل می شد که نقش یک بافر را در برابر اسیدهای موجود در خاک بازی می کرد و pH آن را به حدود ۴ تا ۴/۵ می رساند.

یکی از آزمایش های هادسون شامل گرم کردن سرب در یک ظرف چینی بود. انتظار می رفت پس از ذوب شدن سرب، مواد موجود، روی آن شناور شوند اما بخشی از این مواد مانند فلزهای سنگین به درون سرب نفوذ می کرد. برخی از آزمایشگاه های تجاری این ماده را مخلوطی از آهن، سیلیسیم و آلومینیم معرفی کردند اما هادسون با آنها مخالفت کرد زیرا متوجه شده بود که این ماده در هیچ اسید با بازی حل نمی شود. هادسون سه عنصر



از این ماده در سرزمین‌هایی هم‌چون بین‌النهرین و در افسانه‌های یونانی مانند «افسانهٔ پشم طلایی» یاد شده است. هم‌چنین گفته شده است که حملهٔ اسکندر به ایران - که در آن دوران به بهشت معروف بود - به قصد دستیابی به این سنگ (سنگ بهشت) نیز بوده است

نرم درآمده است. با این حال، این ماده خواص ذاتی یک سنگ را داشته و در برابر آتش مقاوم بوده است.

در سال ۱۴۱۶ یک شیمی‌دان فرانسوی به نام نیکلاس فلامل^۶ می‌نویسد: «هنگامی که فلز خالص تهیه می‌شود، گرد سفید رنگ طلا به دست می‌آید که همان سنگ فلاسفه است.» از این ماده در سرزمین‌هایی هم‌چون بین‌النهرین و در افسانه‌های یونانی مانند «افسانهٔ پشم طلایی» یاد شده است. هم‌چنین گفته شده است که حملهٔ اسکندر به ایران - که در آن دوران به بهشت معروف بود - به قصد دستیابی به این سنگ (سنگ بهشت) نیز بوده است.

هادسون در سال ۱۹۹۰، پس از مطالعهٔ کتابی در زمینهٔ کیمیاگری مشکوک شد که شاید گرد سفیدرنگی که به دست آورده است همان مادهٔ سفیدرنگی باشد که فلامل به آن اشاره کرد. به این ترتیب آزمایش‌های جدیدی طراحی شد که نتایج آن، دانشمندان مؤسسهٔ پژوهشی ماساچوست را شگفت‌زده کرد؛ آن‌ها باید برای تعیین وزن گرد سفید نخست، وزن یک پیمانهٔ خالی را مشخص می‌کردند اما در کمال ناباوری همواره وزن پیمانهٔ خالی را بیش‌تر از زمانی می‌یافتند که حاوی گرد سفید بود! آزمایش‌ها تأیید می‌کرد که ۴۰ درصد جرم این ماده در جهان ما، و باقی آن توسط پیوندهایی کوانتومی در جهان موازی سیر می‌کند. نکتهٔ بسیار مهم دیگر این بود که وزن پیمانهٔ محتوی این ماده در دماهای بسیار بالا به صفر میل می‌کند تا این‌که در دمایی مشخص به صفر

نَقَبی در گذشته

سال‌ها پیش، در صحرای سینا معبدی متعلق به راهبان مصر باستان کشف شد که مقدار زیادی اُرم در آن وجود داشت. مصریان آن را مفکات^۲ می‌نامیدند و از راز تهیهٔ آن، تنها راهبان مقدس آگاه بودند. هنگامی که مفکات گرم می‌شد شرایطی شبیه بی‌وزنی را تجربه می‌کرد. با ریشه‌یابی چندواژه این احتمال قوت می‌یابد که شاید راز چگونگی ساخت اهرام مصر با این ماده ارتباط داشته باشد. در واقع، هرم یا پیرامید^۳ در زبان لاتین، از ترکیب دو بخش پیرو^۴ به معنی «آتش»، و آمید^۵ به معنی «گرفته شده» تشکیل شده است.

ردپای این گرد در دیوارنگاره‌های معبد کارناک - از مکان‌های مقدس مصر باستان - مشاهده شده است. در این جا، اجسامی مخروطی به چشم می‌خورد که در توضیح آن‌ها آمده است که از طلا ساخته شده‌اند. نام این اجسام، یعنی «نان سفید»، به خوراکی اشاره دارد که در یک آیین ویژهٔ فراعنه، از آن تغذیه می‌شد و افزایش درک و توانایی مدیریت را در پی داشت.

از سوی دیگر در سنگ فلاسفه نیز نشانی از همین ماده یافت می‌شود. بنا به باور فیلسوفان، این سنگ عمر، توانایی ایجاد عمر جاودانه را داشت. آن‌ها این سنگ را خود طلا می‌دانستند، نه آن سنگی که بتواند فلزهای دیگر را به طلا تبدیل کند. آن هم طلایی است که به بالاترین درجهٔ خلوص رسیده و به شکل گردی بسیار



چگالی شناخته شده در میان جامدها برخوردار است و از یک ژل به دست می‌آید که بخش مایع آن با گاز مایع جایگزین شده است. ۹۸ درصد آبروژل را هوا تشکیل می‌دهد و از این رو به آن دود جامد نیز می‌گویند. این ماده در دماهای بالا می‌تواند ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ برابر وزن خود را تحمل کند. هم‌اکنون این عایق گرمایی در پژوهش‌های گسترده ناسا کاربرد دارد.

امروزه، دانشمندان دریافته‌اند که مصرف خوراکی گرده سفید، به افزایش عمر DNA و در نتیجه طولانی‌شدن عمر انسان می‌انجامد. به نظر می‌رسد این ماده افزایش کارایی مغز را نیز در پی دارد. مصرف ۴ قطره از نمونه‌ای شامل این ماده، پس از یک سال منجر به کاهش چین و چروک صورت و از بین رفتن موهای خاکستری می‌شد. البته، اثرهای درمانی طلا از دیرباز مورد تأیید پزشکان بوده است چنان‌که در درمان بیماری‌هایی از جمله روماتیسم، سرطان پروستات و تخمدان، ایدز، جلوگیری از پیشرفت عفونت، کاهش اعتیاد به الکل و کافئین و نیکوتین و در پر کردن دندان کاربرد داشته است.

مقداری از این ماده سحرآمیز به‌طور طبیعی در بدن وجود دارد و در ابعاد کوچک در گیاهان و غذاهایی که قدرت دستگاه ایمنی در بدن را افزایش می‌دهند، بازسازی می‌شود. هنوز در شرق آسیا رسومی در جریان است که در آن‌ها از این خواص طلا استفاده می‌شود. چنان‌که برخی



دیوار نگاره ای در معبد کارناک

می‌رسد. در شرایطی ویژه این ماده می‌تواند حتی به درجه فرارسانایی برسد.

از گرد سفید تا فناوری‌های امروزی

ناسا با بهره‌گیری از این ماده جدید دست به اختراع ماده‌ای به نام آبروژل^۶ زد که به خودی خود از هوا سبک‌تر است و حالت خالص آن می‌تواند در هوا شناور شود. آبروژل از کم‌ترین

امروزه، دانشمندان دریافته‌اند که مصرف خوراکی گرده سفید، به افزایش عمر DNA و در نتیجه طولانی‌شدن عمر انسان می‌انجامد. به نظر می‌رسد این ماده افزایش کارایی مغز را نیز در پی دارد



نمایی واضح تر از تمویج موجود در معبد کارناک

1. orbitally rearranged monotonic element, ORME
2. mfkzt
3. pyramid
4. pyro
5. amid
6. Flamel, N.
7. aerogel

1. antigingleveity.net/hudsonstory.htm
2. www.asc-alchemy.com/mono.html
3. graal.co.uk/whitepowdergold.html
4. en.wikipedia.org
5. www.subtleenergies.com/ormus/tw/flyer.pdf
6. www.hbci.com/~wenonah/hudson/index.html
7. www.whitepowdergold.com
8. www.chemistryhouse.com
9. www.halexandria.org/dward469.htm
10. www.purestcolloids.com/history-gold.php
11. www.zptech.net
12. www.book-of-thoth.com/ftopict-2961.html
13. www.asc-alchemy.com/hudson.html
14. www.carrbroweb.com/hudsimp.shtml

آئروژل از کم‌ترین چگالی شناخته شده در میان جامدها برخوردار است و از یک ژل به دست می‌آید که بخش مایع آن با گاز مایع جایگزین شده است

از چینی‌های قدیمی، برنج را در حالی می‌پزند که در کنار آن یک سکه طلا قرار داده‌اند. هم‌اکنون شرکت‌های گوناگونی در حال تولید این فراورده‌ها هستند. برخی از آن‌ها به عنوان فلز پایه از طلا و برخی دیگر، از مشتق‌های پلاتین که از رسوبات کف دریا یا منابع زیرزمینی مانند مواد آتشفشانی به دست می‌آیند استفاده می‌کنند. از آن‌جا که روش‌های متداول بررسی فلزها نامناسب است هنوز بسیاری از توانایی‌های این ماده ناشناخته مانده است. این ماده در دسترس قرار دارد اما هنوز سازمان بهداشت جهانی آن را مورد ارزیابی قرار نداده است. یادآوری می‌شود که برای هر ماده سودمندی ممکن است در آینده جنبه‌هایی زیان‌باری نیز کشف شود.

کاری را بهتر بشناسیم

فاطمه شفاهی

کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی سمنان

چکیده

کاری نامی مشترک برای یک درخت و یک گیاه علفی است. درخت کاری در مناطق گرمسیری جنوب شرق آسیا می‌روید، دارای برگ‌هایی معطر است و به‌عنوان چاشنی در پخت‌وپز کاربرد دارد. این چاشنی در طب سنتی از جایگاه ویژه‌ای جهت بهبود ناراحتی‌های دستگاه گوارش و درمان بیماری قند خون برخوردار بوده است و اثرهای ضد التهابی و پاداکسندگی آن ثابت شده است. ۳- کارن ماده شیمیایی اصلی برگ کاری و مسئول بو و مزه آن شناخته شده است.

علف کاری، گیاهی است که در سواحل مدیترانه می‌روید و در تهیه غذا جایی ندارد. گرد کاری مخلوطی از ادویه‌های گوناگون است که زردچوبه جزء اصلی آن به‌شمار می‌رود و به خاطر داشتن ماده‌ای شیمیایی به نام کورکومین در درمان آلزایمر و سرطان اثرهای چشم‌گیری از خود نشان می‌دهد. کلیدواژه‌ها: کاری، زردچوبه، کورکومین، خواص درمانی، چاشنی.



آغاز سخن

هند ادویه کاری در رنگ‌های سرخ، زرد و سبز سر سفره‌ها همراه نان یا برنج خورده می‌شود که البته بجز کاری مواد دیگری را نیز دربردارد. در دهه‌های اخیر استفاده از این چاشنی نه تنها در کشورهای نزدیک هند بلکه در اروپا نیز رواج یافته است.

برگ‌های کاری در بازار به‌صورت خشک‌شده به فروش می‌رسند. در خشک کردن برگ‌ها از دو روش استفاده می‌شود؛ خشک کردن به‌طور طبیعی و در هوای گرم و دیگری، خشک کردن در دستگاه (مایکروویو). گفتنی است که نمونه‌های خشک‌شده در مایکروویو، از ترکیب‌های فنولی بیش‌تر و در نتیجه، فعالیت پاداکسندگی بالاتری برخوردارند.

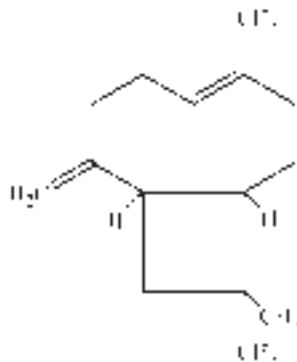
کاری به‌طور مشترک در اشاره به درخت کاری، گیاه کاری و زردچوبه هندی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هریک خواص متفاوتی دارند و حتی نام‌های گیاه‌شناختی درخت کاری^۱ با گیاه^۲ آن متفاوت است.

درخت کاری گیاهی بومی هند بوده، در مناطق گرمسیری بویژه جنوب شرقی آسیا می‌روید. متداول‌ترین کاربرد این گیاه، استفاده از برگ‌های پُرمانند، معطر و تلخ مزه آن است که به‌عنوان چاشنی در تهیه غذا به‌کار می‌روند.

واژه کاری در تاملیل- مهم‌ترین زبان جنوب هند- به معنی سوپ یا سُس است. در جنوب

نمای گل، میوه و برگ درخت کاری

خانواده خود-ترین ها-دستخوش واکنش اکسایش و نوآرای قرار می گیرد. این ترکیب از اجزاء اصلی روغن میخک، شاه دانه، رزماری و فلفل سیاه است و از خود اثر ضدالتهابی نشان می دهد.

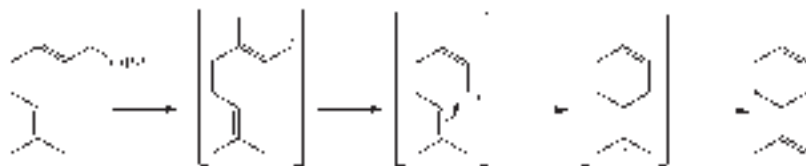


گیاه کاری

درختچه های این گیاه بیش تر در کشورهای حاشیه دریای مدیترانه، بویژه در ترکیه می روید. از گل این درختچه اسانسی استخراج می شود که به عنوان طعم دهنده در شیرینی، بستنی، آدامس و نوشابه استفاده می شود. مواد اصلی موجود در گل و ساقه این گیاه را لیمون و لینالول تشکیل می دهند که خاصیت ضد قارچ از خود نشان می دهند.

لیمونن و لینالول نیز از جمله مونوترپن ها به شمار می روند و در عصاره بیش تر میوه ها و سبزیجات یافت می شوند. مونوترپن ها دارای دو واحد ایزوپرن هستند. اکسایش و نوآرای آن ها به تشکیل خانواده ای از ترکیب ها با عنوان مونوترپنوبیدها می انجامد.

لیمونن یک مونوترپن تک حلقه ای است و در اسانس لیموترش، پرتقال، زیره و شوید وجود دارد و عامل طعم تلخ لیمو و مرکبات به شمار می رود. این ترکیب که از سرطان سینه، کبد و ریه جلوگیری می کند از واکنش حلقه زایی

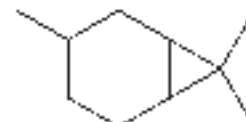


ترکیب های شیمیایی

هر صد گرم برگ کاری شامل ۶۶ گرم رطوبت، ۶/۱ گم پروتیین، ۱ گرم چربی، ۱۶ گرم کربوهیدرات، ۴/۲ گرم مواد معدنی از جمله کلسیم، فسفر و آهن است و ویتامین هایی هم چون نیکوتینیک اسید (ویتامین B_۳) و ویتامین C نیز در آن وجود دارد.

از تقطیر عصاره برگ کاری در فشار زیاد، مایع روغنی فزاری به دست می آید که تجزیه آن به کمک روش های دستگاهی، وجود ۳۹ ترکیب شیمیایی را در آن نشان می دهد. مهم ترین این ترکیب ها را ۳-کارن^۳ به مقدار ۵۴ درصد، و کاربوفیلین^۴ به مقدار ۹ درصد تشکیل می دهند. برخی از ترکیب های روغنی موجود در کاری عبارتند از: بتافلاندرن^۵، بتا المن^۶، لیمونن^۷، آلفاسلینن^۸، آلفاپینن، بتاپینن^۹ و... گفتنی است که بسته به محل رویش درخت کاری، مقدار این ترکیب ها در برگ کاری متفاوت است چنان که در شمال هند مقدار آلفافلاندرن، آلفا و بتاپینن موجود در برگ ها بیش تر است در حالی که در درخت های جنوب هند آلفا-سلنن و آرومادندرین^{۱۰} بیش تر وجود دارد.

۳-کارن مایعی بی رنگ، با بویی شیرین است که چگالی کم تر از آب دارد. این ماده با گونه های کاهنده در جریان واکنشی گرماده، گاز هیدروژن تولید می کند. هم چنین در حضور کاتالیزگرهای اسیدی در واکنش های افزایشی و گرماده به تولید پلی مر می پردازد.



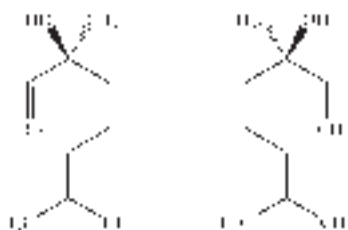
کاربوفیلین یکی دیگر از اجزای موجود در برگ کاری است. این ماده مانند دیگر اعضای

در گذشته های بسیار دور هندیان از زردچوبه در فرونشاندن تورم ناشی از زخم یا چرک استفاده می کردند. پس از آن نیز زردچوبه، به عنوان یک داروی غیر استروئیدی با اثرهای ضدالتهابی چشم گیر در درمان دردهای روماتیسمی مورد استفاده قرار می گرفت

گیاه کاری که جنوب اروپا زیستگاه آن است، در غذاهای ایتالیایی و فرانسوی مورد استفاده قرار می گیرد

گرانیل پیر و فسفات به دست می آید.

لینالول^{۱۱} یک مونوترپن خطی است که از واکنش های افزایشی همراه با اکسایش و نوآرایی تشکیل می شود. هردو انانتیومر راست گرد و چپ گرد لینالول در طبیعت مشاهده شده است. لینالول در تهیه بسیاری از فرآورده های بهداشتی هم چون صابون، شامپو و محلول های شست و شو کاربرد دارد. بنابه پژوهش ها بوییدن این ماده، از شدت اضطراب در جانوران آزمایشگاهی می کاهد.

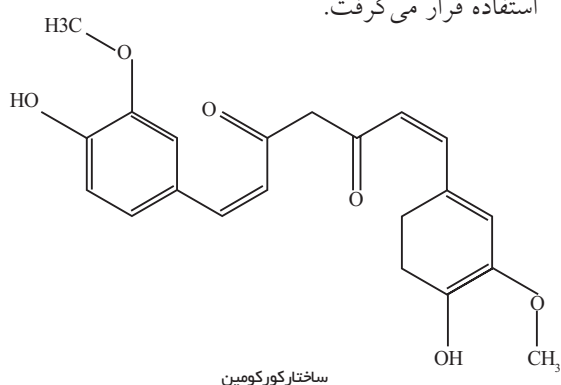


شکل ۴ ساختار انانتیومرهای لینالول

زردچوبه هندی یا گرد کاری

هم چنان که درخت کاری ویژگی ها و کاربردهایی متفاوت از گیاه علفی کاری دارد، خواص گرد کاری نیز از آن دو متفاوت است. گرد کاری ادویه ای است که چاشنی های گوناگون از جمله زیره سبز، سیر، زنجبیل، دانه رازیانه، دارچین و خردل را دربردارد. جزء اصلی این ادویه را زردچوبه تشکیل می دهد و با وجود این که نام کاری به آن داده شده است، مقدار کاری در آن بسیار اندک است. زردچوبه خود از سه ترکیب اصلی تشکیل یافته است؛ دِمِتوکسی کورکومین، بیس دِمِتوکسی کورکومین و کورکومین^{۱۲}. از این میان کورکومین جزء اصلی و فعال زردچوبه به شمار می رود. پژوهش ها نشان می دهد که این ترکیب در حفاظت از مغز و اعضای بدن دخالت دارد چنان که از رشد سلول های سرطانی جلوگیری می کند و در درمان آلزایمر سودمند

بوده است. درحالی که در ایالات متحده، از هر ۸ نفر در سن بالای ۶۵ سالگی یک نفر به آلزایمر مبتلا می شود، در سرزمین های شرقی بویژه هند که مصرف این ادویه بالاست این بیماری نادر است. پژوهشگران در دانشگاه تگزاس دریافته اند که ۶ هفته پس از آغاز درمان سرطان با این ماده، توده های سرطانی دست کم ۷۰ درصد نسبت به قبل کوچک تر می شوند. از سوی دیگر خواص پاداکسندهی کورکومین در درمان بیماری سخت شدن رگ ها مؤثر است و مقدار کلسترول را در رگ ها کاهش می دهد. در گذشته های بسیار دور هندیان از زردچوبه در فرونشاندن تورم ناشی از زخم یا چرک استفاده می کردند. پس از آن نیز زردچوبه، به عنوان یک داروی غیر استروئیدی با اثرهای ضدالتهابی چشم گیر در درمان دردهای روماتیسمی مورد استفاده قرار می گرفت.



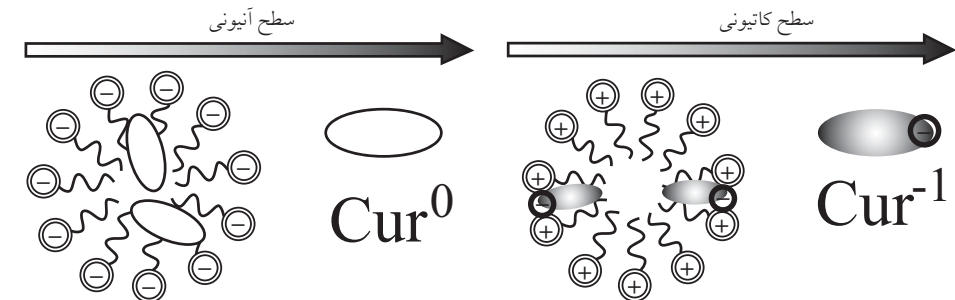
ساختار کورکومین

ارتباط ساختار با عمل در کورکومین

خاصیت پاداکسندهی کورکومین مربوط به وجود پیوندهای دوگانه مزدوج در ساختار آن است که در میان گروه های فنولی و انولی جای دارند و با رادیکال های آزاد وارد واکنش شده، از اکسایش سلول ها و رشته های DNA جلوگیری می کنند. اثر پاداکسندهی کورکومین بیش تر از

کاری به طور مشترک در اشاره به درخت کاری، گیاه کاری و زردچوبه هندی مورد استفاده قرار می گیرد که هریک خواص متفاوتی دارند

گروه های فنولی آن سرچشمه می گیرد. یکی از کاستی های کورکومیل کم بودن انحلال پذیری آن است. جهت رفع این کاستی در سال ۲۰۰۷ یک نانوپلیمر از این ترکیب ساخته شد که در آن از برهم کنش کورکومین با مواد



شکل ۵: برهم کنش میسل های آنیونی و کاتیونی با کورکومین

نتیجه گیری

نمونه، گرد کاری که به زردچوبه هندی معروف است از مواد مؤثری برای درمان دو بیماری کشنده عصر کنونی، یعنی سرطان و آلزایمر برخوردار است.

کاری با مواد شیمیایی مناسبی که دربردارد چه به صورت خالص و چه در حالت مخلوط با ادویه های دیگر، خواص درمانی خوبی در برابر بیماری ها از خود نشان می دهد. برای

گرد کاری که به زردچوبه هندی معروف است از مواد مؤثری برای درمان دو بیماری کشنده عصر کنونی، یعنی سرطان و آلزایمر برخوردار است

1. www.healthmad.com/alternative/curryplant-a-useful-herb.
2. en. Wikipedia. Org/ wiki/ curry.
3. Kasetsart, J., Natural Science, 2010, 44, 142.
4. www.home-remedies-guide.com/herbs/curry.

1. *Murraya koenigi*
2. *Helichrysum italicum*
3. 3-carene
4. Caryophyllene
5. β -phellandrene
6. β -elemene
7. limonene
8. α -selenine
9. pinen
10. aromadendrene
11. linalool
12. Curcumin

جلیقه های

چکیده

جلیقه های ضد گلوله در برابر ضربه های ناشی از گلوله سلاح های گرم و اجزای نارنجک نقش یک پوشش محافظ را بازی می کند. این مقاله به تاریخچه و مواد سازنده این وسیله می پردازد. کلیدواژه ها: زره، جلیقه ضد گلوله، کولار، پلی مر

ضد گلوله

مهدیه کوره پزان مفتخر* لیلا یوسفی**

* کارشناس ارشد شیمی تجزیه

** کارشناس ارشد شیمی آلی

تاریخچه

تن می کردند. هم چنین از رشته های بافته شده درخت نارگیل زره هایی در جزایر میکرونزی تهیه می شد.

جوشن نوعی زره جنگی بوده است که حلقه های به هم پیوسته ای از سیم های آهنی، فولاد یا برنج داشت این لباس جنگی از ۴۰۰

از دیرباز و در زمان های گوناگون لباس های جنگی و زره برای محافظت از جان سربازان در میدان جنگ طراحی شده است. در قرن پنجم پیش از میلاد در ایران و یونان، برای ساخت زره از ۱۴ لایه کتان استفاده می شد. چینی ها برای این منظور ۵ تا ۷ لایه پوست کرگدن به

انواع جلیقه‌های ضد گلوله

جلیقه‌های ضد گلوله امروزی در دو نوع شناخته می‌شوند؛ جلیقه‌های نرم و جلیقه‌های سخت. جلیقه‌های نرم شامل چند لایه بافته شده‌اند که از فرد در برابر گلوله‌های تفنگ و قطعه‌های کوچک مواد منفجره محافظت می‌کنند. اگر اجزای فلزی یا لایه‌هایی با بافت محکم همراه با جلیقه‌های نرم استفاده شوند می‌توانند در برابر ضربه‌های چاقو یا خنجر نیز مقاومت نشان دهند. این، ساختار جلیقه‌های سخت است که در آن‌ها صفحه‌های فلزی یا سرامیکی با اجزاء یک جلیقه نرم ترکیب شده‌اند.

عملکرد جلیقه‌های نرم

چگونه لایه‌ها یا تکه‌هایی از پارچه می‌توانند جلوی پیشروی گلوله را بگیرند؟ روش کار جلیقه‌های ضد گلوله نرم بسیار ساده است. درون جلیقه‌های نرم یک ماده ضد گلوله قرار دارد که مانند یک توری بسیار قوی عمل می‌کند. درست مانند تور یک دروازه فوتبال که وقتی توپ با انرژی بسیار به آن برخورد می‌کند در یک نقطه، تو را به عقب می‌راند. هر رشته در بافت این تور که به طور افقی در آن امتداد یافته است، نیروی توپ را به سراسر تور منتقل می‌کند به گونه‌ای که رشته‌های عمودی نیز آن را احساس می‌کنند و به این ترتیب تور، انرژی وارد شده از سوی توپ را جذب می‌کند. اگر بخشی از یک جلیقه ضد گلوله را زیر میکروسکوپ قرار دهیم رشته‌های درهم تنیده بلندی را می‌بینیم که ساختاری توری فشرده‌ای را تشکیل داده‌اند. از آن‌جا که گلوله با شدت و سرعت بیشتری نسبت به توپ فوتبال عمل می‌کند، پس این توری باید از مواد محکم‌تری ساخته شود. جلیقه‌هایی که برای محافظت در برابر گلوله‌ها طراحی می‌شوند، مقاومت چندانی در برابر ابزارهای تیز مانند چاقو ندارند زیرا نیروی این ابزارها در یک نقطه کوچک متمرکز می‌شود و لایه‌های درهم بافته شده را پاره می‌کند. جلوگیری از رسیدن گلوله به بدن، جلیقه ضد

سال پیش تولید می‌شد و در هند، ایران و سودان نمونه‌هایی از آن یافت شده است. در تهیه زره‌های پولک‌دار نیز تکه‌هایی از فلز، شاخ، استخوان، چرم یا پولک جانوران روی هم قرار داده می‌شد. نوعی زره‌های بدون آستین شامل صفحه‌های فولادی یا آهنی که روی نوارهای چرمی چفت می‌شد نیز در ۷۰۰ سال پس از میلاد در چین و کره ساخته می‌شد که سبکی و انعطاف‌پذیری ویژه‌ای داشت. امروزه الهام‌بخش اصلی جلیقه‌های ضد گلوله همین زره‌ها به‌شمار می‌روند که از جمله زره‌های متداول قرن چهارم میلادی در اروپا بوده‌اند.

با روی کار آمدن سلاح‌های گرم، توجه صنعتگران به تولید زره‌هایی جلب شد که به کمک صفحه‌های فولادی ضخیم‌تر و صفحه‌های سنگین اضافی بتوانند محافظت از سینه را در برابر گلوله برآورده کنند. در دهه ۱۹۴۰ و هم‌زمان با انقلاب پلاستیک، جلیقه‌های محافظ از نایلون بالستیک ساخته می‌شد که در آن‌ها صفحه‌هایی از جنس سرامیک، فولاد، چندسازه‌های سرامیک و فایبرگلاس به‌کار می‌رفت. درواقع تا دهه ۱۹۷۰ نایلون بالستیک پارچه استاندارد و متداولی در تهیه جلیقه‌های ضد گلوله بود. در سال ۱۹۶۵ استفانی کولاک^۱، یک زن شیمی‌دان، نوعی پلی‌مر به نام کولار^۲ را اختراع کرد. پس از آن در سال ۱۹۸۹ کولار همراه با ماده‌ای به نام اسپکترا در تهیه جلیقه‌ها مورد توجه قرار گرفت.



ساختار کولار و مخترع آن، استفانی کولاک

درون جلیقه‌های نرم یک ماده ضد گلوله قرار دارد که مانند یک توری بسیار قوی عمل می‌کند

جلیقه‌هایی که برای محافظت در برابر گلوله‌ها طراحی می‌شوند، مقاومت چندانی در برابر ابزارهای تیز مانند چاقو ندارند زیرا نیروی این ابزارها در یک نقطه کوچک متمرکز می‌شود و لایه‌های درهم بافته شده را پاره می‌کند

وجود پیوندهای هیدروژنی در میان رشته های کولار، به ساختار این پلی مر استحکام می بخشد

یکدیگر قرار گیرند و به ساختار ایجاد شده استحکام ببخشند.

کولار به راحتی ذوب، در هر حاللی حل نمی شود. به این ترتیب بود که مخترع آن، استفانی کولاک، بر آن شد تا راهی برای تولید پلی مر در محلول بلور مایع پیدا کند. او با استفاده از ترکیب کلسیم کلرید با حلال N-متیل پیرولیدون، پلی مری شناور در محلول تولید کرد که در قالب رشته هایی توانایی فشرده شدن داشت.

انواع کولار

سه نوع کولار وجود دارد: کولار معمولی، کولار ۲۹ و کولار ۴۹. معمولاً در تولید مواد صنعتی مانند کابل یا زره از کولار ۲۹ استفاده می شود. کولار ۴۹ نوع قوی تری از کولار است که در تقویت پلاستیک بدنه کشتی یا هواپیما و موتور از آن استفاده می شود. از آنجا که این ماده پایداری چندانی در برابر پرتوی فرابنفش ندارد نمی تواند در کاربردهای بیرونی سودمند باشد.

روش تهیه کولار

پلی مر کولار در جریان فرایند بسپارش

گلوله باید بتواند نیرویی برخلاف ضربه گلوله وارد کند.

ساختار و خواص کولار

کولار نام تجاری پلی مری بزرگ است که پیوندهای هیدروژنی قوی و فراوانی دربردارد. نام شیمیایی آن پلی پارافنیلن تری فتال آمید است. این ماده یک پلی مر ساختگی (سنتزی) بوده، زیست تخریب پذیر هم نیست، خواص کششی خوبی دارد اما در برابر گرما قابلیت ارتجاعی نشان نمی دهد. رشته های این پلی مر بسیار سبکند و از یک قطعه فولاد هم وزن خود ۵ بار مقاوم تر هستند. هنگامی که کولار به صورت یک تور متراکم درمی آید می تواند نیروی زیادی را جذب کند.

کولار، به عنوان یک پلی آمید از پیوندهای آمیدی برخوردار است. در میان این پیوندها، 'تمه های بنزن به عنوان گروه های تکراری' دارند. این ساختار به پلی مر یادشده 'تا رشته های کاملی تشکیل دهند.' 'سای بنزن به خاطر حجم زیاد' دارند در نتیجه پیوندهای 'است در رشته قرار' بیچ و تاب بخورند. 'دی هر رشته' 'ار است' 'م در کنار



عنکبوت در تولید جلیقه‌ها متداول شده است. در پی پژوهش‌های ژنتیکی روی بزها، جزء شیمیایی ابریشم عنکبوت تولید شد که بیواستیل نام گرفت. یک رشته از این ماده، مقاومتی ۲۰ مرتبه بالاتر از فولاد دارد. این پژوهش‌ها در سال ۲۰۰۸ به تولید جلیقه‌هایی از جنس ابریشم مصنوعی عنکبوت انجامید. ادامه همین پژوهش‌ها نشان می‌دهد که رشته‌هایی از جنس نانولوله‌های کربنی حتی از ابریشم عنکبوت نیز مقاوم‌ترند. با این‌که تولید این مواد هزینه بالایی دربردارد اما پیش‌بینی می‌شود با گذشت زمان و کاهش قیمت‌ها، از این رشته‌های بادوام در تولید جلیقه‌های ضدگلوله استفاده شود.

در آزمایشگاه تهیه می‌شود. پس از آن مایع بلوری به‌دست آمده از یک صفحه فلزی کوچک، شامل منفذهای بسیار ریز- شبیه یک صافی- عبور می‌کند تا رشته‌های کولار تشکیل شود. این رشته‌ها از یک حمام سرد گذرانده می‌شوند تا سخت شوند. با پاشیدن آب، رشته‌های به‌دست آمده لوله می‌شوند. پس از آن، رشته‌ها به بخش پشم‌بافی انتقال می‌یابد تا ریسیدن رشته‌ها برای بافته شدن انجام گیرد. برای بافتن کولار جهت تولید پارچه، از ساده‌ترین الگو استفاده می‌شود.

خواص فیزیکی		خواص شیمیایی
جرم مولی	۲۳۸ g/mol	ساختار ثابت، رسانایی الکتریکی پایین، مقاومت شیمیایی زیاد، انقباض دمایی کم، در برابر الکال، باز، روغن و چربی، هالوژنها و کتون‌ها مقاومت خوبی دارد. در اسیدهای غلیظ حل می‌شود اما سرعت انحلال آن در اسیدهای رقیق آهسته‌تر است.
نقطه‌ی ذوب	۴۲۷-۴۸۲°C	
گرمای ویژه	۱۴۰۰ J/kcal	
چگالی	۱/۴۴ g/cm ^۳	
مقاومت گرمایی	بالاتر از ۴۰۰°C و پایین‌تر از ۱۹۶°C	

جدول ۱ خواص فیزیکی و شیمیایی کولار

فناوری‌های نو و معرفی فراورده‌های جدید

به تازگی پیشرفت در علم مواد، منجر به معرفی جلیقه‌های پارچه‌ای شده است که بدون کمک صفحه‌های سرامیکی یا فلزی اضافی می‌توانند گلوله را متوقف کنند. به این ترتیب جلیقه‌ها سبک‌تر خواهند بود.

استفاده از مواد نانو در تهیه جلیقه‌ها، روش دیگری است که کارایی مناسبی از خود نشان می‌دهد. این جلیقه‌ها هنگام برخورد گلوله و دریافت انرژی جنبشی زیاد، چنان استحکامی پیدا می‌کنند که می‌توانند از فرد در برابر آسیب‌های گلوله محافظت کنند. در سال ۲۰۰۵، جلیقه‌ای به بازار معرفی شد که همیشه سخت بود و وجود چند سازه‌هایی از مواد نانو بر پایه نانولوله‌های تنگستن دی‌سولفید در آن، توانایی تحمل ضربه ناشی از یک گلوله فولادی با سرعت ۱/۵km/s را امکان‌پذیر می‌کرد.

به تازگی استفاده از الیافی به نام ابریشم

به تازگی استفاده از الیافی به نام ابریشم عنکبوت در تولید جلیقه‌ها متداول شده است. یک رشته از این ماده، مقاومتی ۲۰ مرتبه بالاتر از فولاد دارد

1. composite
2. Kwolek,S.
3. kevlar

1. chempolymer project. Wikispase.com.
2. www. suite101.com.
3. www. madehow.com.



خوش بوکننده‌ها؛ شامه‌نوازانی زیان‌بار

آذر حداد و نسرين انصاری
معلم‌ان شیمی منطقه ۵ تهران

چکیده

در پی صنعتی شدن زندگی، جهت کاهش آلودگی در فضاهای بسته، استفاده از مواد جاذب بو و خوش بوکننده‌ها با استقبال گسترده‌ای روبه‌رو شده است. در این مقاله، انواع خوش بوکننده‌ها، مواد شیمیایی موجود در آنها و اثرهای نامطلوب آنها بر سلامتی مورد بررسی قرار می‌گیرد. کلیدواژه‌ها: مواد جاذب، فرم آلدهید، فتالات‌ها

آغاز سخن

امروزه حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد وقت ما در فضاهای بسته سپری می‌شود. بیش از ۵۰ درصد جمعیت دنیا در محیط‌های آلوده و صنعتی زندگی می‌کنند. خانه‌هایی که نسبت به گذشته کوچک‌تر شده، افزایش آلودگی و ضرورت حفظ منابع انرژی استفاده از خوش بوکننده‌ها را توجیه می‌کند و مردم برای به‌کاربردن آنها اشتیاق خاصی دارند چنان‌که بنا به نظرسنجی‌ها این باور وجود دارد که هوای اتاق تمیز نیست مگر آن‌که یک ماده خوش بو به آن افزوده شود. هم‌چنین تبلیغ‌هایی در زمینه پاکیزگی هوای خانه به شرط استفاده از خوش بوکننده‌ها در جریان است. اما آیا این مواد می‌توانند بوهای ناخوشایند را برطرف کنند بی‌آن‌که زیانی دربرداشته باشند؟



انواع خوش بوکننده

برای دسته‌بندی این مواد آنها را در دو گروه کلی قرار می‌دهند:

▲ خوش بوکننده‌ها با عملکرد دائمی این فرآورده‌ها از شعله شمع یا وسایل گرمایشی

مدل‌های فتیله‌ای مواد خوش بوکننده موابی از جمله فرمالدهید تا ۳۷ درصد، مواد معطر محلول در آب، رنگ، روغن و مواد شناور را دربر دارند



بوی آن‌ها را حذف می‌کنند.

- برخی از پاک‌کننده‌ها شامل ترکیب‌هایی هستند که از تشخیص و احساس بوی بد توسط انسان جلوگیری می‌کنند.

- اوزون، هیدروژن پراکسید، کلرین، کلرات و مواد اکسندۀ دیگر با اکسایش، به حذف مادۀ بدبو می‌پردازند.

- بوهای بد ناشی از فعالیت باکتری‌ها به کمک پاک‌کننده‌های هوا غیرفعال و حذف می‌شوند.

- بسیاری از خوشبوکننده‌ها با پراکنده شدن در محیط، مانند یک پرده بوی بد را پوشش می‌دهند.



اثرهای زیان‌بار خوشبوکننده‌ها

یکی از اجزای اصلی همه خوشبوکننده‌ها فرم‌آلدهید است که از جمله مواد زیان‌آور برای دستگاه تنفس بوده، ماده‌ای سرطان‌زایه‌شمار می‌رود. افراد مبتلا به تنگی نفس بیش از دیگران از این ماده رنج می‌برند. به هر حال، فرم‌آلدهید در همه افراد می‌تواند سوزش چشم و مجاری تنفسی و دشوار شدن تنفس را در

دیگر استفاده می‌کنند تا ماده معطر گرم و تبخیر شده، بوی آن آزاد شود. گاه نیز ماده معطر سوزانده می‌شود و از فناوری پیزوالکتریک برای پراکنده کردن بوی آن بهره می‌گیرند. مانند ژل‌هایی که در هنگام تبخیر آن‌ها یک پنکۀ الکتریکی بوی خوش آن‌ها را پراکنده می‌کند. قراردادن فتیله یا نی به طور شناور در یک محلول نیز می‌تواند بو را در نتیجۀ فرایند تبخیر آزاد کند. مدل‌های فتیله‌ای مواد خوشبوکننده، موادی از جمله فرمالدهید تا ۳۷ درصد، مواد معطر محلول در آب، رنگ، روغن و مواد شناور را دربر دارند.



خوشبوکننده‌ها با عملکرد موازی

این دسته، افشانه‌ها را شامل می‌شوند که در آن‌ها یک ماده خوشبو را ماده‌ای همراهی می‌کند که به آن پیشران می‌گویند. با فشردن محفظه محتوی این فراورده، مواد درون آن به صورت قطره‌های مایع به قطر ۳۰ تا ۵۰ میکرون با فشار به بیرون می‌پاشد. موادی همچون اتیل الکل یا ایزوپروپیل الکل، گلیکول اتر، نمک‌های آمونیوم از نوع چهارم، ماده معطر، پیشران، متازون، فلوئورومتانول، استر اسیدهای چرب، متیلن کلرید، اورتوفیل فنول، پارادی کلرو بنزن و... برخی از اجزاء تشکیل دهنده این فراورده هستند.

سازوکار کنترل بوی بد

مواد خوشبوکننده یا جاذب بو، به روش‌های گوناگون بوی بد را در محیط برطرف می‌کنند که نمونه‌هایی از آن به این قرار است:

- برخی مواد مانند ژئولیت‌ها و ژل سیلیکا یا زغال فعال از راه جذب سطحی مواد ناخوشایند،

یکی از اجزای اصلی همه خوشبوکننده‌ها فرم‌آلدهید است که از جمله مواد زیان‌آور برای دستگاه تنفس بوده، ماده‌ای سرطان‌زایه‌شمار می‌رود

بنابر پژوهش‌ها برخی از ناهنجاری‌های تولیدمثلی در مردان که با کاهش هورمون تستوسترون همراه بوده با جذب فتالات‌ها ارتباط داده شده است



چه باید کرد؟

به جای استفاده از خوشبوکننده‌ها بهتر است از راهکارهایی به این شرح بهره گیریم:

- باز کردن در و پنجره‌ها و ایجاد جریان هوا در محیط

- استفاده از هواکش‌های قوی

- مصرف سدیم بی‌کربنات، سرکه یا آب‌لیمو می‌تواند بوی ناخوشایند را مهار کند.

- استفاده از یک ظرف محتوی گل خشک شده، روغن‌های معطر طبیعی، زغال یا زئولیت که بوهای بد را جذب می‌کند، سودمند است. گفتنی است موادی هم‌چون زئولیت با قرار گرفتن در نور خورشید، دوباره توانایی جذب بو را پیدا می‌کنند.

نتیجه‌گیری

واقعیتی جز این نیست که خوشبوکننده‌ها به‌جز وارد کردن مواد آلاینده به محیط هیچ کار سودمندی انجام نمی‌دهند. این مواد به حذف مواد بدبو می‌پردازند اما احساس بوی خوش آن‌ها به معنی پاکیزه‌بودن هوای محیط و بی‌خطر بودن آن‌ها نیست.

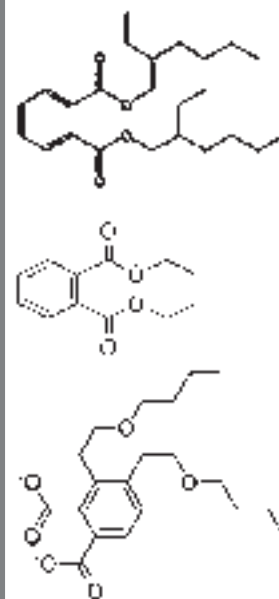


1. Archives of Environmental Health, An International Journal, 1997, 52, 433.
2. Anderson, R. C.; Anderson, J. H. "Toxic Effects of Air Freshener Emissions", Anderson Laboratories, Inc. West Hartford, Vermont.
3. www.herchem.com/specs/AirSpray.pdf
4. [www.aise.eu/downloads/Air %20 Fresheners %20 PSP %20 Brochure.pdf](http://www.aise.eu/downloads/Air%20Fresheners%20PSP%20Brochure.pdf)
5. [www.organepower.com.au/images/doc/MSDS %20 Power %20 Air %20 Orange.pdf](http://www.organepower.com.au/images/doc/MSDS%20Power%20Air%20Orange.pdf)

بی داشته باشد که در این حال مشخص می‌شود که فرد با این ماده مسموم شده است. فرم‌آلدهید گذشته از ایجاد التهاب و ناراحتی در معده و روده، چنان‌چه از راه پوست جذب شود حساسیت‌های پوستی را در بر خواهد داشت. این ماده در تماس با چشم، مخاط چشمی را از بین می‌برد و به شدت باید از بلعیدن و تنفس آن پرهیز کرد.

خانواده فتالات مواد متداول دیگر در فرآورده‌های خوشبوکننده هستند. این مواد شیمیایی چند منظوره، کاربردهای عمومی گسترده‌ای از مواد آرایشی، صنایع دارویی، حشره‌کش‌ها گرفته تا اسباب‌بازی‌های پلاستیکی و تهیه رنگ‌ها و درزگیر دارند. در خوشبوکننده‌ها به صورت محلول به کار می‌روند و همراه ماده خوشبو وارد فضا می‌شوند. تنفس یا تماس پوستی با هوایی که در آن فتالات وجود دارد باعث واردشدن این ماده به خون می‌شود و می‌تواند تغییر مقدار هورمون‌ها در بدن را در پی داشته باشد. بنابر پژوهش‌ها، برخی از ناهنجاری‌های تولیدمثلی در مردان که با کاهش هورمون تستوسترون همراه بوده، با جذب فتالات‌ها ارتباط داده شده است. خطرناک‌بودن فتالات‌ها به غلظت و اندازه مولکولی، گستردگی فضایی که در آن پخش شده، تکرار استفاده از آن، سن و سرعت تنفس افراد، مقدار تماس پوست با آن بستگی دارد. در بیش‌تر خوشبوکننده‌ها بیش از یک نوع فتالات وجود دارد. انواعی از فتالات‌ها به این قرارند: دی‌اتیل فتالات، دی‌ان بوتیل فتالات، دی‌ایزوبوتیل فتالات، دی‌متیل فتالات و دی‌هگزیل فتالات. گفتنی است دی‌اتیل فتالات، رشد و مصرف غذا در جانوران را تغییر می‌دهد بی‌آن‌که بر تولیدمثل آن‌ها اثر نامطلوبی بگذارد اما همین ماده در انسان به اختلال در تولیدمثل منجر شده است.

ترکیب‌های آلی فرار هم‌چون بنزن که با حجم بالایی در تولید خوشبوکننده‌ها به کار می‌روند اثرهای سرطان‌زایی از خود نشان می‌دهند چنان‌که از بنزن به عنوان عامل ایجاد سرطان خون یاد می‌شود. ماده دیگر، لیمونن است که اثرهای حساسیت‌زایی دارد.



اعضایی از خانواده فتالات

واقعیتی جز این نیست که خوشبوکننده‌ها به‌جز وارد کردن مواد آلاینده به محیط هیچ کار سودمندی انجام نمی‌دهند. این مواد به حذف مواد بدبو می‌پردازند اما احساس بوی خوش آن‌ها به معنی پاکیزه‌بودن هوای محیط و بی‌خطر بودن آن‌ها نیست

روشی جدید

اسماعیل دهمقانی

معلم شیمی منطقه شیبکوه هرمزگان

برای استخراج مس

چکیده

در صنایع استخراج فلزهای گوناگون همواره پویایی و تلاش برای جست و جوی روش های جدید و نوآوری در جهت بهبود روش های قبلی به منظور کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری در جریان است. در این مقاله، دو روش جدید که در مجتمع مس سرچشمه برای استخراج مس به کار گرفته شده است معرفی می شود. امروزه، در پی کاهش ذخایر پرعیار مس و افزایش تقاضای جهانی آن، روش های استخراج با حلال و باکتری در حال طراحی و استفاده است. این روش ها گذشته از آن که آلودگی کمتری را برای محیط زیست دربردارند، امکان استخراج مس را از سنگ معدن های اکسید و سولفید آن با عیار پایین فراهم می کنند.

کلیدواژه ها: استخراج، تلقیح باکتری، انحلال توده ای

آغاز سخن

مس فلزی پایه با کاربردهایی گسترده در صنعت است که سابقه شناسایی و کاربرد آن به گذشته های بسیار دور می رسد. در آغاز قرن نوزدهم معدن های مس در شیلی - که از جمله مهم ترین معدن های این فلز در جهان به شمار می روند - مورد بهره برداری قرار گرفتند و از آغاز قرن بیستم تولید مس در نقاط دیگر جهان رونق یافت. تولید مس از رگه های مس خالص یا سنگ های معدن آن با عیار بالا، در گذشته به کمک روش گرمایی متداول بود. اما امروزه با کاهش عیار این فلز از یک سو، و افزایش تقاضای آن در جهان از سویی دیگر، ذخایر کم عیار مس که از دیدگاه سنگ شناسی و کانی شناسی از پیچیدگی های بیش تر برخوردارند نیز

مورد توجه و بهره برداری قرار گرفته اند. به این ترتیب استخراج از این منابع جدید، استفاده از روش هایی جدید و متفاوت از گذشته را یادآور می شود.

روش های استخراج (آ) استخراج گرمایی

برای سنگ معدن سولفیدی مس یعنی کالکوسیت، Cu_2S ، عملیات استخراج مس به این قرار است: در آغاز آسیاب کردن سنگ معدن انجام می گیرد. سپس با روش شناورسازی، فراوری و تغلیظ آن انجام می شود تا مس با عیار ۳۲ درصد به دست آید. این فراورده در کوره های ذوب و مبدل مراحل تشکیل مات مس^۱ و پالایش گرمایی را پشت سر می گذارد و تبدیل به مس آندی می شود. در پایان به روش برق کافت، پالایش الکتروشیمیایی آن انجام گرفته، مس کاتدی با خلوص بالا به دست می آید.

امروزه، در پی کاهش ذخایر پرعیار مس و افزایش تقاضای جهانی آن، روش های استخراج با حلال و باکتری در حال طراحی و استفاده است





استخراج گرمایی که هزینه‌های سنگین مواد اولیه، نیاز به سرمایه‌گذاری‌های بالا، به‌کارگیری نیروی انسانی زیاد، مصرف بالای انرژی و عدم امکان استفاده دوباره از مواد مصرفی در آن، از جمله نارسایی‌های آن به‌شمار می‌رود، رفته‌رفته کارایی خود را از دست داده است.

استخراج با حلال

این فرایند شامل سه مرحله اصلی به این قرار است:

- ◀ واحد انحلال تپه‌ای^۲
- ◀ واحد استخراج با حلال
- ◀ واحد کاهش الکتریکی مس
- واحد انحلال تپه‌ای

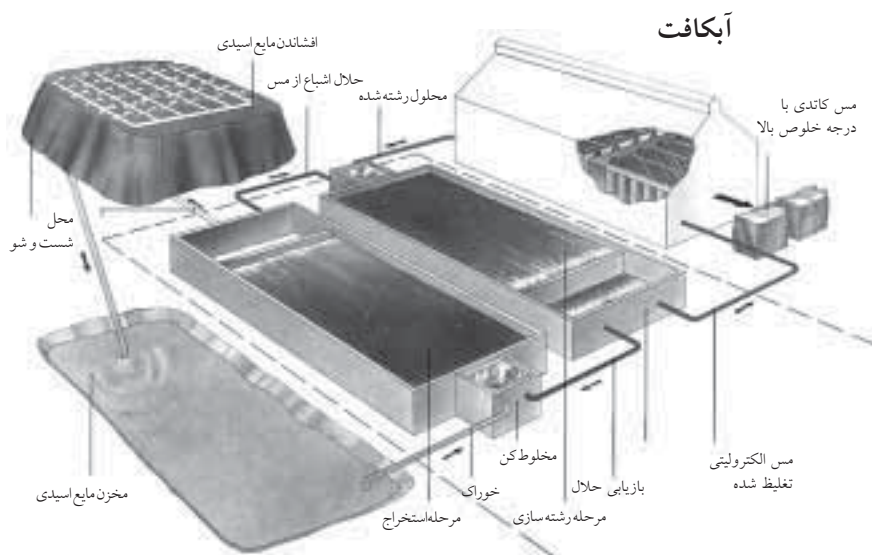
این واحد در شمال شرقی معدن مس سرچشمه قرارداد و مساحت آن به ۲۴۰ هزار مترمربع می‌رسد. در این واحد پس از بارریزی و صاف‌کردن سنگ‌های مس اکسید، سولفوریک اسید رقیق به روش قطره‌ای روی آن‌ها پاشیده می‌شود. محلول آب و اسید با خیس کردن سنگ معدن، مس موجود در آن را در خود حل می‌کند و محلول حاوی مس پس از جمع‌آوری و جریان در لوله‌ها، به حوضچه‌ای هدایت می‌شود. این محلول را که غلظت مس در آن به ۳/۵ گرم در لیتر می‌رسد، ناخالصی‌هایی از جمله آهن، نیکل، سیلیس، آلومینیم و گوگرد همراهی می‌کنند. این محلول باید به واحد استخراج با حلال منتقل شود.

● واحد استخراج با حلال

پایین‌بودن غلظت مس در محلول یاد شده و نیز وجود ناخالصی‌ها، پالایش مستقیم مس را در واحد کاهش الکتریکی امکان‌ناپذیر می‌کند. بنابراین در واحد انحلال، محلول مس سولفات به‌طور انتخابی و به‌کمک یک ماده آلی جاذب، جذب می‌شود. در این جریان مس از فاز آبی به فاز آلی وارد می‌شود. سپس با بالا بردن اسیدینگی محیط، بار دیگر مس را به فاز آبی منتقل می‌کنند.

ب) روش‌های استخراج جدید

برای استخراج مس از سنگ معدن‌های اکسیدی آن یا کوپریت، Cu_2O ، و نیز سنگ معدن‌های سولفیدی که عیار مس در آن‌ها پایین است از دو روش جدید می‌توان بهره برد. در این روش‌ها، مس در جریان مراحل استخراج سنگ معدن، آسیاب‌کردن، تلقیح باکتری، انحلال و پالایش الکتریکی، به کمک حلال مناسب از ناخالصی‌ها جدا



آبکافت

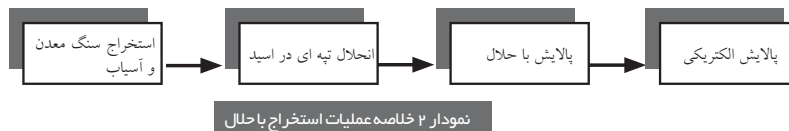
استخراج با حلال

پالایش از راه شست و شو

شده، به روش کاهش الکتریکی به مس خالص تبدیل می‌شود.

روش استخراج با حلال، آینده‌ای روبه

نمایش مراحل پالایش و استخراج مس



رشد دارد. در واقع این روش سازگاری بیش‌تری با محیط زیست دارد و به مصرف انرژی کم‌تری نیازمند است و از این‌رو، در تولید مس و فلزهای دیگر کاربرد چشم‌گیری داشته است چنان‌که سهم تولید مس با این روش از ۱۵ درصد در سال ۱۹۹۸، به حدود ۲۵ درصد در سال ۲۰۰۶ افزایش یافته است. از این‌رو، روش

جهان را سنگ معدن‌های سولفیدی آن تشکیل می‌دهند که انحلال کامل مس موجود در آن‌ها در سولفوریک اسید امکان‌پذیر نیست. استفاده از عوامل زیست‌شناختی، راه‌حلی جهت به‌کارگیری سنگ معدن‌های سولفیدی و دسترسی به مس آن‌ها بوده است. استخراج با باکتری به توانایی موجودات زنده ذره‌بینی همراه با دمش هوا در جریان انحلال سولفیدهای فلزی و استخراج فلز از آن‌ها تکیه دارد. در این فرایند، باکتری‌ها جهت تأمین انرژی موردنیاز خود به اکسایش سنگ معدن می‌پردازند و فلز را از سنگ معدن آن جدا کرده، وارد فاز محلول می‌کنند.

در این روش سنگ معدن استخراج شده تا اندازه موردنظر خرد می‌شود و در دستگاه انباشتگی با سولفوریک اسید و باکتری‌ها مخلوط می‌شود. به منظور کیفیت‌بخشیدن به انباشتگی و کاهش رطوبت سنگ معدن به آن رافینیت می‌افزایند. رافینیت شامل مقداری باکتری است که اکسیدشدن مس را سبب می‌شود. از راه لوله‌هایی که روی سنگ معدن قرار دارند افزایش باکتری انجام می‌گیرد. سنگ توده شده به محلی با ارتفاع ۶ تا ۱۰ متر بالاتر از سطح زمین انتقال می‌یابد یا روی موادی که قبلاً اسیدشویی شده‌اند ریخته می‌شود. جهت تأمین هوای موردنیاز باکتری‌ها، لوله‌های پلاستیکی ویژه‌ای که در سطح خود حفره دارند روی سطح مواد قرار داده می‌شوند. باکتری‌ها مس سولفید را به مس اکسید تبدیل می‌کنند و خود در اسید حل می‌شوند. محلول

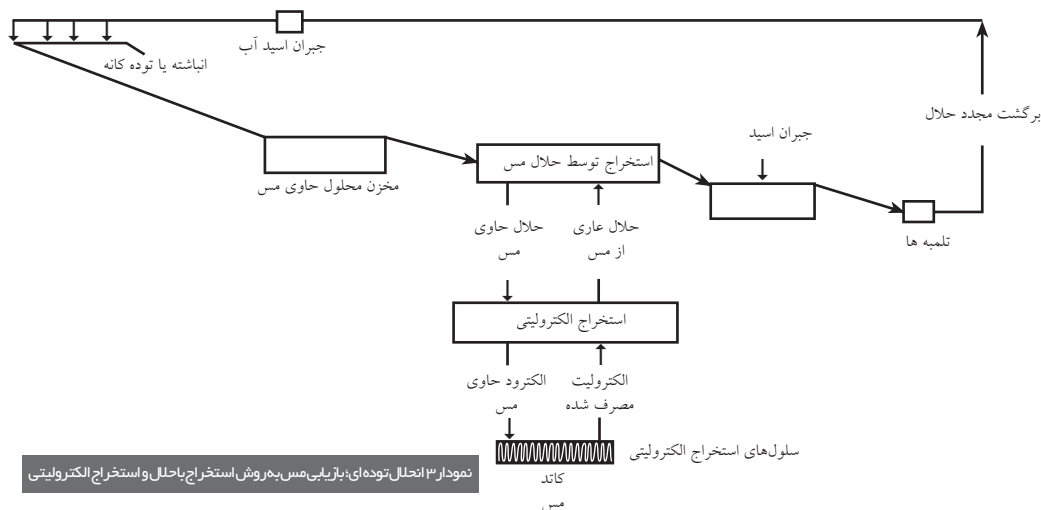
این انتقال از فاز آبی به فاز آلی و عکس هم ادامه می‌یابد تا غلظت مس در محلول به حدود ۴۸ گرم در لیتر برسد و در این حال است که به واحد کاهش الکتریکی راه می‌یابد. بازگرداندن مس از فاز آلی به فاز آبی توسط واحد دفع انجام می‌گیرد. مواد خروجی توسط خط لوله‌ای به طول ۴/۵ کیلومتر به واحد انحلال بازگردانده می‌شوند تا روی سنگ معدن اکسایش یافته پاشیده شوند.

● واحد کاهش الکتریکی

محلول مس سولفات با پمپ‌های مخصوص و در حالی که موادی هم‌چون کبالت سولفات و گوار^۳ به آن افزوده شده است، به واحد کاهش الکتریکی فرستاده شده، وارد سلول‌های کاهش می‌شود که در آن آند سربی و کاتدهایی از جنس فولاد زنگ نزن قرار دارند. در هر سلول، آندها و کاتدها به‌طور موازی نسبت به هم قرار دارند. با انجام واکنش شیمیایی، مس از محلول جدا شده، روی کاتدها را می‌پوشاند. هنگامی که غلظت محلول مس سولفات به ۵ گرم در لیتر رسید، آن را دوباره به واحد استخراج با حلال می‌فرستند.

استخراج با باکتری^۴

بخش چشم‌گیری از ذخایر مس



روش استخراج با حلال، آینده‌ای روبه رشد دارد. در واقع این روش سازگاری بیش‌تری با محیط زیست دارد و به مصرف انرژی کم‌تری نیازمند است

شمال امریکا که هوا سرد است کار با باکتری‌ها دشوار بوده، در این مناطق تنها می‌توان از باکتری‌های سرمادوست استفاده کرد.

از آن‌جا که تولید مس با این روش، در دمای پایین حدود 40°C انجام می‌گیرد، در جریان آن هیچ آلاینده‌ی گازی تولیدی نمی‌شود. همچنین بستر توده‌های سنگ معدن نفوذناپذیر و مجهز به سامانه‌ی نشت‌یاب ساخته شده است و در نتیجه از نفوذ محلول‌های اسیدی به محیط اطراف جلوگیری می‌شود. همه‌ی محلول‌ها در مسیر بسته قرار دارند و دوباره مورد استفاده قرار می‌گیرند. به این ترتیب آلودگی زیست‌محیطی با استفاده از این روش تا حد چشم‌گیری محدود می‌شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به کاربردهای روزافزون فلز مس، محدود بودن منابع تجدیدناپذیر و کاهش ذخایر آن دستیابی به اطلاعات و دانش فنی روش‌های جدید استخراج، دستاوردهایی به این شرح را دربرخواهد داشت:

- ◀ استخراج مس از ذخایر کم‌عیار آن و افزایش تولید مس در کشور
 - ◀ حذف مشکلات زیست‌محیطی
 - ◀ زمینه‌سازی به‌کارگیری آن در معدن‌های دیگر
- بویژه معدن‌های کوچک که استفاده از روش‌های گرمایی در آن‌ها به صرفه نیست.



1. Copper matte
2. heap leaching
3. guar
4. bio leaching



1. www.NICICO.com
2. www.ngdir.net

۳. طرح هیدرومتالورژی (بیولیچینگ)، شرکت ملی صنایع مس ایران - مجتمع مس سرچشمه.
۴. سر رونالد ال. پرین، مس - تشریح یک صنعت، ترجمه محمد شریفی نعمت‌آباد و محمدرضا مرتاض و آزاده نوحی، انتشارات شرکت ملی صنایع مس ایران، مؤسسه مفرغ.

باردار شده از زیر توده دوباره به بالای تپه بازگردانده می‌شود اما اگر مقدار مس موجود در آن به حد موردنظر رسیده باشد برای بازیابی مس به واحدهای استخراج و کاهش الکتریکی راه می‌یابد. رافینیت نیز برای استفاده دوباره به محل سنگ معدن‌های توده شده بازگردانده می‌شود.

ضرورت اجرای طرح استخراج با باکتری

یکی از نگرانی‌های کنونی، کاهش تدریجی ذخایر سنگ معدن مس در شکل اکسید آن در معدن مس سرچشمه است. با تمام شدن این ذخایر، مجتمع مس سرچشمه بدون خوراک خواهد ماند. بنابراین جهت جلوگیری از توقف خط تولید این مجتمع - که تنها ۱۳ سال از راه‌اندازی آن می‌گذرد و برای بهره‌برداری از آن ۵۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری شده



است - طرح استفاده از روش استخراج با باکتری، با همکاری شرکت متیک آفریقای جنوبی در معدن‌های دیگر کشورمان هم‌چون مس دره‌زار، مس میدوک شهر بابک، زرقان آذربایجان و دره زرشک یزد مورد توجه قرار گرفته است.

بیش‌تر معدن‌هایی که از روش استخراج مس با باکتری بهره گرفته‌اند در نیم‌کره جنوبی زمین قرار دارند. در واقع، شرایط آب و هوایی این مناطق برای رشد و عملکرد باکتری‌ها مناسب است. اما در

نمونه پرسش‌هایی از شیمی (۲) و آزمایشگاه

اورنگ باقی* و اکرم پورحبيب**

* کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی منطقه‌ی تالش، گیلان

** دانشجوی دکترای شیمی تجزیه و معلم شیمی منطقه‌ی سنگر، گیلان

۱. آیا در یک زیرلایه مانند $2p$ ، رابطه‌ای میان مقدار m_l و جهت‌گیری در امتداد محورهای x ، y و z وجود دارد؟

اگر به‌طور قراردادی، محور مولکول را در راستای محور z در نظر بگیریم، p_z و d_z^2 دارای $m_l=0$ هستند ولی برای اوربیتال‌های $2p_x$ و $2p_y$ یک ترکیب خطی از دو تابع موجی $2p_{+1}$ و $2p_{-1}$ به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\psi_{2p_x} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{2p_{+1}} + \psi_{2p_{-1}})$$

$$\psi_{2p_y} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{2p_{+1}} - \psi_{2p_{-1}})$$

بنابراین اختصاص عددهای $+1$ و -1 به p_x و p_y نادرست است و تنها برای اوربیتال‌هایی که در امتداد محور z هستند می‌توان مقدار m_l را تعریف کرد.

۲. آ) اساس قاعده هوند چیست؟

ب) بنابه این قاعده، آخرین الکترون در اتم های B و C به کدام یک از اوربیتال های $2p_x$ ، $2p_y$ یا $2p_z$ وارد می شود؟

آ) اساس قاعده ی هوند این است که در اوربیتال های یک زیرلایه، هرچه فاصله ی الکترون ها از یکدیگر بیش تر باشد نیروی دافعه ی الکترواستاتیکی میان آن ها کاهش می یابد و اتم، پایدارتر می شود. درحالی که، جفت شدن الکترون ها نیروی دافعه ی میان آن ها را زیاد می کند و از پایداری اتم می کاهد.

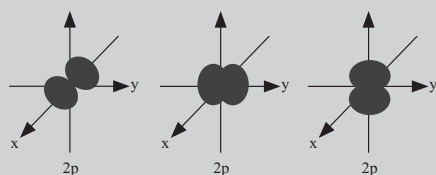
ب) از آن جا که اوربیتال های زیرلایه ی p، هم انرژی هستند، در اتم B، الکترون پنجم می تواند وارد هریک از سه اوربیتال $2p_x$ ، $2p_y$ یا $2p_z$ بشود. اما در اتم C، آخرین الکترون باید بنابه اصل هوند به صورت تک و هم اسپین با الکترونی که در یکی از اوربیتال های $2p$ قرار گرفته، جای گیرد. در این حال، دو الکترون موجود در $2p$ ، فاصله ی بیش تری از یکدیگر دارند و در نتیجه، کم ترین انرژی و بیش ترین پایداری را برای اتم C ایجاد می کنند.

۳. اوربیتال های s و p چگونه نمایش داده می شود؟

در نمایش شکل اوربیتال ها، دو روش موجود است؛ یکی روش چگالی الکترونی، و دیگری روش سطح مرزی که همان روش بحث شده در کتاب درسی است.

در روش چگالی الکترونی، چگالی الکترون با تراکم نقطه چین در فضای اطراف هسته مشخص می شود. هر نقطه، موقعیت الکترون را در زمانی مشخص نشان می دهد. در اوربیتال $1s$ ، تراکم نقطه ها در نزدیکی هسته بیش تر است و با دور شدن از آن از شدت این تراکم کاسته می شود. یعنی احتمال حضور الکترون در نزدیکی هسته بیش تر است و این احتمال با افزایش فاصله از هسته کم تر می شود. پس از عبور از منطقه ی گرهی، که الکترونی در آن یافت نمی شود، به اوربیتال $2s$ می رسمیم که چگالی یا ابر الکترونی بزرگ تری نسبت به $1s$ دارد.

در روش سطح مرزی، کره ای که در اطراف هسته رسم می شود تا ۹۰ درصد شانس یافتن الکترون را نشان می دهد. یادآوری می شود که این سطح، ماهیتی فرضی دارد و حضور الکترون در این کره به طور یک نواخت نیست بلکه احتمال یافتن آن در نزدیکی هسته، بیش تر است. با این روش، اندازه ی نسبی و شکل اوربیتال ها به خوبی نمایش داده می شود.



نمایش سطح مرزی

در نمایش اوربیتال p نیز می توان از این دو روش استفاده کرد. احتمال یافتن الکترون در فاصله های نزدیک به هسته صفر است و به جای آن، ابر الکترونی در دو طرف هسته، تراکم بیش تری دارد. با توجه به این پراکندگی، اوربیتال p را دمبلی شکل می گویند.

۴ - آ) چرا با دور شدن از هسته، سطح انرژی ترازها به یکدیگر نزدیک می شود؟

ب) مقدار منفی در رابطه ی محاسبه ی انرژی ترازها چه مفهومی دارد؟

پ) در چه شرایطی انرژی یک تراز صفر است؟

آ) بنا به رابطه ی محاسبه ی انرژی ترازها، $E_n = -13.6 \frac{1}{n^2}$ ، هرچه عددهای صحیح بزرگ تری به جای n قرار گیرد، مقدار انرژی ترازها کم تر می شود. یعنی اختلاف سطح انرژی ترازها کم تر شده، سطوح به هم نزدیک می شوند.

ب) علامت منفی، وجود نیروی جاذبه را میان هسته و الکترون نشان می دهد و این نیرو است که انرژی بستگی الکترون به هسته را معرفی می کند. از این رو، هنگام جدا کردن الکترون از اتم، باید این انرژی مصرف شود و این، همان انرژی است که از آن به انرژی یونش یاد می شود.

پ) بنابه قرارداد، نیروی جاذبه میان هسته و الکترون در فاصله‌ی زیاد یا بی‌نهایت، ناچیز و صفر در نظر گرفته می‌شود. در این حال، الکترون از میدان جاذبه‌ی هسته خارج شده است و با این رویداد، یونش رخ می‌دهد.

۵- جدول تناوبی عنصرها از زمان مندلیف تاکنون چه تغییراتی کرده است؟

جدول اولیه‌ی مندلیف در سال ۱۸۶۹ در ۶ ستون و ۱۹ ردیف انتشار یافت. در این جدول عنصرهای مشابه به جای ستون، در یک ردیف قرار گرفته بودند. پس از اصلاح اشکال‌های اولیه، مندلیف در سال ۱۸۷۱ دومین جدول خود را در ۸ ستون و ۱۲ ردیف تنظیم کرد که در آن عنصرهای مشابه را در یک ستون قرار داده بود (این، همان جدولی است که در کتاب شیمی (۲) آمده است). سرانجام سومین جدول به صورت کامل‌تری توسط وی ارائه شد که در آن ۸ ستون و ۷ ردیف وجود داشت و برای این که اصل تشابه خواص بیش‌تر رعایت شود عنصرها در ستون‌ها به دو گروه اصلی a و b تقسیم شده بودند. پس از کشف گازهای نجیب، رامسی این عنصرها را با نام «گروه صفر»، قبل از عنصرهای قلیایی، در آغاز جدول قرار داد ولی بعدها، پس از کشف ساختار الکترونی این عنصرها، این گروه به آخر جدول انتقال یافت در حالی که به آن نام گروه هشتم داده شد. آخرین تغییرات در جدول تناوبی توسط سیبورگ انجام گرفت. او در سال ۱۹۴۴ پیشنهاد کرد عنصرهای لانتانید و اکتینید به بخشی، خارج از بدنه اصلی جدول منتقل شوند.

۶. آ) منظور از خط تیره (–) و (؟) در جدول تناوبی کتاب شیمی (۲) چیست؟

ب) چرا مندلیف برخی از عنصرها مانند Au ، Cu و Ag را هم در گروه ۱ و هم در گروه ۸ قرار داده بود؟
آ) خط تیره محل عنصرهایی است که مندلیف در سال ۱۸۷۱ آن‌ها را ناشناخته اعلام کرد و محلی را برای آن‌ها در جدول پیش‌بینی کرد. علامت (؟) مربوط به عنصرهایی است که مندلیف در جرم اتمی آن‌ها تردید داشت. جرم برخی از این عنصرها با جرم امروزی آن‌ها سازگاری دارد مانند Ce (جرم اولیه = ۱۴۰، جرم امروزی = ۱۴۰/۱۲)، Yt (جرم اولیه = ۸۸، جرم امروزی = ۸۸/۹). اما جرم برخی از عنصرها هم به جرم امروزی آن‌ها نزدیک نیست مانند Er (جرم قبلی = ۱۷۸، جرم امروزی = ۱۶۷/۲۶) و Di (جرم قبلی = ۱۳۸، جرم امروزی = ۱۶۲/۵). یادآوری می‌شود که اکنون ایتیریم را با Y ، و دیسپروزیم را با Dy نشان می‌دهند.
ب) مندلیف بر این باور بود که این عنصرها خواص هر دو گروه ۱ و ۸ را دارند.

۷. مندلیف خواص کدام عنصرها را پیش‌گویی کرد؟

خانه ۲۱، اکابور یا اسکاندیم
خانه ۳۱، اکالومینیم یا گالیم
خانه ۳۲، اکاسیلیسیم یا ژرمانیم
خانه ۴۳، اکامنگنز یا تکنسیم
خانه ۷۲، اکازیرکنیم یا هافنیم
خانه ۷۵، دوی منگنز یا رنیم
خانه ۸۵، اکاید یا استاتین
خانه ۸۷، اکاسزیم یا فرانسیم
گفتنی است اکا (eka) یک عدد سانسکریتی است که معنی اول یا شبیه می‌دهد و دوی (Dvi) به معنی دوم است. سه عنصر اسکاندیم، گالیم و ژرمانیم در دوران حیات مندلیف کشف شدند.

۸. چرا ستون‌های جدول تناوبی کتاب به دو شکل شماره‌گذاری شده‌اند؟

این ستون‌ها در آغاز به دو روش اروپایی و آمریکایی شماره‌گذاری شدند. در هر دو روش از عددهای رومی I تا VIII استفاده شده بود اما در روش آمریکایی عنصرهای دسته s و p را با حرف A ، و عنصرهای دسته d را با حرف B نشان

می‌دادند. اما آیوپاک (اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی) نام‌گذاری جدیدی را به منظور یکسان‌سازی روش‌های موجود پیشنهاد کرد. در این روش، ستون‌ها از ۱ تا ۱۸ شماره‌گذاری می‌شوند. به هر حال هنوز هر دو روش، یعنی هم روش آیوپاک و هم روش امریکایی در شماره‌گذاری ستون‌های جدول مشاهده می‌شوند.

۹. در زمینه بی‌نظمی‌های عنصرها در دو گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی به این پرسش‌ها پاسخ دهید:

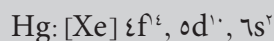
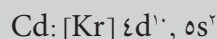
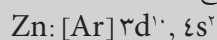
(آ) چرا در گروه ۱، چگالی پتاسیم از سدیم کم‌تر است؟

(ب) دلیل بی‌نظمی در چگالی، نقطه ذوب و نقطه جوش در عنصرهای گروه ۲ چیست؟

(آ) در عنصرهای گروه ۱ از بالا به پایین، اثر افزایش جرم اتمی بر افزایش حجم اتمی فزونی می‌گیرد و چگالی افزایش می‌یابد بجز در پتاسیم که در آن اثر افزایش حجم بر افزایش جرم چیرگی دارد. در نتیجه چگالی پتاسیم از سدیم کم‌تر است. گفتنی است که افزایش شعاع اتمی در پتاسیم نسبت به عنصرهای دیگر گروه ۱ بیش‌تر است. (ب) یکی از عوامل مؤثر در بی‌نظمی‌های عنصرها در گروه ۲، مربوط به تفاوت ساختار بلوری آن‌هاست. منیزیم در ساختار هگزاگونال (hcp)، کلسیم و استرانسیم در ساختار مکعبی وجوه مرکزدار (fcc) و باریوم در ساختار مکعبی مرکزپر (bcc) متبلور می‌شود و این، تفاوت در فاصله میان ذره‌ها و انرژی شبکه بلور را دربر داشته است. در نتیجه، بی‌نظمی‌هایی در روند تغییر نقطه ذوب، نقطه جوش و چگالی عنصرهای این گروه مشاهده می‌شود. در ضمن، بریلیم به عنوان یک جامد کووالانسی، رفتاری کاملاً متفاوت از فلزهای این گروه دارد.

۱۰. چرا حالت جیوه، مایع است؟

عنصرهای گروه ۱۲ جدول، همگی آرایش کاملی دارند اما تنها جیوه است که حالت مایع دارد؛



این واقعیت نشان‌دهنده ضعیف بودن پیوند فلزی در میان اتم‌های جیوه است. در اتم‌های Zn و Cd، یکی از الکترون‌های اوربیتال s می‌تواند به اوربیتال p برانگیخته شود و با آرایش $s^1 p^1$ پیوند فلزی نسبتاً محکمی به وجود می‌آید.

در جیوه به علت عدد اتمی زیاد، اثر نسبیتی شدید بوده، جاذبه هسته روی الکترون‌های s زیاد است. در نتیجه الکترون‌ها نمی‌توانند برانگیخته شوند و آرایش $6s^1 6p^1$ را ایجاد کنند. از این رو، پیوند فلزی در جیوه ضعیف است و به مایع بودن آن می‌انجامد.

۱۱. منظور از اثر نسبیتی چیست؟

در اتم‌های سنگین، سرعت حرکت الکترون‌ها در اتم زیاد است. پس بنا به رابطه نسبیت انیشتین، با این افزایش در سرعت، جرم الکترون نیز افزایش می‌یابد. این افزایش جرم سبب کاهش شعاع اوربیتال‌های s و p می‌شود و این اوربیتال‌ها به سمت هسته کشیده می‌شوند.

۱۲. چرا در فلزهای قلیایی با افزایش بار مؤثر هسته، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؟

در توجیه تغییرات خواص تناوبی عنصرهای یک گروه بهتر است به جای بار مؤثر هسته، از درصد پوششی استفاده شود. درصد پوششی با این رابطه تعریف می‌شود:

$$SP = \frac{S}{Z} \times 100$$

عنصرها	Z^* (بار مؤثر هسته)	SP (درصد)
Li	۱/۳۹	۵۶/۷
Na	۲/۵	۸۰
K	۳/۵	۸۸/۴

جدول ۱

که در آن SP درصد پوششی، S ثابت پوششی و Z عدد اتمی است. در عنصرهای گروه ۱، با افزایش بار مؤثر هسته از بالا به پایین گروه، درصد پوششی نیز افزایش می‌یابد و این، کم شدن جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت را در پی دارد و منجر به افزایش شعاع اتمی می‌شود، جدول ۱.

۱۳. آ) کدام یک از این مقیاس‌ها برای الکترونگاتیوی مناسب‌تر است: پولینگ، مولیکن، آلرد - روکو، ساندرسن؟

ب) در جدول الکترونگاتیوی کتاب از کدام مقیاس استفاده شده است؟

آ) بهترین مقیاس، پولینگ است که براساس داده‌های گرمایشیمیایی پایه‌ریزی شده است و در پیش‌بینی داده‌ها به خوبی می‌توان از آن بهره گرفت.

ب) مقیاس پولینگ. البته به تازگی با استفاده از داده‌های گرمایشیمی - که صحت بیش‌تری دارند - مقدارهای الکترونگاتیوی اولیه پولینگ به مقدارهای دقیق‌تر اصلاح شده است که اندکی با مقدارهای قبلی تفاوت دارد.

۱۴. عوامل مؤثر در الکترونگاتیوی را برشمارید؟

۲ عدد اکسایش: با افزایش عدد اکسایش، مقدار الکترونگاتیوی زیاد می‌شود. برای نمونه، الکترونگاتیوی Pb(IV)، ۲/۳ است در حالی که Pb(II) الکترونگاتیوی برابر با ۱/۹ دارد.

۲ مرتبه پیوند: افزایش در مرتبه پیوند با افزایش در الکترونگاتیوی همراه است. الکترونگاتیوی کربن با پیوند یگانه ۲/۵ است، در پیوند دوگانه مقدار آن به ۲/۷۵ می‌رسد و برای پیوند سه‌گانه مقداری برابر ۳/۳ دارد. گفتنی است اثر مرتبه پیوند در الکترونگاتیوی، به کمک مفهوم هیبرید بهتر درک می‌شود؛ به این ترتیب که هرچه سهم و درصد اوربیتال s در اوربیتال‌های هیبریدی بیش‌تر باشد، الکترونگاتیوی بیش‌تر است.

۲ شعاع و بار مؤثر هسته: بنا به رابطه آلرد - روکو، مقدار الکترونگاتیوی با توان دوم شعاع رابطه وارونه، و با بار مؤثر هسته رابطه مستقیم دارد:

$$x = \frac{Z^* e^2}{r^2}$$

که در آن Z^* بار مؤثر هسته، r شعاع کووالانسی برحسب cm و x الکترونگاتیوی است. $e = 4.8 \times 10^{-10}$ esu

۱۵. با این‌که الکترونگاتیوی با بار مؤثر هسته رابطه مستقیم دارد، چرا در یک گروه با افزایش Z^* ، مقدار الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد؟

در یک گروه، به علت پوشش فزاینده بار الکترون‌های درونی اتم بر هسته، اتم مقدار افزایش شعاع بر افزایش بار مؤثر هسته غلبه می‌کند و الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد. درک این موضوع به کمک رابطه آلرد - روکو (پرسش قبل را ببینید) ساده‌تر است؛ وجود توان ۲ برای شعاع، اثر آن را در کاهش الکترونگاتیوی بیش‌تر از اثر بار مؤثر هسته می‌کند.



- Housecroft, C.; Sharpe, A.G. "Inorganic Chemistry", 3rd Ed., 2008.
- Cotton, F.A.; Wilkinson, G.; Gaus, P.L. "Basic Inorganic Chemistry", 3rd Ed., 1994.
- Purcell, K.F.; Kotz, J.C. "Inorganic Chemistry", W.B Saunders Company, Japan, 1985.
- Chang; Raymond, "Chemistry", 8th Ed., McGraw Hill, 2005.
- Zumdahl, S.S. "Chemistry", 4th Ed., D.C Health and Company, 1997.
- Lagowski, J.J. Chemistry, Macmillan Reference USA, 2004.
- Bull. Hist. Chem. 2002, 27, no. 1.

معرفی یک

سهیلا طاهری و سوسن سرلکی معلمان هنرستان فنی دختران منطقه ۱۲ تهران
داود کریمی، معلم هنرستان جابر بن حیان، منطقه ۶ تهران

چکیده

حدود ۲۰ سال از طراحی رشته‌ای به نام صنایع شیمیایی توسط شاخه فنی و حرفه‌ای می‌گذرد. هم‌اکنون ۳ هنرستان در تهران در ارایه این رشته برای تربیت نیروهای کارآمد و آشنا با فرایندهای عملی - آزمایشگاهی پرکاربرد در مراکز صنعتی وابسته به شیمی فعالیت می‌کنند. با این حال هنوز هم این رشته برای بسیاری از همکاران و معلمان شیمی ناشناخته باقی مانده است. سال جهانی شیمی فرصتی مناسب است تا در راستای معرفی این رشته و مراکز ارایه‌دهنده آن، دانش‌آموزان علاقه‌مند به این رشته در مسیر درست هدایت شوند تا هدف از ایجاد این رشته که تربیت کارشناسان مورد نیاز واحدهای صنعتی - پژوهشی - تولیدی است تحقق یابد.

کلیدواژه‌ها: درس‌های عملی و آزمایشگاهی، رشته صنایع شیمیایی، هنرستان فنی دختران تهران

آغاز سخن

وسعت شیمی، ارتباط آن با ابعاد دیگر زندگی و گستردگی کاربردهای گوناگون آن از جمله در صنایع غذایی، نساجی، پلی‌مرو مراکز تولیدی - صنعتی بی‌شمار مربوط با این شاخه از علم، ضرورت تربیت نیروهای ماهر یا نیمه‌ماهری را یادآور می‌شود که توانایی فعالیت در این مراکز را داشته باشند. کم‌تر مرکز صنعتی - تولیدی یافت می‌شود که در آن آزمایشگاهی با عنوان کنترل کیفیت وجود نداشته باشد. بنابراین در پی این احساس نیاز، شاخه‌ای با عنوان صنایع شیمیایی توسط واحد فنی و حرفه‌ای تعریف و ارایه شد تا به تربیت چنین نیروهایی کاردان برای فعالیت در صنعت و پژوهشگاه‌ها بپردازد.

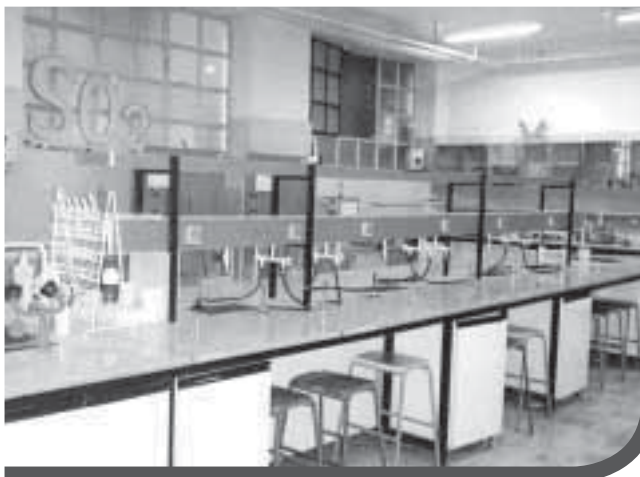
ویژگی رشته صنایع شیمیایی

هنرجویان این رشته در جریان ۲ سال تحصیل در هنرستان ضمن گذراندن درس‌هایی در شیمی آلی، شیمی عمومی، شیمی معدنی و شیمی تجزیه با بهداشت کار، عملیات دستگاهی، صنایع و فرایندهای شیمیایی آشنایی می‌یابند. انجام انواع آزمایش‌ها از جمله، تولید شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، پالایش نفت و... فضایی مناسب را برای باورسازی روحیه نوآوری فراگیران فراهم می‌کند

با این که حدود ۲۰ سال از پایه‌گذاری و معرفی این رشته در هنرستان می‌گذرد اما هنوز، چندان شناخته نشده است



رشته گم نام



و تأمین کننده نیروی انسانی با تجربه و توانمند برای اشتغال در واحدهای تولیدی - صنعتی هم چون کارخانه های پلی مر، پالایش گاز، صنایع پتروشیمی خواهد بود.

پس از طی دوره دو ساله در هنرستان، هنرجویان می توانند در آزمون های سراسری، دانشگاه آزاد و پودمانی شرکت کرده، در رشته های کاردانی صنایع شیمیایی و صنایع غذایی به تحصیل ادامه دهند. هم چنین پس از کسب مدرک دیپلم از هنرستان می توانند در رشته های کارشناسی، برای نمونه فناوری صنایع شیمیایی تا دوره های بالا و در گرایش های گوناگون به تحصیل بپردازند.

با این که حدود ۲۰ سال از پایه گذاری و معرفی این رشته در هنرستان می گذرد اما هنوز، چندان شناخته نشده است. هم اکنون ۳ هنرستان در تهران در ارایه این رشته فعالیت دارند؛ ۲ هنرستان دخترانه: یکی، هنرستان فنی دختران در منطقه ۱۲ و دیگری، هنرستان شهید رحمانی در منطقه ۱، و یک هنرستان پسرانه با نام جابربن حیان که در منطقه ۶ قرار دارد.

معرفی هنرستان فنی دختران

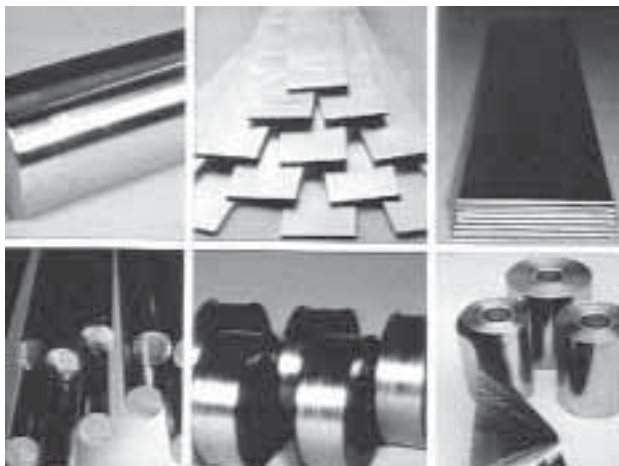
این هنرستان از مهم ترین مراکز فعال در زمینه رشته صنایع شیمیایی است که در سال ۱۳۵۸ تأسیس شد. در سال ۱۳۶۸ این مرکز در رشته صنایع شیمیایی فعالیت خود را آغاز کرد. پس از پی گیری های مداوم مسئولان آن، مراحل نوسازی این مرکز در سال ۱۳۸۴ به پایان رسید. هم اکنون این هنرستان با مساحتی نزدیک ۲۰۰۰ مترمربع، در ۳ طبقه، از ۹ کلاس برخوردار است. دو آزمایشگاه مجهز به وسایل و تجهیزات مورد نیاز این رشته همراه با کارگاهی مجهز به وسایل عملیاتی، امکان فعالیت های عملی را فراهم می کند. این مرکز دارای ۲ سایت رایانه ای و یک کتابخانه مجهز نیز هست. گفتنی است که این هنرستان هم اکنون مراحل پیوستن به مدارس هوشمند را طی می کند.

نتیجه گیری

معرفی رشته های مرتبط با شیمی یکی از موضوع های مورد توجه، به مناسبت سال جهانی شیمی است. امید است این مجال، اطلاعات مناسبی از رشته صنایع شیمیایی و دستاوردهای آن و تلاش همکاران برای معرفی این رشته را به دانش آموزان در پی داشته باشد.

پس از طی دوره دو ساله در هنرستان، هنرجویان می توانند در آزمون های سراسری، دانشگاه آزاد و پودمانی شرکت کرده، در رشته های کاردانی صنایع شیمیایی و صنایع غذایی به تحصیل ادامه دهند





آبکافت در خدمت تولید تیتانیم

زهره بهادری
معلم شیمی منطقه‌ی آغاچاری، بهبهان

چکیده

تیتانیم فلزی پرکاربرد در صنایع هوا-فضا به‌شمار می‌رود. اما قیمت بالای تولید آن، کاربرد این فلز را محدود می‌کند. پژوهش‌ها در راستای جایگزین کردن روش قدیمی تولید تیتانیم، روش جدیدی را معرفی کرده است که فلز تیتانیم را به کمک روش آبکافت، از TiO_2 تولید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تیتانیم، روش کرول، آبکافت، FFC

آغاز سخن

در آغاز قرن بیستم، دانشمندی به نام کرول موفق شد فلز تیتانیم را از کاهش TiCl_4 به کمک منیزیم تهیه کند. این فرایند که به روش کرول شهرت یافت با هزینه بالایی انجام می‌گرفت اما خواص چشم‌گیر تیتانیم و کاربرد گسترده آن در صنایع هوایی، استفاده از این روش را متداول کرد. امروزه تلاش‌هایی جهت تولید این فلز به روش‌های ساده و ارزان‌تر در جریان است که بر پایه آبکافت بوده، در ادامه معرفی می‌شوند.

آبکافت تیتانیم

بسیاری از فلزها به کمک کاهش اکسید آن‌ها تهیه می‌شوند. فرایند کاهش بسته به پایداری نسبی اکسیدهای فلزی

و ناخالصی‌هایی که آن‌ها را همراهی می‌کنند به روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد. آبکافت نمک مذاب ترکیب‌های پایدار از فلزها، بهترین روش شناخته شده برای تهیه فلز است به شرط این‌که فلز در حالت مذاب رسوب کند و نقطه ذوب آن از دمای مورد نیاز برای کاهش اکسید آن کم‌تر باشد. از آن‌جا که نقطه ذوب تیتانیم بسیار بالاست آبکافت نمک مذاب آن با دشواری‌هایی همراه خواهد بود. درحالی‌که، پالایش الکتریکی این فلز در حالت جامد و در دمای پایین نتیجه بهتری را در پی دارد.

در قرن بیستم تولید تیتانیم از راه آبکافت مستقیم TiO_2 مورد توجه قرار گرفت اما

فراورده‌های این روش را اکسیژن فراوان همراهی می‌کرد و در نتیجه استفاده از آن با موفقیت چندانی روبه‌رو نشد. در پایان این قرن، دانشگاه متالورژی کمبریج فرایندی برای تهیه مستقیم فلزها و آلیاژهای آن‌ها از اکسید فلز مورد نظر ارایه کرد که بر آبکافت نمک مذاب فلز تکیه داشت. این روش به روش F.F.C معروف است. این فرایند شباهت زیادی به روش پالایش کاتدی دارد و به‌منظور اکسیژن‌زدایی از فلزهای فعال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش‌های حذف اکسیژن

اکسیژن در سامانه‌های فلز-اکسیژن به دو شکل می‌تواند وجود داشته باشد؛ یکی به‌صورت اکسید فلز و دیگری

نقطه ذوب تیتانیم بسیار بالاست و آبکافت نمک مذاب آن با دشواری‌هایی همراه خواهد بود. درحالی‌که، پالایش الکتریکی این فلز در حالت جامد و در دمای پایین نتیجه بهتری را در پی دارد

در قرن بیستم تولید تیتانیم از راه آبکافت مستقیم TiO_2 مورد توجه قرار گرفت اما فراورده‌های این روش را اکسیژن فراوان همراهی می‌کرد و در نتیجه استفاده از آن با موفقیت چندانی روبه‌رو نشد



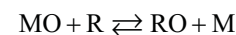
به خاطر استحکام و سبکی، آلیاژهای تیتانیوم جانشین مناسبی برای آلومینیم هستند



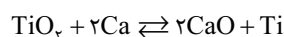
آسیاب قطعه های بزرگ و آماده سازی مس برای عملیات بعدی

به شکل اتم های حل شده در محلول جامد.

در سامانه های فلز-اکسیژن از فلز کلسیم به خاطر تمایل فراوان آن به جذب اکسیژن، به عنوان یک اکسیژن زدا استفاده می شود. روش های گوناگونی برای انجام این کار وجود دارد که از آن میان روش گازربایی خارجی^۲ متداول تر است. در حضور یک ماده جاذب اکسیژن چنین واکنشی روی می دهد:



که در آن MO اکسید فلزی محلول، R ماده جاذب اکسیژن و RO اکسید تولید شده است. این واکنش در فرایند اکسیژن زدایی از تیتانیوم به این قرار است:



در روش گازربایی خارجی، تشکیل لایه های ضخیم از کلسیم اکسید در سطح این فلز، رفته رفته سبب کند شدن فعالیت کلسیم در اکسیژن زدایی می شود. غلظت اکسیژن در دمای مشخص، با توجه به نسبت فعالیت کلسیم اکسید به فعالیت کلسیم (a_{CaO}/a_{Ca}) در فصل مشترک واکنش تعیین می شود. بنابراین با کاهش این نسبت، بازده فرایند اکسیژن زدایی فزونی می یابد. برای ایجاد این شرایط و کاهش فعالیت CaO در مرز مشترک واکنش باید از یک واکنش غیرتعادلی هم زمان، استفاده کرد.

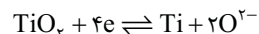
فرایند F.F.C

در این فرایند آبکافت یک نمک مذاب روی می دهد. پایه گذاران این روش بر این باورند که بسیاری از فلزها و شبه فلزها مانند Ti, Si, Ge, Zr, Hf, Nb, Cr, Al, Sm, U و آلیاژهایشان را می توان به کمک اکسید، سولفید، کاربید یا نیتريد آنها تولید کرد.

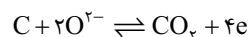
در این فرایند TiO_2 به عنوان کاتد جامد و گرافیت به عنوان آند یک سلول الکترولیتی مورد استفاده قرار می گیرد. دما در حدود $950^\circ C$ است. در جریان آبکافت، اکسیژن موجود در TiO_2 الکترون جذب می کند و اکسیدهایی با ظرفیت کم تر، یون اکسیژن و فلز Ti تولید می شوند. با اعمال پتانسیل الکتریکی در دمای زیاد،

یون های اکسید کاتد را ترک کرده، به سمت آند گرافیتی می روند. تخلیه الکتریکی این یونها در آند به تولید CO یا CO_2 می انجامد، شکل ۱.

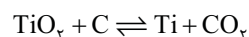
واکنش کاتدی



واکنش آندی



واکنش کلی



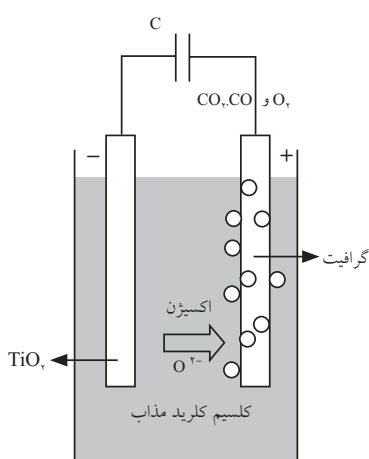
مقدار اکسیژن زدایی این فرایند به پتانسیل اعمال شده و مدت زمان انجام آبکافت بستگی دارد. با تنظیم شرایط آبکافت می توان مقدار اکسیژن را به نسبت زیادی کاهش داد.

نتیجه گیری

فرایند F.F.C افزون بر کارایی بالایی که در تولید Ti دارد و جایگزین مناسبی برای فرایند کرول به شمار می رود، نسبت به فرایندهای متداول دیگر آلودگی بسیار کمی تولید می کند. در این فرایند کلسیم کلرید مذاب به عنوان الکترولیت به کار می رود که ماده شیمیایی کم خطری بوده، کار با آن نسبتاً ساده است. از سوی دیگر برخلاف روش کرول، در این فرایند تیتانیوم به طور مستقیم از اکسید آن به دست می آید بدون آن که تبدیل اکسید به کلرید روی دهد. به این ترتیب در مصرف انرژی نیز صرفه جویی می شود و از این رو، تولید تیتانیوم به صورت ارزان امکان می پذیرد.



بی اثر بودن فلز تیتانیوم در بدن، سبب استفاده از آن به عنوان یک جانشین مناسب برای بافت استخوانی شده است



شکل ۱ آبکافت TiO_2 و تهیه Ti به روش F.F.C

1. Fray-Farthing-Chen
2. external getter

1. Andrew, P. W. "Method for producing a titanium-base alloy having an oxide dispersion there in", US patent No. 7037463, may2, (2006).
2. Sam, M., "Fabrication of metal and ceramic matrix composite", US patent 5211776(1993).
3. Levin, E. M.; McMurdie, H. F. phase diagram for ceramists. (1975) suppl. American Ceramic Society, Columbus, OH, P. 394.
4. Mohandas, K. S.; Fray, D. J. "FFC Cambridge process and Removal of oxygen from metal. Oxygen systems By Molten salt electrolysis: An Over View "Trans. Indian Inst. Met. Vol. 57, No. 6, December 9, pp 579-592 (2004).
5. Chen, G. Z.; Fray, D. J.; Farthing, T. W. "Cathodic De oxygenation of Alpha case on Titanium and alloys in molten Calcium Chloride", Metal Mater Trans B 32, 1041 (2001).

انتخاب مدرسان ضمن خدمت دبیران نباید تابع سلیقه باشد



همراهان گرامی؛

در ضیافت «گی دوستانه با یک معلم» این شماره، خوانی گسترده‌ایم از تجربه‌ها و دیدگاه‌های ارزنده‌ی عضوی دیگر از تبار محترم معلمان کشور. این، پیشکش سفر مجازی مجله به شهر مقدس مشهد و شرح گفت‌وگویی است از راه دور با آقای غلامرضا براکوهی، که هم‌اکنون به‌عنوان سرگروه شیمی استان خراسان رضوی، مسئول انجمن علمی-آموزشی معلمان شیمی این استان، داور جشنواره‌هایی هم‌چون جشنواره‌ی خوارزمی، الگوهای تدریس برتر و مسابقه‌های آزمایشگاهی فعالیت دارد. وی در سال ۱۳۶۵ با پذیرش در دانشگاه فردوسی مشهد، تحصیلات خود را در رشته‌ی شیمی در

زادگاهش ادامه داد. در سال ۱۳۷۰ تدریس در آموزش و پرورش را در ناحیه‌های مختلف مشهد آغاز کرد. در حین خدمت موفق به کسب مدرک کارشناسی‌ارشد شد. کسب عنوان نفر برگزیده‌ی جشنواره‌ی الگوهای تدریس برتر (سال ۸۹)، معلم پژوهنده در سطح کشور (سال ۷۶) و استان (سال ۸۰ و ۸۱)، معلم نمونه کشور (سال ۸۷) و استان (سال ۸۶) از جمله افتخارهای ثبت‌شده در کارنامه‌اش به‌شمار می‌روند؛ افزون بر تجربه‌های بی‌شماری که به‌عنوان مدرس کلاس‌های ضمن خدمت معلمان، المپیاد، استعدادهای درخشان، مراکز تربیت معلم و دانشگاه‌ها در خلال این مدت کسب کرده است. با هم پای صحبت این معلم ارجمند می‌نشینیم.

مدرسان بایستی ابتدا خود، از برنامه‌ی درسی و اهداف آن آگاهی کافی داشته باشند و از طرفی به این برنامه معتقد باشند تا بتوانند در همکاران خود تغییر یا اصلاح نگرش ایجاد کنند

برای جلوگیری از عملکرد سلیقه‌ای مراکز ضمن خدمت، یکی از راهکارها، هماهنگی میان دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی با گروه‌های آموزشی هر استان برای انتخاب مدرسان است

● با توجه به تغییر کتاب‌های درسی چه پیشنهادی برای انتخاب مدرسان دارید؟

○ «علیرغم تلاش‌هایی که دفتر تألیف و برنامه‌ریزی کتاب‌های درسی در زمان انتخاب مدرسان برای کتاب‌های حاضر انجام داد، شاهد بودیم که به دلایل متعدد در بسیاری از مناطق یا شهرستان‌ها از مدرسانی استفاده شد که با اهداف برنامه درسی آشنایی نداشتند از این‌رو، مشکلات و ناهماهنگی‌های زیادی در فرایند تدریس همکاران ایجاد شد که هنوز از عواقب آن بی‌نصیب نیستیم. البته عمل نکردن به وعده‌هایی که به مدرسان منتخب داده شده بود نیز باعث کاهش انگیزه مدرسان و کناره‌گیری تعدادی از آن‌ها از این برنامه شد. بنابراین برای جلوگیری از عملکرد سلیقه‌ای مراکز ضمن خدمت، یکی از راهکارها، هماهنگی میان دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی با گروه‌های آموزشی هر استان برای انتخاب مدرسان است چرا که این گروه‌ها بیش‌ترین آگاهی و اطلاعات را از وضعیت دبیران خود دارند. هم‌چنین استفاده از مدرسان موفق و فعالی که قبل از این توسط دفتر انتخاب شده بودند می‌تواند مؤثر باشد.»

● آیا با توجه به تجربه‌های گذشته خود، شیوه فعلی را تأیید می‌کنید؟

○ «اگر منظور از شیوه فعلی، شیوه‌ای است که برخی مراکز ضمن خدمت، خود بدون هماهنگی

پیشینه، آقای برای

مدرسان باتجربه

دبیران، نظر خود را درباره آموزش معلمان بفرمایید.

○ «چنانچه آموزش معلمان از طریق دوره‌های ضمن خدمت به شکل مناسب اجرا شود مؤثر است. حضور فعال در کلاس‌ها، تعامل میان همکاران، استفاده از تجربیات یک‌دیگر، ارائه راهکارهای مناسب و آگاهی از نظر یک‌دیگر، اصلاح نگرش‌ها و بسیاری موارد دیگر از مزایای برگزاری دوره‌ها به شکل مستقیم است. وجود کتاب‌های معلم و فیلم‌های آموزشی و دیگر امکانات نیز ابزارهای ضروری دیگر فرایند آموزش و تدریس به‌شمار می‌روند که البته، هم‌اکنون جای خالی برخی از آن‌ها به‌خوبی مشهود است.»

● نقش آموزش ضمن خدمت را در اجرای بهتر برنامه‌های درسی چگونه می‌بینید؟

○ «همان‌طور که گفتم چنانچه دوره‌های ضمن خدمت با کیفیت مناسب برگزار شوند می‌توانند اجرای برنامه‌های درسی را به اهداف خود نزدیک‌تر کنند. مدرسان بایستی ابتدا خود، از برنامه درسی و اهداف آن آگاهی کافی داشته باشند و از طرفی به این برنامه معتقد باشند تا بتوانند در همکاران خود تغییر یا اصلاح نگرش ایجاد کنند. البته این به آن معنا نیست که بر اشکالات و نقایصی که ممکن است در برنامه درسی وجود داشته باشد سرپوش بگذارند بلکه

با سایر بخش‌ها و تنها به استناد برخی شرایط بخشنامه‌ای یا سلیقه‌ای اقدام به انتخاب مدرس می‌کنند، موافق نیستم.»

● آیا ضروری می‌دانید که به شیوه‌ای مدرسان را مورد ارزشیابی قرار دهیم تا اگر کارایی لازم را ندارند با افراد مناسب و برگزیده‌تر جایگزین شوند؟

○ «ارزشیابی از کار مدرسان می‌تواند در ارتقای سطح کیفی آموزش‌های ضمن خدمت و به‌کارگیری مدرسان کاراثر مؤثر باشد. اغلب هم در پایان دوره‌ها فرمی در همین زمینه به همکاران شرکت‌کننده در دوره داده می‌شود. به هرحال یادمان نرود که در برخی از دوره‌های قبل، برای انتخاب مدرسان آزمون‌های مختلف علمی- تخصصی و حتی مصاحبه برگزار شد. ولی باز هم برخی استان‌ها از مدرسان دیگری استفاده کردند. شاید صدور گواهی‌نامه صلاحیت تدریس با مدت اعتبار ۲-۳ ساله بتواند شیوه مناسبی در ارتقای سطح علمی مدرسان باشد.»

● در مجموع، در زمینه آموزش مدرسان چه مشکلات و تنگنایی را تجربه کرده‌اید؟

○ «ازجمله این مشکلات، می‌توان به این موارد اشاره کرد:

✓ عدم اعتقاد برخی مدرسان به برنامه‌های دفتر و عدم هماهنگی با اهداف برنامه‌های درسی
✓ عمل نکردن به وعده‌هایی که به مدرسان منتخب داده می‌شود.

✓ عدم به‌کارگیری برخی مدرسان آموزش‌دیده در استان‌ها

✓ حق‌الزحمه بسیار ناچیز مدرسان
✓ فقدان ارتباط مناسب، مستمر و تعریف‌شده

میان مؤلفان کتاب‌های درسی و مدرسان
✓ فقدان ارتباط مناسب، مستمر و تعریف‌شده
میان دفتر و مدرسان.»

● به‌عنوان یک معلم مؤلف، برای تشویق معلمان به شرکت در فعالیت‌هایی مانند تألیف کتاب و ارائه مقاله چه راهکارهایی پیشنهاد می‌کنید؟

○ «چنین فعالیت‌هایی به ذوق، علاقه و همچنین انگیزه‌های درونی قوی نیاز دارد. چرا که متأسفانه راهکارهای مناسب و درستی برای حمایت‌های مادی و معنوی از معلمان پژوهشگر، محقق، مؤلف و مبتکر پیش‌بینی نشده است. تنها نیروی محرک این افراد انگیزه‌های درونی و علائق شخصی آن‌هاست. اگر آموزش و پرورش بخواهد اقدامی مؤثر انجام دهد، نخست باید راهکارهای مختلف حمایتی و تشویقی را در نظام آموزشی تعریف کند، از جمله، پرداخت هزینه فعالیت‌های علمی و حق‌الزحمه مناسب، پرداخت وام‌های مناسب برای معلمان پژوهشگر و مبتکر برای پیشبرد اهداف خود، عضویت در بنیاد ملی نخبگان یا ارگانی مشابه، حق تقدم در نقل و انتقالات داخل و خارج استان، استفاده از پتانسیل علمی این افراد در تصمیم‌گیری‌های آموزشی مدارس، مناطق، نواحی و شهرستان و بسیاری موارد دیگر که می‌توان آن‌ها را به‌صورت نظام‌مند به‌کار گرفت مانند مراکز دانشگاهی که در آن، افرادی با این ویژگی‌ها، به شکل‌های مختلف از امتیازات مادی و معنوی فعالیت‌های خود بهره‌مند می‌شوند.»

● مجله رشد آموزش شیمی ضمن سپاس از این که وقت و دیدگاه‌های خود را با خوانندگان درمیان گذاشتید، موفقیت روزافزون شما را آرزومند است.

برخی مراکز ضمن خدمت، خود بدون هماهنگی با سایر بخش‌ها و تنها به استناد برخی شرایط بخشنامه‌ای یا سلیقه‌ای اقدام به انتخاب مدرس می‌کنند

شیمی نازدهای

نعمت‌الله ارشدی

ساختن استخوان در آزمایشگاه

پژوهشگران دانشگاه فناوری آینده‌هون^۱ و دانشگاه ایلینویز موفق شدند فرایند تشکیل استخوان را در آزمایشگاه تقلید کنند و جزییات زیادی از فرایند یادشده را در برابر دیدگان همه نمایان کردند. استخوان شامل الیاف کولازن^۲ است که کلسیم فسفات به شکل نانو بلور روی آن‌ها رسوب کرده است. این پژوهشگران فرایند رشد بلورهای کلسیم فسفات درون الیاف کولازن را همان‌گونه که در بدن انسان روی می‌دهد تقلید کردند. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کولازن هم‌چون قالبی برای ته‌نشین شدن



نیکو سامردیک و همکارانش موفق شده اند رشد کلسیم فسفات را در آزمایشگاه تقلید کنند. آن‌ها از ماده ای مغناطیسی برای ذخیره اطلاعات بهره گرفته اند.

ترکیبی که با رمز ۱۱ beta-HSD روی موش‌های سالخورده آزموده شده است پس از گذشت ۱۰ روز سبب می‌شود که موش‌ها اشیاء پیرامون خود را فراموش نکنند

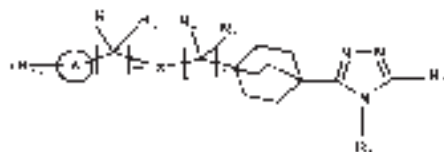
کلسیم فسفات عمل می‌کند و تشکیل استخوان توسط زیست مولکول‌های ویژه‌ای کنترل می‌شود. به هر حال، تصاویری که این پژوهشگران از این فرایند ارایه داده‌اند نشان می‌دهد که الیاف کولازن، خود، کنترل فرایند تشکیل ماده معدنی و درواقع، تشکیل استخوان را به عهده دارند. این گروه به کمک یک میکروسکوپ الکترونی این فرایند را به تصویر کشیدند و به این ترتیب راه را برای

کشف ترکیبی شیمیایی برای بهبود حافظه

پژوهشگران اسکاتلندی در دانشگاه ادین بورگ^۱ به تازگی برای معالجه سالمندان روشی یافته‌اند که به کمک آن عملکرد ذهنی و حافظه آن‌ها به گونه‌ای چشم‌گیر بهبود می‌یابد. این روش جدید شامل استفاده از یک ترکیب شیمیایی است که روی موش‌های سالخورده مؤثر بوده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که به کمک این ماده توانایی تشخیص در موش‌های سالخورده بهبود می‌یابد و حافظه آن‌ها را بهتر می‌کند. کاهش قوای ذهنی بر اثر کهولت سن و وقوع فراموشی از جمله عارضه‌هایی است که در جامعه به خوبی شناخته شده است و این‌گونه روش‌های معالجه می‌تواند کیفیت زندگی افراد سالمند را به مقدار زیاد بهبود بخشد. مشابه این حالت در موش‌ها که به عنوان نمونه‌های آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار داشتند نیز مشاهده می‌شود. ترکیبی که با رمز 11 beta-HSD روی موش‌های سالخورده آزموده شده است پس از گذشت ۱۰ روز سبب می‌شود که موش‌ها اشیاء پیرامون خود را فراموش نکنند.

1. Edinburg

Top News, Oct. 13, 2010.



ساختار 11 beta-HSD یا 11 beta hydroxystroid dehydrogenase type 1

ماده ای که در بهبود حافظه مؤثر شناخته شده است.

این یافته، آن‌ها دریافتند که سرعت این واکنش را می‌توان با استفاده از یک میدان الکتریکی آهسته کرد. این میدان الکتریکی، جهت‌گیری مولکول‌ها را به شیوه‌ای تغییر می‌دهد که جلوی پیشرفت واکنش گرفته شود. علت این است که مولکول‌های KRB جزء فرمیون‌ها- یعنی ذره‌هایی با عدد اسپین نیم صحیح $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{2}$ و... هستند و از اصل طرد پائولی پیروی می‌کنند. درست مانند دو الکترون که انرژی یکسانی دارند (در یک تراز انرژی قرار گرفته‌اند) ولی نمی‌توانند اسپین یکسانی داشته باشند.

هنگامی که میدان الکتریکی اعمال می‌شود مولکول‌های KRB مجبور می‌شوند به گونه‌ای جهت‌گیری کنند که حالت اسپین آن‌ها یکسان شود. همه این مولکول‌ها پیش از آغاز کار در یک سطح انرژی و در یک حالت پایه قرار داشته‌اند. این پدیده سبب می‌شود که سرعت واکنش یاد شده به مقدار چشم‌گیر کاهش می‌یابد.

1. ultra cold

Science Daily, Oct. 21, 2010.

۶ ایزوتوپ تازه از عنصرهای بسیار سنگین

گروهی از دانشمندان آزمایشگاه ملی برکلی در آمریکا که روی ایزوتوپ‌های عنصرهای بسیار سنگین از ۱۰۴ تا ۱۱۴ کار می‌کردند وجود ۶ ایزوتوپ را آشکار کرده‌اند که تاکنون مشاهده نشده بود. این گروه که در پی یافتن ایزوتوپ

یک گروه پژوهشی ایتالیایی باز کردند که کشت استخوان را به تولید برسانند. این گروه ایتالیایی از سال جاری با مبلغی حدود ۱/۵ میلیون یورو، قرار است طی ۵ سال تولید استخوان را در آزمایشگاه محقق کنند.

1. Eindhoven

2. collagen

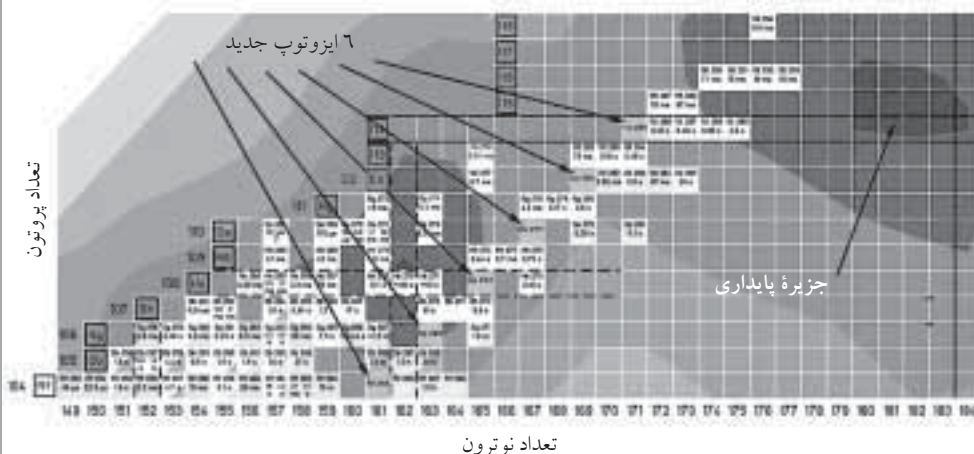
Science Daily, Oct. 28, 2010.

آیا واکنش‌های شیمیایی در نزدیکی صفر مطلق نیز ادامه می‌یابند؟

سرعت واکنش‌های شیمیایی با کاهش دما کم می‌شود. اما همیشه چنین نیست. پژوهشگران دانشگاه کلرادو و مؤسسه ملی استاندارد و فناوری آمریکا (NIST)- که روی مبحث شیمی فراسرد^۱ کار می‌کنند- نشان داده‌اند که حتی در دماهای نزدیک به صفر مطلق، وقوع واکنش‌های شیمیایی ادامه می‌یابد.

در تازه‌ترین آزمایش، این گروه پژوهشی، مولکول‌های دو اتمی پتاسیم (K_2) و روییدیم (Rb_2) را در حالت پایه (حالتی با پایین‌ترین انرژی ممکن) با یکدیگر مخلوط کردند. با مطالعه این مخلوط مشاهده شد که مولکول‌های یادشده به اتم‌های سازنده خود تفکیک شده، از نو با هم ترکیب می‌شوند و مولکول‌های KRB را ایجاد می‌کنند. درواقع در دمایی تا این اندازه پایین، باز هم واکنش تجزیه K_2 و Rb_2 و تشکیل مولکول دو اتمی KRB روی می‌دهد. افزون بر

پژوهشگران فرایند رشد بلورهای کلسیم فسفات درون الیاف کولازن را همان‌گونه که در بدن انسان روی می‌دهد تقلید کردند





دفتر انتشارات کمک آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

-  (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی دبستان)
-  (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی دبستان)
-  (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی دبستان)
-  (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)
-  (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

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

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی اختصاصی

(به صورت فصلنامه و ۴ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- ♦ رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی) ♦
- ♦ رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه) ♦ رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و اختصاصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کارکنان اجرایی مدارس، دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

تازه‌ای برای عنصر ۱۱۴ بودند ذره‌ای را یافتند که در جریان تلاشی پی‌درپی و با آزاد کردن ذره‌های آلفا ایزوتوپ‌های تازه‌ای از عنصرهای ۱۱۲ (کوپرنیکیم)، ۱۱۰ (دارم‌اشنادیم)، ۱۰۸ (هسیم)، ۱۰۶ (سیورگیم) و ۱۰۴ (رادر‌فوردیم) را به وجود می‌آورد. این زنجیره واکنش‌های هسته‌ای را، رادر‌فوردیم و یک شکافت ناگهانی پایان می‌دهد.

اطلاعات به دست آمده از این ایزوتوپ‌های تازه می‌تواند به درک بهتر نظریه ساختار لایه‌ای هسته، که خود مبنایی برای پیش‌بینی یک «جزیره پایداری»^۱ است بینجامد. منظور از جزیره پایداری در شیمی هسته‌ای، گروهی از ایزوتوپ‌ها با عمر طولانی است که به نظر می‌رسد در میان دریایی از ایزوتوپ‌های کوتاه عمر- ایزوتوپ‌های ذاتاً ناپایدار عنصرهای بسیار سنگین- وجود دارند.

تصور می‌شود که بخشی از پایداری هسته، از ساختار لایه‌ای آن نتیجه می‌شود. در این مدل، پروتون‌ها و نوترون‌ها در ترازهای انرژی شبیه ترازهای انرژی الکترونی درون هسته آرایش می‌یابند. هسته‌ای که لایه آخر آن کاملاً با پروتون یا نوترون پر شده باشد هسته‌ای جادویی خوانده می‌شود و پایدار است. امکان یافتن این ایزوتوپ‌ها در دهه ۱۹۶۰ از پیش‌بینی ناحیه‌ای در جدول ایزوتوپ‌های شناخته شده ریشه گرفت که از پایداری اضافی برخوردار بودند. به این ایزوتوپ‌ها جادویی یا جادویی جفتی^۲ گفته شد یعنی هسته‌هایی که لایه آخر آن‌ها به طور کامل توسط پروتون و نوترون پر شده است مانند ایزوتوپ کلسیم (^{48}Ca) که هسته آن ۲۰ پروتون و ۲۸ نوترون دارد و غنی از نوترون به شمار می‌رود. تلاش برای تولید این ایزوتوپ‌ها از طریق بمباران هسته‌های غنی از پروتون و نوترون، توسط پرتویی از پرتابه‌ها که از تعداد مشخصی پروتون و غنی از نوترون برخوردارند انجام شده است تا هسته‌هایی با خواص مطلوب به دست آید.

برای نمونه از ایزوتوپ کلسیم ۴۸ می‌توان به عنوان یک پرتابه ایده‌آل برای بمباران پلوتونیم



برگ اشتراک مجله‌های رشد

شرایط:

۱. پرداخت مبلغ ۷۰/۰۰۰ ریال به ازای یک دوره یک ساله مجله‌ی درخواستی، به صورت علی‌الحساب به حساب شماره‌ی ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه‌ی سه راه آزمایش (سرخه‌حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده‌ی اشتراک بایست‌سفارشی. (کپی فیش را نزد خود نگه دارید.)

نام مجله‌های درخواستی:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

۲۴۲ (Pu^{۲۴۲}) بهره‌گرفت و هسته‌ی آن را به هسته‌ی عنصر ۱۱۴ تبدیل کرد. یکی از ایزوتوپ‌های عنصر ۱۱۴ که دارای ۱۸۴ نوترون است یعنی، Unq^{۲۹۸}، در جریان این فرایند تولید می‌شود. این ایزوتوپ، یک هسته‌ی جادویی جفتی دارد و انتظار می‌رود طول عمر بیش‌تری داشته باشد و مدت‌ها تصور آن می‌رفت که در جزیره‌ی پایداری قرار دارد. ایزوتوپ‌های دیگر عنصر ۱۱۴ که تاکنون ساخته شده‌اند تعداد نوترون بسیار کم‌تری دارند و نیم عمر هریک از آن‌ها به اندازه‌ی ثانیه یا کسری از ثانیه است. به کمک مدل‌های پیشرفته پیش‌بینی شده است که تعداد پروتون‌های جادویی باید به ۱۲۰ یا ۱۲۶ برسد. با این حساب قرار گرفتن ایزوتوپ Unq^{۲۹۸} در ناحیه‌ای با پایداری بیش‌تر می‌تواند مورد تردید قرار گیرد. پژوهشگران تشکیل این ایزوتوپ را وابسته به دستیابی به شتاب‌دهنده‌هایی قوی برای عنصرهای سنگین می‌دانند که بتواند پرتابه‌ها را با شدت بیش‌تر به هسته‌های هدف نشانه رود. هنوز تلاش برای رسیدن به ایزوتوپ‌هایی که در جزیره‌ی پایداری قرار می‌گیرند هم‌چنان ادامه دارد.

1. island of stability

2. doubly magic

Science Daily, Oct. 21, 2010.

تبدیل زیست دیزل آسان می‌شود

در بسیاری از کشورها از جمله ایالات متحده، به‌منظور کاهش وابستگی به نفت خام انتظار می‌رود که زیست دیزل^۱، به‌عنوان سوختی جایگزین نقش مهمی را به‌عهده بگیرد. قرار است در آینده سه تا پنج درصد سوخت موجود در بازار آمریکا را این ماده تشکیل دهد.

یکی از عوامل اصلی دستیابی به این ارقام، تبدیل پُرپازده پسماندهای روغن‌های گیاهی-ازجمله روغن‌هایی که برای سرخ‌کردن سیب‌زمینی استفاده شده‌اند- به زیست دیزل است. روشی که اکنون به کار می‌رود زمان‌بر،

امضا:

۱۵۸۷۵/۶۵۶۷

• صندوق پستی مرکز بررسی آثار:

۱۶۵۹۵/۱۱۱

• صندوق پستی امور مشترکین:

www.roshdmag.ir

• نشانی اینترنتی:

۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶-۷۷۳۳۵۱۱۰

• امور مشترکین:

۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

• پیام‌گیر مجله‌های رشد:

یادآوری:

- هزینه‌ی برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی و عدم حضور گیرنده، برعهده‌ی مشترک است.
- مبنای شروع اشتراک مجله از زمان دریافت برگ اشتراک خواهد بود.

پژوهشگران نشان داده‌اند که حتی در دماهای نزدیک به صفر مطلق، وقوع واکنش‌های شیمیایی ادامه می‌یابد

منظور از جزیره پایداری در شیمی هسته‌ای، گروهی از ایزوتوپ‌ها با عمر طولانی است که به نظر می‌رسد در میان دریایی از ایزوتوپ‌های کوتاه عمر- ایزوتوپ‌های ذاتاً ناپایدار عنصرهای بسیار سنگین- وجود دارند

جلب شد که در تولید مواد آلی به‌عنوان کاتالیزگر شناخته شده بودند. افزون بر این، آن‌ها به جای یک گرم‌کن معمولی، واکنش‌ها را در یک راکتور ریز موج انجام دادند و موفق شدند روغن‌های گیاهی را در زمانی حدود ۲۰ دقیقه به زیست دیزل تبدیل کنند. این درحالی بود که در راکتورهای معمولی، انجام واکنش به ۲ ساعت زمان نیاز داشت. اگرچه دمای مورد نیاز برای انجام واکنش در راکتور ریز موج حدود 150°C است و در راکتورهای معمولی حدود 60°C ، اما با توجه به زمان انجام واکنش، روش تازه انرژی کم‌تری مصرف می‌کند.

کاتالیزگرها سبب می‌شوند که هر دو مرحله با بازدهی حدود ۹۵ درصد در یک ظرف به اجرا درآیند و خود تا پنج‌بار قابل بازیابی و استفاده دوباره هستند ضمن این‌که هزینه اندک و سازگاری با محیط‌زیست از دیگر ویژگی‌های این روش به‌شمار می‌رود.

1. biodiesel

2. Sello, J.

Science Daily, Oct. 8, 2010.

برندگان نوبل شیمی ۲۰۱۰

سه پژوهشگر به‌طور اشتراکی به‌عنوان برندگان جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۱۰ معرفی شدند. ریچارد هک^۱ از دانشگاه دِلاور^۲، ای-ایچی نگیشی^۳ از دانشگاه پوردو و آکیرا سوزوکی^۴ از دانشگاه هکایدو در ژاپن به‌خاطر ارایه روش‌های جدید در سنتز آلی موفق به دریافت این جایزه شدند؛

گران و ناکارآمد است. بدتر از همه این است که در این تبدیل، مواد شیمیایی سمی هم‌چون سولفوریک‌اسید و سدیم یا پتاسیم هیدروکسید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جیسون سیلو^۵، شیمی‌دانی از دانشگاه براون با همکاریانش در مقاله‌ای گزارش داد که قادر است پسماند روغن‌های گیاهی را در حضور یک کاتالیزگر سازگار با محیط‌زیست و در یک ظرف، به زیست دیزل تبدیل کند. فرایند پیشنهادی این پژوهشگران با سرعت ۶ برابر روش‌های موجود انجام می‌گیرد و انرژی کم‌تری مصرف می‌کند.

پسماند روغن‌های گیاهی از تری‌آسیل گلیسرول، اسیدهای چرب آزاد و آب تشکیل شده است. روش‌های رایج برای تبدیل این روغن‌ها به زیست دیزل به دو واکنش جداگانه نیازمند است. واکنش نخست اسیدهای چرب را به زیست دیزل تبدیل می‌کند اما این تبدیل به سولفوریک‌اسید نیازمند است. در واکنش دوم تبدیل تری‌آسیل گلیسرول به زیست دیزل روی می‌دهد که به سدیم یا پتاسیم هیدروکسید نیاز دارد. سولفوریک‌اسید و هیدروکسیدهای یاد شده، با یک‌دیگر سازگاری ندارد. در نتیجه این واکنش‌ها باید در دو طرف جدا از هم انجام گیرند و همین، بازده فرایند تولید زیست دیزل را کاهش می‌دهد.

سیلو و همکاریانش برای یافتن یک راه بهتر در پی کاتالیزگری بودند که سمی نبوده، ارزان باشد و پایداری شیمیایی مطلوبی داشته باشد و در این میان توجه آن‌ها به نمک‌های آلی بیسموت و اسکادیم



اما برای سنتز مولکول‌های پیچیده، شیمی‌دان‌ها با مواد جانبی و ناخواسته زیادی سروکار پیدا می‌کردند. واکنش‌های کاتالیز شده با پالادیم ابزاری بود که به یاری شیمی‌دان‌ها آمد و این مشکل را به گونه‌ای کارا و دقیق برطرف کرد. در واکنش معرفی شده توسط این پژوهشگران اتم‌های کربن با یک‌دیگر روی یک اتم پالادیم روبه‌رو می‌شوند و نزدیکی آن‌ها به هم موجب آغاز واکنش شیمیایی میان آن‌ها می‌شود. نگیشی در گزارش کار خود می‌گوید: «بیش‌تر مواد طبیعی مهم مولکول‌هایی نامتقارن‌اند پس یا چپ‌گرد هستند یا راست‌گرد».

شیمی‌دان‌ها در گذشته راه ساختن پیوندهای C-H و C-O نامتقارن یافته‌اند اما تشکیل پیوند نامتقارن C-C هنوز ناشناخته باقی مانده است. اگر از پالادیم برای کاتالیز واکنش استفاده شود مخلوطی از دو ایزومر راست‌گرد و چپ‌گرد به‌دست می‌آید. اکنون ما، در پی یافتن یک کاتالیزگر جدید که در واکنش تشکیل پیوند C-C تنها یکی از ایزومرها را ایجاد کند، تلفیق زیرکونیم و آلومینیم را به‌عنوان یک کاتالیزگر، سودمند یافته‌ایم».

1. Heck, R. F.
 2. Delaware
 3. Negishi, E.
 4. Suzuki, A.
 5. palladium-catalysed cross coupling
- www.redorbit.com/news/science/1931576/2010



ریچارد هک

روش‌هایی برای جفت‌شدن تقاطعی کاتالیز شده با پالادیم، که در ایجاد پیوند میان اتم‌های کربن کارآمد بوده است. از سال ۱۹۷۷، بنیاد ملی علوم چندین بار هک، و در سال ۱۹۸۰ نگیشی را به‌خاطر موفقیت در پژوهش‌هایی در زمینه شیمی آلی بر پایه کربن، شایسته دریافت جایزه نوبل اعلام کرد. این پژوهش‌ها مبنای توسعه روش‌های علمی بوده است که هم‌اکنون کاربردهای گسترده‌ای در داروسازی، کشاورزی و الکترونیک یافته‌اند.



ای - ایچی نگیشی

شیمی بر پایه کربن اساس حیات ما را تشکیل می‌دهد و به انسان این امکان را داده است که با بهره‌گیری از توانایی خاص اتم‌ها با ایجاد چارچوب‌های پایدار، گروه‌های

عاملی دلخواه را به خدمت خود درآورد. نوآوری در این زمینه معرفی داروهای جدید و تکامل مواد شیمیایی از جمله پلاستیک‌ها را در پی داشته است. در آغاز راه تولید مواد شیمیایی پیچیده، شیمی‌دان‌ها در جست‌وجوی روش‌هایی برای برقرار کردن پیوند میان اتم‌های کربن بودند. از آن‌جا که کربن اتم پایدار است، تمایل اندکی برای انجام واکنش از خود نشان می‌دهد.



آکیرا سوزوکی

بنابراین روش‌های اولیه برای عملی کردن این خواسته شامل واکنش‌پذیرتر کردن اتم‌های کربن بود. این روش در تولید مولکول‌های ساده به‌خوبی عمل می‌کرد.

از ایزوتوپ کلسیم ۴۸ می‌توان به‌عنوان یک پرتابه ایزده‌آل برای بمباران پلوتونیم ^{242}Pu بهره گرفت و هسته آن را به هسته عنصر ۱۱۴ تبدیل کرد