

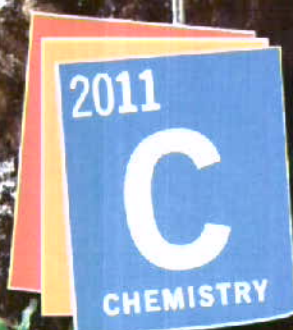


♦ سرگذشت یک پیوند، سرنوشت یک سازوکار

♦ نقش تاریخ و فلسفه در آموزش شیمی

♦ سرگذشت باتری: از آغاز تاکنون

♦ شیمی مداد پاک‌کن



IYC 2011



سال جهانی شیمی گرمی باد

بهترین برگردان

The **SYSTEMATIC APPROACH** of Muslim chemists over eleven hundred years ago led to the discovery of a process that today affects every person and every nation on earth. And a product of this process, after water, is now considered as one of life's biggest essentials. Who would have thought that the black sludge known in Arabic as naft, could have over four thousand uses? Without the process of distillation, and in this case of crude oil, we'd have no petrol, kerosene, asphalts or plastics.

Distillation is a means of separating liquids through differences in their boiling points, and was known to Muslim chemists since the 8th century. Its first and most renowned application was in the production of rose-water and "essential oils".

Jabir was the first to develop the alembic still in the 8th century, which is still used today in distillation laboratories. It cooled and collected the necessary liquids in the distillation process. The word, alembic, like much chemical terminology, comes from the Arabic al-anbiq which means "the head of the still".

Al-Kindi was famous for his perfume distillations, which he wrote about in the Book of the Chemistry of Perfume and Distillations in the 9th century. In this he described a distillation process: "... and so one can distil wine using a water-bath it comes out like rosewater in colour. Also vinegar is distilled and it comes out like rosewater in colour".

به سه نفر از کسانی که گویاترین و شیواترین برگردان عبارت‌های بالا را حداکثر تا پایان خرداد ۹۰ برای ما بفرستند، جایزه‌ی ارزنده‌ای تقدیم خواهد شد. در ضمن، بهترین ترجمه‌ی ارابه شده با نام ترجمه کننده در یکی از شماره‌های آینده‌ی مجله به چاپ خواهد رسید.

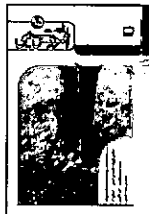
.....



دانشگاه تبریز
مراکز پژوهش و توسعه آموزشی
پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

فصلنامه‌ی آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی

رشد آموزشی ۹۵



تصویر روی جلد

مدیر مسئول: محمد ناصری

سر دبیر: نعمت‌الله ارشدی

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

نیاز والی اصفهانی، مجتبی باقرزاده و محمدرضا یاقوتیان

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 ۱۵۸۷۵/۴۵۸۵

ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

پیام گیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۲۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۲

امور مشترکین: ۱۱۴

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

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۸۲۱۱۶۱-۹

وبگاه: www.roshdmag.ir

ایمیل: shimi@roshdmag.ir

شمارگان: ۱۰۵۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

جوا (درخت لاستیک). گیاهی گل دار است که نوع وحشی آن تا ارتفاع ۴۴ متر رشد می کند. شیرهی سفید یا زرد رنگی که از بدنه ی این درخت تراوش می شود لاتکس گفته می شود. لاتکس از پلی مری به نام پلی ایزوپرن تشکیل شده است. آن لاستیک طبیعی که نخستین بار جوزف پریستلی شیمی دان برجسته ی انگلیسی (کاشف اکسیژن) در دست گرفت و نام مداد پاک کن بر آن نهاد از این پلی مر ساخته شده است.

همت مضاعف، کار مضاعف

Successive No: 95 Quarterly Chemistry Education Magazine 2010, Vol. 24, No. 2

سرمقاله

سال جهانی شیمی بر شما مبارک ۲ سردبیر

شیمی در بستر تاریخ

سرگذشت یک پیوند، سرنوشت یک سازوکار ۴ مهدیه سالار کیا

آموزش بازمایش

جوهرهای نامریی ۸ عباس علی زمانی

پردمباری از خطر سیگار در آزمایشگاه! ۱۰ نامیدرجی

آموزش شیمی در جهان امروز

نقش تاریخ و فلسفه در آموزش شیمی ۱۲ مریم معیرزاده

جستجوی رابطه ی فشار و حجم یک گاز ۱۶ راضیه بنکدار سخی

انرژی فعال سازی کلی واکنش ها ۲۲ حسن خنرخانی

شیمی از نگاه ژرف

سرگذشت باتری: از آغاز تا کنون ۲۶ محمود رضایی

شیمی، صنعت و زندگی

اندازه گیری رطوبت در محیط های گوناگون ۳۱ احمد رضا صبا

همه چیز درباره ی باتری سربی ۳۶ حسین ملک پور و نیما شاداب مهر

گزارش از یک بازدید کارخانه ی صبا باتری ۴۰ راضیه بنکدار سخی

شیمی مداد پاک کن ۴۴ لیلا یوسفی و مهدیه کوره پزبان مفتخر

شیمی در رسانه ها

سال جهانی شیمی: فرصتی برای نمایش سهم چشمگیر شیمی در زندگی ۴۶ زهرا علاف قاسم

رو در رو، از راه دور ۵۰ اسدالله جعفر آبادی

نقد یک آزمون ۵۲

پاسخ به یک نامه ۵۴

نمونه پرسش های از شیمی ۲ و آزمایشگاه ۵۵ اورنگ باقی و اکرم پور حبیب

تازه های شیمی ۵۷

چشناورهای الگوهای تدریس برتر ۵۹ فیروزه منتظری

سرگرمی های شیمی

سنجش دانش ۶۴



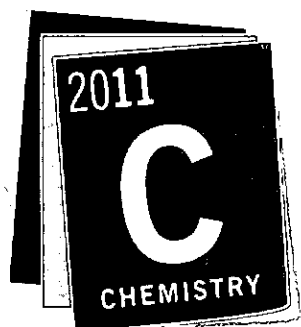
سال جهانی شیمی

بر شما مبارک باد

جهانی شیمی برای کشور ما نیست ولی مهم‌ترین آن‌ها است. آموزش و پرورش به عنوان یک سامانه‌ی سرمایه‌گذاری بلندمدت چاره‌ای ندارد جز این که با توجه به هدف‌های مصوب راهنمای برنامه‌ی درسی ملی و با توجه به اهمیت دانش شیمی برای کشور عزیزمان این فرصت فراهم آمده‌ی بین‌المللی را غنیمت شمارد و با بسیج همگانی و از طریق قراردادن امکانات مادی و پشتیبانی معنوی، معلمان و دانش‌آموزان را ترغیب و تشویق کند تا با همکاری مدیران و مسئولان اداره‌ها و مدارس سراسر کشور در پاسداشت دانش شیمی بکوشند. کوششی که بی‌تردید سنگ بنای پیشرفت آینده‌ی علم و فناوری در کشور خواهد شد و نویدبخش آینده‌ای روشن برای ایران اسلامی خواهد بود.

درباره‌ی آن چه می‌توان در سال جهانی شیمی در

سرانجام انتظار به پایان آمد و زمستان فرارسید. سال ۲۰۱۱ و به عبارتی سال جهانی شیمی آغاز شد. سالی که از مدت‌ها پیش چشم‌انتظارش بوده‌ایم و برای آن برنامه‌ریزی‌ها کرده‌ایم. فرصتی دوازده ماهه در پیش رو داریم. زمانی به نسبت طولانی که طی آن بایستی شیمی را بیش از پیش و به گونه‌ای دیگر و کاملاً متفاوت به نسل جوان و آینده‌ساز کشورمان معرفی کنیم. آن‌چنان که انگیزه خواندن و یادگیری درس شیمی را در آنان تقویت کنیم و بستری فراهم آوریم که در آن افزون بر شکوفایی استعدادهای این جوانان پرشور به تربیت نسلی متفاوت و تأثیرگذار همت گماریم؛ افرادی که مدیران و مسئولان آتی این سرزمین کهن و ثروتمند هستند و قصد دارند تا قله‌های افتخار را برای سرافرازی و سربلندی میهن اسلامی خود فتح کنند. اگرچه این تنها هدف سال



International Year of CHEMISTRY 2011

آموزش شیمی کشور می‌گذرد. راهرویی که سالانه میلیون‌ها نفر از آن گذر می‌کنند و رهسپار ساختن آینده‌ی میهن پهناور و سرافرازمان می‌شوند.

مجله‌ی رشد آموزش شیمی ضمن تیریک آغاز سال جهانی شیمی تلاش خواهد کرد گزارش فعالیت‌های مدارس سراسر کشور در هر فصل را به همراه جزییات در شماره‌های آینده‌ی خود انعکاس دهد. از این‌رو از همه‌ی شما خوانندگان ارجمند تقاضا می‌شود گزارش تصویری از فعالیت‌های مدرسه یا منطقه‌ای که در آن حضور دارید تهیه کنید و از طریق پست عادی یا الکترونیکی برای ما بفرستید.

امید است به یاری خدا و با همراهی شما بتوانیم تصویر کاملی را از آنچه طی یک سال آینده در کشور روی می‌دهد برای همیشه در لابه‌لای صفحه‌های این مجله ثبت کنیم.

سردبیر

مدارس کشور انجام داد یعنی سالی که برای ما ایرانیان با دو سال تحصیلی ۹۰-۹۱ و ۸۹-۹۰ هم‌پوشانی دارد، برنامه‌های گوناگونی در شماره‌های پیشین مجله پیشنهاد شده است و بی‌شک معلمان گران‌قدر شیمی نیز چه به تنهایی و چه در صورت مشورت با همکاران خود و حتی هم‌فکری با دانش‌آموزان می‌توانند متناسب با امکانات خود و سرمایه‌های مدرسه، منطقه و استان برنامه‌های سودمندی را برای روزها و هفته‌های آینده تدارک ببینند. برنامه‌هایی کوتاه‌مدت و بلندمدت که امکان اجرایی شدن داشته باشد و نتایج آن نیز قابل پیش‌بینی و دست‌یافتنی باشند. به هر حال آرزو داریم سال جهانی شیمی سالی پربرکت برای جامعه‌ی آموزشی ما باشد و با همت و تلاشی همگانی راهی هموار برای بهبود کمی و کیفی دانش و فناوری شیمی در کشور در برابر دیدگان ما بگشاید. راهی که بی‌تردید از گذرگاه

سرگذشت یک پیوند، سرنوشت یک سازوکار

مهديه سالارکيا

اشاره

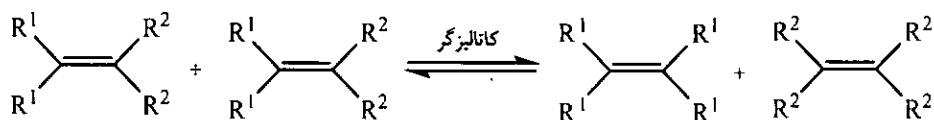
دریای ترکیب‌های آلی چنان بیکران است که پژوهش‌های پر دامنه‌ی شیمی‌دان‌ها، تنها کسر کوچکی از این مواد پرتنوع را در اختیار بشر قرار داده است. اما همین شمار اندک، حضوری پررنگ و برجسته در زندگی ما داشته است چنان‌که بدون مواد دارویی و موادی که اکنون در عرصه‌ی کشاورزی در دسترس هستند، ادامه‌ی زندگی برای ما ممکن نبود. در همین حال بالا گرفتن نیازها و خواسته‌های روبه‌رشد بشر، هم‌چنان هموارسازی راه، برای یافتن روش‌های سنتزی گزینش‌پذیر و بهره‌برداری از آن‌ها را در تهیه‌ی مواد مطلوب در پی داشته است. در میان روش‌های تهیه‌ی ترکیب‌های آلی مورد نیاز، ایجاد پیوند C-C از جایگاهی بی‌مانند برخوردار بوده است. با نگاهی به قرن گذشته و فهرست برندگان جایزه‌ی نوبل شیمی، سرگذشت جالب پیوند C-C است که توجه ما را به خود جلب می‌کند. در خلال این مدت، ۵ جایزه‌ی نوبل در شیمی به روش‌های سنتز در شیمی آلی اختصاص یافته است که در همه‌ی آن‌ها ساختار و شیمی پیوند C-C به گونه‌ای مطرح بوده است و این واقعیت، توانمندی طبیعت سنتز آلی را یادآور می‌شود.

اعطای جایزه‌ی سال ۱۹۱۲ به گریب‌ارد،^۱ تأکیدی بر اهمیت واکنشگری است که این شیمی‌دان برای تشکیل پیوند C-C در سازماندهی چارچوب مولکولی از آن بهره گرفت در حالی که، ساباتی^۲ نیز به‌خاطر استفاده از فلزها به‌عنوان کاتالیزگر در واکنش هیدروژن‌دار کردن ترکیب‌های سیر نشده او را همراهی می‌کرد.

در سال ۱۹۵۰، واکنش دیلز-آلدر مورد توجه قرار می‌گیرد که در ساده‌ترین شکل آن، پیوندهای دوگانه‌ی C-C پیوندهای جدیدی را تشکیل می‌دهند؛ دو پیوند دوگانه و یک پیوند ساده که یک حلقه‌ی ۶ عضوی را سازمان داده‌اند. جایزه‌ی سال ۱۹۷۹ به براون و ویتیک^۳ تعلق می‌گیرد که به‌ترتیب هیدروبودار کردن پیوندهای C-C سیر نشده و تشکیل آن را مورد بررسی قرار داده بودند. در سال ۲۰۰۱ هم بار دیگر شیمی این پیوند در مرکز توجه است و از یک‌سو، نولز و نوبوری^۴ به‌خاطر بررسی واکنش کاهش پیوند دوگانه، شایسته‌ی دریافت این جایزه شناخته می‌شوند و از سوی دیگر شارپلس^۵ که روی اکسایش این پیوندها کار کرده است. و سرانجام در سال ۲۰۰۵ این جایزه به‌خاطر توسعه‌ی روش متاتز^۶ یا جانشین دوگانه در شکستن پیوندهای دوگانه‌ی C-C و تشکیل کاتالیتیکی آن به جانوین^۷، گرایس و شراک^۸ تعلق می‌گیرد.

کلید واژه‌ها: واکنش‌های جانشینی دوگانه، جایزه‌ی نوبل، متاتز، شیمی کوئوردیناسیون

۵ جایزه‌ی نوبل در شیمی به روش‌های سنتز در شیمی آلی اختصاص یافته است که در همه‌ی آن‌ها ساختار و شیمی پیوند C-C به گونه‌ای مطرح بوده است و این واقعیت، توانمندی طبیعت سنتز آلی را یادآور می‌شود



و همه‌جانبه با واکنش متاتز، موفق به ارایه‌ی یک سازوکار مناسب و مورد پذیرش برای این واکنش شد و آن را در کنار کارهای ارزنده‌ی دیگرش، در پرونده‌ی پژوهش‌های خود ثبت کرد.

این دانشمند، ایوس چائوین بود که در سال ۱۹۳۰ در مرز میان بلژیک و فرانسه در خانواده‌ای کشاورز به دنیا آمد. دوران تحصیل او با نخستین

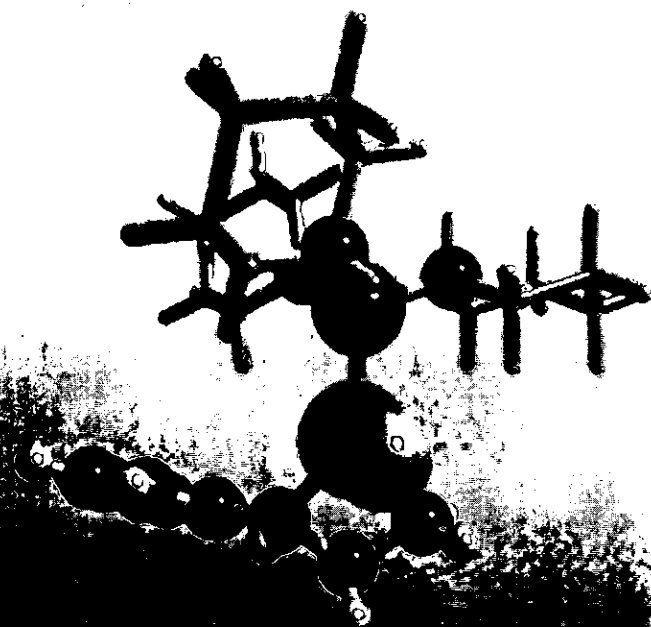
در واکنش $AB+CD \rightarrow AC+BD$ ، جزء B با جزء C جابه‌جا شده است. نمودار زیر نیز، واکنش متاتز یک اولفین را نشان می‌دهد که در نتیجه‌ی تغییر جایگاه یک کاربن یا آلکیلیدن در دو اولفین اولیه، دو اولفین جدید تشکیل می‌شود.

شاید در نگاه نخست، آن‌چه در واکنش متاتز روی می‌دهد چندان شگفت‌انگیز نباشد اما در عمل، صحنه‌ی پژوهش‌های کنونی و توسعه‌ی کاتالیزگرهای گوناگون، نمایشگر نقش‌آفرینی گسترده‌ی این واکنش‌هاست چنان‌که امروزه پژوهشگران به کمک کاتالیزگرهای مناسب، موفق به چهره‌پردازی این واکنش و معرفی آن به‌عنوان ابزاری قدرتمند در روش‌های سنتز آلی شده‌اند.

با این حال باید از تشخیص سازوکار واقعی این واکنش به‌عنوان واقعه‌ای دیر هنگام یاد کرد چرا که، در جریان بسپارش اتیلن در سال ۱۹۵۰، توسط زیگلر^۱ کارایی این واکنش در صنعت کشف شد. پس از آن در شرکت دوپون^۲ در تهیه‌ی بسپاری که از نوربورن^۳ به‌دست می‌آمد از واکنش متاتز بهره گرفته شد. گزارش دیگری تبدیل پروپن در حضور مخلوطی از تری ایزوبوتیل آلومینیم و مولیبدن اکسید به اتیلن و بوتن را با کمک همین واکنش نشان می‌داد. در سال ۱۹۶۶، ناتا^۴ به کمک WCl_6 و $Al(Et)_3$ موفق شد از برخی سیکلوآلکن‌ها بسپار تهیه کند. سال بعد، کالدرون^۵ این واکنش را برای بسپارش سیکلو آلکن‌های دیگر تعمیم داد و او بود که نام این واکنش را متاتز نهاد.

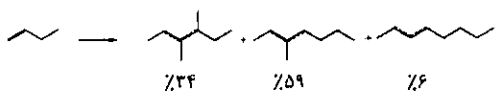
مجموعه‌ی این نتایج توجه عمومی پژوهشگران را در عرصه‌ی شیمی آلی و شیمی آلی فلزی به توانایی این واکنش جلب کرد. اما سازوکار این واکنش هم‌چنان به‌صورت یک راز باقی مانده بود. تا آن‌که در سال ۱۹۷۱، دانشمندی با دیدگاه‌های درخشان در تهیه و توسعه‌ی کاتالیزگرهای گوناگون، به سبب ارتباط پیوسته

جنگ جهانی هم‌زمان شد و او برای رفتن به مدرسه‌ای در خاک فرانسه، هر روز باید از مناطق مرزی و در معرض خطر بمباران، می‌گذشت. چائوین از زمان جنگ به‌عنوان دورانی سازنده در شکل‌گیری روحیات خود و سازگاری بادشواری‌ها یاد می‌کند. او در کمال صداقت اقرار می‌کند که در دانشکده‌ی شیمی، دانشجوی ممتازی نبوده است و به‌طور شانسی شیمی را برای ادامه‌ی تحصیل انتخاب کرده است اما این واقعه را ناگواری می‌داند





که در تولید پلاستیک‌ها با بهره‌گیری از واکنش اوکسو سودمند است. گفتنی است که در تهیه‌ی پلاستیک‌های PVC، ایزوبوتن‌ها به‌عنوان ماده‌ی اولیه کاربرد دارند.



کاربرد فرایند دی‌مرسول در تهیه‌ی PVC

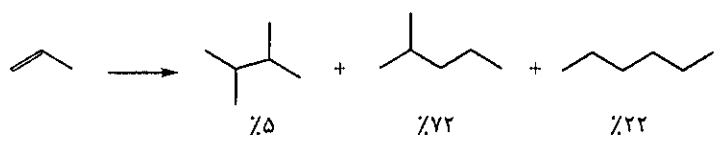
توسعه‌ی کاتالیزگر بر پایه‌ی تیتانیم کار دیگر چانووین در قلمرو فرایندهای کاتالیستی بوده است. در حضور این کاتالیزگرها دی‌مر شدن اتیلن و تولید ۱- بوتن انجام می‌گیرد. ۱- بوتن به‌عنوان مونومر در تولید پلی‌اتیلن استفاده می‌شود. این فرایند به آلفابوتول معروف است. هم‌چنین چانووین در خلال کار با باتری‌ها به فکر استفاده از الکترولیت‌های غیرآبی افتاد. به نظر می‌رسید که این الکترولیت‌ها بتوانند نقش حلال‌های کاتالیستی را بازی کنند. چنین حلال‌هایی به خاطر برخورداری از فشار بخار کم و انحلال‌ناپذیری در هیدروکربن‌ها شرایط مناسبی را برای کاتالیزگرهای دوفازی فراهم می‌کردند. چنین بود که مخلوطی از $AlCl_3$ و آلکیل ایمیدازولیوم کلرید، برای تهیه‌ی حلالی که نقطه‌ی ذوب بسیار پایینی داشت به‌کار گرفته شد و به‌عنوان نخستین حلال برای کاتالیزگر بر پایه‌ی نیکل معرفی شد. این، همان کاتالیزگر دی‌مرسول است و در واکنش‌های دی‌مر کردن نقشی مؤثر و تعیین‌کننده دارد.

چنان‌که می‌گوید: «هرکس می‌تواند با تمام وجود و احساسات خود، با هر کاری که در حال انجام آن است درگیر شود، در عوض افسوس می‌خورم که شرایط ویژه و انجام خدمت سربازی فرصت کسب مدرک دکترا را از من گرفت.» او سرسختانه بر این باور است که برای انتخاب هر چیز، فرد باید مشاوره‌ی شایسته داشته باشد و گرنه، انتخاب رشته‌ی تحصیلی و مسیر زندگی زمانی که تجربه‌ی کافی نباشد، کار آسانی نیست.

حاصل کارهای چانووین در عرصه‌ی شیمی کونوردیناسیون توسعه‌ی دو فرایند کاتالیستی بوده است. یکی از آن‌ها بر پایه‌ی کاتالیزگر نیکل است که در دو فرایند صنعتی به نام دی‌مرسول^{۱۱} کاربرد دارد. یکی از این فرایندها دی‌مر کردن پروپیلن به ایزوهگزن‌هاست که در بالا بردن عدد اوکتان بنزین نقش یک افزودنی را بازی



می‌کند. اجرای این فرایند در حضور کاتالیزگر چانووین، نخستین کاربرد کاتالیزگرهای همگون در پالایشگاه‌ها به‌شمار می‌رود.



کاربرد فرایند دی‌مرسول برای افزایش عدد اوکتان بنزین

نسخه‌ی دیگر فرایند دی‌مرسول، دی‌مر کردن نرمال بوتن‌ها به ایزوبوتن‌ها را دربرمی‌گیرد

ایزوتوپی ثابت کرده بود که در این واکنش، گروه آلکیلیدن است که جابه‌جا می‌شود.

در پی این بررسی‌ها بود که چانووین در سال ۱۹۷۱ سازوکار متاتز را به این ترتیب گزارش کرد.

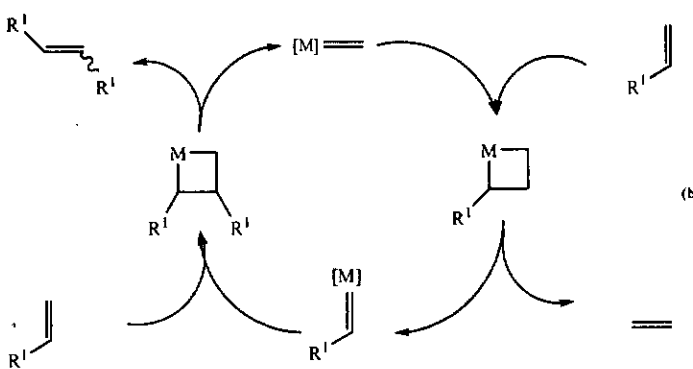
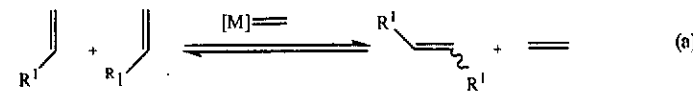
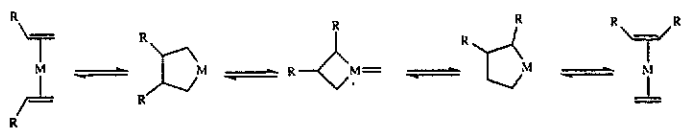
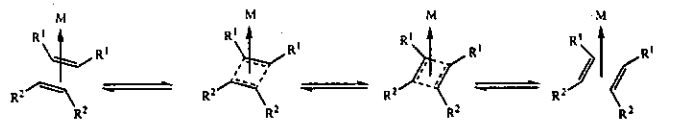
در این سازوکار یک متیلن فلزی، به‌عنوان کاتالیزگر، در برابر دو آلکن که از پیوند دوگانه در آغاز زنجیره‌ی خود برخوردارند، عمل می‌کند. به این ترتیب، گره سازوکار این واکنش به دست این پژوهشگر گشوده شد و در سال ۲۰۰۵ ایوس چانووین همراه با رابرت گرابس و ریچارد شراک موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل شناخته شد؛ به‌خاطر کار روی واکنشی که اثرهایی عمیق بر بررسی‌های علمی، توسعه‌ی داروهای جدید و مواد مؤثر زیست‌شیمیایی، سپارها و سنتزهای صنعتی داشت.

بنابر نتایج، در یک سامانه‌ی دو فاز، حجم مواد واکنش دهنده ۱۰ بار کم‌تر از یک سامانه‌ی همگون است. از دیدگاه ایمنی، مطلوب آن است که در محیطی هم‌چون پالایشگاه، از مواد در حجم کم استفاده شود. بنابراین استفاده از سامانه‌های دو فاز و در نتیجه، کاتالیزگر دی‌مرسول از دید اقتصادی و تأمین ایمنی بیش‌تر، بررورش‌های دیگر برتری دارد.

سازوکار چانووین

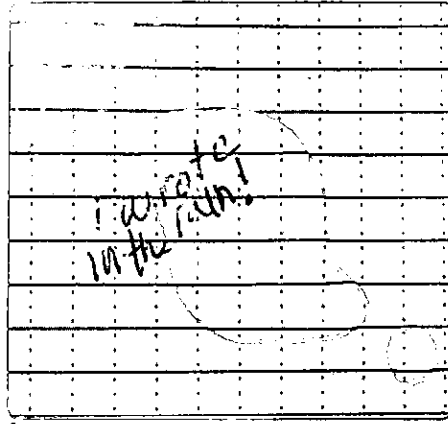
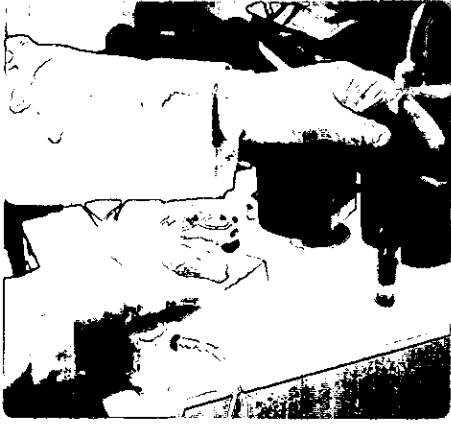
چانووین در تلاش برای درک سازوکار واکنش متاتز به گزارش‌های پژوهشگران پیش از خود مراجعه کرده بود. در این زمینه همیشه این سؤال وجود داشت که کدام گروه نقش جزء جابه‌جا شونده را به‌عهده دارد؛ آلکیل یا آلکیلیدن؟ کالدرون به کمک آزمایش‌های نشان‌دار کردن

مخلوطی از $AlCl_3$ و آلکیل ایمیدازولیوم کلرید، برای تهیه‌ی حلالی که نقطه‌ی ذوب بسیار پایینی داشت به‌کار گرفته شد و به‌عنوان نخستین حلال برای کاتالیزگر بر پایه‌ی نیکل معرفی شد. این، همان کاتالیزگر دی‌مرسول است و در واکنش‌های دی‌مر کردن نقشی مؤثر و تعیین‌کننده دارد



1. Grignard, V.
2. Sabatier, P.
3. Brown, H. C. & Wittig, G.
4. Knowles, W. S. & Noyori, R.
5. Sharpless, K. B.
6. metathesis
7. Chauvin, Y.
8. Grubbs, R. H. & Schrock, R. R.
9. Ziegler
10. Du Pont
11. norbornene
12. Natta, G.
13. Caldron, N.
14. Dimersol

1. nobelprize.org/nobel-prizes/chemistry/laureates/2005/chauvin-auto-bio.html
 2. The Royal Swedish Academy of Science, Information Department, 30 Nov., 2005.



جوهرهای نامریبی

عباسعلی زمانی

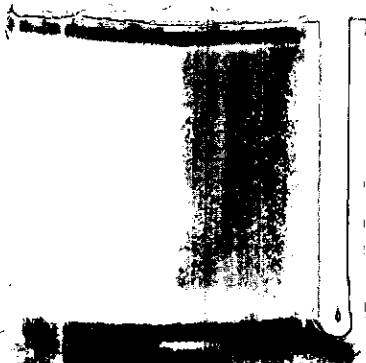
دانشجوی دوره دکتری تجزیه، دانشگاه زنجان

چکیده

در گذشته، برای ارسال پیام‌های محرمانه از جوهرهای نامریبی استفاده می‌شد و پس از رسیدن، نوشته‌های پیام را به صورت مریبی و مشخص در می‌آوردند.
کلیدواژه‌ها: جوهر، شناساگر اسید - باز، فنول فتالین

◆ ساختار شیمیایی

جوهرهای نامریبی، نوعی شناساگر اسید - باز با پایه‌ی آبی هستند که در اثر تماس با هوا، رنگ خود را از دست می‌دهند. متداول‌ترین شناساگرها برای تهیه‌ی چنین جوهرهایی، فنول فتالین و تیمول فتالین هستند. هنگامی که این شناساگرها در حالت محلول، در برابر هوا قرار می‌گیرند اسیدی‌تر شده، تغییر رنگ می‌دهند. در تهیه‌ی جوهرهای نامریبی می‌توان از شناساگرهای متفاوت استفاده کرد و از خاصیت تغییر رنگ آن‌ها بهره گرفت.



۳M سدیم هیدروکسید به دست می آید.

◆ روش کار

۱. تیمول فتالین یا فنول فتالین در اتانول حل کنید.
۲. ۹۰ mL آب به آن بیفزایید و با هم بزنید تا محلولی شیری رنگ تشکیل شود.
۳. از محلول سدیم هیدروکسید به محلول شیری رنگ بیفزایید تا محلول بی تیره یا سرخ تیره تشکیل شود.
۴. قطره ای از جوهر روی پارچه نخی بریزید. جوهر روی کاغذ هوا برهم کنش کم تری را در نتیجه واکنش تغییر رنگ در زمان طولانی تری روی می دهد.

◆ آن چه روی می دهد

پس از تشکیل لکه ناپدید شدن pH محلول تیمول فتالین در اتانول از تماس آن با امونیاک در نتیجه واکنش این لکه پس از خشک شدن، اثری سفیدی روی پارچه به جا می گذارد که در نتیجهی شست و شو با آب پاک می شود.

اگر یک تکه پنبهی آغشته به آمونیاک را روی لکه بکشید، رنگ جوهر دوباره برمی گردد. حال اگر پنبهی آغشته به سرکه را روی لکه بکشید یا روی لکه بدمید، رنگ آن دوباره از بین می رود و لکه ناپدید می شود.

◆ هشدار

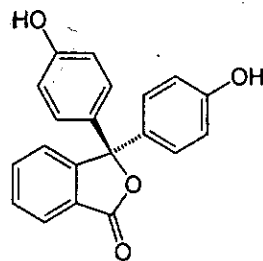
- جوهر نامریی را به صورت کسی نپاشید و از تماس آن با چشم بپرهیزید.
- در استفاده از محلول سدیم هیدروکسید احتیاط کنید و در صورت تماس آن با پوست، محل را با آب فراوان بشوید.



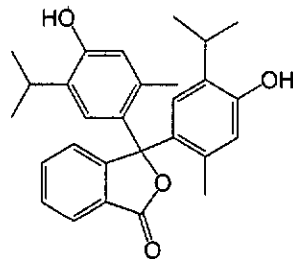
1. www.solventcartridges.com
2. www.quantabiodesign.com
3. www.sunshowglow.com
4. www.polymerfactory.com
5. www.phoenixchem.com

◆ جوهر نامریی چگونه عمل می کند؟

هنگامی که جوهر، روی ماده ای متخلخل افشاند می شود آب آن با کربن دی اکسید موجود در هوا واکنش می دهد و کربنیک اسید تولید می کند. خنثی کردن اسید توسط سدیم هیدروکسید، با تغییر رنگ شناساگرها سبب از بین رفتن اثر لکه می شود. واکنش های انجام گرفته به این شرح است:



فنول فتالین



تیمول فتالین

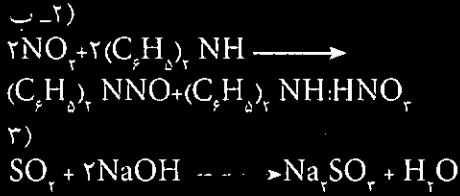
◆ جوهر نامریی بسازیم

مواد مورد نیاز:

۰/۱ گرم تیمول فتالین برای جوهر آبی یا فنول فتالین برای جوهر سرخ، ۹۰ mL آب، ۱۰ mL اتانول، ۲۰ قطره محلول سدیم هیدروکسید ۳M یا ۱۰ قطره محلول ۶M.

◆ تهیه محلول NaOH

با حل کردن ۱۲g سدیم هیدروکسید در آب و رساندن حجم محلول به ۱۰۰ mL، محلول



در این مرحله دانش آموزان درمی یابند که دود سیگار و قلیان از نظر غلظت NO_x ها تفاوت چندانی با هم ندارند. در عوض، دود قلیان از غلظت بالاتر CO نسبت به دود سیگار برخوردار است و در مورد گاز SO_2 مشاهده می شود که هیچ نشانه ای از این گاز در دود سیگار به چشم نمی خورد در حالی که غلظت آن در دود قلیان بسیار بالاست. به نظر می رسد مقدار این گازها در دود قلیان به عواملی از جمله کیفیت تنباکو و زغالی که در آماده کردن قلیان از آن استفاده می شود، وابسته است. به این ترتیب خطرهای ناشی از دود قلیان در این مرحله مورد توجه قرار می گیرد.

مرحله ی ۴: شبیه سازی اثر سیگار بر شش

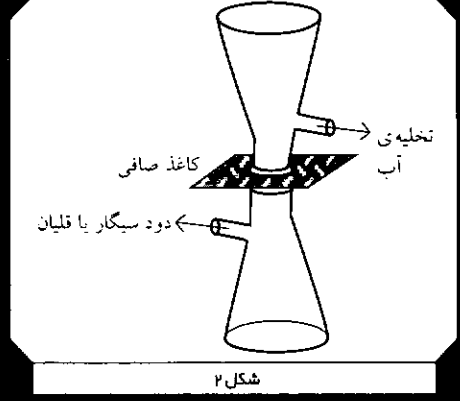
در مرحله ی پایانی، برای دانش آموزان دربارهی ساختار شش ها توضیح داده می شود. آن ها شش سالم را با پمپ از هوا پر می کنند و پس از آشنایی با ساز و کار تنفس، شش سالم را با شش هایی که در معرض دود سیگار بوده است، مقایسه می کنند و با مشاهده و لمس شش ها اختلاف میان آن ها را از دیدگاه رنگ، حجم و انعطاف پذیری تعیین می کنند.

نکته های ایمنی

همه ی مراحل یاد شده باید در فضایی مجهز به هواکش انجام شود. یک محافظ شیشه ای، دانش آموزان را از تماس مستقیم با دستگاه دودساز دور نگه می دارد. در جریان انجام آزمایش ها، دانش آموزان باید از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنند. یادآوری می شود که متانول می تواند هم از راه تنفس و هم بلع باعث مسمومیت شود. هم چنین، ۱-۳ دی هیدروکسی پروپان به همین شکل می تواند زیان آور باشد ضمن این که از راه پوست نیز جذب می شود.

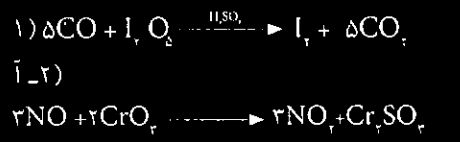
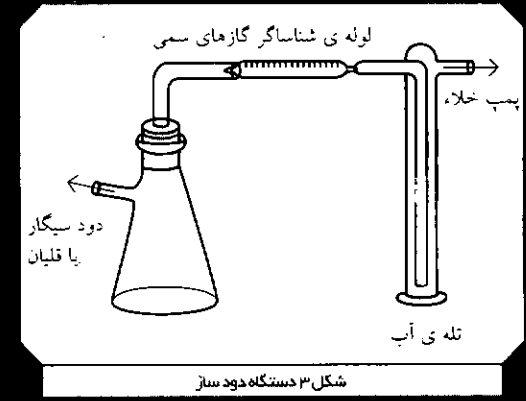
مرحله ی ۲: ذره های جامد موجود در دود

دانش آموزان ذره های جامد حاصل از دود سیگار یا قلیان را به کمک دستگاه دود شکل ۲، جمع می کنند. دود از یک صافی کاغذی پمپ می شود و ذره های جامد آن جدا می شوند. در این حال مقایسه ی کیفی ذره ها در دود سیگار با دود قلیان امکان پذیر است و دانش آموزان متوجه می شوند که در دود قلیان هیچ ذره ی جامدی وجود ندارد در حالی که، وجود مواد گوگردار و سیاه قیر مانند را در دود سیگار تشخیص می دهند.



مرحله ی ۳: گازهای موجود در دود

دانش آموزان مقدار گازهای سمی NO_x , SO_2 و CO را در دود سیگار و قلیان اندازه گرفته، با هم مقایسه می کنند. شکل ۳، وجود سه لوله برای اندازه گیری هر یک از این گازها را نشان می دهد که به دستگاه دودساز متصل می شوند. واکنش های شیمیایی میان گازها و شناساگرهای درون لوله ها به این قرار است:



نقش تاریخ و فلسفه در آموزش شیمی

مریم معیرزاده
دانشجوی دوره‌ی دکترای فلسفه‌ی علم



چکیده

در قرن حاضر، توجه به بین رشته‌ای بودن آموزش معرفی علوم جدید را در سطح جهان در پی داشته است. مبنای دست‌یابی به علوم جدید، به خدمت گرفتن شاخه‌های گوناگون علمی و تلفیق کاربرد آن‌ها در یک دیگر بوده است. پس آموزش بین رشته‌ای علوم، تلفیق مباحث علوم تربیتی با زمینه‌های دیگر علمی هم چون تاریخ علم، فلسفه‌ی علم، علوم اجتماعی، محیط‌زیست و... را در بر می‌گیرد. در این حال، مطالعه‌ی مباحث بین رشته‌ای شیمی در کنار خود آن، عاملی است که معلم را به بررسی همه جانبه‌ی مباحث شیمی در کلاس درس برمی‌انگیزد. برای نمونه، معلم می‌تواند با مطالعه‌ی فلسفه‌ی شیمی، روش‌ها و فرض‌های بنیادی علم شیمی را با مباحث دیگر این علم در هم آمیزد و با تکیه به هنر پرسش‌گری، دانش‌آموزان را به شیمی علاقه‌مند کرده، آن‌ها را به پژوهش تشویق کند. در این مقاله، با توجه به کتاب‌های شیمی متوسطه، کاربرد دو حوزه‌ی تاریخ شیمی و فلسفه‌ی شیمی در طرح پرسش‌های چالشی، در زمینه‌ی شیمی ارایه می‌شود.

در آموزش شیمی به عنوان یک موضوع بین رشته‌ای معلم باید افزون بر آشنایی با روش‌های آموزشی و علوم تربیتی که لازمه‌ی هر آموزشی است، با زمینه و مباحث تاریخ و فلسفه‌ی شیمی به عنوان رشته‌های تراز ۲ شیمی آشنایی داشته باشد

کلیدواژه‌ها: آموزش شیمی، فلسفه‌ی شیمی، تاریخ، آموزش بین رشته‌ای

آغاز سخن

اشاره کرد. بنا به گفته‌ی هودسون^۲، در آموزش به روش بین رشته‌ای، ما شاهد تأکید استفاده از مباحث تاریخی و فلسفه‌ی علم در آموزش هستیم و معلمان با تمرکز بر تاریخ علم به چگونگی تکامل علم به عنوان یک فعالیت انسانی - که بر گرفته از نیازهای مادی، عقلانی و حتی روانی انسانی است

توجه به بین رشته‌ای بودن آموزش، فضای غنی و قدرتمندی را برای آموزش فراهم می‌کند. در سایه‌ی تلفیق علوم مختلف، اکنون تولد علوم جدید در سطح جهان، سرعتی چشم‌گیر یافته است که از آن جمله می‌توان به آموزش شیمی

همه‌ی حوزه‌های علوم تجربی معنی واحدی دارد؟ برای روشن شدن این موضوع می‌توان چنین عمل کرد:

قوانین فیزیکی، عبارت از قوانینی کلی، حاکم بر جهان هستند. از سوی دیگر، قانون جدول تناوبی قاعده‌ی منظمی براساس عدد اتمی عنصرهای شیمیایی است. اختلاف آشکار این نوع تناوب،

می‌پردازند. لی‌زی^۱ نیز بر این باور است که تمرکز بر فلسفه‌ی علم، به عنوان یک رشته‌ی درجه‌ی دو [سطح بالا و استعلایی]، تحلیل روش‌ها و منطق بیان علمی و اصول ارزیابی‌کننده را برای معلمان امکان‌پذیر می‌کند. در آموزش شیمی به عنوان یک موضوع بین رشته‌ای معلم باید افزون بر آشنایی با روش‌های آموزشی و علوم تربیتی که لازمه‌ی هر آموزشی است، با زمینه و مباحث



با تناوبی که در

فیزیک مطرح می‌شود، این است که تناوب در شیمی، شکلی تقریبی دارد. برای نمونه، عنصرهای سدیم و پتاسیم تکرار عنصر لیتیم را نشان می‌دهند که سرگروه، نخستین گروه اصلی جدول است. اما این سه عنصر با هم یکسان نیستند.

پیش‌بینی‌هایی که با تکیه بر قانون تناوبی ارائه می‌شوند، بر خلاف پیش‌بینی‌های برآمده از قوانین فیزیکی آرمانی نیستند. پیش‌بینی در قوانین فیزیکی به گونه‌ای اجتناب‌ناپذیر، از فرض برخی شرایط اولیه نتیجه می‌شود. ولی پیش‌بینی از قانون تناوبی، نتیجه‌گیری از یک نظریه را در بر نمی‌گیرد.

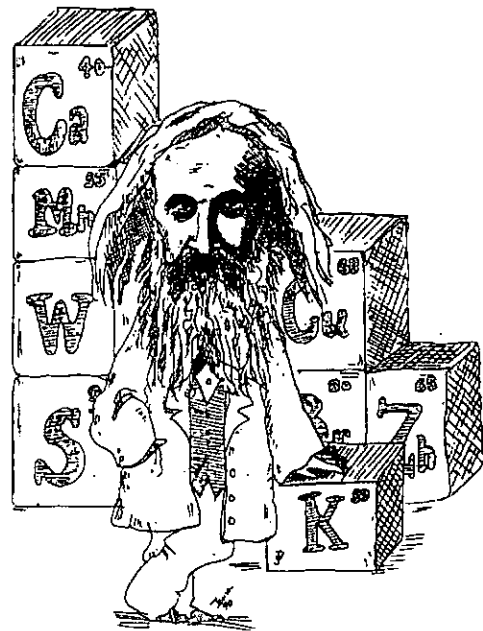
با مطالعه‌ی رویدادهای تاریخی در زمینه‌ی پیش‌بینی برخی عنصرهای ناشناخته توسط مندلیف، روشن می‌شود که وی بیش‌تر از شهود شیمیایی استفاده کرده است و نه الگوی الگوریتمی که یک فیزیک‌دان هنگام کار روی یک قانون فیزیکی از آن بهره می‌گیرد. در جریان بررسی پیش‌بینی‌هایی که مندلیف درباره‌ی عنصرهای گالیم، ژرمانیم و اسکاندیم داشته است، ارزیابی روشن‌تری از

تاریخ و فلسفه‌ی شیمی به عنوان رشته‌های تراز ۲ شیمی آشنایی داشته باشد. این رویکرد، معلم را در بررسی همه‌جانبه‌ی مباحث شیمی کمک می‌کند. در ادامه، با ارائه دو نمونه پرسش، کاربرد تاریخ و فلسفه‌ی شیمی را در آموزش شیمی بررسی می‌کنیم. پرسش ۱: آیا قانون جدول تناوبی را می‌توان مشابه قوانین فیزیکی در نظر گرفت؟

این پرسش در جلسه‌ی دوم تدریس جدول تناوبی در کلاس مطرح می‌شود. یعنی پس از آن که دانش‌آموزان با چارچوب کلی جدول آشنا شده‌اند. برای بررسی و پاسخ به این پرسش، نخست باید تعریفی برای قانون فیزیکی ارائه شود و این که فیزیک‌دانان به طور تاریخی چه معیارهایی را برای این قوانین قایل بوده‌اند که این، همان پرداختن به تاریخ و فلسفه‌ی علم است. پس از آن می‌توان با بیان قانون جدول تناوبی و مباحثی که در تاریخ و فلسفه‌ی شیمی مطرح است به این پرسش پاسخ داد. در واقع، چنین پرسشی می‌تواند این چالش را برای دانش‌آموزان ایجاد کند که: آیا واژه‌ی قانون در

پیش‌بینی‌هایی که با تکیه بر قانون تناوبی ارائه می‌شوند، بر خلاف پیش‌بینی‌های برآمده از قوانین فیزیکی، آرمانی نیستند. پیش‌بینی در قوانین فیزیکی به گونه‌ای اجتناب‌ناپذیر، از فرض برخی شرایط اولیه نتیجه می‌شود. ولی پیش‌بینی از قانون تناوبی، نتیجه‌گیری از یک نظریه را در بر نمی‌گیرد

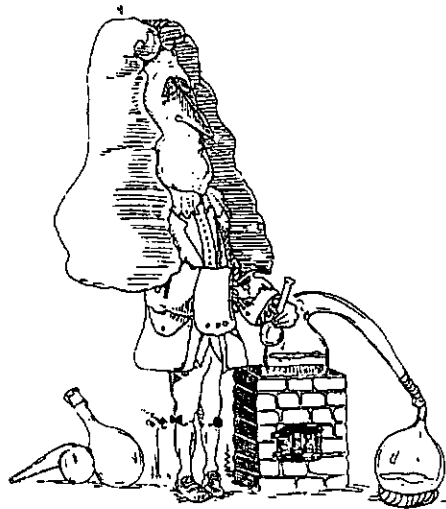
تکیه بر شهود شیمیایی، در صورت نیاز، در روش خود تغییرات جزئی می داد اما هیچ گاه علت این انحراف از روش اولیه و چگونگی آن توضیح داده نمی شد. چنین موردی در قوانین فیزیکی مشاهده نمی شود و این یکی از نمونه هایی است که ماهیت تقریبی بودن قانون تناوبی را نشان می دهد. به هر حال، مندلیف به قانون تناوبی خود آن چنان مطمئن بود که از آن برای تصحیح جرم اتمی برخی عنصرهای شناخته شده و پیش بینی چند عنصر و ویژگی های ترکیب های آن ها استفاده کرد. با این کار، جایگاه قانون تناوبی تا حد یک قانون طبیعی بالا گرفت و مندلیف زندگی خود را صرف بررسی نتایج و دفاع از این قانون کرد.



پرسش ۲: نظریه ای اتم گرایی بویل به شدت

ماهیت تناوبی به دست می آید. مندلیف از روشی به نام درون یابی هم زمان استفاده می کند که عبارت از درون یابی هم زمان در گروه ها یا تناوب های جدول تناوبی است. این روش بر پایه ی میانگین گرفتن از خواص چهار عنصر همسایه، با یک عنصر مشخص در جدول است. برای نمونه، اگر عنصرهای R_1, R_2, R_3 هم گروه باشند و در یک دوره، دو عنصر Q, T به ترتیب قبل و بعد از R_2 قرار گرفته باشند، ویژگی R_2 میانگین ویژگی های چهار عنصر همسایه با آن یعنی R_1, R_3, Q, T خواهد بود. مندلیف در تایید این روش، وزن اتمی سلنیم را شاهد می آورد. اما این روش برای پیش بینی جرم اتمی، چگالی، حجم اتمی و ویژگی های دیگر گالیم، ژرمانیم و اسکاندیم مناسب نبود. مندلیف با

مندلیف با تکیه بر شهود شیمیایی، در صورت نیاز، در روش خود تغییرات جزئی می داد اما هیچ گاه علت این انحراف از روش اولیه و چگونگی آن توضیح داده نمی شد



تحت تأثیر فلسفه ی مکانیکی بوده است. چگونه می توان چنین ارتباطی را برقرار کرد؟

اصل اتم گرایی که در یونان، از زمان دموکریتوس آغاز شده بود، زیر بنای فکری دانشمندان را در خلال دو قرن ۱۷ و ۱۸ تشکیل می داد. در نتیجه، نیوتن و دیگر پیروان اتم گرایی بر این باور بودند که ذره هایی واقعی به نام اتم، سازنده ی مواد هستند. به این ترتیب، نوعی فلسفه ی مکانیکی در علم پیدایش یافت و قوت گرفت. فلسفه ی مکانیکی، فلسفه ی حاکم بر قرن ۱۷ بود که براساس آن جهان، ماهیتی کاملاً مادی داشت و

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
H 1.01									
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0			
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5			
K 39.1	Ca 40.1		Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.9	Co 58.9	Ni 58.7
Cu 63.5	Zn 65.4			As 74.9	Se 79.0	Br 79.9			
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9		Ru 101	Rh 103	Pd 106
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127			
Ce 133	Ba 137	La 139		Ta 181	W 184		Os 194	Ir 192	Pt 195
Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209					
			Th 232		U 238				

اتم‌گرایی فیزیکی است، نه یک بحث شیمیایی. او تنها درباره‌ی ترکیب‌های ذره‌ای بحث می‌کند بدون آن که از علت تجزیه و ترکیب مواد سخنی به میان آورد. خلاصه این که، نظریه‌ی ذره‌ای از تعداد ذرها صحبت می‌کند در حالی که، نظریه‌های شیمیایی به بحث درباره‌ی ماهیت می‌پردازند.

نتیجه‌گیری

آموزش علوم به عنوان یک موضوع بین رشته‌ای، به معلمانی همه‌جانبه‌نگر نیازمند است که با هنر پرسش‌گری، چالش‌هایی را برای دانش‌آموزان ایجاد کنند. طرح پرسش‌های چالش برانگیز و ایجاد علاقه و انگیزه در دانش‌آموزان نیازمند استفاده از روش فلسفی است. این مهم تنها با علم به مباحث تاریخی و فلسفی امکان‌پذیر خواهد بود. در آموزش شیمی نیز چنین رویکردی، یادگیری تفکر محور را جایگزین حافظه محور کرده، علاقه به پژوهش، تفکر و استدلال مطالب علمی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند.

متحرک بودن ذره‌های مادی مهم‌ترین ویژگی آن در نظر گرفته می‌شد. دیدگاه تلاش برای کشف علت پدیده‌های جزئی و توضیح سازوکارهای مکانیکی، بویل را که در این دوران زندگی می‌کرد تحت تأثیر قرار داد. برای پاسخ به این پرسش نخست باید نظریه‌ی اتم‌گرایی دموکریتوس مطرح شود و سپس با دیدگاه بویل مورد مقایسه قرار گیرد. به این ترتیب در آغاز، از تاریخ شیمی استفاده می‌شود و در ادامه، با توجه به فلسفه‌ی مکانیکی باید این ارتباط صورت‌بندی شود.

دموکریتوس فیلسوف یونانی، نخستین فردی بود که نظریه‌ی اتم را ارائه داد. او بر این باور بود که هر آن چه حس می‌شود، ماهیتی واقعی دارد. پس، وجود اتم‌های سازنده‌ی بی‌شمار در ساختار ماده، باید تفاوت میان اتم‌ها را توضیح دهد. به این ترتیب اتم‌های دموکریتوس به عنوان ذره‌هایی در انواع مختلف و مجزا، برخوردار از وزن، اندازه و جاذبه و تقسیم‌ناپذیر معرفی شدند و تفاوت مواد با هم، به خاطر تفاوت اتم‌های آن‌ها، و تفاوت اتم‌ها با هم در نتیجه‌ی تفاوت آرایش آن‌ها توصیف شد. اتم‌های دموکریتوس وزن ندارند و هیچ‌گاه از حرکت باز نمی‌ایستند فقط تا حدی، آزادی خود را از دست می‌دهند.

بویل نظریه‌ی اتم‌گرایی را پذیرفته بود و باور داشت که ماده سه خاصیت عمده دارد: شکل، اندازه و حرکت.

نظریه‌ی ذره‌ای بویل تا حد زیاد، بر واقعیت‌های شیمیایی تکیه داشت. او با مشاهده‌ی تغییر مواد به گونه‌ای که تنها ظاهر آن‌ها دگرگون می‌شود و نه ماهیت آن‌ها، نتیجه می‌گیرد که ذره‌های سازنده‌ی مواد در تبدیل‌های گوناگون بدون تغییر باقی می‌مانند. دیدگاه اتمی بویل، نوعی دفاع از فلسفه‌ی مکانیکی است. وی از اصل ذره‌ای به عنوان فلسفه‌ی مکانیک یاد می‌کند چرا که باور دارد اصل یا فلسفه‌ی ذره‌ای، توضیحی مکانیکی از دنیای طبیعی ارائه می‌دهد. در واقع، اتم‌گرایی بویل یک

نظریه‌ی ذره‌ای بویل تا حد زیاد، بر واقعیت‌های شیمیایی تکیه داشت. او با مشاهده‌ی تغییر مواد به گونه‌ای که تنها ظاهر آن‌ها دگرگون می‌شود و نه ماهیت آن‌ها، نتیجه می‌گیرد که ذره‌های سازنده‌ی مواد در تبدیل‌های گوناگون بدون تغییر باقی می‌مانند

1. Interdisciplinary
2. Hudson
3. Lazy

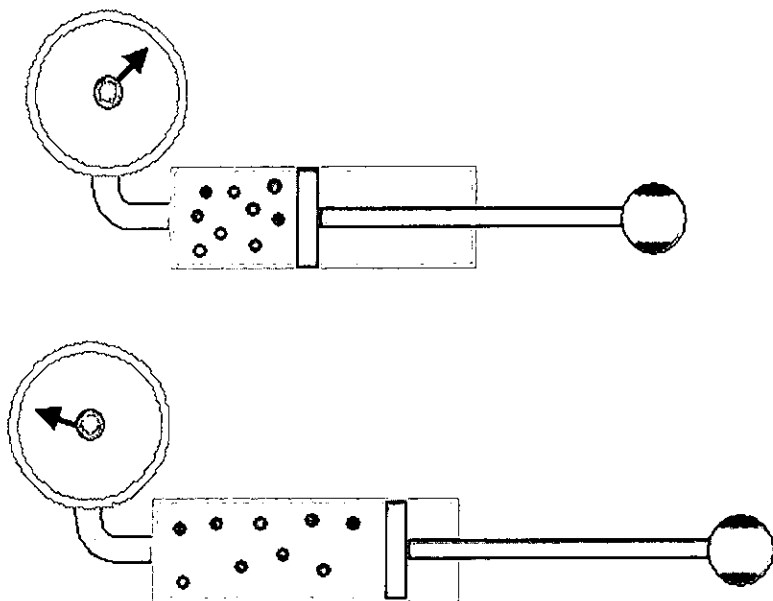
۱. عابد بدریان، آموزش شیمی - راهبردها و شیوه‌های نوین آموزش شیمی در مدارس، انتشارات مینای خرد، ۱۳۸۸.
۲. ج. لازی، درآمد تاریخی به فلسفه‌ی علم، ترجمه‌ی علی پایا، انتشارات سمت، ۱۳۷۷.
۳. ج. هودسون، تاریخ شیمی، ترجمه‌ی احمد خواجه‌نصیر طوسی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۴.
4. Philsci - archive. pitt. edu/ archive/ 00000256/ 00/case -for - poc.
5. Van Brakel, J. "Philosophy of Chemistry", leuven university press.

ارایه‌ی یک طرح درس

جست و جوی رابطه‌ی فشار و حجم یک گاز

راضیه بنکدار سخنی

معلم شیمی منطقه‌ی ۱۲ تهران



چکیده

آموزش شیمی بدون انجام آزمایش و کارهای عملی دشوار است. در همین حال بیش تر معلمان به خاطر مشکلاتی از جمله کمبود زمان و ابزارهای آزمایشگاهی از کارهای عملی در فرایند تدریس کم تر بهره می گیرند. در این مقاله، با استفاده از ابزاری ساده، طرح درسی برای آموزش بهتر یکی از موضوع های کتاب شیمی (۱) با عنوان «فشار هوا و بررسی قانون بویل» ارایه می شود که یادگیری این مفهوم را برای دانش آموز ساده تر می کند.

کلیدواژه‌ها: فشار، قانون بویل.

طرح درس: آشنایی با مفهوم فشار

هدف: آشنایی با مفهوم فشار و یافتن رابطه‌ی میان فشار و حجم یک گاز در دمای ثابت- نتیجه گیری قانون بویل

انتظارات عملکردی

- دانش آموزان باید مفهوم فشار را بدانند.
- تفاوت میان فشار یک گاز ناشی از حرکت مولکول های آن، با فشار روبه پایین ناشی از وزن یک ماده را بدانند.
- به کمک یک آزمایش ساده، فشار گاز درون یک محفظه را در دمای ثابت اندازه گیری کرده، نمودار تغییرات فشار برحسب حجم گاز را رسم کنند.

● رابطه‌ی میان فشار و حجم گاز را درک کنند و براساس آن قانون بویل را نتیجه بگیرند.

بیش تر است؟ توضیح دهید.

تعریف

فشار، عبارت از نیروی وارد بر واحد سطح، و فشارگاز حجم اشغال شده توسط آن گاز است. فشار و حجم با یکدیگر رابطه‌ی وارونه دارند؛ با بزرگ شدن یکی از این دو متغیر، مقدار دیگری کاهش می‌یابد.

آنچه روی می‌دهد

دانش‌آموزان در جریان دو فعالیت، نخست فشار هوای حبس شده در یک سرنگ را احساس می‌کنند و در گروه‌های دونفری به پرسش‌هایی از پیش تعیین شده پاسخ می‌دهند. در بخش دوم فعالیت با استفاده از سرنگی که انتهای آن مسدود و مقداری هوا در آن حبس شده است، تغییر حجم سرنگ را به کمک ترازو مشاهده می‌کنند و فشار ناشی از تغییر حجم را اندازه‌گیری کرده، نمودار فشار-حجم را رسم می‌کنند و به این ترتیب با رابطه‌ی میان فشار و حجم یک گاز در دمای ثابت، یا قانون بویل آشنا می‌شوند.

ابزار و مواد مورد نیاز: برگه‌های کار به تعداد گروه‌ها، ۲ بادکنک کوچک، دو فنجان شن، سرنگ پلاستیکی بدون سر سوزن ۵۰ میلی‌لیتری، سرنگ پلاستیکی ۵۰ میلی‌لیتری که سر آن با چسب مسدود شده است، ترازو.

آغاز کنید: ۱۵-۱۰

فشار، به عنوان نیروی وارد شده از طرف یک جسم بر واحد سطح، برای دانش‌آموزان معرفی می‌شود. دو بادکنک کوچک به آن‌ها می‌دهیم. دانش‌آموزان باید یکی از آن‌ها را از هوا، و دیگری را از شن پر کنند و سپس به این پرسش‌ها پاسخ دهند:

- در کدام یک از بادکنک‌ها حجم ماده‌ی موجود بیش تر است؟ چرا؟
- کدام بادکنک وزن بیش تری دارد؟
- فشار وارد بر دیواره‌ها در کدام بادکنک

پاسخ پرسش‌ها

بادکنک محتوی هوا حجم بیش تری دارد. فشار مولکول‌های هوا روی دیواره‌ی بادکنک زیاد است و باعث انبساط بادکنک می‌شود. وزن بادکنک محتوی شن بیش تر است به طوری که انتهای آن در اثر وزن شن، به سمت پایین آویزان می‌شود. هوا، فشار یکسانی بر تمام بخش‌های دیواره‌ی بادکنک وارد می‌کند که باعث می‌شود این بادکنک شکلی کروی داشته باشد.

اندازه‌گیری فشار

با در دست گرفتن هریک از بادکنک‌ها، فشارهای متفاوتی را می‌توانید احساس کنید. نیروی رو به پایین ناشی از وزن شن، به طور مستقیم به کف دست، فشار وارد می‌کند درحالی‌که، نیروی ناشی از فشار هوا به طور محسوسی کم تر حس می‌شود. فشار رو به پایین در بادکنک محتوی شن بیش تر از فشار بادکنک محتوی هواست. زیرا بادکنک حاوی شن، وزن یا جرم بیش تری دارد. فشار گاز از برخورد مولکول‌های هوا نتیجه می‌شود. فشار وارد بر دیواره در بادکنک محتوی هوا بیش تر است زیرا مولکول‌های هوا با سرعت حرکت می‌کنند و با دیواره‌ی بادکنک برخورد می‌یابند. از آن‌جا که فشار وارد شده بر دیواره در سراسر بادکنک یکسان است، بادکنک شکلی کروی دارد. برای اندازه‌گیری فشار، برای هریک از بادکنک‌ها از روشی متفاوت از دیگری استفاده می‌شود؛ در بادکنک محتوی شن نیروی وارد شده، وزن بادکنک است و در نتیجه‌ی آن، بادکنک به سمت پایین متمایل می‌شود، شتاب جاذبه \times جرم = نیرو.

در بادکنک محتوی هوا نیروی وارد بر دیواره، ناشی از برخورد سریع مولکول‌های هواست که به طور یک‌نواخت بر تمام سطح بادکنک توزیع می‌شود، شتاب حرکت \times جرم = نیرو.

فشار هوا بر حسب $\frac{N}{m^2}$ یا پاسکال اندازه‌گیری



هوا، فشار یکسانی بر تمام بخش‌های دیواره‌ی بادکنک وارد می‌کند که باعث می‌شود این بادکنک شکلی کروی داشته باشد

شرح فعالیت ۱

شما می‌توانید از چنین پرسش‌هایی در توضیح این بخش استفاده کنید:

- هنگامی که پیستون سرنگ به جلو رانده می‌شود، برای هوای درون سرنگ چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا مقدار هوا تغییر می‌کند؟
- با این که تعداد مولکول‌های هوا تغییر نمی‌کند، چرا حجم هوای درون سرنگ کم می‌شود؟
- چرا هرچه پیستون را بیش‌تر فشار می‌دهید، کاهش حجم دشوارتر می‌شود؟

می‌شود. فشار هوای اطراف ما بر حسب اتمسفر بیان می‌شود و هر اتمسفر تقریباً برابر با 1×10^5 پاسکال است.

فعالیت - بخش ۱

از دانش‌آموزان بخواهید یک سرنگ را از هوا پر و خالی کنند تا فشار ناشی از هوا را احساس نمایند. پس از آن بنا به برگه‌ی کار ۱ فعالیت را انجام داده، به پرسش‌ها پاسخ دهند.

برگه‌ی کار ۱

احساس فشار نام: تاریخ:

بخش نخست: تجربه‌ی فشار (۱۵ دقیقه)

- هریک از افراد گروه باید این فعالیت را انجام دهند.
- انتهای سرنگ را با انگشتان محکم ببندید و مطمئن شوید که هوا از آن خارج نمی‌شود.
- حجم هوای درون سرنگ را یادداشت کنید.
- پیستون سرنگ را درحالی که انگشتان نوک آن را محکم بسته است به جلو برانید تا حجم هوای درون سرنگ به 40 mL کاهش یابد.
- این عمل را ادامه دهید و هر بار حجم سرنگ را به اندازه‌ی 10 میلی‌لیتر کم کنید.
- مشاهده‌های خود را در هر مرحله یادداشت کنید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱. چه احساسی داشتید هنگامی که پیستون سرنگ را به جلو هدایت می‌کردید و حجم را به 40 ، 30 و به 20 میلی‌لیتر می‌رساندید؟
۲. آیا می‌توانستید کاهش حجم را تا به صفر ادامه دهید؟ پاسخ خود را توضیح دهید.
۳. آیا مقدار هوای درون سرنگ تغییر می‌کند؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

کاهش حجم در اثر افزایش تدریجی فشار دشوارتر می‌شود. از آن‌جا که هوای درون سرنگ نمی‌تواند از آن خارج شود پس تعداد مولکول‌های هوا تغییری نمی‌کند و تنها، مولکول‌های هوا به یک‌دیگر نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند

پاسخ پرسش‌ها

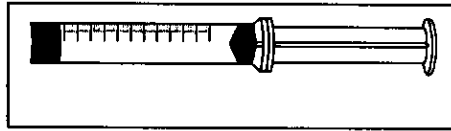
نمی‌کند و تنها، مولکول‌های هوا به یک‌دیگر نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند. در نتیجه، فضای اشغال‌شده توسط این مولکول‌ها کم می‌شود که نتیجه‌ی آن، کاهش حجم گاز است. همه‌ی مواد حجم دارند پس هرگز نمی‌توان به حجم صفر

دانش‌آموزان درمی‌یابند که کاهش حجم در اثر افزایش تدریجی فشار دشوارتر می‌شود. از آن‌جا که هوای درون سرنگ نمی‌تواند از آن خارج شود پس تعداد مولکول‌های هوا تغییری

رسید. در واقع، حجم گاز هرگز صفر نمی‌شود. دهند. مانند شکل ۱، انتهای یک سرنگ ۵۰ میلی‌لیتری- یعنی محل اتصال سوزن- بریده، با درپوش پلاستیکی و چسب به‌طور کامل مسدود و از هوا پر می‌شود. برگه‌ی کار ۲ را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید.

شرح فعالیت ۲

اگر تنها یک ترازو دارید از چند نفر بخواهید که به نوبت برای اجرای فعالیت داوطلب شوند. وگرنه از چند گروه بخواهید که آن را انجام



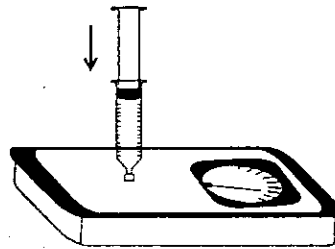
شکل ۱

برگه‌ی کار ۲

احساس فشار نام: تاریخ:

بخش دوم: رابطه‌ی حجم و فشار

هنگام اجرای این فعالیت، هرگز سر سرنگ را به سمت چشم خود یا هم‌کلاسیتان نگیرید. سرنگ محتوی هوا را روی ترازو قرار دهید.



- آ. یکی از دانش‌آموزان پیستون سرنگ را به سمت پایین فشار دهد.
- ب. دانش‌آموز دوم حجم را از روی سرنگ بخواند و یادداشت کند.
- پ. دانش‌آموز سوم وزن را از روی ترازو بخواند و یادداشت کند.
- ت. تمام دانش‌آموزان باید عددها را در جدولی مانند زیر یادداشت کنند.
- ث. این آزمایش را دست‌کم تا ۵ مرحله ادامه دهید و در هر مرحله حجم سرنگ را ۱۰ mL کاهش دهید و مقدار وزن و حجم را یادداشت کنید.
- ج. مقدار وزن را بر سطح مقطع سرنگ تقسیم کنید تا مقدار فشار به دست آید. توجه کنید که وزن باید بر حسب kg باشد. مساحت سطح مقطع $= \pi r^2$ و شعاع سطح مقطع سرنگ

بر حسب cm است. فشار بر حسب $\frac{kg}{cm^2}$ یا اتمسفر اندازه‌گیری می‌شود.

شماره‌ی آزمایش	حجم (mL)	وزن (kg)	فشار = πr^2 جرم (atm)
۱	۵۰	۰	۰
۲	۴۰		
۳	۳۰		
۴	۲۰		
۵	۱۰		

ج. نمودار تغییرات فشار بر حسب حجم را رسم کنید. (فشار، روی محور عمودی و حجم روی محور افقی) سپس به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پرسش‌ها

۱. توضیح دهید که با کاهش حجم در دمای ثابت، فشار چگونه تغییر می‌کند.
۲. با کمک نمودار تعیین کنید اگر حجم به ترتیب ۳۲ و ۱۶ میلی‌لیتر کاهش یابد فشار چه مقدار خواهد بود.
۳. چرا این نمودار از مبدأ آغاز نمی‌شود؟
۴. توضیح دهید که چرا با وجود تغییر حجم هوای درون سرنگ، تعداد مولکول‌های هوا تغییر نمی‌کند.
۵. رابطه‌ی میان فشار و حجم چگونه است؟ اگر بدانید که این رابطه را قانون بویل گویند این قانون را تعریف کنید و رابطه‌ی آن را بنویسید.



یادآوری

توجه داشته باشید که فشار به طور دقیق برابر با وارونه‌ی حجم نیست زیرا هنگامی که ترازو، عدد صفر را نشان می‌دهد از طرف هوای اطراف، بر ترازو فشار وارد می‌شود پس باید فشار اندازه‌گیری شده تصحیح شود. شما می‌توانید با داشتن فشار مکان آزمایش، عددها را تصحیح کنید.

است پاسخ دهید:

می‌دانید که زیردریایی‌ها باید به گونه‌ای ساخته شوند که فشار آب را تحمل کنند. اگر یک زیردریایی، با گنجایش هوای ۱۵۰۰ لیتر و فشار داخلی ۱/۲ اتمسفر، در اثر فشار آب اقیانوس بشکند و حبابی با فشار ۲۵۰ atm تشکیل شود، این حباب چه حجمی دارد؟

فشار به طور دقیق برابر با وارونه‌ی حجم نیست زیرا هنگامی که ترازو، عدد صفر را نشان می‌دهد از طرف هوای اطراف، بر ترازو فشار وارد می‌شود

پاسخ پرسش‌ها

انتظار می‌رود دانش‌آموزان دریابند که رابطه‌ی میان فشار گاز و حجم آن، در دمای ثابت وارونه است. چون مولکول‌های هوا دارای حجم هستند، هرچه فشار افزایش یابد حجم گاز صفر نمی‌شود. بنابراین، نمودار از مبدأ نمی‌گذرد. با کاهش حجم، فاصله‌ی میان مولکول‌ها و در نتیجه حجم گاز کم می‌شود اما تعداد مولکول‌ها تغییر نمی‌کند. در دمای ثابت، حاصل ضرب فشار گاز در حجم آن همواره مقداری ثابت است، مقدار ثابت = حجم × فشار.

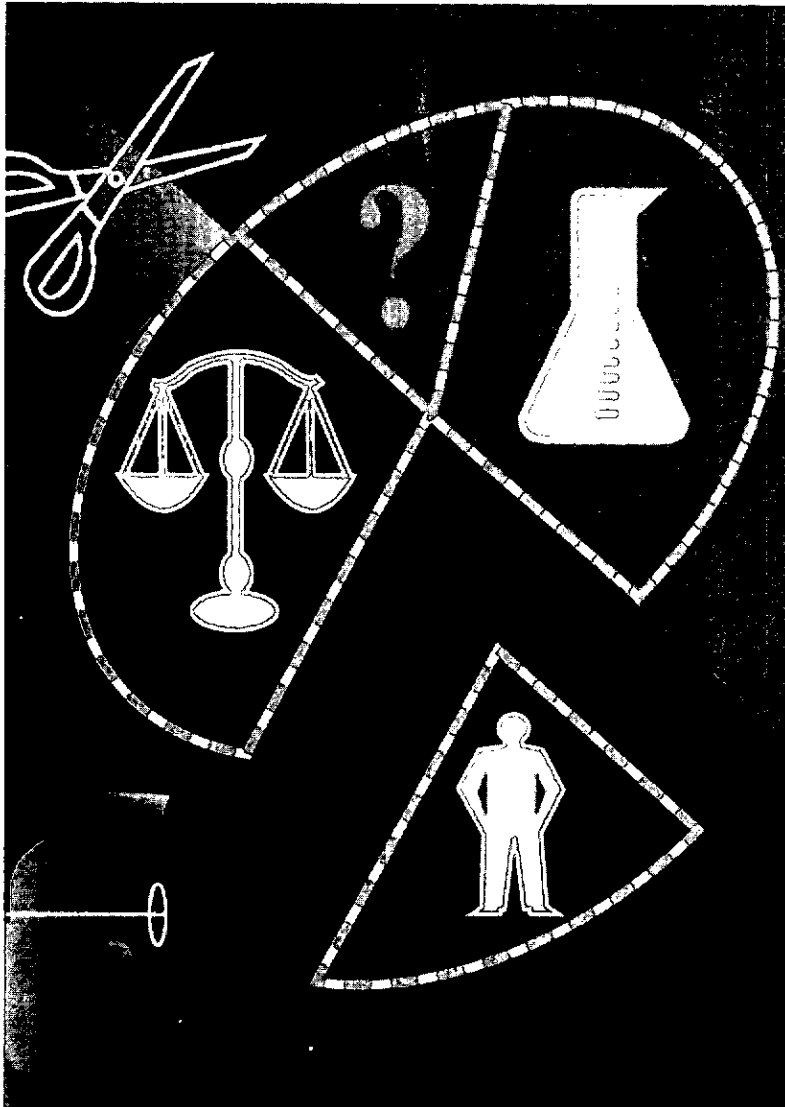
در پایان فعالیت از گروه‌ها بخواهید پاسخ‌های خود را به کلاس ارائه دهند تا ضمن بررسی آن‌ها مفهوم فشار و قانون بویل را نیز آموزش دهید.

مرور کنید (۱۵ دقیقه)

مطمئن شوید که دانش‌آموزان مفهوم فشار، رابطه‌ی میان حجم و فشار و علت تغییر حجم گاز در دمای ثابت را درک کرده‌اند.

کار در خانه

۱. با یک تلمبه، توپ یا لاستیک دوچرخه‌ی خود را از هوا پر کنید و مشاهده‌های خود را ضمن پر کردن آن بنویسید.
۲. اگر حجم یک لیتر از گازی را در دمای ثابت به ۴۷۳ میلی‌لیتر کاهش دهیم فشار این گاز چه مقدار خواهد بود؟
۳. با توجه به این که حاصل ضرب فشار در حجم یک گاز در دمای ثابت، همواره ثابت



1. misterguch.brinkster.net/gaslawworksheets.html
2. www.keypress.com/Documents/chemistry/SampleLessons/WeatherTG.pdf

انرژی فعال سازی کلی واکنش ها

دکتر حسن حذرخانی

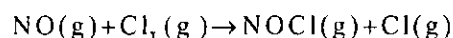
کارشناس گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی

چکیده

انرژی فعال سازی کلی در هر واکنش، مقدار انرژی مورد نیاز برای تشکیل بالاترین قله ی انرژی از واکنش دهنده هاست. در این مقاله انرژی فعال سازی واکنش های چند مرحله ای و ارتباط انرژی فعال سازی مراحل مختلف، با انرژی فعال سازی کل واکنش مورد بررسی قرار می گیرد.

کلیدواژه ها: انرژی فعال سازی کلی واکنش، حالت گذار، سرعت واکنش، واکنش چند مرحله ای.

نمودار ۱، تغییر انرژی را برای واکنشی تک مرحله ای به این قرار نشان می دهد:



بنا به این نمودار، انرژی فعال سازی برگشت یا E'_a کوچک تر از انرژی فعال سازی واکنش رفت است یعنی سرعت واکنش برگشت از سرعت واکنش رفت بیش تر است.

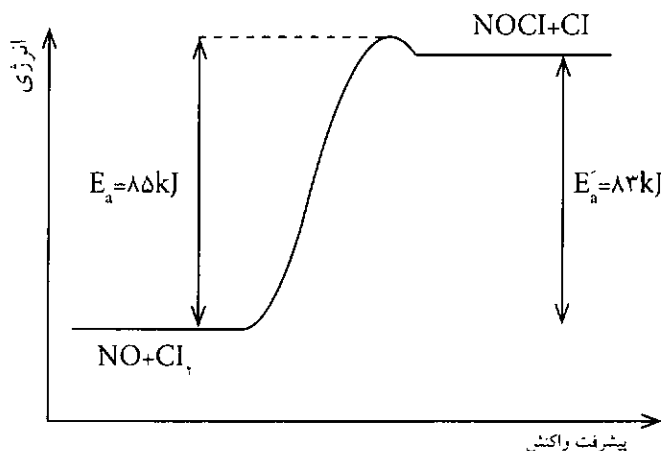
در این واکنش انرژی فعال سازی کلی واکنش با انرژی فعال سازی مرحله ی رفت واکنش برابر است. بنابراین، برای همه ی واکنش های تک

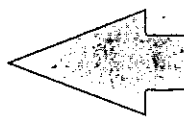
رابطه ی میان انرژی فعال سازی و ثابت سرعت

در معادله ی آرنیوس $K = e^{-\frac{E_a}{RT}}$ عبارت

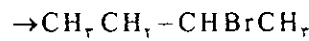
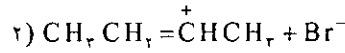
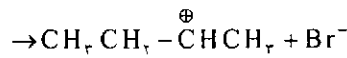
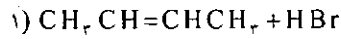
$e^{-\frac{E_a}{RT}}$ ارتباط ثابت سرعت، K ، را با E_a نشان

می دهد. با افزایش E_a ، کسر $\frac{E_a}{RT}$ بزرگ تر شده، عبارت یاد شده کاهش می یابد. پس با بزرگ تر شدن انرژی فعال سازی واکنش، ثابت سرعت واکنش کوچک تر شده، سرعت واکنش کم می شود.





مرحله‌ای مشخص کردن E_a و داوری درباره‌ی سرعت واکنش به آسانی امکان‌پذیر است. در حالی‌که، در واکنش‌های دو یا چند مرحله‌ای یافتن انرژی فعال‌سازی واکنش به دقت بیش‌تری نیاز دارد.

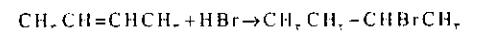


نمودار ۲، تغییر انرژی را برای این واکنش نشان می‌دهد. در این واکنش انرژی فعال‌سازی کلی واکنش با انرژی فعال‌سازی مرحله‌ی نخست برابر است. باید توجه کرد که وقتی انرژی فعال‌سازی مرحله‌ی نخست واکنش تأمین می‌شود، انرژی مورد نیاز برای تشکیل حالت گذار با بیش‌ترین محتوای انرژی تأمین شده است. در همین حال، انرژی مورد نیاز برای تشکیل حالت گذار دوم، به‌طور خودبه‌خود تأمین می‌شود. پس دیگر نمی‌توان انرژی فعال‌سازی کلی واکنش را برابر با مجموع انرژی‌های فعال‌سازی مرحله‌ی نخست و مرحله‌ی دوم دانست.

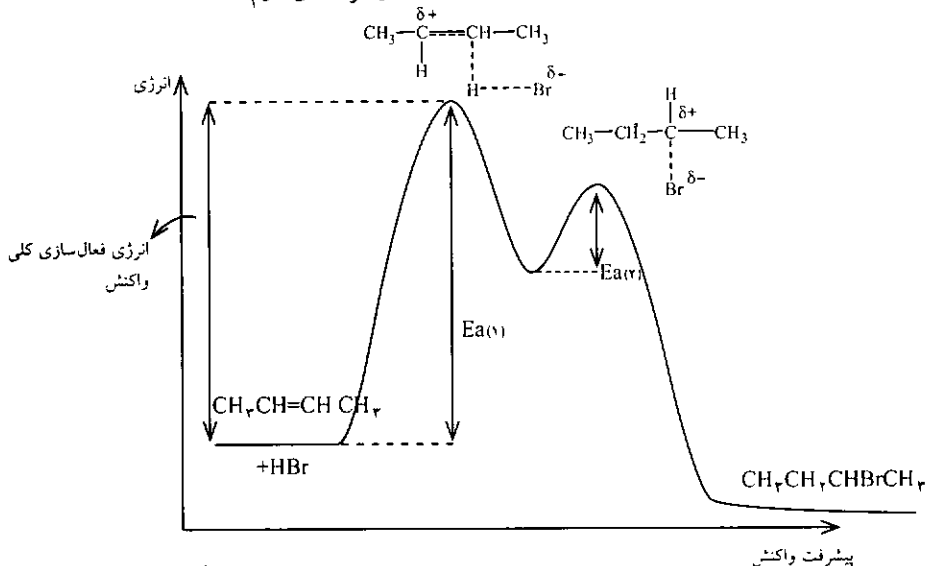
انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های دو یا چند مرحله‌ای

آ) واکنش‌هایی که مرحله‌ی نخست آن‌ها، مرحله‌ی کند واکنش است

در واکنش‌هایی که مرحله‌ی نخست آن‌ها از مراحل دیگر کندتر است، انرژی فعال‌سازی واکنش با انرژی فعال‌سازی مرحله‌ی کند برابر خواهد بود. برای نمونه، واکنش هیدروبرم‌دار شدن ۲- بوتن را در نظر می‌گیریم:

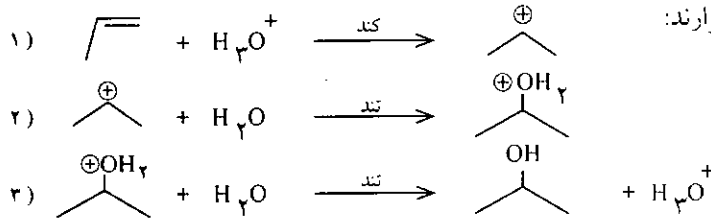


این واکنش در دو مرحله انجام می‌گیرد و مرحله‌ی نخست آن، مرحله‌ی تعیین‌کننده‌ی سرعت است:

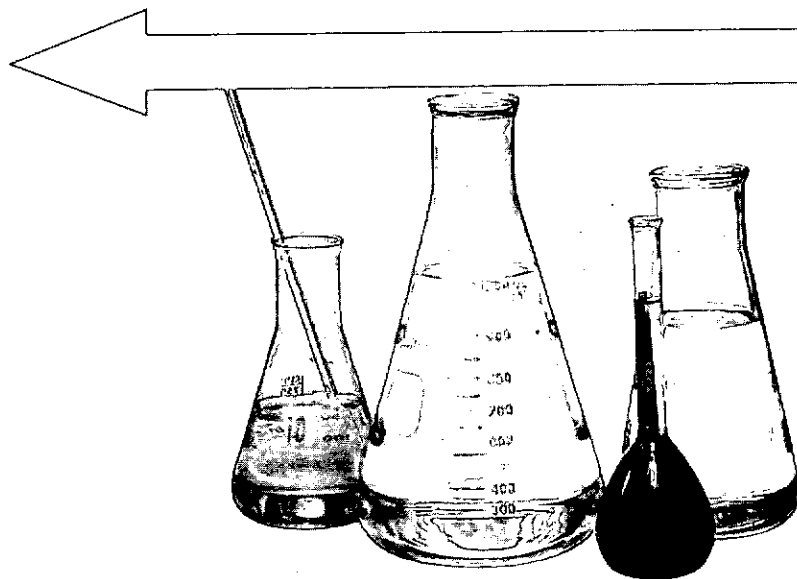


برای همه‌ی واکنش‌های تک مرحله‌ای مشخص کردن E_a و داوری درباره‌ی سرعت واکنش به آسانی امکان‌پذیر است. در حالی‌که، در واکنش‌های دو یا چند مرحله‌ای یافتن انرژی فعال‌سازی واکنش به دقت بیش‌تری نیاز دارد

به عنوان نمونه‌ای دیگر تبدیل پروپن به ۲- پروپانول را در حضور آب در نظر می‌گیریم. سازوکار این واکنش انجام آن را در سه مرحله نشان می‌دهد که به این قرارند:



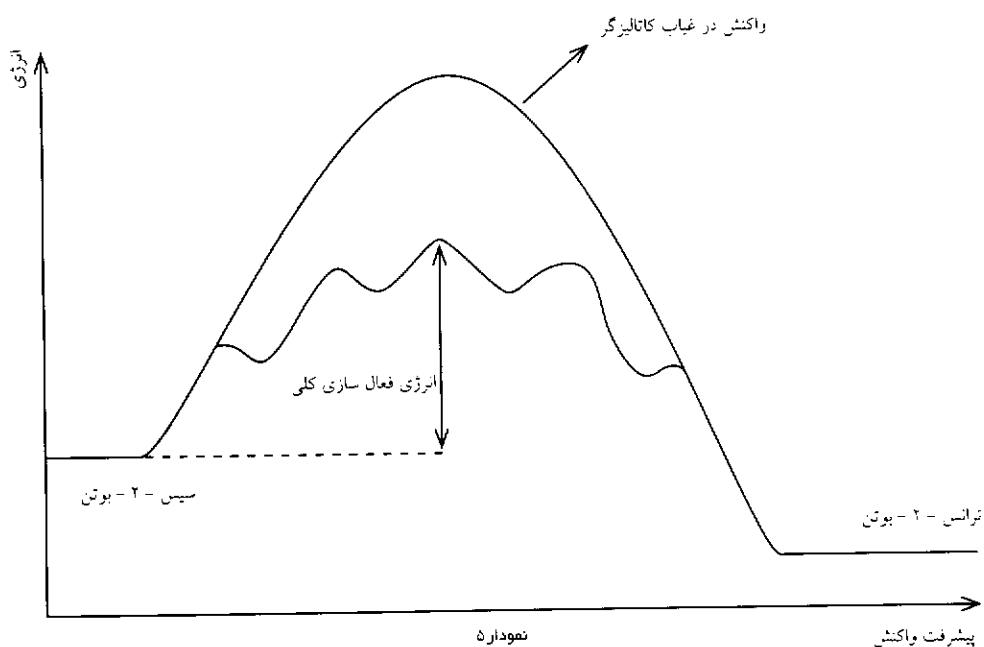
نمودار ۲



نتیجه گیری

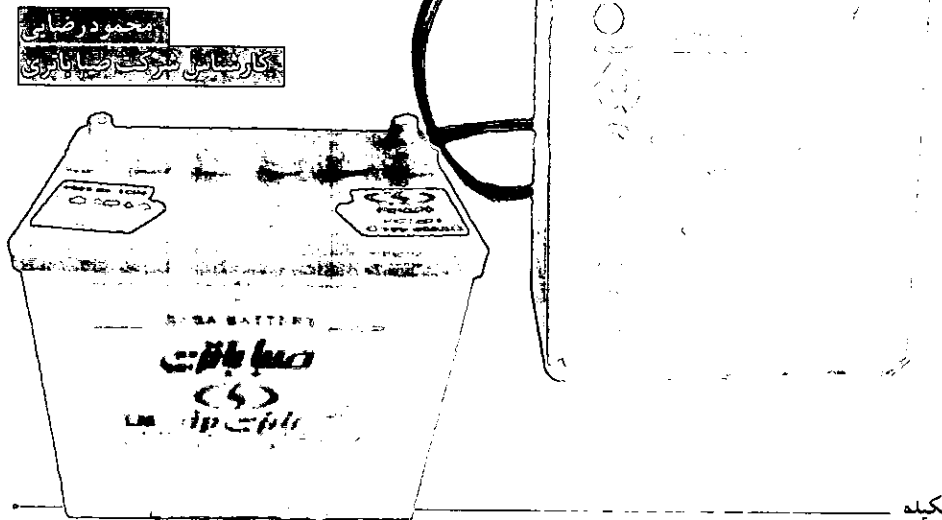
برای هر واکنش می توان یک انرژی فعالسازی در نظر گرفت که انرژی فعالسازی کلی آن را نشان می دهد. این انرژی برابر با اختلاف میان سطح انرژی بالاترین قله ی انرژی، با سطح واکنش دهنده هاست.

گفته شد انرژی فعالسازی کلی واکنش در حالت کاتالیز شده، با انرژی مورد نیاز برای تشکیل حالت گذار III از واکنش دهنده ها، برابر است. مقدار انرژی فعالسازی کلی واکنش در نمودار ۵، نشان داده شده است.



1. Kotz, J. C.; Terichel, P. M.; Weaver, G. C., Chemistry, 2006, Thomson Learning Inc.
2. Lodish, H.; Baltimore, D.; Berk, A.; Zipursky, S. L., Molecular Cell Biology, 1995, Scientific American Books.
3. Bruice, P. Y., Organic Chemistry, 2006, Prentice Hall.

سرگذشت باتری؛ از آغاز تا کنون



چکیده

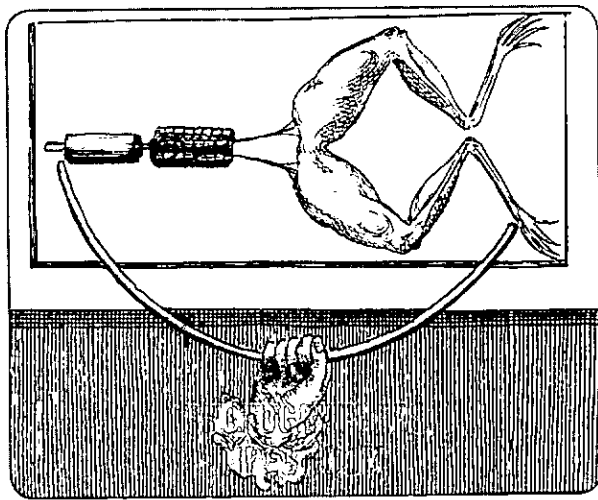
باتری‌ها سلول‌های الکتروشیمیایی هستند که در جریان انجام واکنش‌های شیمیایی، جریان الکتریکی تولید می‌کنند. نیاز بشر به تأمین انرژی از منابع پاک اهمیت جریان الکتریکی و جست‌وجوی روش‌هایی برای تهیه آن را سرعت بخشیده است و در نتیجه هم اکنون باتری‌ها در انواع گوناگون در دسترس قرار دارند. به هر حال، تلاش در جهت ساخت باتری‌های مناسب‌تر هم چنان ادامه دارد. این مقاله ضمن معرفی انواع باتری‌ها تاریخچه‌ی کاملی از تولد آن تا امروز را ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: سلول‌های الکتروشیمیایی، باتری، الکترولیت، الکتروود.

آغاز سخن

پاک‌ترین منبع تولید انرژی، با آزمایش یک دانشمند ایتالیایی، لوییجی گالوانی شکل گرفت. او در سال ۱۷۸۰، هنگامی که پاهای یک وزغ را به یک قلاب برنجی متصل کرده بود متوجه شد که پای جانور در اثر تماس یافتن با یک

شاید هنگامی که بشر برای نخستین بار با پدیده‌ی طبیعی رعد و برق روبه‌رو شد هرگز تصور نمی‌کرد روزی با الهام از این رویداد بتواند برق تولید کند. اما جرقه‌های اولیه اندیشه‌ی مهار و تولید نیروی برق به عنوان

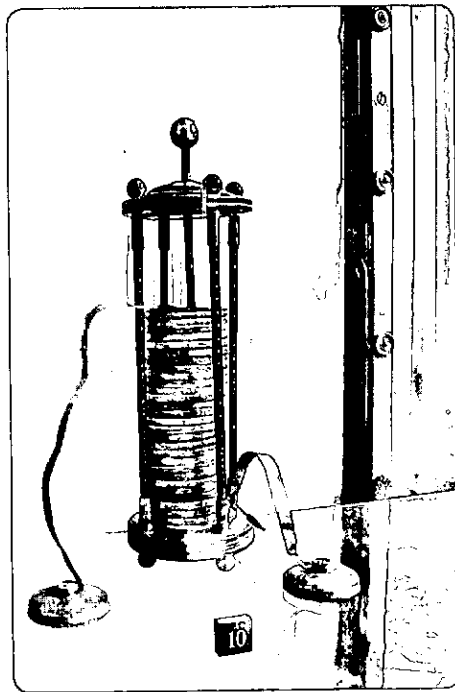


فیزیکی‌گالوانی

مواد سازنده‌ی آن‌ها بود، و تلاش در جهت معرفی شکل‌های مناسب‌تر آن‌ها، انواع گوناگونی از آن‌ها را با نام عمومی باتری‌ها، در تاریخچه‌ی این ابزارها ثبت کرده‌است.
ایرانیان؛ نخستین مخترعان باتری
در سال ۱۳۱۷ خورشیدی، یک باستان‌شناس

چاقوی آهنی حرکت می‌کند. وی تصور کرد که این حرکت از وجود انرژی ناشی می‌شود اما دوست و همکارش ولتا، بر این باور بود که این پدیده، نتیجه‌ی تماس دو فلز متفاوت با یک دیگر، در حضور یک واسطه‌ی مرطوب است. سلول‌هایی که امروزه از آن‌ها به عنوان

کوینگ بر این باور بود که یک باتری باستانی یافته است و دریافت که پیشینه‌ی آن به حدود دو هزار سال پیش، یعنی زمان حکومت اشکانیان در سرزمین‌های محدود به دو رود دجله و فرات باز می‌گردد

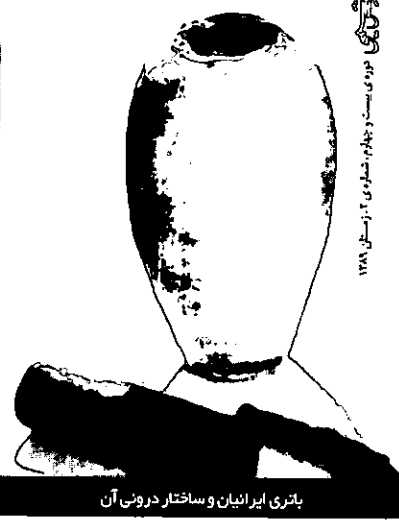


آلساندرو ولتا، در باتری خود صفحه‌هایی از روی و نقره (یا مس) را یکی پس از دیگری روی هم قرار داد و در فاصله‌ی میان آن‌ها تکه پارچه‌های خیس گذاشت.

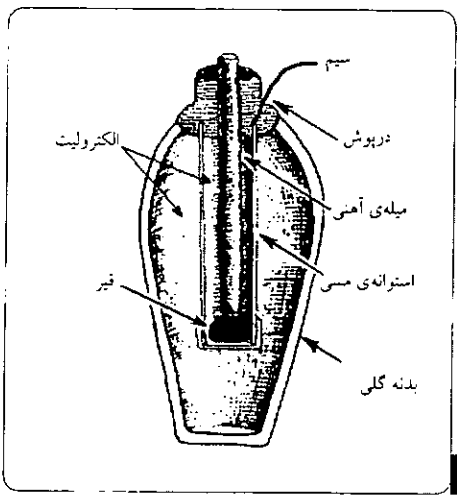
آلمانی به‌نام ویلهلم کوینگ، که مدیر موزه ملی عراق بود، هنگام جست‌وجو در روستایی نزدیک شهر باستانی تیسفون، کوزه‌ای سفالی پیدا کرد که ارتفاع آن به ۱۴ سانتی‌متر می‌رسید و استوانه‌ای مسی درون آن جای داشت که در میان این استوانه یک میله‌ی آهنی قرار گرفته بود.

سلول‌ها الکتروشیمیایی یاد می‌شود نخستین شبیه‌سازی پدیده‌های طبیعی به دست انسان بوده‌اند که با تکیه بر انجام واکنش‌های شیمیایی، به رویای تولید جریان برق تحقق بخشیدند. سیر تکاملی این سلول‌های الکتروشیمیایی و رویارویی با کاستی‌هایی که متوجه ساختار و

بررسی این کوزه وجود یک ماده‌ی اسیدی مانند سرکه و نیز اثرهایی از خوردگی شیمیایی را در ظرف سفالی تایید می‌کرد. کوینگ بر این باور بود که یک باتری باستانی یافته است و دریافت که پیشینه‌ی آن به حدود دو هزار سال پیش،



باتری ایرانیان و ساختار درونی آن



یعنی زمان حکومت اشکانیان در سرزمین‌های محدود به دو رود دجله و فرات باز می‌گردد.

وقوع جنگ جهانی دوم این پژوهش‌ها را مدتی متوقف کرد اما پس از آن، مهندسی به نام ویلاردگری^۱، در جریان بازسازی باتری‌های کشف شده، هنگامی که به عنوان الکترولیت، آن‌ها را با سرکه پر کرد با شگفتی شاهد تولید ۲ولت برق توسط این باتری‌ها بود. باتری ایرانیان پس از ۲۰۰۰ سال هنوز کار می‌کرد!

انواع باتری

باتری‌های اولیه و ثانویه

اگر مواد فعال در باتری تنها برای یک بار استفاده شود و استفاده‌ی دوباره از باتری امکان‌پذیر نباشد، باتری را اولیه^۲ یا باتری خشک می‌نامند. در این نوع باتری‌ها، واکنش‌های الکتروشیمیایی برگشت ناپذیر بوده، نمی‌توان آن‌ها را شارژ کرد.

چنانچه پس از خالی شدن باتری بتوان مواد فعال را به کمک واکنش‌های الکتروشیمیایی در جهت وارونه انجام داد و باتری را دوباره شارژ یا پر کرد، باتری را ثانویه^۱ می‌گویند. برخی از انواع باتری‌های ثانویه را می‌توان صدها یا

هزارها بار شارژ کرد.

طبقه‌بندی بر اساس چگالی انرژی

باتری‌ها در شکل، اندازه و ظرفیت‌های گوناگون تولید می‌شوند. منظور از ظرفیت باتری که بر حسب آمپر ساعت اندازه‌گیری می‌شود، انرژی قابل استفاده‌ی باتری است که به انرژی مواد فعال بستگی دارد. این انرژی با ابعاد باتری نسبت مستقیم دارد و از روی تغییرات شیمیایی مواد فعال الکترودها اندازه‌گیری می‌شود.

طبقه‌بندی بر اساس کاربرد

برای باتری‌ها سه نوع کاربرد به این شرح می‌توان در نظر گرفت:

● **باتری‌هایی برای کاربرد عمومی**، این باتری در نوع دکمه‌ای یا مینیاتوری در وسایل و تجهیزات الکترونیکی قابل حمل مانند سمک، ماشین حساب، ساعت‌های الکتریکی و مچی، دوربین‌های عکاسی، رایانه، تلفن، مسواک، چراغ‌قوه و لوازم خانگی به کار می‌رود. بیش‌ترین باتری‌ها غیرقابل شارژ و از نوع باتری‌های اولیه هستند.

● **باتری‌های تولید استارت، روشنایی و جرقه**، این نوع باتری‌ها برای راه‌اندازی، ایجاد روشنایی، تامین انرژی الکتریکی مصرف‌کننده‌های برقی در زمانی که موتور آن‌ها خاموش است استفاده می‌شوند. هم‌چنین برای تولید جرقه در موتورهای احتراق مانند موتورهای سواری، هواپیما، کشتی، قایق، لوکوموتیو و ماشین‌های الکتریکی کاربرد دارند. بیش‌ترین باتری‌های سربی برای این منظورها استفاده می‌شود که از جمله باتری‌های ثانویه‌اند.

● **باتری‌های ویژه‌ی کشش**، در وسایل نقلیه و در صنعت که نیاز به انرژی بدون تولید صدا، دود و مواد آلاینده است مانند کامیون‌ها، تراکتورها، وسایل نظافتی مکان‌های عمومی، خودروهای ریلی و زیردریایی‌ها از این باتری‌ها استفاده می‌شود. انواع دیگری از این نوع باتری با عنوان باتری‌های ساکن در تولید برق اضطراری، ذخیره‌کردن انرژی محلی، ایستگاه‌های مخابراتی و رادیویی، تجهیزات بیمارستانی کاربرد دارند. باتری‌های نظامی و هوا-فضا نیز از جمله باتری‌های ویژه‌ی کشش هستند که در ماهواره‌ها، فرستنده‌ها، مهمات، سلاح و

ولتا تصور می‌کرد که تولید جریان ناشی از تماس دو فلز با هم است و نه در نتیجه‌ی انجام واکنش‌های شیمیایی. با گذشت زمان معلوم شد که خورده شدن روی نشان از توانایی باتری در تولید جریان دارد و به این ترتیب نظریه‌ی ولتا جای خود را به نظریه‌ی الکتروشیمیایی داد
 با اختراع باتری سربی، نخستین باتری قابل پر کردن توسط گاستون پلانت در سال ۱۸۵۹ معرفی شد

سال ۱۸۰۰، توسط ولتا اختراع شد. پیل ولتایی، چند جفت صفحه از جنس مس و روی را در بر می‌گرفت که با یک لایه پارچه یا مقوا از یک‌دیگر جدا شده، در محلول آب نمک قرار می‌گرفتند. ولتا از فلزهای مختلف در پیل خود استفاده کرد و دریافت که روی و نقره بهترین نتیجه را در پی دارند. از آن جا که با تولید جریان برق، صفحه‌ی روی دچار خوردگی می‌شد ولتا تصور می‌کرد که تولید جریان ناشی از تماس دو فلز با هم است و نه در نتیجه‌ی انجام واکنش‌های شیمیایی. با گذشت زمان معلوم شد که خورده شدن روی نشان از توانایی باتری در تولید جریان دارد و به این ترتیب نظریه‌ی ولتا جای خود را به نظریه‌ی الکتروشیمیایی داد.

اما باتری ولتا عمر کوتاهی داشت و علت آن، یکی تشکیل حباب‌های هیدروژن روی کاتد مسی بود که سبب افزایش مقاومت درونی این باتری می‌شد. علت دیگر، به خاطر تشکیل مدارهای کوتاه در اطراف ناخالصی‌های موجود در آند روی بود و باعث تجزیه‌ی روی می‌شد. در سال ۱۸۳۵، استرجون^۶ با مخلوط کردن مقداری جیوه با روی، این مشکل را بر طرف کرد. یک سال بعد، دانیل^۷ برای رفع مقاومت درونی این باتری درصدد برآمد تا از یک الکترولیت دیگر در کنار الکترولیت اولیه استفاده کند. به این ترتیب پیل دانیل اختراع شد که شامل یک ظرف مسی محتوی مس (II) سولفات بود و درون آن یک محفظه‌ی سفالی محتوی سولفوریک اسید قرار داشت و الکتروود Zn در این محفظه قرار می‌گرفت. این باتری نسبت به باتری ولتا ایمن‌تر، با خوردگی کم‌تر بود که در شبکه‌های تلگراف کاربرد گسترده یافت تا آن که پیل لکلانسه^۸ جانشین آن شد. در پیل لکلانسه، کاتد از جنس منگنز دی اکسید بود که وجود مقداری کربن در آن باعث بهبود رسانایی می‌شد. این باتری به سرعت در صنعت تلگراف کاربرد گسترده پیدا کرد. در سال ۱۸۴۴، گراو^۹ برای طولانی‌تر شدن عمر باتری دانیل، در آن از کاتد پلاتینی شناور در نیتریک اسید استفاده کرد. با آن که جریان زیادی توسط باتری گراو تولید

ارتباطات مورد استفاده قرار می‌گیرند. طبقه‌بندی از روی کاربرد، می‌تواند نوع دیگری از طبقه‌بندی را براساس مصرف‌کننده، در بر داشته باشد. مصرف‌کنندگان باتری‌ها را می‌توان در دسته‌هایی به این شرح قرار داد: پزشکی، هوا-فضا، نظامی، صنعتی و تجاری. ملاک این طبقه‌بندی بر پایه‌ی بالاترین و پایین‌ترین درجه‌ی اهمیت برای تعیین و تعریف استانداردهاست. به این معنی که باتری‌هایی با درجه‌ی اهمیت بالاتر، از استانداردهای سخت‌گیرانه‌تری برخوردارند. باتری‌هایی که در اثر خراب بودن منجر به آسیب‌های جانی یا خسارت‌های مادی سنگین می‌شوند از این جمله‌اند. در این زمینه می‌توان به نمونه‌هایی به شرح زیر، در عرصه‌های گوناگون اشاره کرد:

✓ هنگام انجام یک عمل جراحی، علامت‌های حیاتی بیمار باید به طور پیوسته پایش شود. بنابراین هرگونه وقفه یا قطع برق و از کار افتادن تجهیزات می‌تواند به مرگ یا نقص عضو بیمار، به دلیل اختلال در گردش خون یا تنفس منظم وی بینجامد.

✓ ماهواره‌های هواشناسی با ارزیابی اطلاعاتی در زمینه‌ی پیش‌بینی وضع هوا، وزش باد، بارش باران سهم مهمی در جلوگیری از بروز تلفات جانی و مالی دارند. استفاده از باتری‌های نامناسب ممکن است قطع ارتباطات ماهواره‌ای و خسارت‌های جبران‌نشده‌ی را در پی داشته باشد.

✓ در عرصه‌ی کاربردهای نظامی، هنگام حمله‌ی جنگنده‌های دشمن، حفاظت از ساکنان یک محل به کمک رادار و هشدارهای رایانه‌ای صورت می‌گیرد. هر گونه نقص یا تأخیر در ارسال پیام‌ها منجر به فاجعه‌های انسانی خواهد شد.

✓ در صنعت، پردازش و کنترل اطلاعاتی در زمینه‌ی دما، فشار، نشست گاز و مواد شیمیایی به کمک رایانه‌ها انجام می‌گیرد. در این شرایط باتری‌ها در تجهیزات کنترل خودکار و جلوگیری از خسارت‌ها نقش مهمی دارند.

✓ باتری‌ها UPS که در رایانه‌های شخصی کاربرد دارند از وارد شدن خسارت به رایانه یا حذف برخی از اطلاعات جلوگیری می‌کنند.

گاهشمار باتری

پس از ایرانیان، نخستین باتری واقعی در

بشر از گذشته‌های بسیار دور در الهام از پدیده‌های طبیعی در مسیر تولید جریان الکتریکی و ساخت باتری قرار گرفته است و ایجاد تغییر در الکتروود، الکترولیت و عوامل دیگر نوآوری‌ها و معرفی باتری‌های گوناگونی را در پی داشته است

عنوان آند آن را در بر می گرفت. تولید و استفاده از این باتری تاکنون ادامه دارد و در دستگاه‌های الکتریکی قابل حمل استفاده می‌شود. به هر حال این باتری‌ها عمر کوتاهی دارند و قابل شارژ کردن نیستند.

نسل جدید باتری‌ها که از سال ۱۹۷۰ به بازار راه یافته، باتری‌های لیتیومی هستند. در سال ۱۹۹۶ باتری یون-لیتیم بسپاری، وارد بازار شد که الکترولیت آن‌ها در یک چند سازه ی " جامد قرار داشت و فلز لیتیم با چگالی کم و پتانسیل الکتروشیمیایی بالا، نقش مناسبی در ساخت این باتری‌ها داشته است.

نتیجه‌گیری

بشر از گذشته‌های بسیار دور در الهام از پدیده‌های طبیعی در مسیر تولید جریان الکتریکی و ساخت باتری قرار گرفته است و ایجاد تغییر در الکترود، الکترولیت و عوامل دیگر نوآوری‌ها و معرفی باتری‌های گوناگونی را در پی داشته است. در عصر کنونی که به عصر فضا، اتم و نانو شهرت دارد این نوآوری‌ها هم چنان ادامه دارد و بازار مصرف در عرصه‌های گوناگون پزشکی، هوا - فضا، صنعتی، تجاری و نظامی ورود فراورده‌های جدید را شاهد خواهد بود.



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Galvani, I. | 2. Volta, A. |
| 3. Koing, w. | 4. Gray, F.M.G |
| 5. Primary battery | 6. Primary battery |
| 7. Sturgeon, w. | 8. Daniell, J. F. |
| 9. Leclanche, G. | 10. Grove, W. R |
| 11. Plante, G. | 12. Composite |



- ۱- دیریش نولستن، الکترود تکنیک آزمایشگاهی، انتشارات ویکلرس، دارمشتات آلمان.
- ۲- وینست کالین انگلس، باتری‌های نوین، ترجمه‌ی ش. سیفی، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۰.
- ۳- علی اسداللهی، باتری‌های مدرن وسایل نقلیه الکتریکی برقی - انرژی‌های تجدید پذیر - ذخیره‌ی انرژی، نشر گسترده، ۱۳۸۰.
- ۴- مالکوم کالج، اشکالیان - پارتیان، ترجمه‌ی مسعود رحیبید، انتشارات هیرمند، ۱۳۵۵.

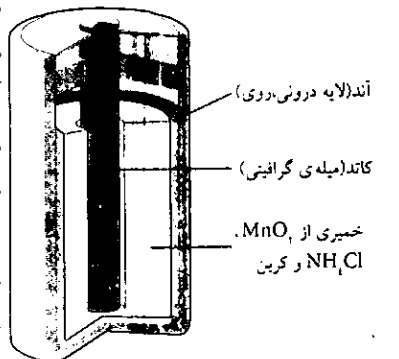
می‌شد اما به خاطر گران بودن الکترود پلاتینی و نیز تولید گاز سمی اکسید نیتریک، با نمونه‌های ایمن‌تر و ارزان‌تر جایگزین شد.

تا این زمان، همه‌ی باتری‌های ارایه شده از نوع باتری‌های اولیه بودند به این معنی که، پس از به مصرف رسیدن مواد فعال درون آن‌ها، قابل پر کردن و استفاده‌ی دوباره نبود و با اختراع باتری سربی، نخستین باتری قابل پر کردن توسط گاستون پلانت " در سال ۱۸۵۹ معرفی شد. این باتری شامل آند سربی و یک کاتد سرب اکسید شناور در سولفوریک اسید بود. هردو الکترود در واکنش با الکترولیت، سرب سولفات تولید می‌کنند. در آند الکترود آزاد می‌شود که توسط کاتد جذب و منجر به تولید جریان می‌شود. با گذراندن جریان در جهت وارونه و افزودن برخی ترکیب‌ها این باتری شارژ و برای استفاده‌ی دوباره آماده می‌شود.



باتری دانیل قابل شارژ

در دهه‌ی ۱۸۶۰، نوعی باتری دانیل قابل شارژ ساخته شد که از یک ظرف شیشه‌ای تشکیل شده بود. کاتد مسی در ته این ظرف قرار می‌گرفت و آند آن که شکلی شبیه پای کلاغ داشت از جنس روی، در سطح آن شناور بود. شیشه با آب مقطر و بلورهای از مس (II) سولفات پر می‌شد. این باتری جریان قوی‌تری تولید می‌کرد اما تنها باید به طور ساکن مورد استفاده قرار می‌گرفت زیرا حرکت دادن آن باعث مخلوط شدن محلول‌ها می‌شد.



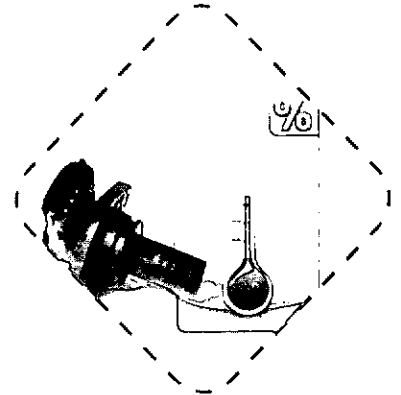
نمای درونی باتری روی-کربن

در سال ۱۸۸۷ انقلاب دیگری روی داد و آن تولید و ارایه‌ی باتری روی - کربن بود. در این باتری به جای الکترولیت مایع، از مخلوط خمیر آمونیوم کلرید و گچ پاریس استفاده شد. کاتد از جنس منگنز اکسید بود که در این خمیر قرار داده می‌شد و سپس لایه‌ای از جنس روی، به

اندازه‌گیری رطوبت در محیط‌های گوناگون

احمد رضا صبا

معلم شیمی منطقه ۱ تهران، کارشناس ارشد شیمی تجزیه



چکیده

کشور ما از نظر ذخایر گازی، مقام دوم جهان را دارد. آبی که گاز طبیعی را در منابع آن و چاه‌ها همراهی می‌کند می‌تواند در خطوط لوله‌ای انتقال گاز و پالایشگاه‌ها مشکلاتی به بار آورد. بنابراین اهمیت روش‌های اندازه‌گیری رطوبت در این محیط‌ها منجر به معرفی روش‌های گوناگونی شده است که در این مقاله نمونه‌هایی از آن‌ها ارایه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اندازه‌گیری رطوبت، رطوبت نسبی، بخار آب.

آغاز سخن

آب، نه تنها مهم‌ترین مایع روی کره‌ی زمین است بلکه یکی از پرکاربردترین حلال‌ها در انجام واکنش‌های مهم شیمیایی و زیست شیمیایی به شمار می‌رود. هم‌چنین اندازه‌گیری مولکول‌ها و یون‌ها در محیط آبی، بخش گسترده‌ای از تجزیه‌های کمی و کیفی شیمیایی را در متون آموزشی شیمی حتی در سطح پایه به خود اختصاص می‌دهد.

در همین حال، تعیین و اندازه‌گیری مولکول‌های آب در محیط‌های گوناگون از مسایل چالش‌برانگیز در علوم و صنایع امروز است چنان‌که، هم‌اکنون طیف گسترده‌ای از روش‌ها برای این نوع اندازه‌گیری‌ها، جهت برآورده کردن نیازهای صنعتی به‌کار گرفته می‌شود.



نقش رطوبت در صنعت

اندازه‌گیری رطوبت در مواد جامد، مایع و گاز، در مقدارهای کم یا زیاد به روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد. در صنایع غذایی، هواشناسی، خاک‌شناسی، کشاورزی، سامانه‌های تهویه مطبوع، کنترل بیماری‌های ریه‌ای، بیهوشی برای عمل جراحی، تهیه گازهای خالص، عایق کردن گازها برای مصرف در نیروگاه‌ها و ترانسفورماتورها، صنایع هسته‌ای، صنایع الکترونیک و تولید نیم‌رساناها، فرایندهای صنایع هیدروکربنی و سرانجام پالایشگاه‌های نفت و گاز و خطوط انتقال گاز اندازه‌گیری و تنظیم رطوبت ضروری بوده، هم‌چنین در تولید پلاستیک و انواع دارو کنترل رطوبت از اهمیت فراوان برخوردار است. به این ترتیب از آن‌جا که حضور آب در بسیاری از نمونه‌های آزمایشگاهی و فرایندهای صنعتی مزاحمت‌هایی را فراهم می‌آورد شناخت و نوآوری روش‌هایی جهت جست‌وجو و اندازه‌گیری مقدار رطوبت ضروری به‌نظر می‌رسد.

تعریف‌های گوناگون رطوبت

تنوع در نیازها و مشکلات موجود در مسیر اندازه‌گیری مقدار آب، تعریف‌های متفاوتی از رطوبت را برحسب ابعاد مورد اندازه‌گیری معرفی می‌کند که نمونه‌هایی از آن به این قرار است:

● زمینه‌ی رطوبتی^۱

نسبت جرم بخار آب موجود (m_w) به جرم ماده‌ی خشک (m_d) است و برای هر سه حالت ماده کاربرد دارد:

$$MR = \frac{m_w}{m_d}$$

● رطوبت مطلق^۲

عبارت از مقدار بخار آب در حجم معینی از یک گاز است:

$$AH = \frac{m_w}{V_{gas}}$$

● رطوبت اشباع^۳

بیش‌ترین مقدار آب در یکای حجم یک گاز در دمایی معین است.

● رطوبت نسبی^۴

نسبت رطوبت مطلق به رطوبت اشباع است که معمولاً به صورت درصد، با نسبت فشارها به یک‌دیگر بیان می‌شود. منظور از رطوبت در گفت‌وگوهای رایج، همین نوع از رطوبت است. [۱]

$$RH = \frac{P}{P_0} \times 100$$

(P فشار بخار آب و P_0 فشار بخار اشباع است)

اندازه‌گیری رطوبت

برای این منظور، صدها روش متفاوت وجود دارد که نمونه‌هایی از آن‌ها به این شرح معرفی می‌شود:

(آ) اندازه‌گیری رطوبت در جامدها ● روش خشک کردن

از متداول‌ترین روش‌ها در اندازه‌گیری مقدارهای زیاد آب است. در این روش به نمونه‌ی جامد گرما داده می‌شود تا کاملاً خشک شود. در روش غیرمستقیم، از روی مقدار آب مربوط به یک نمونه‌ی مشخص و کاهش وزن نمونه‌ی خشک‌شده، مقدار آب موجود در نمونه تعیین می‌شود. در روش مستقیم، افزایش وزن یک ماده‌ی جاذب آب که در مسیر مناسب، برای جذب آب موجود در نمونه قرار داده شده است، تعیین می‌شود. اگرچه که انجام این روش به سادگی امکان‌پذیر است اما احتمال فرّار بودن اجزایی دیگر در نمونه، تجزیه‌ی اجزای سازنده و خروج آن‌ها به‌صورت گاز، یا احتمال اکسایش اجزاء هنگام گرم شدن نمونه، از درستی و دقت روش می‌کاهد.

● تقطیر

برای نمونه‌هایی که احتمال اکسایش آن‌ها توسط جریان هوا وجود دارد، از این روش استفاده می‌شود مانند نمونه‌هایی شامل چربی،

می‌شوند. آشکارکننده‌هایی هم‌چون شمارنده‌ی گایگر تعداد نوترون‌های گرمایی را تعیین می‌کنند و آن را با مقدار رطوبت موجود در سطح جامد ارتباط می‌دهند.

● حسگر الکتریکی

گاهی با اندازه‌گیری متغیرهای الکتریکی یک جسم جامد، مانند مقاومت ظاهری آن، می‌توان به مقدار رطوبت موجود در نمونه پی برد.

● (ب) اندازه‌گیری رطوبت در مایع‌ها روش کارل فیشر

این روش از جمله روش‌های شیمیایی تعیین مقدار آب است که در سال ۱۹۳۵ توسط شیمی‌دان آلمانی، کارل فیشر، ارائه شد. با استفاده از شناساگر کارل فیشر که شامل پیریدین، متانول، گوگرد دی‌اکسید، متانول و ید است مقدار آب تعیین می‌شود. در جریان این روش واکنشی به این شرح روی می‌دهد که به مصرف کامل آب نمونه می‌انجامد. سپس به کمک چسب نشاسته یا ابزارهای الکترونیکی، تعیین مقدار ید اضافی و تشخیص نقطه‌ی پایانی، به مقدار آب نمونه نسبت داده می‌شود.

$$I_2 + SO_2 + CH_3OH + 2C_5H_5N + H_2O$$

$$\rightarrow 2C_5H_5NH^+I^- + C_5H_5NO - SO_2 - OCH_3$$

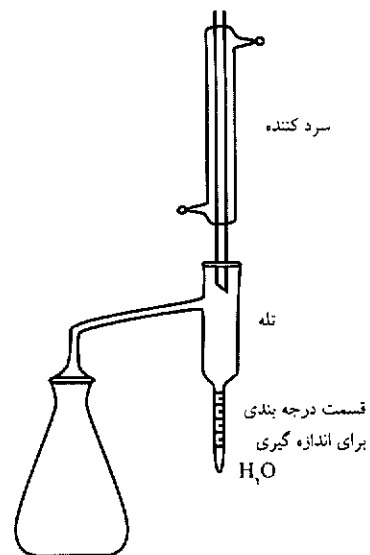
شناساگر کارل فیشر در تعیین مقدار آب ترکیب‌های آلی هم‌چون هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشده، الکل‌ها، آلدئیدها، اسیدها، استرها... به‌طور گسترده کاربرد دارد.

● کروماتوگرافی گازی

در تعیین مقدارهای جزئی و بسیار کم‌آب در نمونه‌های کوچک می‌توان از دستگاه GC بهره گرفت. با این روش، مقدار آب از چند ppm تا ۱ درصد جرمی، با خطای ۳ تا ۶ درصد تعیین می‌شود.

● (پ) اندازه‌گیری رطوبت در گازها

وسایل مورد استفاده برای این منظور به این شرح معرفی می‌شوند:



شکل ۱ دستگاه تقطیر برای اندازه‌گیری رطوبت

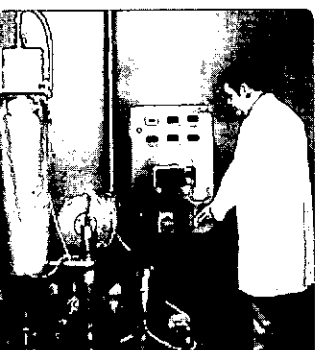
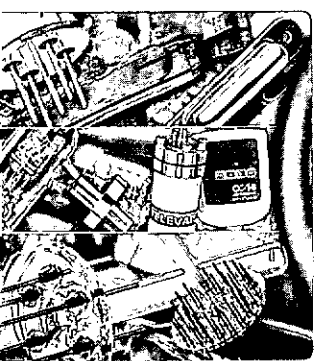
روغن، غلات، موم و مواد گیاهی. در این روش، نمونه را با حلالی غیرآبی هم‌چون تولوئن یا زایلین که نقطه‌ی جوش بالاتر از آب دارند درمی‌آمیزند و در دستگاهی که در شکل ۱ نمایش داده شده است، گرما می‌دهند تا آب موجود در نمونه در یک تله جمع‌آوری و اندازه‌گیری شود.

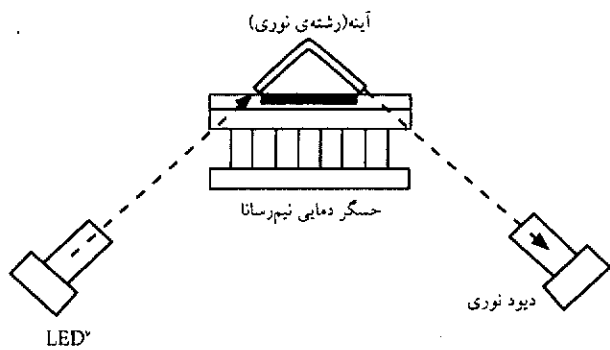
● بازتاب پرتوی فروسرخ

مولکول آب در طول موج $1.94 \mu m$ جذبی ارتعاشی و قوی دارد که از آن می‌توان در صنایع غذایی، برای تعیین رطوبت در قهوه، عسل، آرد، چپیس و... استفاده کرد. در این روش، آب نمونه را به کمک دی‌متیل سولفوکسید استخراج کرده، جذب فروسرخ آن را در محلول کوارتز تعیین می‌کنند. مقدار جذب با مقدار رطوبت نمونه رابطه‌ی خطی دارد. از این گذشته می‌توان پرتوی فروسرخ را به سطح نمونه‌ی جامد تابانید و تغییر شدت آن را برای پی‌بردن به مقدار رطوبت موجود در سطح جامد به‌دست آورد.

● تعدیل نوترون

به کمک یک منبع پرتوزا مانند مخلوط Be و Am، نوترون‌های سریع تولید شده، با هیدروژن موجود در مولکول آب که در سطح جامد وجود دارند، برخورد می‌کنند و با از دست دادن انرژی و سرعت خود، به نوترون‌های گرمایی تبدیل





شکل ۳ استفاده از رشته‌های نوری به‌عنوان آینه و نور لیزری، برای تشخیص دقیق‌تر نقطه‌ی شبنم

● پسیکرومتره

متداول‌ترین وسیله برای اندازه‌گیری رطوبت هواست و در هواشناسی کاربرد گسترده دارد. این وسیله شامل دو دماسنج است که یکی با حباب خشک، و دیگری با حباب مرطوب نگهداری می‌شود. تبخیر از حباب مرطوب سبب می‌شود که دماسنج مرطوب

همواره دمایی پایین‌تر از دماسنج خشک را نشان دهد. از روی جدول پسیکرومتری، مقدار رطوبت مربوط به دماسنج‌های مرطوب و خشک تعیین می‌شود و سپس رطوبت نسبی به دست می‌آید. از آن‌جا که رطوبت نسبی وابسته به دماست جهت کالیبره کردن دستگاه، باید دما اندازه‌گیری شود. همچنین برای جلوگیری از یخ زدن دماسنج مرطوب، از یک گرم‌کن قابل کنترل در اطراف آن استفاده می‌شود.



توسط یک دستگاه خنک‌کننده کاهش می‌یابد و دمایی که در آن نخستین قطره‌های شبنم ظاهر می‌شوند ثبت می‌شود و به کمک رابطه‌ی زیر، زمینه‌ی رطوبتی گاز به دست می‌آید:

$$R = \frac{T - T_h}{100 - 5}$$

در این جا T ، دمای محیط و T_h ، نقطه‌ی شبنم است.

● حسگر الکترولیتی یا کولومتری

دو الکترود پلاتینی به موازات یک‌دیگر، روی یک لوله‌ی عایق درون حسگر قرار گرفته‌اند و لایه‌ای از P_2O_5 روی آن‌ها را پوشانده است. جذب بخار آب توسط این پوشش و ایجاد پتانسیل الکتریکی روی الکترودها، جریانی الکتریکی تولید می‌کند که باعث برق‌کافت آب می‌شود. از روی مقدار مصرف جریان، جرم بخار آب وارد شده به حسگر تعیین می‌شود. این روش ارزان است و هنگامی که سرعت عمل چندان مورد توجه نباشد کاربرد مناسبی دارد. اما حسگر یاد شده، هنگام تغییرات ناگهانی رطوبت نمی‌تواند به خوبی پاسخ‌گو باشد.

● جذب پیزوالکتریک

اساس اندازه‌گیری این روش بر مقایسه‌ی تغییرات فرکانس یک نوسانگر پوشش یافته با کوارتز، در اثر جذب رطوبت تکیه دارد. با این مقایسه، رطوبت نسبی تعیین می‌شود. به هر حال، استفاده از این روش برای گاز طبیعی، تداخل میان برخی مواد مانند گلیکول، متانول

● لوله‌های شناساگر رنگی

هنگامی که برای اندازه‌گیری رطوبت، سرعت عمل بر دقت اندازه‌گیری برتری داشته باشد - مانند اندازه‌گیری رطوبت در خطوط لوله‌ی گاز طبیعی - از این وسیله استفاده می‌شود. هر لوله شامل ماده‌ای شیمیایی است که هنگام عبور گاز از لوله، جهت تشکیل یک رنگ یا لکه، وارد واکنش می‌شود. این لوله‌ها یک‌بار مصرفند. از آن‌جا که این اندازه‌گیری به عواملی هم‌چون قرار گرفتن لوله در مسیر گاز، سرعت جریان و روش استخراج گاز بستگی دارد، با خطای زیاد همراه است و می‌تواند تا ۲۵ درصد خطا داشته باشد.

● آینه‌های خنک‌شونده

هنگامی که گاز از سطحی می‌گذرد که دمای پایینی دارد، رطوبت، روی آن سطح تراکم می‌یابد. به دمایی که در آن، تراکم روی می‌دهد نقطه‌ی شبنم می‌گویند. در این وسیله، دمای سطح آینه

و مزاحمت ناشی از هیدروژن سولفید، نتایجی نامنظم و پیش‌بینی‌ناپذیر را به‌همراه دارد. همچنین با آن‌که خود حسگر ارزان و دقیق است اما کالیبره شدن آن دقت چندانی ندارد. برای جلوگیری از ایجاد اختلال در سامانه‌ی اندازه‌گیری، نیاز است که نوک حسگر در برابر جریان بلندمدت آبی که گاز طبیعی را همراهی می‌کند خشک شود و این، خود به صرف زمان زیاد نیازمند است.

● طیف‌سنجی جذبی

این روش ساده شامل عبور نور از میان یک نمونه‌ی گازی است. با اندازه‌گیری مقدار جذب نور در طول موجی که جذب توسط آب صورت می‌گیرد، مقدار رطوبت به دست می‌آید. یادآوری می‌شود جذب متانول در ناحیه‌ی جذبی آب قرار دارد. از این رو، باید از طیف‌سنجی با قدرت تفکیک طول موجی بسیار بالا و دقیق استفاده کرد تا چنین هم‌پوشانی میان پیک جذبی آب و مولکول‌های دیگر روی ندهد. بنا به قانون بیر-لامبرت مقدار نور جذب شده توسط یک گاز متناسب با مقدار گازی است که در مسیر نور قرار گرفته است. با این روش مقدار رطوبت به‌طور مستقیم اندازه‌گیری می‌شود.

بهره‌گیری از طیف‌سنجی جذبی با دیود لیزری تنظیم‌پذیر، نیاز به صرف هزینه‌های بالاتر دارد اما مطمئن‌ترین روش برای تعیین رطوبت در گاز طبیعی شناخته شده است.

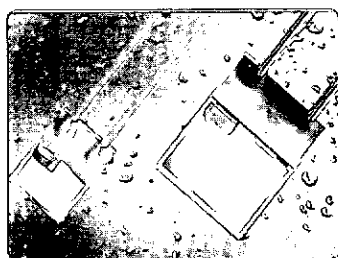
● استفاده از اکسیدهای فلزی متخلخل

حسگرهای شامل اکسیدهای فلزی، از ماده‌ای جاذب و بی‌اثر و دولایه‌ی دی‌الکترونیک ساخته شده‌اند که هر یک به رطوبت حساسند. مولکول‌های آب از میان خلل و فرج‌های سطحی عبور می‌کنند و باعث تغییر خاصیت فیزیکی لایه‌ی پایینی می‌شوند. مقدار این تغییر به مقدار رطوبت وابسته است.

این حسگرها نسبتاً ارزان بوده، در فشار مربوط به خطوط انتقال گاز قابل نصبند و مولکول‌های آب برای جریان در منفذها، فرصت کافی دارند. برخی آلاینده‌ها و مواد خورنده می‌توانند منفذها را مسدود کنند اما با عوض کردن نوک حسگر می‌توان این کاستی را برطرف کرد. با این حال، در این حسگرها نیز مانند حسگرهای الکترونیکی و پیزوالکتریک مزاحمت متانول و گلیکول وجود دارد و کالیبره بودن این حسگرها با غیرفعال شدن سطح و گرفتگی منفذها افت شدید می‌یابد.

نتیجه‌گیری

در پی آگاهی از اثر و مزاحمت‌های آب در مواد و محیط‌های گوناگون، اندازه‌گیری محتوای آب مورد توجه قرار گرفته است و تلاش در جست‌وجوی روش‌هایی به این منظور، انواع گوناگونی از روش‌های مناسب را ویژه‌ی هر یک از حالت‌های ماده در اختیار قرار داده است. در صنایع گوناگون و در انتقال گاز طبیعی استفاده از نوع مناسبی از این روش‌ها در تولید فراورده‌های بهتر و کارایی فرایندها نقش مؤثری دارد.



با استفاده از شناساگر کارل فیشر که شامل پیریدین، متانول، گوگرد دی‌اکسید، متانول و ید است مقدار آب تعیین می‌شود

1. moisture content
2. absolute humidity
3. saturated humidity
4. relative humidity
5. psychrometer

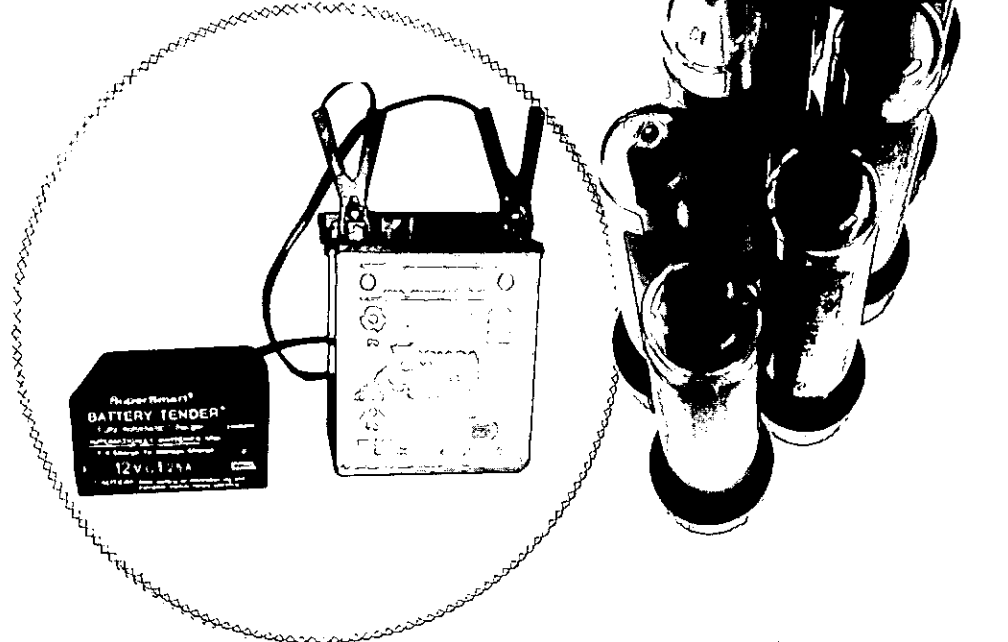
شد ابزار برای اندازه‌گیری بخار آب در هواکره

6. Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy
7. Light-Emitting Diode

1. Skoog & West, "Fundamental of Analytical Chemistry", Forth ed., 1982.
2. Derevyagin, "A new approach for measuring water", 23rd world gas conference, Amsterdam, 2006.

همه چیز درباره‌ی باتری سربی

حسین ملک پور و نیما شاداب مهر
کارشناسان شرکت صبا باتری



چکیده

باتری‌های سربی قدیمی‌ترین باتری‌های قابل شارژ هستند که هنوز پس از گذشت ۱۵۰ سال از اختراع آن‌ها، کاربردهای گسترده‌ی خود را حفظ کرده‌اند. در این مقاله، انواع این باتری، ساختار، فناوری و عملکرد آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: باتری سربی، تخلیه‌ی الکتریکی، سولفاته شدن، نگهداری باتری.

آغاز سخن

اگر باتری به‌طور پیوسته تخلیه شود، تا جایی که شارژ آن به کم‌تر از ۷۵ درصد برسد، سرب سولفات روی صفحه‌های مثبت و منفی رامی‌پوشاند. در این حال گفته می‌شود که باتری سولفاته ۲ شده است

باتری سربی در سال ۱۸۵۹ توسط یک فیزیک‌دان فرانسوی به نام گاستون پلانٹ اختراع شد و به عنوان نخستین باتری قابل شارژ کاربردهای تجاری گسترده‌ای پیدا کرد. با آن‌که تولید باتری‌ها روندی پرسرعت داشته است و هم اکنون انواع گوناگونی از آن‌ها در دسترس قرار دارد اما هنوز هم پس از گذشت ۱۵۰ سال از زمان اختراع باتری‌های سربی، جایگزین مناسبی برای آن‌ها یافت نشده است و برای نمونه، نسبت به باتری‌های شیمیایی که قیمت بالایی دارند، باتری‌های سربی به صرفه‌تر بوده، از این‌رو



جایگاه خود را در بازار حفظ کرده‌اند.

ساختار باتری سربی

یک باتری سربی ۱۲ ولتی از ۶ سلول دو ولتی یکسان ساخته شده است. درون هر سلول، صفحه‌های سربی مثبت و منفی با ترکیب شیمیایی متفاوت وجود دارند. این صفحه‌ها درون الکترولیت سولفوریک اسید رقیق قرار گرفته‌اند. صفحه‌های مثبت از جنس سرب اکسید با الکترولیت واکنش می‌دهند و با تولید سرب سولفات، الکترون آزاد می‌کنند. صفحه‌های سرب که نقش الکتروود منفی را

باتری‌های

سربی برای جلوگیری از سولفات‌شدن به یک شارژ تناوبی نیاز دارند. معمولاً فرایند شارژ باتری در زمانی حدود ۸ تا ۱۶ ساعت روی می‌دهد. با عبور یک جریان در جهت وارونه، واکنش‌های شیمیایی درون باتری به‌طور وارونه انجام می‌گیرد و در این حال با تجزیه‌ی سرب سولفات، سرب و سرب اکسید به ترتیب در صفحه‌های مثبت و منفی تولید می‌شوند.

باتری‌های سربی با سیکل عمیق^۳ سازگار نیستند. منظور از سیکل عمیق، تخلیه شدن است که در

جریان آن بیش از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی باتری به

مصرف می‌رسد. این فرایند در خود ر و های

تفریحی، ویلچرها و خودروهای

مخصوص بازی گلف به‌کار

می‌رود. به این

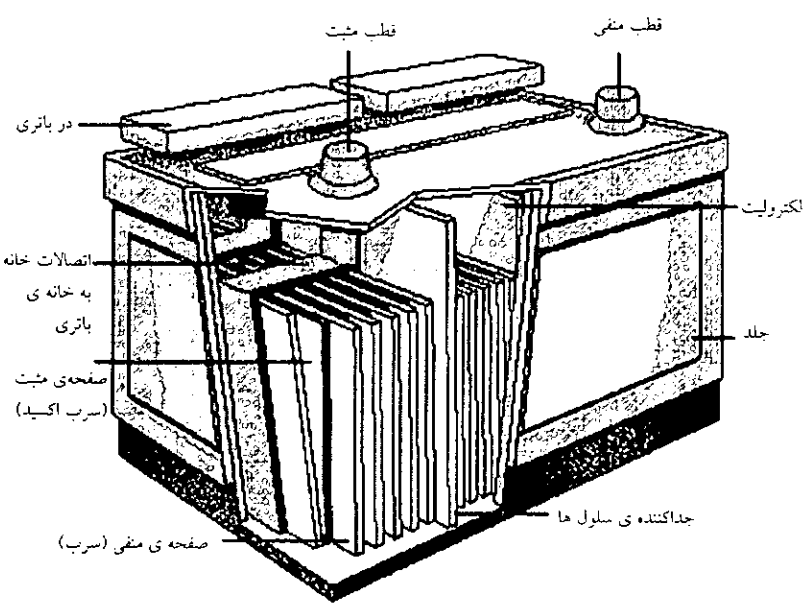
تخلیه شدن، تخلیه‌ی کامل

می‌گویند. در نتیجه‌ی یک تخلیه‌ی کامل، فشاری اضافی

در باتری ایجاد می‌شود و بنابراین هر سیکل عمیق از طول عمر باتری می‌کاهد. هرچه

باتری بزرگ‌تر باشد، در جریان تخلیه‌های عمیق و پی‌درپی، کم‌تر مورد تنش و فشار قرار

می‌گیرد.



شکل ۱ نمایش اجزای یک باتری سربی

بازی می‌کنند نیز در واکنش با یون سولفات، سرب سولفات تولید می‌کنند. انتقال الکترون‌ها از صفحه‌های مثبت به صفحه‌ی سرب خالص منجر به تولید جریان الکتریکی توسط سلول باتری می‌شود.

تولید جریان الکتریکی که با تشکیل سرب سولفات همراه است رفته‌رفته سبب تخلیه‌ی باتری می‌شود. اگر باتری به‌طور پیوسته تخلیه شود، تا جایی که شارژ آن به کم‌تر از ۷۵ درصد برسد، سرب سولفات روی صفحه‌های مثبت و منفی را می‌پوشاند. در این حال گفته می‌شود که باتری سولفات‌اشده است. چنین باتری را دیگر نمی‌توان شارژ کرد و دوباره مورد استفاده قرار داد.

تعیین طول عمر

نگهداری از باتری‌های سربی در طولانی کردن عمر آن‌ها نقش مهمی دارد. طول عمر این باتری‌ها را می‌توان با اندازه‌گیری ضخامت صفحه‌های مثبت تعیین کرد. هرچه صفحه‌ها

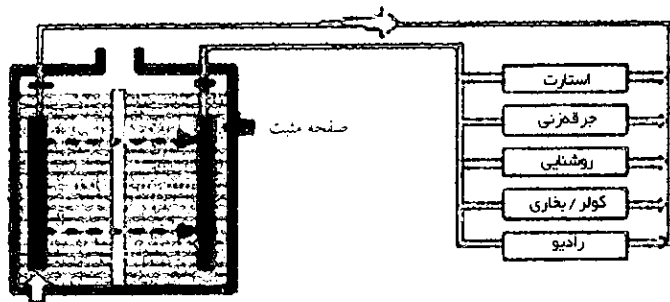
هنوز هم پس از گذشت ۱۵۰ سال از زمان اختراع باتری‌های سربی، جایگزین مناسبی برای آن‌ها یافت نشده است

نازک‌تر باشند، طول عمر باتری بیش‌تر است. ضخامت صفحه‌ها در باتری‌هایی که در خودروها جهت استارت موتور کاربرد دارند به ۱ میلی‌متر می‌رسد درحالی‌که، مقدار آن در باتری‌های مخصوص خودروهای گلف حدود ۱/۸ تا ۲/۸ میلی‌متر است. باتری جرتقیل‌های چنگک‌دار ممکن است صفحه‌هایی به ضخامت ۶ میلی‌متر نیز داشته باشند.

۸۰ درصد ظرفیت اسمی باتری مصرف می‌شود که به این حالت، تخلیه کامل نیز می‌گویند. در باتری‌هایی که ظرفیت تخلیه‌ی عمیق بالاست، ضخامت صفحه‌های سربی بیش‌تر بوده، در نتیجه تخلیه‌ی الکتریکی در آن‌ها سرعت بالایی ندارد و در عوض از امکان تخلیه‌ی عمیق برخوردارند. از این رو می‌توان آن‌ها را بارها شارژ کرد بی‌آن‌که آسیبی به باتری وارد شود.

باتری‌های سیکل

عمیق می‌توانند در شرایطی خاص، تخلیه‌ی خود به خودی را جبران کنند. در حالت ایده‌آل، هنگامی که تخلیه‌ی باتری کم‌تر از ۴۰ درصد ظرفیت



صفحه منفی

انواع باتری‌های سربی

این باتری‌ها را می‌توان در سه نوع اصلی به این شرح طبقه‌بندی کرد:

● باتری‌های مخصوص استارت موتور خودروها

باتری‌های استارت زنده از تعداد زیادی صفحه‌های سربی تشکیل شده‌اند که برق مورد نیاز جهت استارت موتور را تأمین می‌کنند. تخلیه‌ی عمیق به این باتری‌ها آسیب جدی وارد می‌کند و از عمر مفید آن‌ها به‌طور چشم‌گیری می‌کاهد.

● باتری‌های با ظرفیت تخلیه‌ی عمیق

چنان‌که اشاره شد در سیکل عمیق، بیش از

آن باشد این شرایط فراهم می‌شود. در طراحی این باتری‌ها به تولید یک جریان الکتریکی ثابت و طولانی مدت توجه شده است.

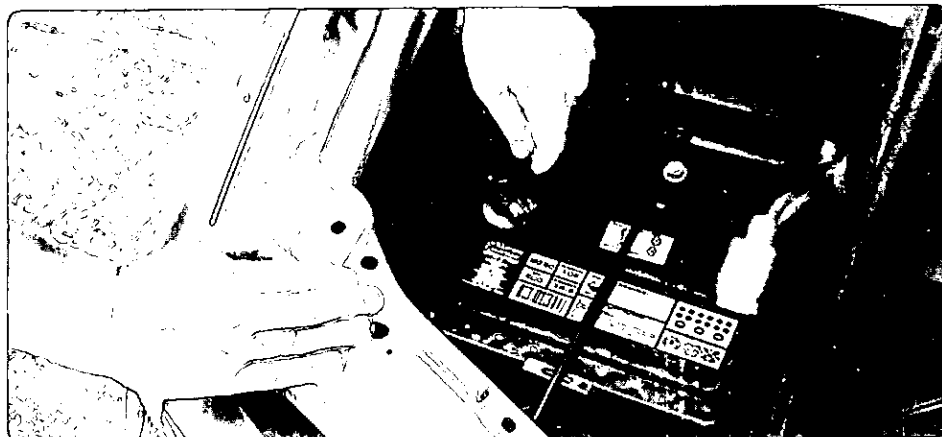
● باتری‌های مخصوص وسایل نقلیه‌ی دریایی

این نوع باتری‌ها هم توانایی تأمین برق برای استارت اولیه‌ی موتور را دارند و هم می‌توانند برق مورد نیاز را برای مصرف‌های دیگر تأمین کنند.

نگهداری از باتری‌های سربی

برای افزایش عمر باتری‌های سربی باید

برای افزایش عمر باتری‌های سربی باید از آن‌ها نگهداری کرد. افزودن مداوم آب به منظور جلوگیری از خشک‌شدن صفحه‌ها این منظور را برآورده می‌کند



ندارد. چنان‌که در باتری VRLA از این عایق در میان صفحه‌ها استفاده شده است که به آن‌ها باتری‌های AGM گفته می‌شود. در این باتری، صفحه‌ها در برابر تکان‌های شدید و نوسان‌ها مقاومت بالایی دارند. از آن‌جا که این باتری‌ها می‌توانند تا ۹۹ درصد اکسیژن و هیدروژن را با هم ترکیب کنند آبی در آن‌ها از دست نمی‌رود. از سوی دیگر تخلیه‌ی خودبه‌خودی کم حدود ۱ تا ۳ درصد در ماه این باتری، انبار کردن آن را به مدت طولانی امکان‌پذیر می‌کند.

نتیجه‌گیری

باتری‌های سربی به عنوان باتری‌های قابل شارژ و ارزانی که از فرایند تولید و فناوری ساده‌ای برخوردارند همچنان با نسل‌های جدید باتری‌هایی که وارد بازار می‌شوند رقابت دارند. حتی محدودیت‌ها و کاستی‌های موجود در انواع اولیه‌ی آن‌ها انگیزه‌ای برای ساخت انواع مناسب‌تر آن‌ها بوده است. این کاستی‌ها را می‌توان چنین برشمرد:

- چگالی انرژی کم دارند.

- در شرایط تخلیه، امکان انبار کردن آن‌ها وجود ندارد.

- تعداد سیکل‌های عمیق آن‌ها محدود است.

- محتوی سرب و الکترولیت ناسازگار با محیط زیست هستند.

- با افزایش دما جریان بیش‌تری تولید می‌کنند. افزایش جریان خود باعث بیش‌تر شدن دمای درونی باتری می‌شود که از کار افتادن باتری را در پی خواهد داشت.



1. Plante, G.
2. sulfation
3. deep cycle
4. Small Sealed Lead- Acid
5. Valve Regulated Lead - Acid
6. Absorbed Glass Mat



۱. مهرناز محمدزاده و بهاره خضرای، واژه‌نامه‌ی باتری، شرکت سهامی باتری سازی نیرو (معاونت آموزش و پرورش)، چاپ اول، ۱۳۸۵.

از آن‌ها نگهداری کرد. مراقبت از این باتری‌ها کار چندان دشواری نیست و افزودن مداوم آب به منظور جلوگیری از خشک‌شدن صفحه‌ها این منظور را برآورده می‌کند. با این حال، در میانه‌ی دهه‌ی ۱۹۷۰، پژوهشگران در تلاش برای تهیه‌ی یک نوع باتری سربی بی‌نیاز از نگهداری، موفق به معرفی چنین باتری‌هایی شدند. با توجه به نیازهای جدید و گوناگون، این باتری در دنیای به بازار راه یافت؛ باتری سربی آب‌بندی شده‌ی کوچک^۱ (SLA) باتری سربی مجهز به سوپاپ تنظیم^۲ (VRLA). وجود شیرهای ایمنی در این باتری‌ها ورود و خروج گاز و هوا را در طول شارژ و تخلیه امکان‌پذیر کرده است و از آن‌جا که آب‌بندی آن‌ها، به‌طور کامل صورت گرفته است در موقعیت‌های گوناگون حتی به شکل واژگون نیز می‌توانند کار کنند و نیازی به افزودن آب ندارند. این نوع باتری‌ها در موتور سیکلت، هواپیماهای جنگی و قایق‌های تندرو کاربرد گسترده‌ای یافته‌اند. به هر حال، این نسل جدید از عمر نسبتاً کوتاهی برخوردارند که از خورده شدن صفحه‌های مثبت، ریزش مواد فعال و انبساط صفحه‌ها ناشی می‌شود. این رویدادها در دماهای بالا بیش‌تر مشاهده می‌شود. دمای بهینه برای استفاده از باتری‌های سربی 25°C است و افزایش هر ۸ درجه‌ی سلسیوس، سبب کاهش عمر باتری به نصب مقدار معمول آن می‌شود. یک باتری VRLA، در دمای 25°C تا ۱۰ سال کار می‌کند در حالی که در دمای 33°C عمر آن به ۵ سال کاهش می‌یابد و چنان‌چه در بیابانی با دمای 42°C استفاده شود تنها یک سال دوام می‌آورد.

نقش عایق‌های الکتریکی در باتری‌های بی‌نیاز از نگهداری

عایق‌های الکتریکی از جنس الیاف شیشه‌ای متخلخل و جاذب رطوبت^۳ می‌توانند به عنوان نگهدارنده‌ی الکترولیت عمل کنند. استفاده از این عایق‌ها منجر به ساخت باتری‌های جدید دیگری شده است که نیازی به نگهداری و افزودن آب

کارخانه‌ی

چکیده

کارخانه‌ی نور از مجموعه کارخانه‌های صبا باتری، بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی انواع باتری‌های خودرو در کشور به‌شمار می‌رود. این کارخانه در تولید انواع باتری از جمله باتری‌های سربی با ظرفیت ۳۶ تا ۲۰۰ آمپر ساعت، باتری‌های استاندارد معمولی که نیازمند سرویس و مراقبت هستند و باتری‌های آب‌بندی‌شده‌ی بی‌نیاز از سرویس و مراقبت فعالیت دارد. کارخانه‌ی نور با تکیه بر آزمایشگاه‌های مجهز شیمی و فیزیک، از سوی مؤسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به‌عنوان یکی از مراکز آزمایش باتری در کشور معرفی شده است. در این مقاله، خلاصه‌ای از فرایند تولید باتری‌های استارتر که نیروی محرکه‌ی اولیه‌ی خودرو را تأمین می‌کند، باتری‌های نوع استاندارد معمولی و باتری‌های آب‌بندی‌شده، ارائه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: باتری سربی، الکتروشیمی، اکسایش-کاهش.

تاریخچه

جریان تولیدی آن‌ها ۴۰ تا ۲۰۰ آمپر است. هر باتری سربی از ۶ سلول تشکیل شده است که به‌طور متوالی به هم متصل می‌شوند و اختلاف پتانسیل هر سلول تقریباً به ۲ ولت می‌رسد. در هر سلول تعدادی صفحه‌ی مثبت و منفی وجود دارد. باتری‌هایی که شدت جریان بیش‌تری تولید می‌کنند از تعداد صفحه‌های بیش‌تری برخوردارند. شکل ۱، نمای کلی یک باتری استارتر را نشان می‌دهد.

اجزای باتری استارتر
● شبکه‌ی باتری

این شبکه، عبارت از قاب‌هایی است که مواد فعال صفحه‌های باتری را دربرمی‌گیرد و کار آن انتقال جریان به صفحه‌هاست. جنس این شبکه از یک آلیاژ سرب است و گاه برای افزایش استحکام، مقداری آنتیموان نیز به آن افزوده می‌شود.

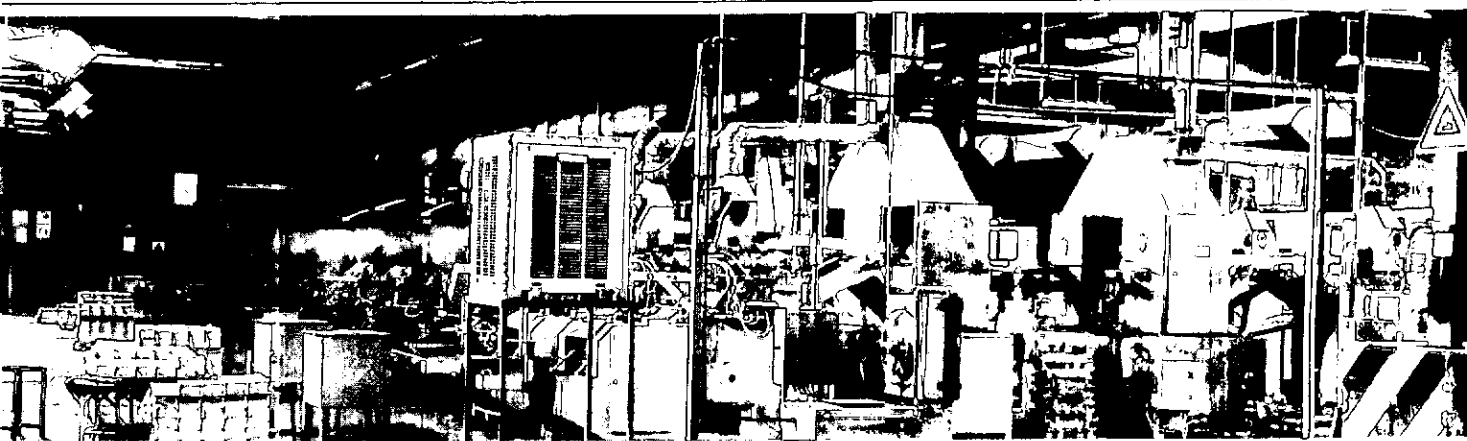
صفحه‌های مثبت و منفی

این صفحه‌ها، با قرار دادن نوعی خمیر روی

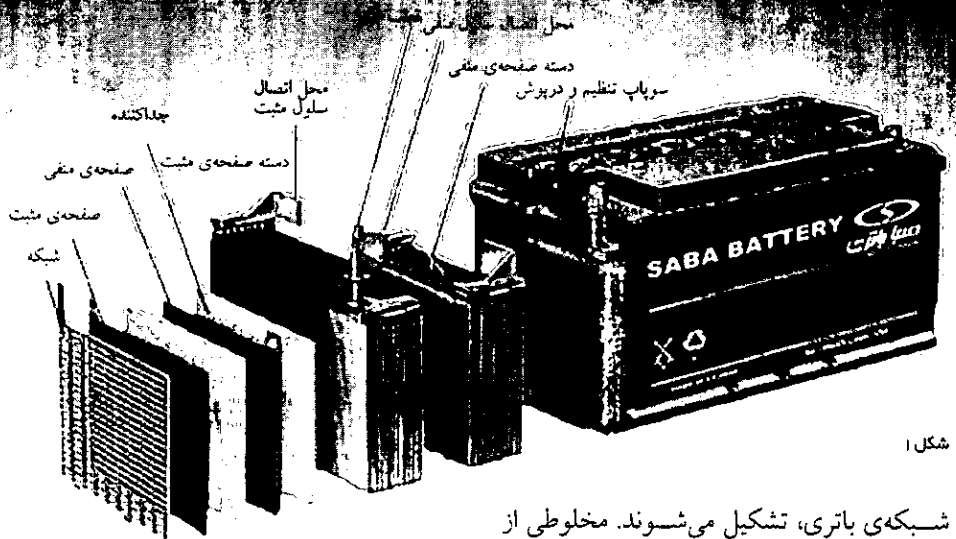
کارخانه‌ی نور در کیلومتر ۱۷ جاده‌ی تهران-ساوه، در همسایگی شهر صبا قرار دارد. نخستین کارخانه‌ی تولید باتری این شرکت در سال ۱۳۴۰، در میدان نوییاد کنونی تأسیس شد و پس از آن کارخانه‌های قدر، صدر و نور به‌عنوان کارخانه‌های دیگر این شرکت مورد بهره‌برداری قرار گرفت. کارخانه‌ی نور که در سال ۱۳۳۸ توسط شرکت هایگن آلمان ساخته شد، در تولید باتری استارتر، باتری استاندارد معمولی و باتری آب‌بندی‌شده، بایر خورداری از دو خط تولید فعالیت دارد.

ساختار کلی

همه‌ی باتری‌های استارتر با ولتاژ ثابت ۱۲ ولت ساخته می‌شود و تنها تفاوت آن‌ها در مقدار شدت جریان تولیدی آن‌هاست. به این ترتیب این باتری‌ها در سه دسته طبقه‌بندی می‌شود: باتری‌های خودروی سبک، نیمه‌سنگین و سنگین که شدت



صباتری



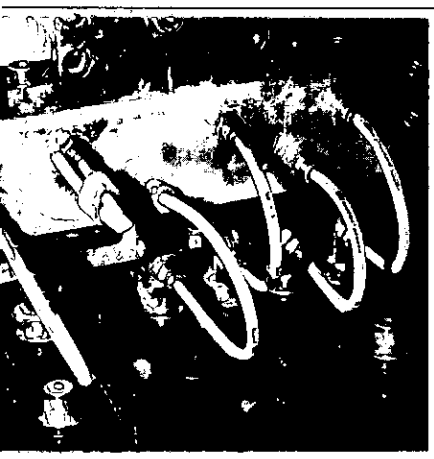
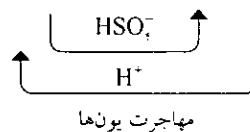
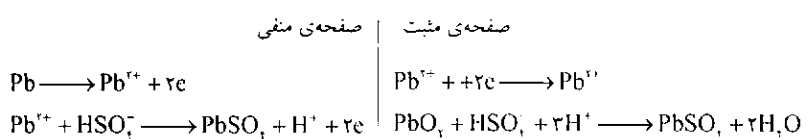
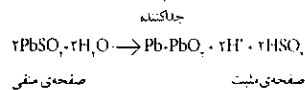
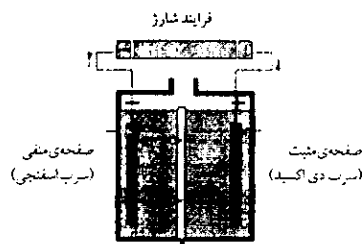
شکل ۱

صورت می‌گیرد و در جریان آن، سرب II اکسید در صفحه‌های مثبت به سرب IV اکسید تبدیل می‌شود. این ماده منفذهای فراوان دارد و کمک می‌کند که الکترولیت به راحتی در صفحه‌ها نفوذ کند. در صفحه‌های منفی نیز، تبدیل سرب اکسید به سرب اسفنجی صورت می‌گیرد. معادله‌ی واکنش‌های درون باتری، هنگام استفاده از آن یا زمان تخلیه، به شرح زیر است:

● صفحه‌های جداکننده

این صفحه‌ها نازک و عایق الکتریسیته‌اند و از اتصال کوتاه درون سلول‌های باتری جلوگیری می‌کنند.

شبکه‌ی باتری، تشکیل می‌شوند. مخلوطی از سرب اکسید، سولفوریک اسید و آب در ساختار این خمیر وجود دارد و برخی مواد افزودنی دیگر هم چون الیاف پلی‌پروپیلن را نیز شامل می‌شود که وظیفه‌ی یک پارچه کردن مواد فعال را به عهده دارد. تفاوت خمیرهای صفحه‌ی مثبت و منفی، در وجود یک ماده جهت ایجاد انبساط در صفحه‌ی منفی است که از غیر فعال شدن خمیر روی صفحه‌ی منفی جلوگیری می‌کند. پس از خمیر مالی و خشک کردن، صفحه‌های مثبت را به رنگ قهوه‌ای روشن و صفحه‌های منفی را به رنگ خاکستری روشن درمی‌آورند. هنگامی که صفحه‌ها در الکترولیت سولفوریک اسید رقیق قرار می‌گیرند، شارژ اولیه



سطح سرب مذاب می‌گذرد. در تمام این مدت باید سرب را به هم زد. سرب اکسید، پس از تشکیل به کمک جریان هوا در محفظه‌ای جمع می‌شود.

شبکه‌ی باتری

در خط تولید قدیمی، با استفاده از روش ریخته‌گری گرانشی، شبکه‌های باتری در قالب کتابی تولید می‌شد. در خط جدید که باتری‌های بی‌نیاز از نگهداری، تولید می‌شوند، از ورقه‌های نواری شکل سرب برای تولید شبکه‌های توری شکل استفاده می‌شود. این نوارها در دستگاه منبسط‌کننده‌ای که زیر فشار قرار دارد، جهت شکل گرفتن شبکه‌ها، برش داده می‌شوند.

مخلوط کردن خمیر

مواد سازنده‌ی خمیر شامل سرب اکسید، سولفوریک اسید و آب در مخلوط‌کن با هم درآمیخته می‌شوند و بسته به استفاده از آن برای صفحه‌ی مثبت یا منفی، مواد افزودنی دیگر مانند مواد منبسط‌کننده، الیاف و مواد پاداکسنده را به آن‌ها می‌افزایند.

خمیر مالی صفحه‌ها

شبکه‌های باتری روی تسمه‌ی خمیر مالی قرار داده می‌شوند تا خمیر به‌طور خودکار روی آن‌ها قرار گیرد. ضخامت لایه‌ی خمیر معمولاً ۰/۰۸ تا ۰/۳۸ میلی‌متر از ضخامت شبکه بیش‌تر است.

پخت یا خشک کردن

دما و مقدار رطوبت صفحه‌ها باید چنان باشد تا خمیر روی شبکه، خشک و محکم شود و به آن بچسبند. برای این منظور، حدود ۲ تا ۴ روز زمان، رطوبت فراوان و دمای ۶۵°C مورد نیاز است.

شارژ باتری

چنان‌که اشاره شد در شارژ اولیه، سرب III اکسید موجود در صفحه‌های مثبت به سرب IV اکسید، و در صفحه‌های منفی به سرب تبدیل می‌شود. در این فرایند، باید سولفوریک اسید رقیق به باتری افزوده شود تا شارژ صورت گیرد. پس از آن اسید را از باتری بیرون می‌آورند و دوباره آن را با همین اسید درحالی‌که چگالی مورد نظر را دارد، پرمی‌کنند. این روش، ویژه‌ی باتری تری یا باتری با الکترولیت مایع است. برای باتری مرطوب نیز به همین ترتیب عمل

می‌شود با این تفاوت که پس از شارژ اولیه، باید الکترولیت را از باتری خارج کرد و سپس درزبندی و آب‌بندی باتری را انجام داد. هنگام استفاده از باتری مرطوب باید آن را فعال کرد یعنی باید آن را از سولفوریک اسید با چگالی ۱/۲۶۵ پر کنیم و در زمان کوتاه، در شرایط شارژ قرار دهیم.

برای باتری خشک نیز روش شارژ به ترتیب گفته شده برای باتری تری و مرطوب است. تفاوت اصلی این است که پیش از درزبندی و آب‌بندی، دسته صفحه‌ها را باید شست و خشک کرد. هنگام استفاده، باز هم الکترولیت به باتری افزوده می‌شود و در زمانی کوتاه با سرعت بالا، در شرایط شارژ قرار می‌گیرد.

تفاوت باتری معمولی و باتری آب‌بندی شده

از دید ساختاری تفاوتی میان این دو نوع باتری وجود ندارد. باتری‌های آب‌بندی شده برخلاف باتری‌های معمولی نیاز به مراقبت‌هایی هم‌چون افزودن آب در دوران عمر ندارند. این باتری‌ها در ولتاژهای معمول شرایط شارژ کردن، مقدار گاز بسیار کمی تولید می‌کنند و در نتیجه، کاهش آب در آن‌ها بسیار کم روی می‌دهد. این ویژگی به خاطر پیشرفت نوع آلیاژی است که در ساخت شبکه‌ی این باتری‌ها به کار می‌رود. وجود آنتیموان در ساختار شبکه، سرعت کاهش آب و تخلیه‌ی خودبه‌خودی باتری را فزونی می‌بخشد. اگر به جای این فلز از کلسیم، کادمیم یا استرانسیم استفاده شود تولید گاز و تخلیه‌ی خودبه‌خودی کاهش می‌یابد.

مقاومت این باتری‌ها از باتری‌های معمولی بیش‌تر بوده، از عمر مفید بیش‌تری برخوردارند. تفاوت ظاهری این باتری‌ها با انواع معمولی در رنگ جلد آن‌هاست. این باتری‌ها سیاه‌رنگند درحالی‌که، باتری‌های معمولی سفید بوده، مصرف‌کننده از روی جلد درجه‌بندی‌شده‌ی آن می‌تواند سطح الکترولیت آن را تشخیص دهد. در باتری‌های آب‌بندی شده از یک نشانگر چشمی برای تشخیص شارژ بودن باتری استفاده می‌شود. چگونه؟

خواننده‌ی گرامی، با تحقیق در این زمینه، در مسابقه‌ی سنجش دانش همین شماره شرکت فرمایید.



1. Barton



تشریح شده است



لیلا یوسفی* و مهدیه کوره‌پزان مفتح*

* کارشناس ارشد شیمی آلی

* کارشناس ارشد شیمی تجزیه

چکیده

از زمان پاک‌کن‌های اولیه تاکنون، این فراورده تغییرات فراوانی به خود دیده است. چنان‌که در آغاز از تکه‌های نرم نان برای پاک کردن اثر مداد استفاده می‌شد. پس از آن لاستیک برای این منظور مورد استفاده قرار گرفت و از این‌رو، هنوز هم در برخی مناطق پاک‌کن را لاستیک می‌نامند. به هر حال، هم‌اکنون این فراورده در انواع گوناگون از موادی هم‌چون لاستیک، صمغ، وینیل یا مواد مشابه دیگر ساخته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: مداد پاک‌کن، لاستیک، بسپار (پلی‌مر).

تاریخچه

پیش از اختراع پاک‌کن از تکه‌های نرم و فشرده‌ی نان سفید برای از بین بردن اثر مداد استفاده می‌شد. هنوز هم برخی از هنرمندان برای پاک‌کن کردن اثر زغال یا پاستل، چنین می‌کنند. ادوارد نیم، مهندسی انگلیسی بود که با اختراع پاک‌کن در سال ۱۷۷۰ به شهرت رسید. او به‌جای یک تکه نان، از یک تکه لاستیک برای پاک کردن استفاده کرد و خواص آن را مورد بررسی قرار داد و متوجه توانایی آن در پاک کردن اثر گرافیت شد. پس از آن، پاک‌کن‌های پلاستیکی فروش بالایی پیدا کردند. ولی لاستیک هم مانند نان فاسد می‌شد. در سال ۱۸۳۹، چارلز گودیر راز اثر گرما بر لاستیک را کشف کرد و از آن پس کاربرد گسترده‌ی پاک‌کن‌ها همه گیر شد. در سال ۱۸۵۸، هایمن لیپمن امتیاز ثبت متصل کردن پاک‌کن به ته مدادها را کسب کرد. اما چندی بعد این امتیاز لغو شد چرا که او به جای اختراع یک فراورده‌ی

با کشیدن پاک‌کن روی کاغذ، گرافیت تمایل بیش‌تری به چسبیدن به پاک‌کن نشان می‌دهد تا به کاغذ

جدید، دو فراورده را با هم ترکیب کرده بود.

پاک‌کن چگونه کار می‌کند؟

هنگامی که با مداد اثری روی کاغذ می‌کشید، ذره‌های گرافیت روی کاغذ باقی مانده، بر سطح آن می‌چسبند. پاک‌کن، ذره‌های گرافیت را از سطح کاغذ پاک می‌کند. در واقع، مولکول‌های پاک‌کن چسبناک‌تر از کاغذند. پس با کشیدن پاک‌کن روی کاغذ، گرافیت تمایل بیش‌تری به چسبیدن به پاک‌کن نشان می‌دهد تا به کاغذ. برخی از پاک‌کن‌ها لایه‌ی سطحی کاغذ را از بین می‌برد. پاک‌کن‌های ته مدادها با جذب ذره‌های گرافیت، باقی‌مانده‌ای به جالی می‌گذارند که باید کنار زده شوند. این نوع پاک‌کن سطح کاغذ را از بین می‌برد.

انواع پاک‌کن

پاک‌کن‌های وینیلی از پاک‌کن‌های ته مدادها نرم‌ترینند. پاک‌کن‌های صمغی مخصوص کارهای



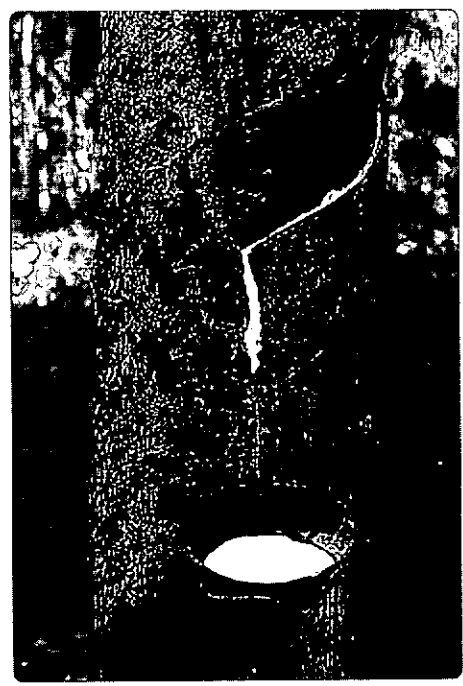
هنری از ترکیب لاستیک زبر و نرم ساخته می‌شوند و برای پاک کردن اثر مداد در سطوح بزرگ مناسبند و آسیبی به کاغذ وارد نمی‌کنند. اما مقدار زیادی باقی مانده به جا می‌گذارند. نوعی پاک‌کن خمیری هم وجود دارد. این پاک‌کن‌ها انعطاف پذیرند و گرافیت و زغال را بدون ساییدن کاغذ جذب می‌کنند. اگر این نوع پاک‌کن داغ باشد به

لاستیک را برای این ماده برگزید.

امروزه، پاک‌کن‌ها از لاستیک ساخته می‌شوند. برخی از آن‌ها را با گرد سنگ خارا می‌سایند تا عمل سایش را بهتر انجام دهند. در ساخت پاک‌کن‌های بادوام‌تر، لاستیک را گرم می‌کنند یا به آن گوگرد و مواد شیمیایی دیگر می‌افزایند تا لاستیک را مقاوم کنند.

کاغذ می‌چسبد. این پاک‌کن پس از مدتی، به خاطر جذب گرافیت و زغال، سطح کاغذ را سیاه می‌کنند. در این حال باید لایه‌ی سطحی آن‌ها را برداشت.

در ساخت پاک‌کن‌های بادوام‌تر، لاستیک را گرم می‌کنند یا به آن گوگرد و مواد شیمیایی دیگر می‌افزایند تا لاستیک را مقاوم کنند



لاستیک

لاستیک یک بسپار هیدروکربنی کشسان است که هم به صورت طبیعی در شیره‌ی برخی گیاهان موجود است و هم به صورت ساختگی تهیه می‌شود. منبع تجاری برای تولید پاک‌کن، شیره یا صمغ درخت پارا رابر^۱ است. گیاهان دیگر هم چون انجیر، فریون و قاصدک نیز از این شیره برخوردارند.

در لاستیک طبیعی، واحدهای ایزوپرن نقش مونومر را دارند. در لاستیک‌های ساختگی (مصنوعی)، ایزوپرن را مونومرهای دیگر نیز همراهی می‌کنند. جوزف پرستلی در سال ۱۷۷۰ کشف کرد که شیره یا صمغ خشک شده‌ی درختان اثر مداد را پاک می‌کند. وی بود که نام

1. para rubber

1. www.about.com
2. www.paytonstreet pens.com
3. www.goldspot.com
4. Erasing History by Laurel Thatcher Ulrich

سال جهانی شیمی؛

فرصتی برای نمایش

سهام چشم‌گیر شیمی در زندگی

تنظیم گفت‌وگو: زهرا علاف قاسم

کارشناس تکنولوژی و گروه‌های آموزشی، بندر انزلی



هنگامی که با آن چه در دسترس است، آزمایش‌ها را از دوره دبستان و راهنمایی برای دانش‌آموزان انجام می‌دهیم، اشتیاق انجام آزمایش و نوآوری استفاده از حداقل امکانات در آن‌ها ایجاد می‌شود و در دوره متوسطه هم نتیجه‌ی مثبت این برنامه‌ریزی را خواهیم دید

پیشگویی لطفاً قدری از گذشته و سوابق خود برای ما بفرمایید.

«من در سال ۱۳۴۰ در بندر انزلی متولد شدم. سال‌های اولیه‌ی تحصیلم در کرمانشاه و لاهیجان گذشت و سه سال پایانی دبیرستان را در زادگاهم طی کردم. در سال ۱۳۶۱، در رشته‌ی پرستاری پذیرفته شدم اما از حضور در دانشگاه انصراف دادم و سال بعد در رشته‌ی

این بار در یکی از استان‌های سرسبز شمالی، عضوی سخت‌کوش از خانواده‌ی بزرگ معلمان کشور، مجله‌ی رشد آموزش شیمی را به حضور پذیرفته است. صفحات «گپی دوستانه...» ی این شماره، از شما خواننده‌ی گرمی دعوت می‌کند مجله را در سفر به گیلان همراهی کنید. مقصد، بندرانزلی است و میزبان ما خانم منیر رضائی، که با کلام گرم و چهره‌ای آرام و مهربان، از ما پذیرایی می‌کند.

به طور ساده‌تر و با استفاده از مقدار کم‌تری از محلول‌ها و موادشیمیایی انجام داد. برای نمونه در آزمایش بررسی فعالیت شیمیایی هالوژن‌ها در صفحه‌ی ۴۵ کتاب، استفاده از پتاسیم کلرید در اندازه‌ی یک دانه برنج کافی است و تنها با 10 mL از محلول مورد نظر می‌توان فعالیت هالوژن را نشان داد. با این کار هم در مقدار مصرف مواد شیمیایی صرفه‌جویی می‌شود و هم ایمنی خود را بهتر و بیش‌تر تأمین می‌کنیم. در واقع، بسیاری از همکاران به خاطر خطر این مواد، کم‌تر به انجام دادن آزمایش‌ها تمایل نشان می‌دهند. در مجموع، به نظر من جای این مباحث در کتاب‌های درسی ما خالی است:

✓ معرفی شیمی‌دان‌های ایرانی، از قدیم تاکنون. تنها در کتاب شیمی (۳) به یک مورد پرداخته شده‌است.

✓ معرفی صنایع و کارخانجات شیمیایی
 ✓ ارزیابی آزمایش‌ها به زبان ساده و قابل انجام با حداقل امکانات. هنگامی که با آن چه در دسترس است، آزمایش‌ها را از دوره‌ی دبستان و راهنمایی برای دانش‌آموزان انجام می‌دهیم، اشتیاق انجام آزمایش و نوآوری استفاده از حداقل امکانات در آن‌ها ایجاد می‌شود و در دوره‌ی متوسطه هم نتیجه‌ی مثبت این برنامه‌ریزی را خواهیم دید. در واقع، شیمی منحصر به تعریف، اصول، قوانین و ارزیابی اطلاعات نیست بلکه علمی است توأم با عمل و آموزش آن همراه با انجام آزمایش شیرین‌تر می‌شود. در گذشته، برای هر کتاب درسی، ساعت آزمایشگاه هم در اختیار معلم قرار می‌گرفت و این برای معلمان مشتاق به انجام کارهای عملی، بسیار سودمند بود.»

از این کتاب‌های درسی موجود، کدام یک را بیش‌تر می‌پسندید؟

«کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی، چون به گونه‌ای تألیف شده است که لازم است دانش‌آموز نیز در جریان تدریس مباحث آن، فعال باشد و تمرین‌های کتاب را به کمک معلم حل کند. در نتیجه، آموزش اثر عمیق‌تر و بلندمدت‌تری خواهد داشت. در تدریس دو فصل

دیبری شیمی، در دانشگاه تبریز پذیرفته شدم. پس از فارغ‌التحصیلی، در سال ۱۳۶۷ در بندر انزلی به صورت حق‌التدریس به خدمت مشغول شدم. با پذیرفته شدن در آزمون کارشناسی ارشد رشته‌ی شیمی دانشگاه گیلان در سال ۱۳۷۷، در گرایش آلی به تحصیل ادامه دادم و اکنون با ۲۲ سال سابقه‌ی خدمت آموزشی، به تدریس مشغولم.»

پس از این چه عاملی شما را به رشته‌ی شیمی علاقه‌مند کرد؟

«علاقه‌ی من به این رشته از دوره‌ی راهنمایی آغاز شد یعنی زمانی که برای اولین بار با فرمول و ساختار مولکولی داروهایی مانند سولفا و ویتامین B_{12} آشنا شدم. این علاقه‌مندی به حدی است که اگر یک بار دیگر در شرایط انتخاب رشته باشم، باز هم با اطمینان و علاقه‌ای حتی بیش‌تر، شیمی را انتخاب می‌کنم. در دوران تحصیل در دانشگاه، بیش از هر چیز از پرداختن به کارهای عملی لذت می‌بردم. بعد از فارغ‌التحصیلی نیز به انجام آزمایش در مدرسه و منزل می‌پرداختم. در همین زمینه، در سال ۱۳۸۱ کار روی تبدیل ساقه‌ی برنج به کاغذ را آغاز کردم که نتیجه‌ی خوبی در پی داشت و ادامه‌ی این کار با بازدهی ۵۰ تا ۵۲ درصد، تهیه‌ی کاغذ را از کاه برنج امکان پذیر کرد و این کاغذ برای نوشتن، کارهای هنری و حتی استفاده در چاپگرها مناسب شناخته شد.»

پس از این ارزیابی شما از کتاب‌های درسی کنونی چگونه است و جای چه مباحثی را در آن‌ها خالی می‌بینید؟

«محتوای کنونی کتاب‌های درسی برای آموزش اولیه‌ی شیمی خوب است اما کتاب‌ها حجم زیادی دارند بویژه، کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه. با این که کتاب شامل ۱۱۵ صفحه است اما در بسیاری از موارد مطالبی به طور مختصر در آن بیان می‌شود. برای نمونه، فصل ۴ کتاب نیازمند ارزیابی توضیحات و نمونه‌های بیش‌تر از طرف معلم است. هم‌چنین برخی از آزمایش‌های ارائه شده در این کتاب را می‌توان

معلمان در سطح مدرسه می توانند با برگزاری مسابقه‌ی مقاله‌نویسی در زمینه‌هایی هم چون معرفی شاخه‌های مختلف شیمی و کاربرد آن، تأثیر در بهداشت عمومی، درمان بیماری‌ها، ایجاد امنیت اجتماعی، کشف جرایم، حفظ محیط زیست و... اهمیت شیمی را به نمایش بگذارند

۱ و ۲ شیمی (۱) پیش‌دانشگاهی وقت کافی برای استفاده از لوح‌های آموزشی و ارزشیابی کلاسی در حد نیاز وجود دارد و حتی می‌توان بخش‌هایی از فصل سوم را در همین دوره تدریس کرد. اما در ترم دوم، کار آموزش به خاطر تعطیلات عید و دیگر تعطیلات پیش‌بینی نشده، طبق برنامه‌ی زمان‌بندی تدریس و طرح درس ترمی پیش نمی‌رود.

از سه کتاب دیگر، کتاب شیمی (۲) جالب‌تر است اما فصل اول آن برای دانش‌آموزان سنگین بوده، به تکرار و تمرین بیشتر نیاز دارد. درک برخی مباحث این فصل مانند ایجاد ارتباط میان عددهای کوانتومی و انرژی یونش، آزمون شعله، طیف نوری خطی هیدروژن و مدل اتمی بور برای دانش‌آموز دشوار است و معلم را به کار و صرف زمان بیشتر فرامی‌خواند. در مجموع، این کتاب اطلاعات پایه‌ی زیادی به دانش‌آموز می‌دهد که بدون آن‌ها، تدریس دو کتاب بعدی با مشکل روبه‌رو می‌شد.

پیش‌رو با توجه به نام‌گذاری سال پیش‌رو، به عنوان سال جهانی شیمی، معلمان به این مناسبت چه فعالیت‌هایی را باید در دستور کار قرار دهند؟

«این اقدام، در پی ارایه‌ی پیش‌نویس قطع نامه‌ای در سال ۲۰۰۸ توسط کشور اتیوپی به مجمع عمومی ملل متحد و درخواستی با همین منظور صورت گرفت و براساس آن، سال ۲۰۱۱ به عنوان سال جهانی شیمی معرفی شد. در این سال باید از طریق برگزاری جشن، نمایشگاه و... رشته‌ی شیمی به شهروندان معرفی شود تا نسل جوان با شیمی و سهم چشم‌گیر آن در گسترش علم و فناوری در زندگی بشر آشنا

شوند.

معلمان در سطح مدرسه می‌توانند با برگزاری مسابقه‌ی مقاله‌نویسی در زمینه‌هایی هم چون معرفی شاخه‌های مختلف شیمی و کاربرد آن، تأثیر در بهداشت عمومی، درمان بیماری‌ها، ایجاد امنیت اجتماعی، کشف جرایم، حفظ محیط زیست و... اهمیت شیمی را به نمایش بگذارند. با ترتیب و طراحی برنامه‌های مشخص می‌توان در هر ماه برای معرفی علم شیمی و اثر آن بر زندگی فعالیت‌هایی از این جمله ارایه داد:

- برگزاری جشنواره در سطح مدرسه یا منطقه: دانش‌آموزان می‌توانند برای انجام آزمایش‌های ساده همراه با اولیای خود نام‌نویسی کنند و آزمایش‌هایی را اجرا کنند که نیاز به هزینه‌ی زیادی ندارند ولی مفرح و شادی بخشند، مانند تولید حباب‌های صابون در اندازه‌ی بزرگ، بررسی شکست نور در حباب صابون، تهیه‌ی شناساگرهای اسید و باز با استخراج عصاره‌ی گیاهان و بررسی تغییر رنگ آن‌ها و...

- برگزاری نمایشگاه از نتایج کارهای عملی دانش‌آموزان

- برگزاری نمایشگاه برای معرفی کتاب‌های شیمی که با بیانی ساده، مطالب نظری و عملی را برای دانش‌آموزان توضیح می‌دهند.

- معرفی شیمی‌دان‌های ایران و جهان
- معرفی زنان موفق در این رشته، در سطح کشور و جهان

- معرفی مجمع بین‌المللی شیمی محض و کاربردی، IUPAC

- معرفی دانش‌آموزان برگزیده در المپیادهای شیمی.

همکاری معلمان با این مجله بوده است؟

«ما معلمان، اغلب برای نوشتن مقاله و تولید این گونه محتواها آموزش ندیده‌ایم و اگر کسی در این زمینه اقدام می‌کند از سیر علاقه‌ی شخصی است. لازم است که آموزش نوشتن مقاله در دبیرستان و دانشگاه‌ها مورد توجه قرار گیرد. هم چنین در دوره‌های ضمن خدمت، برای تقویت و ایجاد مهارت باید همکاران را موظف کرد که پس از طی دوره، به طور انفرادی به نوشتن مقاله بپردازند و در ارزشیابی پایان دوره، مقاله‌ی ارائه شده نیز دخالت داده شود.

در بیش‌تر موارد تصور می‌شود که منظور از ارائه‌ی مقاله، تنها جمع‌آوری و کپی‌برداری مطالب از منابع مختلف و ارائه‌ی آن‌ها بدون مطالعه است. پس باید دید کلی نسبت به نوشتن مقاله نیز تغییر کند.

بنا به ضرب‌المثل «کار نیکو کردن از پر کردن است»، لازمه‌ی ارائه‌ی یک مقاله‌ی خوب، داشتن تجربه در نوشتن و قراردادن آن در معرض انتقاد و قضاوت دیگران است تا از این راه کاستی‌های مقاله بر طرف شود.

یکی از موانع موجود در این مسیر این است که بیش‌تر افراد، توانایی و تحمل انجام دقیق کارها و از روی برنامه را ندارد و مایلند که با سرعت، در زمانی کوتاه کارها را انجام دهند و بهترین نتیجه را به دست آورند که در عمل چنین چیزی امکان‌پذیر نیست.

مجله‌ی رشد آموزش شیمی، ضمن سپاس از ارائه‌ی دیدگاه‌های شما، موفقیت روزافزون سرکار را در تمامی مراحل زندگی، بویژه تداوم فعالیت‌ها و به بار نشستن تلاش‌هایتان را در سال جهانی شیمی آرزومند است.

- در این زمینه انتظار شما از مجله چیست؟

«مجله می‌تواند با درج مقاله‌هایی در زمینه‌ی معرفی شیمی‌دان‌ها و زنان موفق در این رشته در سطح کشور و جهان با چاپ مطالبی در زمینه‌هایی از جمله موارد زیر به معرفی شیمی و کاربرد آن در زندگی بپردازد:

• معرفی معلمان شیمی موفق در امر تدریس و کار آزمایشگاهی و استفاده از فناوری‌های آموزشی

• ارائه‌ی یافته‌های جدید در زمینه‌ی استفاده از علم شیمی مانند ساخت مواد جدید، استفاده از مواد و شیوه‌های جدید در درمان بیماری‌ها، تهیه‌ی تجهیزات لازم برای سفرهای فضایی و ...

• پرداختن به ارتباط شیمی با علوم تجربی دیگر

• اهمیت آموزش شیمی و اثر آن در سلامت فردی و اجتماعی و بهبود شیوه‌ی زندگی بشر.

هم چنین مجله می‌تواند:

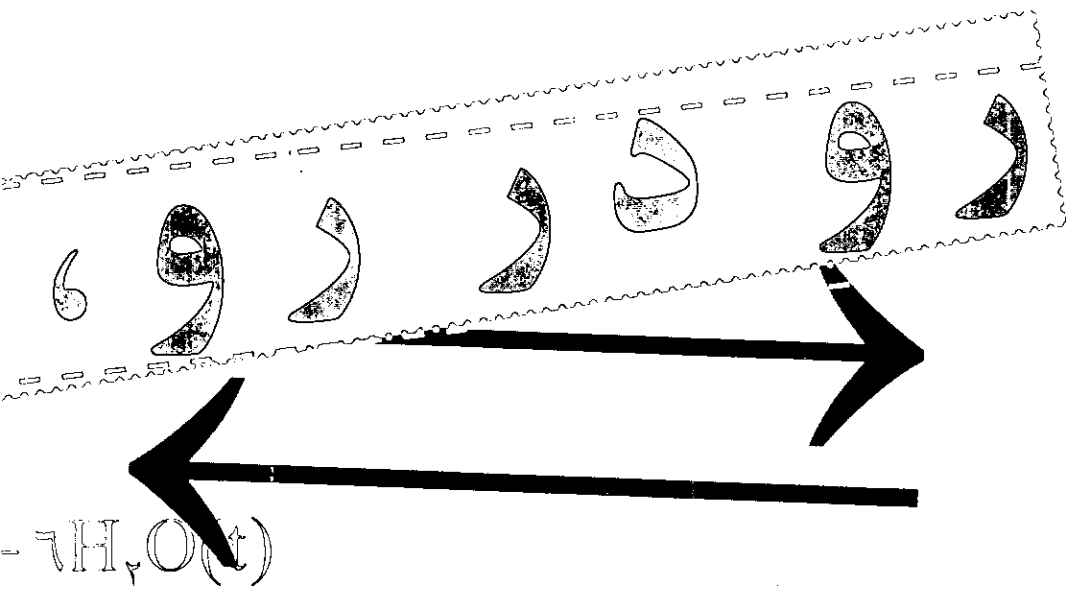
✓ با انتشار آگهی‌های تبلیغاتی در زمینه‌ی معرفی صنایع شیمیایی، مواد و تجهیزات آزمایشگاهی و آموزشی اقدام نماید.

✓ زمینه‌ی آشنایی بیش‌تر را برای مخاطبان، با حوزه‌های مورد نظر در بازار کار و هدایت نیروهای متخصص به بخش‌های لازم فراهم کند.

✓ جهت گسترش آگاهی مخاطبان به برگزاری مسابقه، بازی و سرگرمی بپردازد.

مجله‌ی رشد آموزش شیمی در تأمین محتوا نیازمند همکاری بیش‌تر از سوی معلمان است. از نظر شما چه عواملی مانع از

در دوره‌های ضمن خدمت، برای تقویت و ایجاد مهارت باید همکاران را موظف کرد که پس از طی دوره، به طور انفرادی به نوشتن مقاله بپردازند و در ارزشیابی پایان دوره، مقاله‌ی ارائه شده نیز دخالت داده شود



دورنگه دور واکنش‌های تعادلی

اسدالله جعفرآبادی

معلم شیمی منطقه ۳ تهران و کارشناس گروه شیمی دفتر

برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

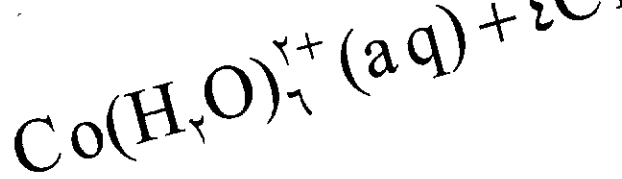
در رفع برخی پرسش‌ها در زمینه‌ی واکنش‌های تعادلی و تدریس آن، توجه به دو نکته می‌تواند سودمند باشد.

نکته‌ی ۱

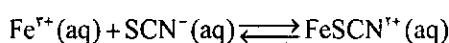
بنا به اصل لوشاتلیه، اگر عاملی موجب برهم زدن تعادل یک سامانه شود، سامانه در جهت مقابله با این عامل جابه‌جا می‌شود تا اثر آن را برطرف کند. اما در بیش‌تر واکنش‌های تعادلی اثر تغییر ایجاد شده به‌طور کامل برطرف نمی‌شود بلکه تنها این اثر کاهش می‌یابد. تنها در دو دسته از واکنش‌های تعادلی است که اثر تغییر به‌طور کامل از بین می‌رود. یکی، آن دسته از واکنش‌ها که یکی از مواد درگیر در آن‌ها به حالت گاز است و بقیه‌ی مواد حالت جامد دارند و دیگری، واکنش‌هایی هستند که در آن‌ها یکی از مواد درگیر حالت محلول دارد و بقیه‌ی مواد به حالت جامد یا مایع خالص هستند. در این دو

از آغاز تغییر نظام آموزشی، برقراری تعامل میان برنامه‌ریزان، معلمان و دانش‌آموزان به عنوان یکی از اهداف برنامه‌ی درسی مورد تأکید بوده است. در تحقق این مهم، ایجاد فرصت‌هایی هرچند غیرضروری برای به بحث گذاشتن مسایل آموزشی میان معلمان، می‌تواند کارساز باشد تا با در میان گذاشتن تجربه‌ها و طرح‌های پیشنهادی خود در زمینه‌ی مباحث گوناگون با یک‌دیگر، امکان گردآوری و بهره‌گیری از راهکارهایی جمعی فراهم شود تا ارزش‌یابی و اعتبارسنجی مستمری از برنامه‌ی درسی و درسنامه‌ی مربوطه به عمل آید. در راستای عملی کردن این خواسته در نظر است که از این پس با همکاری جدی و مستمر شما همکاران گرامی، صفحه‌هایی از مجله، وسیله‌ی برقراری ارتباط از راه دور معلمان و مناظره میان آن‌ها درباره‌ی تدریس مباحث کتاب‌های درسی باشد. سرآغاز این حرکت، آرایه‌ی دو نکته در مورد واکنش‌های تعادلی به شرح زیر است که توسط یکی از معلمان شیمی آرایه شده است. جهت تداوم این اقدام، دیدگاه‌ها و طرح‌های خود را در زمینه‌ی این مبحث یا دیگر مباحث شیمی برای درج در صفحه‌ی «رودررو»، از راه دور» با مجله در میان بگذارید.

دورنگه دور واکنش‌های تعادلی (۱۳۸۵) ۵۰-۵۱



از راه دور

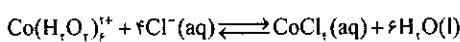


بیفزاییم، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

پاسخ: در تعادل‌هایی که تعداد مول مواد محلول در دو طرف تعادل یکسان نیست، افزایش آب باعث جابه‌جایی تعادل به سمتی می‌شود که تعداد مول مواد محلول، بیش‌تر است. زیرا در نتیجه‌ی افزایش آب، محلول رقیق می‌شود و این رقیق شدن در سمتی که تعداد مول مواد محلول بیش‌تر است، اثر بیش‌تری دارد. با توجه به رابطه‌ی ثابت تعادل این واکنش، اگر با افزایش آب غلظت همه‌ی مواد محلول نصف شود، مقدار صورت کسر برابر با $\frac{1}{8}$ و برای مخرج آن $\frac{1}{4}$ می‌شود. در نتیجه، تعادل به سمتی که مخرج آن بزرگ‌تر است و برای برقراری دوباره‌ی آن باید واکنش به سمت تولید فراورده‌ها جابه‌جا شود.

$$K = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{SCN}^{-}]}$$

نمونه: اگر به تعادل



محلول آبی محلول صورتی

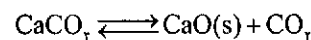
مقداری آب بیفزاییم، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

پاسخ: با این که غلظت آب در این تعادل ثابت است، اما افزایش آن باعث کاهش غلظت مواد محلول در تعادل می‌شود. اثر این تغییر بر واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است. پس باید واکنش به سمت چپ پیش رود تا دوباره تعادل برقرار شود.

حالت، در دمای ثابت، اثر تغییر ایجاد شده تقریباً به‌طور کامل برطرف می‌شود.

نمونه: حالت تعادل در واکنش تجزیه‌ی کلسیم کربنات در ظرفی ۴ لیتری برقرار شده است. اگر در دمای ثابت، حجم ظرف را به یک لیتر کاهش دهیم، فشار گاز CO_2 چگونه تغییر می‌کند؟

پاسخ:

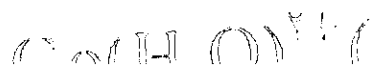


از آن‌جا که در دمای ثابت، K یا ثابت تعادل واکنش بدون تغییر می‌ماند پس با کاهش حجم، در آغاز فشار گاز CO_2 افزایش می‌یابد و تعادل به هم می‌خورد. اما پس از مدتی تعادل دوباره برقرار می‌شود و فشار گاز CO_2 با مقدار آن در ظرف ۴ لیتری برابر می‌شود. یعنی چون مقدار K به فشار یا غلظت CO_2 وابسته است، باید فشار CO_2 ثابت بماند تا مقدار K تغییری نکند.

نکته‌ی ۲

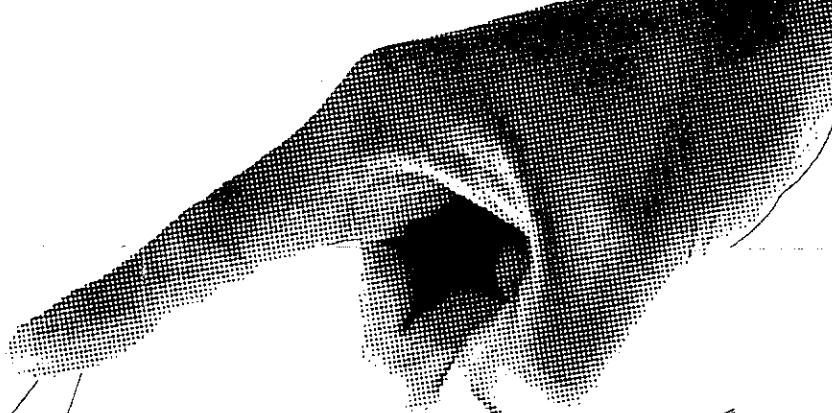
آیا تغییر مقدار موادی هم‌چون آب - که غلظت آن‌ها ثابت در نظر گرفته می‌شود - تعادل را جابه‌جا می‌کند؟

در واکنش‌های تعادلی برخی از مواد درگیر در واکنش به حالت محلول آبی وجود دارند. اگر تعداد مول محلول‌های آبی در دو طرف تعادل برابر نباشد، تغییر مقدار آب باعث جابه‌جایی تعادل می‌شود هر چند که غلظت خود آب ثابت است. **نمونه:** چنان‌چه مقداری آب به واکنش تعادلی



گفتگو

معلمی گم‌نام از شهر تهران



اختصاص ۲ پرسش از ۸ سؤال امتحان، آیا می‌تواند به نوعی پیروی از هدف‌های آموزشی کتاب درسی تعبیر شود؟ آن هم کتابی که بیش‌تر بر کاربرد مفاهیم در زندگی تکیه دارد؟ تا آن‌جا که به یاد دارم و در دوره‌های ضمن

چند سال پیش، هنگام بررسی پرسش‌های امتحانی برخی مدارس شهر تهران، با مجموعه پرسش‌هایی برای درس شیمی (۱)، شیمی برای زندگی، برخورد کردم که کمی عجیب به نظر رسید. در نگاهی سطحی، به پشت و روی برگه‌ی پرسش‌ها، به یاد سال چهارم دبیرستان خود و امتحان شیمی آلی افتادم. کمی بیش‌تر دقت کردم و دیدم که از میان ۸ پرسش داده شده، ۶ پرسش از بخش چهارم، و دو پرسش نیز از بخش سوم کتاب شیمی (۱) طرح شده است. با نگاهی به تاریخ برگزاری امتحان معلوم می‌شد که این آزمون پایانی درس یاد شده بوده است و نمی‌تواند یک امتحان درون کلاسی، پیش از امتحان پایان سال باشد. کنجکاو شدم و پرسش‌های زیادی از ذهنم گذر کرد:

● آیا در این دبیرستان، امتحان‌ها حذفی است و در دی ماه، هنگام برگزاری امتحان میان سال، دو بخش نخست این کتاب مورد پرسش قرار گرفته است؟

● آیا از دو بخش انتهایی کتاب، تنها بخش آخر آن به این اندازه مهم بوده است که سهمی ۷۵ درصدی از بارم‌بندی را به خود اختصاص دهد؟

● آیا از میان آن همه مفاهیم مهم بخش ۴، فقط همین سه یا چهار مفهوم بایستی مورد توجه قرار می‌گرفتند؟

تازه تعجب‌آورتر این است که برخی از آن‌ها در بیش از یک پرسش مورد سؤال قرار گرفته‌اند.

● با توجه به پرسش از نقطه‌ی جوش در سؤال‌های ۱ و ۴، این همه اصرار بر محاسبه یعنی

۱- با توجه به جدول ذرات زیر، سؤالات پاسخ دهید.

الف) نام هیبریدهای اتمیک اوربیتالها را بنویسید.	ب) نام هیبریدهای هیبریدهای اتمیک اوربیتالها را بنویسید.
ج) نام هیبریدهای هیبریدهای اتمیک اوربیتالها را بنویسید.	د) نام هیبریدهای هیبریدهای اتمیک اوربیتالها را بنویسید.

۲- جدول ذرات زیر، اولاً واحد شمارش داده شده را مشخص کرده، ثانیاً ساختار مولکولی تشکیل دهنده هر پلیمر را بنویسید.

الف) C_2H_4	ب) C_2H_2	ج) C_6H_6	د) C_6H_{12}
ه) C_2H_4	و) C_2H_2	ز) C_6H_6	ح) C_6H_{12}

۳- جدول ذرات زیر، اولاً واحد شمارش داده شده را مشخص کرده، ثانیاً ساختار مولکولی تشکیل دهنده هر پلیمر را بنویسید.

الف) C_2H_4	ب) C_2H_2	ج) C_6H_6	د) C_6H_{12}
ه) C_2H_4	و) C_2H_2	ز) C_6H_6	ح) C_6H_{12}

خدمت گفته می‌شود، محاسبه‌های عددی مدنظر مؤلفان این کتاب نبوده است بلکه بیش‌تر بر تجزیه و تحلیل داده‌ها و تقویت مهارت نتیجه‌گیری، تاکید می‌شود. از این موارد که بگذریم، نگارش علمی متن نیز خود، پرسش برانگیز است. در

سوال

سوال ۱، ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۲)، به جای طرح یک پرسش علمی مناسب، آن را به یک سؤال هوش تبدیل کنیم؟ آیا هدف، پیچاندن ذهن دانش آموز است یا سنجش آموخته‌های او؟ آیا لازم است یک پرسش، ۶ بند داشته باشد؟ اگر دانش‌آموزی، به هر دلیل، این مطلب را که حداکثر ۳ یا ۴ صفحه از بخش ۴ کتاب (کم‌تر از ۱۰ درصد صفحه‌های این بخش) را شامل می‌شود، نخوانده باشد یا خوانده، ولی درک نکرده باشد، آیا ما مجوز داریم که علی‌رغم این همه مفهوم در بخش ۴، باز هم پرسشی با این حجم پاسخ و بارم بپرسیم؟ بگذریم که یکای جرم، به جای g با gf و پیشوند کیلو، به جای k با K نشان داده شده است و برای عددهای داده شده در پرسش ۷ نیز یکایی نوشته اند. در عین حال، بند «ب» از سؤال ۸ نیز برای بنده به عنوان یک معلم قابل درک نبود و علی‌رغم چند بار خواندن و مراجعه به جدول، عاقبت منظور پرسش را به خوبی نفهمیدم. از ایراد ویرایشی و نگارشی هم که بگذریم نمی‌دانم استفاده از نماد شیمیایی خود عنصرها چه اشکالی دارد که برای طرح یک سؤال باید از نمادهای دیگری استفاده کرد. نماد در نماد، خود پیچیدگی در پی دارد. به هر حال بحث در مورد این برگه، پایانی ندارد و شاید موارد دیگری در این زمینه به ذهن شما هم خطور کند.

امیدوارم همکاران ارجمند، هدف‌های آموزشی کتاب درسی، تجربیات آموزشی معلمان پیش‌کسوت و گفت‌ووشنودهای دوره‌های آموزشی آغاز خدمت و ضمن آنرا جدی بگیرند و وظیفه‌ی اصلی خود را بهتر و مطابق با حداقل استانداردهای آموزش و پرورش در کشورمان به جای آورند.

۱. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۱. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۲. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۳. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۴. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۵. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۶. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۷. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۸. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۹. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

۱۰. ادعا شده است که ترکیب‌های داده شده، هیدروکربن هستند در حالی که تنها چند اسکلت کربنی به نمایش درآمده و اثری از اتم‌های هیدروژن در آن‌ها دیده نمی‌شود. آیا ما موظف نیستیم در کار آموزشی، امتحان را نیز فرصتی

برای یادگیری بدانیم و با رسم دقیق فرمول‌های ساختاری، به فهم بهتر مفاهیم کمک کنیم؟ آیا ضرورتی دارد که یک ساختار سیر نشده را (مورد ۵) در میان چهار ساختار سیر شده قرار دهیم و با رسم پیچیده‌ی یکی دیگر از ساختارها (مورد

پاسخ به یک نامه

یکی از همکاران ارجمند، آقای علی تقی‌زاده بیلندی، معلم شیمی ناحیه‌ی ۷ مشهد، طی نامه‌ای در پاسخ به «فکر کنید» بخش سوم کتاب شیمی (۳) و آزمایشگاه و با اشاره به کتاب شیمی عمومی هیئت مؤلفان، رابطه‌ای را میان حجم محلول‌ها با غلظت مولال و مولار پیشنهاد کرده بودند. ضمن قدردانی از ایشان، یادآور می‌شود که پاسخ این پرسش در پایگاه اینترنتی گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی آمده است. با این حال، پیشنهاد ایشان را به شیوه‌ای که برای درک بهتر همکاران گرامی مناسب‌تر باشد، به این شرح بازنویسی کرده‌ایم:

اگر چگالی یک محلول ۱ مولال را برحسب kg/L در اختیار داشته باشیم، می‌توانیم جرم ۱ لیتر از محلول ۱ مولال را برحسب kg ، به این ترتیب محاسبه کنیم:

$$\text{رابطه ۱} \quad \text{یک کیلوگرم حلال + جرم مولی حل‌شونده} = \frac{\text{جرم یک لیتر محلول ۱ مولال برحسب kg}}{\text{چگالی محلول}}$$

درضمن، جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال به این شرح محاسبه می‌شود:

$$\text{رابطه ۲} \quad \text{جرم حلال افزوده شده برای رساندن حجم به ۱ لیتر + جرم مولی حل‌شونده} = \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال برحسب kg}$$

اگر جرم حلال افزوده شده هنگام تهیه‌ی محلول ۱ مولال را برحسب kg ، x و چگالی محلول ۱ مولال را برحسب kg/L ، d در نظر بگیریم، با تفریق رابطه‌ی ۱ از رابطه‌ی ۲ خواهیم داشت:

$$\left(\frac{1}{d} - 1\right) + \left(\frac{1}{d} - x\right) = \text{جرم مولی حل‌شونده} = \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال} - \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال}$$

$$\left(\frac{1}{d} - 1\right) + \left(\frac{1}{d} - x\right) = \text{جرم مولی حل‌شونده} + \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال} - \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال}$$

مقدار x حداکثر می‌تواند kg باشد، با فرض $x = 1$ و ساده کردن عبارت، می‌توان چنین نوشت:

$$(1 + \text{جرم مولی حل‌شونده}) \times \left(\frac{1}{d} - 1\right) + \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال} = \text{جرم ۱ لیتر محلول ۱ مولال}$$

چون مقدار d همواره از ۱ بیش‌تر است پس عبارت $\left(\frac{1}{d} - 1\right)$ همواره مقداری منفی دارد. بنابراین همواره جرم حجم مساوی از محلول‌های مولار، سنگین‌تر از همان حجم از محلول‌های مولال است.

نمونه پرسش‌هایی از شیمی (۲) و آزمایشگاه

اورنگ باقی* و اکرم پورحیب**

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

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

۱. آیا می‌توان از عبارت «ذره‌ی بنیادی» برای هر سه ذره‌ی الکترون، پروتون و نوترون استفاده کرد؟

ذره‌های بنیادی به دو دسته تقسیم می‌شوند. اعضای خانواده‌ی هریک از این دو نوع ذره‌ی بنیادی در جدول زیر معرفی می‌شوند.

لپتون‌ها	الکترون	میون	تاو	نوترینوی الکترون	نوترینوی میون	نوترینوی تاو
کوارک‌ها	u	d	c	s	t	b
نام کامل	up	down	charm	strange	top	bottom
	بالا	پایین	دلریا	عجیب	سر	ته

پروتون را سه ذره‌ی بنیادی می‌سازد؛ ۲ کوارک از نوع u، ۱ کوارک از نوع d، نوترون نیز شامل همین دو نوع کوارک است با این تفاوت که ۱ کوارک نوع u و ۲ کوارک نوع d دارد. بنابراین برای پروتون و نوترون که از ذره‌های دیگری نیز تشکیل شده‌اند نمی‌توان از عبارت «ذره‌ی بنیادی» استفاده کرد. گفتنی است از میان ۶ نوع لپتون، الکترون پایدارترین و معروف‌ترین آن‌هاست. این ۶ نوع همه در طبیعت وجود دارند و در شتاب‌دهنده‌ها با انرژی بالا تولید شده‌اند، اما در شرایط معمولی تنها الکترون است که در اتم یافت می‌شود. بنا به تجربه‌های آزمایشگاهی، کوارک‌ها برخلاف لپتون‌ها، ذره‌های نظری هستند و تاکنون در آزمایشگاه مشاهده نشده‌اند.

۲. چرا مسیر چرخش الکترون به دور هسته، دایره‌ای است؟

هنگامی که نیروی وارد بر یک جسم، در جهت عمود بر راستای حرکت آن باشد مسیر حرکت، دایره خواهد بود. از آن‌جا که نیروی جاذبه‌ی الکترواستاتیکی هسته، عمود بر راستای حرکت الکترون بر آن وارد می‌شود الکترون با سرعت ثابت، مسیری دایره‌ای در اطراف هسته خواهد داشت. چنان‌چه نیروی جاذبه حذف شود، الکترون با سرعت ثابت خود، در راستایی مماس بر مسیر دایره و به‌طور مستقیم به حرکت خود ادامه می‌دهد.

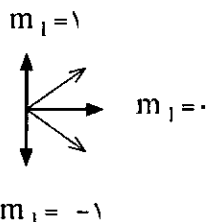

۳. آیا سرعت حرکت الکترون در مدار اول و دوم با هم برابر است؟

خیر. سرعت الکترون در مدار نخست، بیش‌ترین مقدار را نسبت به مدارهای دیگر دارد. هرچه فاصله‌ی الکترون تا هسته کم‌تر باشد نیروی جاذبه‌ی الکترواستاتیکی بیش‌تری از سوی هسته بر آن وارد می‌شود و الکترون برای آن‌که روی هسته سقوط نکند ناگزیر است سرعت بیش‌تری داشته باشد. پس با افزایش فاصله‌ی الکترون از هسته، سرعت آن کاهش می‌یابد.

۴. درباره‌ی مفهوم فیزیکی عدد کوانتومی مغناطیسی، m_l ، توضیح دهید.

هنگامی که الکترون اطراف هسته حرکت می‌کند یک میدان مغناطیسی کوچک تولید می‌کند. عدد کوانتومی مغناطیسی، جهت این میدان کوچک را نسبت به یک میدان مغناطیسی دلخواه مشخص می‌کند. میدان مغناطیسی خارجی بر اوربیتال s بی‌اثر است زیرا شکل کروی آن سبب می‌شود که در تمام جهت‌ها اثری یکسان از سوی میدان احساس کند. پس برای اوربیتال s، عدد کوانتومی مغناطیسی صفر در نظر گرفته می‌شود؛ $m_l = 0$. جهت‌گیری زیرلایه‌ی p در حضور میدان مغناطیسی خارجی، به‌صورت (+1، 0، -1) است. در نتیجه این زیرلایه شامل سه اوربیتال است که با هم تفاوت انرژی اندکی دارند. ولی بدون حضور میدان مغناطیسی خارجی، تراز انرژی این سه اوربیتال یکسان است. پس تغییراتی که در تقارن اتم اختلال ایجاد می‌کند- مانند قرار گرفتن در یک میدان مغناطیسی یا الکتریکی- m_l های متفاوت و تفاوت در سطح انرژی اوربیتال‌ها را در پی خواهد داشت.

s: $l=0$, $m_l=0$
 $m_l=+1$
 p: $l=1$, $m_l=0$
 $m_l=-1$

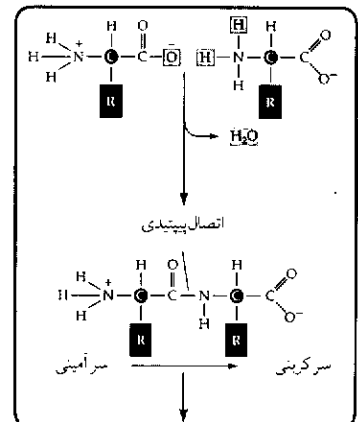
1. Brown, T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E. "Chemistry, The Central Science", 8th ed., Prentice Hall, 2000.
2. Levine, I. N. "Quantum Chemistry", 5th ed., Prentice Hall, 1999.
3. Sienko, M. J.; Plane, R. A. "Chemistry: Principles and Properties", Mc Grow-Hill, 1966.
4. Chang, R. "Chemistry", 6th ed., Mc Grow-Hill, 1998.
5. Lagowski, J. J. "Chemistry, Foundations and Applications", Macmillan Reference USA, 2004.
6. Davis, J. C. "Advanced Physical Chemistry", Ronald, New York, 1965.
7. Silk, J. "A Short Story of the Universe", (Freeman and Co.), 1994.

شماره تازه های شیمی

راهی نو برای تهیه داروهای منشاء طبیعی

پپتیدها که واحدهای شیمیایی سازنده‌ی حیات به‌شمار می‌روند، پلی‌مرهایی هستند که از واکنش تراکمی دو یا چند آمینواسید به‌دست می‌آیند. این پلی‌مرها مسئولیت اجرای فعالیت‌های اصلی سلول را به‌عهده دارند. آمینواسیدهای مورد استفاده، تنها از میان ۲۰ نوعی که ما آن‌ها را می‌شناسیم، به‌عنوان آمینواسیدهای ضروری یا استاندارد می‌شناسیم، انتخاب نمی‌شوند بلکه سلول‌ها به‌منظورهای گوناگون پپتیدهایی ایجاد می‌کنند که از آمینواسیدهای غیراستاندارد نیز برخوردارند، سلول‌ها این پپتیدها را از اصلاح پپتیدهای معمولی تولید می‌کنند.

امروزه صنایع داروسازی علاقه‌ی فراوانی به تولید پپتیدها و پروتئین‌ها به‌عنوان عوامل درمان‌کننده نشان می‌دهند زیرا این درشت مولکول‌های طبیعی، افزون بر سمیت اندک،



فعالیت زیستی بسیار ویژه‌ای دارند.

• داروهای بر پایه‌ی پپتید، درصد کمی از کل بازار دارو را تشکیل می‌دهند و بیش‌تر داروهای موجود در بازار، مولکول‌های کوچکی هستند که به‌طور کامل در آزمایشگاه سنتز شده‌اند. این روش جدید سنتز پپتیدها می‌تواند رویای تولید پپتیدها از مواد شیمیایی خالص را به واقعیت نزدیک کند.

در ۴۰ سال گذشته، سنتز پپتیدها در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی سراسر جهان به‌راحتی اجرا می‌شود و روند خودکاری یافته است. اگرچه که این روش به تولید پپتیدهایی به‌نسبت کوچک محدود می‌شود که از آمینواسیدهای استاندارد به‌دست می‌آیند، اما این روش نو، محدودیت یاد شده را هدف قرار داده است و امکان تولید پپتیدها با آمینواسیدهای غیر استاندارد را به روش سنتز شیمیایی فراهم می‌کند. در همین حال، کنترل خصلت دستواره‌ای مولکول‌های ایجاد شده، از ویژگی‌های مهم این روش است. سلول‌ها عموماً پپتیدهای چپ‌گرد تولید می‌کنند. ولی با این روش می‌توان این ویژگی را نیز در کنترل گرفت بدون آن‌که نیازی به افزایش تعداد مراحل سنتز باشد و با کاهش بازده روبه‌رو شود. این روش را گروهی از شیمی‌دان‌های دانشگاه واندربیلت^۱ در ایالت تنسی آمریکا یافته‌اند.

1. Vanderbilt

Science Daily, 24 June, 2010.

عسل، یک پادزیست است!

به تازگی دانشمندان هلندی موفق به شناسایی یک جزء اسرارآمیز در عسل شده‌اند که باکتری‌ها را می‌کشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که زنبورهای عسل پروتئینی می‌سازند و به عسل می‌افزایند که دِفنسین-۱ خوانده می‌شود. تاکنون این ماده در درمان سوختگی و عفونت‌های پوستی استفاده می‌شد اما در آینده می‌توان داروهایی تازه از آن تهیه کرد که به مبارزه در برابر عفونت‌های مقاوم در برابر پادزیست‌ها بپردازند. عسل یا اجزای جدا شده از آن برای جلوگیری و درمان عفونت‌های



ناشی از باکتری‌های بیماری‌زای مقاوم در برابر پادزیست‌ها کارایی بالایی دارد. این پروتئین، خود بخشی از سامانه‌ی ایمنی زنبور عسل است که توسط زنبور-بویره به عنوان خوراک زنبورهای آینده-به عسل افزوده می‌شود. این اطلاعات پرده از عملکرد داخلی سامانه‌ی ایمنی زنبور عسل برمی‌دارد و ممکن است در آینده برای پرورش دهندگان زنبور عسل، در تولید عسل خوب و سالم سودمند باشد.

هزاران سال بود که ما می‌دانستیم عسل می‌تواند بیماری‌های آزاردهنده‌ی ما را درمان کند بی‌آنکه از علت آن آگاه باشیم...

1. defensin-1

2. antibiotic

Science Daily, 12 July, 2010.

ترکیب کلیدی تخریب اوزون شناسایی شد

برای نخستین بار دانشمندان مؤسسه‌ی فناوری کالسروه^۱ موفق شدند به کمک طیف‌سنجی فروسرخ (IR)، در ارتفاع بالاتر از ۲۰ کیلومتر از سطح زمین، مقدار ترکیب کلردار CIOOCI را در لایه‌ی اوزون اندازه بگیرند. این ترکیب نقش مهمی در تخریب این لایه به عهده دارد. با این اندازه‌گیری، درستی یا نادرستی مدل شیمی اوزون مناطق قطبی که پژوهشگران ارایه داده بودند، تعیین می‌شود.

سوراخ اوزون در بالای قطب جنوب و نقش مخرب کلروفلوئوروکربن‌ها (CFCها)

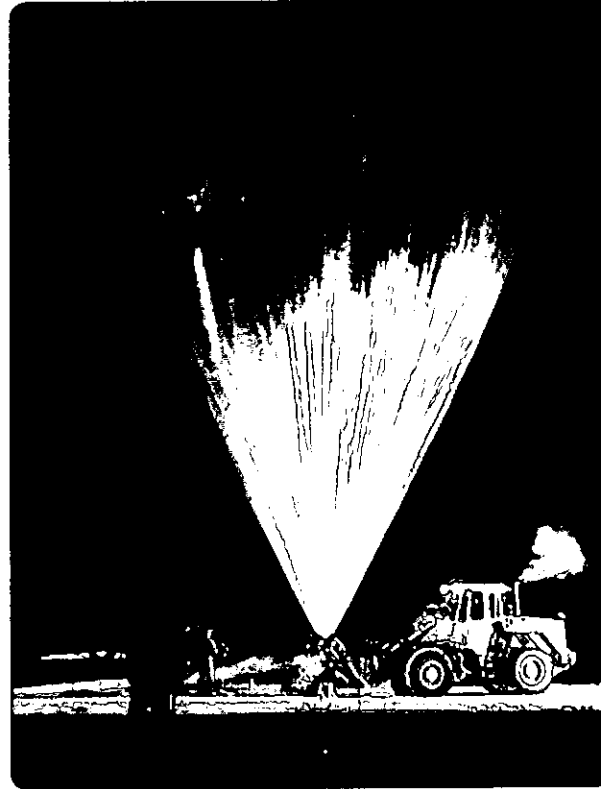
و فراورده‌های ناشی از تجزیه‌ی آنها، به عبارت‌هایی مترادف با مسایل جهانی محیط‌زیست و ارایه‌ی راه‌حل هماهنگ با آنها، از طریق توافق‌های بین‌المللی تبدیل شده است.

شاید بتوان مقدار کلی هواکره و در نتیجه، مقدار تخریب لایه‌ی اوزون را مقیاسی برای یافته‌های علمی در نظر گرفت. در واقع، اجرای تصمیم‌های سیاسی در نظر گرفته شده و مشاهده‌ی کاهش آرام مقدار کلر، بر کارایی این سیاست‌ها گواهی می‌دهد.

دی‌مر ناپایدار کلر مونوکسید، (ClO)، نقش مهمی در تخریب لایه‌ی اوزون استراتوسفری، در پایان زمستان قطبی دارد. در خلال زمستان قطبی، پس از طلوع آفتاب، Cl₂O₂ به سرعت اتم کلر ایجاد می‌کند که به عنوان یک کاتالیزگر، فرایند تخریب اوزون را سرعت می‌بخشد. مقدار تلاشی این دی‌مر که در اثر تابش نور خورشید روی می‌دهد، مقدار تخریب لایه‌ی اوزون قطبی در استراتوسفر را تعیین می‌کند.

1. Karlsruhe Institute of Technology, KIT

Science Daily, 22 July, 2010.



بالونی که مجهز به یک دستگاه طیف‌سنجی IR است و به کمک آن مقدار Cl₂O₂ در شمال اسکانندیناوی اندازه‌گیری شده است.



جشنواره‌ی الگوهای تدریس برتر

اقدامی برای افزایش اثر بخشی آن

فروزه منتظری

معلم شیمی منطقه‌ی ۲ تهران

آموزشی خود بهره می‌گیرند. بی‌تردید چنین اقدامات ارزشمندی را کاستی‌هایی در مسیر اجرا همراهی می‌کند که البته نباید بهانه‌ای برای حذف این برنامه‌ها از پیکره‌ی آموزش و پرورش قرار گیرد. در پی برگزاری هشتمین جشنواره‌ی الگوهای تدریس برتر در تیرماه ۸۹، نقد و بررسی آن از زوایای گوناگون می‌تواند در رفع کاستی‌ها و بهبود کیفیت چنین برنامه‌هایی در آینده سودمند باشد.

زمان و مکان برگزاری جشنواره چطور بود؟
در تیرماه ۸۹ که تهران روزهای گرمی را تجربه می‌کرد اردوگاه شهید باهنر به عنوان محل برگزاری جشنواره، در شمالی‌ترین نقطه‌ی

جشنواره‌ی روش‌های تدریس از محدود فرصت‌هایی است که در نظام آموزشی در اختیار معلمان قرار می‌گیرد تا دیدگاه‌ها، پژوهش‌ها، نوآوری و روش‌های تدریس کارآمد خویش را به اجرا درآورده، در اختیار همکاران خود قرار دهند. به این ترتیب شرکت در جشنواره به عنوان اقدامی خودانگیخته، توسعه و ارتقای کیفیت فرایند یاددهی - یادگیری را تحقق می‌بخشد. در این میان توجه به تقویت این باور ضروری است که ترتیب این‌گونه برنامه‌ها صرفاً ایجاد یک فضای رقابتی نیست و باید به عنوان فراهم آوردن فضای تعاملی میان معلمان در سراسر کشور با فرهنگ‌ها، شرایط بومی و اجتماعی متفاوت تلقی شود که از آن در جهت تبادل اندیشه‌ها، تجربه و مهارت‌های

● شناسایی و ترویج روش‌های تدریس موفق و کارآمد

● ایجاد انگیزه در معلمان و بسترسازی نوآوری در روش‌های تدریس

● کاربردی کردن نظریه‌های یادگیری و آموزش

● به کار بستن یافته‌های پژوهش در ارتباط با روش‌های آموزش و تدریس

● ایجاد رقابت سالم میان معلمان با تکیه بر به کار بستن روش‌های مؤثر و فعال تدریس.

پیش از هر نوع ارزیابی، این باور کارشناسان مسئول گروه‌های آموزشی کشور تأمل برانگیز است که استقبال معلمان از شرکت در جشنواره متوسط و کم رنگ بوده است. یکی از دلایل در این زمینه، به چگونگی آشنایی و اطلاع‌رسانی به معلمان باز می‌گردد. بیش از ۸۰ درصد از معلمان برگزیده شده در استان‌ها از طریق بخشنامه‌های مربوط، با جشنواره آشنایی یافته‌اند. از آن‌جا که بخش‌نامه‌ها نمی‌توانند بسیاری از ابعاد و زوایای واقعی را به درستی به نمایش بگذارند می‌توان مهم‌ترین دلیل عدم استقبال را به این موضوع مربوط دانست. از سوی دیگر، بسیاری از معلمان در جریان دستاوردهای این‌گونه جشنواره‌ها نیز قرار نمی‌گیرند. در این حال، باید پرسید جشنواره‌ای که نتواند مخاطبان خود را جذب کند چگونه می‌تواند به اهداف خود دست یابد؟ بنابراین در گام نخست به نظر می‌رسد باید اطلاع‌رسانی‌ها و درگیر کردن معلمان برای شرکت در چنین برنامه‌هایی به شیوه‌های بهتر صورت گیرد. در ادامه، چالش‌هایی که در مسیر اجرای این جشنواره نظر نگارنده را جلب کرده است، ارایه می‌شود.

در انتخاب دروس برای طرح و ارایه‌ی

شهر تهران انتخاب مناسبی بود. گستردگی فضا و دور بودن خوابگاه‌ها از محل اجرا نیز با وجود سرویس‌هایی که از سوی ستاد اجرایی جهت رفت و آمد در نظر گرفته شده بود مشکل عمده‌ای به نظر نمی‌رسید و در مجموع، محیط برگزاری بسیار دلچسب و آرام‌بخش می‌نمود. سالن اجرا نیز با وجود کوچک بودن صحنه‌ی نمایش آن، از امکانات روشنایی و صوتی خوبی برخوردار بود. در فاصله‌ی میان دو اجراء، معرفی استان و فرد ارایه‌دهنده‌ی روش تدریس با پخش کلیپ‌هایی که از قبل برای هر استان ساخته شده بود، شور خاصی در محیط می‌آفرید و از ایجاد خستگی در حاضران و بی‌نظمی جلوگیری می‌کرد. هم‌چنین پذیرایی‌های میان وعده که در خارج از سالن صورت می‌گرفت در حفظ نظم درون سالن مؤثر بود.

اطلاع‌رسانی از جریان رویداد به‌طور مناسبی انجام می‌گرفت چنان که در آغاز، به کمک یک ویژه‌نامه، معرفی داوران و شرکت‌کنندگان و عوامل اجرایی صورت گرفت که زمان‌بندی اجراها را نیز در برداشت. اخبار مهم هر روز از جشنواره نیز توسط دو خبرنگار در روزهای دوم و سوم در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و در مجموع، پشتیبانی ستاد اجرایی رضایت‌خاطر دعوت‌شدگان را برآورده می‌کرد.

جشنواره از نگاهی ژرف‌تر چگونه است؟

نخستین نکته‌ای که در ارزیابی یک جشنواره مورد توجه قرار می‌گیرد توجه به اهداف آن و سپس میزان دست‌یابی به این اهداف است. بنابراین در آغاز، اهداف تعریف شده برای این جشنواره را مورد توجه قرار می‌دهیم که بنا به دستورالعمل رسمی آموزش و پرورش به این قرار بوده است:

اگر جشنواره‌ها به صورت برنامه‌ای چند ساله از پیش مشخص و اعلام شوند، معلمان علاقه‌مند می‌توانند متناسب با این برنامه از خیلی پیش‌تر، آمادگی لازم را برای شرکت در جشنواره پیدا کنند

به زمان اعلام شده صورت گرفت.

آیا اجراها از کیفیت مطلوبی برخوردار بود؟

بیش‌تر شرکت‌کنندگان، معلمان رسمی با مدرک کارشناسی تا دکترای شیمی بودند و در این میان، حضور معلمان حق‌التدریس با سابقه‌های کاری حدود یک سال قابل توجه بود. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۳۶ سال و میانگین سابقه‌ی کاری آن‌ها به ۱۳ سال می‌رسید. با توجه به این‌که میانگین سابقه‌ی کاری ۵ برگزیده‌ی اول این دوره، ۱۹ سال بود، جایگاه ویژه‌ی تجربه در امر تدریس روشن می‌شود.

در بررسی اجراهای برگزیده، شکاف بزرگی میان آن‌ها با صورت ایده‌آل اجراها به چشم می‌خورد و حتی به نظر می‌رسد که سطح کلی اجراهای این دوره، نسبت به دوره‌ی ششم که به درس شیمی (۳) اختصاص داشت و در اردیبه‌ل برگزار شد، دچار افت شده بود.

در مجموع، سطح اجراها نشان می‌داد که معلمان، فراگیران را در سطحی پایین‌تر از سن واقعی خود در نظر گرفته‌اند چنان‌که، از چالش‌ها و نقاط تعاملی پایین‌تر از سن دبیرستان برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان بهره‌گرفته می‌شد.

انتظار می‌رفت به جای مطالبی که در دوره‌ی راهنمایی تجربه شده و فراگرفته شده بود، از چالش‌هایی استفاده می‌شد که فراگیر را به گونه‌ای عمیق‌تر درگیر نماید. اما نوعی عدم هماهنگی میان نوع روش و محتوای ارائه شده با سن و تجربه‌ی دانش‌آموزان به چشم می‌خورد.

یکی از جنبه‌های مورد توجه در اجرای

روش‌های تدریس جای یک برنامه‌ی از قبل کارشناسی شده و هدف‌دار خالی به نظر می‌رسد. در تابستان گذشته، از سوی دفتر متوسطه‌ی آموزش نظری و کارشناسان مسئولان گروه‌های آموزشی کشور، درس‌های زبان انگلیسی، زبان فارسی و ریاضی (۱) جهت اجرای روش‌های تدریس انتخاب شدند. اما این تصمیم‌گیری به‌طور یک طرفه از سوی وزارتخانه تغییر یافت و شیمی (۱) جایگزین ریاضی (۱) شد و در اواخر آبان ماه این تغییر، در شکلی غیررسمی به اطلاع سازمان‌های آموزش و پرورش در سراسر کشور رسید اما هیچ دستورالعملی همراه آن ابلاغ نشد و حتی تأکید شده بود که تا ابلاغ چنین دستوری، هیچ اقدامی در استان‌ها صورت نگیرد.

اگر جشنواره‌ها به صورت برنامه‌ای چند ساله از پیش مشخص و اعلام شوند، معلمان علاقه‌مند می‌توانند متناسب با این برنامه از خیلی پیش‌تر، آمادگی لازم را برای شرکت در جشنواره پیدا کنند. در جشنواره‌ی هشتم، این خلاء بیش از جشنواره‌های دیگر احساس می‌شد چنان‌که بنا به زمان‌بندی اجرایی بخش‌نامه‌ی ابلاغ شده در بهمن ماه ۸۸، مرحله‌ی منطقه‌ای / شهرستانی و مرحله‌ی استانی این جشنواره در فاصله‌ای یک ماهه در نظر گرفته شد. در حالی که با توجه به حجم اجرایی آن، چنین زمانی بسیار کوتاه است و نیز اسفندماه هم زمان مناسبی برای اطلاع‌رسانی به نظر نمی‌رسد. عدم وجود زمان مشخص مرحله‌ی کشوری و عدم تأمین منابع مالی لازم در دو ساله‌ی اخیر، جشنواره را در این مرحله با آسیب‌های جدی روبه‌رو کرده است چنان‌که در سال گذشته زمان اجرای همه‌ی جشنواره‌ها در مرحله‌ی کشوری با تأخیر دو ماهه نسبت

سطح اجراها نشان می‌داد که معلمان، فراگیران را در سطحی پایین‌تر از سن واقعی خود در نظر گرفته‌اند چنان‌که، از چالش‌ها و نقاط تعاملی پایین‌تر از سن دوره‌ی دبیرستان برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان بهره‌گرفته می‌شد

یکی دیگر از کاستی‌های موجود، عدم مشارکت مناسب دانش‌آموزان در طراحی، تولید و استفاده از رسانه‌های آموزشی بود. تجربه نشان می‌دهد که معلمان ناچارند نشان دهند که دانش‌آموزان از قبل، تحقیق یا بررسی سایت را انجام داده‌اند و چون در عمل چنین نیست، این حس نیز منتقل نمی‌شود و اجراها، شکلی سطحی و نمایشی پیدامی‌کنند.

اگر جشنواره نمی‌تواند فناوری روز دنیا را به خوبی کاربردی کند نشان از آن دارد که عملاً در مدارس ما این اتفاق روی نداده است و فرهنگ تدریس مبتنی بر این نوع فناوری‌ها وجود ندارد. به دیگر سخن، معلم هنوز به این نتیجه نرسیده است که می‌تواند به این شیوه به تدریس بپردازد یا هنوز لازمی استفاده از چنین روشی را احساس نکرده است.

داوران با چه ملاک‌هایی انتخاب شدند؟

از مهم‌ترین ابعاد اعتباری هر جشنواره، انتخاب داوران آن است. هم‌اکنون این انتخاب با توجه به مدرک تحصیلی و سابقه‌ی علمی افراد صورت می‌گیرد که در بیش‌تر موارد نمی‌تواند برای داوری که می‌خواهد مهارت‌های حرفه‌ای افراد را ارزیابی کند کافی باشد. در همه‌ی دوره‌های قبلی جشنواره، انتخاب داوران به همین ترتیب بوده است. در حالی که هرگز این نوع انتخاب مورد نقد و بررسی قرار نگرفته است. در دوره‌ای که حتی برای داوری یک مسابقه‌ی فوتبال، نمره در نظر گرفته می‌شود، جای شگفتی است که تاکنون برای داوری در این‌گونه جشنواره‌ها، ملاک و نمره‌ای در نظر گرفته نشده است.

روش‌های تدریس اهمیت به گسترش تعامل میان فراگیران و معلم بود. بیش‌تر معلمان برای تقویت جنبه‌های اجتماعی روش‌ها، با هم اندیشیدن و به سمت هدف رفتن، تنها به گروه‌بندی نمادین اکتفا می‌کردند. از این‌رو، در الگوی پردازش اطلاعات، طبقه‌بندی، ایجاد ارتباط میان اطلاعات و نتیجه‌گیری از بررسی و تحلیل اطلاعات کاستی‌های فراوانی اجراها را همراهی می‌کرد.

از جمله محدودیت‌هایی که خود جشنواره آن را به معلمان دیکته کرده بود، محدود کردن زمان ارزیابی روش‌های تدریس به ۳۰ دقیقه بود. این محدودیت سبب می‌شد که معلم، بیش‌تر از روش مبتنی بر سخنرانی استفاده کند. در فرم‌های داوری زمان لازم برای فرایند پیش از تدریس حدود ۵ تا ۸ دقیقه در نظر گرفته شده بود. اگر معلم بیش از این، وقت خود را صرف این مرحله می‌کرد زمان کلی را از دست می‌داد و اگر مدت کم‌تری به آن می‌پرداخت، نمی‌توانست به خوبی این مرحله را اجرا کند. برای مرحله‌ی پایانی تدریس هم که باید به جمع‌بندی، ارزشیابی پایانی و ارزیابی تکلیف، معرفی سایت و... اختصاص می‌یافت ۵ تا ۸ دقیقه زمان در نظر گرفته شده بود. بنابراین تنها ۱۴ تا ۲۰ دقیقه برای فرایند تدریس همراه با ارزشیابی مستمر برای معلم باقی می‌ماند که زمان کافی به نظر نمی‌رسد. این کمبود زمان، عملاً معلم را به سمت روش‌هایی سوق می‌دهد که از گزینه‌های زمان‌بر فاصله بگیرد و از گزینه‌هایی بهره‌گیرد که بر درگیر کردن حس شنیداری دانش‌آموزان تکیه دارد و پایه‌ی آن را سخنرانی و پرسش و پاسخ تشکیل می‌دهد. بنابراین محدودیت زمانی، خود کیفیت اجرا را پایین می‌آورد.

اگر جشنواره نمی‌تواند فناوری روز دنیا را به خوبی کاربردی کند نشان از آن دارد که عملاً در مدارس ما این اتفاق روی نداده است و فرهنگ تدریس مبتنی بر این نوع فناوری‌ها وجود ندارد



دانشگاه فرهنگستان
وزارت آموزش و پرورش

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):

- رشد کورک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی دبستان)
- رشد نوآموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی دبستان)
- رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی دبستان)
- رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)
- رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه‌ویپش دانشگاهی)

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 تربیت‌معلم 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: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۳۷۸

کلام پایانی

نبودن الگوی عملی و کاربردی، سرعت اثربخشی جشنواره‌ی الگوهای برتر تدریس را کاهش می‌دهد. توجه به مواردی به این شرح می‌تواند در این اثربخشی مؤثر واقع شود:

- نزدیک کردن فضای اجرای تدریس، به کلاس درس واقعی معلم
- ارتقاء سطح عوامل انگیزشی افراد شرکت‌کننده
- به‌کارگیری روش‌های مؤثر جهت آشنایی دبیران با جشنواره
- آرایه‌ی دست‌آوردهای پردازش شده این جشنواره به شکلی مؤثرتر و در سطح گسترده‌تر برای کاربران اصلی آن یعنی معلمان
- آشنا کردن دبیران علاقه‌مند به شرکت در جشنواره با روش‌های نوینی که در سطح بین‌المللی وجود دارد و بومی کردن آن از سوی خود معلم
- برطرف کردن موانع اجرایی و تأخیرات زمانی و ارائه‌ی یک برنامه‌ی کارشناسی چندساله
- در نظر گرفتن امتیازهای ویژه برای معلمان که به مرحله‌ی کشوری راه می‌یابند
- مانند انتخاب محل خدمت، برخورداری از فرصت‌های تحقیقاتی و آموزشی در داخل و خارج از کشور یا اعطای تسهیلات مالی
- استفاده از داوران صاحب‌نظر در زمینه‌ی داوری که باعث اعتباربخشی بیش‌تر به جشنواره می‌شود و آرامش خاطر و رضایت شرکت‌کنندگان را به همراه دارد.



همّت مضاعف، کار مضاعف

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:

.....

♦ نام و نام خانوادگی:

.....

♦ تاریخ تولد:

.....

♦ میزان تحصیلات:

.....

♦ تلفن:

.....

♦ نشانی کامل پستی:

.....

..... استان: شهرستان:

..... خیابان:

..... پلاک: شماره‌ی پستی:

♦ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره‌ی اشتراک خود را بنویسید:

..... کانتراک:

امضا:

.....

♦ صندوق پستی مرکز بررسی آثار:

۱۵۸۷۵/۶۵۶۷

♦ صندوق پستی امور مشترکین:

۱۶۵۹۵/۱۱۱

♦ نشانی اینترنتی:

www.roshdmag.ir

♦ امور مشترکین:

۰۲۱-۷۷۲۳۳۶۵۶-۷۷۲۳۵۱۱۰

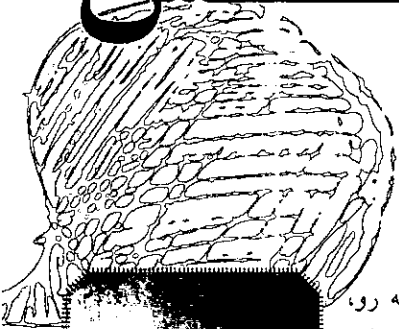
♦ پیام‌گیر مجله‌های رشد:

۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

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.

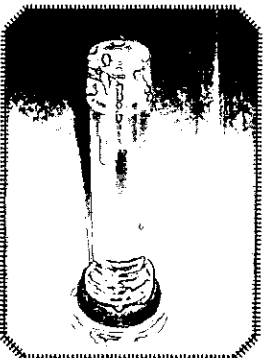
سنجش دانش



شکل روبه‌رو، ساختار یک نشانگر چشمی را نشان می‌دهد:



از این وسیله در باتری‌های سربی بی‌نیاز از مراقبت و نگهداری، برای



تشخیص سالم بودن باتری استفاده می‌شود. بدنه‌ی این باتری‌ها سیاه است و بر خلاف باتری‌های معمولی نمی‌توان سطح الکترولیت را از بیرون بدنه‌ی

سفیدرنگ و درجه‌بندی شده‌ی آن‌ها تشخیص داد. این نشانگر چشمی دو گوی رنگی را - که در یک استوانه جای گرفته‌اند - در بر می‌گیرد. خواننده‌ی گرامی، با توضیح کامل درباره‌ی روش کار این نشانگر و چگونگی تشخیص شارژ بودن باتری به کمک آن، در مسابقه‌ی سنجش دانش این شماره شرکت کنید و به قید قرعه، برنده‌ی جایزه‌ی ویژه‌ی این شرکت صبا باتری باشید.

مهلت ارسال پاسخ: خرداد ماه ۹۰



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

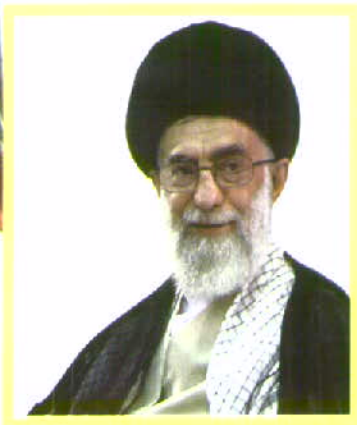
مجلات فصلنامه‌های رشد ویژه‌ی معلمان، مربیان و مشاوران مدارس



رشد برای رشد

www.roshdmag.ir

نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی
ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش (شهید سلیمی)
تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۲۲۸، ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸
صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱
کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۴۱۳



هدف استکبار، غارت منابع کشورهاست

