

به نام خدای مهربان



۳

آزمایش‌های دانشمندان کوچک



۵۹ آزمایش علمی درباره‌ی

شیمی

برای دبستانی‌ها



ترجمه‌ی مهرداد عرفانیان

آشنایی با نشانه‌ها

راهنمایی برای استفاده از این کتاب:

آزمایش‌های این کتاب برای افراد زیر ۱۲ سال تدارک دیده شده است.

توصیه‌ی ما این است که برای فرزندان خود دفترچه‌ای تهیه کرده و آن‌ها را تشویق کنید که نتیجه‌ی آزمایش‌ها را به صورت نمودار و کلمات یادداشت کنند. به این طریق آن‌ها می‌توانند خلاقانه دفترچه‌ی خود را تزئین کنند. به پیشنهادهای آن‌ها برای چگونگی کاربرد و بهبود آزمایش‌ها توجه کنید تا از این طریق درک بهتری از آزمایش‌های کتاب به دست آید.

در ابتدای هر بخش کادری برای یادداشت خلاصه‌ی آزمایش وجود دارد. از این کادر می‌توانید برای یادداشت آنچه که فرزندتان انجام داده است استفاده کنید.

با توجه به ساده بودن استفاده از دوربین‌های دیجیتال می‌توانید برای عکس‌برداری از مراحل آزمایش، از یک دوربین استفاده کنید.

این فعالیت‌های به ظاهر تفریحی می‌تواند زمینه را برای کارهای علمی فرزندانتان در آینده فراهم کند و با تحریک قوه‌ی تصور و جست‌وجو، آن‌ها را به پدیده‌های جهان پیرامونشان علاقه‌مند کند.

این نشانه‌ها فقط جهت راهنمایی آورده شده است. انتخاب آزمایش مناسب براساس مهارت‌های مربوط به کودکان برعهده‌ی والدین آن‌هاست. همچنین استفاده از ابزارآلات مستلزم نظارت بزرگ‌ترها می‌باشد.

برای درک اهمیت این آزمایش‌ها، بزرگ‌ترها باید برای بحث درخصوص دلایل آن‌ها حضور داشته باشند. همچنین گشت‌وگذار در پارک‌ها و محیط‌های باز برای انجام آزمایش باید به همراه بزرگ‌ترها انجام شود.

این نشانه یعنی نظارت والدین برای تمامی سنین مورد نیاز است زیرا ابزاری مانند کبریت در آزمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.



این نشانه یعنی نظارت بزرگ‌ترها برای کودکان کم سن و سال مورد نیاز است زیرا ابزاری مانند قیچی در آزمایش به کار رفته است.



این نشانه یعنی نظارت والدین خیلی ضرورتی ندارد اما حضور آن‌ها برای بحث در خصوص اهمیت نتیجه‌ی آزمایش لازم است.



این نشانه بیان می‌کند که آزمایش می‌تواند در محیط باز انجام شود.



این نشانه امکان انجام آزمایش در محیط بسته مانند خانه را نشان می‌دهد.



این نشانه یعنی که در انجام آزمایش ابزاری مثل سطل یا سبزی‌خردکن یا بادکنک مورد نیاز است.



آزمایش‌ها به گونه‌ای طراحی شده که با وسایل ساده و قابل دسترسی در منزل بتواند انجام شود. اگر هم در آزمایشی وسیله‌ای مورد نیاز باشد که باید خریداری شود، آن وسیله ارزان قیمت خواهد بود.

عنوان و نام پدیدآور : ۵۹ آزمایش علمی درباره‌ی شیمی برای دبستانی‌ها/ نوشته جمعی از نویسندگان؛ تصویرگر گلن سینگلتن؛ ترجمه مهرداد عرفانیان.
مشخصات نشر : تهران: ذکر، کتاب‌های قاصدک.
مشخصات ظاهری : ۲۰ ص: مصور.
فروست : آزمایش‌های دانشمندان کوچک؛ ۳.
شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۵۱۳-۲
وضعیت فهرست‌نویسی : فیا
یادداشت : کتاب حاضر بخشی از کتاب «365science Experiment» است.
عنوان گسترده : پنجاه و نه آزمایش علمی درباره‌ی شیمی برای دبستانی‌ها.
موضوع : شیمی -- آزمایش‌ها
موضوع : علوم -- آزمایش‌ها
شناسه افزوده : سینگلتن، گلن، تصویرگر
شناسه افزوده : Singleton, Glen
شناسه افزوده : عرفانیان، مهرداد، ۱۳۵۴ -- مترجم
رده‌بندی کنگره : QD ۲۲/پ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی : ۵۴۲/۱
شماره کتابشناسی ملی : ۳۰۹۹۸۰۷



این اثر توسط داوران و کارشناسان دبیرخانه‌ی سامان‌دهی منابع آموزشی و تربیتی دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک‌آموزشی آموزش و پرورش، مناسب و مرتبط با برنامه‌های درسی دوره‌ی آموزش ابتدایی دانسته شده است.



ناشر پیشرو در انتشار کتاب‌های کمک‌آموزشی برای مهدکودک‌ها و پیش‌دبستانی‌ها
واحدکودک و نوجوان موسسه‌ی نشر و تحقیقات ذکر
دفتر و فروشگاه مرکزی: تهران، خ انقلاب، خ فلسطین جنوبی، خ محتشم، شماره‌ی ۲۰، طبقه همکف واحد ۱
تلفن: ۰۲۱ ۶۶۴۱۰۰۴۱ (خط ۵) • تلفکس: ۶۶۴۶۸۲۶۳ • کد پستی: ۱۳۱۵۸۴۴۵۴۷
سامانه پیامکی: ۳۰۰۰۶۶۶۶۶۳ • www.zekr.co • @ghasedakbooks

۵۹ آزمایش علمی درباره‌ی شیمی آزمایش‌های دانشمندان کوچک (جلد ۳)

مؤلف: جمعی از نویسندگان
مترجم: مهرداد عرفانیان
ویراستار: مریم یعقوبی
تصویرگر: گلن سینگلتن
مدیر هنری و اجرای جلد: حسین نیلچیان
صفحه‌آرایی: کارگاه گرافیک قاصدک
زیر نظر شورای بررسی
لیتوگرافی: گلپا • کد: ۹۲/۴۸۳
چاپ چهارم: ۱۳۹۸ • تیراژ: ۱۵۰۰ جلد
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۵۱۳-۲
شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۶۴۸-۱
کلیدی حقوق چاپ و نشر انحصاراً برای
موسسه‌ی نشر و تحقیقات ذکر محفوظ است.

۲. آب‌نبات مولکولی



مواد لازم:

- انواع آب‌نبات رنگی
- خلال دندان
- کاسه

سافت ماکت مولکول با استفاده از آب‌نبات.

مراحل کار:

۱. هر یک از آب‌نبات‌ها را به عنوان یک اتم در نظر می‌گیریم، به گونه‌ای که هر رنگ نمایانگر یک اتم باشد. مثلاً رنگ قرمز را برای هیدروژن، رنگ زرد را برای اکسیژن و رنگ سبز را برای کربن استفاده می‌کنیم.

۲. با پیوند دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن، مولکول آب به دست می‌آید. شما می‌توانید این کار را با استفاده از دو آب‌نبات قرمز و یک آب‌نبات زرد انجام دهید. مولکول آب خود را در یک ظرف بگذارید.

۳. حالا مولکول دی‌اکسید کربن بسازید. این کار با ترکیب یک مولکول کربن (آب‌نبات سبز) و دو مولکول اکسیژن (آب‌نبات زرد) انجام می‌شود.

۴. حال این دو مولکول را میل کنید.



من این مولکول را نمی‌شناسم، فقط می‌دانم که خیلی خوشمزه است.

آیا می‌دانید؟

آب مهم‌ترین مایع روی کره زمین است. گاز دی‌اکسید کربن نیز گازی است که ما انسان‌ها هنگام بازدم آن را تولید می‌کنیم. در دنیا بیش از ۱۰۰ نوع اتم وجود دارد، بنابراین برای انجام آزمایش ساختن انواع مولکول‌ها به ۱۰۰ نوع آب‌نبات رنگی نیاز خواهید داشت.



۴. کربن در همه‌جا



مواد لازم:

- یک شمع روشن
- کاغذ
- مداد
- برگ
- شکر
- در یک قوطی
- انبر
- کاسه آب

همه موجودات زنده در بدن خود کربن دارند.

مراحل کار:

۱. شمع را روشن کنید. با استفاده از انبر در قوطی را بالای شعله شمع نگه دارید، سپس در قوطی را خنک کنید. لایه‌ی نازکی از دوده روی آن دیده خواهد شد، این لایه کربن است.

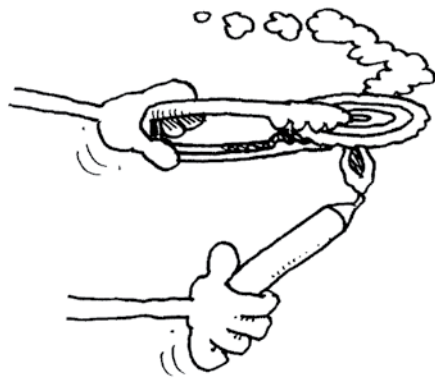
۲. با مداد روی یک کاغذ خطی بکشید و با نوک انگشت آن خط را مالش دهید. سیاهی که روی انگشت شما شکل می‌گیرد، کربن است.

۳. کاغذ و برگ را بسوزانید، ببینید که چه چیزی رخ می‌دهد.

۴. کمی شکر را روی در قوطی حرارت دهید. این بار ببینید چه چیزی رخ می‌دهد.

آیا می‌دانید؟

در این آزمایش‌ها چیزهایی را می‌سوزانید که زمانی زنده بوده‌اند. زمانی که عمل سوزاندن کامل می‌شود فقط کربن باقی می‌ماند. در علم شیمی کربن را با حرف C نشان می‌دهند. اگر کربن تا درجات بالا حرارت ببیند، گاز دی‌اکسید کربن ایجاد می‌کند. خاک سطحی نسبت به خاک زیر زمین تیره‌تر است، زیرا روی آن بقایای گیاهان و حیوانات قرار دارد که همگی از کربن تشکیل شده‌اند. مغز مدادی که استفاده می‌کنید نیز از کربن است.



۳. ساختن نشاسته



مواد لازم:

- پنج عدد سیب زمینی بزرگ
- کاسه
- آب
- صافی
- رنده

نشاسته را از سیب‌زمینی جدا کنید.

آیا می‌دانید؟

ماده‌ی مرکب، ماده‌ای است که از بیش از دو عنصر تشکیل شده است. آن‌چه که در این آزمایش ته کاسه باقی می‌ماند، نشاسته نام دارد. نشاسته ماده‌ای است که در بسیاری از گیاهان وجود دارد و برای حفظ انرژی گیاه لازم است. زمانی که شما سیب‌زمینی می‌خورید، بدن شما نشاسته‌ی آن را به قند تبدیل می‌کند. این روند حتی از همان ابتدای ورود نشاسته به دهان و از طریق بزاق دهان آغاز می‌شود.

۴. این آب را در مقابل آفتاب قرار دهید تا تبخیر شود. ببینید که ته ظرف چه چیزی باقی مانده است.



مراحل کار:

۱. سیب‌زمینی‌ها را پوست گرفته و در یک کاسه رنده کنید.

۲. کاسه را از آب پر کنید و با انگشتانتان چند دقیقه‌ای سیب‌زمینی‌ها را مالش دهید. کاسه را نیم ساعتی رها کنید و دوباره کار را تکرار کنید.

۳. با استفاده از صافی، سیب‌زمینی رنده‌شده را از آب جدا کنید. آب به دست آمده تا حد زیادی کدر خواهد بود.

۵. تغییر شکل



مواد لازم:

- تکه‌ای از برخی مواد مانند: روزنامه، چوب، فویل، فلز، پارچه، شن، شاخه‌ی درخت، سنگ، استخوان، پشم و ...

چه موادی سریع‌تر تغییر شکل می‌دهند.

مراحل کار:

۱. هر یک از مواد را مورد آزمایش قرار دهید و ببینید خم می‌شوند، کش می‌آیند و یا جمع می‌شوند.

۲. مواد را به دو گروه مختلف تقسیم کنید: آن‌هایی که به سادگی تغییر شکل می‌دهند و آن‌هایی که به سادگی تغییر شکل نمی‌دهند. در ضمن کنترل کنید که آیا ماده‌ای به فرض تغییر شکل پیدا کردن می‌تواند به شکل اولیه برگردد؟

آیا می‌دانید؟

شکل بعضی از مواد به سادگی تغییر می‌کند، به عنوان مثال یک کش پلاستیکی به سادگی کش می‌آید و به سادگی هم به شکل اولیه برمی‌گردد. اما موادی مانند آجر، که در ساختمان‌سازی استفاده می‌شود و استحکام آن مهم است، بسیار سخت هستند. البته چنین موادی به دلیل کاربردی که دارند باید هم سخت باشند.



۶. شکر رنگی



چگونه بلورهای رنگین شکر بسازیم؟

مراحل کار:

۱. شکر را در آب حل کنید.
۲. چند قطره رنگ خوراکی به آن اضافه کنید.
۳. کاسه را در یک نقطه مقابل نور آفتاب قرار دهید، ببینید پس از چند روز چه اتفاقی می‌افتد.



مواد لازم:

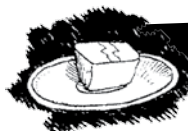
- چهار قاشق چای‌خوری شکر
- ۲۰ قاشق چای‌خوری آب
- رنگ خوراکی
- کاسه

آیا می‌دانید؟

گرمای خورشید باعث تبخیر آب شده و شکر و رنگ را باقی می‌گذارد.



۸. خنک شدن



هنگام خنک شدن مواد مختلف، در آن‌ها چه اتفاقی می‌افتد؟

مراحل کار:

۱. هر ماده را در یک ظرف بریزید.
۲. ظرف‌ها را به مدت یک شب در فریزر قرار دهید.
۳. روز بعد مواد داخل ظرف‌ها را بررسی کنید و ببینید چه تغییری در آن‌ها رخ داده است.



مواد لازم:

- موادی چون آب، سرکه، سس، گوجه‌فرنگی، نان، برنج، کره و ...
- چند عدد ظرف
- فریزر

آیا می‌دانید؟

سرد کردن برخی مواد می‌تواند باعث تغییر آن‌ها شود مثلاً مایعات می‌توانند تبدیل به جامدات شوند، مانند تبدیل آب به یخ. برخی مواد مثل برنج نیز با سرد کردن تغییری نمی‌کنند. سرد کردن مواد به حفظ تازگی و طراوت آن‌ها کمک می‌کند.



۷. هادی‌های حرارتی



کدام ماده، هادی بهتری است؟

مراحل کار:

۱. لیوان شیشه‌ای، لیوان سرامیکی و فنجان پلی‌استر را از آب داغ پر کنید.
۲. دست خود را به آرامی روی بدنه‌ی هر یک از لیوان‌ها قرار دهید.
۳. کدام یک داغ‌تر و کدام یک سردتر است؟



مواد لازم:

- آب داغ
- لیوان شیشه‌ای
- لیوان دستهدار
- سرامیکی
- فنجان از جنس پلی‌استر

آیا می‌دانید؟

برخی مواد، گرما را به راحتی از خود عبور می‌دهند. این مواد، هادی نام دارند. در این آزمایش لیوان شیشه‌ای از لیوان‌های دیگر داغ‌تر خواهد بود زیرا شیشه بهترین هادی حرارتی است. فنجان پلی‌استر از همه سردتر خواهد بود زیرا نمی‌تواند گرما را هدایت کند، به همین دلیل نوشیدنی‌های گرم در چنین ظرف‌هایی ریخته می‌شود.



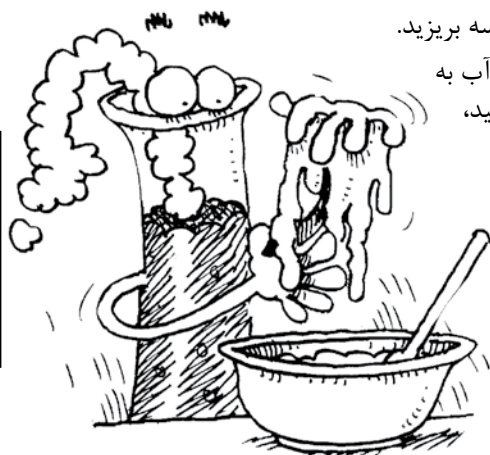
۹. خمیر چسبناک



ساختن ماده‌ی چسبنده از آرد ذرت.

مراحل کار:

۱. آرد ذرت را داخل کاسه بریزید.
۲. یک قاشق غذاخوری آب به آن اضافه کرده و هم بزنید، سپس قطره قطره آب اضافه کنید تا خمیری چسبناک به دست آید.
۳. دست خود را داخل این خمیر فرو ببرید، سپس دست خود را از ظرف خارج کنید. چه چیزی می‌بینید؟



آیا می‌دانید؟

با هم زدن این خمیر چسبناک، در آن خشکی و سفتی ایجاد می‌شود. ذرات آرد ذرت در آب شناور هستند اما با هم زدن آن‌ها این ذرات به هم می‌پیوندند و به راحتی از آب جدا می‌شوند.

مواد لازم:

- آب
- دو قاشق غذاخوری آرد ذرت
- کاسه
- قاشق



۱۰. لجن سبز رنگ



لجن سبز بسازید.

مراحل کار:

۱. یک قاشق غذاخوری چسب چوب، یک قاشق غذاخوری آب و یک مقدار غذای سبز رنگ را در یک ظرف با هم مخلوط کنید.



۲. بوراکس را به مواد داخل ظرف خود اضافه کنید و با انگشتانتان کاملاً هم بزنید. لجنی سبز رنگ به سرعت ساخته می‌شود. بوراکس یک ماده‌ی مسی است بنابراین پس از دست زدن به آن، دست خود را بشویید.

مواد لازم:

- چسب چوب
- پودر بوراکس
- اقبال دسترسی در قسمت مواد شوینده‌ی سوپرمارکت
- غذای سبز رنگ
- آب

آیا می‌دانید؟

از ترکیب بوراکس و چسب چوب یک ماده‌ی شیمیایی جدید به وجود می‌آید. این ماده شکلی مانند لجن دارد و بسیار لزج است. این ماده چنان انعطافی دارد که اگر آن را به شکل یک توپ درآورید و به دیوار بزنید ممکن است مانند توپ بازگردد.



۱۲. مواد و کاربرد آن‌ها



انتخاب مواد، متناسب با نوع کاربرد آن‌ها.

مراحل کار:

۱. اطراف خانه و یا باغ به دنبال چیزهایی بگردید که از چوب ساخته شده‌اند. برخی کاربردهای چوب را در جایی یادداشت کنید. مثلاً چوب در ساختن حصار، تخت‌خواب، صندلی، میز و... کاربرد دارد.
۲. همین بررسی را درباره‌ی پلاستیک و فلزات و شیشه نیز تکرار کنید.
۳. به نظر شما کدام ماده برای انسان مفیدتر است و کاربرد بیشتری دارد؟ چرا؟



مواد لازم:

- کاغذ
- مداد

آیا می‌دانید؟

انتخاب مواد، باید مناسب با نوع کاربرد آن‌ها باشد. به عنوان مثال شیشه برای ساخت صندلی و پلاستیک برای ساخت ماهی‌تابه کاربرد ندارد. البته دانشمندان همواره به دنبال آن هستند که با ترکیب مواد مختلف، مواد جدیدی به دست آورند که برای کاربردهای مختلف و متنوع مفید واقع شوند.



۱۱. زنگ فلزات



ایجاد زنگ روی فلزات.

مراحل کار:

۱. سیم ظرف‌شویی را داخل ظرف شیشه‌ای بگذارید و از آب پر کنید.
۲. مقدار کمی سرکه و ماده‌ی سفیدکننده به آن اضافه کنید.
۳. چند ساعتی صبر کنید و ببینید که چگونه سیم ظرف‌شویی زنگ می‌زند.



مواد لازم:

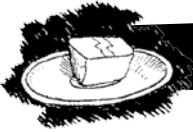
- سیم ظرف‌شویی
- ظرف شیشه‌ای
- آب
- سرکه
- ماده‌ی سفیدکننده

آیا می‌دانید؟

فلزات هنگامی زنگ می‌زنند که با اکسیژن و آب ترکیب شوند. در این آزمایش سرکه جدار محافظ سیم ظرف‌شویی را از بین می‌برد، در نتیجه اکسیژن موجود در ماده‌ی سفیدکننده با فلز سیم ظرف‌شویی ترکیب شده و باعث زنگ‌زدگی آن می‌شود.



۱۳. ذوب شدن یا سوختن



با حرارت دادن مواد چه اتفاقاتی رخ می‌دهد؟

مراحل کار:

۱. شمع را روشن کنید (برای احتیاط حتماً از بزرگ‌تر خود کمک بگیرید).
۲. یکی از مواد جامد فهرست مقابل را با انبر به مدت یک دقیقه روی شعله شمع نگه دارید.
۳. چه تغییری برای هر یک از مواد جامد رخ می‌دهد؟ آیا ذوب می‌شوند یا می‌سوزند. بعد از سوختن برخی مواد چه چیزی از آن‌ها بر جای می‌ماند؟
۴. سپس این مواد جامد را در آب سرد بیندازید. این بار چه اتفاقی رخ می‌دهد.
۵. این آزمایش را برای تمامی مواد جامد فهرست مقابل تکرار کنید و ببینید تغییرات هر کدام چگونه است. هم چنین ببینید اگر ماده‌ی جامدی بر اثر حرارت تغییر کرد آیا می‌تواند به شکل اولیه خود بازگردد و کدام ماده دچار تغییر دائمی می‌شود.

آیا می‌دانید؟

مواد مختلف هنگام قرارگرفتن در معرض حرارت به گونه‌های مختلفی تغییر می‌کنند. برخی از آن‌ها مانند یخ با قرار گرفتن در محیطی مناسب می‌توانند به حالت اولیه باز گردند. چنین تغییراتی را اصطلاحاً تغییرات بازگشت‌پذیر می‌نامند، اما برخی تغییرات مانند سوختن کاغذ و تبدیل آن به دود و خاکستر نیز بازگشت‌ناپذیر هستند.

مواد لازم:

- مواد جامد مختلف
- مانند یخ، پلاستیک، انواع فلزات، پنشم، برگ درخت، کاغذ و...
- شمع
- ظرف آب
- انبر با دستگیره‌ی عایق‌بندی شده

