

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ مُحَمَّدٍ وَعَظِّمْ لَهُمْ

آزمایشگاه علوم تجربی (۲)

رشته های علوم تجربی - ریاضی و فیزیک

بایه یازدهم

دوره دوم متوسطه



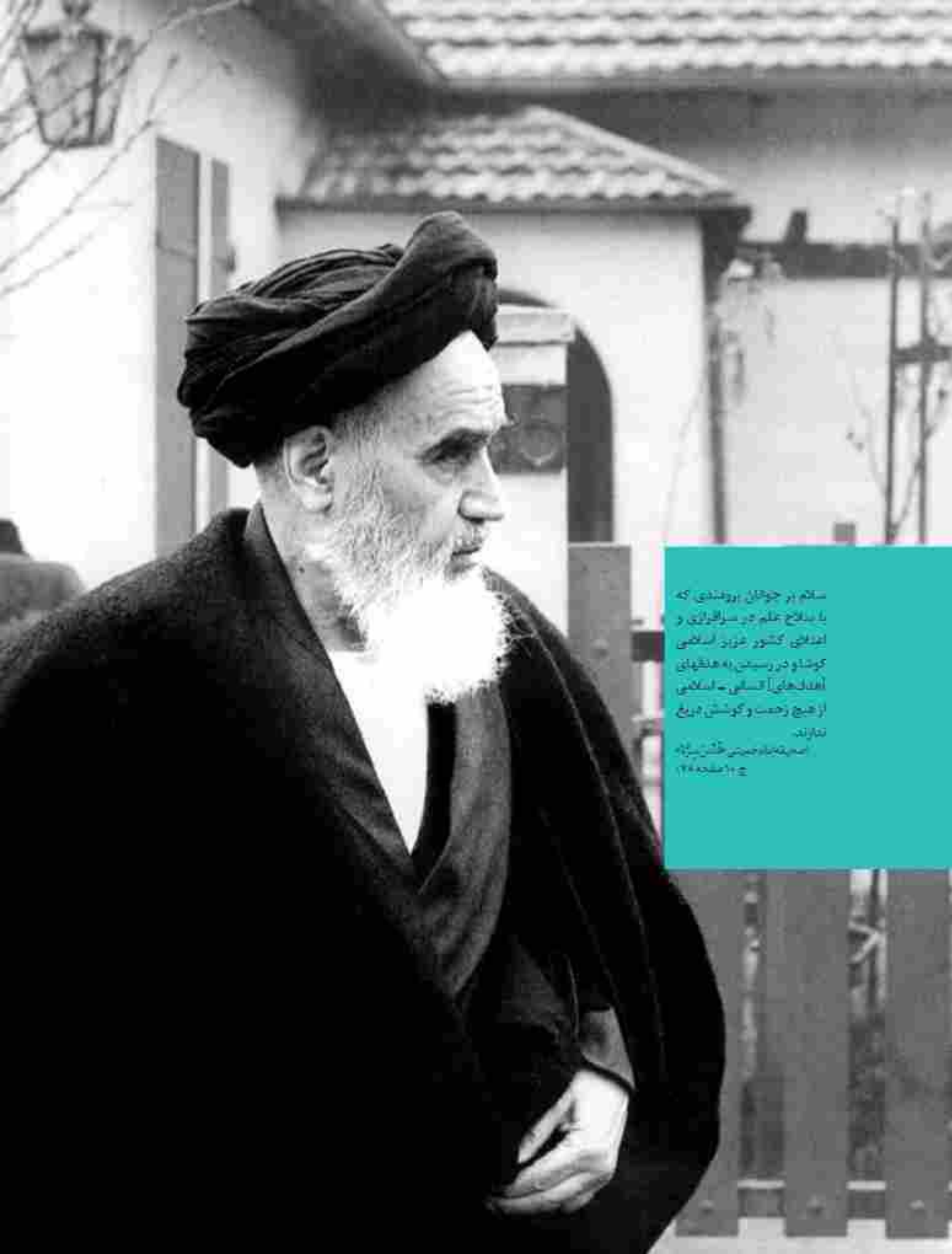
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:	آزمایشگاه علوم تجربی (3) - پایه نهم دوره متوسطه - 1397
پدیدآورنده:	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تکلیف:	دکتر تکلیف کشیجانی، دسر عمیس و متوسطه بطری
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	محمده امانی طهرانی، اخلاص احمدی، نعمت‌حسین یازدستی، حسن حسرخانی و بهمن فخرنالی انتضای شورای برنامه‌ریزی محمدحسن یازدستی، ابوالفضل حریری، حسن حسرخانی، محمدرضا عیاضی، افتخار غلامی و شریف کنیجانی (تصاق گروه تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	رها ارزانی، منصوره رحیمی، فاطمه فرید، رضایی ویشکن، فریده سلطان‌اصغر، عزیزه علیزهی، حمزه علیپور، ناهید گیشیان و سیرجان مردوچی (مطالوران تألیف)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	گناه یحیی‌نیک، عبدالجبار علی‌قلی‌قدم و یعقوب مقدم (مطالوران محتوای آموزشی) - حسن حسرخانی (دوراستار علمی)
نشانی سازمان:	آماره کل عمارت برنشر و تهریز میانه آموزشی احمدرفقا انبسی (مدیر نشر فنی و چاپ) - مجید تاکری پولسی (مدیر هنری) - حسین وفایی (طراح گرافیک، عکاس، طراح جلد و صفحه‌آرا) - سیده‌فاطمه محسنی، الهام جعفری‌زادی، شهلا تالایی، فریبا سیر، راحه زاننجانی (هنر آماده‌سازی)
چاپخانه:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره 4 آموزش و پرورش (شعبه موسیقی) تلفن: 8882116، پورتال: 9266، 883 کد پستی: 1584974359 وبسایت: www.chap.sch.ir و www.itextbook.ir
سال انتشار و نوبت چاپ:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران، کیلومتر 17 جاده مخصوص کرج - خیابان 61 (ناپنج‌خس) - تلفن: 4498516، پورتال: 4498516، صندوق پستی: 37515-139 شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهیمی جلی» چاپ هشتم 1402

شارک: 5-2836-978-964-944-978

ISBN: 978_964_05_2836_5



سالم بر جوانان برونشدی که
با بدلاخ علم در سرفارزی و
اخلاقی کشور عزیز اسلامی
کوشاو در رسیدن به هدفهای
اومدلهای آتسالی - اسلامی
از هیچ زحمت و کوشش دریغ
نمایند.

اسمهتتالوجیمتر حسن بیژیه
ج ۱۰، صفحه ۲۴

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقلی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

برای اجرای بهینه بسیاری از آزمایش‌های این کتاب، به مواد و وسایل گوناگونی نیاز است. این مواد و وسایل از طریق شرکت صنایع آموزشی قابل تهیه است.

۳۷	۶- جنگل سیاه	۱	پیشگفتار
۳۸	۷- واکنش زمان سنج		
۳۹	۸- واکنش بطری آبی	۳	فصل اول: کلیات
۳۰	۹- برهم کنش بارهای الکتریکی	۴	کار در آزمایشگاه و ایمنی
۳۱	۱۰- نمایش میدان الکتریکی	۴	الف) آشنایی با محیط آزمایشگاه
۳۲	۱۱- مداد نورافشان	۵	ب) کار گروهی
۳۳	۱۲- آهن ربا و جریان الکتریکی	۶	پ) توصیه‌های عمومی
۳۴	۱۳- حلقه یزان	۷	ت) نشانه‌های ایمنی
۳۵	۱۴- قطار مغناطیسی	۹	ث) جلوگیری از حوادث
۳۶	۱۵- مولد جریان برق	۱۰	ج) موقعیت اضطراری
۳۹	فصل سوم: آزمایش‌های دستورالعملی	۱۱	روش علمی
۴۰	۱- تعیین درصد تخلخل آبخوان		
۴۲	۲- رسم لیم‌رخ عارضه‌نگاری (توپوگرافی)	۳۱	فصل دوم: آزمایش‌های مریئی
۴۴	۳- شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ	۲۲	۱- مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف
۴۶	۴- مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر باخته‌های گیاهی	۲۳	۲- استخراج آهن با کبریت
۴۸	۵- بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها	۲۴	۳- زورآزمایی با نشیمی
۵۰	۶- مشاهده انواع پلاست در باخته‌های گیاهی	۲۵	۴- شبیه و شبیه‌تر
۵۲	۷- آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی	۲۶	۵- رنگ‌آمیزی با عنصر

۹۷	۷- ارزش غذایی کدام سبزیجات بیشتر است؟	۵۵	۸- مراحل رشد مغس سرکه و بررسی صفات ظاهری آن
	۸- چه رابطه‌ای بین شدت و رنگ تور و میزان فتوسنتز وجود دارد؟	۵۸	۹- کترک‌های گیاهی
۹۸	۹- چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟	۶۰	۱۰- رویش دانه
۹۹	۱۰- انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟	۶۲	۱۱- کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست
۱۰۰	۱۱- چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟	۶۴	۱۲- درصد خلوص کانسنگ مس
۱۰۲	۱۲- درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟	۶۶	۱۳- شیمی در پزشکی
۱۰۴	۱۳- عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟	۶۸	۱۴- انرژی در واکنش‌های شیمیایی
۱۰۶	۱۴- آیا هر عنصری از برق‌کافت محلول آن به دست می‌آید؟	۷۰	۱۵- فعالیت آنزیم در pH‌های گوناگون
	۱۵- چگونه یک برق‌لما (الکتروسکوپ) ساده و حساس بسازیم؟	۷۲	۱۶- تهیه گاز جوشکاری
۱۰۹	۱۶- بارهایی که به یک جسم رسانا داده می‌شود، کجا می‌روند؟	۷۴	۱۷- سردتر از یخ
	۱۷- چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام قسمت‌های رسانا بیشتر است؟	۷۶	۱۸- چراغ افروز شیمیایی
۱۱۱	۱۸- چگونه یک موتور الکترودستاتیک بسازیم؟	۷۸	۱۹- لایه‌ای براق به رنگ طلا
	۱۹- چگونه دمای تقریبی سیم درون لامپ روشن را به دست آوریم؟	۸۰	۲۰- پر و خالی شدن خازن‌ها
۱۱۲	۲۰- مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟	۸۲	۲۱- مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
۱۱۳	۲۱- باتری‌های با نیروی محرکه یکسان، چه تفاوتی با هم دارند؟	۸۴	۲۲- مقاومت ویژه رساناهای فلزی
	۲۲- چگونه آهنربا درست کنیم و خاصیت مغناطیسی آن را از بین ببریم؟	۸۶	۲۳- دیود نور گسیل و قانون اهم
۱۱۸	۲۳- چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟	۸۹	فصل چهارم: آزمایش‌های کاشنگری
۱۱۹	۲۴- چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟	۹۰	۱- آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟
۱۲۰	۲۵- مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟	۹۱	۲- اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟
۱۲۱	۲۶- سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟	۹۲	۳- چگونه درجه سختی مجموعه کالی‌های خود را تعیین می‌کنید؟
۱۲۳	۲۷- چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟	۹۳	۴- چرا مساحت سرزمین‌های قطبی بر روی نقشه، بزرگ‌تر از اندازه واقعی است؟
۱۲۴	پروژه	۹۴	۵- تحمل گویچه‌های (گلوله‌های) قرمز چقدر است؟
۱۲۷	منابع	۹۵	۶- پنبه من چقدر است؟

فعالیت‌های عملی در پیشرفت علوم تجربی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. فعالیت‌های آزمایشگاهی درهلی زیادی به روی پژوهشگران به‌منظور اکتشافات و اختراعات جدید گشوده است. بنابراین کارهای تجربی و آزمایشگاهی در آموزش علوم نقش اساسی رایه عهده دارند. کار عملی در برنامه درسی علوم تجربی، دوره دوم متوسطه، افزون بر آشنا کردن دانش‌آموزان با ابزارها و شیوه‌های مورد استفاده در آزمایشگاه علوم، باعث تقویت و توسعه مهارت حل مسئله نیز می‌شود. فعالیت‌های عملی، فراگیر را برای به دست آوردن مهارت‌هایی مانند طراحی و راه‌اندازی یک آزمایش، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمایش و تفسیر داده‌ها برای رسیدن به جواب قابل قبول، یاری می‌کند.

آزمایشگاه علوم مدرسه، جایی است که در آن مهارت‌های عملی از طریق مجموعه‌ای از آزمایش‌ها آموزش داده می‌شود. انجام آزمایش‌ها به‌وسیله خود دانش‌آموز نه تنها می‌تواند تجربه‌ای هیجان‌انگیز باشد، بلکه باعث افزایش بازده یادگیری می‌شود و درک مفهیمی علمی را ساده‌تر و عمیق‌تر می‌کند.

آزمایش‌های علوم تجربی در دوره دوم متوسطه به‌منظور توسعه مهارت‌های اساسی مانند اندازه‌گیری، کارکردن با برخی از ابزارها، تجهیزات و مواد شیمیایی، تنظیم دستگاه‌های ساده، کارکردن با میکروسکوپ و آماده کردن تیغه‌ها، مشاهده درست، جمع‌آوری داده‌ها و ارائه آن در قالب و چارچوبی مناسب، انجام می‌شود.

درس آزمایشگاه علوم به‌عنوان درسی جدید در جدول دروس دوره دوم متوسطه یا شناسه و نمرد مستقل ارائه می‌شود. آموزش این درس، مزیی خواننده می‌شود و مستقل از سایر دروس علوم پایه (زمین‌شناسی، زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک) درس را ارائه می‌کند. آزمایش‌های این کتاب در چهار قالب زیر ارائه شده است: **مزیی:** این نوع آزمایش‌ها جنبه نمایشی و انگیزشی دارند؛ در زمان کوتاه (حداکثر = ۱ دقیقه) و توسط مزیی انجام می‌شود و دانش‌آموز، مشاهده‌گر است. هدف از این نوع آزمایش‌ها ایجاد

انگیزه و سؤال برای ورود به بحث جدید و یا آزمایش جدید است. **دستورالعملی:** این نوع آزمایش‌ها بر اساس دستورالعمل ارائه شده، توسط دانش‌آموز انجام می‌شود. هدف این نوع آزمایش‌ها تثبیت و تعمیق مطالب قبلی دانش‌آموز است.

کاوشگری: این نوع آزمایش‌ها با یک سؤال آغاز می‌شود و در قالب فعالیت‌های کاوشگری توسط دانش‌آموز انجام می‌شود. هدف این نوع آزمایش‌ها کشف مطالب جدید توسط دانش‌آموز است.

پروژه: موضوع این نوع فعالیت بر اساس علاقه و نیاز دانش‌آموزان انتخاب و در مدت زمان نسبتاً طولانی (حداکثر یک، نیمه‌سال) و به روش پروژه محور انجام می‌شود و مزیی نقش راهنمای پروژه را دارد. هدف این نوع آزمایش‌ها آشنایی دانش‌آموزان با روند پژوهش‌های علمی است.

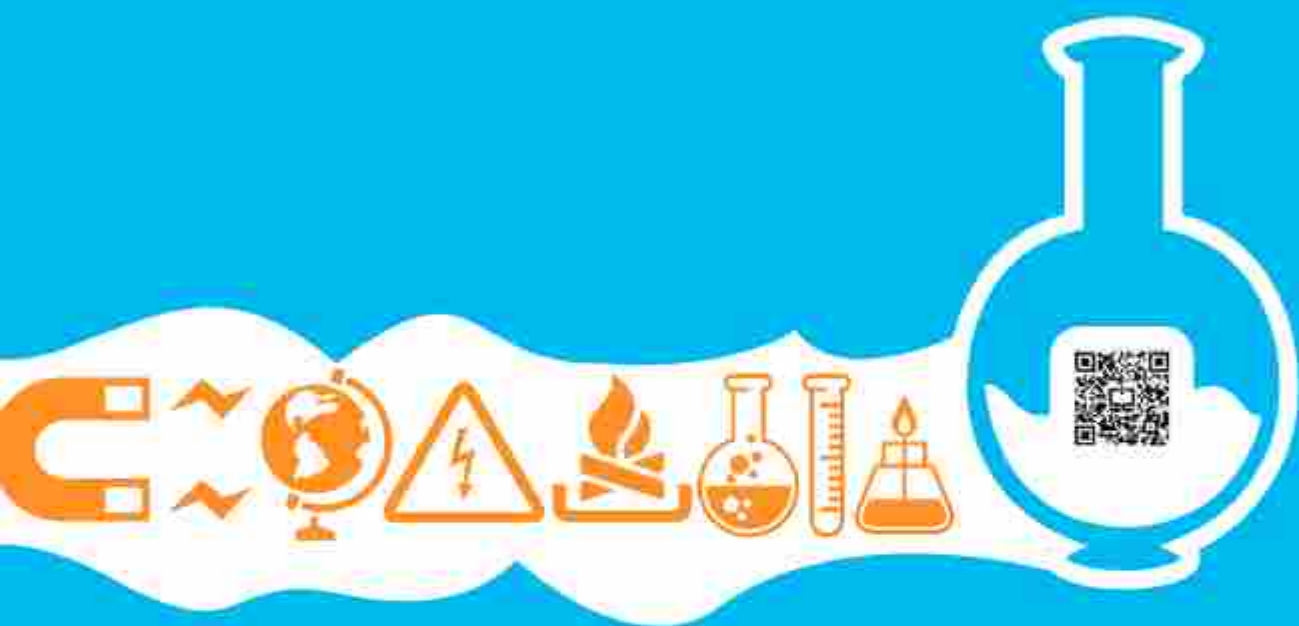
در طراحی آزمایش‌های این کتاب موارد زیر مورد توجه قرار گرفته است:

- ۱- آزمایش‌ها کاربردی و یا زندگی دانش‌آموز مرتبط است.
- ۲- آزمایش‌ها جذاب، نوآورانه و اشتیاقی آور است.
- ۳- آزمایش‌های آن با کتاب‌های درسی همسو است.
- ۴- آزمایش‌های آن متناسب با سطح علمی و سن دانش‌آموز است.

۵- هم از وسایل ساده و دم‌دستی و هم از ابزارهای پیشرفته و استاندارد استفاده شده است.

۶- آزمایش‌ها از همه حوزه‌های علوم تجربی (زمین‌شناسی، زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک) طراحی شده است.

۷- به نکات ایمنی و زیست‌محیطی، توجه ویژه‌ای شده است. **نکته‌مزیی:** با توجه به اینکه امکانات و تجهیزات مورد نیاز آزمایش در همه مدارس کشور به‌طور یکسان وجود ندارد، تعداد آزمایش‌های کتاب بیشتر از تعداد جلسات آموزشی، طراحی شده است تا به‌مریبان ارجمند حق انتخاب دهد و در صورت نبود امکانات لازم برای انجام برخی آزمایش‌ها، به تعداد جلسات آموزشی، آزمایش وجود داشته باشد.





کلیات

فصل اوّل



کار در آزمایشگاه و ایمنی

الف) آشنایی با محیط آزمایشگاه

محیط آزمایشگاه نسبت به سایر محیط‌های آموزشی مدرسه متفاوت است. ریزا وجود مواد شیمیایی و وسایل آسیب‌پذیر آزمایشگاهی گوناگون در آزمایشگاه از یک سو، وجود لوله‌های گاز، آب و سیم‌های برق و دستگاه‌های حساس از سوی دیگر، ضرورت رعایت نکات ایمنی را افزایش می‌دهد؛ بنابراین داشتن اطلاعات درست و کافی درباره هر یک از موارد زیر ضروری است:

- ۱- موقعیت هر گروه، میز کار، محل نگهداری وسایل و مواد
- ۲- جای مخزن (کپسول) آتش‌نشانی و جعبه کمک‌های اولیه و نحوه کار با آنها
- ۳- محل شیرهای آب و گاز و محل شست‌وشوی ظرف‌ها و همچنین محل شیر اصلی آب و گاز آزمایشگاه
- ۴- نحوه کار با هود آزمایشگاهی (محل انجام دادن بعضی از آزمایش‌ها یا قرار دادن مواد شیمیایی)
- ۵- محل پریزهای برق، فیوز برق میزها، کلید چراغ‌های روشنایی، فیوز اصلی آزمایشگاه
- ۶- محل جمع‌آوری پسماندها و نگهداری مواد زائد شیمیایی
- ۷- خروج اضطراری





ب) کار گروهی

یکی از مهم‌ترین موضوع‌ها در کارهای آزمایشگاهی، همکاری، همیاری و همفکری بین اعضای گروه است که در اجرای آزمایش، کاهش خطاهای فردی و گرفتن نتیجه‌های منطقی تأثیر زیادی دارد. رعایت موارد زیر سبب ایجاد انسجام در کار گروهی می‌شود:

- ۱- همه اعضای گروه در نگهداری وسایل، نظافت آزمایشگاه، درستی انجام آزمایش و دفع مواد خطرناک و سمی (پسماند خطرناک) مسئول و پاسخگو هستند.
- ۲- رعایت نکات انضباطی از شرایط اولیه کار دسته جمعی است؛ بنابراین مراقب باشید تا مزاحمتی برای گروه خود و دیگران ایجاد نشود.
- ۳- در هر جلسه تقسیم کار صورت گیرد تا با مشارکت همه اعضا، آزمایش به درستی به پایان برسد و سعی شود تمامی افراد گروه سهم داشته باشند.
- ۴- تقسیم کار به صورت گردشی باشد و در هر جلسه یا آزمایش، وظایف افراد گروه مشخص شود و به گونه‌ای نباشد که بعضی افراد فقط نظاره‌گر، ثبت‌کننده اطلاعات یا مجری باشند.
- ۵- همه گروه موظف هستند که موارد مشکوک و حادثه‌ساز را گزارش کنند.

ب) توصیه‌های عمومی

- ۱- پس از ورود به آزمایشگاه از روشن بودن دستگاه تهویه اطمینان حاصل کنید.
- ۲- در طول زمان حضور در آزمایشگاه از روی پوش سفید آزمایشگاه استفاده کنید.
- ۳- خوردن و آشامیدن در آزمایشگاه ممنوع است. هرگز از ظرف‌های آزمایشگاه به عنوان ظرف غذا و نوشیدنی استفاده نکنید.
- ۴- از بو کردن مستقیم (استنشاق)، چشیدن و لمس کردن مواد در آزمایشگاه خودداری کنید. قبل از استفاده از مواد برچسب آن را بخوانید و هر بار فقط یکی از شیشه‌ها را باز کنید و پس از برداشتن مواد بلافاصله در آن را ببندید.
- ۵- قبل از شروع آزمایش، وسایل و مواد مورد نیاز را به محل (میز آزمایش) ببرید و تا مری اجازه کار نداده است آزمایش را آغاز نکنید.
- ۶- قبل از آزمایش، دستور کار را بخوانید و هر سؤالی دارید از مری خود بپرسید و مطمئن شوید که نشانه‌های ایمنی را که در دستور کار آمده است، درک کرده‌اید.
- ۷- چگونگی استفاده درست و ایمن وسایل و مواد آزمایش را بیاموزید و اگر در به کارگیری آن مشکل دارید از مری خود راهنمایی بخواهید.
- ۸- برای جلوگیری از آلودگی هوای آزمایشگاه و مواد شیمیایی، از تحکیم بودن در پوش ظروف حاوی مواد شیمیایی اطمینان حاصل کنید.
- ۹- هنگام استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری، به حداکثر ظرفیت‌بیش‌مینی شده توجه کنید؛ زیرا اندازه‌گیری بیش از حداکثر تعیین شده، سبب آسیب دیدن آن می‌شود.
- ۱۰- پسماند برخی آزمایش‌ها، مانند ید را در سطل زباله یا ظرف شویی نریزید. دور ریختن مواد شیمیایی باید با نظارت مری انجام گیرد.
- ۱۱- قبل از ترک آزمایشگاه، میز و محل کار خود را تمیز و مرتب کنید و از بسته بودن منبع گاز، برق و آب مطمئن شوید. در صورت نیاز به سست‌وشوی ابزار و ظروف آزمایشگاهی، آنها را بشوید و هریک را در جای خود قرار دهید و تا مری به شما اجازه نداده است میز کار خود را ترک نکنید.
- ۱۲- هرگونه آتش‌سوزی، برق‌گرفتگی، نشت گاز، شکستگی ظروف و یا هر حادثه را بدون توجه به شدت و کوچکی آن به مری خود گزارش کنید.
- ۱۳- هرگز بدون اطلاع مری یا معلم و همچنین بدون حضور ایشان، در آزمایشگاه کار نکنید.



ت) نشانه‌های ایمنی

روی پرچسب ظروف مواد شیمیایی برخی دستگاه‌ها و محیط‌های آزمایشگاهی، علامت‌ها و نشانه‌هایی ثبت شده است. بنابراین برای حفظ سلامت در آزمایشگاه علوم، باید با این نشانه‌های استاندارد و بین‌المللی که در زیر آورده می‌شود، آشنا شوید و از آنها پیروی کنید. قبل از هر آزمایش، نشانه‌های ایمنی و سلامت را یاد بگیرید. هر یک از این نشانه‌ها مواردی را هشدار می‌دهد و در صورت بروز حادثه، راه‌حل‌هایی را پیشنهاد می‌کند. آن را به یاد بسپارید تا زمانی که این نشانه‌ها را مشاهده کردید، از راهنمایی مربوط به آن استفاده کنید.

نشانه‌ها	خطر	مثال‌ها	احتیاط	راه‌حل
 پسماند	در صورت ریختن پسماند در فاضلاب برای جانداران خطرناک و مرگ‌آور است.	مواد شیمیایی مضر، اعضای موجودات زنده	این گونه مواد را داخل ظرف‌شویی یا سطل آشغال نریزید.	زباله‌ها را تحت نظر مربی دور بریزید.
 مواد زیستی	موجودات و یا سایر مواد زیستی که برای انسان ممکن است مضر باشد.	باکتری‌ها، قارچ‌ها، خون، بافت‌های جداشده	از تماس با این گونه مواد پرهیز کنید. از ماسک و دستکش استفاده کنید.	در صورت تماس، مربی خود را آگاه کنید و سپس دست‌هایتان را بشوید.
 سمی	این ماده سمی است، نباید لمس، استنشاق یا بلعیده شود.	جیوه، بسیاری از ترکیبات فلزی، پد	دستورهای مربی خود را اجرا کنید.	همیشه پس از استفاده مواد شیمیایی، دست‌های خود را به طور کامل بشوید. برای کمک‌های اولیه نزد مربی خود بروید.
 برق	خطر شوک الکتریکی یا سوختگی	اتصال زمین نادرست، لشت مایع، اتصال کوتاه مدارها، نسیم بدون محافظ (لخت)	قسمت‌های مختلف را دوباره بررسی کنید. موقعیت نسیم‌ها و دستگاه‌ها را بررسی کنید.	فیوز برق را قطع کنید و بلافاصله به مربی خود اطلاع دهید.

نشانه های ایمنی	خطر	مثال ها	احتیاط	راه حل
 آتشگیر گسسته	این مواد ممکن است محرک مواد قابل اشتعال باشند یا آتش را شعله ور کند.	پتاسیم پرمنگنات، هیدروژن پراکسید	این گونه مواد باید از ترکیبات قابل اشتعال دور نگاه داشته شوند و هنگام کار با آنها احتیاط کنید.	در صورت بروز هرلوع مشکل، بلافاصله به مربی خود اطلاع دهید.
 خورنده	این مواد بافت های زنده و موادی که با آنها در تماس باشند را از بین می برند.	سولفوریک اسید، برم، سدیم هیدروکسید	این گونه مواد نباید با پوست بدن، چشم ها و لباس ها تماس داشته باشند.	در صورت تماس بدن یا مواد خورنده، محل را با آب فراوان بشویید و به پزشک مراجعه کنید.
 قابل اشتعال	مایع های آتش گیر، گازهای قابل اشتعال، موادی که خود به خود یا در اثر جذب آب و رطوبت آتش می گیرند.	فسفر، بوتان، سدیم، پتاسیم، استون و بنزن	این مواد نباید با هوا تماس پیدا کنند.	در صورت بروز مشکل، بلافاصله مربی خود را آگاه کنید.
 قابل انفجار	این مواد در اثر خنجره، شعله و اصطکاک منفجر می شوند.	آمونیوم دی کرومات، نیتروگلیسرین	این گونه مواد را نباید تکان یا مالش داد و باید از شعله و گرما دور نگاه داشته شوند.	به مربی خود اطلاع داده و محل را ترک کنید.
 زیان آوری	این مواد در صورت وارد شدن به بدن، باعث ایجاد جراحت و صدمه می شوند.	پیریدین، تری کلرواتیلن	بدن نباید با این گونه مواد تماس حاصل کند و از تنفس بخارات آن بپرهیزید.	در صورت تماس با مواد زیان آوری یا احساس ناخوشی بلافاصله به مربی خود اطلاع دهید.
 خطر برای محیط زیست	راهبایی این مواد به محیط زیست باعث آسیب به زیست محیط خواهد شد.	ترکیب های حاوی کاتیون فلزهای سنگین	به هنگام دور ریختن این مواد مطابق دستورالعمل های ارائه شده عمل کنید.	با هماهنگی مربی خود برای دور ریختن یا جمع آوری پسماندها اقدام کنید.

ت) جلوگیری از حوادث

- بسیاری از حوادث آزمایشگاه قابل پیشگیری است! از این رو توصیه می‌شود به منظور جلوگیری از بروز حوادث، موارد زیر را رعایت کنید:
- ۱- در آزمایشگاه با منانت رفتار کنید، از شوخی کردن و جست و خیز پرهیز کنید؛ زیرا ممکن است به بروز حادثه و آسیب دیدگی منجر شود.
 - ۲- به نکات ایمنی در راهنمای آزمایش، که توسط مسئول آزمایشگاه در اختیار شما قرار می‌گیرد به دقت توجه کنید و آنها را جدی بگیرید.
 - ۳- از تجهیزات ایمنی مانند عینک، پیش بند، ماسک و دستکش استفاده کنید.
 - ۴- از به همراه آوردن مواد قابل اشتعال مانند ادکلن و افشانه (اسپری) به آزمایشگاه خودداری کنید.
 - ۵- هنگامی که از گاز استفاده نمی‌کنید شیر آن را ببندید و بعد از استفاده از چراغ الکلی شیر آن را با گذاشتن دریوش، خاموش کنید.
 - ۶- برچسب روی مواد را به دقت بخوانید؛ زیرا اکتا‌هی و بی‌احتیاطی در این مورد، پیامدهای جبران ناپذیری دارد.
 - ۷- قبل از دست زدن به ظرف‌های شیشه‌ای گرم، اجازه دهید به اندازه کافی خنک شوند و اگر مجبور به جابه‌جا کردن آنها هستید از گیره استفاده کنید.
 - ۸- هرگز شعله حاصل از سوختن روغن‌ها یا حلال‌های آلی را با آب خاموش نکنید، زیرا آتش گسترش می‌یابد.
 - ۹- آزمایش‌هایی را که بخار، گاز سمی یا دود ایجاد می‌کنند، در زیر هود یا جعبه‌های دستکش دار انجام دهید.
 - ۱۰- برای برداشتن محلول‌ها از ابزار ویژه، مانند نیپت پرنک یا سرپیست استفاده کنید، هرگز به جای آن از لوله شیشه‌ای و دهان استفاده نکنید.



ج) موقعیت اضطراری

- ۱- اگر آتش سوزی اتفاق افتاد، نخست شیرگاز را ببندید و فوراً آزمایشگاه را ترک و مری و مسئولان مدرسه را مطلع کنید تا بتوانند آتش را خاموش کنند.
- ۲- مخزن آتش نشانی و جعبه کمک‌های اولیه، تنها باید توسط مری استفاده شود، مگر اینکه وضعیت اضطراری باشد و به شما اجازه داده شود.
- ۳- در صورت نشت مواد شیمیایی، برای تمیز کردن محیط آزمایشگاه، حتماً با اطلاع و نظارت مری خود عمل کنید.
- ۴- اگر ماده شیمیایی با بدن و پوست شما تماس پیدا کرد یا به داخل چشم پاشیده شد به سرعت پوست یا چشم را با مقدار فراوانی آب، شست‌وشو دهید و با راهنمایی مری به مرکز درمانی مراجعه کنید.
- ۵- اگر در انجام دادن کار، اسید با پوست بدن شما تماس پیدا کرد، به سرعت محل را با مقدار زیادی آب بشویید و سپس با محلول سدیم هیدروژن کربنات و دوباره با مقداری آب شست‌وشو دهید، سپس با گاز استریل بیوشانید و به مراکز درمانی مراجعه کنید.
- ۶- اگر در هنگام کار، مواد فلزیایی (بازی) یا پوست بدن شما تماس پیدا کرد، به سرعت محل را با مقدار زیادی آب بشویید و سپس با محلول استیک اسید ۱٪ و دوباره با مقداری آب، شست‌وشو دهید، سپس با گاز استریل بیوشانید و به مرکز درمانی مراجعه کنید.
- ۷- اگر برق گرفتگی برای دوستان پیش آمده، به سرعت به کمک یک عایق، اتصال برق را قطع کنید تا با قطع فیوز برق مشکل برطرف شود.
- ۸- اگر لباس‌تان آتش گرفت، ندوید، بخواهید و غلت بزنید، در صورت امکان با پتو آتش را خفه کنید و هرگز قرار نگیرید.
- ۹- در صورت بریدگی با استفاده از محلول‌های شست‌وشو زخم را خسته و پانسمان کنید، از هیچ گونه پودر یا کرمی استفاده نکنید در صورت وجود اشیای خارجی به آن دست نزنید و به کمک مری به بیمارستان منتقل کنید.
- ۱۰- در صورت بلعیدن مواد با مرکز فوریت پزشکی تماس گرفته، دهان را با آب شست‌وشو دهید، فرد را وادار به استفراغ نکنید.
- ۱۱- در سوختگی، محل سوختگی را با جریان غلظت آب شست‌وشو دهید، از هیچ ماده‌ای استفاده نکنید و بلافاصله به بیمارستان مراجعه کنید.

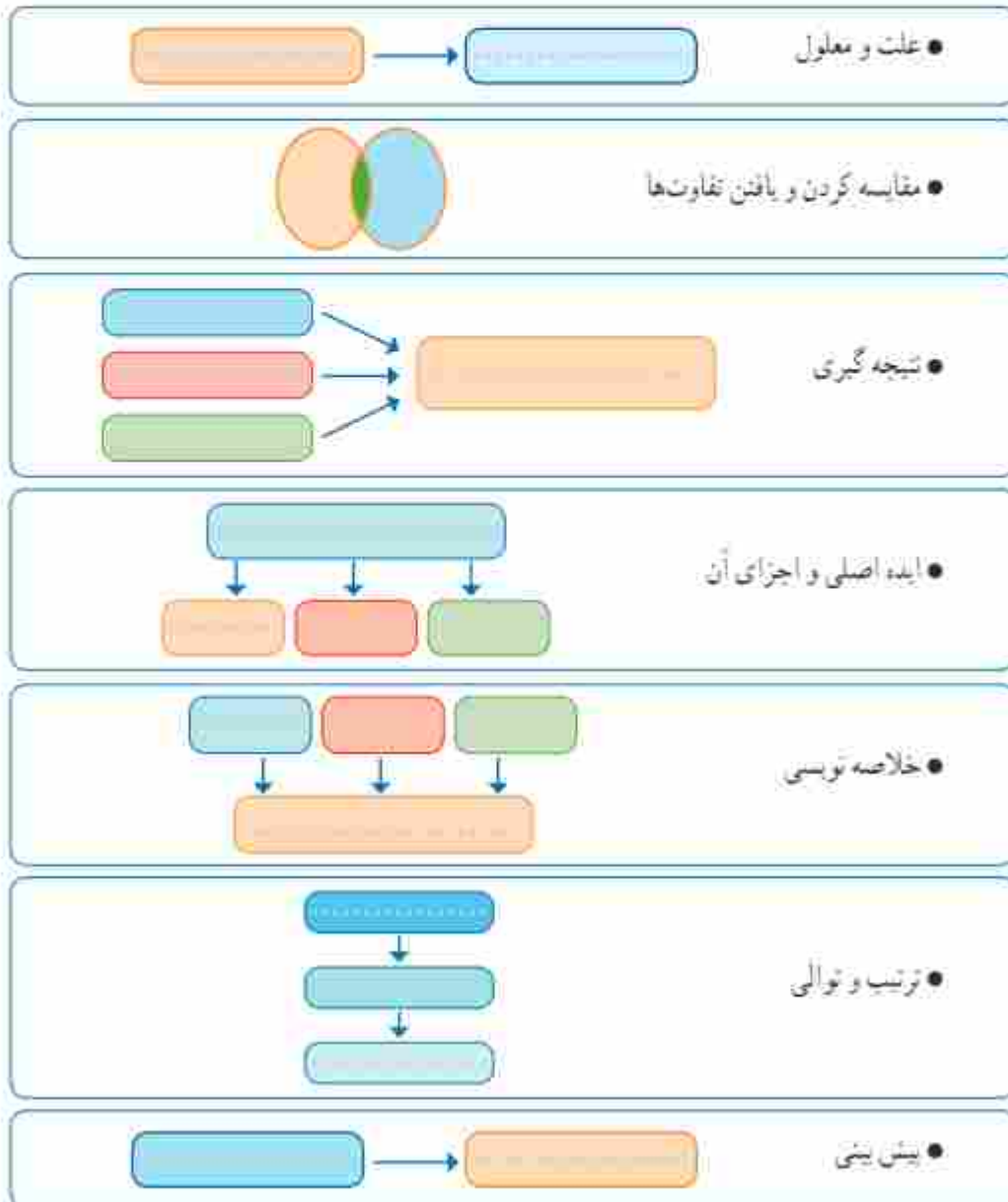


روش علمی

در پایه دهم با روش علمی و برخی مهارت‌های فرآیندی علوم و همچنین مهارت درست خواندن متن‌های علمی آشنا شدید. در این کتاب به بررسی کامل این مهارت‌ها می‌پردازیم.

مهارت درست خواندن متن‌های علمی

یکی از مهارت‌های مهم در فهم یک موضوع علمی، مهارت درست خوانی است. درست خوانی در متن‌های علمی شامل مهارت‌های گوناگونی است که کمک می‌کند تا خواننده مطالب را در ذهن خود به خوبی سازماندهی کند. برای این کار بهره‌گیری از سازمان دهنده‌های تصویری بسیار مؤثر است. الگوهای نشان داده شده در شکل زیر، روشی مناسب برای استفاده از این سازمان دهنده‌هاست.



البته استفاده درست از الگوهای سازمان‌دهنده صفحه بیش کمک می‌کند تا یک متن علمی روان‌تر، دقیق‌تر، درست‌تر و قابل فهم‌تر شود. سال گذشته یا برخی از این مهارت‌ها آشنا شدید و آموختید که چگونه می‌توان از واقعیت‌های علمی، استنباط درستی داشته باشید و نتیجه‌گیری کنید. همچنین آموختید که چه واژه‌هایی در متن علمی بیانگر علت یک مسئله بوده و چه واژه‌هایی بیانگر معلول آن هستند. در ادامه مهارت‌های دیگری برای فهم آسان‌تر و درست‌تر متن‌های علمی بررسی می‌شود.

مهارت مقایسه کردن و یافتن تفاوت‌ها

دانشمندان برای مقایسه کردن از واژه‌ها و عبارت‌های کلیدی شامل مانند، شبیه، همچنین، هر دو، همان‌گونه استفاده می‌کنند. درحالی‌که برای بیان تفاوت‌ها از واژه‌ها و عبارت‌های کلیدی دیگری شامل اما، به‌هرحال و هنوز استفاده می‌کنند. اگر در یک متنی این واژه‌ها را بیابانید، می‌توانید یا طرح این پرسش‌ها مقایسه را انجام دهید: «این پدیده‌ها یا اجسام چه شباهتی به هم دارند؟»، «این پدیده‌ها و اجسام چه تفاوتی با هم دارند؟» برای نمونه به متن زیر توجه کنید:



یا دانه یا بی دانه

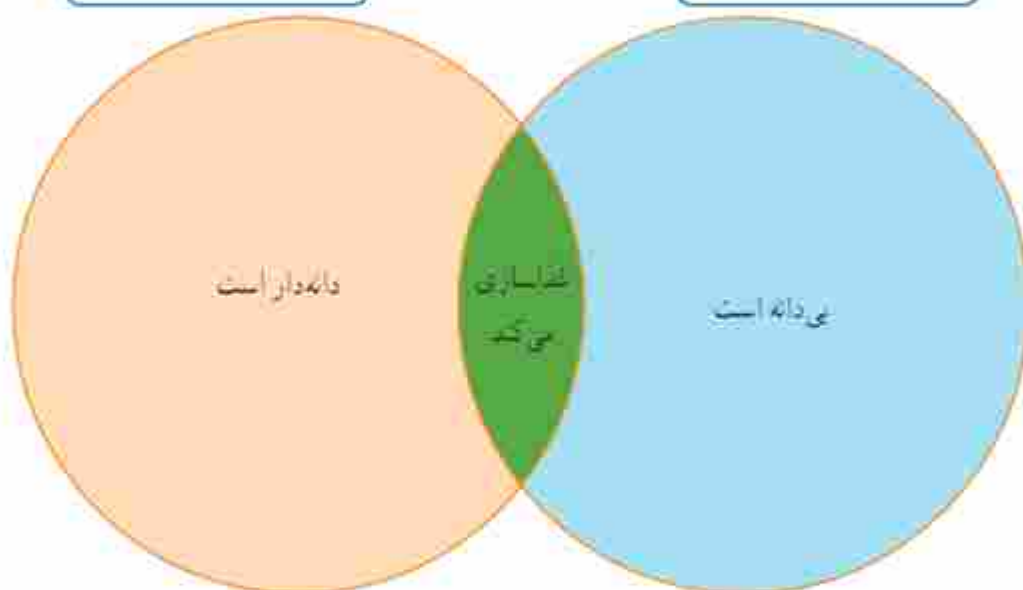
همه گیاهان آب و کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند و با استفاده از نور خورشید غذاسازی کرده و آنها را به مواد مغذی تبدیل می‌کنند. سپس گیاه از این ماده مغذی استفاده و رشد می‌کند. برخی گیاهان مانند آفتابگردان و درختان کاج دانه تولید می‌کنند. اما گیاهانی مانند سرخس‌ها و خزه‌ها دانه تولید نمی‌کنند.



آفتابگردان



سرخس



تفاوت

شباهت

تفاوت

ترتیب و توالی

ترتیبی که پدیده‌ها و رخدادها براساس آن انجام شده‌اند، بیانگر تقدم و تأخر زمانی انجام شدن آنهاست. البته ترتیب و توالی، مراحل انجام یک فرایند یا ترتیب چندمان اجزای یک دستگاه یا وسیله را نیز نشان می‌دهد. برای بیان ترتیب و توالی موضوعات از واژه‌های کلیدی شامل به عنوان اولین، سپس، بعدی، سرانجام و آخرین استفاده می‌شود. برخی پدیده‌ها و موضوعات ممکن است در یک زمان رخ دهند. در این حالت از واژه‌های ضمنی اینک، در طی و ... برای بیان رخدادها یا واقعیت‌های علمی استفاده می‌کنند. برای مثال متن صفحه بعد را بخوانید و برابندهای خالی را پر کنید.



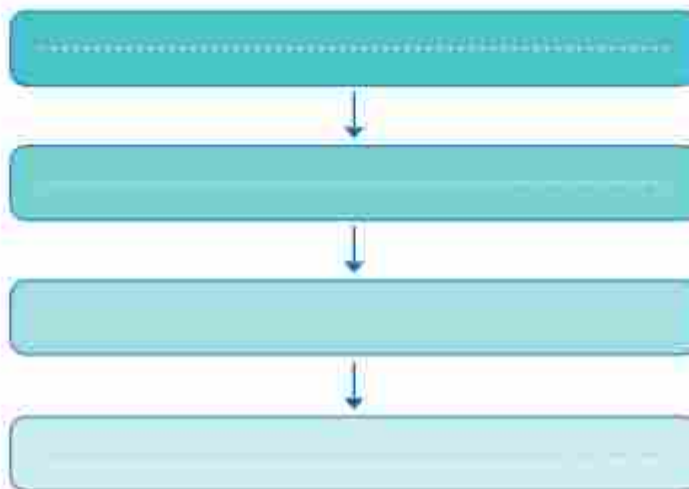
زندگی‌ها را نجات دهید

عده‌ای از مردم با اهدای خون، زندگی شهروندان بسیاری را نجات می‌دهند. برای اهدای خون، در اولین قدم باید یک پرسش‌نامه را پر کنید. پاسخ‌های این پرسش‌نامه نشان خواهد داد که آیا اهدای خون برای سلامتی شما مفید است یا مضر؟ همچنین نشان‌دهنده این است که آیا می‌توان خون شما را به افراد دیگر تزریق کرد یا خیر؟ برای مثال افرادی که بیماری کراتین دارند یا داروهای کراتینی مصرف می‌کنند نمی‌توانند خون بدهند. سپس، اگر همه چیز رویه راه باشد، متخصص سازمان انتقال خون از شما خون می‌گیرد. بعد از آن یک نمونه از خون شما برای انجام آزمایش‌های گوناگون به آزمایشگاه ارسال می‌شود. سرانجام اگر جواب آزمایش‌ها مورد تأیید باشد، خون شما به فرد مورد نظر تزریق خواهد شد.



در زیر ایندهای زیر عبارت‌ها یا جمله‌هایی از متن بالا را بنویسید که ترتیب درست مراحل اهدای خون را نشان بدهد.

**خود را
بیازمایید**



ایده کلیدی (پیام اصلی) و جزئیات آن

هرگاه بتوانید ایده کلیدی و پیام اصلی یک متن علمی را به همراه جزئیات آن مشخص کنید، در آن صورت برای مدت طولانی‌تری می‌توانید آن را به ذهن بسازید و همچنین در ذهن خود آن را به خوبی سازماندهی کنید. جزئیات مطرح شده در یک متن، خبر یا واقعت علمی سبب استنباط ایده کلیدی خواهد شد. برای مثال به متن زیر توجه کنید.



سوزاندن سوخت‌های فسیلی
سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت و زغال‌سنگ گازهای گوناگونی به همراه دود تولید می‌کند که سبب آلودگی هوا می‌شود. این آلودگی‌ها مشکلاتی را برای همه افراد جامعه و به‌ویژه افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند. آلودگی هوا همچنین منجر به باران اسیدی می‌شود که به مساحت‌ها آسیب می‌رساند. باران اسیدی سبب می‌شود که آب دریاچه‌ها و رودخانه‌ها برای جانوران و گیاهان ساکن در آنها نامناسب و مضر باشد.

در این متن، بخشی که به رنگ سفید مشخص شده، پیام اصلی متن را نشان می‌دهد در حالی که بخش مشخص شده با رنگ نارنجی جزئیات مربوط به ایده کلیدی را نشان می‌دهد. با توجه به آنها، پیرایندهای زیر را کامل کنید.



پیش بینی

هنگام مطالعه یک متن علمی، اغلب اوقات می توان پیش بینی کرد که در ادامه متن چه اتفاقی رخ می دهد. در واقع بر اساس واقعیت های علمی موجود در بخش اول متن های علمی، می توان پیش بینی هایی را انجام داد. زمانی پیش بینی شما درست خواهد بود که استنباط درستی از متنی که مطالعه کرده اید داشته باشید. برای روشن شدن موضوع، به متن زیر توجه کنید.



گزارش آزمایشگاه:

روش آزمایش: شیشه ای حاوی آب سرد را روی یک صفحه داغ قرار دهید. آب درون شیشه را به آرامی هم بزنید و دمای آن را با گذشت زمان اندازه گیری کنید.

مشاهدات:

۵	۳	۳	۲	۱	زمان دقیقه)
.....	۶۴	۴۴	۲۴	۴	دما (C)

اکنون می توانید پیش بینی کنید که پس از گذشت ۵ دقیقه دمای آب درون شیشه چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

خلاصه نویسی

مهارت خلاصه نویسی به معنی بیان کردن پیام موجود در یک متن طولانی در چند سطر و متن کوتاه است. در نوشتن خلاصه، باید پیام های اصلی و مهم متن اولیه حفظ شود بنابراین نیازی به ذکر جزئیات بیشتر نیست و همچنین نباید خلاصه شامل عبارت یا پیام تو و تازه ای باشد که در متن اولیه وجود ندارد. در ضمن هنگام خلاصه نویسی نباید متن اولیه را کپی برداری کنید بلکه باید با جملاتی که خودتان می سازید، خلاصه نویسی کنید.



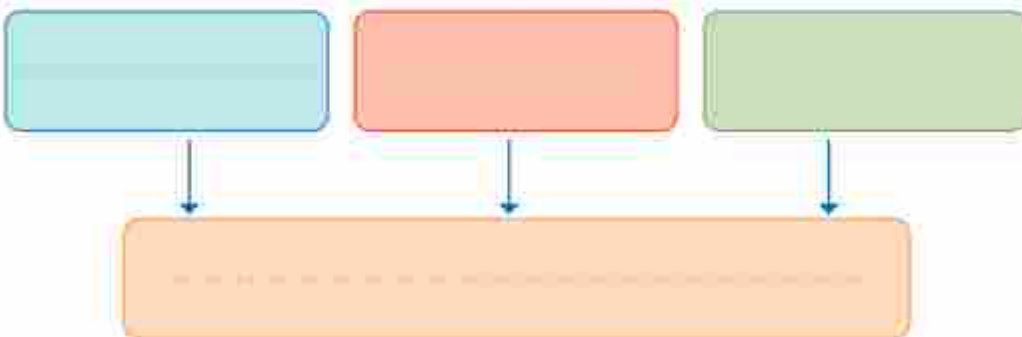
متن زیر را با دقت بخوانید، آن را خلاصه و برابندهای داده شده را کامل کنید.

خود را بیازمایید



تاریخ علم

با استفاده از یک اسطرلاب می‌توان زمان و جهت را روی کره زمین مشخص کرد. کسی نمی‌تواند با اطمینان بگوید که چه زمانی اسطرلاب اختراع شده است. اما شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد در حدود ۲۰۰ سال قبل از میلاد یونانیان باستان از این وسیله استفاده می‌کردند. به هر حال تا سال ۴۰۰ میلادی هیچ توصیف روشن و واضحی از اسطرلاب ارائه نشده بود. با گذشت زمان ساخت و استفاده از اسطرلاب گسترش یافت به گونه‌ای که هفت نوع اسطرلاب ساخته شده و به شکل‌های گوناگونی طراحی گردید. در سال ۱۶۰۰ و زمانی که ساعت باندولی و دیگر وسایل و ابزار علوم گسترش یافتند، استفاده از اسطرلاب کاهش یافت.



مهارت‌های فرایندی علوم

برای اینکه فردی بتواند یک مسئله را به روش علمی به درستی بررسی و حل کند باید مهارت‌های گوناگونی داشته باشد. این مهارت‌ها به مهارت‌های فرایندی علوم معروف هستند. در شکل صفحه بعد این مهارت‌ها را در بررسی یک موضوع فضایی مشاهده می‌کنید.

دانشمندان

در بررسی، کشف

پدیده‌ها و رخدادها و مواد از مهارت‌های فرایندی علوم استفاده می‌کنند. اگر شما یک دانشمند هوا فضا باشید چه برش‌هایی درباره فضا مطرح می‌کنید و چگونه پاسخ آن را می‌یابید؟

اندازه‌گیری

دانشمندان هوا فضا در ساختن ماهواره‌ها و فضاییماها، نیاز به ابزار و روش‌های دقیق اندازه‌گیری دارند.

مشاهده

دانشمندان هوا فضا با استفاده از حواس پنج‌گانه و ابزار مناسب به مشاهده اجرام آسمانی می‌پردازند تا ویژگی‌های آنها را مشخص کنند.



طرح برش و فرضیه‌سازی

برش مناسب برشی است که پاسخ آن را بتوان با انجام آزمایش به دست آورد. فرضیه نیز حدس، گمان یا پسخی است که به برش مطرح شده می‌دهند.

جمع‌آوری داده‌ها

دانشمندان اطلاعات خود را درباره مواد، پدیده‌ها، رخدادها و... یا مشاهدات خود جمع‌آوری می‌کنند و در یک جدول یا نمودار یادداشت می‌کنند.

پیش‌بینی

پیش از ارسال ماهواره یا فضاییما به فضا، دانشمندان هوا فضا باید بر اساس یافته‌های موجود، پیش‌بینی کنند چه اتفاقاتی رخ خواهد داد؟ برای مثال با توجه به فاصله سیاره مورد نظر از زمین، جرم ماهواره و... زمان رسیدن آنها را برآورد کنند.





تفسیر داده‌ها

دانشمندان هوافضا

براساس نتایج و اطلاعات به‌دست آمده از بررسی‌های انجام شده، با توجه به دانش و نظر شخصی خود پاسخ پرسش‌ها و مسئله‌ها را بیان کرده و روابط و الگوهای حاکم بر یک پدیده را می‌یابند.

انجام آزمایش

دانشمندان هوافضا

یا ارسال ماهواره یا فضاپیما
فرضیه‌های مطرح شده را بررسی
و پاسخ آنها را می‌یابند.

تعیین متغیرها

دانشمندان برای بررسی

یک فرضیه عوامل گوناگون را
مشخص و فقط اثر یکی از آنها
را بررسی می‌کنند.

برقراری ارتباط

دانشمندان با استفاده از متن

توئیتری، عبارت‌ها، تصویرها، نمودارها
و... اطلاعات به دست آمده را نمایش داده
و با دیگران به اشتراک می‌گذارند.

نتیجه‌گیری

دانشمندان براساس

یافته‌های پیشین و دانش خود،
از مشاهداتی که انجام داده‌اند
نتیجه‌گیری می‌کنند.

ساخت و به‌کارگیری مدل

دانشمندان هوا فضا، پیش از اینکه ماهواره یا

فضاپیما بسازند، مدل‌های گوناگونی را طراحی و بررسی
می‌کنند تا بهترین طراحی برای ساخت ماهواره یا فضاپیما
را به دست بیاورند.







فصل دوم

آزمایش‌های مربی

مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف

- یک نمونه کانی مگنتیت و گالن به ابعاد تقریبی $2 \times 2 \times 2$ سانتی متر تهیه کنید.
- مطابق شکل، دو سر سیم اتصال مولتی متر (در حالت اهم سنج) را به دو نقطه از سنگ تماس دهید، اهم سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- این آزمایش را با چند نمونه کانی هالیت، کلسیت و سنگ گرانیت به همان ابعاد تکرار کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



پرسش

- ۱- کدام سنگ با کانی مقاومت الکتریکی بیشتری دارد؟
- ۲- این خاصیت، چه کاربردی در سنسایی و اکتشاف ذخایر زیرزمینی دارد؟



استخراج آهن با کربیت



- سر ۵ تا چوب کبریت را با آب مرطوب کنید.
- نخست سر چوب کبریت‌های مرطوب را با سدیم کرینات سیس یا بودر آهن (III) اکسید آغشته کنید.
- چوب کبریت‌ها را با گیره در سعله آبی چراغ بوتزن بگیرید، هنگامی که بیش از نیمی از طول چوب کبریت سوخت، آنها را خاموش کنید.
- به مدت ۳۰ ثانیه صبر کنید تا کبریت‌ها خنک شوند.
- قسمت‌های سوخته را جدا کرده و بودر کنید و در شبیه ساعت بریزید.
- آهن‌ریا را در زیر ظرف پلاستیکی حرکت دهید، چه مشاهده می‌کنید؟

ایمنی و هشدار

از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.

پرسش

- ۱- معادله واکنش انجام شده را کامل کنید.
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C(s)} \rightarrow \dots (\text{s}) + \dots (\text{g})$$
- ۲- تمایل کدام عنصر (آهن یا کربن) برای واکنش با اکسیژن بیشتر است؟
- ۳- چه دلالی باعث شده که در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده شود؟
- ۴- از کدام ویژگی فیزیکی آهن برای جداسازی آن استفاده کرده‌اند؟



۳

زور آزمایی با شیمی

- با احتیاط و با استفاده از قیچی قسمت بالای قوطی نوشابه را برید.
- با استفاده از یک سوهان و یا جاقوی میوه، سطح داخلی آن را خراش دهید.
- ناسه چهارم قوطی را از محلول مس (II) کلرید نیم مولار برکنید.
- پس از حدود سه الی پنج دقیقه محلول را خالی کنید و قوطی را بشوید.
- بالا و پایین قوطی را با دستان خود بگیرید و یک جرخش سریع انجام دهید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟



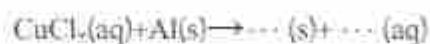
ایمنی و هشدار

از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.

پرسش



- ۱- با توجه به جایگاه عنصرهای مس و آلومینیوم در جدول دوره‌ای، چه پیش‌بینی در مورد واکنش پذیری آنها دارید؟ آیا نتیجه آزمایش پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟ توضیح دهید.
- ۲- معادله واکنش زیر را کامل کنید.



- ۳- چرا سطح داخلی قوطی را باید خراش داد؟



۴

تشبیه و تشبیه‌تر



- در یک لوله آزمایش 5ml استون ریخته و به آن چند قطره معرف متیلن بنفش (کریستال و بوله) اضافه کنید.
- 5ml آب به آن اضافه کنید و مخلوط را هم بزنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- یک قاشق چایخوری یا بیشتر نمک خوراکی به مخلوط اضافه کرده به شدت هم بزنید.
- کمی صبر کنید، چه مشاهده می‌کنید؟

پرسش

- ۱- چه عاملی باعث همگن شدن مخلوط آب و استون می‌شود؟
- ۲- نوع جاذبه بین مولکولی ترکیب‌های زیر را پیش‌بینی کرده و بگویید کدام یک قوی‌تر است؟
استون-آب نمک خوراکی-آب
- ۳- با توجه به مشاهده‌های خود از این آزمایش علت دولایه شدن مخلوط پس از افزایش نمک خوراکی را توضیح دهید؟
- ۴- با توجه به مشاهده‌ها، علت نام‌گذاری این آزمایش به «تشبیه و تشبیه‌تر» را توضیح دهید.

۵

رنگ آمیزی با عنصر

- محلول های بناسیم برمگنات ۱٪/۱ مول بر لیتر، سدیم هیدروکسید ۱ مول بر لیتر و سولفوریک اسید ۱ مول بر لیتر تهیه کنید.
- گوش پاک کن را به محلول بناسیم برمگنات آغشته کرده و با استفاده از آن طرح یک گل را به دلخواه روی کاغذ صافی رسم کنید.
- گوش پاک کن آغشته به سدیم هیدروکسید را روی ساقه و برگ ها بکشید، چه اتفاقی می افتد؟
- برای تیت رنگ برگ ها از گوش پاک کن آغشته به محلول بناسیم برمگنات با سدیم هیدروکسید استفاده کنید.
- وسط گل را با گوش پاک کن آغشته به سولفوریک اسید رنگ آمیزی کنید، چه مشاهده می کنید؟

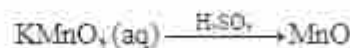
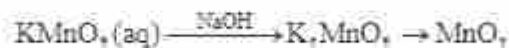


ایمنی و هشدار

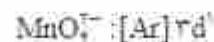
- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- از تماس محلول ها با پوست و لباس دوری کنید.

پرسش

- ۱- اگر روند تغییر ترکیب های منگنز در این آزمایش به ترتیب زیر باشد، با توجه به مشاهدات خود، رنگ هر ترکیب را مشخص کنید.



- ۲- اگر فرض کنیم آرایش اتم منگنز در یون های زیر به صورت:



- است، پیش بینی می کنید کدام یون پایدارتر است؟ چرا؟ آیا پیش بینی شما با نتیجه آزمایش مطابقت دارد؟



۶

جنگل سیاه



- ۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) را در یک بشر بریزید.
- ۴ گرم بودر تنکر (ساکاروز) به آن اضافه کنید و خوب مخلوط کنید.
- روی میز سرمیکی به ابعاد 30×40 سانتی متر قرار داده و کمی ماسه روی آن بریزید.
- روی ماسه حفره‌ای ایجاد کرده و با قطره چکان، درون حفره الکل بریزید (شکل).
- نخست بودرهای مخلوط شده را درون حفره بریزید سپس اطراف بودرها الکل اضافه کنید.
- با کبریت الکل را شعله‌ور کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- حدود ۱۰ الی ۱۵ دقیقه صبر کنید چه مشاهده می‌کنید؟

ایمنی و هشدار

- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- در ظرف الکل را محکم ببندید و از محیط آزمایش دور نگاه دارید.
- ۳- در هنگام انجام آزمایش، ظرف محتوی آب در نزدیکی خود داشته باشید.

پرسش



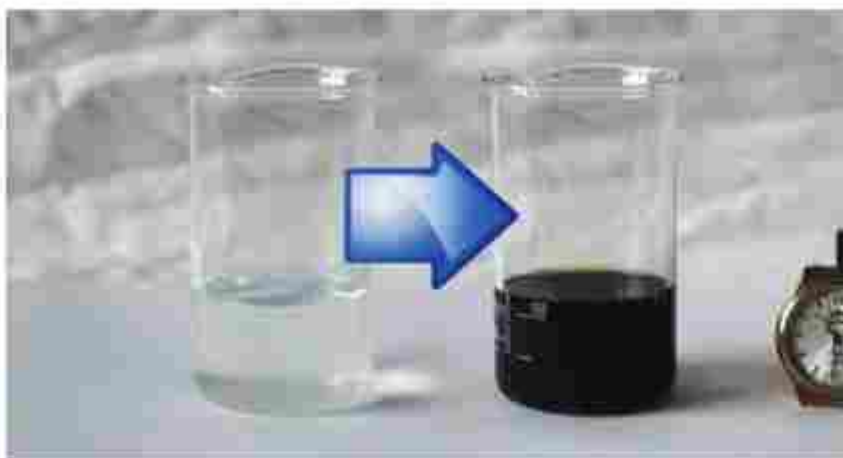
- ۱- عناصر سازنده ساکاروز را نام ببرید.
- ۲- یا توجه به مشاهده شما از جنگل سیاه در جای خالی معادله زیر، نماد چه عنصری را می‌توان نوشت؟

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\Delta} 12 \dots (s) + 11 H_2O (g)$$
- ۳- معادله واکنش زیر را کامل کرده و بگویید نقش گاز حاصل از آن در رشد جنگل سیاه چیست؟

$$2NaHCO_3 (s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 (s) + H_2O (g) + \dots (g)$$
- ۴- به این نوع واکنش‌های انجام شده در این آزمایش «واکنش تجزیه» می‌گویند. علت این نام‌گذاری را شرح دهید.



واکنش زمان سنج



- دو عدد فرس و شامین C را در هاون به خوبی بودر کنید.
- بودرها را در ۵۰ ml آب حل کرده و با استفاده از کاغذ صافی صاف کنید.
- به محلول صاف شده ۱۵ ml تننورید ۵ درصد اضافه کنید. دمای محلول را اندازه گرفته و ثبت کنید.
- در بشر دیگر ۵g / ۵۰٪ تناسه را در ۱۰۰ ml آب گرم حل کرده، محلول را تا دمای اتاق سرد کنید سپس ۵۰ ml آب اکسیژنه به آن اضافه کنید.
- محتویات بشر اول را به بشر دوم بیفزایید. چه اتفاقی می افتد؟
- محلول ها را با نصف غلظت اولیه تهیه کنید و آزمایش را تکرار کنید، زمان وقوع واکنش چه تغییری می کند؟
- محلول ها را در حمام آب سرد تا دمای ۵ درجه سانتی گراد سرد کنید. سپس مراحل بالا را تکرار کنید.

ایمنی و هشدار

- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- از تماس آب اکسیژنه با پوست خودداری کنید.

پرسش

- ۱- نقش تناسه در این فرایند چیست؟
- ۲- کاهش غلظت محلول ها چه تأثیری در زمان وقوع واکنش دارد؟
- ۳- با کاهش دمای محلول ها، سرعت واکنش چه تغییری می کند؟



واکنش بطوری آبی

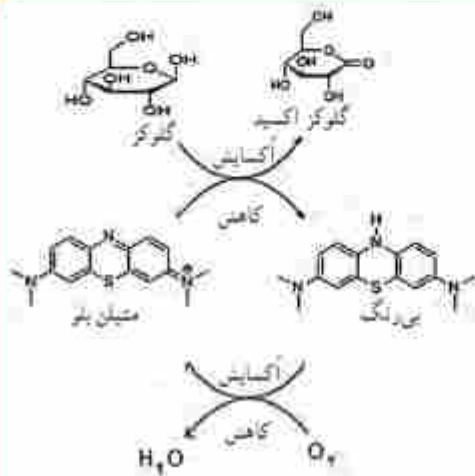


- در یک ارلن ۲۵۰ ml حدود ۲g یتاسیم هیدروکسید بریزید و ۱۰۰ ml آب مقطر به آن اضافه کنید.
- محلول را تا دمای اتاق سرد کرده و ۲/۵g گلوکز به آن اضافه کنید.
- چند قطره محلول آبی متیلن یا مقدار بسیار کمی از جامد آن را اضافه کنید. (بیشتر از اندازه نوک سوزن نباشد)
- درپوش ارلن را گذاشته و محلول را به شدت تکان دهید. چه مشاهده می‌کنید؟
- محلول را برای چند ثانیه به حال خود رها کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ (فرایند برای چندین بار تکرارپذیر است ممکن است لازم شود درپوش را متناوباً بردارید.)

ایمنی و هشدار

- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- از تماس یتاسیم هیدروکسید با پوست و لباس به شدت دوری کنید.

پرسش



- ۱- بر اساس چه مشاهده‌ای می‌توان دریافت که این آزمایش یک واکنش برگشت پذیر است؟
- ۲- با توجه به سمای واکنش و مشاهده آزمایش، آیا می‌توان نتیجه گرفت که تغییر رنگ در اثر تغییر ساختار است؟
- ۳- با توجه به ساختار گلوکز اکسید گروه‌های عاملی این ترکیب را مشخص کنید.
- ۴- جرایس از مدتی، برای انجام شدن واکنش باید درپوش ظرف را بردارند؟

برهم کنش بارهای الکتریکی

● عملکرد قسمت‌های مختلف واندوگراف را بررسی کنید.
 ● آونگ الکتریکی را بر روی کلاهک واندوگراف سوار کنید و سپس واندوگراف را راه‌اندازی کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ سپس دست خود را نزدیک گلوله آونگ الکتریکی بگیرید. چه تغییری نسبت به حالت قبل می‌کند؟ چرا! (شکل ۱)



شکل ۱

● استوانهٔ شفافی که در پوش رسانا و گلوله‌های سبک دارد را روی کلاهک واندوگراف قرار دهید. (شکل ۲) واندوگراف را به کار اندازید. چه اتفاقی می‌افتد؟ انگشت خود را به در پوش رسانای استوانه تماس دهید. چه روی می‌دهد؟ مشاهده خود را تفسیر کنید.



شکل ۲

● تعدادی صفحه آلومینیومی را به شکل دایره به قطر حدود ۲۰ سانتی متر ببرید. آنها را روی کلاهک واندوگراف خاموش قرار دهید و با کف دست فشار دهید تا شکل قسمتی از کره را به خود بگیرد. (شکل ۳)



شکل ۳

● واندوگراف را به کار اندازید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

● پایه سوزنی شکل مخصوص را روی کلاهک واندوگراف قرار دهید. فرفره رسانا را روی سوزن آن بگذارید. (شکل ۴)



شکل ۴

● واندوگراف را به کار اندازید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

ایمنی و هشدار

از دست زدن به کلاهک باردار واندوگراف خودداری کنید. برای تخلیه آن از کرهٔ رسانای مخصوص با دسته عایق استفاده کنید.

پرسش

- ۱- اگر لامپ نئون یا یک فاز متر را نزدیک کلاهک واندوگراف روشن بگیریم لامپ نئون روشن می‌شود. چرا؟
- ۲- تحقیق کنید واندوگراف‌های تسلی جدید چه نقشی در شتاب دهنده‌ها دارند؟

نمایش میدان الکتریکی

- فیس مخصوص نخ‌های افشان را روی کلاهک واندوگراف قرار دهید. (شکل ۱)
- واندوگراف را به کار اندازید؛ نخ‌ها به چه شکلی در می‌آیند؟ چرا؟
- حلقه دایره‌ای نخ دار را پایه عایق را با سیم رابط به کلاهک واندوگراف وصل یا آن را روی کلاهک سوار کنید. (شکل ۲)
- واندوگراف را به کار اندازید. نخ‌ها چه حالتی نسبت به هم پیدا می‌کنند؟ چرا؟
- به یک صفحه آلومینیومی به طور یکسان نخ‌هایی را بچسباند و صفحه آلومینیومی دیگری را مقابل آن قرار دهید. (شکل ۳)



شکل ۳



شکل ۲



شکل ۱

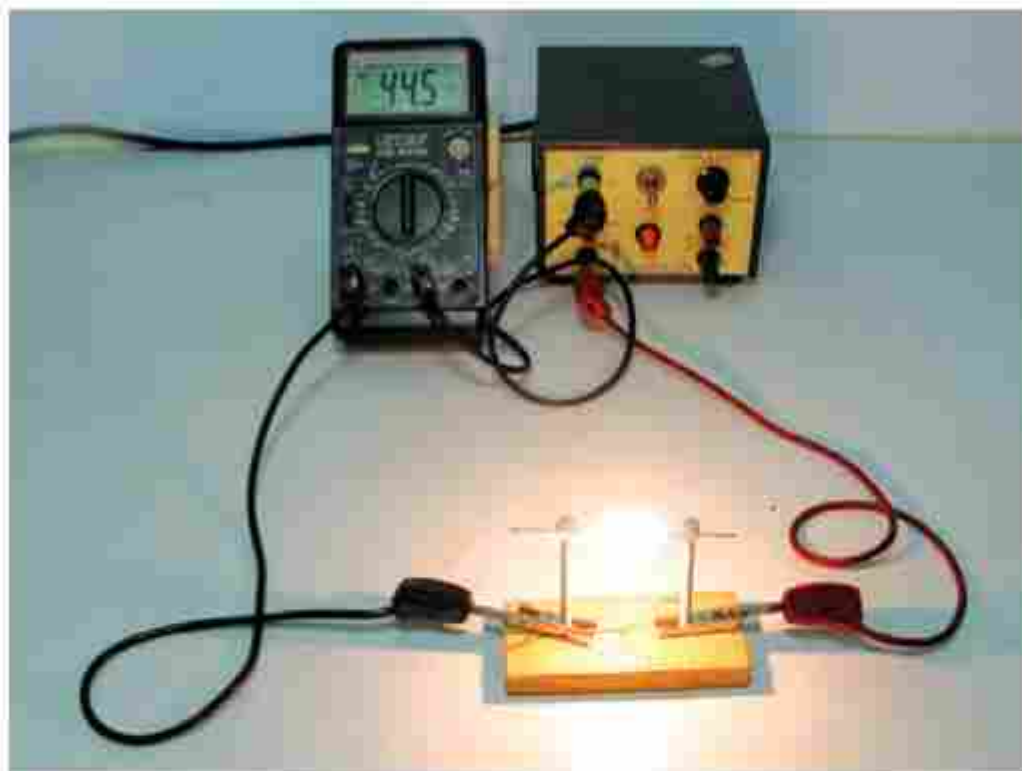
- با سیم رابط، یکی از صفحه‌ها را به کلاهک و صفحه دیگر را به اتصال زمین واندوگراف وصل کنید.
- واندوگراف را به کار اندازید و چگونه فرار گرفتن نخ‌ها را بررسی کنید.

پرسش

چرا حالت فرار گرفتن نخ‌ها در صفحه‌های موازی آلومینیومی، حلقه نخ دار و نخ‌های افشان متفاوت است؟



مداد نورافشان



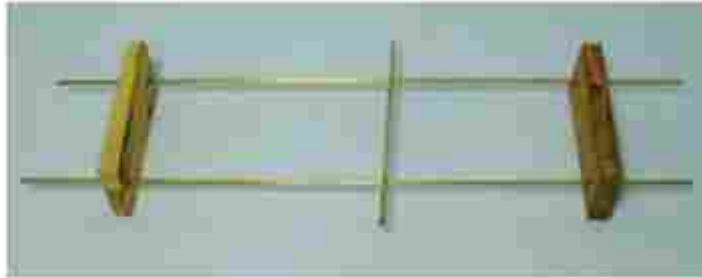
- دو بیج و مهره بلند را عمودی و به فاصله حدود ۷ سانتی متر روی تخته‌ای ثابت کنید.
- مغز مداد نوکی به قطر ۱۵- یا ۱۷- میلی‌متر را به قسمت بالایی بیج و مهره ببندید. یکی از بیج‌ها را با گیره سوسماری و سیم رابط به یکی از پایه‌های منبع تغذیه وصل کنید. بیج دیگر را با گیره سوسماری و سیم رابط به مولتی‌متر (در حالت آمپرسنج) و سر دیگر مولتی‌متر را به منبع تغذیه ببندید.
- ولتاژ منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت قرار دهید و کلید را ببندید. مغز مداد نوکی چه تغییری می‌کند؟
- هنگام عبور جریان از مغز مداد، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟ چرا؟

پرسش

در رساناهای فلزی با بالا رفتن دما مقاومت افزایش می‌یابد. آیا در مورد گرافیت (مغز مداد) هم این مطلب درست است؟ چرا؟

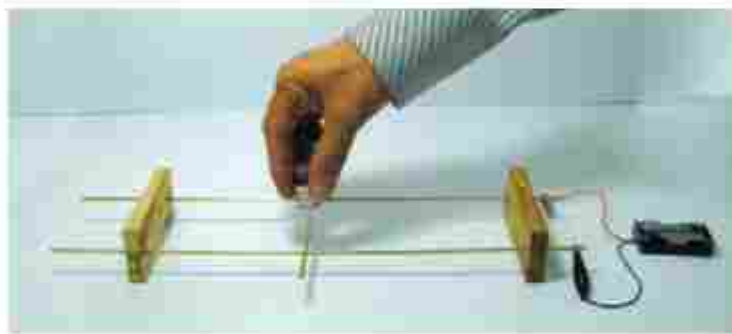
آهن‌ریا و جریان الکتریکی

- دو میله برنجی یا آلومینیومی به طول حدود 30 سانتی متر را به‌طور موازی در دو قطعه مقوای ضخیم یا تخته چوبی به ابعاد حدود 10×5 سانتی متر ثابت کنید. (شکل ۱)



شکل ۱

- با دو سیم رابط و گیره سوسماری میله‌ها را به پایه‌های مثبت و منفی منبع تغذیه حدود 3 تا 6 ولت وصل کنید.
- یک لوله یا میله آلومینیومی مسی یا برنجی به طول تقریبی 10 سانتی متر را بر روی دو میله رسانای موازی قرار دهید.
- یکی از قطب‌های آهن‌ریای قوی را در بالای لوله آلومینیومی سبک بگیرید سپس منبع تغذیه را لحظه‌ای روشن و خاموش کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

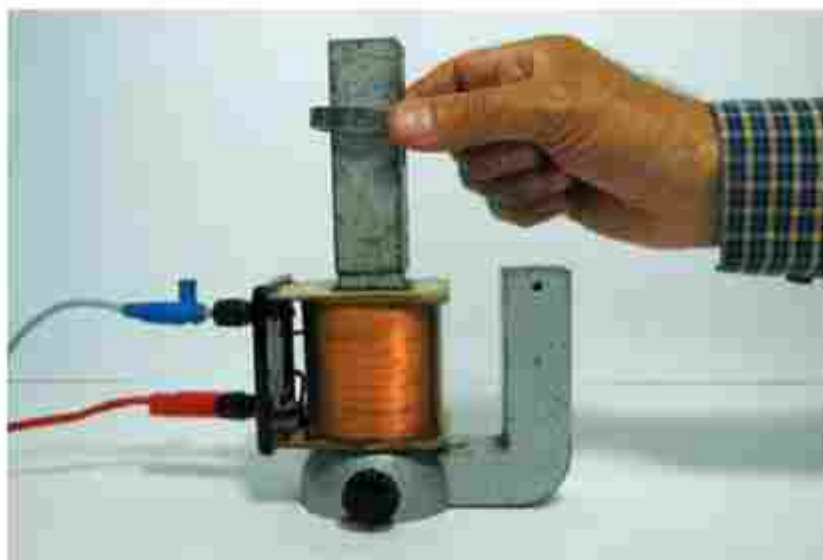


شکل ۲

- جهت قطب‌های آهن‌ریا یا جهت جریان را عوض کنید و آزمایش را تکرار کنید چه تغییری در جهت حرکت لوله یا میله به وجود می‌آید؟
- با توجه به جهت حرکت میله و استفاده از قاعده دست راست، قطب‌های آهن‌ریا را تعیین کنید.

پرسش

- ۱- سرعت حرکت میله یا لوله آلومینیومی روی دو میله موازی به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟
- ۲- اساس کار موتورهای الکتریکی را با توجه به نتایج این آزمایش، توضیح دهید.



- سیم بیج ۶۰۰ یا ۱۲۰۰ دور را روی یکی از بازوهای هسته آهنی LA شکل قرار دهید. هسته A شکل را عمودی روی همان بازو بگذارید.
- دو سر سیم بیج را با دو سیم رابط به سهراهی برق کلید دار (کلید در حالت خاموش) وصل کنید. سهراهی را به برق وصل کنید.
- حلقه آلومینیومی را از هسته A شکل عبور دهید تا روی سیم بیج فرار گیرد.
- کلید سهراهی را لحظه‌ای روشن و خاموش کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ علت را توضیح دهید.
- این بار از حلقه آلومینیومی تک‌کاف دار استفاده کنید. آزمایش را تکرار کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

ایمنی و هشدار

این آزمایش باید توسط مربی انجام شود. در هنگام وصل کردن سیم‌های رابط، سهراهی به برق وصل نباشد.

پرسش

چرا هنگامی که یک آهن‌زیای قوی را از درون یک لوله‌مسی با آلومینیومی قائم رها می‌کنیم به کندی سقوط می‌کند؟



- قطب‌های هم‌نام دو آهن‌ریزای استوانه‌ای نئودیمیومی به قطر ۱۵ و ضخامت تقریباً ۵ تا ۱۰ میلی‌متر را به دوسر یک باتری قلمی قلیایی (آلکالاین) وصل کنید.
- مقداری سیم مسی بدون روکش به قطر تقریباً ۱ میلی‌متر را با پیچاندن به دور یک لوله به شکل سیم‌لوله‌ای به قطر حدود ۲۰ میلی‌متر درآورید.
- مجموعه باتری و آهن‌ریاها را از یک سر سیم‌لوله وارد کنید. اگر شروع به حرکت نکرد آن را برگردانید و از قطب دیگر باتری وارد سیم‌لوله کنید. علت حرکت مجموعه باتری و آهن‌ریاها را بررسی کنید؟
- مجموعه باتری و آهن‌ریاها را روی یک ورقه آلومینیومی (قویل) کاملاً صاف قرار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

پرسش

- ۱- سرعت حرکت مجموعه باتری و آهن‌ریاها به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟
- ۲- چرا بعد از چندین بار حرکت باتری و آهن‌ریاها درون سیم‌لوله، باتری زودتر از معمول خالی می‌شود؟

- یک موتور جوجه گردان اجاق گاز تهیه کنید و سیم بیج داخل آن را با احتیاط خارج کنید. (شکل ۱ و ۲)



شکل ۲-سیم بیج داخل موتور



شکل ۱-موتور جوجه گردان



شکل ۳

- دو دیود نورگسیل را به صورت موازی به هم سنبندید به طوری که پایه مثبت (بلندتر) یکی به پایه منفی دیگری وصل باشند.
- دیودهای نورگسیل را به دو سر سیم بیج موتور جوجه گردان لحیم کنید.

- یک آهن‌ربای قوی را نزدیک پیچه نگه دارید چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر آهن‌ریا را به پیچه نزدیک یا از آن دور کنید. (شکل ۴) چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا دیودهای نورگسیل هم‌زمان باهم روشن می‌شوند؟
- سرعت (آهنگ) نزدیک یا دور کردن آهن‌ریا به پیچه را تغییر دهید. چه تفاوتی در روشنایی نور دیودها ایجاد می‌شود؟



شکل ۴

پرسش

اگر به جای حرکت آهن‌ریا آن را نزدیک سیم بیچ بچرخانیم چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟



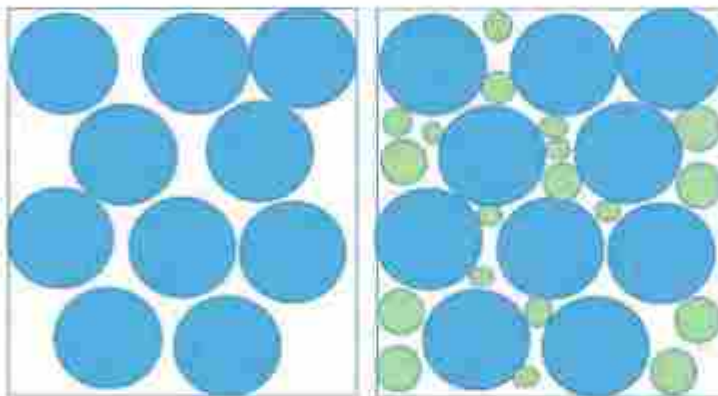
آزمایش‌های
دستور العملی

فصل سوم



تعیین درصد تخلخل آبخوان

در بین ذرات خاک و سنگ، فضاهای خالی وجود دارد. مقدار و اندازه این فضاها، به عوامل مختلفی مانند شکل، اندازه و نحوه آرایش ذرات و ... بستگی دارد. وجود این فضاهای خالی، در تشکیل آبخوان‌ها و مخازن نفت و گاز اهمیت زیادی دارند. به نسبت حجم فضاهای خالی به حجم کل خاک، تخلخل گفته می‌شود که بر حسب درصد بیان می‌شود. هرچه درصد تخلخل آبخوان بیشتر باشد، مقدار آب ذخیره شده در آن بیشتر است.



متخلخل و نفوذپذیری زیاد

متخلخل و نفوذپذیری کم

هدف

اندازه‌گیری و مقایسه درصد تخلخل آبخوان

بازر و مواد

استوانه مدرج (۲ عدد)، خاک ماسه‌ای (مقداری)، خاک رسی (مقداری)، آب و ظرف فلزی برای حرارت دادن خاک.

دستور کار

- ۱- از یک زمین ماسه‌ای، نمونه‌ای خاک ماسه‌ای تهیه کنید.
- ۲- خاک را گرما دهید تا کاملاً خشک شود.
- ۳- در یک استوانه مدرج ۲۰۰ میلی‌لیتری، تا نیمه خاک ماسه‌ای بریزید. مقدار دقیق حجم آن را یادداشت کنید (حجم کل).
- ۴- یک استوانه مدرج ۱۰۰ میلی‌لیتری را از آب پر کنید. سپس از این آب در استوانه حاوی خاک ماسه‌ای، آن قدر آب بریزید تا فضاهای خالی خاک، به‌طور کامل از آب پر شود و آب هم سطح خاک قرار گیرد.

- ۵- حجم آب مصرفی را حساب کنید. (این حجم یا حجم فضاهای خالی برابر است).
- ۶- با استفاده از رابطه زیر، درصد تخلخل خاک را تعیین کنید.

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

- ۷- همین آزمایش را با خاک رس انجام دهید. (لازم به ذکر است با توجه به نفوذپذیری بسیار کم رس و طولانی شدن نفوذ آب، توصیه می‌شود مقدار خاک رس را کم انتخاب کنید تا در یک جلسه موفق به انجام آن شوید).
- ۸- درصد تخلخل خاک ماسه‌ای و رسی را با هم مقایسه کنید.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- با توجه به تخلخل و نفوذپذیری زمین‌های ماسه‌ای و رسی، از نظر مکان‌یابی شهری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
- ۱- کدام زمین برای سنگیل آبخوان، مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.
 - ۲- از نظر دفع فاضلاب شهری، کدام یک مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.

رسم نیم‌رخ عارضه‌نگاری (توپوگرافی)

یکی از روش‌های نمایش ناهمواری‌ها و بستی و بلندی سطح زمین، استفاده از نقشه عارضه‌نگاری (توپوگرافی) است. در نقشه‌های عارضه‌نگاری (توپوگرافی)، هر نقطه در سطح زمین به وسیله سه عامل ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی نمایش داده می‌شود.

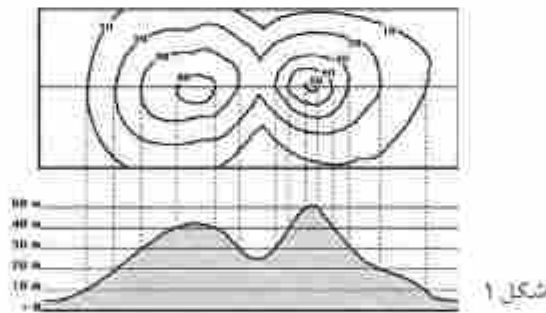
طول و عرض جغرافیایی، در طول و عرض ورقه کاغذ و ارتفاع، به صورت منحنی‌های هم‌ارتفاع (منحنی میزان) نمایش داده می‌شوند. در نقشه عارضه‌نگاری، ناهمواری‌هایی مانند کوه‌ها، دره‌ها و... به صورت منحنی‌های میزان دیده می‌شوند و شکل واقعی آنها دیده نمی‌شود. بنابراین با رسم نیم‌رخ عارضه‌نگاری، شکل واقعی آنها مشخص می‌گردد. در این آزمایش، با مراحل رسم نیم‌رخ عارضه‌نگاری آشنا می‌شوید.

رسم برش عرضی از عوارض طبیعی و بستی و بلندی‌های سطح زمین

هدف

نقشه عارضه‌نگاری، خط‌کش، مداد، باک‌کن، کاغذ میلی‌متری (شطرنجی) و چسب نواری

ابزار و مواد



شکل ۱

دستور کار

- ۱- بر روی نقشه عارضه‌نگاری، (شکل ۱) از نقطه M به N خطی افقی را رسم کنید.
- ۲- بر روی کاغذ شطرنجی مختصات XY، را رسم کنید و بر روی محور Yها از کمترین عدد منحنی‌های میزانی که راستای XY را قطع نموده است تا بیشترین عدد، از پایین به بالا با فاصله یکسان مدرج کنید.
- ۳- کاغذ شطرنجی را در راستای محور Xها تا کنید و آن را بر روی راستای MN منطبق کنید و با چسب نواری آن را ثابت کنید.
- ۴- محل برخورد منحنی‌های میزان نقشه را با راستای MN بر روی کاغذ شطرنجی علامت‌گذاری کنید.

- ۵- کاغذ شطرنجی را بردارید و آن را باز کنید.
- ۶- از محل برخورد هر منحنی میزان با راستای XY، خط عمودی رسم کنید و با توجه به ارتفاع آن منحنی نقطه مورد نظر را بر روی آن مشخص کنید.
- ۷- انتهای هر یک از خط‌های عمودی را به هم وصل کنید. تا نیم رخ عارضه‌نگاری، در راستای MN حاصل شود.



شکل ۲

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- نقشه عارضه‌نگاری شهرهای واقع در نواحی برشیب مانند خرم‌آباد و شهرهای واقع در نواحی کم‌شیب مانند بزد را با هم مقایسه کنید.
- ۲- در شکل (۲) کمترین و بیشترین ارتفاع با کدام حرف لاتین نشان داده شده است؟
- ۳- در شکل (۲) منحنی آبی رنگ نشان دهنده یک رود است. جهت حرکت رود از کدام جهت به کدام جهت است؟

شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ

کانی‌های موجود در طبیعت، از رنگ‌های متفاوتی تشکیل شده‌اند. برخی از کانی‌ها را با استفاده از رنگشان شناسایی می‌کنند. برای مثال کانی فبروزه به رنگ آبی، در حالی که کانی مالاکیت سبز رنگ است. البته برخی از کانی‌ها با ترکیب‌های شیمیایی مختلف، رنگ یکسانی دارند مانند: کلسیت (CaCO_3)، باریت (BaSO_4)، کوارتز (SiO_2)، فلئوریت (CaF_2) و زیس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). برای شناسایی کانی‌هایی که از نظر ظاهری رنگ یکسانی دارند، از ویژگی‌های دیگری نظیر سختی، واکنش پذیری با اسید، سیستم تبلور و ... می‌توان استفاده کرد.



شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ.

هدف

کانی‌های کلسیت، باریت، کوارتز (در کوهی)، فلئوریت، زیس یا حجم تقریباً یکسان، قطره چکان، هیدروکلریک اسید، قطعه شیشه‌ای

بازار و مواد

دستور کار

- ۱- ابتدا کانی های کلسیت، باریت، کوارتزی رنگ (دژکوهی)، فلونوریت، زیس را روی میز آزمایش بچینید و با استفاده از برجسب، از ۱ تا ۵ شماره گذاری کنید.
- ۲- با ناخن بر روی پنج کانی بکشید. کانی که بر روی آن اثر خراشیدگی ایجاد شد، کانی زیس است.
- ۳- چهار کانی باقیمانده را بر روی نیشه بکشید. کانی که بر روی نیشه اثر خراشیدگی برجای گذاشت، کوارتز است.
- ۴- جگالی تقریبی، سه کانی باقیمانده را بررسی کنید. کانی که جگالی بیشتری دارد، کانی باریت است.
- ۵- بر روی دو کانی باقیمانده، دو قطره هیدروکلریک اسید بریزید، کانی که با اسید واکنش داد، کانی کلسین است.
- ۶- نام کانی باقیمانده چیست؟
- ۷- پس از انجام آزمایش، نتایج را در جدول زیر بنویسید.

شماره کانی	نام کانی	دلیل نام گذاری
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- اگر کانی های فلونوریت، کوارتز و زیس را بر روی یکدیگر بسایید کدام یک آسیب بیشتری می بیند و کدام یک آسیب نمی بیند؟
- ۲- در صنعت چه استفاده ای از خاصیت سختی مواد مختلف می شود؟

در هنگام استفاده از اسید، مراقب دست و لباس خود باشید.

یعنی
و هشدار

مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر یاخته‌های گیاهی

میزان ورود و خروج آب از غشای یاخته تابع تغییرات فشار اسمزی است. اسمز با گذرندگی به فرایندی گفته می‌شود که طی آن آب از طریق یک غشای نیمه تراوا از جایی که محلول رقیق‌تر است به جایی که محلول غلیظ‌تر است نفوذ می‌کند. چنانچه محیط خارج یاخته از داخل آن غلیظ‌تر باشد، به آن محیط بر فشار گفته می‌شود. در چنین محیطی آب از یاخته خارج و یاخته چروکیده می‌شود. چنانچه غلظت محیط خارج یاخته با داخل آن برابر باشد، دو محیط هم فشار هستند. در چنین شرایطی مقدار ورود و خروج آب از غشای یاخته برابر است. اگر محیط خارج یاخته رقیق‌تر از محیط داخل آن باشد، به آن کم فشار گفته می‌شود. در این شرایط جهت جریان آب به سمت داخل و نتیجه آن تورم یاخته است.

هدف

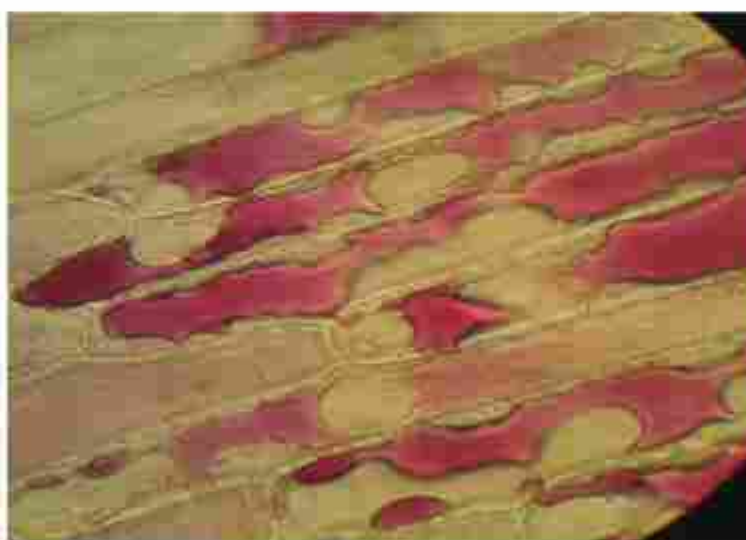
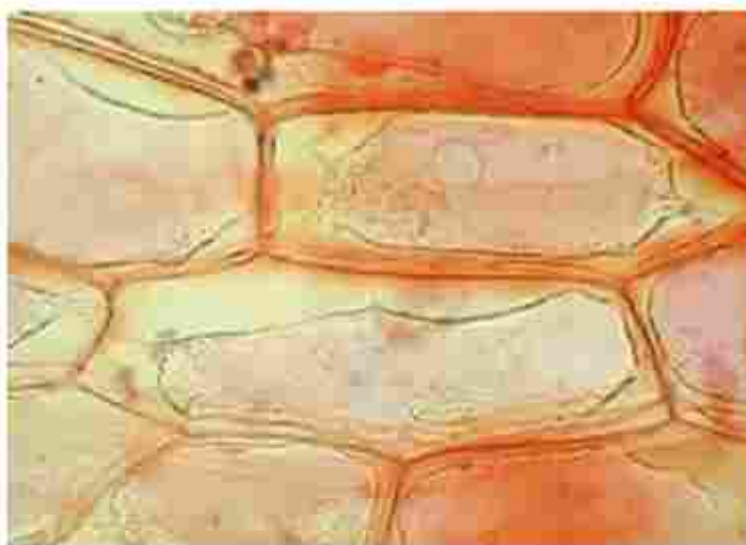
بررسی اهمیت اسمز در عبور آب از غشاهای زیستی

ابزار و مواد

نیشه ساعت، میکروسکوپ نوری، اسکالیل، تیغه، تیغک، پنس، بیاز فرمز، ساکاروز، آب مقطر

دستور کار

- ۱- محلول‌های ساکاروز با غلظت‌های ۱٪، ۴٪، ۶٪، ۸٪ و ۱۰ مولار بسازید.
- ۲- از رویوست بیرونی بیاز (که رنگین است) قطعات کوچکی برش دهید.
- ۳- از محلول‌های آماده شده ساکاروز در نیشه‌های ساعت ریخته و در هر کدام قطعه کوچکی از رویوست بیاز قرار دهید و ۱۰ دقیقه صبر کنید.
- ۴- یک قطره آب در وسط تیغه بریزید. سپس با استفاده از پنس قطعه‌ای از رویوست بیاز را روی تیغه بگذارید و پس از قرار دادن تیغک روی آن، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. از این نمونه به عنوان شاهد برای کنترل کردن مقدار بخش رنگی قابل مشاهده استفاده کنید.
- ۵- بعد از ۱۰ دقیقه، قطعات رویوست بیاز را به ترتیب غلظت از محلول‌های ساکاروز خارج کرده و با میکروسکوپ مشاهده کنید. دقت کنید برای قرار دادن نمونه روی تیغک از محلول ساکاروزی که در آن قرار داشته، استفاده کنید.
- ۶- مقدار بخش رنگی هر نمونه را با نمونه شاهد مقایسه کنید.

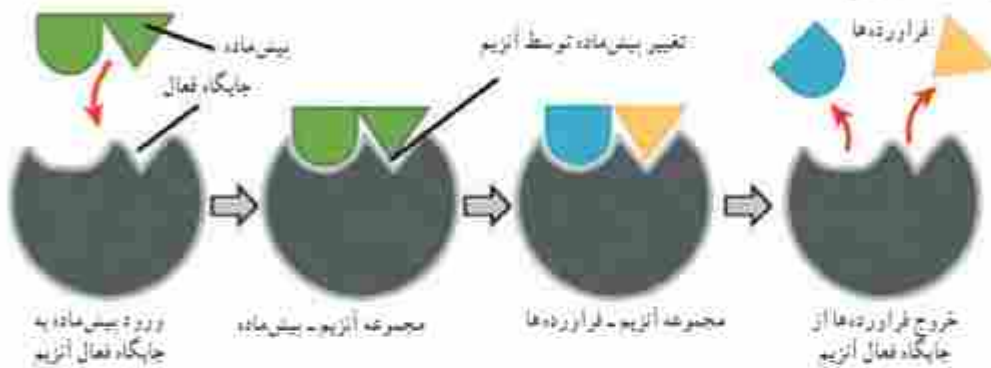


پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- نمایی از آنچه را که با میکروسکوپ مشاهده کردید، رسم کنید.
- ۲- چرا در این آزمایش از پیاز قرمز استفاده می‌شود؟
- ۳- از مقایسه بخش رنگین نمونه در غلظت‌های مختلف ساکاروز چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

در سامانه‌های زنده، سرعت بخشیدن به واکنش‌های شیمیایی را کاتالیزگرهای زیستی برعهده دارند. این کاتالیزگرها، معمولاً ساختمان پروتئینی دارند و آنزیم نامیده می‌شوند. در یک واکنش زیستی آنزیم با پیش ماده اختصاصی خود ترکیب شده و مجموعه آنزیم - پیش ماده را تشکیل می‌دهد. در انتهای واکنش پیش ماده به فراورده تبدیل می‌شود.



جایگاه فعال آنزیم قسمت کوچکی از مولکول است که ساختار سه بعدی ویژه‌ای دارد. پیش ماده در این جایگاه به آنزیم متصل می‌شود، سپس یا تغییر در ساختار پیش ماده، فراورده تشکیل شده و از آنزیم آزاد می‌شود. عوامل متعددی با تأثیر بر میزان این ارتباط بر فعالیت آنزیم‌ها اثر می‌گذارند.

هدف: بررسی تأثیر دما، غلظت آنزیم و غلظت پیش ماده بر فعالیت آنزیم

هدف

مجازر و مواد: لوله آزمایش، بشر، آب، یخ، شیر، دماسنج، آنزیم رتین

مجازر و مواد

دستور کار

الف) مرحله اول

- ۱- هشت لوله آزمایش تمیز را آماده و به دو گروه تقسیم کنید.
- ۲- در هر یک از لوله‌های گروه اول، ۵ میلی لیتر شیر و در هر یک از لوله‌های گروه دوم ۱ میلی لیتر محلول ۱/۵ درصد رتین بریزید. (هر میلی لیتر حدود ۲۰ قطره است).
- ۳- چهار بشر آماده کنید. در بشر اول مخلوط آب و یخ، در بشر دوم آب ۲۰ درجه، در بشر سوم آب ۳۷ درجه



و در بشر چهارم آب ۸۰ درجه سلسیوس بریزید.

۴- در هر بشر یک لوله از هر گروه قرار دهید. (یک لوله حاوی شیر و یک لوله حاوی رنین در بشر اول و ...)

۵- بعد از ۱۰-۵ دقیقه، محلول رنین را به لوله شیر نظیر خود اضافه کرده، فوراً مخلوط کنید و زمان را یادداشت کنید.

۶- لخته شدن شیر را در لوله‌ها در فاصله‌های زمانی ۱، ۵، ۱۰ و ۳۰ دقیقه به دقت بررسی کنید.

۷- بهترین دما را برای فعالیت رنین مشخص کنید.

ب) مرحله دوم

۱- نش لوله آزمایش نمیز را آماده و به دو گروه تقسیم کنید. در لوله‌های گروه اول به ترتیب ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱ میلی لیتر رنین ۰/۲ درصد بریزید. سپس حجم لوله‌های شماره ۲ و ۳ را با آب به ۱ میلی لیتر برسانید.

۲- در هر یک از لوله‌های گروه دوم ۵ میلی لیتر شیر بریزید.

۳- لوله‌های محتوی شیر و آنزیم را در حمام آب گرم ۴۰-۲۷ درجه سلسیوس قرار دهید و بعد از چند دقیقه، هر یک از لوله‌های شیر را به لوله‌های آنزیم اضافه کرده و مخلوط کنید.

۴- مدت زمان لازم برای لخته شدن محتوای هر یک از لوله‌ها را یادداشت کنید.

ب) مرحله سوم

۱- در سه لوله آزمایش به ترتیب ۸، ۰۶ و ۱۰ میلی لیتر شیر بریزید و حجم لوله‌های ۱ و ۲ را با آب به ۱۰ میلی لیتر برسانید.

۲- لوله‌ها را در حمام آب گرم ۴۰-۲۷ درجه سلسیوس قرار دهید و بعد از چند دقیقه به هر لوله ۲ میلی لیتر محلول رنین ۰/۲ درصد اضافه کنید.

۳- مدت زمان لازم برای لخته شدن محتوای هر یک از لوله‌ها را یادداشت کنید.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- اثر دما، غلظت آنزیم و غلظت پیش ماده روی فعالیت آنزیم چگونه است؟ چرا؟

۲- چرا تنظیم دمای بدن از اهمیت خاصی برخوردار است؟



مشاهده انواع پلاست در باخته‌های گیاهی

دیسه (پلاست)ها به سه گروه اصلی سبز دیسه (کلروپلاست)، رنگ دیسه (کروموپلاست) و سفید دیسه (لوکوپلاست) تقسیم می‌شوند. کلروپلاست، پلاست محتوی کلروفیل است. این نوع پلاست به علت وجود کلروفیل، سبزرنگ به نظر می‌رسد. شکل کلروپلاست در گیاهان تقریباً مشابه است، اما در جلبک‌ها تنوع بسیار زیادی را نشان می‌دهد. کروموپلاست، پلاست محتوی مواد رنگی غیر از کلروفیل بوده که کاروتنوئید نامیده می‌شوند. کاروتنوئیدها در بسیاری از گیاهان وجود دارند. از انواع کاروتنوئیدها می‌توان به لیکوپن (قرمز)، کاروتن (نارنجی) و گزانتوفیل (زرد) اشاره کرد. گروه سوم از پلاست‌ها، لوکوپلاست نامیده می‌شود که حاوی مواد ذخیره‌ای می‌باشد. این نوع پلاست بر اساس نوع ماده‌ای که ذخیره می‌کند، نام گذاری می‌شود. مثلاً نشادیسه (آمیلوپلاست) نشاسته ذخیره می‌کند که از سایر پلاست‌های ذخیره‌ای فراوان تر است.

هدف

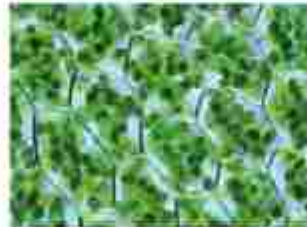
مشاهده و تشخیص کلروپلاست، کروموپلاست و آمیلوپلاست در باخته‌های گیاهی

بازر و مواد

میکروسکوپ نوری، تیغه، تیغک، آب، پشم، تیغ، نمونه‌های گیاهی شامل خزه، الودا، هویج، گوجه فرنگی، فلفل دلمه‌ای رنگی، سیب زمینی و محلول لوگول

دستور کار

۱- یک برگ از گیاه آیزی علف مرداب (الودا) و یا خزه را جدا کرده و با استفاده از یک قطره آب روی تیغه قرار دهید و بعد از گذاشتن یک تیغک روی آن با میکروسکوپ مشاهده کنید.



۲- برش بسیار نازکی از ریشه هویج تهیه کنید و مطابق دستور شماره ۱ با میکروسکوپ مشاهده کنید.



۳- کمی از بخش گوشتی گوجه فرنگی را له کنید و با استفاده از یک قطره آب، لایه بسیار نازکی از آن را روی سطح تیغه بگسترانید و با میکروسکوپ مطالعه کنید.



۴- از بخش رنگی انواع فلفل دلمه‌ای (سبز، زرد، نارنجی و قرمز) نیز برش‌های بسیار نازک تهیه کرده و با میکروسکوپ مشاهده کنید.



۵- برش بسیار نازکی از سبزه‌زمینی تهیه کنید و بدک‌ک یک قطره آب روی تیغه قرار دهید و با میکروسکوپ مشاهده کنید. سپس یک قطره لوگول را به آرامی در مرز بین تیغک و تیغه قرار دهید و تغییر رنگ را مشاهده کنید.

۶- در تمام موارد تمامی از آنچه را که مشاهده می‌کنید رسم و نام‌گذاری کنید.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- چه تفاوتی میان کلروپلاست با انواع کروموبلاست‌ها مشاهده کردید؟
- ۲- آیا آمیلوبلاست‌ها قابل تشخیص هستند؟ چگونه؟
- ۳- در کدام یک از نمونه‌های مورد مطالعه کلروپلاست و کروموبلاست را هم‌زمان مشاهده کردید؟
- ۴- با توجه به نتایج به دست آمده، توضیح دهید که علت تغییر رنگ میوه در هنگام رسیدن و یا برگ‌ها در فصل پاییز چیست؟



آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی

انعکاس به فعالیت های خودکار یا غیر ارادی بدن گفته می شود که از طریق مسیرهای عصبی نسبتاً ساده انجام می شوند. مشاهده انعکاس های طبیعی در انسان، نشان دهنده سلامت اعصاب حسی، حرکتی و همچنین مراکز عصبی مغز و نخاع است. ظاهر نشدن و یا کاهش شدت انعکاس می تواند نشان دهنده اختلال در مسیر انعکاس باشد. افزایش شدت آن نیز به دلیل وجود اختلال در مرکز عصبی است که در این حالت معمولاً مسیر انعکاس سالم است.

هدف

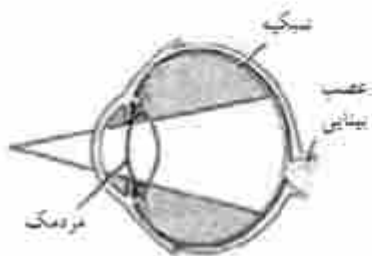
- ۱- بررسی حساسیت گیرنده های حسی
- ۲- آشنایی با انعکاس های عصبی

ابزار و مواد

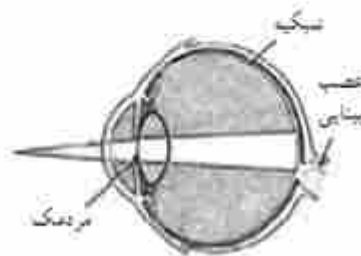
جراغ قوه، چکش مخصوص بررسی انعکاس زردپی زیر زانو، برگاره، خط کش، آب گرم، آب سرد و دماسنج

دستور کار

الف) انعکاس نوری مردمک: به اندازه مردمک چشم شخص مورد آزمایش در نور متوسط توجه کنید. سپس با تاباندن نور یک چراغ قوه در چشم او، تغییرات قطر مردمک را مشاهده کنید. همچنین از او بخواهید چشم های خود را برای مدت ۲ دقیقه ببندد. سپس در حالی که نور چراغ قوه را مستقیماً در مقابل چشم های



بخشی از شکیه که بعد از گشاد شدن مردمک قابل مشاهده است



بخشی از شکیه که قبل از گشاد شدن مردمک قابل مشاهده است

او گرفته‌اید، از او بخواهید تا چشم‌هایش را باز کند. در این حالت نیز تغییرات اندازه مردمک را مشاهده و نتایج را گزارش کنید.

ب) تشخیص و تمایز دو نقطه از یکدیگر

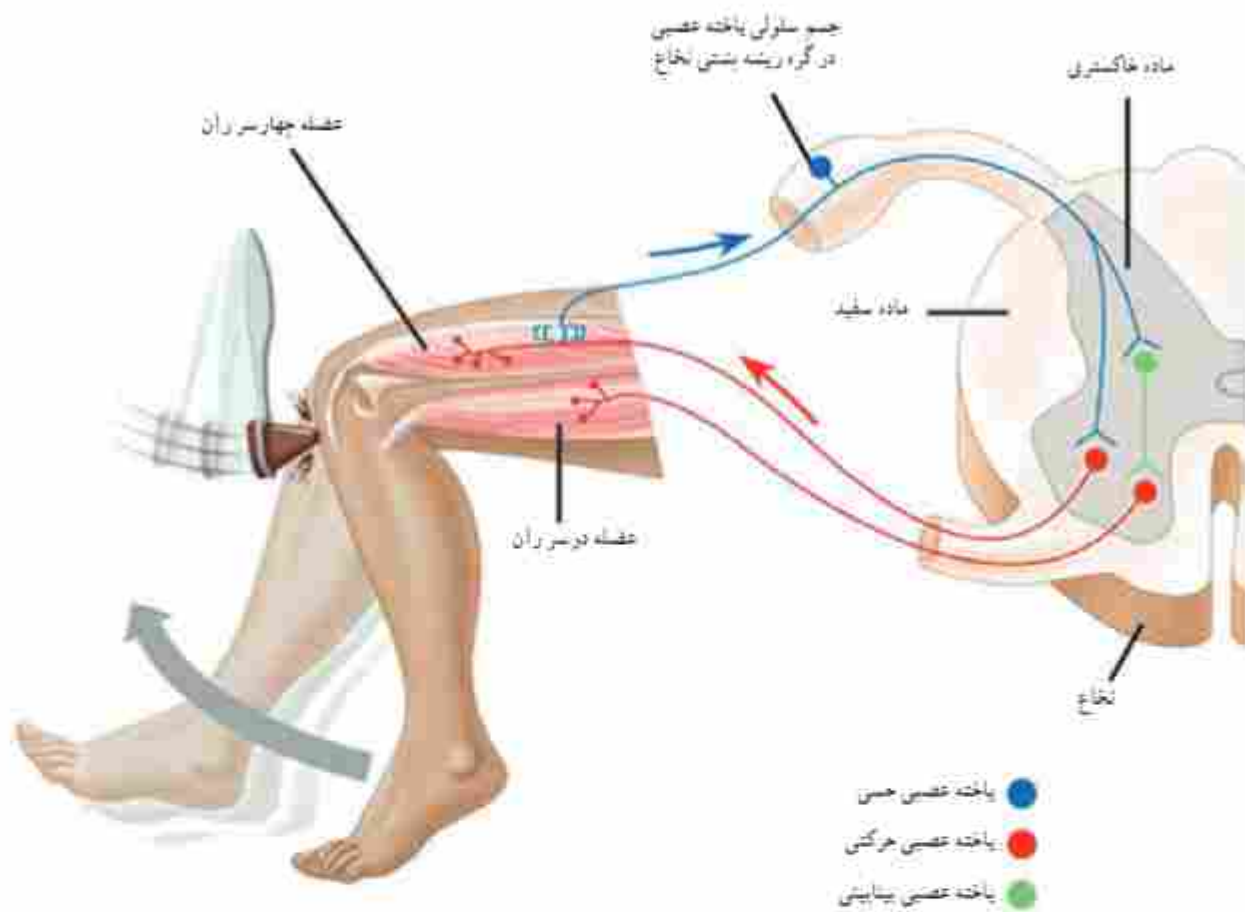
- ۱- نقاط مختلفی از کف دست، انگشتان، ناحیه داخلی ساعد و بازو را برای آزمایش انتخاب کنید.
- ۲- چشم‌های شخص مورد آزمایش را ببندید.
- ۳- نوک برگار را به اندازه ۳ سانتی متر از هم باز کنید و سپس قدرت تشخیص را در تشخیص نقاط دو سر برگار بسنجید. به این صورت که با کاهش فاصله دو سر برگار و تماس آن با پوست، مشخص کنید که در چه فاصله‌ای احساس تکبک دو نوک برگار از بین می‌رود.
- ۴- کمترین فاصله دو نوک برگار برای تشخیص دو نقطه را در نواحی مختلف، بر حسب میلی‌متر گزارش کنید.

ب) حساسیت گیرنده‌های دما در پوست

- ۱- برای مدت کوتاهی (۳ تا ۵ دقیقه) یک دست را تا میخ در آب گرم و دست دیگر را در آب سرد قرار دهید و به برش بند ۳ پاسخ دهید.
- ۲- سپس هر دو دست را در آب ولرم قرار دهید و به برش بند ۴ پاسخ دهید.
- ۳- پس از گذشت چند دقیقه، احساس دست‌ها از دمای آب چگونه است؟
- ۴- احساس دما در هر دست چگونه است؟
- ۵- یک دست را تا میخ و از دست دیگر فقط یک انگشت را در آب گرم و یا آب سرد قرار داده و بعد در آب ولرم فرو ببرید. نتیجه این مرحله را با مرحله ۱ مقایسه کنید.

ت) انعکاس جهش زانو

شخص در حالی که روی صندلی نشسته است، یک پا را طوری روی پای دیگر قرار دهد که بخش پایین زانو آزاد و ماهیچه پا در حال استراحت باشد. سپس با چکش مخصوص، یک ضربه سریع و آرام به زردپی زیر زانوی او بزند و نتایج را گزارش کنید.

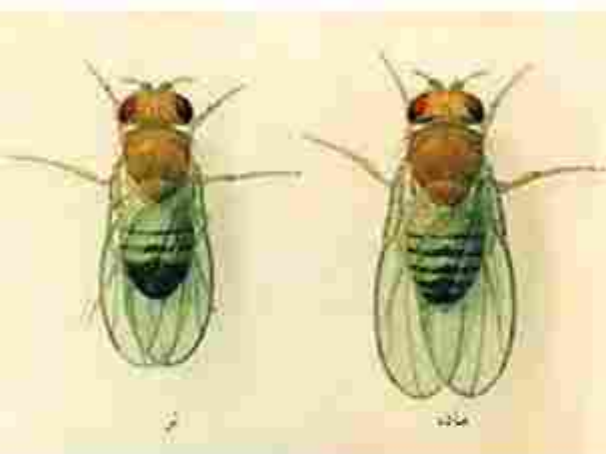


پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- تغییرات قطر مردمک را گزارش کرده و در مورد علت آن تحقیق کنید.
- ۲- قدرت تمییز بین دو نقطه در کدام مناطق بدن بیشتر است؟ چرا؟
- ۳- از مشاهدات خود در آزمایش حس دما چه نتیجه‌ای گرفتید؟
- ۴- چرا شدت پاسخ انعکاس زردی زو زانو در افراد مختلف، متفاوت است؟ در این مورد تحقیق کرده و گزارش دهید.



مراحل رشد مگس سرکه و بررسی صفات ظاهری آن



مگس سرکه (میوه)، به بوی تخمیر و سرکه جلب می‌شود و مخمرهای عامل گندیدگی میوه‌ها را یا خود حمل کرده و روی میوه‌ها کثرت می‌دهد تا بستری برای تخم‌ریزی خود فراهم کند. پس از لفاغ و بدید آمدن تخم، مراحل رشد و نمو آغاز شده و لارو (نوزاد کرمی شکل) از درون غشاهای تخم خارج می‌شود. سپس لارو با تغذیه و رشد به شفیره و سرانجام به حشره کامل تبدیل می‌شود. مگس سرکه وحشی به رنگ زرد - قهوه‌ای، چشم‌های قرمز آجری و حلقه‌های عرضی سیاه در سراسر شکم دیده می‌شود. اما جهش‌های ژنی موجب به وجود آمدن انواع مگس سرکه جهش یافته با صفات متنوع شده‌اند. این نوع حشره نمونه مناسبی برای مطالعه صفات و نحوه انتقال آنهاست.

هدف

- ۱- مشاهده مراحل رشد مگس سرکه
- ۲- مشاهده صفات جدید و تفسیر فراوانی صفات در جمعیت زاده‌ها در مقایسه با جمعیت اولیه

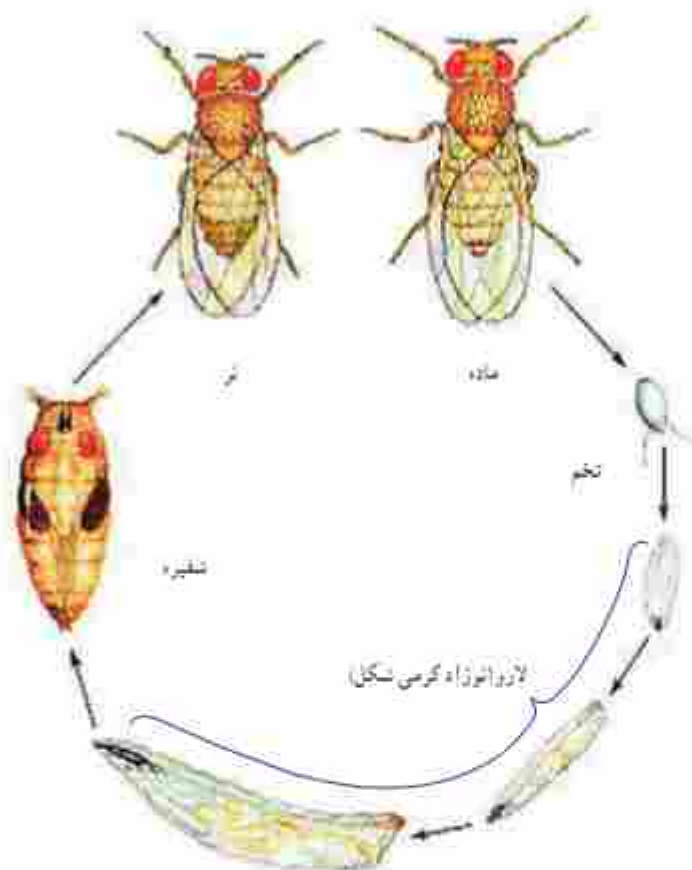
ابزار و مواد

ظرف شیشه‌ای، میوه رسیده، ذره بین، پنس، اتر، پارچه نازک

دستور کار

- ۱- یک قطعه میوه بسیار رسیده مثل موز، سیب و... را داخل یک ظرف شیشه‌ای قرار دهید. (بوی میوه باعث جلب حشرات می‌شود.)
- ۲- پس از به دام انداختن مگس‌های سرکه، در ظرف را با یک پارچه نازک بپوشانید. داخل ظرف احتمالاً، هم مگس سرکه نر و هم مگس سرکه ماده به دام می‌افتند. با استفاده از ذره بین به ویژگی‌های ظاهری آنها دقت کنید. مگس سرکه نر کمی کوچک‌تر است و انتهای شکم آن به صورت یک پارچه سیاه رنگ است.
- ۳- با یک ذره بین به شکل بال و رنگ چشم و بدن این حشرات نگاه کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.





- ۴- پس از ۳ یا ۴ روز با استفاده از ذره‌بین تخم‌ها را مشاهده کنید.
- ۵- ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از تخم‌گذاری، نوزادهای کرمی شکل را مشاهده کنید.
- ۶- تغییرات نوزاد کرمی شکل به سفیره را مشاهده کنید.
- ۷- صفات ظاهری سفیره یا مگس بالغ را مقایسه کنید.
- ۸- با استفاده از اتر، مگس‌ها را بی‌هوش کنید. برای این کار، بنهٔ آغشته به کمی اتر را درون ظرف بپندازید و بلافاصله در ظرف را ببندید. این عمل را زیر هود انجام دهید.
- ۹- دوباره با ذره‌بین جمعیت مگس‌ها را بررسی و مشاهدات خود را در جدول صفحه بعد یادداشت کنید.



ویژگی صفت در فرزندان	ویژگی صفت در والدین	صفت قابل مشاهده
.....	رنگ جنم
.....	رنگ بدن
.....
.....

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- نسبت مگس‌های نر به ماده را در جمعیت مورد بررسی به دست آورید.
- ۲- کدام یک از صفات والدین در جمعیت نوزادان بیشتر مشاهده می‌شود؟
- ۳- آیا صفت جدیدی در جمعیت زاده‌ها مشاهده شد؟ آنها را گزارش دهید.

کرک‌های گیاهی

سطح خارجی روپوست اندام‌های هوایی اکثر گیاهان از کرک پوشیده شده است. کرک از تقسیم شدن یا رشد طولی باخته روپوست به وجود می‌آید. کرک‌ها بر اساس نوع کاری که انجام می‌دهند به انواع نگهدارنده و ترشحاتی تقسیم می‌شوند. وظیفه کرک نگهدارنده یا پوششی، نگهدارنده از روپوست در برابر تابش مستقیم آفتاب، گرما و خشکی است. این نوع کرک در سطح اندام‌های هوایی گیاهان مناطق گرم و خشک بسیار زیاد بوده و به صورت پوششی نمدمانند دیده می‌شود. کرک‌های ترشحاتی نظیر فرمیک اسید، اسانس و ... را در خود ذخیره کرده و به نوعی اندام ترشحاتی تبدیل می‌شوند. به این نوع کرک، کرک غده‌ای نیز گفته می‌شود. کرک می‌تواند تک‌باخته‌ای یا چند باخته‌ای باشد. در انواع چند باخته‌ای، برخی باخته‌ها به عنوان پایه کرک و بقیه، باخته‌های اصلی هستند که وظیفه نگهدارنده یا ترشح را برعهده دارند.

انواع کرک



هدف

مشاهده و تشخیص انواع کرک در گیاهان

بیمار و مواد

میکروسکوپ نوری، تیغه، تیغک، آب، برگ گیاهان مانند نعنا، شمعدانی، برگ بیدی، زیتون و سنجد

- ۱- قطعه کوچکی از روی پوست چند نمونه برگ را جدا کنید و جداگانه روی تیغه‌ها قرار دهید.
- ۲- بعد از اضافه کردن کمی آب، تیغک را روی نمونه بگذارید.
- ۳- نمونه‌های آماده شده را یا میکروسکوپ، مشاهده و شکل کرک‌ها را رسم و با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۴- برگ سالم هر گیاه را بو کنید. سپس به آرامی روی سطح برگ را مالش دهید و دوباره برگ را بو کنید. چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟ در مورد کدام نوع برگ بعد از مالش دادن بوی قوی تری را استشمام کردید؟

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- برگ کدام گیاه، کرک نگیبان دارد؟
- ۲- برگ کدام گیاه، کرک ترشحی دارد؟
- ۳- با مالش دادن برگ گوجه‌فرنگی، بوی بیشتری احساس می‌شود در حالی که مالش برگ اکالیپتوس تغییر زیادی در بوی آن ایجاد نمی‌کند. چرا؟



رویش دانه

به باره شدن پوسته بذر و خروج ریشه‌چه از آن جوانه‌زنی گفته می‌شود. چهار عامل اصلی رطوبت، هوا (اکسیژن)، دما و نور و همچنین سایر عامل‌های محیطی همانند شوری بر میزان جوانه‌زنی بذرها تأثیر دارند. سن بذر نیز اهمیت زیادی در جوانه‌زنی دارد. بیشتر بذرها در صورتی که در جای خشک و خنک نگهداری شوند ۲ تا ۳ سال؛ قابلیت جوانه‌زنی خود را حفظ می‌کنند.



هدف

بررسی اثر شوری بر رویش دانه گندم و عدس

بیمز و مواد

آب مقطر، کاغذ صافی، ظروف پتری، ترازو، بالن حجمی، پی‌تی، محلول سدیم کلرید، محلول سدیم هیپوکلریت (وایتکس)، بذر گندم، بذر عدس

ایمنی و هشدار

در هنگام استفاده از محلول سدیم هیپوکلریت از دستکتن و ماسک استفاده کنید.

دستور کار

- ۱- بذرها را به مدت ۲ دقیقه با محلول سدیم هیپوکلریت ۱۰ درصد ضدعفونی کنید و بلافاصله با آب مقطر خوب شست و شو دهید.
- ۲- کف هشت عدد ظرف پتری تمیز را با کاغذ صافی بپوشانید و آنها را به دو گروه تقسیم کنید.
- ۳- در هر ظرف پتری گروه اول ۲۰ عدد بذر گندم را با فاصله قرار دهید. در یک ظرف به عنوان شاهد ۵

میلی لیتر آب مقطر و در سه ظرف دیگری به ترتیب ۵ میلی لیتر از محلول های ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۲ مولار سدیم کلرید بریزید و در ظرف ها را ببندید.



۴- در هر ظرف بتری گروه دوم ۲۰ عدد بذر عدس را با فاصله قرار دهید. در یک ظرف به عنوان شاهد ۱۰ میلی لیتر آب مقطر و در سه ظرف دیگری به ترتیب ۱۰ میلی لیتر از محلول های ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۲ مولار سدیم کلرید بریزید و در آنها را ببندید.
۵- بعد از ۴ روز تعداد بذرهای جوانه زده را در هر ظرف شمارش کنید.

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- تأثیر غلظت های مختلف نمک بر میزان رویش دانه گندم و عدس را مقایسه و گزارش کنید.
- ۲- تحقیق کنید که اثر سوری خاک بر رویش کدام دانه ها بیشتر و بر کدام یک کمتر است؟

کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

امروزه اهمیت و نقش میکروب‌ها در رابطه با حیات و فعالیت‌های انسانی به خوبی شناخته شده است. اگرچه در گذشته تصور می‌شد که این موجودات فقط عامل آلودگی، فساد و ایجاد بیماری هستند؛ اما در حال حاضر به‌عنوان یکی از عوامل مهم چرخه‌های مواد در طبیعت معرفی شده و حتی به دلیل قدرت آزیمی بالا، از آنها برای حذف آلودگی‌های خطرناک و مواد سمیایی سرطان‌زا، تصفیه آب و فاضلاب و نیز تولید مواد غذایی مختلف استفاده می‌شود. در عین حال نمی‌توان اهمیت میکروب‌های عامل فساد و بیماری را نادیده گرفت. کنترل و کاهش تعداد میکروب‌های ناخواسته، نیازمند شناخت ویژگی‌ها و شرایط رشد آنهاست. میکروب‌ها همانند سایر موجودات زنده برای ادامه زندگی به محیط زیست نیاز دارند که مواد لازم جهت دگرگشت و تکثیر آنها را دارا باشند. همچنین این محیط باید دارای فشار اسمزی و pH مناسب نیز باشد. میکروب‌ها علاوه بر محیط‌های زیست طبیعی خود توانایی زندگی در محیط‌های ساخته شده را نیز دارند که آنها را محیط کشت مصنوعی می‌نامند.



هدف

- ۱- آشنایی با روش تهیه محیط کشت و کشت دادن باکتری‌ها
- ۲- بررسی نقش بهداشت بر میزان رشد باکتری‌ها

ابزار و مواد

ترازو، ارلن، همزن، بنه استریل، برگ آلومینیومی (فویل)، اتوکلاو، ظروف پتری، گرم‌خانه (انکوباتور)، آب مقطر، حنابون، الکل

ایمنی و هشدار

- ۱- در صورت وجود اتوکلاو، ظروف پتری را استریل کنید.
- ۲- اگر در آزمایشگاه اتوکلاو ندارید، از ظروف پتری یک بار مصرف استفاده کنید و پس از مشاهده نتایج، آنها را مدتی در الکل قرار داده سپس در کیسه‌های نایلونی گذاشته، گره بزنید و دور بیندازید.

دستور کار

الف) روش تهیه محیط کشت

- ۱- برون یک ارلن مطابق دستورالعمل نوشته شده بر روی ظرف محیط کشت، مقداری محیط کشت آماده کنید.
- ۲- هم زدن مخلوط را تا وقتی که بود در کاملاً در آب حل شده و محلول شفاف به دست آید، ادامه دهید.
- ۳- در ارلن را با بنه سترون و برگ آلومینیومی (فویل) کاملاً مسدود کنید.



۴- محیط کشت تهیه شده را داخل اتوکلاو، سترون کنید.

۵- شش عدد ظرف بتری در دار سترون آماده کنید.

۶- ظروف بتری را از محیط کشت آماده تا حدود دو سوم ارتفاع پر کنید و در آنها را ببندید و مدتی صبر کنید تا به حالت جامد در بیایند.

ب) روش آزمایش

۱- در یکی از ظروف بتری را بردارید و کف دست خود را قبل از دست‌وشو با آب و صابون به آرامی با سطح محیط کشت تماس دهید. مواظب باشید که محیط کشت را خراش ندهید و بلافاصله در بتری را بگذارید.

۲- دست خود را با آب ولرم و صابون بشوید. صبر کنید کف صابون حداقل ۱۰ دقیقه روی پوست شما بماند. سپس مرحله ۱ را در بتری دوم تکرار کنید.

۳- مقدار خیلی کمی از بزاق خود را به کمک یک وسیله استریل روی سطح محیط کشت سوم بخش کنید و بلافاصله در آن را ببندید.

۴- نفر دوم مراحل بالا را روی ۳ ظرف بتری دیگر تکرار کند.

۵- بتری‌ها را در گرم‌خانه (انکوباتور) یا دمای حدود ۳۵ درجه سلسیوس به مدت یک هفته نگهداری کنید.

اگر گرم‌خانه ندارید، بتری‌ها را در آزمایشگاه با دمای بالاتر از ۲۰ درجه سلسیوس نیز می‌توانید نگهداری کنید. دقت کنید که در طول این مدت، در بتری‌ها را باز نکنید.



۶- در صورت مجهز نبودن آزمایشگاه به اتوکلاو، برای انجام این آزمایش محیط کشت‌های آماده و سترون را از مراکز بهداشتی درمانی یا آزمایشگاه‌های تشخیص طبی تهیه کنید.

پرسش

- ۱- محیط کشت‌های دو فرد را با هم مقایسه و نتایج را گزارش دهید.
- ۲- دست‌وشو با آب و صابون چه تأثیری بر نتایج آزمایش دارد؟
- ۳- با توجه به نتایج آزمایش، چرا توصیه می‌شود هر کس از وسایل شخصی خود استفاده کند؟

درصد خلوص کانسنگ مس

آیا می‌دانید چه مدتی است که مردم توانسته‌اند از فلزات استفاده کنند؟ نخستین فلزی که از سنگ معدن تهیه شد مس بود. هر فلزی از چندین سنگ معدن با کانسنگ قابل استخراج است. درصد فلز یک سنگ معدن به‌طور مستقیم بر هزینه‌های استخراج آن تأثیرگذار است. در ایران، کانسنگ‌های گوناگونی مانند آهن، مس، سرب، روی، مولیبدن و منگنز موجود است. کشور ایران دانش فنی استخراج بسیاری از این کانسنگ‌ها را مطابق با استانداردهای جهانی دارد. کانی مالاکیت با فرمول شیمیایی $Cu_2[(OH)_2CO_3]$ از مهم‌ترین کانی‌های کانسنگ مس است. در این آزمایش غلظت تقریبی مس موجود در این کانسنگ با استفاده از مقایسه شدت رنگ توسط چشم بدون نیاز به دستگاه رنگ سنج، اندازه‌گیری می‌شود. رنگ‌سنجی یکی از راه‌های تعیین غلظت محلول‌هاست.



هدف

تعیین درصد فلز مس در کانسنگ مس

بازر و مواد

شیر ۱۰۰ ml، بشر ۲۵۰ ml، بالن حجمی ۱۰۰ ml، قیف کوچک، کاغذ صافی، لوله آزمایش، درپوش، ظرف پلاستیکی با وزن مشخص، استوانه مدرج ۱۰ ml، استوانه مدرج ۵۰ ml، ترازو با دقت ۰.۰۱ g، آب مقطر، سولفوریک اسید ۲ M، نمونه‌ای از کانی مالاکیت یا سنگ معدن تهیه‌شده، محلول سولفات مس ۱ M (۲۵ ml)

ایمنی و هشدار

- ۱- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.
- ۲- سولفوریک اسید خورنده بوده و مس (II) کربنات برای محیط زیست مضر است.



دستور کار

- ۱- قطعه کوچکی از کانسنگ مس را بودر کنید.
- ۲- اگر کانی مالاکیت در اختیار ندارید، سنگ معدن بودری شبیه سازی شده را از مخلوط کردن مقداری مس (II) کربنات و ماسه تهیه کنید.
- ۳- ده گرم از کانی بودر شده یا نمونه شبیه سازی شده را وزن کرده و در بشر ۲۵ میلی لیتری بریزید.
- ۴- مقدار ۴۰ میلی لیتر سولفوریک اسید به آن اضافه کنید. صبر کنید تا واکنش انجام شده و به پایان برسد.
- ۵- پس از پایان واکنش مخلوط را در بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری با استفاده از کاغذ صافی، صاف کنید و با اندکی آب مقطر آن را تست و شو دهید.
- ۶- با افزایش آب مقطر به بالن حجمی، محلول را به حجم برسانید.
- ۷- با استفاده از محلول مس (II) سولفات ۱ M و طبق جدول زیر پنج محلول با غلظت مشخص در لوله های آزمایش یکسان بسازید.

شماره لوله آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵
حجم محلول مس (II) سولفات (ml)	۸	۶	۴	۲	۰
حجم آب خالص (ml)	۲	۴	۶	۸	۱۰
جرم ترکیب مس در ۱۰g کانسنگ	۱۰	۷/۵	۵	۲/۵	۰

- ۸- مقدار ۱۰ میلی لیتر از محلول مس (II) سولفات بالن حجمی را در یک لوله آزمایش بریزید.
- ۹- رنگ لوله آزمایش مرحله ۸ را با لوله های مرحله ۷ مقایسه کنید، شماره لوله هم رنگ را یادداشت کنید.

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- از مقایسه لوله آزمایش مرحله ۸ با لوله آزمایش های مرحله ۷ چه نتیجه ای گرفتید؟
- ۲- غلظت مولی لوله آزمایش هم رنگ با لوله آزمایش مرحله ۸ را به دست آورید.
- ۳- با استفاده از جدول و تعیین جرم ترکیب در نمونه، درصد خلوص فلز مس را در کانسنگ حساب کنید.



باریم سولفات، بودر سفید رنگ بی طعمی است که به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتوی ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود. در حفاری های عمیق برای نفت و گاز از بودر سنگ معدن باریم سولفات (کانی باریت) به همراه آب و گل رس به عنوان گل حفاری استفاده می‌شود. همچنین به عنوان سیال کننده رنگ، پوشش در صنعت کاغذ سازی، لاستیک سازی، داروسازی و... به کار می‌رود.

بررسی شرایط کمی واکنش شیمیایی

هدف

ارلن ۲۵۰ ml دو عدد، استوانه مدرج، همزن، حمام آب گرم، کاغذ صافی، ترازو ۰/۱، قیف، لوله آزمایش دو عدد، فطره چکان، بشر ۱۰۰ ml

بجزار و مواد

دستور کار

- ۱- در یک ارلن 0.1 mol آمونیوم سولفات را در 50 ml آب مقطر حل کنید.
- ۲- در یک بشر 0.1 mol باریم کلرید در 50 ml آب مقطر حل کنید.
- ۳- محلول باریم کلرید را به آرامی و با هم زدن مداوم به محتوی ارلن اضافه کنید.





- ۴- برای کامل تر شدن واکنش، مخلوط حاصل را به مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم (۶۰°C) قرار دهید. سپس مدتی صبر کنید تا دمای آن با دمای اتاق یکسان شود.
- ۵- جرم کاغذ صافی را اندازه گرفته، یادداشت کنید و مخلوط را با آن صاف کنید.
- ۶- کاغذ صافی را به همراه رسوب در جای مناسبی قرار دهید و پس از خشک شدن جرم آن را اندازه بگیرید.
- ۷- در دو لوله آزمایش حدود ۱۰ ml از محلول زیر صافی بریزید.
- ۸- با قطره چکان به یکی از لوله ها چند قطره محلول آمونیوم سولفات و به دیگری محلول باریم کلرید اضافه کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- ۹- آزمایش را یکبار دیگر با دقت تکرار کنید، سعی کنید هیچ یون باریم یا سولفات اضافی در محلول زیر صافی باقی نماند.

برسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- معادله نمادی زیر را کامل کرده و موازنه کنید.
- $$\text{BaCl}_2(\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \dots(\text{s}) + \dots(\text{aq})$$
- ۲- با توجه به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها مقدار رسوب مورد انتظار را محاسبه کنید.
 - ۳- آیا جرم محاسبه شده یا جرم به دست آمده در آزمایش، یکسان است؟ چرا؟
 - ۴- بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.
 - ۵- نتایج آزمایش خود را با نتایج به دست آمده توسط دانش آموزان دیگر مقایسه کنید.



انرژی در واکنش‌های شیمیایی

قانون اول ترمودینامیک بیان می‌کند که در هر فرایندی انرژی کل ثابت می‌ماند. در نتیجه اختلاف انرژی میان فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها به صورت گرما و کار ظاهر می‌شود. در واکنش‌هایی نظیر واکنش‌های انحلال کلسیم کلرید در آب که تغییر حجم بسیار نامحسوس است مقدار کار به صفر رسیده و اختلاف انرژی به صورت گرما ظاهر می‌شود.

در واکنش‌هایی که سطح انرژی فراورده‌ها از مواد واکنش‌دهنده پایین‌تر باشد، گرما آزاد شده و واکنش را گرماده می‌گوییم. این نوع واکنش‌ها به محیط انرژی داده و دمای محیط را بالا می‌برند و در مقابل، واکنش‌هایی که در آنها سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها باشد، واکنش‌های گرماگیر نامیده می‌شوند. این نوع واکنش‌ها از محیط انرژی جذب کرده و باعث کاهش دمای محیط

می‌شوند. بنابراین در اندازه‌گیری و محاسبه انرژی واکنش‌های شیمیایی، چیزی که همیشه محسوس و قابل اندازه‌گیری است، تغییر دما است که به علت تفاوت در سطح انرژی واکنش‌دهنده و فراورده ایجاد می‌شود. به تغییر سطح انرژی فرایند در فشار ثابت، تغییر آنتالپی گفته می‌شود و با ΔH نمایش می‌دهند.



هدف بررسی آنتالپی انحلال

بازر و مواد دماسنج، فانتکک، استوانه مدرج ۵۰ ml، ترازو، گرماسنج، پتاسیم نترات، لیتیم کلرید، مخلوطی دلخواه از پتاسیم نترات و لیتیم کلرید.

یعنی و هشدار استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

- ۱- مقدار ۵۰ ml آب در گرماسنج بریزید و دمای اولیه آن را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۲- مقدار ۲ گرم یتاسیم نترات را به گرماسنج اضافه کرده، هم بزنید دمای نهایی را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۳- مراحل ۱ و ۲ را با ۲ گرم لیتیم کلرید تکرار کنید.
- ۴- مراحل ۱ و ۲ را با ۲ گرم مخلوطی از لیتیم کلرید و یتاسیم نترات با مقادیر دلخواه از هر یک تکرار کنید و دماهای به‌دست آمده را در جدول زیر ثبت کنید.

مواد	دمای اولیه محلول	دمای ثانویه محلول	ΔT
یتاسیم نترات			
لیتیم کلرید			
مخلوط دلخواه از یتاسیم نترات و لیتیم کلرید			



پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- انحلال کدام ماده گرماده و کدام گرماگیر است؟ چرا؟
- ۲- با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta T$ تغییرات گرمایی ناشی از حل شدن ۲g لیتیم کلرید و ۲g یتاسیم نترات را حساب کنید. (m را جرم آب و c را گرمای ویژه آب در نظر بگیرید و از گرمای هدر رفته صرف‌نظر کنید)
- ۳- مقدار گرمای به‌دست آمده را بر جرم نمک‌ها تقسیم کنید تا گرمای واحد جرم هر نمک به‌دست آید. (گرمای واحد جرم یتاسیم نترات را Z و گرمای واحد جرم لیتیم کلرید را W بنامید).
- ۴- با استفاده از رابطه زیر مقدار هر یک از نمک‌ها را در مخلوط محاسبه کنید.

$$\begin{cases} X + Y = 2 \\ ZX + WY = mc\Delta T \end{cases}$$

$X =$ مقدار یتاسیم نترات در مخلوط و $Y =$ مقدار لیتیم کلرید در مخلوط و $mc\Delta T$ مقدار گرمای به‌دست آمده از حل شدن مخلوط دلخواه نمک‌ها در آب می‌باشد.

فعالیت آنزیم در pH های گوناگون

آنزیم‌ها مولکول‌های زیست‌شناختی ویژه‌ای هستند که در همه جای بدن وجود دارند و نقش کاتالیزگری خود را ایفا می‌کنند.

آنزیم‌ها مانند بسیاری از مواد غذایی همچون گوشت و تخم‌مرغ از پروتئین ساخته شده‌اند و حتماً دیده‌اید که چگونه گرما، سفیده تخم‌مرغ را به توده جامد سفید غیر قابل برگشت تبدیل می‌کند. از آنجا که آنزیم نیز یک نوع پروتئین است گرما و pH محیط می‌تواند ساختار آن را تغییر دهد، بسیاری از آنزیم‌ها در دمای پایین و pH متوسط فعالیت می‌کنند.



کاتالاز آنزیمی است که نه فقط در بدن انسان، بلکه در تمام

موجودات زنده یافت می‌شود. اهمیت این آنزیم محافظت از سلول‌ها در مقابل آلودگی اکسیدی است. کاتالاز می‌تواند هیدروژن پراکسید را تجزیه کند. مخمر دارای آنزیم کاتالاز است. در این آزمایش اثر pH بر فعالیت آنزیم کاتالاز را بررسی خواهیم کرد.

بررسی اثر pH بر فعالیت آنزیم

هدف

آب مقطر، آب اکسیژنه، مایه خمیر، سدیم هیدروژن کربنات، بشر ۲۵۰ ml، آب لیمو، خط‌کش، سدیم هیدروکسید، سرکه، ترازوی ۱/۱، پی‌پت، فاشتک، استوانه مدرج

بزار و مواد



دستور کار

۱- در بشر ۲۵ میلی لیتری محلول های زیر را مطابق جدول آماده کنید و بر حسب بزنید.

شماره بشر	۱	۲	۳
محلول	۱۰ ml آب مقطر	۵ ml سرکه + ۵ ml آب مقطر	۱۰ ml آب مقطر + ۱۰۰ mg هیدروکسید



۲- صبر کنید تا محلول ها، هم دما شوند. pH هر یک از محلول های تهیه شده را اندازه گرفته و در جدول ثبت کنید.

۳- به هر کدام از بشرها حدود ۳-۴ مخمر نان اضافه کنید و هم بزنید.

۴- به هر یک از ظرف ها مقدار ۵ ml آب اکسیژنه ۳۵٪ اضافه کنید.

۵- مدتی صبر کنید و ارتفاع حباب ایجاد شده را اندازه گیری کرده و در جدول ثبت کنید.



ظرف	pH	ارتفاع حباب
۱- آب مقطر		
۲- سرکه		
۳- سدیم هیدروکسید		

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- بیشترین ارتفاع حباب مربوط به کدام بشر است؟ چرا؟
- ۲- مشخص کنید افزایش یا کاهش pH چه تأثیری بر عملکرد آنزیم کاتالاز دارد؟ چرا؟
- ۳- در مورد درستی جمله «هنه آنزیم ها در pH خنثی بهترین فعالیت را دارند» تحقیق کنید.
- ۴- تحقیق کنید که چگونه برخی مواد نگهدارنده و با دارویی باعث کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز شده و زمینه را برای ایجاد بیماری های سرطانی مهیا می کنند.



اتین (استیلن) که در سال ۱۸۳۶ توسط «ادموند داوی» کشف شد، گازی بی‌رنگ، به شدت آتشگیر و با بویی شبیه بوی سر می‌باشد. مخلوط اتین و هوا بسیار منفجر شونده است، بنابراین آن را به صورت محلول در استون و به همراه مواد متخلخل ذخیره و حمل می‌کنند. ساده‌ترین روش تولید اتین، اضافه کردن آب به کلسیم کاربید است.

اتین بسیار واکنش‌پذیر است و با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگرهای فلزی به اتن و سپس به اتان تبدیل می‌شود. اتین در مجاورت سولفوریک اسید یا آب واکنش می‌دهد و به ویتیل الکل ناپایدار و سپس به اتانال تبدیل می‌شود. اتین در جوشکاری و برش فلزات استفاده می‌شود.

هدف: تهیه و شناسایی گاز اتین

ابزار و مواد: کلسیم کاربید، بطری آب، آب مقطر، بادکنک، قیف جداکننده، بتالیم برمگنات، گیره و پایه

یمنی و هشدار:
 ۱- از عینک ایمنی استفاده کنید.
 ۲- آزمایش را دور از شعله انجام دهید و از نزدیک کردن بادکنک‌های حاوی اتین به شعله اکیداً خودداری نمایید.

دستور کار

- ۱- شش گرم از کلسیم کاربید (CaC_2) را از دهانه بطری آب به داخل آن انتقال دهید.
- ۲- حدود ۱۰ ml آب به بطری اضافه کرده و بادکنکی را در دهانه آن قرار دهید.
- ۳- بادکنک را رها کرده و صبر کنید تا واکنش به پایان برسد.
- ۴- بادکنک را طوری از بطری جدا کنید که گاز از درون آن خارج شود، سپس آن را به در یک قیف جداکننده حاوی محلول بتاسیم پرمتگنات بسیار رقیق متصل کنید.
- ۵- شیر قیف جداکننده را باز کنید و اجازه دهید تا بیش از نیمی از محلول بتاسیم پرمتگنات خارج شود.
- ۶- محلول را هم بزنید، چه اتفاقی می افتد؟



پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- با توجه به اینکه فرآورده‌های این واکنش گاز اتین و کلسیم هیدروکسید است، معادله نمادی واکنش تسبیعی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.
- ۲- با توجه به ساختار لوویس اتین، واکنش پذیری آن را توجه کنید.
- ۳- معادله واکنش سوختن گاز اتین به صورت زیر است.



- با توجه به آن توضیح دهید چرا از این گاز برای جوشکاری قطعات فلزی استفاده می‌شود؟
- چرا کلسیم کاربید را در آزمایشگاه باید در ظرف دربسته و به دور از رطوبت هوا نگهداری کرد؟





اغلب مردم در زندگی روزمره خود به تجربه دریافته‌اند که در تهیه مربا، محلول آب و شکر دیرتر از آب خالص می‌جوشد یا محلول آب و نمک در دمای پایین‌تر از دمایی که آب خالص یخ می‌زند، متجمد می‌شوند. وقتی در رادیاتور ماشین برای جلوگیری از انجماد آب، ضد یخ اضافه می‌شود، از پدیده کاهش نقطه انجماد استفاده می‌شود. این نوع خواص محلول‌ها به جای ماهیت محلول، به تعداد ذره‌های ماده حل شده غیر فرار بستگی دارد که آن را خواص کولیگاتیو می‌نامند و برخی از این خواص عبارت‌اند از: کاهش فشار بخار، کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و...

هدف

- ۱- مقایسه نقطه انجماد حلال و محلول
- ۲- تشخیص انحلال بونی و مولکولی و تأثیر آن در نقطه انجماد

ابزار و مواد

ترازو یا دقت $0.1g$ ، لوله آزمایش، دماسنج یا دقت 0.1 ، بشر $500ml$ ، همزن، آب مقطر، شکر، نمک خوراکی، یخ به مقدار کافی

ایمنی و هشدار

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

دستور کار

- ۱- تا سه چهارم بشر ۵۰ میلی لیتری را از یخ خرد شده پر کنید، سپس حدود ۳ قاشق نمک خوراکی در آن بریزید و مخلوط را هم بزنید. به این ترتیب حمام یخ تهیه کرده‌اید.
- ۲- محلول‌های زیر را تهیه کنید.
 - ۱-۵ مول شکر در ۵۰ ml آب مقطر
 - ۲-۸ مول شکر در ۵۰ ml آب مقطر
 - ۳-۵ مول نمک خوراکی در ۵۰ ml آب مقطر
- ۳- در سه لوله آزمایش به ترتیب ۱۰ ml از محلول‌های تهیه شده و در لوله چهارم ۱۰ ml آب بریزید.
- ۴- داخل هر یک از لوله‌های آزمایش یک دماسنج قرار داده و آنها را در حمام یخ بگذارید.
- ۵- محلول‌ها را به آرامی هم بزنید و به محض تشکیل اولین بلور یخ دما را بخوانید و در جدول زیر یادداشت کنید.



ردیف	ترکیب	دمای انجماد (°C)
۱	آب خالص	
۲	شکر ۱/۵	
۳	شکر ۲/۸	
۴	نمک خوراکی ۱/۵	

بررسی و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- از مقایسه نقطه شروع انجماد هر یک از محلول‌ها نسبت به آب خالص چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- ۲- چرا شروع نقطه انجماد دو محلول شکر (۲) و (۳) یا یکدیگر متفاوت است؟
- ۳- با وجود اینکه تعداد مول‌های حل‌شونده محلول (۲) و (۴) برابر است، چرا شروع نقطه انجماد آنها متفاوت است؟
- ۴- بررسی کنید یک دستگاه پستی ساز دستی چگونه کار می‌کند؟



هنگامی که تپت یا گونسی تلفن همراه خود را روشن می‌کنید از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنید. این انرژی توسط دو میله فلزی فراهم می‌شود. آیا هر میله فلزی دارای انرژی است؟ چگونه می‌توان از میله فلزی انرژی گرفت؟ اولین بار الکساندر ولتا فیزیک‌دان ایتالیایی از این میله‌ها انرژی الکتریکی گرفت، وی با استفاده از دو میله فلزی به نام الکترود کاند و آند که در محلول الکترولیت قرار گرفته‌اند سلول الکروتیمیایی ساخت. یک سلول الکروتیمیایی در واقع از دو نیم سلول تیمیایی تشکیل شده است که یک دیواره متخلخل بین آنها قرار دارد و قادر است انرژی واکنش‌های تیمیایی را به جریان الکتریسته تبدیل کند. معمول‌ترین سلول الکروتیمیایی که همه با آن سر و کار دارند باتری است. باتری‌ها در زندگی روزمره امروزی نقش بسیار مهمی دارند که بدون آنها زندگی امکان‌پذیر نیست. استفاده از باتری در ایران به دوره اشکانیان برمی‌گردد. نخستین باتری جهان به نام «بازتیان» دو هزار سال قبل از ولتا، توسط ایرانیان ساخته شده بود.

هدف ساخت باتری

بازار و مواد برگ آلومینیومی (فویل)، مقوا، سرکه، ورق مسی، سیم مسی، چسب نواری، فیچی، بشر، سدیم کلرید، آب مقطر، دستمال، ولت‌متر، لامپ LED

ایمنی و هشدار استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

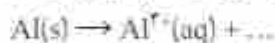
دستور کار

- ۱- قطعه کوچک دایره‌ای شکل از ورقه مسی برش دهید (و با ازسکه‌های مسی یک شکل استفاده کنید).
- ۲- قطعه‌ها را در محلولی از 2g سدیم کلرید و 15ml سرکه در بشر 250 میلی‌لیتری تست و بشو دهید سپس با آب مقطر شسته و خشک کنید.
- ۳- تعداد ۹ قطعه به اندازه و شکل قطعه‌های مس از مقوا برش دهید و آنها را در یک بشر قرار داده و در سرکه بخیسانید.
- ۴- به تعداد و اندازه قطعه‌های مقوا از ورقه آلومینیومی را برش دهید.
- ۵- یک قطعه مس را بردارید و روی آن مقوا و سپس ورق آلومینیومی قرار دهید و بدین ترتیب ادامه دهید تا تمام قطعه‌ها روی هم چیده شوند.
- ۶- با اتصال دو سیم به ابتدا و انتهای قطعه‌های مسی آنها را با جیب نواری بچسبانید.
- ۷- وoltaژ باتری آماده شده را اندازه بگیرید و با برای روشن کردن لامپ LED از آن استفاده کنید.



پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- اگر بدانیم دز برگ آلومینیومی تبدیل زیر اتفاق می‌افتد، معادله زیر را از نظر بار الکتریکی موازنه کنید.



این تیغه چه بارایی دارد؟ چرا؟ آن را قطب کاتد می‌نامید یا آنود؟

۲- چرا با گذشت زمان جرم تیغه‌های مسی تغییری نمی‌کند؟

۳- اگر روی تیغه مس واکنش زیر انجام شود، معادله کلی واکنش باتری را بنویسید.



۴- آیا با گذشت زمان شدت نور و جریان تغییر می‌کند؟ چرا؟

لایه‌ای براق به رنگ طلا

یک روش مقرون به صرفه برای تولید محصولاتی با ظاهری بسیار متفاوت، ایجاد پوشش‌های نازک یا روش الکتریکی است که به آن آبکاری می‌گویند. طی فرایند آبکاری یک لایه نازک از یک فلز (مثل کروم، نقره، طلا یا مس) به کمک سلول الکترولیتی، سطح یک جسم رسانا را می‌پوشاند. الکترولیت مورد استفاده برای آبکاری باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایه نازکی از آن روی جسم قرار بگیرند.

در فرایند تجاری از آبکاری برای بهبود ظاهر، افزایش ارزش، مقاومت در برابر خوردگی و یا بهبود سختی سطوح فلزی استفاده می‌شود. این آزمایش توصیف یک روش آبکاری برای ایجاد پوشش مسی بر روی یک کلید برنجی یا دیگر آلیاژ فلزی است.



آبکاری و اندازه‌گیری مقدار فلز جابه‌جا شده در فرایند آبکاری

هدف

منبع تغذیه جریان مستقیم یا باتری کتابی، سیم مسی، گیره نوسنماری، کلید، سدیم کلرید، محلول مس (II) سولفات ۱M، محلول سولفوریک اسید ۰.۱M، بشر ۲۵۰ ml، آب مقطر، نیغه مسی، ترازو با دقت $\pm 0.1g$ ، سرکه، برس سیمی یا سنباده

ابزار و مواد

۱- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

۲- با نظر مری آزمایشگاه محلول الکترولیت را دور بریزید.

ایمنی

و هشدار

دستور کار

۱- با استفاده از برس سیمی یا سنباده، کلید و نیغه مسی را (که الکترودهای سلول را تشکیل خواهند داد) به خوبی تمیز کنید.

۲- سه گرم سدیم کلرید و ۱۵ml سرکه را در بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری بریزید، کلید و نیغه مسی را در آن محلول نشتو دهید سپس با آب مقطر شسته و خشک کنید.

۳- با ترازو جرم کلید و میله مسی را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۴- تا سه چهارم بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری را با محلول مس (II) سولفات پر کنید، سپس با احتیاط ۲ ml سولفوریک اسید اضافه کنید.

۵- حلقه آویزی یا سیم مسی برای کلید درست کنید و گیره سوسماری را به آن وصل کنید. کلید را در محلول طوری قرار دهید که کاملاً در محلول غوطه‌ور بوده ولی گیره سوسماری با محلول تماس نداشته باشد.

۶- تیغه مسی را در محلول قرار دهید تا جایی که ممکن است دو الکترود را دور از هم نگه دارید.

۷- با استفاده از گیره‌های سوسماری تیغه مسی را به قطب مثبت و کلید را به قطب منفی منبع تغذیه یا باتری اتصال دهید.

۸- با اتصال جریان، شروع آبکاری را مشاهده می‌کنید، توجه داشته باشید که انتقال مس به سطح کلید کند انجام می‌شود آبکاری در حدود ۱۰-۵ دقیقه زمان لازم دارد.

۹- هنگامی که بوتش کامل شد منبع جریان را قطع کنید و با دقت کلید و الکترود مس را از محلول الکترولیت خارج کنید و با آب مقطر شستشو دهید و خشک کنید.

۱۰- جرم تیغه مسی و کلید خشک را اندازه‌گیری کرده و ثبت کنید.

جدول ثبت اطلاعات

جرم اولیه الکترود مس (g)	
جرم نهایی الکترود مس (g)	
جرم اولیه کلید (g)	
جرم نهایی کلید (g)	

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- تیم واکنش اکسایش و کاهش را برای این آزمایش بنویسید.

۲- تعداد مول آهن‌های مس جابه‌جا شده از الکترود مس را به دست آورید.

۳- تعداد مول آهن‌های مس اندود شده روی کلید چقدر است؟

۴- بازده درصدی مس اندود شدن را محاسبه کنید.

۵- با اینکه پلاستیک نازمانا است، امروزه صنعت آبکاری پلاستیک گسترش چشمگیری یافته است. به نظر شما چگونه آبکاری روی پلاستیک امکان‌پذیر است؟ در کدام صنایع از این نوع پلاستیک‌ها استفاده می‌شود؟



پرو خالی شدن خازن‌ها

بار و انرژی الکتریکی را می‌توان در قطعه‌ای به نام خازن ذخیره کرد. این قطعه در بیشتر مدارهای الکترونیکی به کار می‌رود. خازن از دو صفحه رسانای روبه‌روی هم تشکیل شده است که بین آنها خلأ یا عایقی مانند هوا، شیشه، میکا و... قرار دارد. هنگامی که دو صفحه رسانای خازن را به اختلاف پتانسیل مناسبی وصل کنیم، بارهای الکتریکی جابه‌جا می‌شوند. یک صفحه بار مثبت و دیگری بار منفی پیدا می‌کند.

ظرفیت خازن به مساحت صفحه‌ها، فاصله صفحه‌ها از هم و جنس عایق آن وابسته است. انرژی و بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن با ظرفیت مشخص، به اختلاف پتانسیل دو سر آن بستگی دارد. خازن می‌تواند بار و انرژی خود را در زمان کوتاهی تخلیه کند. خازن‌ها کاربردهای فراوانی در دستگاه‌های کنترل زمان دارند.

هدف

بررسی پرو و خالی شدن خازن و رسم نمودار آن

ابزار و مواد

منبع تغذیه، ولت سنج، زمان سنج، خازن $4700 \mu\text{F}$ ، مقاومت $20 \text{K}\Omega$ ، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل

دستور کار

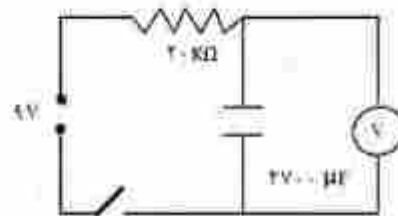
❖ در این آزمایش ظرفیت خازن (C) و اندازه مقاومت (R) را طوری انتخاب کنید که حاصل $R \times C$ حدود 10^{-3} شود.

الف) پر شدن خازن

۱- خازن به ظرفیت $4700 \mu\text{F}$ را با مقاومت $20 \text{K}\Omega$ و کلید قطع و وصل به‌طور متوالی به دو سر منبع تغذیه با باتری ۹ ولت وصل کنید. (شکل ۱)



شکل ۲



شکل ۱

- ۲- با یک رشته سیم رابطه دو سر خازن را به یکدیگر لحظه ای تماس دهید تا از خالی بودن آن مطمئن شوید.
- ۳- ولت سنج را به دو سر خازن وصل کنید و اختلاف پتانسیل دو سر منبع تغذیه را حدود ۹ ولت انتخاب کنید.
- ۴- به طور هم زمان کلید مدار را وصل کنید و زمان سنج را به کار اندازید.
- ۵- اختلاف پتانسیل دوسر خازن را هر ۲۰ ثانیه از روی ولت سنج بخوانید و آن را در جدول زیر وارد کنید.

$t_{(s)}$	V_c	$t_{(s)}$	V_c	$t_{(s)}$	V_c
۲۰		۱۲۰		۲۲۰	
۴۰		۱۴۰		۲۴۰	
۶۰		۱۶۰		۲۶۰	
۸۰		۱۸۰		۲۸۰	
۱۰۰		۲۰۰		۳۰۰	

۶- با توجه به داده‌های جدول، روی کاغذ میلی متری نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب زمان را برای پر شدن خازن رسم کنید.

(ب) خالی شدن خازن

- ۱- پس از پر شدن کامل خازن، کلید مدار را قطع کنید.
- ۲- دو سر مدار شکل ۱ را از منبع تغذیه جدا کرده و سپس آنها را به هم وصل کنید.
- ۳- کلید مدار را وصل کنید و هم‌زمان، زمان سنج را به کار اندازید.
- ۴- هر ۲۰ ثانیه اختلاف پتانسیل دوسر خازن را هنگام خالی شدن آن بخوانید و در جدول زیر وارد کنید.

$t_{(s)}$	V_c	$t_{(s)}$	V_c	$t_{(s)}$	V_c
۲۰		۱۲۰		۲۲۰	
۴۰		۱۴۰		۲۴۰	
۶۰		۱۶۰		۲۶۰	
۸۰		۱۸۰		۲۸۰	
۱۰۰		۲۰۰		۳۰۰	

۵- با توجه به داده‌های جدول، نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب زمان را برای خالی شدن خازن روی کاغذ میلی متری رسم کنید.

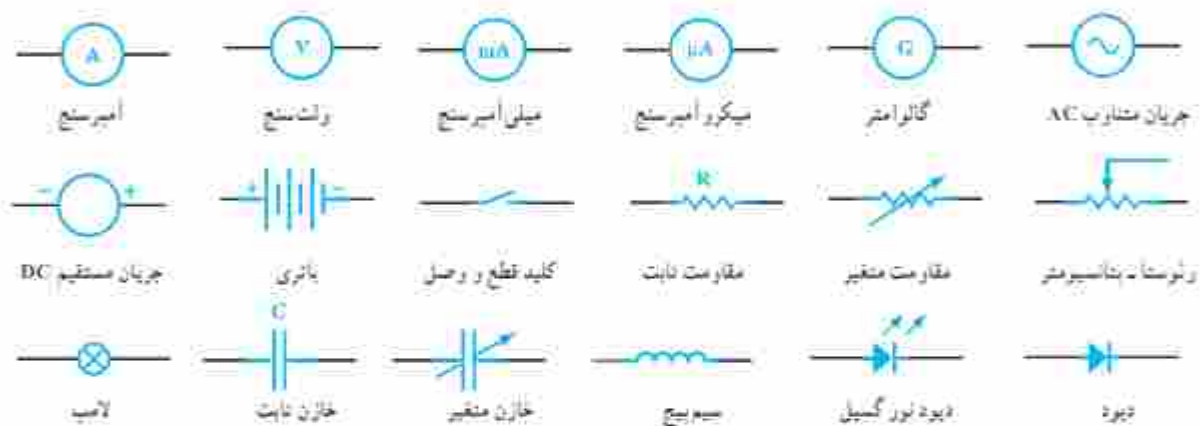
پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- از ترتیب نمودارهای پر و خالی شدن خازن چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- ۲- بررسی کنید زمان روشن و خاموش شدن چراغ‌های چشمک زن را چگونه تنظیم می‌کنند؟

مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی

شناخت ابزار و اجزای مدارهای الکتریکی و الکترونیکی توانایی ما را در درک بهتر اصول و قانون‌های این رشته از علوم افزایش می‌دهد.

برای ساده‌تر شدن چگونگی ارتباط بین اجزای مدار، طراحی، آزمایش، دریافت و انتقال داده‌های مدارهای الکتریکی و الکترونیکی از نمادهایی استفاده می‌شود که برخی از آنها در شکل ۱ آمده است.



شکل ۱ - برخی نمادها در مدارهای الکتریکی

کمیت‌های شدت جریان (I)، اختلاف پتانسیل (V) و مقاومت الکتریکی (R) در مدارهای الکتریکی مهم هستند. به همین دلیل دستگاه‌های اندازه‌گیری آمپرسنج، ولت‌سنج و مولتی‌متر با چند کاره برای اندازه‌گیری آنها ساخته شده‌اند. این دستگاه‌ها به صورت غفیره‌ای و رقمی (دیجیتال) ساخته می‌شوند. آمپرسنج‌ها مقاومت درونی کمی دارند و به‌طور متوالی در مدار قرار می‌گیرند. ولت‌سنج‌ها مقاومت درونی زیادی دارند و آن را به‌صورت موازی به دو نقطه از مدار یا دو سر قطعه وصل می‌کنند.

- ۱- توانایی بستن مدار الکتریکی، شناخت اجزای مدار و نقش آنها
- ۲- آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی و چگونگی کار با آنها
- ۳- توانایی کار و اندازه‌گیری با مولتی‌متر

هدف

منبع تغذیه، ولت‌سنج، آمپرسنج، مولتی‌متر، رئوستا، لامپ ۱۲ ولت با سربنج، کلید قطع و وصل، سیم‌های رابط، پتانسیومتر ۱۰ یا ۲۰ کیلو اهم، مقاومت‌های رنگی

ابزار و مواد

۱- منبع تغذیه آزمایشگاهی را از نظر خروجی مستقیم، خروجی متناوب، تک ولتاژ یا چند ولتاژ و گستره تغییرات ولتاژ خروجی بررسی کنید. آیا منبع تغذیه شما فیوز دارد؟ در صورت داشتن فیوز وصل بودن آن را بررسی کنید.

۲- لامپ ۱۲ ولت (لامپ مانسین) با سربج، رنوستا و کلید قطع و وصل را به دو سر منبع تغذیه به صورت متوالی ببندید. (شکل ۲)

۳- ولتاژ منبع تغذیه را ۱۲ ولت انتخاب کنید. کلید را بسته و لغزنده رنوستا را تغییر دهید. چه تغییری در روشنایی لامپ مشاهده می کنید؟ چرا؟

۴- ولت سنج و آمپر سنج های موجود را از نظر گستره اندازه گیری، مستقیم یا متناوب بودن، عقربه ای یا رقمی بودن آنها بررسی کنید.

۵- دو سر خروجی منبع تغذیه ۱۲ ولت را به سرهای کناری رنوستا وصل کنید.

۶- یک سر ولت سنج (۱۲ - ولت) مستقیم را به سر بالایی (لغزنده) رنوستا و سر دیگر آن را به یک سر کناری رنوستا وصل کنید. (بایانه های مثبت و منفی ولت سنج و منبع تغذیه را رعایت کنید.)

۷- لغزنده رنوستا را تغییر دهید و تغییرات ولتاژ را در ولت سنج مشاهده کنید. رنوستا در این مدار نقش پتانسیومتر (نقسم ولتاژ) را دارد.

۸- لامپ ۱۲ ولت، آمپر سنج و کلید را به صورت متوالی به دو سر خروجی منبع تغذیه وصل کنید. (شکل ۳)

۹- ولت سنج را به صورت موازی به دو سر لامپ ببندید، ولتاژ خروجی منبع تغذیه را ۱۲ ولت انتخاب کنید.

۱۰- کلید را ببندید. اختلاف پتانسیل و جریان الکتریکی را از روی ولت سنج و آمپر سنج بخوانید و از رابطه $(R = \frac{V}{I})$ مقاومت الکتریکی لامپ روشن را محاسبه کنید.

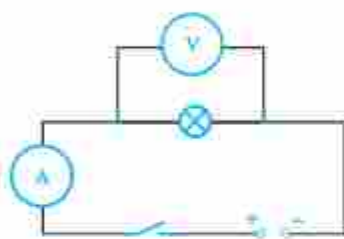
۱۱- مولتی متر را از نظر کمیت های قابل اندازه گیری و گستره آنها بررسی کنید. (شکل ۴)

۱۲- با مولتی متر، ولتاژ خروجی مستقیم و متناوب منبع تغذیه را در حالت های مختلف اندازه گیری و با عددهای روی منبع مقایسه کنید.

۱۳- با انتخاب قسمت اهم سنج مولتی متر، مقاومت چند مقاومت رنگی را اندازه گیری کنید و با مقدار نشان داده شده یا کدهای رنگی مقایسه کنید.



شکل ۲



شکل ۳

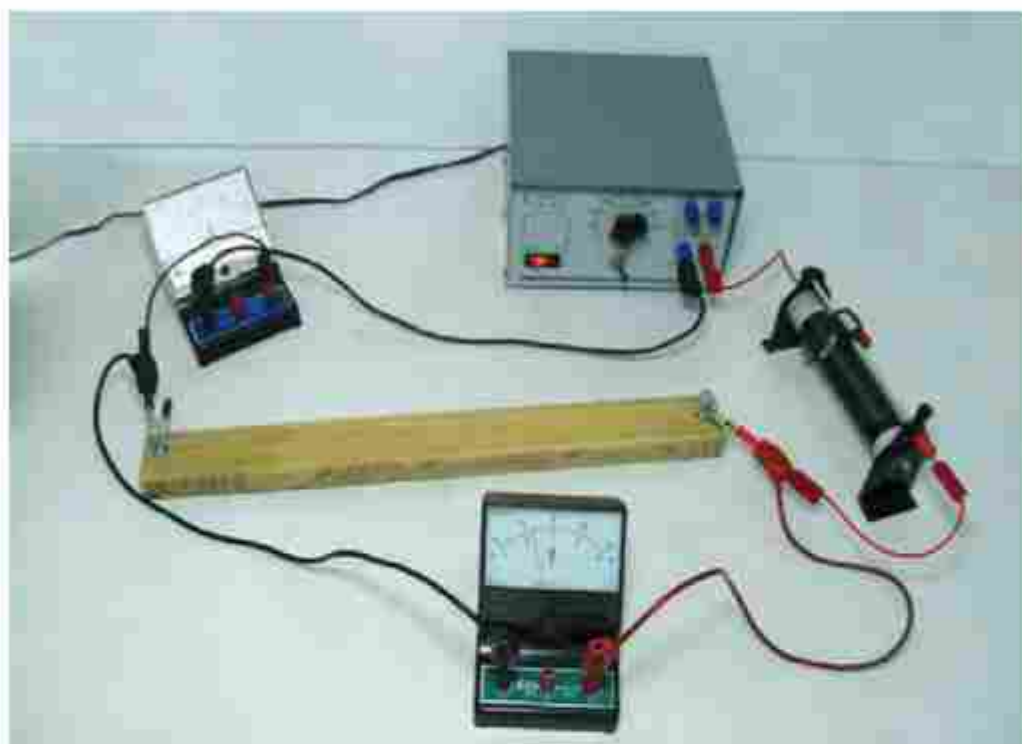


شکل ۴

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- کلید، رنوستا و پتانسیومتر چه نقشی در مدارهای الکتریکی دارند؟
- ۲- اگر در مداری ولت سنج را به صورت متوالی ببندیم، چه تأثیری در مدار می گذرد چرا؟
- ۳- فیوز چیست؟ چگونه در مدار قرار می گیرد و چه نقشی در دستگاه ها دارد؟

مقاومت ویژه رساناهای فلزی



شکل ۱

مقاومت الکتریکی رسانا به عامل‌هایی چون طول، سطح مقطع و مقاومت ویژه آن بستگی دارد. مقاومت ویژه یک ماده به ساختار الکترونی و دمای آن وابسته است. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه بسیار کم و رساناها مقاومت ویژه بالایی دارند. فلزهای خالص مانند نقره و مس مقاومت ویژه کمی دارند و برخی از آلیاژها مانند کستانتان (نیکل و مس)، نیکروم (نیکل و کروم)، کرومل (نیکل، کروم و آهن) مقاومت ویژه بالایی دارند. به همین دلیل سیم‌های المنت اتو و اجاق‌های برقی را از این مواد می‌سازند.

هدف اندازه‌گیری مقاومت ویژه سیم المنت بخاری برقی

هدف

ابزار و مواد منبع تغذیه، ولت سنج، آمپر سنج، رنومتر، تخته مقاومت، سیم‌های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد، کلید قطع و وصل

ابزار و مواد

دستور کار

۱- تخته مخصوص سیم‌های مقاومت‌دار (تخته مقاومت) را انتخاب کنید. (می‌توانید با دو بیج به فاصله یک متر در دو طرف یک تخته باریک به طول تقریبی 110 cm و یک رشته سیم المثنی تخته مقاومت بسازید.)

(شکل ۲)

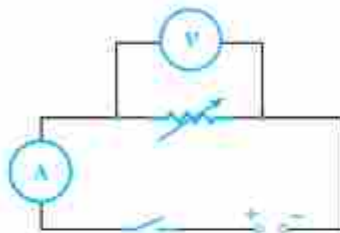


شکل ۲

۲- با تخته مقاومت، رنوستا، آمپرسنج و کلید قطع و وصل مداری متوالی تشکیل دهید.

۳- ولت سنج را به دو سر تخت مقاومت ببندید و دو سر مدار را به منبع تغذیه وصل کنید.

(شکل ۳)



شکل ۳

۴- کلید را وصل کنید و با تغییر ولتاژ منبع تغذیه و مقاومت رنوستا اختلاف پتانسیل دو سر سیم مقاومت‌دار را محدود یک ولت انتخاب کنید.

۵- اختلاف پتانسیل دو سر سیم و شدت جریان عبوری از آن را اندازه بگیرید.

۶- مرحله ۴ و ۵ را برای ولتاژهای ۲ و ۳ ولت تکرار کنید و اندازه‌ها را در جدول زیر وارد نمایید.

شماره آزمایش	$V(\text{V})$	$I(\text{A})$	$R = \frac{V}{I}$
۱			
۲			
۳			

۷- میانگین مقاومت سیم را از داده‌های جدول محاسبه کنید و با اندازه‌گیری دقیق قطر سیم، سطح مقطع (A) آن را به دست آورید.

۸- با داشتن اندازه مقاومت (R)، طول سیم (L) و سطح مقطع (A) از رابطه زیر مقاومت ویژه (ρ) سیم را حساب کنید.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- سیم‌های رسانا با مقاومت ویژه بالا چه کاربردهایی دارند؟

۲- سیم‌های انتقال انرژی برق چه ویژگی باید داشته باشند؟

۳- چرا در آزمایش‌های اندازه‌گیری مقاومت رسانای فلزی، ولتاژهای کم مناسب‌تر است؟

دیود نور گسیل و قانون اهم

دیود قطعه‌ای الکترونیکی با پایانه‌های مثبت و منفی است که جریان الکتریکی را از یک جهت عبور می‌دهد اما در جهت مخالف به دلیل مقاومت بالایی که از خود نشان می‌دهد، جریانی از آن نمی‌گذرد. با دیودها می‌توان جریان متناوب را به جریان مستقیم تبدیل کرد. (یکسو سازی)

دیود نورگسیل، نوعی دیود است که با اختلاف پتانسیل مناسب (ولتاژ آستانه) و عبور جریان از پایانه مثبت (پایانه بلندتر) به پایانه منفی نور گسیل می‌کند. امروزه دیودهای نورگسیل برای نورهای سفید، قرمز، زرد، سبز، آبی و فروسرخ ساخته شده‌اند.

هدف

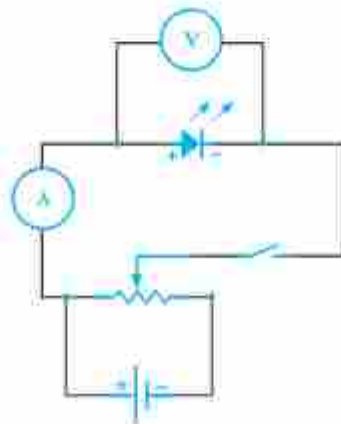
- ۱- رسم نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل دیود نورگسیل
- ۲- مقایسه نمودار ولت - آمپر دیود نورگسیل با نمودار مقاومت‌های اهمی

بزار و مواد

مولتی متر، ولت سنج، پتانسیومتر ۱۰ یا ۲۰ کیلو اهم، باتری قلمی ۲ عدد، جا باتری دونایی، دیود نور گسیل (LED) رنگ‌های قرمز، آبی و سفید، سیم‌های رابط، گیره سوسناری ۲ عدد.

دستور کار

- ۱- دو باتری را در جا باتری بگذارید و پایانه‌های آن را به سرهای کناری پتانسیومتر وصل کنید.
- ۲- سر مثبت دیود نورگسیل قرمز را به پایانه مثبت باتری و سر دیگر آن را به یک سر مولتی متر (در حالت میلی آمپر سنج) و سر دیگر مولتی متر را به سر وسط پتانسیومتر وصل کنید. (شکل ۱)
- ۳- ولت سنج را به دو سر دیود نورگسیل قرمز وصل کنید. با جرحاندن لغزنده پتانسیومتر اختلاف پتانسیل دو سر دیود را به صفر برسانید.



شکل ۱

۴- با جرخاندن لغزنده پتانسیومتر، ولتاژ آستانه دیود نورگسیل را مشخص کنید. (کمترین اختلاف پتانسیلی که دیود شروع به گسیل نور می‌کند.)

دیود نورگسیل	قرمز	آبی	سفید
ولتاژ آستانه			

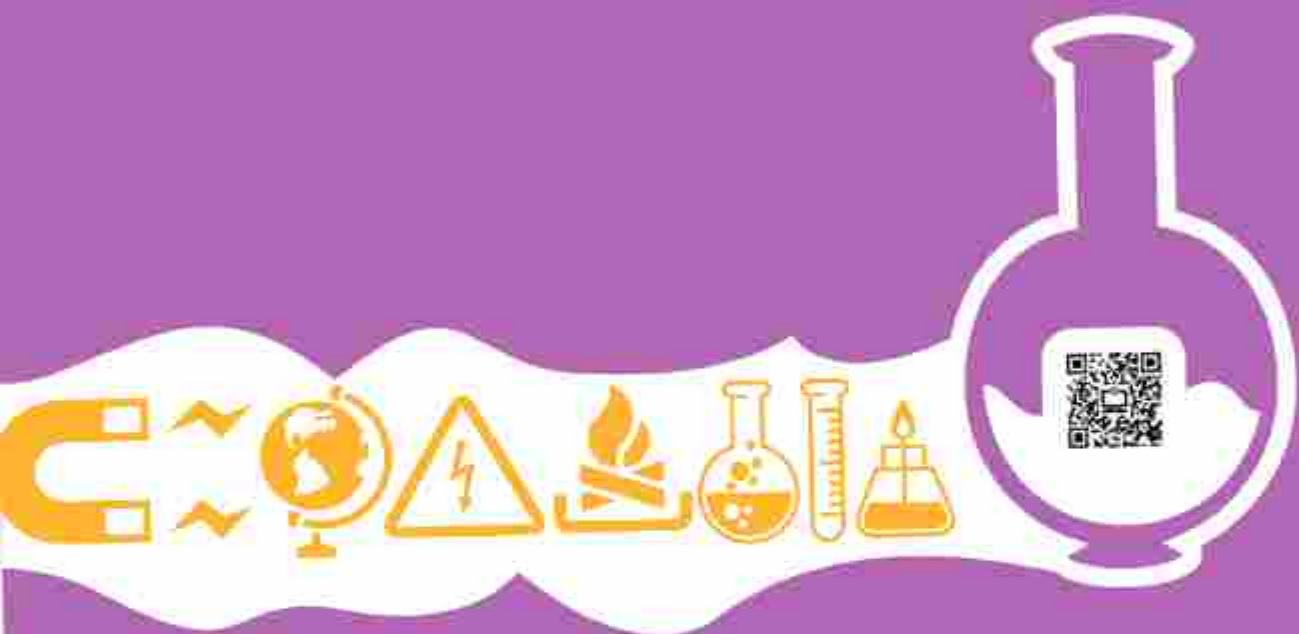
۵- با جرخاندن لغزنده پتانسیومتر، اختلاف پتانسیل دوسر دیود را نیم ولت، نیم ولت افزایش دهید و شدت جریان عبوری را اندازه‌گیری کنید و اندازه‌ها را در جدول زیر یادداشت کنید.

اختلاف پتانسیل دو سر دیود نورگسیل	-	۰.۵	۱	۱.۵	۲	۲.۵	۳
شدت جریان عبوری از دیود نورگسیل							

۶- نمودار شدت جریان (محور عمودی) بر حسب اختلاف پتانسیل (محور افقی) برای دیودهای نورگسیل قرمز، آبی و سفید را جداگانه روی کاغذ میلی‌متری رسم کنید و آنها را با هم مقایسه کنید.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

آیا دیودهای نورگسیل از قانون اهم پیروی می‌کنند؟ چرا؟



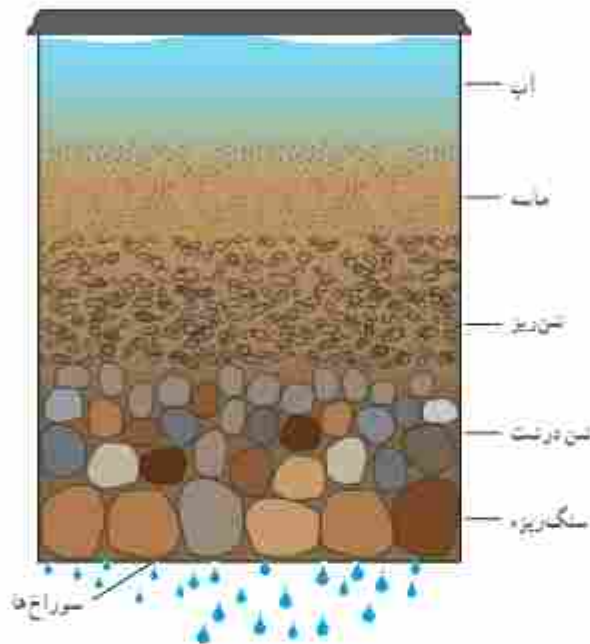


فصل چهارم



آزمایش‌های
کاشگری

آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟



- ۱- یک قوطی فلزی مانند قوطی رب گوجه فرنگی یا قوطی شیر خشک تهیه کنید.
- ۲- به کمک میخ و چکش به قوطی چند سوراخ ایجاد کنید.
- ۳- تا ارتفاع ۴cm شن ریزه شده در قوطی بریزید.
- ۴- مقداری آب گل آلود حاوی تکه‌های کاغذ و چوب را داخل قوطی بریزید. آب خارج شده از ته قوطی را با آبی که در آن ریخته‌اید، مقایسه کنید.
- ۵- بر روی شن‌های ته قوطی، لایه‌ای به ضخامت حدود ۴ سانتی‌متر ماسه نرم بریزید و مجدداً آزمایش مرحله قبل را تکرار کنید.
- ۶- میزان گل آلود بودن آب خارج شده را در این دو مرحله با هم مقایسه کنید.

یافته‌های
هن

۱- نقش لایه‌های شن و ماسه‌ای را در بهبود کیفیت آب‌های زیرزمینی توضیح دهید.

۲-

نویسنده
و کاربردی

اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می کنند؟



- ۱- با استفاده از مدل کره جغرافیایی یا نرم افزاری مناسب، عرض و طول جغرافیایی شهر تهران را تعیین کنید.
- ۲- با توجه به اینکه کره زمین از غرب به شرق می چرخد، با استفاده از کره جغرافیایی مشخص کنید که زمان در کشورهای که در غرب کشور ما هستند جلوتر است یا آنهایی که در شرق هستند؟
- ۳- با توجه به اینکه گردش وضعی، در مدت ۲۴ ساعت انجام می شود، زمین در هر ساعت چند درجه جابه جا می شود؟
- ۴- پایتخت دو کشور را به دلخواه انتخاب کنید. سپس با استفاده از مدل کره جغرافیایی یا نرم افزاری مناسب، طول جغرافیایی آنها را مشخص کنید و اختلاف ساعت آنها را حساب کنید.
- ۵- اختلاف ساعت تیریز و زاهدان را حساب کنید.

ماتریسهای
من

- ۱- اگر یک بازی فوتبال در ساعت ۱۸ به وقت محلی در شهر بکن برگزار شود، تعیین کنید بخت زنده این بازی به وقت تهران، در ساعت چند انجام می شود؟ (طول جغرافیایی تهران و بکن را با استفاده از مدل کره جغرافیایی یا نرم افزاری مناسب تعیین کنید).

نصیحه
و کلیمورد

۲-

چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟

هنگام کار با اجسام نیز مراقب باشید.

ایمنی
و هشدار

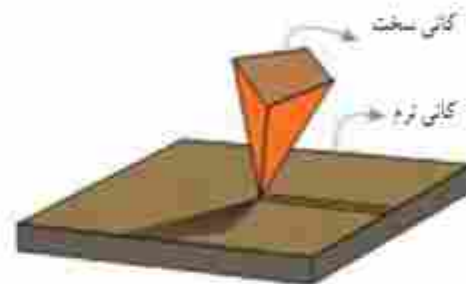
۱- دو کانی را از میان مجموعه کانی‌های خود انتخاب کنید.

۲- سعی کنید یکی را با دیگری خراش دهید. کدام سخت‌تر است؟

۳- کانی سخت‌تر را نگه دارید و دیگری را کنار بگذارید.
۴- کانی دیگری بردارید و سختی آن را به همان روش، با کانی‌ای که نگه داشته‌اید، امتحان کنید.

۵- با ادامه این روش کانی‌هایتان را از نظر سختی، درجه‌بندی و مرتب و سخت‌ترین کانی مجموعه را پیدا کنید.

۸- سختی کانی‌ها را با اجسام دیگری مانند: سکه مسی، تیغه جاقو، سوهان، جینی بدون لعاب و تکه‌ای شیشه امتحان کنید و بر اساس جدول، سختی موس آنها را مرتب کنید.



۱	نایلک
۲	سکه مسی
۳	تیغه جاقو
۴	سوهان
۵	جینی بدون لعاب
۶	تکه مسی
۷	تیغه جاقو
۸	سوهان
۹	جینی بدون لعاب
۱۰	شیشه

یافته‌های
من

۱- اگر لایه جاقو را پشت یک بشقاب جینی بکشیم، خرده‌های کدام یک می‌ریزد؟
۲- دربارهٔ چگونگی تهیه و کاربرد ساینده‌ها (سباده)، مندها و ... اطلاعات جمع‌آوری کنید.

نوعه
و کاربرد

۳-

چرا مساحت سرزمین‌های قطبی بر روی نقشه، بزرگ‌تر از اندازه واقعی است؟



۱- یک برشمال بزرگ بردارید، وسط آن را به‌عنوان استوا و دو انتهای آن را به‌عنوان قطبین در نظر بگیرید.

۲- با استفاده از مازیک سه مربع بکسان، به ابعاد 2×2 سانتی متر، یکی در منطقه استوا و دو مربع در مناطق قطب شمال و جنوب رسم کنید.

۳- برشمال را مانند شکل زیر پوست کنید.

۴- پوست برشمال را به‌طور کامل روی یک صفحه کاغذ بپهن کنید و به‌وسیله مداد، شکل آن را رسم کنید. اگر مربع‌ها، بریده شده‌اند، اضلاع آن را به‌وسیله مداد کامل کنید تا چهارضلعی کامل ایجاد شود.

۵- ابعاد مربع استوایی را با چهارضلعی‌های مناطق قطبی باهم مقایسه کنید. غلت تغییرات ایجادشده چیست؟



پایته‌های
من

۱- بر روی نقشه جهان‌نما وسعت اقیانوس آرام را نسبت به قاره قطب جنوب و سرزمین گریتلند مقایسه کنید، اندازه کدام واقعی‌تر است؟

۲- نقشه کشورهای ایران، مالزی و فنلاند با استفاده از کدام سامانه تصویری تهیه شده است؟

۳-

تجربه
وکلایرد

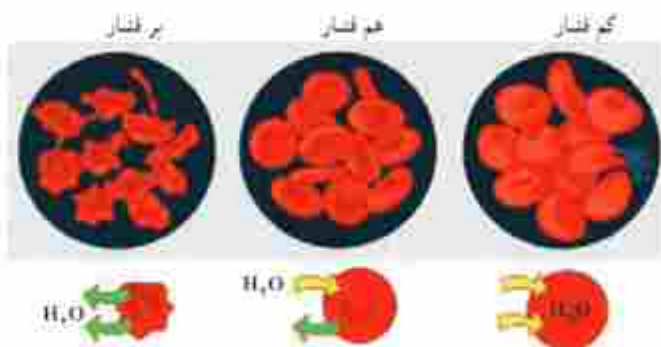


تحمل گویچه‌های (گلبول‌های) قرمز چقدر است؟

استفاده از دستکش هنگام انجام آزمایش ضروری است.

یادمان
و هشدار

۱- دو عدد لوله آزمایش کاملاً تمیز را شماره گذاری کنید.
 ۲- در لوله شماره یک، ۱ میلی لیتر محلول سدیم کلرید یک درصد و ۹ میلی لیتر آب مقطر بریزید. در لوله شماره دو، ۲ میلی لیتر محلول سدیم کلرید یک درصد و ۸ میلی لیتر آب مقطر بریزید و به همین ترتیب در لوله‌های بعدی مقدار محلول سدیم کلرید را یک میلی لیتر افزایش و مقدار آب مقطر را یک میلی لیتر کاهش دهید؛ به طوری که در لوله شماره ۱۰، آب مقطر نداشته باشید.



۳- داخل هر لوله ۵ قطره خون هبارینه بریزید و آن را مخلوط کنید. خون هبارینه خونی است که برای جلوگیری از انعقاد به آن هبارین اضافه شده است و خطر انتقال بیماری ندارد. این خون را از مراکز درمانی تهیه کنید.

۴- ده عدد تیغه را شماره گذاری کنید و بر روی هر یک از آنها یک قطره از محلول هم شماره آن بچکانید و با تیغک بیوسانید.
 ۵- نمونه‌های آماده شده را به ترتیب شماره، با میکروسکوپ مشاهده کنید و نتایج آزمایش خود را از نظر مشاهده گویچه قرمز گزارش کنید.



یافته‌های
من

۱- نتایج این آزمایش را با آزمایش اثر غلظت‌های مختلف ساکاروز بر سلول‌های رویوست نیاز مقایسه کنید.
 ۲- در رابطه با ترکیب و غلظت سرم‌های تزریقی تحقیق کنید و با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید که چرا نمی‌توان به انسان آب خالص تزریق کرد؟

توضیح
و کفرورد

۳-.....



بنیه من چقدر است؟



یعنی
و هشتر

دانش آموزانی که مشکل قلبی دارند از انجام این فعالیت خودداری کنند.

مرحله اول: تعیین رابطه ضربان قلب و شدت کار

- ۱- ابتدا در حالت طبیعی تعداد ضربان قلب هم گروهی خود را در یک دقیقه اندازه بگیرید. برای این کار بهتر است تعداد ضربان را در مدت ۱۵ ثانیه شمارش کرده و در عدد ۴ ضرب کنید.
- ۲- فرد مورد آزمایش به مدت ۳ دقیقه به آرامی از پله‌ها بالا و پایین برود و بلافاصله تعداد ضربان قلب او را شمارش کنید. اگر مدرسه پله ندارد فعالیت دیگری مثل راه رفتن در حیاط مدرسه و یا نشستن و بلند شدن جایگزین شود.
- ۳- سپس به مدت ۳ دقیقه با سرعت متوسط از پله‌ها بالا و پایین برود و بلافاصله تعداد ضربان قلب او را شمارش کنید.
- ۴- سرانجام به مدت ۳ دقیقه با سرعت زیاد از پله‌ها بالا و پایین برود و بلافاصله تعداد ضربان قلب او را شمارش کنید. نتایج را در جدول ثبت و نمودار آن را رسم کنید. (شدت کار را روی محور افقی و تعداد ضربان را روی محور عمودی قرار دهید).

تعداد ضربان قلب در دقیقه	نوع فعالیت	زمان
	استراحت	۳ دقیقه
	راه رفتن آرام	۳ دقیقه
	راه رفتن با سرعت متوسط	۳ دقیقه
	راه رفتن با سرعت زیاد	۳ دقیقه

مرحله دوم : تعیین میزان بنیه

- ۱- ابتدا در حالت طبیعی تعداد ضربان قلب هم‌گروهی خود را در یک دقیقه به دست آورید.
- ۲- سپس از او بخواهید به مدت یک دقیقه یا سرعت از پله‌ها بالا و پایین برود و ضربان قلب او را اندازه بگیرید.
- ۳- دوباره در دقیقه دوم نیز با همان سرعت فعالیت کند و ضربان قلب او را شمارش کنید و همین عمل را تا ۵ دقیقه تکرار کنید و نتایج را در جدول ثبت کنید.
- ۴- آزمایش را تا زمانی ادامه دهید که تعداد ضربان قلب ثابت شود و دیگر با ادامه ورزش، افزایش نداشته باشد.
- ۵- مدت زمانی را که طی آن ضربان قلب از حداقل به حداکثر رسیده یادداشت کنید.
- ۶- سپس در حالت استراحت هر یک دقیقه یک مرتبه، ضربان قلب او را شمارش کنید و مدت زمان لازم برای برگشت تعداد ضربان قلب از حداکثر به حالت عادی را اندازه بگیرید و با انحصار دیگری که مشابه همین آزمایش را انجام داده‌اند، مقایسه کنید.

مرحله سوم : تعیین رابطه بنیه و ضربان قلب

- ۱- تعداد ضربان قلب دوست خود را در حالت استراحت، در مدت یک دقیقه به دست آورید.
- ۲- در مدت معینی مثلاً ۳ دقیقه، با سرعت زیاد از پله‌ها بالا و پایین برود و بلافاصله ضربان قلب او را در دقیقه شمارش کنید و افزایش تعداد ضربان قلب را به دست آورید.
- ۳- نتایج به دست آمده از این مرحله را با مراحل ۱ و ۲ مقایسه و تفسیر کنید.

یافته‌های
من

- ۱- تحقیق کنید یا توجه به نتایج به دست آمده، بنیه افراد چگونه تعیین می‌شود؟
- ۲-.....



ارزش غذایی کدام سبزیجات بیشتر است؟



۱- ده تا پانزده گرم برگ اسفناج تمیز و خرد شده را در یک هاون بریزید و ۲۵ml استون به آن اضافه کنید و سایدن را آن قدر ادامه دهید تا برگ‌ها کاملاً له شوند.

۲- با استفاده از پارچه توری ریز چند لایه با کاغذ صافی، عصاره به دست آمده را صاف کنید.

۳- کاغذ صافی با کاغذ کروماتوگرافی را به صورت توارهای باریک به عرض ۱-۲ سانتی متر برش دهید.

۴- با استفاده از یک لوله موین مقداری از عصاره را برداشته و مانند شکل در یک انتهای کاغذ لکه گذاری کنید. سعی کنید لکه برزنگ باشد.

۵- با مخلوط کردن ۱ml استون و ۹ml هگزان، ۱۰ میلی لیتر حلال کروماتوگرافی تهیه کنید.

۶- کاغذ لکه گذاری شده را مانند شکل طوری درون حلال قرار دهید که لکه رنگی آن داخل حلال قرار نگیرد.

۷- در ظرف را ببندید و مدتی صبر کنید. چه مشاهده می‌کنید؟

۸- این آزمایش را با عصاره هویج و گوجه فرنگی نیز تکرار کنید و تعداد لایه‌های به دست آمده را با اسفناج مقایسه کنید.



یافته‌های من

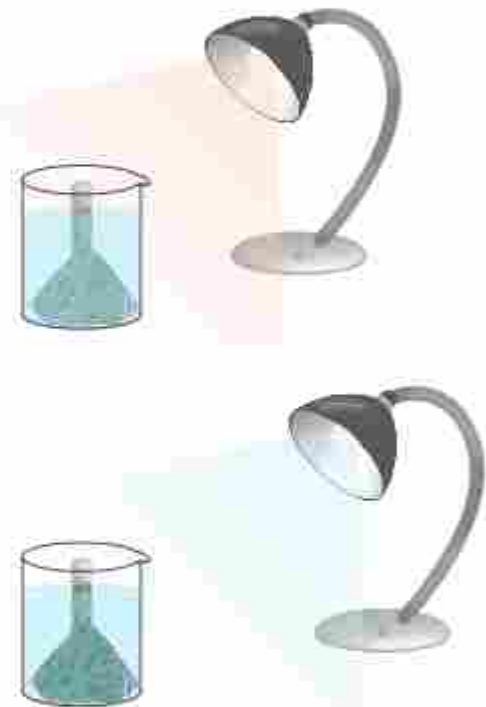
نوسعه و کاربرد

- ۱- در مورد انواع رنگ‌دانه‌های گیاهی و ارزش تغذیه‌ای آنها تحقیق کنید.
- ۲- با توجه به نتایج به دست آمده، چرا خوردن سبزیجات با رنگ سبز تیره توصیه می‌شود؟
- ۳-



چه رابطه‌ای بین شدت و رنگ نور و میزان فتوسنتز وجود دارد؟

- ۱- حدود سه چهارم بشر یک لیتری را از محلول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) ۰.۵ درصد پر کنید.
- ۲- قیف را از مقداری علف مرداب با هر گیاه آبی دیگری پر کنید.
- ۳- قیف را به صورت وارونه درون بشر قرار دهید. (مانند شکل)
- ۴- سپس یک لوله آزمایش را با آب پر کنید و به صورت وارونه روی انتهای لوله ای شکل قیف قرار دهید.
- ۵- چراغ مطالعه با نور سفید را در ۱۰ سانتی متری بشر قرار دهید و آن را روشن کنید.
- ۶- منتظر بمانید تا حباب‌های اکسیژن به طور یکنواخت آزاد شوند. تعداد حباب‌ها را در مدت ۵ دقیقه بشمارید و بعد چراغ را خاموش کنید.
- ۷- بعد از چند دقیقه چراغ را در ۲۰ سانتی متری بشر قرار دهید و دوباره تعداد حباب‌ها را در مدت ۵ دقیقه بشمارید.
- ۸- برای آخرین بار چراغ را در ۳۰ سانتی متری بشر قرار دهید و تعداد حباب‌ها را بشمارید.
- ۹- این آزمایش را با لامب‌آبی، سبز و قرمز هم تکرار کنید.



پایان‌نامه‌ای
من

- ۱- چرا در این آزمایش از گیاه آبی استفاده کردید؟
- ۲- در مورد استفاده از انواع نور مصنوعی برای پرورش گیاهان گلخانه‌ای تحقیق کنید.
- ۳-

چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟



پیشینه و مشق

- ۱- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.
- ۲- در مورد دور ریختن مس (II) اکسید یا مریخ خود مشورت کنید.

- ۱- مقدار ۱/۶g از مس (II) اکسید را در لوله آزمایش بریزید.
- ۲- مقدار ۰/۵g از بودر زغال را به دقت روی آن اضافه کنید بدون اینکه مخلوط شوند.
- ۳- این مخلوط دو لایه را با چراغ بوزن به مدت ۵ دقیقه گرما دهید.
- ۴- صبر کنید تا لوله آزمایش سرد شود. چه مشاهده می کنید؟
- ۵- محتوی لوله آزمایش را با آب چندین مرتبه تستشو دهید و فلز استخراج شده را جدا کنید. آن را خشک کنید و جرم آن را اندازه بگیرید.
- ۶- با توجه به اینکه تمام مس (II) اکسید مصرف شده ولی از بودر زغال اضافه مانده، بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.
- ۷- بودر زغال و مس (II) اکسید را با فانتک خوب مخلوط کنید و یک بار دیگر آزمایش را انجام دهید، بازده درصدی واکنش را محاسبه کرده و با نتیجه مرحله قبل مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می گیرید؟



یافته‌های من

نویسنده و کاوربرد

- ۱- معادله واکنش انجام شده را نوشته و موازنه کنید.
- ۲- چه فلزهای دیگری را با همین روش، می توان در آزمایشگاه استخراج کرد؟
- ۳-



انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه گیری می شود؟



استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

ایمنی
و هشدار

- ۱- با استفاده از قوطی آلومینیومی نوسنابه و فوم بسته بندی، یک گرماسنج ساده تهیه کنید.
- ۲- حدود ۱۰۰ ml آب به گرماسنج اضافه کنید.
- ۳- دمای آب را اندازه بگیرید و در جدول ثبت کنید.
- ۴- گرماسنج را با نخ به گیره ای آویزان کنید (مطابق شکل).



- ۵- جرم مقدار کمی از مواد غذایی دلخواه (ماکارونی، پادام، گردو و...) را اندازه‌گیری کرده و نیت کنید.
- ۶- مواد غذایی را سعله ور کرده و فوراً در یک سائی متری زیر گرماسنج بگذارید. اگر سعله خاموش شد به سرعت آن را دوباره روشن کنید.
- ۷- زمانی که سوختن مواد غذایی تمام شد، دمای آب را بخوانید و آن را نیت کنید.
- ۸- در صورتی که مقدار قابل توجهی از مواد غذایی، سوخته باقی ماند، جرم ماده باقی مانده را اندازه‌گیری و نیت کنید.
- ۹- آزمایش را برای ماده غذایی دیگری تکرار کنید و گرمای آزاد شده به ازای هر گرم مواد غذایی را به دست آورید. چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟
- ۱۰- نتایج گرمای آزاد شده به ازای هر گرم یک نوع ماده غذایی به دست آمده توسط گروه‌ها را فهرست کنید. اعداد دور از انتظار را حذف کنید و سپس میانگین گرمای آزاد شده به ازای هر گرم را حساب کنید. به این مقدار ارزش سوختی می‌گویند.

ماده غذایی ۲	ماده غذایی ۱	کمیت اندازه‌گیری شده
		جرم ماده غذایی (g)
		دمای آب قبل از گرما دادن (°C)
		دمای آب بعد از گرما دادن (°C)
		تغییر دما (°C)
		گرمای جذب شده توسط آب (J)
		گرمای جذب شده توسط آب به ازای هر گرم مواد غذایی (ارزش غذایی) (J/g)

یافته‌های
من

- ۱- ارزش سوختی به دست آمده را به کالری تبدیل کنید و با برجسب بسته‌بندی روی مواد غذایی مقایسه کنید و درصد خطا را حساب کنید.
- ۲- در مورد مشکلات آزمایش و شناسایی منابع خطا بحث کنید و ایده‌هایی برای بهبود روش مطرح نمایید.
- ۳-

نسخه
و تکثیر ورد

چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟



استفاده از غنک و دستکش ایمنی الزامی است.
از تماس اسید یا پوست و لباس خودداری کنید.

ایمنی
و هشدار

مرحله اول: استخراج نشاسته

- ۱- حدود ۱۰۰ g سیب زمینی تمیز را رنده کرده و له کنید.
- ۲- حدود ۱۰۰ ml آب مقطر به آن اضافه کنید، خوب هم زده و با جای صاف کن، صاف کنید.
- ۳- نغاله روی جای صاف کن را برگردانده و مرحله ۲ را بیش از دو بار تکرار کنید.
- ۴- با سرریز کردن آب، نشاسته ته نشین شده را جدا کنید.



مرحله دوم: ساخت پلاستیک

- ۱- در یک بشر به ۴g از نشاسته تهیه شده در مرحله قبل (یا ۲/۵g نشاسته تجاری) حدود ۲۵ml آب مقطر و ۳ml هیدروکلریک اسید رقیق (۰/۱M) و ۲ml گلسیرین اضافه کنید.
- ۲- مخلوط را با چراغ بوترن گرم کنید، شیشه ساعتی روی بشر قرار دهید تا به مدت ۱۵ دقیقه به آرامی بجوشد ولی خشک نشود. مخلوط را هم بزنید و وقتی شکل خمیری گرفت، گرما را متوقف کنید.

- ۳- با افزودن سدیم هیدروکسید رقیق (۰/۱M) و با استفاده از کاغذ pH مخلوط را خنثی کنید.
- ۴- جهت تهیه بلاستیک رنگی، یک قطره رنگ خوراکی به آن اضافه کنید و کاملاً مخلوط کنید.
- ۵- مخلوط را بر روی یک ظرف پتری یا سطح صاف پهن کنید و ۲۸ ساعت بگذارید تا خشک شود. چه مشاهده می‌کنید؟
- ۶- آزمایش را بدون افزودن گلیسرین انجام دهید. تفاوت و تشابه دو بلاستیک حاصل را بررسی کنید.
- ۷- با افزودن بودر نرم کلسیم کرینات، بلاستیک جدیدی تهیه کنید و با محصول‌های قبلی مقایسه کنید.



یافته‌های
من

- ۱- تفاوت بلاستیک‌های پایه نفتی با این بلاستیک چیست؟ از دیدگاه توسعه پایداری چه تفاوتی بین این بلاستیک‌ها وجود دارد؟
- ۲- به نظر شما در صنعت برای بهبود خواص و تهیه بلاستیک‌های با ویژگی دلخواه مشتری از یک نوع پلیمر چه فعالیت‌هایی انجام می‌دهند.
- ۳-

نسخه
و کلید

درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟



لیمنی
و هشتاد

- ۱- استفاده از عیتک و دستکش ایمنی الزامی است.
- ۲- سدیم هیدروکسید محرک است. از تماس آن با پوست مراقبت کنید.

- ۱- در یک ارلن ۱۰۰ ml محلول سدیم هیدروکسید ۰.۱ M بریزید.
- ۲- کمی آب مقطر و چند قطره معرف قتل فنالتین به آن اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟
- ۳- بورت را از سرکه سنتی (خانگی) تا نقطه صفر برگردانید.
- ۴- محلول سرکه را به صورت قطره قطره از بورت به ارلن اضافه کرده و به آرامی آن را تکان دهید. چه مشاهده می کنید؟
- ۵- با از بین رفتن رنگ صورتی، افزودن محلول را قطع کنید و حجم محلول مصرفی را یادداشت کنید.
- ۶- با توجه به حجم به دست آمده از آزمایش و با استفاده از معادله زیر غلظت مولی سرکه را به دست آورید.

$$\text{NaOH(aq)} + \text{HA(aq)} \rightarrow \text{NaA(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
- ۷- با تعیین غلظت مولی سرکه، درصد جرمی اسید را در سرکه مصرفی چگونه می توان به دست آورد.
- ۸- اگر بدانید حجم هر قطره ۰.۰۵ ml است، آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از بورت برای تعیین میزان اسید آب میوه ها از آن روش استفاده کنید و جدول زیر را تکمیل کنید.

آب میوه	لیمنی	اناناس	برتقال	...
حجم آب میوه مصرفی (ml)				
به ازای ۳ ml سدیم هیدروکسید				



یافته‌های
من

- ۱- با توجه به نتایج به دست آمده در جدول میزان اسیدی بودن آب میوه‌ها را با هم مقایسه کنید؟
- ۲- تحقیق کنید عامل اسیدی بودن آب میوه چیست؟
- ۳-

نوسعه
و کاربرد



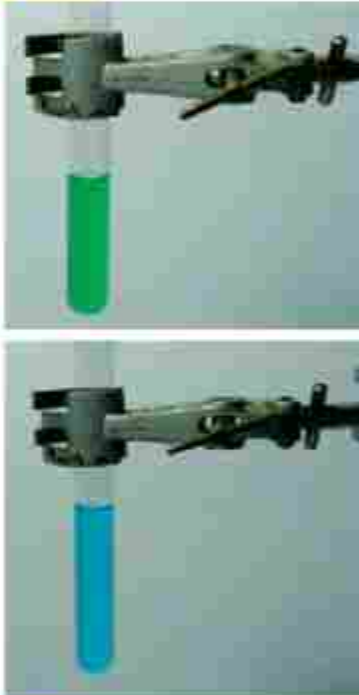
عادل جابه‌جایی تعادل چیست؟



استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

ایمنی
و حفاظت

- ۱- حدود ۱۰ ml محلول ۰/۲ M مس (II) سولفات را در یک لوله آزمایش بریزید و به رنگ آن توجه کنید.
- ۲- یا استوانه مدرج مقدار ۳ ml محلول KBr اسباع (یا یک بلور KBr) را به آن اضافه کنید و به تغییر رنگ حاصل توجه نمایید.
- ۳- محلول را به دو قسمت تقسیم کنید و اثر غلظت و دما را بررسی کنید.
اثر غلظت :
- ۴- به محلول شماره یک حدود ۳-۲ ml محلول ۰/۱ Na₂SO₄ مولار اضافه کنید، چه تغییر رنگی مشاهده می‌کنید؟
- ۵- به محلول شماره دو حدود ۳-۲ ml محلول ۰/۱ HCl مولار اضافه کنید، چه تغییری مشاهده می‌کنید؟
اثر دما :
- ۶- محلول شماره یک را در حمام آب گرم قرار دهید، چه تغییری مشاهده می‌کنید؟
- ۷- محلول شماره دو را در حمام یخ قرار دهید و به تغییر رنگ آن توجه کنید.



یافته‌های
من

- ۱- با توجه به اینکه بسیاری از واکنش‌های شیمیایی تعادلی هستند، برای تولید فراورده بیشتر در صنعت، با استفاده از یافته‌های خود چه پیشنهادی دارید؟

توسعه
و کاربرد

۲-

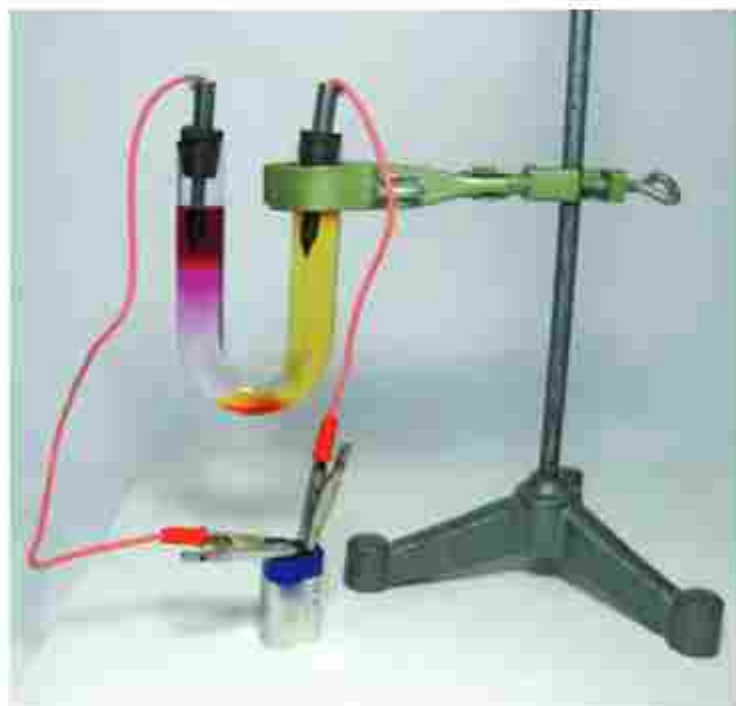
آیا هر عنصری از برق‌کافت محلول آن به دست می‌آید؟



پیش
هشدار

- ۱- استفاده از عینک و دستکش الزامی است.
- ۲- برای دور ریختن پسماند آزمایش با مربی آزمایشگاه مشورت کنید.

- ۱- در یک لوله U شکل، محلول ۰.۵M پتاسیم یدید بریزید، لوله را به طور کامل بر نکنید.
- ۲- الکترودهای زغالی را در دو طرف لوله قرار دهید. (از مقدار دوسر تراش داده شده به جای الکترود زغالی می‌توانید استفاده کنید).



- ۳- چند قطره معرف فنل فتالین به هر طرف اضافه کنید. (دریوس آنها را محکم ببندید). چرا؟
- ۴- به وسیله گیره‌های سوسناری الکترودها را به منبع تغذیه جریان DC و یا باتری ۹ ولتی وصل کنید.
- ۵- به دقت محلول را مشاهده کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۶- الکترودی که در آن کاهش انجام می‌شود «کاتد» و الکترودی که در آن اکسایش انجام می‌شود «آنود» می‌گویند. بانوجه به این تعریف الکترود کاتد و آنود را مشخص کنید.



۱- در الکترودی که اطراف آن ارغوانی است واکنش زیر انجام می‌شود. آن را کامل کنید. غلت رنگ ارغوانی چیست؟ این الکترود را چه می‌نامید؟



۲- با توجه به بناسیل کاهشی بتاسیم و آب به نظر شما چرا با این روش نمی‌توان فلز بتاسیم را تهیه کرد؟

۳- چگونه می‌توانید ماده آزاد شده در آند را تشخیص دهید؟

۴-

چگونه یک برق‌نما (الکتروسکوپ) ساده و حساس بسازیم؟

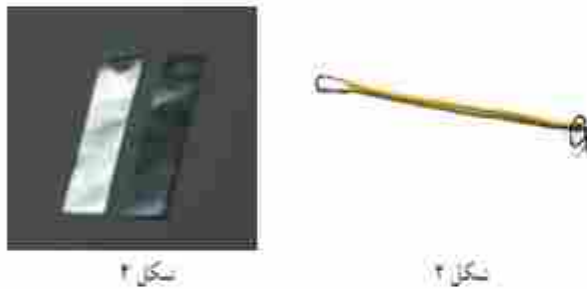
۱- سیم برق مفتولی به طول حدود ۲۰ سانتی‌متر را انتخاب کنید و روکش دو سر سیم را مانند شکل (از یک طرف بلندتر) بردارید. (شکل ۱)



شکل ۱

۲- یک سر سیم مفتولی را که قسمت بدون روکش آن کمتر است به شکل قلاب و سر دیگر آن را به شکل مارپیچ (کلاهک) در آویزید. (شکل ۲)

۳- برای ساختن عقربه‌های برق‌نما ورقه آلومینیم (فویل) نازک به ابعاد حدود ۴ در ۱۲ سانتی‌متر را از وسط تا کرده و به کمک سوراخ‌کن کاغذ، سوراخ نمایید. (شکل ۳)



شکل ۲

شکل ۳

۴- به کمک قیچی، از ورق آلومینیمی بالا، مستطیلی به ابعاد حدود ۱ در ۵ سانتی‌متر ببرید تا عقربه‌های برق‌نما آماده شود. (شکل ۴)

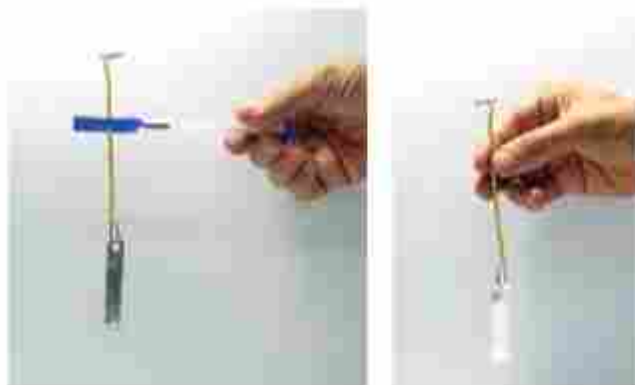
۵- عقربه‌های برق‌نما را درون قلاب سیم مفتولی قرار دهید و با دست سیم مفتولی را به شکل عمودی بگیرید. (شکل ۵)



شکل ۴

۶- خط‌کش بلاستیکی باردار را به کلاهک برق‌نما نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا عقربه‌های برق‌نما منحرف می‌شود؟ چرا؟

۷- سیم مفتولی برق‌نما را از وسط داخل گیره خودکار بلاستیکی قرار دهید. (شکل ۶). باز دیگر خط‌کش باردار را به کلاهک آن نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟ این حالت را با حالت قبل مقایسه و تفاوت را بررسی کنید.



شکل ۵

شکل ۶

۸- برق‌نما را روی پایه عایق قرار دهید. (شکل ۷) خط‌کش بلاستیکی را یا پارچه پشمی مالش دهید. با توجه به جدول تریبو الکتریک (فصل اول کتاب فیزیک ۲)، خط‌کش چه نوع



شکل ۷

باری پیدا می‌کند؟ برق‌نما را با یک خط‌کش باردار به‌روش تماس باردار کنید. در این حالت برق‌نما چه نوع باری دارد؟

۹- با تماس دست بار برق‌نما را تخلیه کنید و بار دیگر آن را به‌روش القا باردار کنید. در این حالت نوع بار برق‌نما چیست؟ چرا؟

۱۰- میله شیشه‌ای (لبوان شیشه‌ای) را با بارچه ابرنسی مالش داده و به کلاهک برق‌نمای باردار متقی نزدیک کنید. عقربه‌های برق‌نما چه تغییری می‌کند؟ نوع بار میله شیشه‌ای را تعیین کنید؟

۱۱- تعدادی جسم مانند خط‌کش چوبی، خط‌کش فلزی، مداد، پاک‌کن و... را با دست گرفته و به کلاهک برق‌نمای باردار تماس دهید. بار برق‌نما در هر مرحله چه تغییری می‌کند؟ در این آزمایش کدام یک از ویژگی‌های اجسام را مورد بررسی قرار می‌دهد؟

	یافته‌های صن
--	-----------------

۱- تحقیق کنید وجود بارهای الکتریکی در اجسام در چه حالت‌هایی می‌تواند خطر آفرین و یا مفید باشد.	توسعه و کاربرد
۲-	

بارهایی که به یک جسم رسانا داده می‌شود، کجا می‌روند؟



شکل ۱



شکل ۲

۱- دو عدد صافی با توری فلزی (قطر تقریبی ۱۵ سانتی‌متر) را مانند شکل در یک ارتفاع یا جیب نواری به دو عدد بطری پلاستیکی وصل کنید. (بطری نقش پایه را دارد برای پایداری بیشتر بهتر است بر از آب بماند)

۲- با سیم مسی بدون روکش و برگ آلومینیومی (فویل) یک برق‌نما بسازید (آزمایش ۱۵ کاونگری) و به قسمت داخلی و بالایی یکی از صافی‌ها وصل کنید (شکل ۱).

۳- به کمک الکتروفور یا واندوگراف به صافی که برق‌نما به آن متصل است، بار الکتریکی بدهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

۴- بطری‌ها را به هم نزدیک کنید تا صافی‌ها کاملاً به هم بچسبند. اگر به صافی‌ها از هم فاصله داشتند به کمک چند گیره آنها را کاملاً به هم متصل کنید.

۵- با الکتروفور یا واندوگراف صافی‌ها را باردار کنید. آیا غبره‌های برق‌نما داخل صافی منحرف می‌شوند؟

۶- کلاهک برق‌نمای دیگری را به سطح خارجی صافی‌های به هم چسبیده نزدیک کنید. آیا غبره‌های برق‌نمای بیرونی منحرف می‌شوند؟ چرا؟

باقی‌مانده‌های
من

۱- برای ایمنی بیشتر در هنگام رعد و برق بهتر است درون اتومبیل یا بدنه فلزی بنشینیم یا از اتومبیل خارج شویم؟ چرا؟

۲- چرا دور رشته سیم مرکزی آنتن‌های تلویزیون‌ها را با سیم‌های بافته شده استوانه‌ای (سیم کواکسیال) پوشش می‌دهند؟

۳-

توضیح
و کلزبرد

چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام قسمت های رسانا بیشتر است؟

۱- ظرف پلاستیکی (زیر گلدانی) و یک ظرف (رسانا) آلومینیومی که درون ظرف پلاستیکی جای گیرد، تهیه کنید.

۲- مازیک وایت برد یا مشابه آن را به عنوان دسته عایق یا حسب حرارتی با روش های دیگر به مرکز ظرف رسانا بچسبانید. وسیله ساخته شده یک الکتروفور است (شکل ۱).

۳- ظرف پلاستیکی را به کمک پارچه پشمی مالش دهید و ظرف رسانا را به کمک دسته عایق درون ظرف بگذارید (شکل ۲). سپس آن را برداشته و به کلاهک برق نما نزدیک کنید چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

۴- ظرف رسانا را دوباره درون ظرف پلاستیکی بردار بگذارید. انگشت خود را با ظرف رسانا تماس داده و بردارید (روش القا). سپس با دسته عایق ظرف رسانا را برداشته و به کلاهک برق نما نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ ظرف رسانا چه نوع باری دارد؟ آیا در این مرحله بار ظرف رسانا با مرحله قبل تفاوت می کند؟ چرا؟

۵- ظرف رسانا را مانند مرحله ۴ دوباره بردار کنید و آن را به یک لامپ نئون نزدیک کنید (شکل ۳). چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

۶- یک سکه ۲۰۰۰ ربالی را با حسب حرارتی به انتهای یک نی نونبیدنی (دسته عایق) وصل کنید. شما یک وسیله برای برداشتن بار از جسم رسانا (صفحه آزمون) ساخته اید (شکل ۱).

۷- بار دیگر الکتروفور را مانند مرحله ۴ بردار کنید. با صفحه آزمون مقداری بار الکتریکی از قسمت مسطح صفحه رسانای بردار الکتروفور بردارید و آن را به برق نمای بدون بار تماس دهید. بار دوم صفحه آزمون را به لبه صفحه رسانای همان الکتروفور تماس دهید و به برق نمای بدون بار تماس دهید. در کدام حالت میزان انحراف عقربه برق نما بیشتر است؟ چرا؟ از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

یافته های
من

۱- تحقیق کنید چرا برق گیرها را نوک تیز می سازند؟

۲-

توضیح
و کاربرد

چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۱- به وسط در یک بطری پلاستیکی نوسیدنی کوچک یک دکمه فشاری (دکمه قابلمه‌ای) نصب کنید و آن را روی بطری ببندید (شکل ۱).

۲- روی بدنه بطری پلاستیکی دو صفحه مستطیل شکل از برگ آلومینیومی به ابعاد حدود ۸ در ۱۰ سانتی‌متر بچسبانید به طوری که با هم تماس الکتریکی نداشته باشند (حدود یک سانتی‌متر از هم فاصله داشته باشند).

۳- میله فلزی نازک (بره دوچرخه) یا طول تقریباً ۲ سانتی‌متر بلندتر از طول بطری انتخاب کنید و آن را در وسط یک صفحه جوی یا پلاستیکی به ابعاد تقریبی ۱۰ در ۲۰ سانتی‌متر به صورت عمودی نصب کنید.

۴- سوراخی کمی بزرگ‌تر از قطر میله عمودی در ته بطری و وسط آن ایجاد کنید. بطری را به گونه‌ای روی میله عمودی بگذارید که از سوراخ ته بطری عبور کرده و نوک میله درون دکمه قرار گیرد (بطری عمودی و به فاصله حدود ۱ سانتی‌متر بالاتر از صفحه پایه باشد و به سادگی بچرخد).

۵- دو قوطی فلزی آب میوه را به فاصله تقریبی ۱ سانتی‌متر از بطری پلاستیکی، در دو طرف آن روی صفحه بچسبانید.

۶- دو نوار آلومینیومی به ابعاد تقریبی ۲ در ۸ سانتی‌متر ببرید. یکی از نوارها را به صورت افقی به بدنه قوطی فلزی طوری بچسبانید که سر دیگر آن با برگ آلومینیومی بطری در تماس باشد. نوار دیگر را طوری به قوطی فلزی دوم بچسبانید که با نوار اول موازی و به طرف دیگر بطری پلاستیکی تماس داشته باشد (شکل ۳).

۷- کلاهک و اندوگراف را به یکی از قوطی‌های فلزی و اتصال زمین را به قوطی فلزی دوم وصل کنید.

۸- واندوگراف را به کار اندازید. علت جرخش بطری پلاستیکی را بررسی کنید.

یافته‌های من

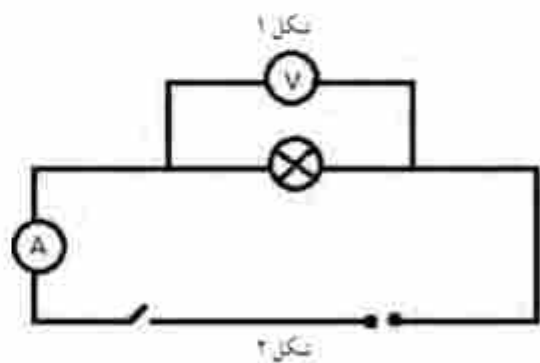
توسعه و تکمیل

۱- اساس کار موتورهای الکتریکی و موتورهای الکتروستاتیک را مقایسه کنید.

۲-

چگونه دمای تقریبی سیم درون لامپ روشن را به دست آوریم؟

- ۱- با اهم سنج مقاومت الکتریکی رشته سیم لامپ ۱۲ ولتی را اندازه بگیرید (R_0).
- ۲- لامپ، آمپر سنج و کلید قطع و وصل را به طرز متوالی به دوسر خروجی منبع تغذیه وصل کنید. سپس ولت سنج را به دوسر لامپ بیدید (شکل ۲).
- ۳- ولتاژ خروجی منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت تنظیم و کلید را وصل کنید.
- ۴- با اندازه گیری شدت جریان و اختلاف پتانسیل دوسر لامپ، مقاومت الکتریکی سیم لامپ روشن را محاسبه کنید، ($R_T = \frac{V}{I}$).
- ۵- با توجه به ضریب دمایی مقاومت سیم تنگستن لامپ ($\alpha = 4/5 \times 10^{-3} K^{-1}$) و استفاده از رابطه $R_T = R_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$ اختلاف دمایی سیم لامپ در حالت روشن و خاموش را به دست آورید.
- ۶- با توجه به دمای محیط آزمایشگاه، دمای تقریبی سیم تنگستن لامپ روشن را به دست آورید.



یافته‌های من

نوعه و کاربرد

- ۱- تحقیق کنید شدت نور لامپ‌های رشته‌ای به چه عامل‌هایی بستگی دارد.
- ۲- تحقیق کنید چرا حباب لامپ‌های رشته‌ای را بر از گاز می‌کنند؟ مناسب‌ترین گاز برای آنها چه نوع گازی است؟ و چه نقشی دارد؟
- ۳-

مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟



شکل ۱



شکل ۲

- ۱- یک مقاومت الکتریکی حساس به نور (LDR) و یک دیود نور گسیل (LED) را با توجه به پایانه‌های مثبت و منفی آن به طور متوالی به پایانه‌های دو باتری متوالی ۱/۵ ولتی وصل کنید (شکل ۱). چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۲- اگر دیود نور گسیل یا نور محیط روشن تند با چشمه نوری به LDR نور بنمایند. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟ چرا؟
- ۳- با انگشت خود مانع رسیدن نور به LDR شوید. روشنایی دیود نور گسیل چه تغییری می‌کند؟ علت را توضیح دهید.
- ۴- یک مقاومت حساس به گرما یا ترمیستور (NTC) را با دیود نور گسیل به طور متوالی به پایانه‌های دو باتری متوالی ۱/۵ ولتی بستید (شکل ۲).
- ۵- یک چشمه گرما مانند شعله شمع را به مقاومت گرمایی (NTC) نزدیک کنید. چه تغییری در روشنایی دیود مشاهده می‌کنید؟
- ۶- دوسر مولتی‌متر (قسمت اهم‌سنجی) را به دو سر LDR وصل کنید. و مقاومت آن را بخوانید. با تابش یا جلوگیری از رسیدن نور به LDR تغییرات اندازه مقاومت آن را بررسی کنید.
- ۷- دوسر مولتی‌متر (قسمت اهم‌سنجی) را به دو سر NTC وصل کنید. و با افزایش دمای آن، تغییرات مقاومت را بررسی کنید.

یافته‌های
من

- ۱- در مورد کاربرد مقاومت‌های LDR در سامانه قطع و وصل روشنایی خیابان‌ها، دوربین‌های عکاسی و ... تحقیق کنید.
- ۲- کارایی مقاومت‌های حساس به گرما (ترمیستور) در سازوکار دماسنج‌های رقمی (دیجیتال) را تحقیق کنید.
- ۳-

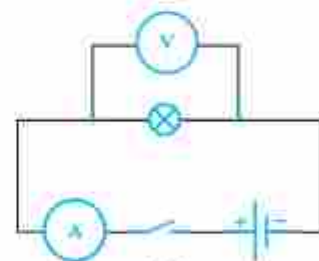
نویسنده
و کلوریدر

باتری های با نیروی محرکه یکسان، چه تفاوتی با هم دارند؟

- ۱- دو عدد باتری ۱/۵ ولتی نو، یکی معمولی و دیگری آلکالاین تهیه کنید.
- ۲- با ولت سنج نیروی محرکه (\mathcal{E}) آنها را اندازه بگیرید.
- ۳- یکی از باتری ها را به موتور الکتریکی کوچک یا لامپ رشته ای وصل کنید. (شکل ۱)
- ۴- مداری مانند (شکل ۲) تشکیل دهید و با ولت سنج و میلی آمپر سنج، اختلاف پتانسیل دوسر باتری (V) و شدت جریان عبوری از مدار (I) را اندازه بگیرید.
- ۵- مرحله ۴ را برای باتری دوم انجام دهید. و اندازه های به دست آمده را در جدول زیر وارد کنید.



شکل ۱



شکل ۲

باتری معمولی (۱)		باتری آلکالاین (۲)	
\mathcal{E}_1		\mathcal{E}_2	
V_1		V_2	
I_1		I_2	
r_1		r_2	

- ۶- با استفاده از اعداد به دست آمده و رابطه $\mathcal{E} - V = Ir$ برای هر یک از باتری ها، مقاومت درونی را حساب کنید. و آنها را با هم مقایسه کنید.

یافته های
من

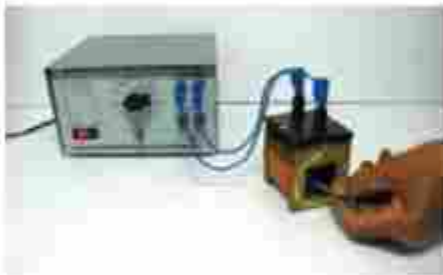
- ۱- تحقیق کنید آیا می توان به جای باتری ۱۲ ولتی اتومبیل، از ۸ باتری قلمی ۱/۵ ولتی متوالی برای استارت زدن اتومبیل استفاده کرد.
- ۲- تحقیق کنید باتری های اتومبیل چه ویژگی هایی باید داشته باشند تا بتوانند موتور اتومبیل را راه اندازی کنند؟
- ۳-

توضیح
و کاربرد

چگونه آهنربا درست کنیم و خاصیت مغناطیسی آن را از بین ببریم؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۱- یک سوزن خیاطی بلند تهیه کنید. سر یا ته آن را وارد براده آهن کنید. آیا براده‌ها جذب می‌شوند؟

۲- در صورت آهنربا بودن سوزن، قطب‌های آن را با عقربه مغناطیسی یا قطب‌نما مشخص کنید (از ویژگی دفع قطب‌های همنام نتیجه بگیرید).

۳- سیم بیج ۶۰۰ دور و کلید قطع و وصل را به صورت متوالی به دو سر منبع تغذیه وصل کنید و ولتاژ آن را ۶ ولت مستقیم (DC) انتخاب کنید.

۴- سوزن بلندی را که آهنربا نیست درون سیم بیج بگذارید. یک لحظه کلید را وصل و سپس قطع کنید. آیا سوزن آهنربا شده است؟ (شکل ۱)

۵- اگر جهت بیچیدن سیم بیج معلوم است یا در نظر گرفتن جهت جریان، قطب‌های سوزن را با استفاده از قاعده دست راست پیش‌بینی و سپس درستی آن را با عقربه مغناطیسی بررسی کنید.

۶- ولتاژ خروجی منبع تغذیه را ۶ ولت متناوب (AC) انتخاب و کلید را وصل کنید. سوزن بلند آهنربا شده را از یک طرف سیم بیج وارد و به آرامی از طرف دیگر خارج کنید (شکل ۲).

۷- کلید را قطع کنید. آیا سوزن خاصیت مغناطیسی دارد؟ چرا؟

۸- درون لوله آزمایش کوچکی تا سه چهارم آن را براده آهن بریزید و در پوش مناسبی روی دهانه آن بگذارید.

۹- لوله آزمایش را به صورت طولی روی میز قرار دهید (شکل ۳). با مالش یک آهنربای قوی بر روی لوله، براده‌های آهن را آهنربا کنید. قطب‌های آن را ابتدا پیش‌بینی و سپس با قطب‌نما درستی آن را بررسی کنید.

۱۰- دو سر لوله آزمایش را بگیرد و آن را به شدت تکان دهید. آهنربا بودن مجموعه براده‌ها را دوباره بررسی کنید.

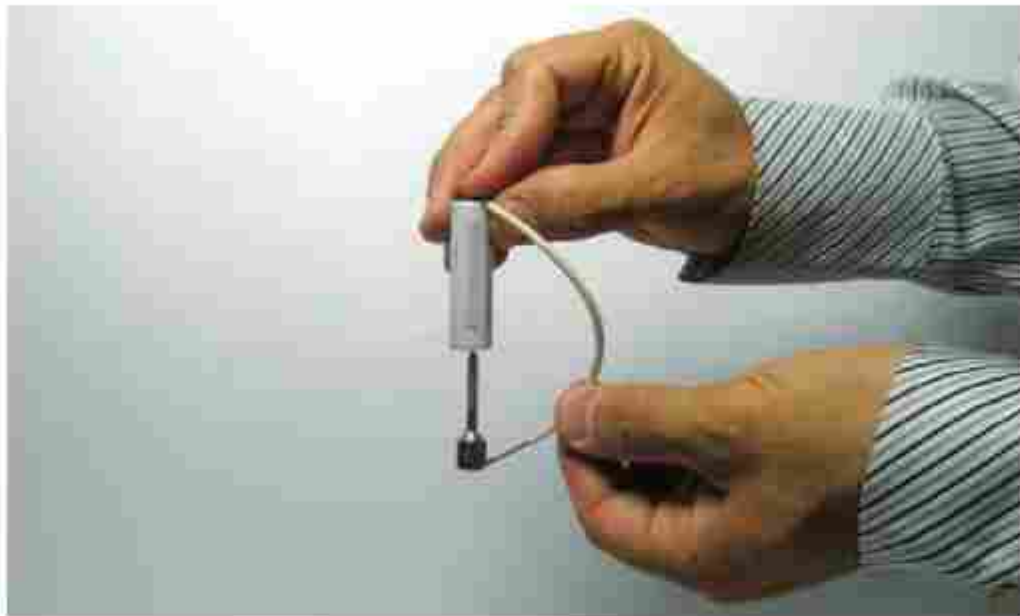
یافته‌های
من

.....
.....

نسخه
و کاربرد

- ۱- تحقیق کنید آهنرباها را چگونه می‌سازند؟
- ۲- تحقیق کنید آهنرباهای ضعیف شده آزمایشگاه را چگونه می‌توان تقویت کرد؟
- ۳-

چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟



- ۱- یک آهنربای استوانه‌ای نئودیمی را به یک بیج وصل کنید.
- ۲- نوک بیج را به پایانه منفی یک باتری قلمی آلکالاین نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
- ۳- با یک قطعه سیم مسی پایانه مثبت باتری را به محیط آهنربای استوانه‌ای تماس دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
- ۴- اگر قطب دیگر آهنربا را به نه بیج وصل کنیم (آهنربا را برگردانیم) و دوباره آزمایش را انجام دهیم. چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
- ۵- با استفاده از قاعده دست راست جهت قطب‌های آهنربا را مشخص کنید.
- ۶- با روش دیگری قطب‌های آهنربا را مشخص کنید و آن را با جواب قبلی خود مقایسه کنید.

پایانه‌های
من

۱- تحقیق کنید که موتورهای جریان مستقیم چگونه کار می‌کنند؟

۲-

توسعه
و کاربرد

چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟



- ۱- قسمت مخروطی شکل یک بطری پلاستیکی بزرگ را جدا کنید.
- ۲- در بطری را برداشته و قسمت دهانه‌دار دهانه بطری را با سوهان صاف کنید.
- ۳- روی قسمت صاف شده حدود ۵۰ دور سیم لاکه‌ای نازک (ضخامت ۰/۳۵ میلی‌متر) بپیچید و آن را با چسب حرارتی ثابت کنید.
- ۴- یک آهن‌ربای نوذیمی به قطر ۲۰ میلی‌متر را به قسمت داخلی در بطری ثابت کنید و در را به دهانه بطری بچسبانید.
- ۵- دو سر سیم لاکه‌ای سیم‌پیچ را با سنباده بردارید و آنها را به سیم‌های قش مخصوص خروجی صدا (هدفون) وصل کنید.
- ۶- قش را به محل خروجی صدای لب‌تاب، رایانه یا هر وسیله صوتی دیگری که در حال بخش صدا است متصل کنید.
- ۷- دهانه بطری را نزدیک گوتس خود بگیرید؟ این صدا چگونه ایجاد می‌شود؟

یافته‌های
من

- ۱- تحقیق کنید برای بهبود کیفیت صدای بلندگوها، آنها را چگونه می‌سازند؟
- ۲- عملکرد بلندگو و میکروفون را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۳-

نوعه
و کاربرد

مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟

- ۱- لوله آلومینیومی به قطر حدود ۶ میلی‌متر و طول ۳ سانتی‌متر تهیه کنید و آن را از وسط با نخ به صورت افقی آویزان کنید.
- ۲- دو آهنربای نئودیمیومی استوانه‌ای به قطر حدود ۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر را به فاصله کمی بیشتر از طول لوله آلومینیومی، روی یک صفحه طوری بچسبانید که دو قطب ناهمنام آن رویه‌روی هم باشند.
- ۳- صفحه شامل آهنرباها را به گونه‌ای در زیر لوله آلومینیومی آویزان قرار دهید که لوله در وسط آهنرباها بتواند آزادانه بچرخد (شکل ۱).
- ۴- راستای قرار گرفتن لوله آلومینیومی نسبت به میدان مغناطیسی بین آهنرباها چگونه است؟
- ۵- آهنرباها را به کمک صفحه به آرامی بچرخانید. راستای لوله آلومینیومی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
- ۶- میله نیسه‌ای (همزن نیسه‌ای) به قطر حدود ۶ میلی‌متر و طول ۳ سانتی‌متر تهیه کنید. آن را از وسط مانند لوله آلومینیومی به صورت افقی بین دو قطب آهنرباها آویزان کنید.
- ۷- میله نیسه‌ای در چه راستایی نسبت به میدان بین آهنرباها قرار می‌گیرد؟ راستای قرار گرفتن آن چه تفاوتی با لوله آلومینیومی دارد؟ چرا؟
- ۸- یوننس پلاستیکی سوزن سرنگ (سر سوزن) را به صورت عمودی در وسط یک تکه قوم فرو کنید. آن را بر از آب کرده و روی آب شناور کنید (شکل ۲).
- ۹- آهنربای نئودیمیومی را به آرامی به ستون آب نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

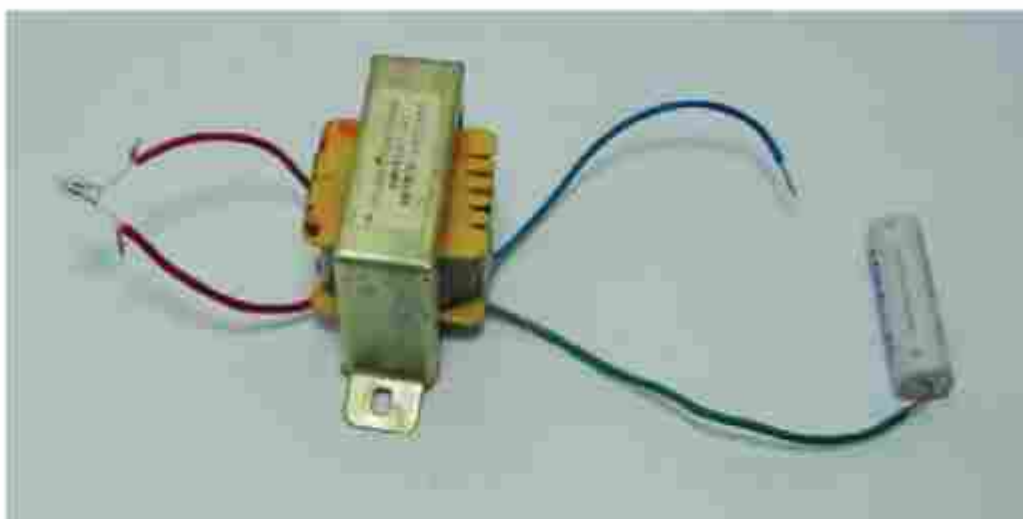
پایته‌های
من

۱- یکی از روش‌های ژئوفیزیکی اکتشاف معادن، روش مگنتومتری است. در این روش با استفاده از خواص مغناطیسی کانی‌ها و سنگ‌ها و همچنین تغییرات شدت میدان مغناطیسی سطح زمین، ذخایر زیرزمینی شناسایی می‌شوند. در این مورد تحقیق کنید.

نوعه
و کاربرد

۲-

سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟



- ۱- دوسر یک لامپ تنون یا لامپ راه انداز مهتابی را به پایانه‌های باتری $1/5$ ولتی وصل کنید. آیا لامپ روشن می‌شود؟ چرا؟
- ۲- دو سر سیم ورودی یک مبدل 220 به 12 ولت را به لامپ تنون وصل کنید. یک سر سیم خروجی را به یکی از پایانه‌های باتری وصل کنید و سر دیگر سیم خروجی را به صورت لحظه‌ای وصل و قطع کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
- ۳- اگر سیم خروجی را به جای تماس لحظه‌ای به پایانه‌های باتری به صورت ثابت متصل نگهدارید، آیا لامپ روشن می‌شود؟ چرا؟
- ۴- چگونه می‌توانید در آزمایش بالا، لامپ را همچنان روشن نگه دارید؟
- ۵- در این آزمایش مبدل کاهنده بود یا افزایشده؟ چرا؟

یافته‌های
من

- ۱- تحقیق کنید چرا مبدل‌های امروزی (سازوکارها) نسبت به مبدل‌های گذشته سبک‌تر و کم حجم‌تر شده‌اند؟
- ۲-

نویسنده
و کاوربرد

چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟

۱- از فروشگاه‌های لوازم الکترونیک، یک دیود نورگسیل (LED)، مقاومت ۱ کیلو اهمی و یک ترانزیستور ۲N۲۲۲۲ یا ۲N۲۲۲۲ تهه کنید (شکل ۱).



شکل ۱

۲- حدود ۵ متر سیم لاکمی به قطر تقریبی ۰/۲۵ میلی‌متر را دور یک لوله به قطر ۴ سانتی‌متر، ۱۵ دور ببجید. سپس حدود ۱۰ سانتی‌متر از انتهای سیم بیج را به عنوان سیم مشترک به صورت یک سیم مستقیم بیرون بکشید و دوباره سیم را ۱۵ دور دیگر و در همان جهت به عنوان سیم بیج دوم به دور لوله ببجید تا دو بیجه با ۱۵ حلقه متوالی یا سه سر داشته باشیم (شکل ۲).

۳- دو سیم بیج ۱۵ دور را از لوله خارج و روی هم فشرده کنید. با نخ یا چسب نواری آن را ثابت کنید تا به صورت یک بیجه مسطح درآید. روکش لاکمی سه سر بیجه‌ها را با سنباده بردارید.

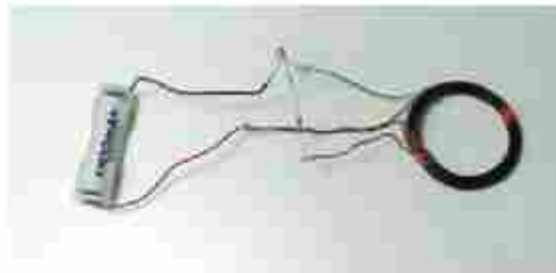
۴- ترانزیستور را طوری بگیرید که قسمت تخت آن رو به شما باشد. پایه سمت راست ترانزیستور را به ابتدای بیجه اول لحیم کنید. سپس یک سر مقاومت یک کیلو اهم را به انتهای بیجه ۱۵ دور دوم و سر دیگر مقاومت را به پایه وسط ترانزیستور لحیم کنید (شکل ۳).

۵- با استفاده از حدود ۵ متر از همان سیم لاکمی بالا، بیجه مسطح دیگری با ۳۰ دور و همان قطر درست کنید.

۶- روکش لاکمی دو سر بیجه ۳۰ دور را با سنباده بردارید و یک دیود نورگسیل به دو سر آن لحیم کنید.



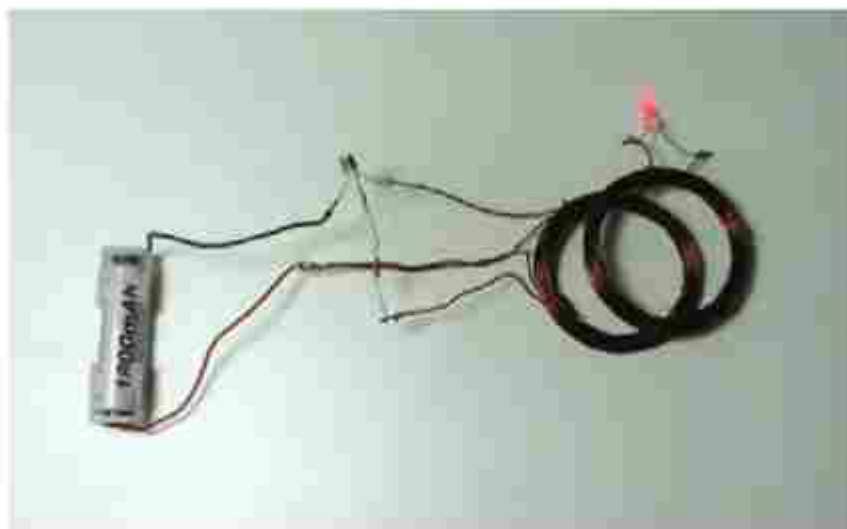
شکل ۲



شکل ۳

۷- پایه سمت چپ ترازیستور را به پایانه منفی باتری قلمی و سیم مشترک دو بیجه ۱۵ دور را به پایانه مثبت باتری وصل کنید (شکل ۳).

۸- بیجه ۳۰ دور همراه با دیود نورگسیل را روی بیجه‌های سطح ۱۵ دور بگذارید (شکل ۴). چرا دیود نورگسیل روشن می‌شود؟ انرژی خود را از کجا می‌گیرد؟



شکل ۴

یافته‌های من

.....
.....

نقشه و کدبرد

- ۱- یا توجه به اینکه روشن شدن دیود نورگسیل به اختلاف پتانسیلی بیش از ۱/۵ ولت نیاز دارد، چرا دیود نورگسیل با یک باتری ۱/۵ ولتی روشن می‌شود؟
- ۲- تحقیق کنید شارژر بدون سیم تلفن‌های همراه و مسواک‌های برقی چگونه کار می‌کنند؟
- ۳-

پروژه

بررسی نقش نیتروژن در سلامت و رشد گیاه



عناصر غذایی مختلفی برای رشد گیاهان ضروری هستند که از خاک و هوای اطراف آنها تأمین می‌شوند. به غیر از کربن، گیاهان بقیه عناصر مورد نیاز خود را به صورت محلول و توسط ریشه جذب می‌کنند که به دو دسته عناصر تغذیه‌ای بر مصرف و کم مصرف تقسیم می‌شوند. در بعضی از خاک‌ها ممکن است مقدار این عناصر به‌طور طبیعی کم باشد. همچنین کمبود این عناصر می‌تواند به علت کشت مداوم و برداشت آنها از خاک باشد. در میان عناصر غذایی بر مصرف، نیتروژن، فسفر و پتاسیم از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. نیتروژن اغلب به دو صورت یون نیترات یا یون آمونیوم توسط ریشه گیاه از خاک جذب می‌شود و در ساخت ترکیبات گوناگونی به ویژه پروتئین و نوکلئیک اسید به کار می‌رود. کاهش نیتروژن خاک باعث کاهش رشد گیاه و بدایش علامت مشخصی در گیاه می‌شود.

بررسی تأثیر کمبود نیتروژن خاک بر شکل ظاهری و میزان رشد گیاه

هدف

کاغذ تورنسل قرمز، بشر، کاغذ صافی، قیف، بنه، لوله آزمایش، همزن، سود سوزآور، آب مقطر، خاک، گلدان، دانه مناسب

بزار و مواد

دستور کار

- ۱- ابتدا از انواع خاک‌های زیر به اندازه یک گلدان متوسط تهیه کنید: خاک مزرعه گندم، خاک مزرعه یونجه (نخود یا باقلا)، خاک باغچه، خاک غنی شده با کودهای نیتروژنی از گل فروشی
- ۲- مقدار کمی از هر نمونه خاک را برای آزمایش کنار بگذارید. خاک‌ها را در ظروف جداگانه بریزید و نوع خاک را با برچسب روی ظرف مشخص کنید.
- ۳- چهار گلدان هم‌اندازه انتخاب و آنها را با خاک‌ها پر کنید و برای جلوگیری از اشتباه شماره گذاری کنید.
- ۴- در هر گلدان به تعداد مساوی از یک نوع دانه که در شرایط آب و هوایی منطقه شما بهتر رشد می‌کند.

بکارید. (برای انتخاب نوع دانه از مری آزمایشگاه و یا مهندسین کشاورزی کمک بگیرید.) دانه هایی مثل ذرت و آفتابگردان برای این آزمایش مناسب هستند.

۵- گلدان ها را در شرایط کاملاً مشابه قرار دهید و به طور منظم آبیاری کنید. میزان رشد، رنگ برگ ها، فاصله میان گره ها و سایر خصوصیات گیاهان را به دقت بررسی و عکس برداری کنید.

۶- حداقل ۲ ماه رسیدگی به گیاهان و بررسی آنها را ادامه دهید و در طول این مدت فقط آنها را آبیاری کرده و هیچ نوع کودی به خاک گلدان ها اضافه نکنید.

بعد از بایش رشد گیاه و بررسی مشاهدات، برای آزمایش با نمونه خاک هایی که از قبل کنار گذاشته اید به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- چهار گرم از خاک را با ۲۰ میلی لیتر آب مقطر، خوب به هم بزنید.
- ۲- با استفاده از کاغذ صافی مایع به دست آمده را صاف کنید.
- ۳- به مایع صاف شده ۲ میلی لیتر محلول سودسوزآور اضافه کنید. هنگام استفاده از محلول سود از دستکش استفاده کنید.
- ۴- مقداری از مخلوط به دست آمده را در یک لوله آزمایش بریزید.
- ۵- مطابق تصویر یک کاغذ تورنسل قرمز را از بالای لوله طوری در داخل آن آویزان کنید که بالاتر از سطح مایع قرار بگیرد.
- ۶- بلافاصله در لوله را با پنبه کاملاً ببندید.
- ۷- تعبیرات داخل لوله را در مورد هر چهار نوع خاک مشاهده و با نتایج به دست آمده از رشد گیاهان در همان خاک ها مقایسه و تحلیل کنید.



پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- در مورد نتایج به دست آمده از این پروژه، تحقیق کرده و گزارشی کامل تهیه کنید.
- ۲- علائم کمبود نیتروژن در گیاهان را نام ببرید.
- ۳- چه گیاهانی برای رشد بهتر به نیتروژن بیشتری احتیاج دارند و کشت چه گیاهانی باعث تقویت میزان نیتروژن خاک می شود؟

منابع

منابع فارسی:

۱. کتاب جامع آزمایشگاه شیمی، نویسندگان: زهرا ارزانی، فریده سلطانی اصل و فهیمه زوحی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۵.
۲. مهارت‌های آزمایشگاهی زیست‌شناسی؛ نویسندگان: زهرا رحمانی مهر و غلامحسین نیکونام، نشر سیاسی، ۱۳۸۷.
۳. آنچه معلم علوم باید بداند، نویسندگان: اندی بایرز، این جایلندز و کریس لین، ترجمه حسین دانش‌فر، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
۴. آزمایشگاه زیست‌شناسی، نویسندگان: علی اصغر آذر، تیمور زمان نژاد و ابوالفتح معظمی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۵. شیمی یک تجربه (از مجموعه پنج جلدی المیاد فیزیک)، ترجمه روح‌الـ خلیلی و ناصر معینی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۴.
۶. آزمایش‌های فیزیک ۱ و ۲، نویسندگان: محمد رضا حیاطان و همکاران، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۷۳.
۷. مبانی زمین‌شناسی، فردریک لوئگن ناربوک، ترجمه: رسول اخروی، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.
۸. یاددهی و یادگیری شیمی در آزمایشگاه، نویسندگان: عابد بدریان و شریف کامیابی، انتشارات مبانی خرد، ۱۳۹۴.
۹. آزمایش‌های شگفت‌انگیز شیمی، نویسندگان: لی سومر لین، جیمز لیلی، ترجمه: مجید هروی، شریف کامیابی، جعفر صفری و نادر نعمتی، انتشارات بحث، ۱۳۸۷.

منابع لاتین:

1. Weiner S. A., Harrison B., Introduction to Chemical Principles; a Laboratory Approach, 7th Edition, Brooks_Cole, 2010.
2. Bauer R. C., Birk J.P., Sawyer D.J., Laboratory Inquiry in Chemistry, Brooks Cole, 2009.
3. Jain A. K., Upadhyay E., Environmental Science Lab Manual, 2009.
4. Seager S.L., Slabaugh M.R., Safety Scale Laboratory Experiment for Chemistry Today, Brooks Cole, 2011.
5. Williamson V., Peck L., Experiments in General Chemistry Inquiry and Skill Building, Brooks Cole, 2009.
6. Beran J.A., Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, 10th Edition, Wiley Pub., 2014.
7. Stanton B., Zhu L., Atwood C.H., Experiment in General Chemistry, Brooks cole, 2010.
8. Walker P. and Wood E., Facts on File Science Experiments (Chemistry Experiments), Facts on File Inc., 2011.
9. Singer S.R. et al., America's Lab Report (Investigations in High School Science), The National Academies Press, 2006.
10. Bettelheim F. A. and Landesberg J.M., Laboratory Experiments for Introduction to General, Organic, and Biochemistry, 7th Edition, Brooks Cole, 2010.

- 11- Donald L. Voiz., Ray Smola., Investigating Chemistry through Inquiry, Electronic Version, Vernier Software & Technology, 2017
- 12- Spencer L. Seager, Michael R. Slabaugh, Chemistry for Today, 5th Edition, Brooks/Cole, 2014.
- 13- Royal Society of Chemistry, 2017, <http://www.rsc.org>
- 14- The Mole, January 2014, p5 (<http://rsc.li/186NbWn>)
- 15- Roth W.M., De sautels J., Educating for citizenship : Reappraising the role of science Education, Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 4, 2004.
- 16- Solomon J., The UK and the movement for science, technology, and society (STS) education. Routledge Falmer, 2003.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ابفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه‌ریزی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در ابتدای تأوره سامانه تعاملی بر خط اعتبارسجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی توانگنیت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین ینکال به دانش آموزان و معلمان ارجمند تقییم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهوینقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنراآموزشی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب‌یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۲) - گند ۱۱۱۲۱۷

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	آسیه مودی	سیستان و بلوچستان	۱۸	محمد فدوی	هرمزگان
۲	سیم حساری	خراسان شمالی	۱۹	مرضیه احمدی	البرز
۳	برائتی نیازمند	خراسان شمالی	۲۰	فاطمه ارجمند	کرمان
۴	زهرا سامانی	چهارمحال و بختیاری	۲۱	محبوبه زکی پور	فارس
۵	عظیم احمدی	کرمان	۲۲	موسی محمودی	همدان
۶	شهره قرادوند	اصفهان	۲۳	سید جلال میدی	تهران
۷	فرزاد عظیمیان دهکردی	چهارمحال و بختیاری	۲۴	فرهاد محمد نیا	آذربایجان شرقی
۸	راضیه خواجه بیان	پوشهر	۲۵	جسام ملکی	کردستان
۹	نوشتین هاشمی نیا	کردستان	۲۶	جهانگیر بهمنی	کردستان
۱۰	اعظم عظیمی	شهرتهران	۲۷	بهارد آزاد	اصفهان
۱۱	سیده سمیرا حسینی	زنجان	۲۸	عزت اله بسائی	فارس
۱۲	محسن نجفی	آذربایجان شرقی	۲۹	رضا پیدکی	خراسان جنوبی
۱۳	فرورده لطیفیان	زنجان	۳۰	تیا جلیلیان	اردبیل
۱۴	ملیحه منلی	هرمزگان	۳۱	فریبا جهانگیری	آذربایجان غربی
۱۵	مریم شعله	مازندران	۳۲	ایمان گوهری	ایلام
۱۶	صدیقه رضاییور	خراسان رضوی	۳۳	زهرا میرزا حسینیان	سمنان
۱۷	منوچهر غنیری	تهران			

