



مشاوره تحصیلی هپوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مشاوره تخصصی ثبت نام مدارس ، برنامه ریزی درسی و آمادگی
برای امتحانات مدارس

برای ورود به صفحه مشاوره مدارس کلیک کنید

برای ورود به صفحه نمونه سوالات امتحانی کلیک کنید

تماس با مشاور تحصیلی مدارس

۹۰۹۹۰۷۱۷۸۹

تماس از تلفن ثابت

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ



اللّٰهُمَّ صَلُّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



آزمایشگاه علوم تجربی (۲)

رشته‌های علوم تجربی - ریاضی و فیزیک

پایه‌یازدهم

دوره دوم متوسطه

 وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

آزمایشگاه علوم تجربی (۲) - پایه یازدهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۱۲۱۷
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
مصطفی احمدی، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، بهمن فخریان
(اعضای شورای برنامه‌ریزی)
محمدحسن بازوبندی، ابوالفضل حریری، حسن حذرخانی، محمدرضا خیاطان، اعظم غلامی و
شريف کاميابي (اعضای گروه تأليف)
زهرا ارزاني، منصوره رئيس دانا، فريبا رمضانى ويشكى، فريده سلطانى اصل، مريم عابدينى، حمزه
عليپور، ناهيد كرياسيان و سيروان مردوخى (مشاوران تأليف)
ثمانه محمدنبا، عبدالحسين طائفى اقدم، يعقوب مقدم (مشاوران صنایع آموزشی) - حسن حذرخانی
(وپرستان علمي)
اداره كل نظارت بر نشر و توزيع مواد آموزشی
احمدرضا اميني (مدير امور فني و چاپ) - مجید ذاكرى یونسي (مدير هنرى) - حسين وهابي
(طراح گرافيك، عکاس، طراح جلد و صفحه آرا) - سيده فاطمه محسنی، الهام جعفرآبادي، شهلا
داليبي، فريبا سير، راحله زادفتح الله (امور آماده‌سازى)
تهران: خيابان ايرانشهر شمالى - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهيد موسوى)
تلفن: ۰۹۰۸۳۱۱۶۱-۹، ۰۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستى: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شركت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ايران، تهران: کيلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خيابان ۶۱
(دارويخته) تلفن: ۰۵-۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۰۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستى: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

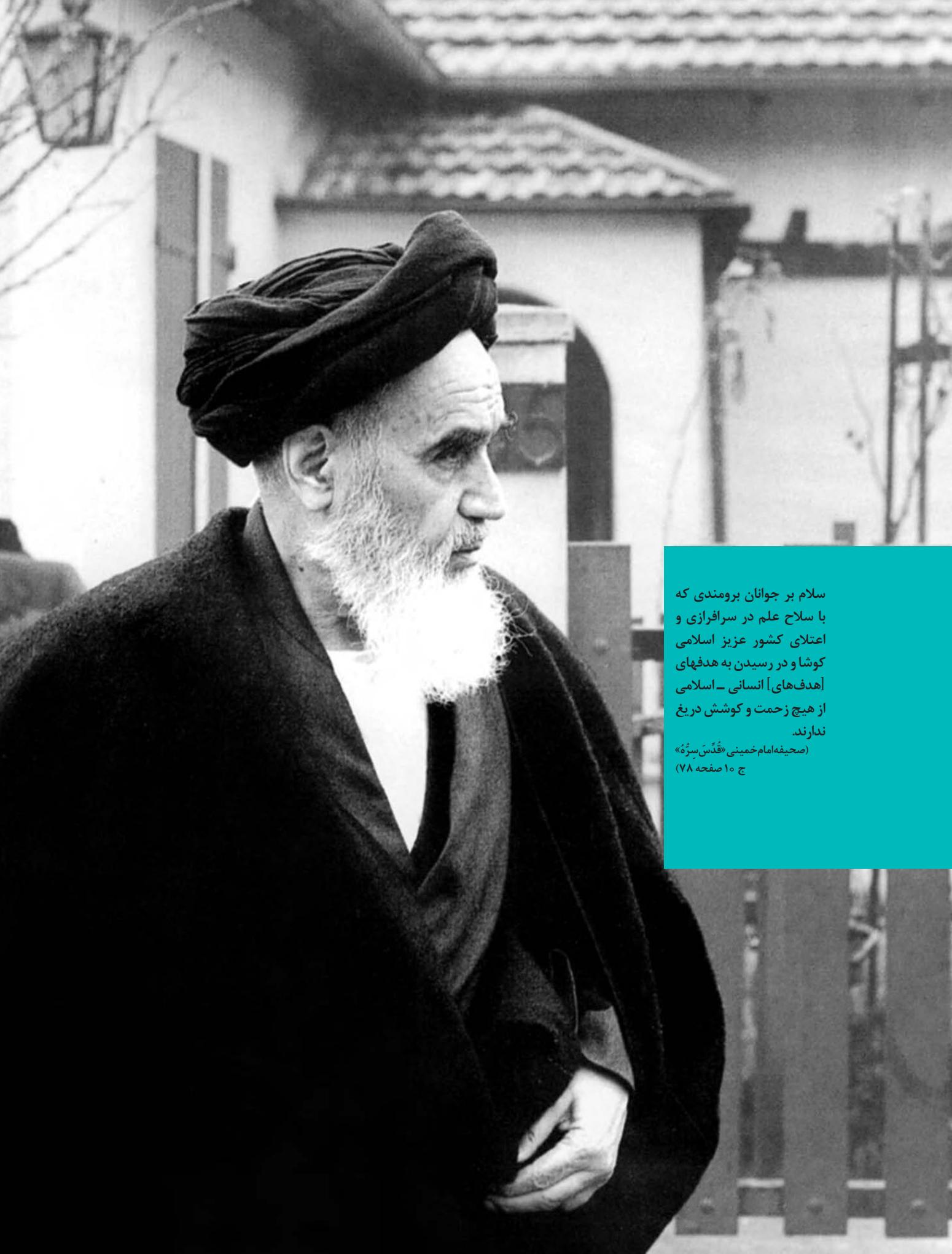
شركت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ايران «سهامي خاص»
چاپ چهارم ۱۳۹۹

نام کتاب:
پدیدآورنده:
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تأليف:
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تأليف:

مدیریت آماده‌سازی هنرى:
شناسه افزوده آماده‌سازى:

نشانی سازمان:
ناشر:
چاپخانه:
سال انتشار و نوبت چاپ:

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۸۳۶-۵
ISBN: 978-964-05-2836-5



سلام بر جوانان برومندی که
با سلاح علم در سرافرازی و
اعتلای کشور عزیز اسلامی
کوشما در رسیدن به هدفهای
اهدافهای انسانی-اسلامی
از هیچ زحمت و کوشش دریغ
ندارند.

(صحیفه امام خمینی *﴿عَدْسَ سِرَّهُ﴾*)
ج ۱۵ صفحه ۷۸

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، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیکرد قانونی قرار می‌گیرند.

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

فهرست

	پیشگفتار	
۲۷	۶- جنگل سیاه	۱
۲۸	۷- واکنش زمان سنج	
۲۹	۸- واکنش بطری آبی	۳
۳۰	۹- برهم کنش بارهای الکتریکی	۴
۳۱	۱۰- نمایش میدان الکتریکی	۴
۳۲	۱۱- مداد نورافشان	۵
۳۳	۱۲- آهن ربا و جریان الکتریکی	۶
۳۴	۱۳- حلقه پیزان	۷
۳۵	۱۴- قطار مغناطیسی	۹
۳۶	۱۵- مولد جریان برق	۱۰
۳۹	فصل سوم: آزمایش‌های دستورالعملی	۱۱
۴۰	۱- تعیین درصد تخلخل آبخوان	
۴۲	۲- رسم نیم رخ عارضه نگاری (توبوگرافی)	۲۱
۴۴	۳- شناسایی کانی‌های مشابه و همنگ	۲۲
۴۶	۴- مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر یاخته‌های گیاهی	۲۳
۴۸	۵- بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها	۲۴
۵۰	۶- مشاهده انواع پلاست در یاخته‌های گیاهی	۲۵
۵۲	۷- آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی	۲۶

فصل اول: کلیات

کار در آزمایشگاه و ایمنی
الف) آشنایی با محیط آزمایشگاه
ب) کار گروهی
پ) توصیه‌های عمومی
ت) نشانه‌های ایمنی
ث) جلوگیری از حوادث
ج) موقعیت اضطراری
روش علمی

فصل دوم: آزمایش‌های مرتب

۱- مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف
۲- استخراج آهن با کبریت
۳- زورآزمایی با شیمی
۴- شبیه و شبیه تر
۵- رنگ‌آمیزی با عنصر

۹۷	۷- ارزش غذایی کدام سبزیجات بیشتر است؟	۵۵	۸- مراحل رشد مگس سرکه و بررسی صفات ظاهری آن
	۸- چه رابطه‌ای بین شدت ورنگ نور و میزان فتوسنتز	۵۸	۹- کرک‌های گیاهی
۹۸	۹- وجود دارد؟	۶۰	۱۰- رویش دانه
۹۹	۱۰- چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟	۶۲	۱۱- کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست
۱۰۰	۱۱- انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟	۶۴	۱۲- درصد خلوص کانسنج مس
۱۰۱	۱۲- چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟	۶۶	۱۳- شیمی در پزشکی
۱۰۲	۱۳- درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟	۶۸	۱۴- انرژی در واکنش‌های شیمیایی
۱۰۴	۱۴- عامل جابه جایی تعادل چیست؟	۷۰	۱۵- فعالیت آنزیم در pH‌های گوناگون
۱۰۶	۱۵- آیا هر عنصری از برگ‌کافت محلول آن به دست می‌آید؟	۷۲	۱۶- تهیه گاز جوشکاری
۱۰۷	۱۶- چگونه یک برق‌نما (الکتروسکوپ) ساده و حساس بسازیم؟	۷۴	۱۷- سردرتر از بیخ
۱۰۹	۱۷- بارهایی که به یک جسم رساناً داده می‌شود، کجا می‌روند؟	۷۶	۱۸- چراغ افروز شیمیایی
۱۱۱	۱۸- چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام قسمت‌های رساناً بیشتر است؟	۷۸	۱۹- لایه‌ای براق به رنگ طلا
۱۱۲	۱۹- چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟	۸۰	۲۰- پروخالی شدن خازن‌ها
۱۱۳	۲۰- چگونه دمای تقریبی سیم درون لامپ روشن را بدست آوریم؟	۸۲	۲۱- مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
۱۱۴	۲۱- مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟	۸۴	۲۲- مقاومت ویژه رساناً‌های فلزی
۱۱۵	۲۲- باتری‌های بانیروی محرکه یکسان، چه تفاوتی با هم دارند؟	۸۶	۲۳- دیود نور گسیل و قانون اهم
۱۱۶	۲۳- چگونه آهنربا درست کنیم و خاصیت مغناطیسی آن را زیین ببریم؟	۸۹	فصل چهارم: آزمایش‌های کاوشنگری
۱۱۷	۲۴- چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟	۹۰	۱- آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟
۱۱۸	۲۵- مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟	۹۱	۲- اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟
۱۱۹	۲۶- سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟	۹۲	۳- چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟
۱۲۰	۲۷- چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟	۹۳	۴- چرا مساحت سرزمین‌های قطبی بر روی نقشه، بزرگ‌تر از اندازه واقعی است؟
۱۲۱	پروژه	۹۴	۵- تحمل گویچه‌های (گلبلول‌های) قرمز چقدر است؟
۱۲۲	منابع	۹۵	۶- بنیه من چقدر است؟
۱۲۴			
۱۲۷			

انگیزه و سؤال برای ورود به بحث جدید و یا آزمایش جدید است.
دستورالعمل: این نوع آزمایش‌ها بر اساس دستورالعمل ارائه شده، توسط دانش‌آموز انجام می‌شود. هدف این نوع آزمایش‌ها ثبت 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، نیمسال) و به روش پروژه محور انجام می‌شود و مرتبی 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 با زندگی دانش‌آموز مرتبط است.
 ۲- آزمایش‌ها جذاب، نوآورانه و اشتیاق‌آور است.

۳- آزمایش‌های آن با کتاب‌های درسی همسو است.

۴- آزمایش‌های آن مناسب با سطح علمی و سن دانش‌آموز است.

۵- هم از وسائل 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 اینمنی و زیست‌محیطی، توجه ویژه‌ای شده است.

نکته‌ مهم: با توجه به اینکه امکانات و تجهیزات مورد نیاز آزمایش در همه مدارس کشور به طور یکسان وجود ندارد، تعداد آزمایش‌های کتاب بیشتر از تعداد جلسات آموزشی، طراحی شده است تا به مریبان ارجمند حق انتخاب دهد و در صورت نبود امکانات لازم برای انجام برخی آزمایش‌ها، به تعداد جلسات آموزشی، آزمایش وجود داشته باشد.

فعالیت‌های عملی در پیشرفت علوم تجربی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. فعالیت‌های آزمایشگاهی درهای زیادی به روی پژوهشگران به منظور اکتشافات و اختراعات جدید گشوده است. بنابراین کارهای تجربی و آزمایشگاهی در آموزش علوم نقش اساسی را به 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، فرآگیر 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 به وسیله خود دانش‌آموز نه تنها می‌تواند تجربه‌ای هیجان‌انگیز باشد، بلکه باعث افزایش بازده یادگیری می‌شود و درک مفاهیم علمی را ساده‌تر و عمیق‌تر می‌کند.

آزمایش‌های علوم تجربی در دوره دوم متوسطه به منظور 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 به عنوان درسی جدید در جدول دروس دوره دوم متوسطه با شناسه و نمره مستقل ارائه می‌شود. آموزشگر این درس، مرتبی خوانده می‌شود و مستقل از دبیر دروس علوم پایه (زمین‌شناسی، زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک) درس را ارائه می‌کند. آزمایش‌های این کتاب در چهار قالب زیر ارائه شده است:
مربی: این نوع آزمایش‌ها جنبه نمایشی و انگیزشی دارند؛ در زمان کوتاه (حداکثر ۱۰ دقیقه) و توسط مربی انجام می‌شود و دانش‌آموز، مشاهده‌گر است. هدف از این نوع آزمایش‌ها ایجاد





کار در آزمایشگاه و ایمنی

الف) آشنایی با محیط آزمایشگاه

محیط آزمایشگاه نسبت به سایر محیط‌های آموزشی مدرسه متفاوت است، زیرا 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 شست و شوی 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 جمع آوری 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 انصباطی از شرایط اولیه کار دسته جمعی است؛ بنابراین مراقب باشد 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.

پ) توصیه‌های عمومی

- ۱- پس از ورود به آزمایشگاه از روش بودن دستگاه تهیه اطمینان حاصل کنید.
- ۲- در طول زمان حضور در آزمایشگاه از روپوش 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 یار فقط یکی از شیشه‌ها را باز کنید و پس از برداشتن مواد بلا فاصله در آن را بیندید.
- ۵- قبل از شروع آزمایش، وسایل و مواد مورد نیاز را به محل (میز آزمایش) ببرید و تا مربی اجازه کار نداده است آزمایش را آغاز نکنید.
- ۶- قبل از آزمایش، دستور کار را بخوانید و هر سؤالی دارید از مربی خود پرسید 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 مربی خود راهنمایی بخواهید.
- ۸- برای جلوگیری از آلودگی هوای آزمایشگاه و مواد شیمیایی، از محکم بودن درپوش ظروف حاوی مواد شیمیایی اطمینان حاصل کنید.
- ۹- هنگام استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری، به حداقل ظرفیت پیش‌بینی شده توجه کنید؛ زیرا اندازه‌گیری بیش از حداقل تعیین شده، سبب آسیب دیدن آن می‌شود.
- ۱۰- پسمند برخی آزمایش‌ها، مانندید را در سطل زباله یا ظرف‌شویی نریزید. دور ریختن مواد شیمیایی باید با نظارت مربی 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 شست و شوی ابزار و ظروف آزمایشگاهی، آنها را بشویید و هریک را در جای خود قرار دهید و تا مربی به شما اجازه نداده است میز کار خود را ترک نکنید.
- ۱۲- هرگونه آتش سوزی، برق گرفتگی، نشت گاز، شکستگی ظروف و یا هر حادثه را بدون توجه به شدت و کوچکی آن به مربی خود گزارش کنید.
- ۱۳- هرگز بدون اطلاع مربی یا معلم و همچنین بدون حضور ایشان، در آزمایشگاه کار نکنید.



ت) نشانه‌های ایمنی

روی برچسب 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، راه حل‌هایی را پیشنهاد می‌کند. آن را به یاد بسپارید تا زمانی که این نشانه‌ها را مشاهده کردید، از راهنمایی مربوط به آن استفاده کنید.

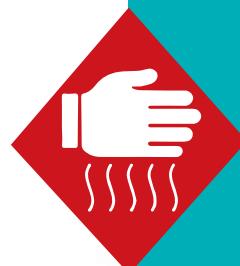
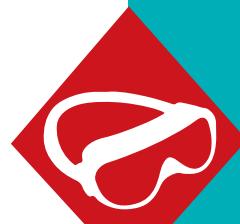
رشید	احتیاط	مثال‌ها	خطر	نشانه‌ها
زباله‌های تحت نظر مربی دور بریزید.	این گونه مواد را داخل ظرف‌شویی یا سطل آشغال نریزید.	مواد شیمیایی مضر، اعضای موجودات زنده	در صورت ریختن پسماند در فاضلاب برای جانداران خطرناک و مرگ‌آور است.	 پسماند
در صورت تماس، مربی خود را آگاه کنید و سپس دست‌هایتان را بشویید.	از تماس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

نشانه های ایمنی	خطر	مثال ها	احتیاط	راحل
	این مواد ممکن است محرك مواد قابل اشتعال باشد یا آتش را شعله ور کند.	پتاسیم پر منگنات، هیدروژن پراکسید	این گونه مواد باید از ترکیبات قابل اشتعال دور نگاه داشته شوند و هنگام کار با آنها احتیاط کنید.	در صورت بروز هر نوع مشکل، بالا فاصله به مربی خود اطلاع دهید.
	این مواد بافت های زنده و موادی که با آنها در تماس باشد را از بین می برند.	سولفوریک اسید، برم، سدیم هیدروکسید	این گونه مواد باید با پوست بدن، چشم ها و لباس ها تماس داشته باشند.	در صورت تماس بدن با مواد خورنده، محل را با آب فراوان بشویید و به پزشک مراجعه کنید.
	مایع های آتش گیر، گازهای قابل اشتعال، موادی که خود به خود یاد را اثر جذب آب و رطوبت آتش می گیرند.	فسفر، بوتان، سدیم، پتاسیم، استون و بنزن	این مواد باید با هوا تماس پیدا کنند.	در صورت بروز مشکل، بالا فاصله مربی خود را آگاه کنید.
	این مواد در اثر ضربه، شعله و اصطکاک منفجر می شوند.	آمونیم دی کرومات، نیتروگلیسیرین	این گونه مواد را نباید تکان یا مالش داد و باید از شعله و گرمادور نگاه داشته شوند.	به مربی خود اطلاع داده و محل را ترک کنید.
	این مواد در صورت وارد شدن به بدن، باعث ایجاد جراحت و صدمه می شوند.	پیریدین، تری کلروواتیلن	بدن نباید با این گونه مواد تماس حاصل کند و از تنفس بخارات آن پرهیزید.	در صورت تماس با مواد زیان آور یا احساس ناخوشی بالا فاصله به مربی خود اطلاع دهید.
	راهیابی 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.

ث) جلوگیری از حوادث

بسیاری از حوادث آزمایشگاه قابل پیشگیری است؛ از این‌رو توصیه می‌شود به منظور جلوگیری از بروز حوادث، موارد زیر را رعایت کنید:

- ۱- در آزمایشگاه با متناسب رفتار کنید، از شوخي 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، پیش‌بند، ماسک و دستکش استفاده کنید.
- ۴- از به همراه آوردن مواد قابل اشتعال مانند ادکلن و افشاره (اسپری) به آزمایشگاه خودداری کنید.
- ۵- هنگامی که از گاز استفاده نمی‌کنید، شیر آن را بیندید و بعد از استفاده از چراغ الکلی فوراً آن را با گذاشتن در پوش، خاموش کنید.
- ۶- برچسب روی مواد را به دقت بخوانید؛ زیرا کوتاهی 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 پیپت پرکن یا سرپیپت 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 بیندید و فوراً آزمایشگاه را ترک و مربی و مسئولان مدرسه را مطلع کنید تا بتوانند آتش را خاموش کنند.
- ۲- مخزن آتش نشانی و جعبه کمک های اولیه، تنها باید توسط مربی 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 مربی 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، شست و شو دهید و با راهنمایی مربی 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 شست و شو دهید، سپس با گاز استریل بیوشانید و به مرکز درمانی مراجعه کنید.
- ۶- اگر در هنگام کار، مواد قلیایی (بازی) با 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، شست و شو دهید، سپس با گاز استریل بیوشانید و به مرکز درمانی مراجعه کنید.
- ۷- اگر برق گرفتگی برای دوستان پیش آمد، به سرعت به کمک یک عایق، اتصال برق را قطع کنید تا با قطع فیوز برق مشکل بر طرف شود.
- ۸- اگر لباستان آتش گرفت، ندوید، بخوابید و غلت بزنید. در صورت امکان با پتو آتش را خفه کنید و هرگز فرار نکنید.
- ۹- در صورت بریدگی با استفاده از محلول های شست و شو زخم را شسته و پانسمان کنید. از هیچ گونه پودر یا کرمی استفاده نکنید در صورت وجود اشیای خارجی به آن دست نزد و به کمک مربی به بیمارستان منتقل کنید.
- ۱۰- در صورت بلعیدن مواد با مرکز فوریت پزشکی تماس گرفته، دهان را با آب شست و شو دهید. فرد را وادار به استفراغ نکنید.
- ۱۱- در سوختگی، محل سوختگی را با جریان ملائم آب شست و شو دهید، از هیچ ماده ای استفاده نکنید و بالا فاصله به بیمارستان مراجعه کنید.



روش علمی

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

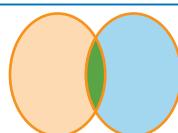
مهارت درست خواندن متن‌های علمی

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 بھرگیری از سازمان دهنده‌های تصویری بسیار مؤثر است. الگوهای نشان داده شده در شکل زیر، روشهای مناسب برای استفاده از این سازمان دهنده‌هاست.

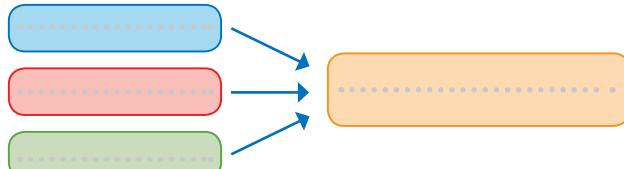
● علت و معلول



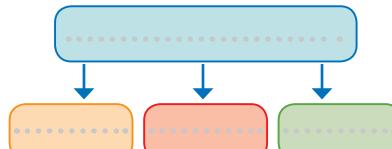
● مقایسه کردن و یافتن تفاوت‌ها



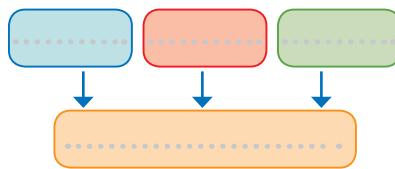
● نتیجه گیری



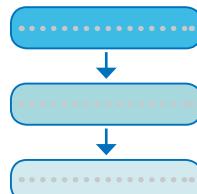
● ایده اصلی و اجزای آن



● خلاصه نویسی



● ترتیب و توالی



● پیش‌بینی



البته استفاده درست از الگوهای سازماندهنده صفحه پیش کمک می‌کند تا یک متن علمی روان‌تر، دقیق‌تر، درست‌تر و قابل فهم‌تر شود. سال گذشته با 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.

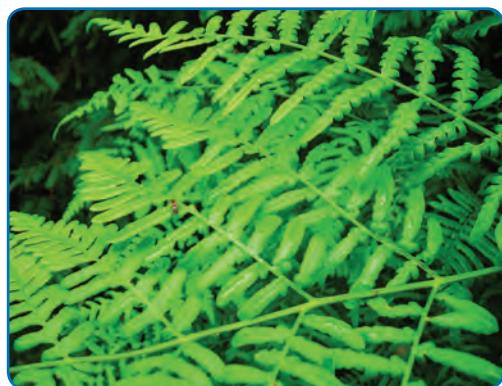
مهارت مقایسه کردن و یافتن تفاوت‌ها

دانشمندان برای مقایسه کردن از واژه‌ها و عبارت‌های کلیدی شامل مانند، شبیه، همچنین، هر دو، همان‌گونه استفاده می‌کنند. در حالی که برای بیان تفاوت‌ها از واژه‌ها و عبارت‌های کلیدی دیگری شامل اما، به‌حال و هنوز استفاده می‌کنند. اگر در یک متنی این واژه‌ها را نیافتدید، می‌توانید با 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:



با دانه یا بی‌دانه

همه گیاهان آب و کربن دی اکسید 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 تولیدنمی‌کنند.



آفتابگردان

سرخس

دانه‌دار است

غذاسازی
می‌کند

بی‌دانه است

تفاوت

شیاهت

تفاوت

ترتیب و توالی

ترتیبی که پدیده‌ها و رخدادها براساس آن انجام شده‌اند، بیانگر تقدم و تأخیر زمانی انجام شدن آنهاست. البته ترتیب و توالی، مراحل انجام یک فرایند یا ترتیب چیدمان 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 ضمن اینکه، در طی و ... برای بیان رخدادها یا واقعیت‌های علمی استفاده می‌کنند. برای مثال متن صفحه بعد را بخوانید و پیرامدهای خالی را پر کنید.

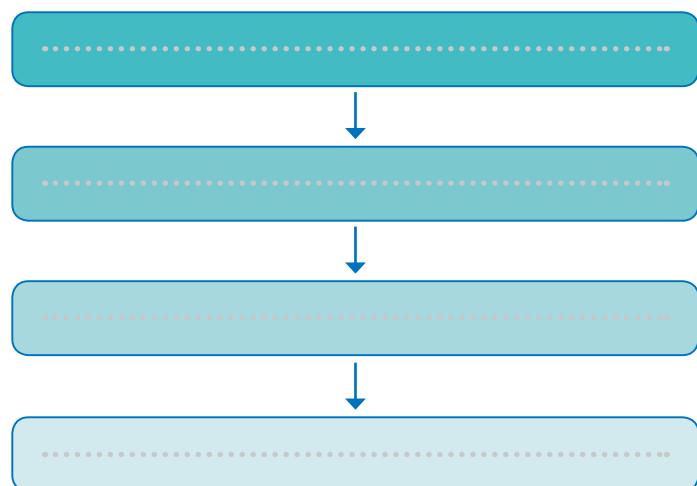
زندگی هارا نجات دهید!

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 بدهنند. سپس، اگر همه چیز روی 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 موردنظر تزریق خواهد شد.



خود را بیازمایید

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



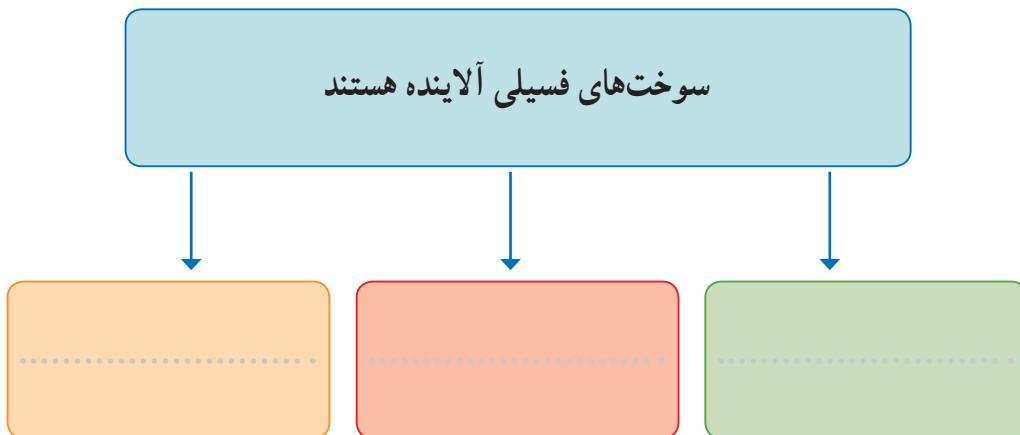
ایده کلیدی (پیام اصلی) و جزئیات آن

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



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، پیرابندهای زیر را کامل کنید.

سوخت‌های فسیلی آلانده هستند



پیش بینی

هنگام مطالعه یک متن علمی، اغلب اوقات می‌توان پیش‌بینی کرد که در ادامه متن چه اتفاقی رخ می‌دهد. در واقع بر اساس واقعیت‌های علمی موجود در بخش اول متن‌های علمی، می‌توان پیش‌بینی‌هایی را انجام داد. زمانی پیش‌بینی شما درست خواهد بود که استنباط درستی از متنی که مطالعه کرده‌اید داشته باشید. برای روشن شدن موضوع، به متن زیر توجه کنید.

گزارش آزمایشگاه :

روش آزمایش : شیشه‌ای 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 اندازه‌گیری کنید.

مشاهدات :

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

اگر نمی‌توانید پیش‌بینی کنید که پس از گذشت ۵ دقیقه دمای آب درون شیشه چند درجه سلسیوس خواهد شد؟



خلاصه‌نویسی

مهارت خلاصه‌نویسی به معنی بیان کردن پیام موجود در یک متن طولانی در چند سطر و متن کوتاه است. در نوشتن خلاصه، باید پیام‌های اصلی و مهم متن اولیه حفظ شود بنابراین نیازی به ذکر جزئیات بیشتر نیست و همچنین باید خلاصه شامل عبارت یا پیام نو و تازه‌ای باشد که در متن اولیه وجود ندارد. در ضمن هنگام خلاصه‌نویسی باید متن اولیه را کپی برداری کنید بلکه باید با جملاتی که خودتان می‌سازید، خلاصه‌نویسی کنید.

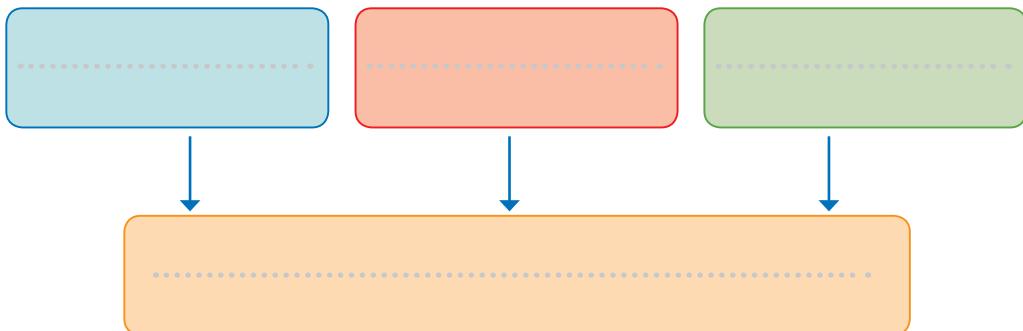
خود را بیازمایید

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



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 ۲۰ سال قبل از میلاد یونانیان باستان از این وسیله استفاده می‌کردند. به هر حال تا سال ۴۰۰ میلادی هیچ توصیف روش 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 زمانی که ساعت پاندولی و دیگر وسائل و ابزار علوم گسترش یافتد، 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 صفحهٔ بعد این مهارت‌ها را در بررسی یک موضوع فضایی مشاهده می‌کنید.

کشف فضا

دانشمندان

در بررسی، کشف

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

اندازه‌گیری

دانشمندان هوافضای در
ساختن ماهواره‌ها و فضایپماها،
نیاز به ابزار و روش‌های دقیق
اندازه‌گیری دارند.

مشاهده

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

طبقه‌بندی

دانشمندان هوافضای مواد
گوناگون مشاهده شده در فضا
را براساس خواص، شباهت‌ها و
تفاوت‌هایشان در دسته‌های جداگانه
فرار می‌دهند.



طرح پرسش و فرضیه‌سازی

پرسش مناسب پرسشی است که پاسخ آن را
بتوان با انجام آزمایش به دست آورد. فرضیه
نیز حدس، گمان یا پاسخی است که به
پرسش مطرح شده می‌دهند.

جمع آوری داده‌ها

دانشمندان اطلاعات خود را درباره
مواد، پدیده‌ها، رخدادها و... با مشاهدات
خود جمع آوری می‌کنند و در یک جدول
یانمودار یادداشت می‌کنند.

پیش‌بینی

پیش از ارسال ماهواره
یا فضایپما به فضا، دانشمندان هوافضای
باید براساس 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 هوا فضا

براساس نتایج و اطلاعات به دست آمده از بررسی‌های انجام شده، با توجه به داشتن نظر شخصی خود پاسخ برسش‌ها و مسئله‌هارا بیان کرده و روابط و الگوهای حاکم بر یک پدیده را می‌یابند.



انجام آزمایش

دانشمندان هوا فضا

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

برقراری ارتباط

دانشمندان با استفاده از متن

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



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



نتیجه‌گیری

دانشمندان بر اساس

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



ساخت و به کارگیری مدل

دانشمندان هوا فضا، پیش از اینکه ماهواره یا

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





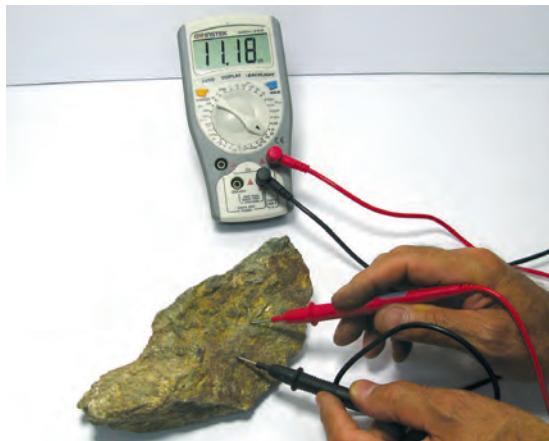
آزمایش‌های مربّی

فصل دوم



مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف

- یک نمونه کانی مغنتیت و گالن به ابعاد تقریبی $2 \times 3 \times 3$ سانتی‌متر تهیه کنید.
- مطابق شکل، دو سر سیم اتصال مولتی متر (در حالت اهم‌سنج) را به دو نقطه از سنگ تماس دهید، اهم‌سنج 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

- کدام سنگ یا کانی مقاومت الکتریکی بیشتری دارد؟
- این خاصیت، چه کاربردی در شناسایی و اکتشاف ذخایر زیرزمینی دارد؟

۴

استخراج آهن با کبریت



- سر ۵ تا چوب کبریت را با آب مرطوب کنید.
- نخست سر چوب کبریت‌های مرطوب را با سدیم کربنات سپس با پودر آهن (III) اکسید آغشته کنید.
- چوب کبریت‌ها را با گیره در شعله آبی چراغ بونزن 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 پودر کنید و در شیشه ساعت بریزید.
- آهن ربا را در زیر ظرف پلاستیکی حرکت دهید، چه مشاهده می‌کنید؟

ایمنی و هشدار

از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.

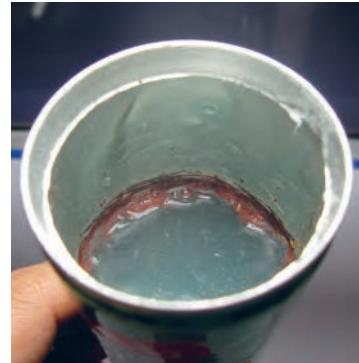
پرسش



- ۱- معادله واکنش انجام شده را کامل کنید.
$$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \dots (\text{s}) + \dots (\text{g})$$
- ۲- تمایل کدام عنصر (آهن یا کربن) برای واکنش با اکسیژن بیشتر است؟
- ۳- چه دلایلی 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 کردید؟

зорآزمایی با شیمی

- با احتیاط و با استفاده از قیچی قسمت بالای قوطی نوشابه را ببرید.
- با استفاده از یک سوهان و یا چاقوی میوه سطح داخلی آن را خراش دهید.
- تا سه چهارم قوطی را از محلول مس (II) کلرید نیم مولار پر کنید.
- پس از حدود سه الی پنج دقیقه محلول را خالی کنید و قوطی را بشویید.
- بالا و پایین قوطی را با دستان خود بگیرید و یک چرخش سریع انجام دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟



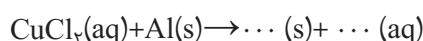
ایمنی و هشدار

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 تنبیجه 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

شبيه و شبيه تر



- در یک لوله آزمایش ۵ml استون ریخته و به آن چند قطره معرف متیلن بنفس (کریستال ویوله) اضافه کنید.
- ۵ml آب به آن اضافه کنید و مخلوط را هم بزنید. چه اتفاقی می افتد؟
- یک قاشق چایخوری یا بیشتر نمک خوراکی به مخلوط اضافه کرده به شدت هم بزنید.
- کمی صبر کنید، چه مشاهده می کنید؟

پرسش

- ۱- چه عاملی باعث همگن شدن مخلوط آب و استون می شود؟
- ۲- نوع جاذبه بین مولکولی ترکیب های زیر را پیش بینی کرده و بگویید کدام یک قوی تر است؟
نمک خوراکی - آب
استون - آب
- ۳- با توجه به مشاهده های خود از این آزمایش علت دولایه شدن مخلوط پس از افزایش نمک خوراکی را توضیح دهید؟
- ۴- با توجه به مشاهده ها، علت نام گذاری این آزمایش به «شبيه و شبيه تر» را توضیح دهيد.

۵

رنگ آمیزی با عنصر

- محلول‌های پتاسیم پرمنگنات 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 پتاسیم پرمنگنات 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 برگ‌ها بکشید، چه اتفاقی می‌افتد؟
- برای ثبیت رنگ برگ‌ها از گوش پاک کن آغشته به محلول پتاسیم پرمنگنات یا سدیم هیدروکسید استفاده کنید.
- وسط گل را با گوش پاک کن آغشته به سولفوریک اسید رنگ آمیزی کنید، چه مشاهده می‌کنید؟

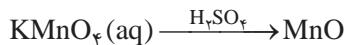
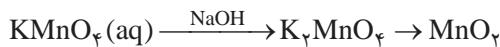


ایمنی و هشدار

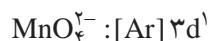
- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- از تماس محلول‌ها با پوست و لباس دوری کنید.

پرسش

- ۱- اگر روند تغییر ترکیب‌های 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 یون‌های زیر به صورت :



است، پیش‌بینی می‌کنید کدام یون پایدارتر است؟ چرا؟ آیا پیش‌بینی شما با نتیجه آزمایش مطابقت دارد؟



۶

جنگل سیاه



- ۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) را در یک بشر بریزید.
- ۴ گرم پودر شکر (ساکاروز) به آن اضافه کنید و خوب مخلوط کنید.
- روی میز سرامیکی 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 پودرهای مخلوط شده را درون حفره بریزید سپس اطراف پودرها 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 بیندید و از محیط آزمایش دور نگهدارید.
- ۳- در هنگام انجام آزمایش، ظرف محتوی آب در تزدیکی خود داشته باشید.

پرسش



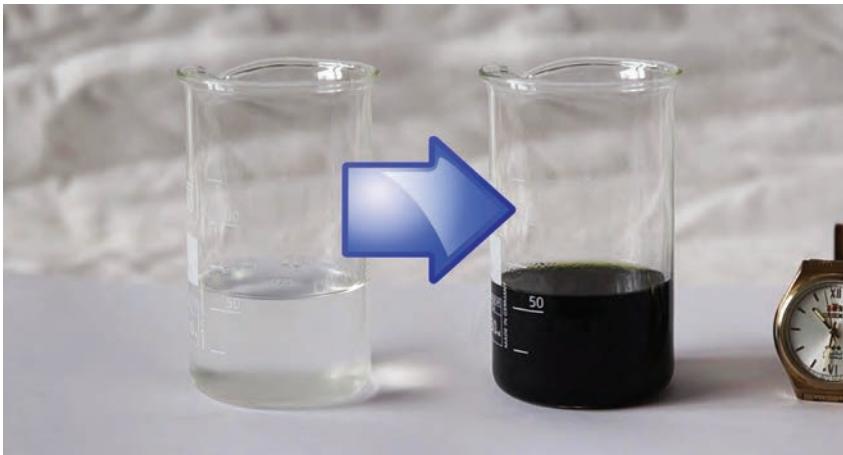
- ۱- عناصر سازنده ساکاروز را نام ببرید.
- ۲- با توجه به مشاهده شما از جنگل سیاه در جای خالی معادله زیر، نماد چه عنصری را می‌توان نوشت؟

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

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



واکنش زمان سنج



- دو عدد قرص ویتامین C را درهاؤن به خوبی پودر کنید.
- پودرهای را در 5°C آب حل کرده و با استفاده از کاغذ صافی صاف کنید.
- به محلول صاف شده 15 ml نتوروید 5 درصد اضافه کنید. دمای محلول را اندازه گرفته و ثبت کنید.
- در شر دیگر $5\text{ g}/5^{\circ}\text{C}$ نشاسته را در 100 ml آب گرم حل کرده، محلول را تا دمای اتاق سرد کنید سپس 5°C آب اکسیژنه به آن اضافه کنید.
- محتويات بشر اول را به بشر دوم بیفزاید. 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 در حمام آب سرد تا دمای 5 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 نشاسته 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 بطری آبی

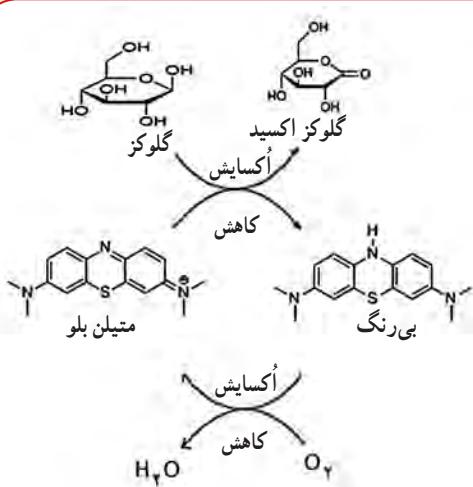


- در یک اrlen ۲۵۰ ml حدود ۲g پتاسیم هیدروکسید بریزید و ۱۰۰ ml آب مقطر به آن اضافه کنید.
- محلول را تا دمای اتاق سرد کرده و ۰/۵g گلوکز به آن اضافه کنید.
- چند قطره محلول آبی متیلن یا مقدار بسیار کمی از جامد آن را اضافه کنید. (بیشتر از اندازه نوک سوزن نباشد)
- درپوش اrlen را گذاشته و محلول را به شدت تکان دهید. چه مشاهده می کنید؟
- محلول را برای چند ثانیه به حال خود رها کنید. چه اتفاقی می افتد؟ (فرایند برای چندین بار تکراریزیر است ممکن است لازم شود درپوش را متناوباً بردارید.)

ایمنی و هشدار

- ۱- از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- ۲- از تماس پتاسیم 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 شمای 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- چرا پس از مدتی، برای انجام شدن واکنش باید درپوش ظرف را برداشت؟

۹

برهم کنش بارهای الکتریکی

- عملکرد قسمت‌های مختلف واندوگراف را بررسی کنید.
- آونگ الکتریکی را بر روی کلاهک واندوگراف سوار کنید و سپس واندوگراف را راه اندازی کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ سپس کف دست خود را نزدیک گلوه آونگ الکتریکی بگیرید. چه تغییری نسبت به حالت قبل می‌کند؟ چرا؟ (شکل ۱)



شکل ۱

- استوانه شفافی که در پوش رسانا و گلوهای 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 دائیه 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. فرفه رسانا را روی سوزن آن بگذارید. (شکل ۴)



شکل ۴

ایمنی و هشدار

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

پرسش

- اگر لامپ نيون یا یک فازمتر را تزدیک کلاهک واندوگراف روشن بگیریم لامپ نيون روشن می‌شود. چرا؟
- تحقیق کنید واندوگراف‌های نسل جدید چه نقشی در شتاب‌دهنده‌ها دارند؟

نمایش میدان الکتریکی

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



شکل ۳



شکل ۲



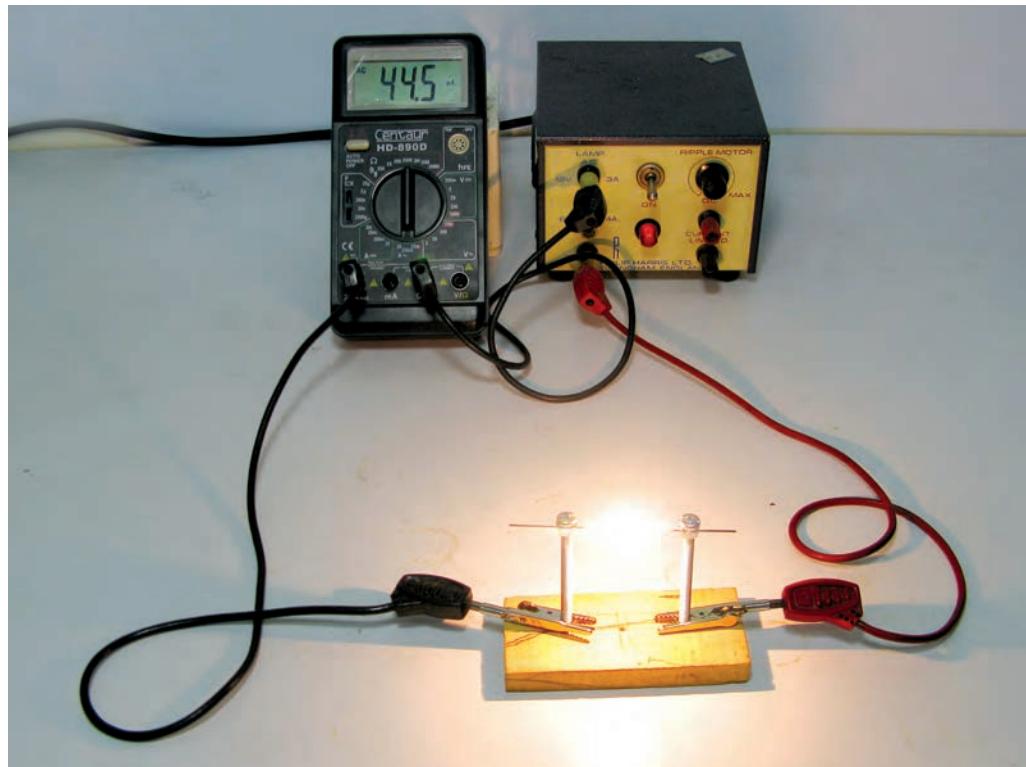
شکل ۱

- 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 چگونگی قرار گرفتن نخهای را بررسی کنید.

پرسش

چرا حالت قرار گرفتن نخهای در صفحه‌های موازی آلومینیومی، حلقه نخ دار و نخهای افshan متفاوت است؟

مداد نورافشان



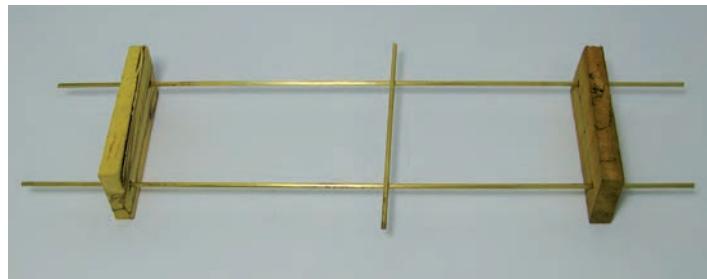
- دو پیچ و مهره بلند را عمودی و به فاصله حدود ۷ سانتی‌متر روی تخته‌ای ثابت کنید.
- مغز مداد نوکی به قطر $5/7$ میلی‌متر را به قسمت بالایی پیچ و مهره بیندید. یکی از پیچ‌ها را با گیره سوسماری و سیم رابط به یکی از پایانه‌های منبع تغذیه وصل کنید. پیچ دیگر را با گیره سوسماری و سیم رابط به مولتی‌متر (درحال آمپرسنج) و سر دیگر مولتی‌متر را به منبع تغذیه بیندید.
- ولتاژ منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت قرار دهید و کلید را بیندید. 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؟

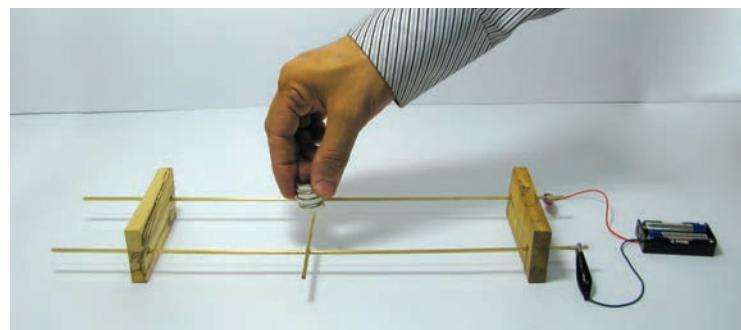
آهن ربا و جریان الکتریکی

- دو میله برنجی یا آلمینیومی به طول حدود 3 سانتی متر را به طور موازی در دو قطعه مقواه ضخیم یا تخته چوبی به ابعاد حدود $1\text{ }\times\text{ }5\text{ سانتی متر}$ ثابت کنید. (شکل ۱)



شکل ۱

- با دو سیم رابط و گیره سوسماری میله ها را به پایانه های مثبت و منفی منبع تغذیه حدود 3 آمپر و 6 ولت وصل کنید.
- یک لوله یا میله آلمینیومی مسی یا برنجی به طول تقریبی 1 سانتی متر را بر روی دو میله رسانای موازی قرار دهید.
- یکی از قطب های آهن ربا قوی را در بالای لوله آلمینیومی سبک بگیرید سپس منبع تغذیه را لحظه ای روشن و خاموش کنید چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟



شکل ۲

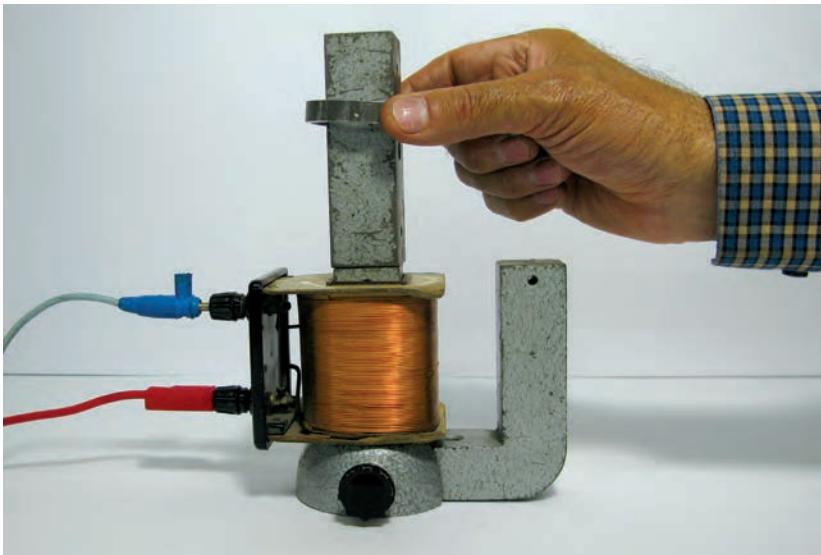
- جهت قطب های آهن ربا یا جهت جریان را عوض کنید و آزمایش را تکرار کنید چه تغییری در جهت حرکت لوله یا میله به وجود می آید؟
- با توجه به جهت حرکت میله و استفاده از قاعده دست راست، قطب های آهن ربا را تعیین کنید.

پرسش

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

۱۳

حلقه پران



- سیم پیچ ۶۰۰ یا ۱۲۰۰ دور را روی یکی از بازوهای هسته آهنی U شکل قراردهید. هسته I شکل را عمودی روی همان بازو بگذارید.
- دو سر سیم پیچ را با دو سیم رابط به سهراهی برق کلید دار (کلید در حالت خاموش) وصل کنید. سهراهی را به برق وصل کنید.
- حلقة الومینیومی را از هسته I شکل عبور دهید تا روی سیم پیچ قرار گیرد.
- کلید سهراهی را لحظه‌ای روشن و خاموش کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ علت را توضیح دهید.
- این بار از حلقة الومینیومی شکاف دار استفاده کنید. آزمایش را تکرار کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

ایمنی و هشدار

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

پرسش

چرا هنگامی که یک آهنربای قوی را از درون یک لوله مسی یا آلومینیومی قائم رها می‌کنیم به کندی سقوط می‌کند؟

۱۴

قطار مغناطیسی



- قطب‌های همنام دو آهنربای استوانه‌ای نئودیمیمی به قطر ۱۵ و ضخامت تقریباً ۵ میلی‌متر را به دو سر یک باتری قلمی قلیابی (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 ۲ میلی‌متر درآورید.
- مجموعه باتری و آهنرباها 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 آهنرباها را بررسی کنید؟
- مجموعه باتری و آهنرباها را روی یک ورقه آلومینیومی (فویل) کاملاً صاف قرار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟

چرا؟

پرسش

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

۱۵

مولد جریان برق

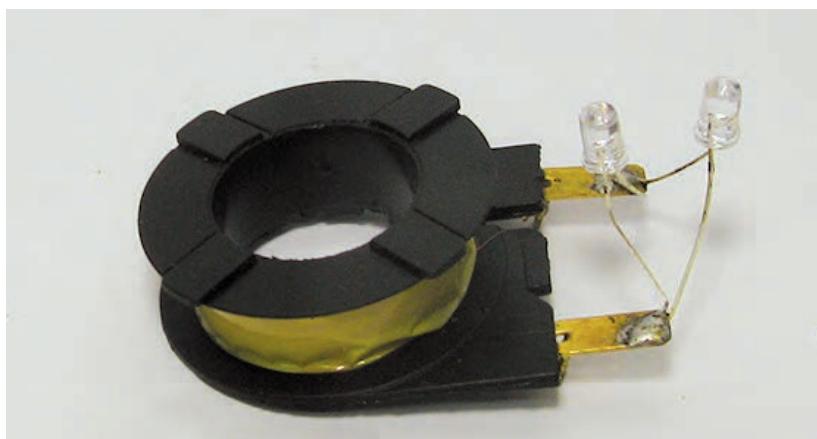
● یک موتور جوچه‌گردان اجاق گاز تهیه کنید و سیم پیچ داخل آن را با احتیاط خارج کنید. (شکل ۱ و ۲)



شکل ۲- سیم پیچ داخل موتور



شکل ۱- موتور جوچه‌گردان



شکل ۳

● دو دیود نورگسیل را به صورت موازی به هم بیندید به طوری که پایه مثبت (بلندتر) یکی به پایه منفی دیگری وصل باشد.

● دیودهای نورگسیل را به دو سر سیم پیچ موتور جوچه‌گردان لحیم کنید.

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



شکل ۴

پرسش

اگر به جای حرکت آهنربا آن را تزدیک سیم پیچ بچرخانیم چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟



فصل سوم

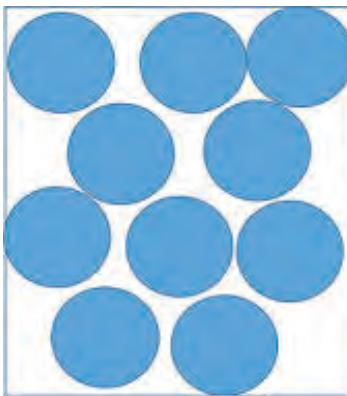


آزمایش‌های
دستور عملی

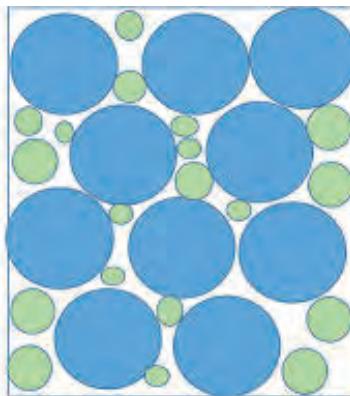


تعیین درصد تخلخل آبخوان

در بین ذرات خاک و سنگ، فضاهای خالی وجود دارد. مقدار و اندازه این فضاهای خالی، 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

اندازه‌گیری و مقایسه درصد تخلخل آبخوان

هدف

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

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- از یک زمین ماسه‌ای، نمونه‌ای خاک ماسه‌ای تهیه کنید.
- ۲- خاک را گرم‌داهید تا کاملاً خشک شود.
- ۳- در یک استوانه مدرج 20 میلی لیتری ، تا نیمه خاک ماسه‌ای بریزید. مقدار دقیق حجم آن را یادداشت کنید (حجم کل).
- ۴- یک استوانه مدرج 100 میلی لیتری را از آب پر کنید. سپس از این آب در استوانه حاوی خاک ماسه‌ای، آن قدر آب بریزید تا فضاهای خالی خاک، به طور کامل از آب پر شود و آب هم سطح خاک قرار گیرد.

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

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

- 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 تكمیلی

با توجه به تخلخل و نفوذپذیری زمین‌های ماسه‌ای و رسی، از نظر مکان‌یابی شهری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۱- کدام زمین برای تشکیل آبخوان، مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.
- ۲- از نظر دفع فاضلاب شهری، کدام یک مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.

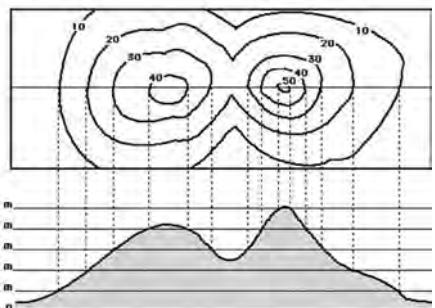
رسم نیم رخ عارضه نگاری (توپوگرافی)

یکی از روش‌های نمایش ناهمواری‌ها و پستی و بلندی سطح زمین، استفاده از نقشه عارضه نگاری (توپوگرافی) است. در نقشه‌های عارضه نگاری (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 هم ارتفاع (منحنی میزان) نمایش داده می‌شوند. در نقشه عارضه نگاری، ناهمواری‌هایی مانند کوه‌ها، دره‌ها و... به صورت منحنی‌های میزان دیده می‌شوند و شکل واقعی آنها دیده نمی‌شود. بنابراین با رسم نیم رخ عارضه نگاری، شکل واقعی آنها مشخص می‌گردد. در این آزمایش، با مراحل رسم نیم رخ عارضه نگاری آشنا می‌شوید.

هدف
رسم برش عرضی از عوارض طبیعی و پستی و بلندی‌های سطح زمین

ابزار و مواد
نقشه عارضه نگاری، خط‌کش، مداد، پاک کن، کاغذ میلی‌متری (شطرنجی) و چسب نواری

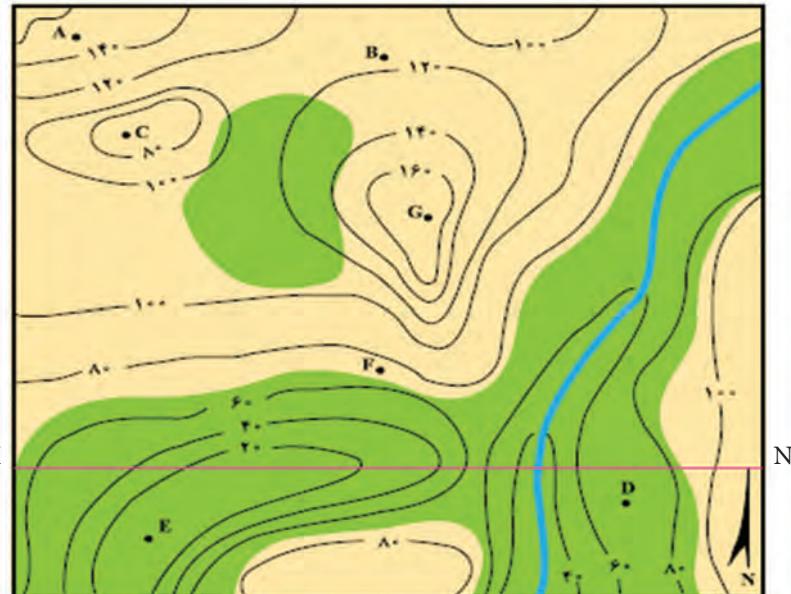


شکل ۱

دستور کار

- ۱- بر روی نقشه عارضه نگاری، (شکل ۲) 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 بازکنید.
- 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 بروی آن مشخص کنید.
- ۷- انتهای هریک از خطهای عمودی را بهم وصل کنید. تا نیم رخ عارضه‌نگاری، در راستای MN حاصل شود.



شکل ۲

پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

- ۱- نقشه عارضه‌نگاری شهرهای واقع در نواحی پرشیب مانند خرم آباد و شهرهای واقع در نواحی کم‌شیب مانند یزد 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 همنگ

کانی‌های موجود در طبیعت، از رنگ‌های متفاوتی تشکیل شده‌اند. برخی از کانی‌ها را با استفاده از رنگشان شناسایی می‌کنند. برای مثال کانی فیروزه به رنگ آبی، در حالی که کانی مالاکیت سبزرنگ است. البته برخی از کانی‌ها با ترکیب‌های شیمیایی مختلف، رنگ یکسانی دارند مانند: کلسیت (CaCO_3)، باریت (BaSO_4)، کوارتز (SiO_2)، فلوئوریت (CaF_2) و زیپس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). 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 همنگ.

هدف

کانی‌های کلسیت، باریت، کوارتز (دزکوهی)، فلوئوریت، زیپس با حجم تقریباً یکسان، قطره چکان، هیدروکلریک اسید، قطعه شیشه‌ای

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- ابتدا کانی های کلسیت، باریت، کوارتز بی رنگ (در کوهی)، فلوئوریت، زیپس را روی میز آزمایش بچینید و با استفاده از برچسب، 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 زیپس است.
- ۳- چهار کانی باقیمانده را بروی شیشه بکشید، کانی که بر روی شیشه اثر خراشیدگی بر جای گذاشت، کوارتز است.
- ۴- چگالی تقریبی، سه کانی باقیمانده را بررسی کنید. کانی که چگالی بیشتری دارد، کانی باریت است.
- ۵- بر روی دو کانی باقیمانده، دو قطره هیدروکلریک اسید بزیبد، کانی که با اسید واکنش داد، کانی کلسیت 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 تكمیلی

- ۱- اگر کانی های فلوئوریت، کوارتز و زیپس را بروی یکدیگر بساید کدام یک آسیب بیشتری می‌بیند و کدام یک آسیب نمی‌بیند؟
- ۲- در صنعت چه استفاده‌ای از خاصیت سختی مواد مختلف می‌شود؟

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

ایمنی
و هشدار

مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر یاخته‌های گیاهی

میزان ورود و خروج آب از غشای یاخته تابع تغییرات فشار اسمزی است. اسمز یا 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 پرفشار 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.

بررسی اهمیت اسمز در عبور آب از غشاهای زیستی

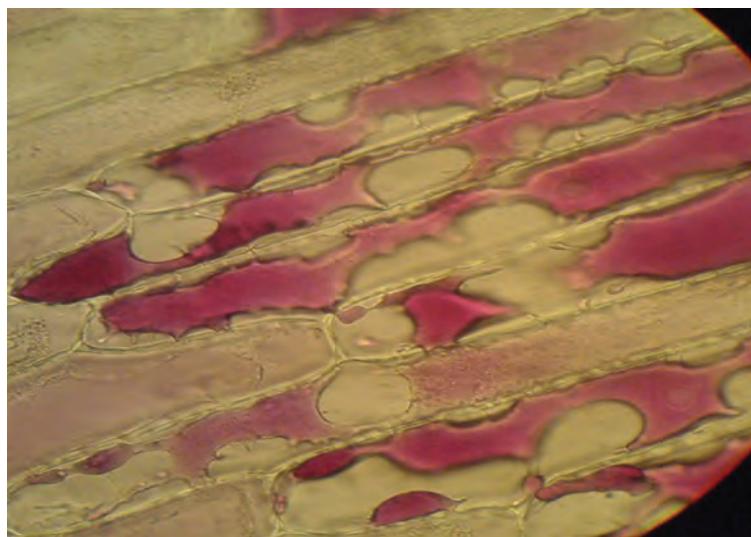
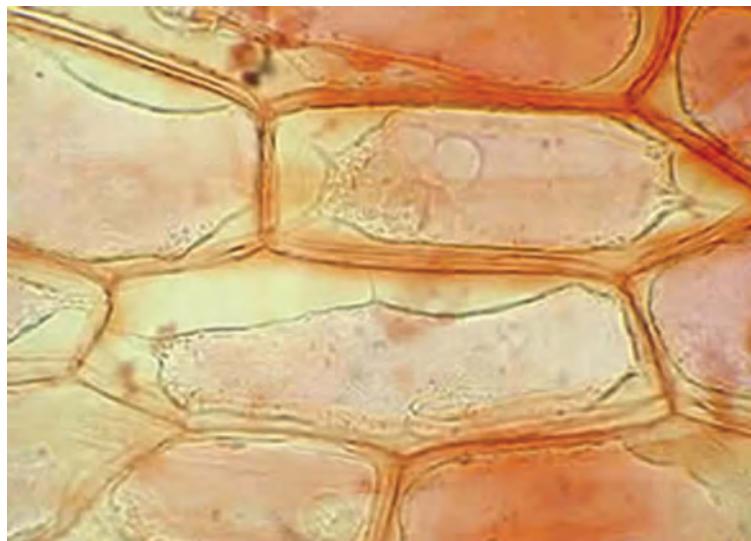
هدف

شیشه ساعت، میکروسکوپ نوری، اسکالپل، تیغه، تیغک، پنس، پیاز قرمز، ساکاروز، آب مقطر

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- محلول‌های ساکاروز با غلظت‌های $1/0$ ، $0/6$ ، $0/4$ ، $0/8$ و 1 مولار بسازید.
- ۲- از روپوست بیرونی پیاز (که رنگین است) قطعات کوچکی برش دهید.
- ۳- از محلول‌های آماده شده ساکاروز در شیشه‌های ساعت ریخته و در هر کدام قطعه کوچکی از روپوست پیاز قرار دهید و 1° دقیقه صبر کنید.
- ۴- یک قطره آب در وسط تیغه بریزید، سپس با استفاده از پنس قطعه‌ای از روپوست پیاز 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 1° دقیقه، قطعات روپوست پیاز را به ترتیب غلظت از محلول‌های ساکاروز خارج کرده و با میکروسکوپ مشاهده کنید. دقّت کنید برای قرار دادن نمونه روی تیغک از محلول ساکاروزی که در آن قرارداشته، استفاده کنید.
- ۶- مقدار بخش رنگی هر نمونه را با نمونه شاهد مقایسه کنید.



پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

۱- نمایی از آنچه را که با میکروسکوپ مشاهده کردید، رسم کنید.

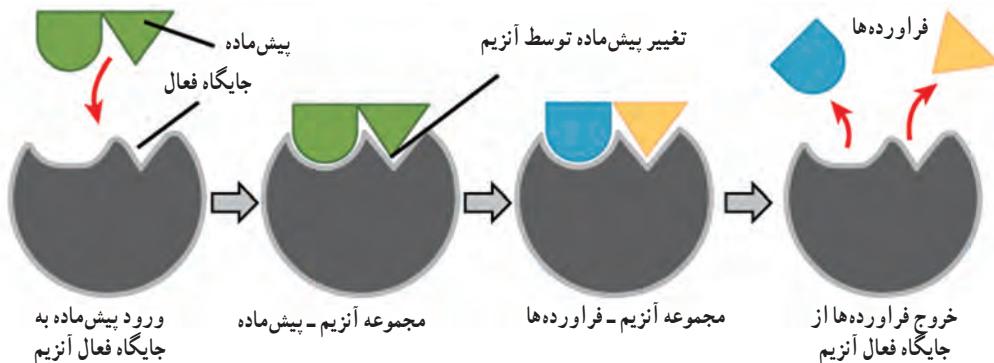
۲- چرا در این آزمایش از پیاز قرمز استفاده می‌شود؟

۳- از مقایسه بخش رنگین نمونه در غلظت‌های مختلف ساکاروز چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۵

بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

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



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

بررسی تأثیر دما، غلظت آنزیم و غلظت پیش‌ماده بر فعالیت آنزیم

هدف

لوله آزمایش، بشر، آب، یخ، شیر، دماسنجه، آنزیم رنین

ابزار 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 $\frac{5}{5}$ درصد رنین برشیریزید. (هر میلی لیتر حدود 20°C قطره است).
- ۳- چهار بشر آماده کنید. در بشر اول محلوت آب و یخ، در بشر دوم آب 20°C درجه، در بشر سوم آب 37°C درجه



و در بشر چهارم آب 8° 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 10° 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 $1, 5, 10$ و 30 دقیقه به دقت بررسی کنید.

۷- بهترین دما را برای فعالیت رنین مشخص کنید.

ب) مرحله دوم

۱- شش لوله آزمایش تمیز را آماده و به دو گروه تقسیم کنید. در لوله‌های گروه اول به ترتیب $25/0, 5/0$ و 1 میلی لیتر رنین $2/0$ درصد بریزید. سپس حجم لوله‌های شماره 2 و 3 را با آب به 1 میلی لیتر برسانید.

۲- در هر یک از لوله‌های گروه دوم 5 میلی لیتر شیر بریزید.

۳- لوله‌های محتوی شیر و آنزیم را در حمام آب گرم $40-42^{\circ}$ 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.

پ) مرحله سوم

۱- در سه لوله آزمایش به ترتیب $6, 8$ و 10 میلی لیتر شیر بریزید و حجم لوله‌های 1 و 2 را با آب به 10 میلی لیتر برسانید.

۲- لوله‌ها را در حمام آب گرم $40-42^{\circ}$ درجه سلسیوس قرار دهید و بعد از چند دقیقه به هر لوله 2 میلی لیتر محلول رنین $2/0$ درصد اضافه کنید.

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

پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

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

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

۶

مشاهده انواع پلاست در یاخته‌های گیاهی

دیسه (پلاست)‌ها به سه گروه اصلی سبز دیسه (کلروپلاست)، رنگ دیسه (کرومپلاست) 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. کرومپلاست، پلاست محتوی مواد رنگی غیر از کلروفیل بوده که کاروتونئید نامیده می‌شوند. کاروتونئیدها در بسیاری از گیاهان وجود دارند. از انواع کاروتونئیدها می‌توان به لیکوپن (قرمز)، کاروتین (نارنجی) و گزانوفیل (زرد) اشاره کرد. گروه سوم از پلاست‌ها، لوکوپلاست نامیده می‌شود که حاوی مواد ذخیره‌ای می‌باشد. این نوع پلاست براساس نوع ماده‌ای که ذخیره می‌کند، نام گذاری می‌شود. مثلًاً نشاد دیسه (آمیلوپلاست) نشاسته ذخیره می‌کند که از سایر پلاست‌های ذخیره‌ای فراوان‌تر است.

هدف

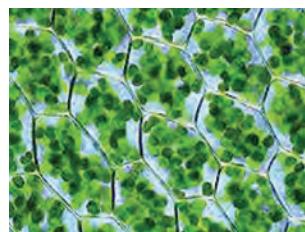
مشاهده و تشخیص کلروپلاست، کرومپلاست و آمیلوپلاست در یاخته‌های گیاهی

ابزار و مواد

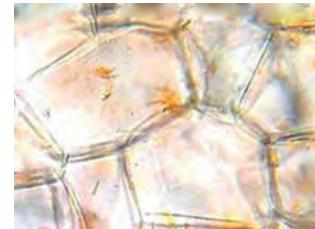
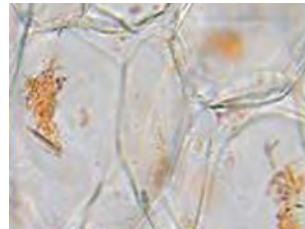
میکروسکوپ نوری، تیغک، آب، پنس، تیغ، نمونه‌های گیاهی شامل خزه، *الودا*، هویج، گوجه فرنگی، فلفل دلمه‌ای رنگی، سیب زمینی و محلول لوگول

دستور کار

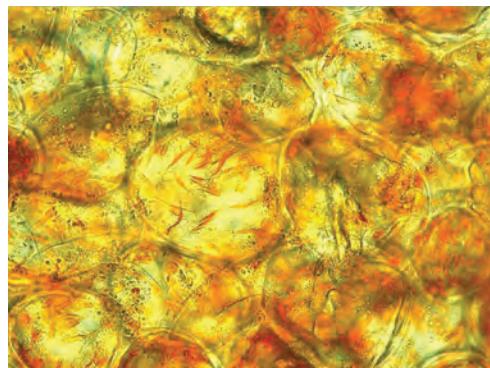
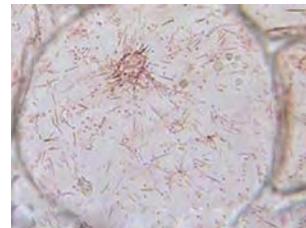
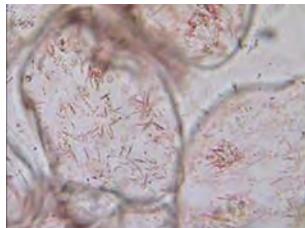
- ۱- یک برگ از گیاه آبزی علف مرداب (*الودا*) و یا خزه را جدا کرده و با استفاده از یک قطره آب روی تیغه قرار دهید و بعد از گذاشتن یک تیغک روی آن با میکروسکوپ مشاهده کنید.



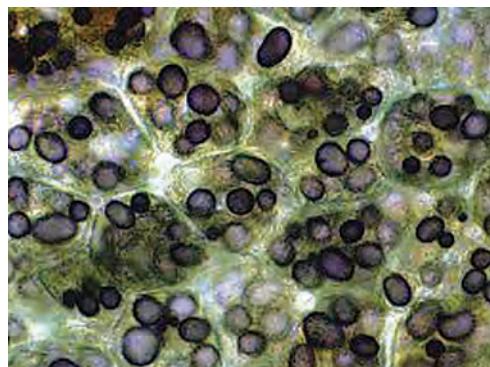
- ۲- برش بسیار نازکی از ریشه هویج تهیه کنید و مطابق دستور شماره ۱ با میکروسکوپ مشاهده کنید.



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 سیب‌زمینی تهیه کنید و به کمک 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 نمایی از آنچه را که مشاهده می‌کنید رسم و نام گذاری کنید.

پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

۱- چه تفاوتی میان کلروپلاست با انواع کروموموپلاست‌ها مشاهده کردید؟

۲- آیا آمیلوپلاست‌ها قابل تشخیص هستند؟ چگونه؟

۳- در کدام یک از نمونه‌های مورد مطالعه کلروپلاست و کروموموپلاست را هم زمان 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 فعالیت‌های خودکار یا غیر ارادی بدن گفته می‌شود که از طریق مسیرهای عصبی نسبتاً ساده انجام می‌شوند. مشاهده انعکاس‌های طبیعی در انسان، نشان دهنده سلامت اعصاب حسی، حرکتی و همچنین مراکز عصبی مغز و نخاع است. ظاهر نشدن و یا کاهش شدت انعکاس می‌تواند 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.

- ۱- بررسی حساسیت گیرنده‌های حسی
- ۲- آشنایی با انعکاس‌های عصبی

هدف

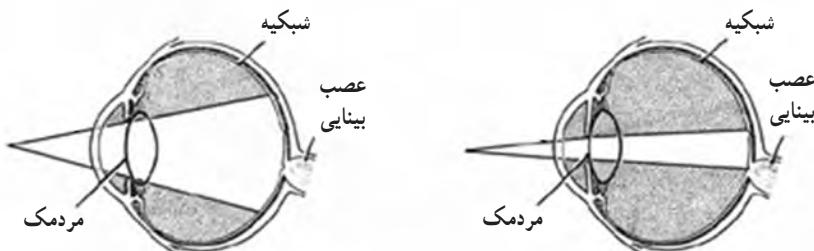
ابزار و مواد چراغ قوه، چکش مخصوص بررسی انعکاس زردی زیر زانو، پرگار، خط کش، آب گرم، آب سرد و دماسنجه

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 چشم‌های خود را برای مدت ۲ دقیقه بیندد. سپس در حالی که نور چراغ قوه را مستقیماً در مقابل چشم‌های



قبل و بعد از گشاد شدن مردمک



بخشی از شبکیه که بعد از گشادشدن
مردمک قابل مشاهده است

بخشی از شبکیه که قبل از گشادشدن
مردمک قابل مشاهده است

او گرفته اید، از او بخواهید تا چشم هایش 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

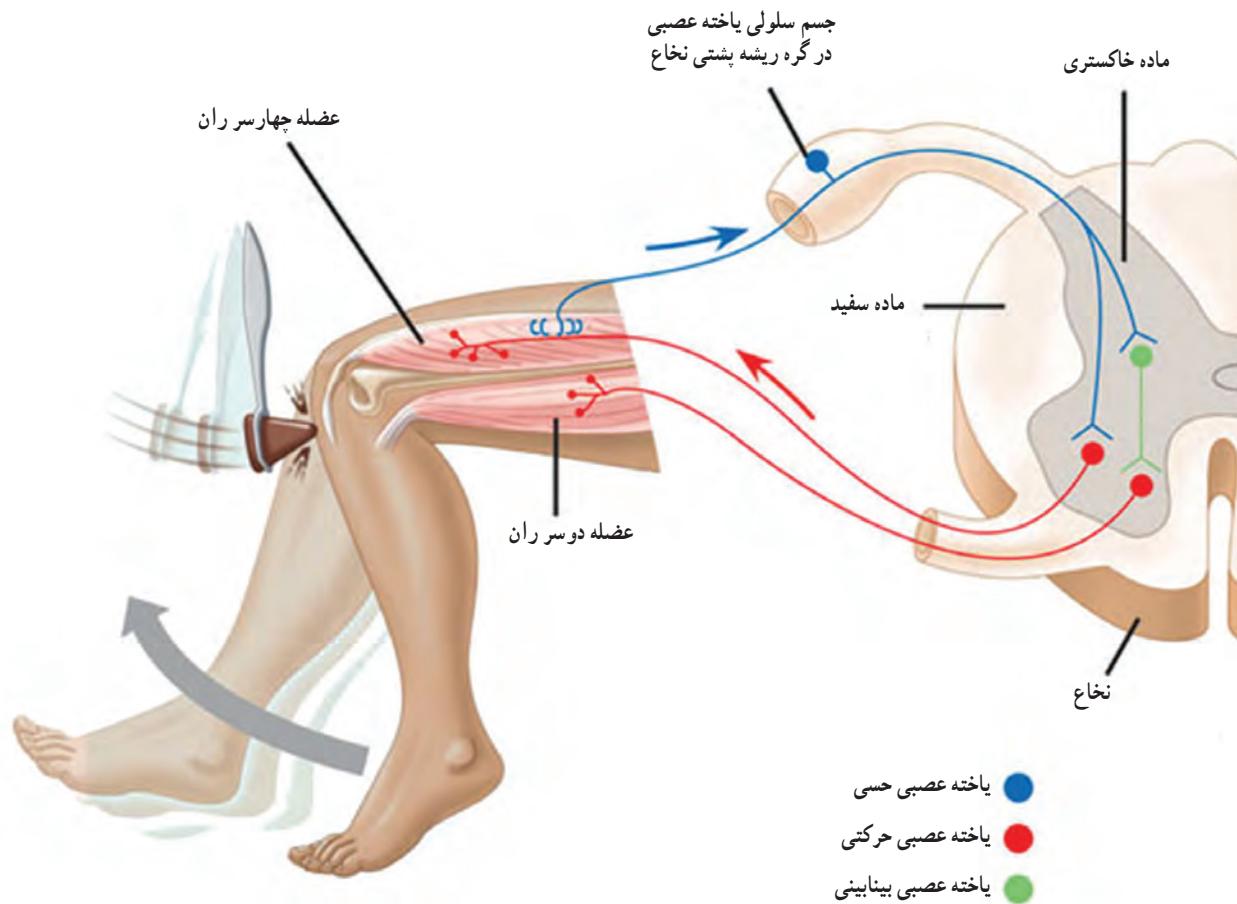
- ۱- نقاط مختلفی از کف دست، انگشتان، ناحیه داخلی ساعد و بازو را برای آزمایش انتخاب کنید.
- ۲- چشم های شخص مورد آزمایش را بیندید.
- ۳- نوک پرگار را به اندازه ۳ سانتی متر از هم باز کنید و سپس قدرت شخص را در تشخیص نقاط دو سر پرگار بسنجید. به این صورت که با کاهش فاصله دو سر پرگار و تماس آن با پوست، مشخص کنید که در چه فاصله ای احساس تفکیک دو نوک پرگار از بین می رود.
- ۴- کمترین فاصله دو نوک پرگار برای تشخیص دو نقطه را در نواحی مختلف، بر حسب میلی متر گزارش کنید.

پ) حساسیت گیرنده های دما در پوست

- ۱- برای مدت کوتاهی (۲ تا ۵ دقیقه) یک دست را تا مچ در آب گرم و دست دیگر را در آب سرد قرار دهید و به پرسش بند ۳ پاسخ دهید.
- ۲- سپس هر دو دست را در آب ولرم قرار دهید و به پرسش بند ۴ پاسخ دهید.
- ۳- پس از گذشت چند دقیقه، احساس دست ها از دمای آب چگونه است؟
- ۴- احساس دما در هر دست چگونه است؟
- ۵- یک دست را تا مچ 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

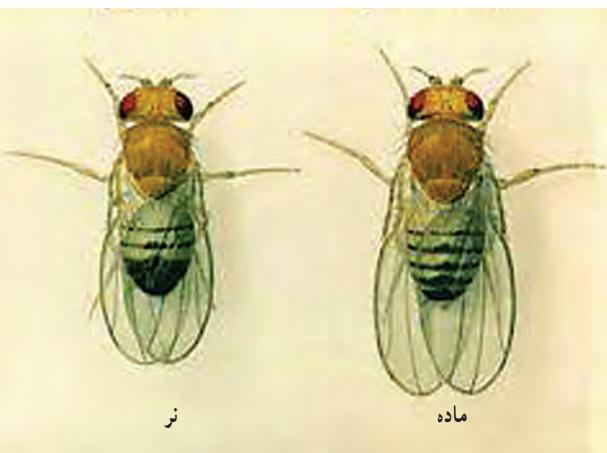
شخص در حالی که روی صندلی نشسته است، یک پارا طوری روی پای دیگر قرار دهد که بخش پایین زانو آزاد و ماهیچه پا در حال استراحت باشد. سپس با چکش مخصوص، یک ضربه سریع و آرام به زردبی زیر زانوی او بزنید و نتایج را گزارش کنید.



پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

- ۱- تغییرات قطر مردمک را گزارش کرده و در مورد علت آن تحقیق کنید.
- ۲- قدرت تمیز 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 زیر 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 با خود حمل کرده و روی میوه‌ها کشت می‌دهد تا بستری برای تخم‌ریزی خود فراهم کند. پس از لفاح و پدیدآمدن تخم، مراحل رشد و نمو آغاز شده و لارو (نوزاد کرمی‌شکل) 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 زنی 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 تغییر فراوانی صفات در جمعیت زاده‌ها در مقایسه با جمعیت اولیه

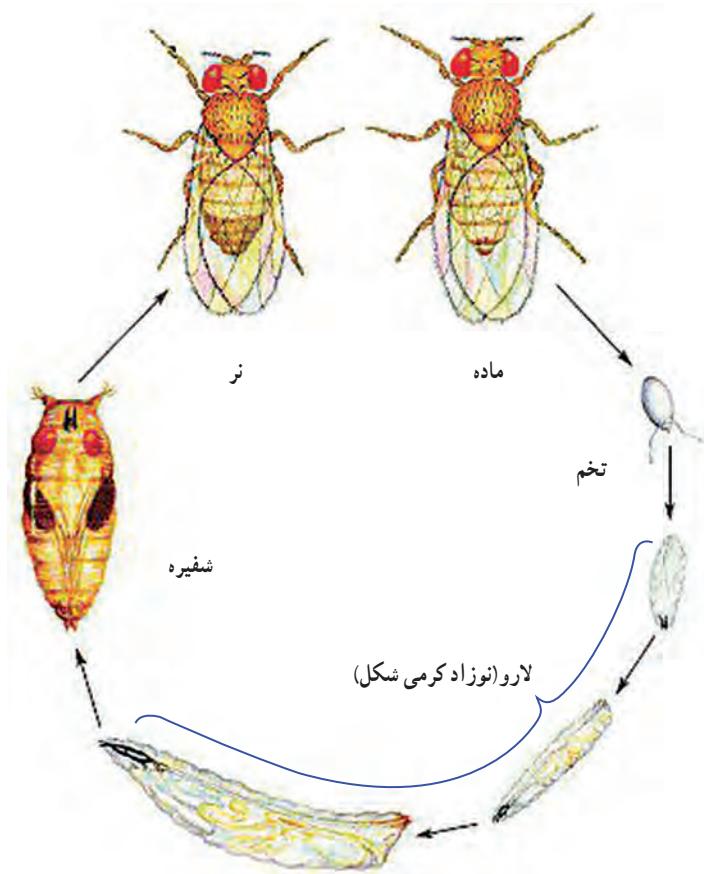
ابزار و مواد

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 بیندید. داخل ظرف احتمالاً هم مگس سرکه نزدیک مگس سرکه ماده به دام می‌افتد. 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 شفیره را مشاهده کنید.
- ۷- صفات ظاهری شفیره با مگس بالغ را مقایسه کنید.
- ۸- با استفاده از اتر، مگس‌ها را بیهوش کنید. برای این کار، پنبه آغشته به کمی اتر را درون ظرف بیندازید و بلافضله در ظرف را بیندید. 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.



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

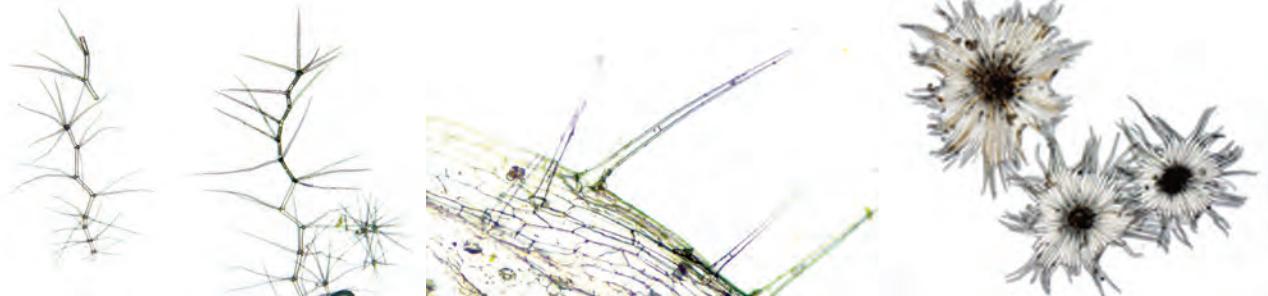
پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- 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 یاخته روپوست به وجود می‌آید. کرک‌ها بر اساس نوع کاری که انجام می‌دهند به انواع نگهبان و ترشحی تقسیم می‌شوند. وظیفه کرک نگهبان یا پوششی، نگهبانی از روپوست در برابر تابش مستقیم آفتاب، گرم و خشکی است. این نوع کرک در سطح اندام‌های هوایی گیاهان مناطق گرم و خشک بسیار زیاد بوده و به صورت پوششی ندمانند دیده می‌شود. کرک‌های ترشحی موادی نظیر فرمیک اسید، اسانس و ... را در خود ذخیره کرده و به نوعی اندام ترشحی تبدیل می‌شوند؛ به این نوع کرک، کرک غده‌ای نیز گفته می‌شود. کرک می‌تواند تک یاخته‌ای یا چند یاخته‌ای باشد. در انواع چند یاخته‌ای، برخی یاخته‌ها به عنوان پایه کرک و بقیه، یاخته‌های اصلی هستند که وظیفه نگهبانی یا ترشح را بر عهده دارند.

انواع کرک



مشاهده و تشخیص انواع کرک در گیاهان

هدف

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

دستور کار

- ۱- قطعه کوچکی از روپوست چند نمونه برگ را جدا کنید و جداگانه روی تیغه ها قرار دهید.
- ۲- بعد از اضافه کردن کمی آب، تیغک را روی نمونه بگذارد.
- ۳- نمونه های آماده شده را با میکروسکوپ، مشاهده و شکل کرک ها 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 می کنید؟ در مورد کدام نوع برگ بعد از مالش دادن بوی قوی تری را استشمام کردید؟

پرسش و فعالیت های تكمیلی

- ۱- برگ کدام گیاه، کرک نگهبان دارد؟
- ۲- برگ کدام گیاه، کرک ترشحی دارد؟
- ۳- با مالش دادن برگ گوجه فرنگی، بوی بیشتری احساس می شود در حالی که مالش برگ اکالیپتوس تغییر زیادی در بوی آن ایجاد نمی کند. چرا؟

رویش دانه

به پاره شدن 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.



بررسی اثر شوری بر رویش دانه گندم و عدس

هدف

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

ابزار و مواد

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

ایمنی
و هشدار

دستور کار

۱- بذرها را به مدت ۲ دقیقه با محلول سدیم هیپوکلریت ۱۰ درصد ضدعفونی کنید و بلا فاصله با آب مقطر خوب شست و شو دهید.

۲- کف هشت عدد ظرف پتروی تمیز را با کاغذ صافی پوشانید و آنها را به دو گروه تقسیم کنید.

۳- در هر ظرف پتروی 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 دیگر به ترتیب ۵ میلی لیتر از محلول های $۰/۰/۱$ و $۰/۰/۲$ مولار سدیم کلرید برشیزد و در ظرف ها بیندید.



۴- در هر ظرف پنجه گروه دوم ۲۰ عدد بذر عدس را با فاصله قرار دهید. در یک ظرف به عنوان شاهد ۱ میلی لیتر آب مقطر و در سه ظرف دیگر به ترتیب ۱ میلی لیتر از محلول های $۰/۰/۱$ و $۰/۰/۲$ مولار سدیم کلرید برشیزد و در آنها بیندید.

۵- بعد از ۴ روز تعداد بذر های جوانه زده را در هر ظرف شمارش کنید.

پرسش و فعالیت های تكمیلی

- ۱- تأثیر غلظت های مختلف نمک بر میزان رویش دانه گندم و عدس را مقایسه و گزارش کنید.
- ۲- تحقیق کنید که اثر شوری خاک بر رویش کدام دانه ها بیشتر و بر کدام بکمتر 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 به عنوان یکی از عوامل مهم چرخه‌های مواد در طبیعت معرفی شده و حتی به دلیل قدرت آنتیمی‌بالا، از آنها برای حذف آلودگی‌های خطرناک و مواد شیمیایی سلطان‌زا، تصفیه آب و فاضلاب و نیز تولید موادغذایی 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 دگرگشتن و تکثیر آنها را دارا باشد. 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.



۱- آشنایی با روش تهیه محیط کشت و کشت دادن باکتری‌ها

هدف

۲- بررسی نقش بهداشت بر میزان رشد باکتری‌ها

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

ابزار و مواد

۱- در صورت وجود اتوکلاو، ظروف پتری را استریل کنید.

ایمنی و هشدار

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 کيسه‌های نایلونی گذاشته، گره بزنید و دور بیندازید.

دستور کار

الف) روش تهیه محیط کشت

۱- درون یک ارلن مطابق دستورالعمل نوشته شده بر روی ظرف محیط کشت، مقداری محیط کشت آماده کنید.

۲- هم زدن محلول را تا وقتی که پودر کاملاً در آب حل شده و محلول شفافی به دست آید، ادامه دهید.

۳- در ارلن را با پنبه سترون و برگ آلومینیومی (فویل) کاملاً مسدود کنید.



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

۵- شش عدد ظرف پتری در دارسترون آماده کنید.

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

ب) روش آزمایش

۱- در یکی از ظروف پتری را بردارید و کف دست خود را قبل از شست و شو با آب و صابون به آرامی با سطح محیط کشت تماس دهید. مواظب باشید که محیط کشت را خراش ندهید و بلا فاصله در پتری را بگذارید.

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

۳- مقدار خیلی کمی از بزاق خود را به کمک یک وسیله استریل روی سطح محیط کشت سوم پخش کنید و بلا فاصله در آن را بیندید.

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

۵- پتری ها را در گرمخانه (انکوباتور) با دمای حدود ۳۵ درجه سلسیوس به مدت یک هفته نگهداری کنید. اگر گرمخانه ندارید، پتری ها را در آزمایشگاه با دمای بالاتر از ۲۰ درجه سلسیوس نیز می توانید نگهداری کنید. دقت کنید که در طول این مدت، در پتری ها را باز نکنید.

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

پرسش

۱- محیط کشت های دو فرد را با هم مقایسه و نتایج را گزارش دهید.

۲- شست و شو با آب و صابون چه تأثیری بر نتایج آزمایش دارد؟

۳- با توجه به نتایج آزمایش، چرا توصیه می شود هر کس از وسائل 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 یا کانسنگ قابل استخراج است. درصد فلز یک سنگ معدن به طور 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 ملاکیت 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. رنگ سنجی یکی از راه‌های تعیین غلظت محلول‌هاست.



تعیین درصد فلز مس در کانسنگ مس

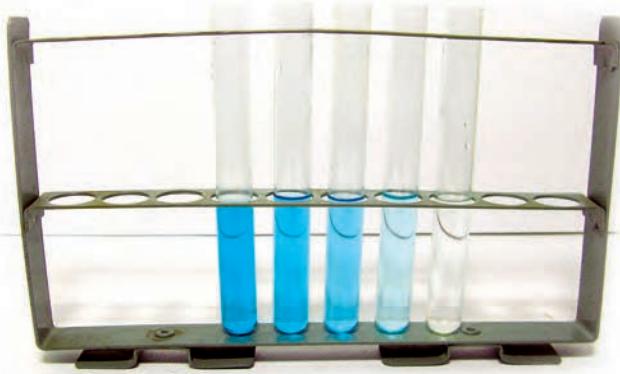
هدف

بشر ۱۰۰ ml، بشر ۲۵ ml، بالن حجمی ۱۰۰ ml، قیف کوچک، کاغذ صافی، لوله آزمایش، دربوش، ظرف پلاستیکی با وزن مشخص، استوانه مدرج ۱۰ ml، استوانه مدرج ۵ ml، ترازو با دقیق ۰/۱ g، آب مقطر، سولفوریک اسید ۲M، نمونه‌ای از کانی ملاکیت یا سنگ معدن شبیه‌سازی شده، محلول سولفات مس ۱M (۲۵ ml)

ابزار و مواد

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

ایمنی و هشدار



دستور کار

- ۱- قطعه کوچکی از کانسنگ مس را پودر کنید.
- ۲- اگر کانی مالاکیت در اختیار ندارید، سنگ معدن پودری شبیه سازی شده را از مخلوط کردن مقداری مس (II) کربنات و ماسه تهیه کنید.
- ۳- ده گرم از کانی پودر شده یا نمونه شبیه سازی شده را وزن کرده و در بطری ۲۵۰ 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 شست و شو دهید.
- ۶- با افزایش آب مقطر به بالن حجمی، محلول را به حجم برسانید.
- ۷- با استفاده از محلول مس (II) سولفات M و طبق جدول زیر پنج محلول با غلظت مشخص در لوله های آزمایش یکسان بسازید.

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

- ۸- مقدار ۱ 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 همنگ را یادداشت کنید.

پرسش و فعالیت های تكميلي

- ۱- از مقایسه لوله آزمایش مرحله ۸ با لوله آزمایش های مرحله ۷ چه نتایج های گرفتید؟
- ۲- غلظت مولی لوله آزمایش همنگ 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.

شیمی در پزشکی



باریم سولفات، پودر سفید رنگ بی طعمی است که به صورت سوسپانسیون خوارکی در پرتونگاری استفاده می شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتوی ایکس را افزایش می دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می شود.

در حفاری های عمیق برای نفت و گاز از پودر سنگ معدن باریم سولفات (کانی باریت) به همراه آب و گل رس به عنوان گل حفاری استفاده می شود. همچنین به عنوان سیال کننده رنگ، پوشش در صنعت کاغذ سازی، لاستیک سازی، دارو سازی و ... به کار می رود.

بررسی شرایط کمی یک واکنش شیمیایی

هدف

ارلن 25 ml دو عدد، استوانه مدرج، همنز، حمام آب گرم، کاغذ صافی، ترازو $1/\text{o}$ ، قیف، لوله آزمایش دو عدد، قطره چکان، بشر 100 ml

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- در یک اrlen $1\text{ mol}/\text{o}$ آمونیوم سولفات را در 5 ml آب مقطر حل کنید.
- ۲- در یک بشر $1\text{ mol}/\text{o}$ باریم کلرید در 5 ml آب مقطر حل کنید.
- ۳- محلول باریم کلرید را به آرامی و با هم زدن مداوم به محتوی اrlen اضافه کنید.

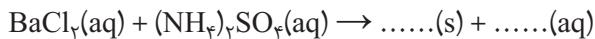




- ۴ - برای کامل تر شدن واکنش، محلول حاصل را به مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم (60°C) قرار دهید. سپس مدتی صبر کنید تا دمای آن با دمای اتاق یکسان شود.
- ۵ - جرم کاغذ صافی را اندازه گرفته، یادداشت کنید و محلول را با آن صاف کنید.
- ۶ - کاغذ صافی را به همراه رسوب در جای مناسبی قرار دهید و پس از خشک شدن جرم آن 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.

پرسش و فعالیت های تكمیلی

۱ - معادله نمادی زیر را کامل کرده و موازنé کنید.



۲ - با توجه به مقدار اولیه واکنش دهنده ها مقدار رسوب مورد انتظار را محاسبه کنید.

۳ - آیا جرم محاسبه شده با جرم بدست آمده در آزمایش، یکسان است؟ چرا؟

۴ - بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

۵ - نتایج آزمایش خود را با نتایج بدست 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
ابزار و مواد	دماسنجد، قاسقک، استوانه مدرج ۵ ml، ترازو، گرماسنجد، پتاسیم نیترات، لیتیم کلرید، مخلوطی دلخواه از پتاسیم نیترات و لیتیم کلرید.
ایمنی و هشدار	استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

دستور کار



- ۱- مقدار 5 ml آب در گرماسنج بزینید و دمای اولیه آن را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۲- مقدار 2 g پتاسیم نیترات را به گرماسنج اضافه کرده، هم بزینید دمای نهایی را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۳- مراحل ۱ و ۲ را با 2 g لیتیم کلرید تکرار کنید.
- ۴- مراحل ۱ و ۲ را با 2 g مخلوطی از لیتیم کلرید و پتاسیم نیترات با مقادیر دلخواه از هر یک تکرار کنید و دماهای بدست آمده را در جدول زیر ثبت کنید.

مواد	دمای اولیه محلول	دمای ثانویه محلول	ΔT
پتاسیم نیترات			
لیتیم کلرید			
مخلوط دلخواه			
از پتاسیم نیترات و لیتیم کلرید			

پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

- ۱- انحلال کدام ماده گرماده و کدام گرمگیر است؟ چرا؟
- ۲- با استفاده از رابطه $Q=mc\Delta T$ تغییرات گرمایی ناشی از حل شدن 2 g لیتیم کلرید و 2 g پتاسیم نیترات را حساب کنید. (m را جرم آب و c را گرمای ویژه آب در نظر بگیرید و از گرمای هدر رفته صرف نظر کنید)
- ۳- مقدار گرمای به دست آمده را بر جرم نمک‌ها تقسیم کنید تا گرمای واحد جرم هر نمک به دست آید. (گرمای واحد جرم پتاسیم نیترات 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 پتاسیم نیترات در مخلوط و Y = مقدار لیتیم کلرید در مخلوط و $mc\Delta T$ مقدار گرمای به دست آمده از حل شدن مخلوط دلخواه نمک‌ها در آب می‌باشد.

۱۵

فعالیت آنزیم در pH های گوناگون

آنزیم ها مولکول های زیست شناختی ویژه ای هستند که در همه جای بدن وجود دارند و نقش کاتالیزگری خود را ایفا می کنند.

آنزیم ها مانند بسیاری از مواد غذایی همچون گوشت و تخم مرغ از پروتئین ساخته شده اند و حتماً دیده اید که چگونه گرما، سفیده تخم مرغ را به توده جامد سفید غیر قابل برگشت تبدیل می کند. از آنجا که آنزیم نیز یک نوع پروتئین است گرما و pH محیط می تواند ساختار آن را تغییر دهد، بسیاری از آنزیم ها در دمای پایین و pH متوسط فعالیت می کنند.



کاتالاز آنزیمی است که نه فقط در بدن انسان، بلکه در تمام موجودات زنده یافت می شود. اهمیت این آنزیم محافظت از سلول ها در مقابل آلوگی اکسیدی است، کاتالاز می تواند 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 مقطّر، آب اکسیژنه، مایه خمیر، سدیم هیدروژن کربنات، بشر ۲۵۰ ml، آب لیمو، خط کش، سدیم هیدروکسید، سرکه، ترازوی ۱٪، بی بت، فاشقک، استوانه مدرج

ابزار و مواد



دستور کار

۱- در بشر 25° میلی لیتری محلول های زیر را مطابق جدول آماده کنید و برچسب بزنید.

شماره بشر	۱	۲	۳
محلول	۱۰ ml آب مقطر	۵ ml سرکه + ۱۰ ml آب مقطر	۱ g سدیم 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 $3/3\text{ g}$ مخمر نان اضافه کنید و هم بزنید.

۴- به هر یک از ظرف ها مقدار ۵ml آب اکسیژن 35% 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 تكمیلی

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 «همه آنزیم ها در pH خنثی بهترین فعالیت را دارند» تحقیق کنید.

۴- تحقیق کنید که چگونه برخی مواد نگهدارنده و یا دارویی باعث کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز شده و زمینه را برای ایجاد بیماری های سرطانی مهیا می کنند.

۱۶

تهیه گاز جوشکاری



اتین (استیلن) که در سال ۱۸۳۶ توسط «ادموند داوی» کشف شد، گازی بی‌رنگ، به شدت آتشگیر و با بوی شبیه بوی سیر 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 با آب واکنش می‌دهد و به وینیل 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، پتاسیم پرمگنات، گیره و پایه
ایمنی 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(CaC₂) 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 نشود، سپس آن را به در یک قیف جدا کننده حاوی محلول پتاسیم پرمنگات بسیار رقین متصل کنید.
- ۵- شیر قیف جدا کننده را باز کنید و اجازه دهید تا بیش از نیمی از محلول پتاسیم پرمنگات خارج شود.
- ۶- محلول را هم بزنید، چه اتفاقی می‌افتد؟



پرسش و فعالیت‌های تكمیلی



- ۱- با توجه به اینکه فراورده‌های این واکنش گاز اتین و کلسیم هیدروکسید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.
- ۲- با توجه به ساختار لورویس اتین، واکنش پذیری آن را توجیه 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؟

- ۴- چرا کلسیم کاربید را در آزمایشگاه باید در ظرف درسته و به دور از رطوبت هوا نگهداری کرد؟

سردتر از یخ



اغلب مردم در زندگی روزمره خود به تجربه دریافتند 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، منجمد 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 کولیگاتوئی می‌نامند و برخی از این خواص عبارت اند از: کاهش فشار بخار، کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و... .

۱- مقایسه نقطه انجماد حلال و محلول

هدف

۲- تشخیص انحلال یونی و مولکولی و تأثیر آن در نقطه انجماد

ترازو با دقت $1\text{ g}/\text{ml}$ ، لوله آزمایش، دماسنجه با دقت $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ، بشر 500 ml ، همزن، آب مقطر، شکر، نمک خوراکی، یخ به مقدار کافی

ابزار و مواد

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

ایمنی و هشدار

دستور کار

۱- تاسه چهارم بشر 5°C 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 کرده اید.



۲ - محلول های زیر را تهیه کنید.

۵٪ مول شکر در 5°C آب مقطر

۱٪ مول شکر در 5°C آب مقطر

۵٪ مول نمک خوراکی در 5°C آب مقطر

۳ - در سه لوله آزمایش به ترتیب 1°C از محلول های تهیه شده و در لوله چهارم 1°C آب بریزید.

۴ - داخل هر یک از لوله های آزمایش یک دماسنجه قرار داده و آنها را در حمام یخ بگذارید.

۵ - محلول ها 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 $^{\circ}\text{C}$
۱	آب خالص	
۲	۰٪۵ شکر	
۳	۱٪ شکر	
۴	۵٪ نمک خوراکی	

پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱ - از مقایسه نقطه شروع انجماد هر یک از محلول ها نسبت به آب خالص چه نتیجه ای می گیرید؟

۲ - چرا شروع نقطه انجماد دو محلول شکر (۲) و (۳) با یکدیگر متفاوت است؟

۳ - با وجود اینکه تعداد مول های حل شونده محلول (۲) و (۴) برابر است، چرا شروع نقطه انجماد آنها متفاوت است؟

۴ - بررسی کنید یک دستگاه بستنی ساز دستی چگونه کار می کند؟

چراغ افروز شیمیایی



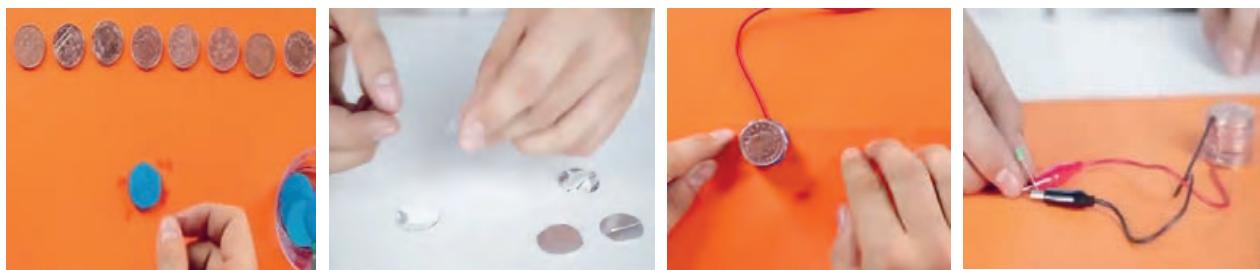
هنگامی که تبلت یا گوشی تلفن همراه خود را روشن می‌کنید از انرژی الکتریکی استفاده می‌کند، این انرژی توسط دو میله فلزی فراهم می‌شود. آیا هر میله فلزی دارای انرژی است؟ چگونه می‌توان از میله فلزی انرژی گرفت؟ اولین بار الکساندر ولتا فیزیک دان ایتالیایی از این میله‌ها انرژی الکتریکی گرفت، وی با استفاده از دو میله فلزی به نام الکترود کاتد و آند که در محلول الکتروولیت قرار گرفته‌اند سلول الکتروشیمیایی ساخت. یک سلول الکتروشیمیایی در واقع از دو نیم سلول شیمیایی تشکیل شده است که یک دیواره متخلخل بین آنها قرار دارد و قادر است انرژی واکنش‌های شیمیایی را به جریان الکتریسیته تبدیل کند.

معمول ترین سلول الکتروشیمیایی که همه با آن سرو 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 بر می‌گردد. نخستین باتری جهان به نام «پارتیان» دو هزار سال قبل از ولتا، توسط ایرانیان ساخته شده بود.

هدف	ساخت باتری
ابزار و مواد	برگ آلومینیومی (فویل)، مقوای سرکه، ورق مسی، سیم مسی، چسب نواری، قیچی، 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 یا از سکه‌های مسی یک شکل استفاده کنید).
- ۲- قطعه‌ها را در محلولی از ۳g سدیم کلرید و ۱۵ml سرکه در بطری ۲۵° میلی‌لیتری شست و شو 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 بطری 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 ابتداء و انتهای قطعه‌های مسی آنها را با چسب نواری بچسبانید.
- ۷- ولتاژ باتری آماده شده را اندازه بگیرید و یا برای روشن کردن لامپ LED از آن استفاده کنید.



پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

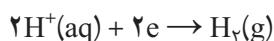
۱- اگر بدانیم در برگ آلومینیومی تبدیل زیر اتفاق می‌افتد، معادله زیر را از نظر بار الکتریکی موازن کنید.



این تیغه چه باری دارد؟ چرا؟ آن را قطب کاتد می‌نامید یا آند؟

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 مقرر یک به صرفه برای تولید محصولاتی با ظاهری بسیار متفاوت، ایجاد پوشش‌های نازک با روش الکتروبکی است که به آن آبکاری می‌گویند. طی فرایند آبکاری یک لایه نازک از یک فلز (مثل کروم، نقره، طلا یا مس) به کمک سلول الکتروولیتی، سطح یک جسم رسانا را می‌پوشاند. الکتروولیت 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 اشیای فلزی است.



هدف

آبکاری و اندازه‌گیری مقدار فلز جایه‌جا شده در فرایند آبکاری

ابزار و مواد

منع تغذیه جریان مستقیم یا با تری کتابی، سیم مسی، گیره سوسماری، کلید، سدیم کلرید، محلول مس (II) سولفات $M\text{I}$ ، محلول سولفوریک اسید $M\text{I}/10$ ، بشر 25°ml ، آب مقطر، تیغه مسی، ترازو با دقیقه $1\text{g}/0.1$ ، سرکه، برس سیمی یا سنباده

ایمنی و هشدار

۱- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

۲- با نظر مریب آزمایشگاه محلول الکتروولیت را دور بریزید.

دستور کار

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

۲- سه گرم سدیم کلرید و 15ml سرکه را در بشر 25°ml می‌لیتری بریزید، کلید و تیغه مسی را در آن محلول شستشو 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 25°ml می‌لیتری را با محلول مس (II) سولفات پرکنید، سپس با احتیاط 2ml سولفوریک اسید اضافه کنید.

۵- حلقه آویزی با 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 $1^{\circ} - 5$ دقیقه زمان لازم دارد.

۹- هنگامی که پوشش 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

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

پرسش و فعالیت‌های تكمیلی

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



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

۳- تعداد مول اتم‌های مس انود شده روی کلید چقدر است؟

۴- بازده درصدی مس انود شدن را محاسبه کنید.

۵- با اینکه پلاستیک نارسانا 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؟

۲۰

پر و 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 رو به روی هم تشکیل شده است که بین آنها خلاً 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 پر 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

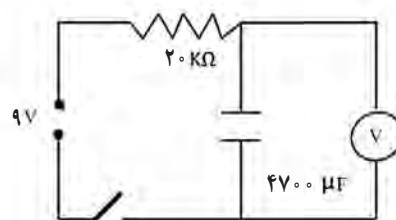
* در این آزمایش ظرفیت خازن (C) و اندازه مقاومت (R) را طوری انتخاب کنید که حاصل $C \times R$ حدود ۱۰۰ شود.

(الف) پرشدن 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 ۹ ولت وصل کنید. (شکل ۱)



شکل ۲



شکل ۱

- ۲- با یک رشته سیم رابط، دو سر خازن را به یکدیگر لحظه‌ای 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 تعذیب را حدود ۹ ولت انتخاب کنید.
- ۴- به طور همزمان کلید مدار را وصل کنید و زمان سنج را به کار اندازید.
- ۵- اختلاف پتانسیل دو سر 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 میلی‌متری نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب زمان را برای پرشدن خازنرسم کنید.

- ب) خالی شدن خازن
- ۱- پس از پرشدن کامل خازن، کلید مدار را قطع کنید.
- ۲- دو سر مدار شکل ۱ را از منبع تعذیب 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 دو سر 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 میلی‌متریرسم کنید.

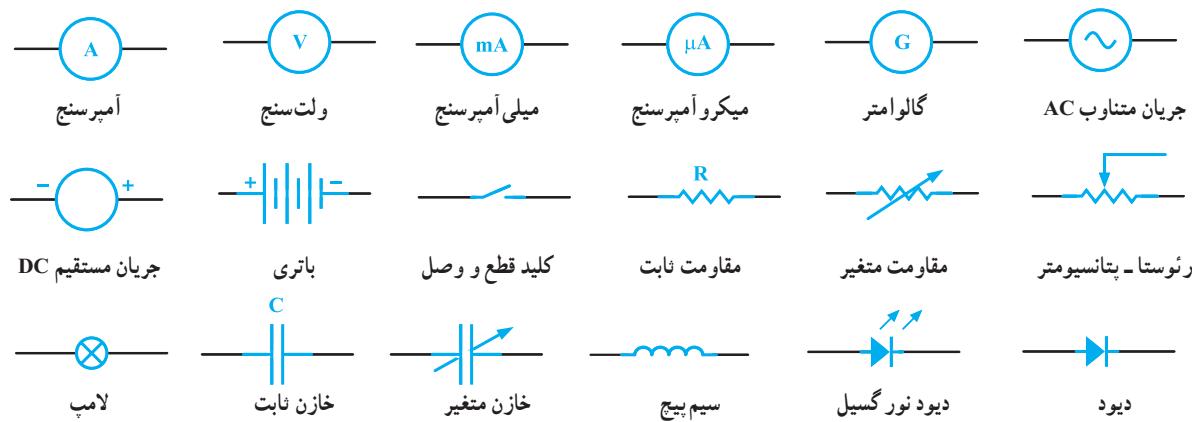
پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- از شبیب 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، ولت سنج و مولتی‌متر یا چند کاره برای اندازه‌گیری آنها ساخته شده‌اند. این دستگاه‌ها به صورت عقره‌ای و رقمی (دیجیتال) ساخته می‌شوند. آمپرسنج‌ها مقاومت درونی کمی دارند و به طور متوالی در مدار قرار می‌گیرند. ولت سنج‌ها مقاومت درونی زیادی دارند و آن را به صورت 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، ولت سنج، آمپرسنج، مولتی‌متر، رئوستا، لامپ ۱۲ ولت با سریچ، کلید قطع و وصل، سیم‌های رابط، پتانسیومتر ۱۰ یا ۲۰ کیلو اهم، مقاومت‌های رنگی

ابزار و مواد

دستور کار



شکل ۲

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 ماشین) با سریع، رئوستا و کلید قطع و وصل را به دو سر منبع تغذیه به صورت متواالی بیندید. (شکل ۲)

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

۴- ولت سنج و آمپرسنج 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 رئوستا وصل کنید.

۶- یک سر ولت سنج (۱۲ - ۰ ولت) مستقیم را به سر بالای (لفزنده) رئوستا و سر دیگر آن را به یک سر کناری رئوستا وصل کنید. (پایانه های مثبت و منفی ولت سنج و منبع تغذیه را رعایت کنید).

۷- لفزنده رئوستا را تغییر دهید و تغییرات ولتاژ را در ولت سنج مشاهده کنید. رئوستا در این مدار نقش پتانسیومتر (تقسیم ولتاژ) را دارد.

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

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

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

۱۱- مولتی متر را از نظر کیتی 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 عدد های 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 با کدهای رنگی مقایسه کنید.

پرسش و فعالیت های تكمیلی

۱- کلید، رئوستا و پتانسیومتر چه نقشی در مدارهای الکتریکی دارند؟

۲- اگر در مداری ولت سنج را به صورت متواالی بیندیم، چه تأثیری در مدار می گذرد چرا؟

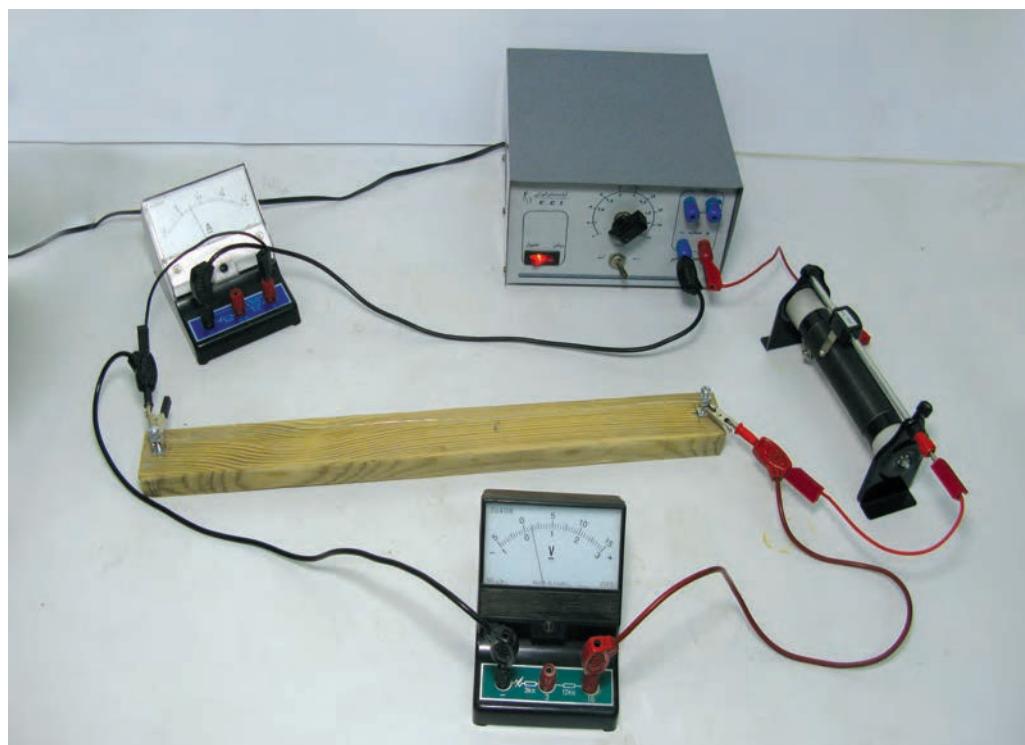
۳- فیوز چیست؟ چگونه در مدار قرار می گیرد و چه نقشی در دستگاه ها دارد؟



شکل ۴

۲۲

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 نارساناهای مقاومت ویژه بالایی دارند. فلزهای خالص مانند نقره و مس مقاومت ویژه کمی دارند و برخی از آلیاژها مانند کستانتنان (نیکل و مس)، نیکروم (نیکل و کروم)، کروم (نیکل، کروم و آهن) مقاومت ویژه بالاتری 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، آمپرسنج، رئوستا، تخته مقاومت، سیم‌های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد، کلید قطع و وصل

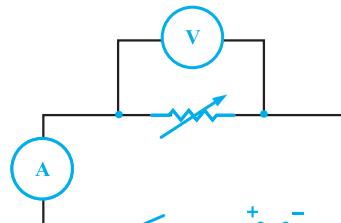
دستور کار

- ۱- تخته مخصوص سیم‌های مقاومت دار (تخته مقاومت) را انتخاب کنید. (می‌توانید با دو پیچ به فاصله یک متر در دو طرف یک تخته باریک به طول تقریبی 11 cm و یک رشته سیم المث تخته مقاومت بسازید.)

(شکل ۲)



شکل ۲



شکل ۳

- ۲- با تخته مقاومت، رئوستا، آمپرسنج و کلید قطع ووصل مداری متواالی تشکیل دهید.
 ۳- ولت سنج را به دو سر تخت مقاومت بیندید و دو سر مدار را به منبع تغذیه وصل کنید.
 (شکل ۳)
 ۴- کلید را وصل کنید و با تغییر ولتاژ منبع تغذیه و مقاومت رئوستا اختلاف پتانسیل دو سر سیم مقاومت دار را حدود 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	$V(v)$	$I(A)$	$R = \frac{V}{I}$
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 تكمیلی

- 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 نور گسیل، 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 نور گسیل برای نورهای سفید، قرمز، زرد، سبز، آبی و فروسرخ ساخته شده‌اند.

هدف

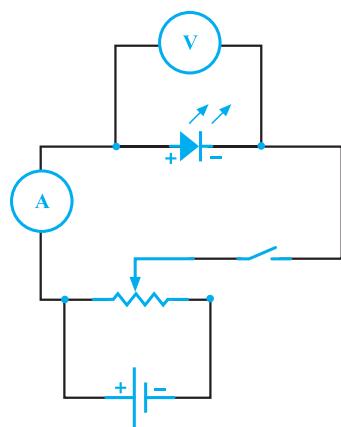
- رسم نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دیود نور گسیل
- مقایسه نمودار ولت - آمپر دیود نور گسیل با نمودار مقاومت‌های اهمی

ابزار و مواد

مولتی متر، ولت سنج، پتانسیومتر 10° یا 20° کیلو اهم، باتری قلمی ۲ عدد، جا باتری دوتایی، دیود نور گسیل (LED) رنگ‌های قرمز، آبی و سفید، سیم‌های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد.

دستور کار

- دو باتری را در جا باتری بگذارید و پایانه‌های آن را به سرهای کناری پتانسیومتر وصل کنید.
- سرمثبت دیود نور گسیل 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)
- ولت سنج را به دو سر دیود نور گسیل قرمز وصل کنید. با چرخاندن لغزنده پتانسیومتر اختلاف پتانسیل دو سر دیود را به صفر برسانید.



شکل ۱

۴- با چرخاندن لغزنه پتانسیومتر، ولتاژ آستانه دیود نورگسیل را مشخص کنید. (کمترین اختلاف پتانسیلی که دیود شروع به گسیل نورمی کند).

سفید	آبی	قرمز	دیود نورگسیل
			ولتاژ آستانه

۵- با چرخاندن لغزنه 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.

۳	۲/۵	۲	۱/۵	۱	۰/۵	۰	اختلاف پتانسیل دوسر دیود نورگسیل
							شدت جریان عبوری از دیود نورگسیل

۶- نمودار شدت جریان (محور عمودی) برحسب 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 تكمیلی

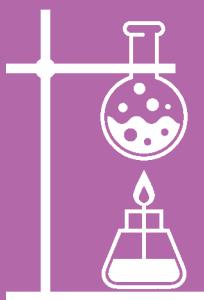
آیا دیودهای نورگسیل از قانون اهم پیروی می‌کنند؟ چرا؟



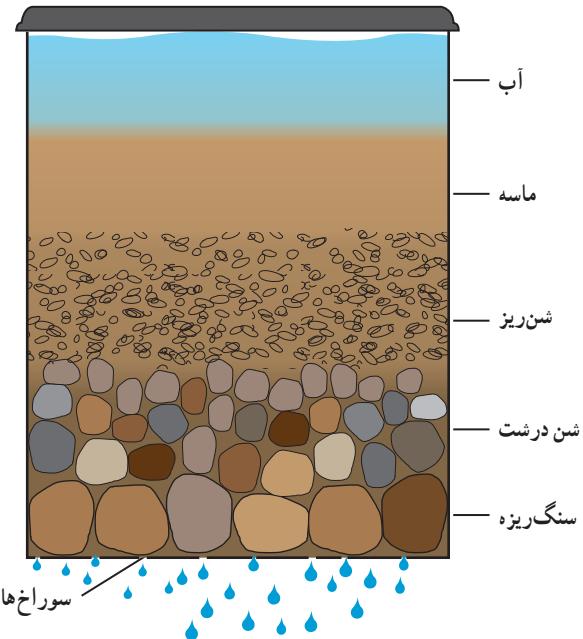
فصل چهارم



آزمایش‌های
کاوشگری



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 ته قوطی چند سوراخ ایجاد کنید.
- ۳- تا ارتفاع ۴ cm شن شسته 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 ریخته اید، مقایسه کنید.
- ۵- بر روی شن‌های ته قوطی، لایه‌ای به ضخامت حدود ۴ سانتی‌متر ماسه نرم بریزید و مجددآزمایش مرحله قبل را تکرار کنید.
- ۶- میزان گل آلود بودن آب خارج شده را در این دو مرحله با هم مقایسه کنید.

یافته‌های
من

توسعه
و کاربرد

- ۱- نقش لایه‌های شن و ماسه‌ای را در بهبود کیفیت آب‌های زیرزمینی توضیح دهید.
- ۲-



اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟



- 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 می‌چرخد، با استفاده از کره جغرافیایی مشخص کنید که زمان در کشورهایی 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 می‌شود، زمین در هر ساعت چند درجه جابه‌جا می‌شود؟
- ۴- پایخت 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 تبریز و زاهدان را حساب کنید.

باقتهای
من

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

توسعه
و کاربرد

.....۲

۳

چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟

ایمنی و هشدار
هنگام کار با اجسام تیز مراقب باشید.

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

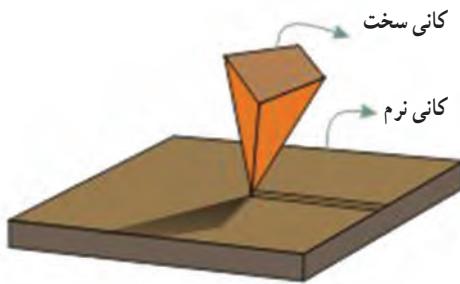
۲- سعی کنید یکی را با دیگری خراش دهید. کدام سخت‌تر است؟

۳- کانی سخت‌تر را نگه دارید و دیگری را کنار بگذارد.

۴- کانی دیگری بردارید و سختی آن را به همان روش، با کانی ای 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.

۶- سختی کانی‌ها را با اجسام دیگری مانند: سکه مسی، تیغه چاقو، سوهان، چینی بدون لعاب و تکه‌ای شیشه امتحان کنید و براساس جدول، سختی موس آنها را مرتب کنید.



تالک	۱	
ژیپس	۲	ناخن
کلسیت	۳	سکه مسی
فلوئوریت	۴	تیغه چاقو
آپاتیت	۵	شیشه
ارتوز	۶	سوهان
کوارتز	۷	چینی بدون لعاب
توپاز	۸	
کرندوم	۹	
الماس	۱۰	

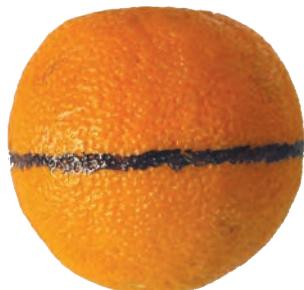
یافته‌های
من

- ۱- اگر لبه چاقو را پشت یک بشقاب چینی بکشیم، خرده‌های کدام یک می‌ریزد؟
- ۲- درباره چگونگی تهیه و کاربرد ساینده‌ها (سنباذه)، متنه‌ها و ... اطلاعات جمع‌آوری کنید.
- ۳-

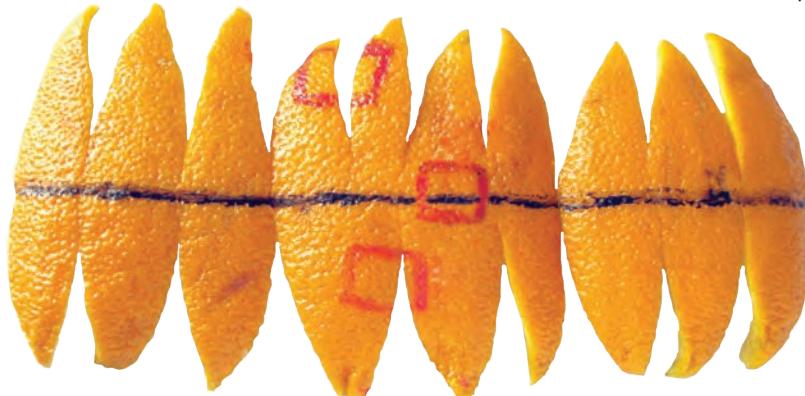
توسعه
و کاربرد

۴

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



- ۱- یک پرتقال بزرگ بدارید، وسط آن را به عنوان استوا و دو انتهای آن را به عنوان قطبین در نظر بگیرید.
- ۲- با استفاده از مازیک سه مربع یکسان، به ابعاد 2×2 سانتی‌متر، یکی در منطقه استوا و دو مربع در مناطق قطب شمال و جنوب رسم کنید.
- ۳- پرتقال را مانند شکل زیر پوست کنید.
- ۴- پوست پرتقال را به طور کامل روی یک صفحه کاغذ پهن کنید و به وسیله مداد، شکل آن را رسم کنید. اگر مربع‌ها، برباد شده‌اند، اضلاع آن را به وسیله مداد کامل کنید تا چهارضلعی کامل ایجاد شود.
- ۵- ابعاد مربع استوایی را با چهارضلعی‌های مناطق قطبی باهم مقایسه کنید. علت تغییرات ایجادشده چیست؟



یافته‌های
من

- ۱- بر روی نقشه جهان‌نما وسعت اقیانوس آرام را نسبت به قاره قطب جنوب و سرزمین گرینلند مقایسه کنید، اندازه کدام واقعی‌تر است؟
- ۲- نقشه کشورهای ایران، مالزی و فنلاند با استفاده از کدام سامانه تصویری تهیه شده است؟
-
- ۳-

توسعه
و کاربرد



تحمل گویچه‌های (گلbul‌های) قرمز چقدر است؟

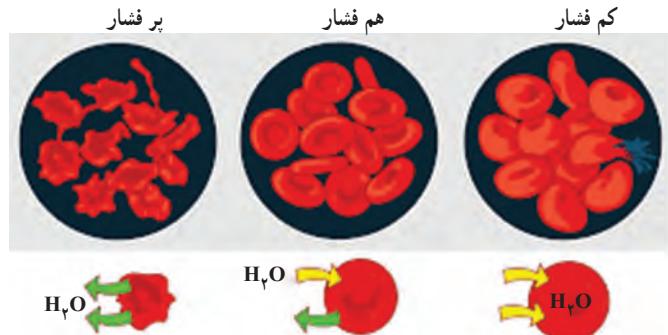
ایمنی
و هشدار

استفاده از دستکش هنگام انجام آزمایش ضروری است.

- ۱- ده عدد لوله آزمایش کاملاً تمیز را شماره‌گذاری کنید.
- ۲- در لوله شماره یک، ۱ میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید یک درصد و ۹ میلی‌لیتر آب قطره بزرگ‌تر است. در لوله شماره دو، ۲ میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید یک درصد و ۸ میلی‌لیتر آب قطره بزرگ‌تر است و به همین ترتیب در لوله‌های بعدی مقدار محلول سدیم کلرید را یک میلی‌لیتر افزایش و مقدار آب قطره را یک میلی‌لیتر کاهش دهید؛ به طوری که در لوله شماره ۱۰، آب قطره نداشته باشد.

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

- ۴- ده عدد تیغه را شماره‌گذاری کنید و بر روی هر یک از آنها یک قطره از محلول هم شماره آن بچکانید و با تیغک بیوشانید.
- 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 روبوست پیاز 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؟
-
- ۳-

توسعه
و کاربرد

۶

بنیه من چقدر است؟



ایمنی
و هشدار

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 رارسم کنید. (شدت کار را روی محور افقی و تعداد ضربان را روی محور عمودی قرار دهید).

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

مرحله دوم : تعیین میزان بنیه

- ۱- ابتدا در حالت طبیعی تعداد ضربان قلب هم گروهی خود را در یک دقیقه به دست آورید.
- ۲- سپس از او بخواهید به مدت یک دقیقه با 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 حداقلتر 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 حداقلتر به حالت عادی را اندازه بگیرید و با اشخاص 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 بلا فاصله 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

توسعه
و کاربرد

۱- تحقیق کنید با 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 ساییدن را آن قدر ادامه دهید تا برگ‌ها کاملاً له شوند.

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

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

۴- با استفاده از یک لوله مویین مقداری از عصاره را برداشته و مانند شکل در یک انتهای کاغذ لکه‌گذاری کنید. سعی کنید لکه پرنگ باشد.

۵- با محلوت کردن ۱ml استون و ۹ml همگران، ۱۰ میلی لیتر حلal کروماتوگرافی تهیه کنید.

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

۷- در ظرف را بیندید 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

- 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؟

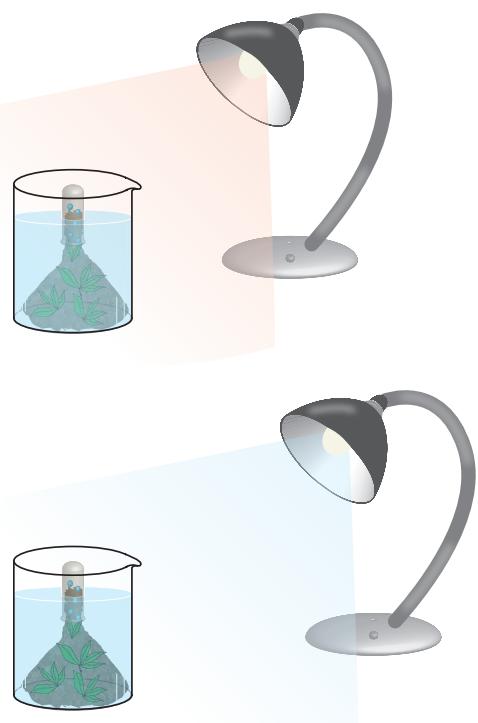
.....

توسعه
و کاربرد



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) $5/5\%$ درصد پر کنید.
- ۲- قیف را از مقداری علف مرداماب یا هر گیاه آبزی 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 10° سانتی‌متری بشر قرار دهید و آن را روشن کنید.
- ۶- منتظر بمانید تا حباب‌های اکسیژن به طور یکنواخت آزاد شوند. تعداد حباب‌ها را در مدت 5 دقیقه بشمارید و بعد چراغ را خاموش کنید.
- ۷- بعد از چند دقیقه چراغ را در 20° سانتی‌متری بشر قرار دهید و دوباره تعداد حباب‌ها را در مدت 5 دقیقه بشمارید.
- ۸- برای آخرین بار چراغ را در 30° سانتی‌متری بشر قرار دهید و تعداد حباب‌ها را بشمارید.
- ۹- این آزمایش را بالامپ آبی، سبز و قرمز هم تکرار کنید.



یافته‌های
من

توسعه
و کاربرد

۱- چرا در این آزمایش از گیاه آبزی استفاده کردید؟

۲- در مورد استفاده از انواع نور مصنوعی برای پرورش گیاهان گلخانه‌ای تحقیق کنید.

..... ۳

۹

چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟



ایمنی
و هشدار

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



- ۱- مقدار $1/6\text{g}$ از مس (II) اکسید را در لوله آزمایش بروزیزد.
- ۲- مقدار 5g از پودر زغال را به دقت روی آن اضافه کنید بدون اینکه محلول شوند.
- ۳- این محلول دو لایه را با چراغ بوتن به مدت ۵ دقیقه گرمادهید.
- ۴- صبر کنید تا لوله آزمایش سرد شود. چه مشاهده می کنید؟
- ۵- محتوی لوله آزمایش را با آب چندین مرتبه شستشو 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 پودر زغال اضافه مانده، بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.
- ۷- پودر زغال و مس (II) اکسید را با قاشقک خوب محلول کنید و یک بار دیگر آزمایش را انجام دهید، بازده درصدی واکنش را محاسبه کرده و با نتیجه مرحله قبل مقایسه کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟

یافته های
من



توسعه
و کاربرد

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

۱۰

انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟



استفاده از عینک و دستکش اینمی‌الزامی است.
و هشدار

- ۱- با استفاده از قوطی الومینیومی نوشابه و فوم بسته‌بندی، یک گرماسنچ ساده تهیه کنید.
- ۲- حدود ۱۰۰ mL آب به گرماسنچ اضافه کنید.
- ۳- دمای آب را اندازه بگیرید و در جدول ثبت کنید.
- ۴- گرماسنچ را باخ به گیره‌ای آویزان کنید (مطابق شکل).



- ۵- جرم مقدار کمی از مواد غذایی دلخواه (ماکارونی، بادام، گردو ...) را اندازه‌گیری کرده و ثبت کنید.
- ۶- مواد غذایی را شعله ور کرده و فوراً در یک سانتی‌متری زیر گرماسنج بگیرید. اگر شعله خاموش شد به سرعت آن را دوباره روشن کنید.
- ۷- زمانی که سوختن مواد غذایی تمام شد، دمای آب را بخوانید و آن را ثبت کنید.
- ۸- در صورتی که مقدار قابل توجهی از مواد غذایی، نسوخته باقی‌ماند، جرم ماده باقی‌مانده را اندازه‌گیری و ثبت 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.

کیت اندازه‌گیری شده	ماده غذایی ۱	ماده غذایی ۲
جرم ماده غذایی (g)		
دمای آب قبل از گرمادان (°C)		
دمای آب بعد از گرمادان (°C)		
تغییر دما (°C)		
گرمای جذب شده توسط آب (J)		
گرمای جذب شده توسط آب به ازای هر گرم مواد غذایی (ارزش غذایی) (Jg⁻¹)		

یافته‌های
من

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

توسعه
و کاربرد

..... ۳

چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهییه کنیم؟



استفاده از عینک و دستکش اینمنی الزامی است.

از تماس اسید با 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 چای صاف کن، صاف کنید.
- ۳- تفاله روی چای صاف کن را برگردانده و مرحله ۲ را بیش از دو بار تکرار کنید.
- ۴- با سریز کردن آب، نشاسته ته نشین شده را جدا کنید.

مرحله دوم : ساخت پلاستیک

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



- ۳- با افزودن سدیم هیدروکسید رقیق ($1M/0$) و با استفاده از کاغذ pH مخلوط را خشی کنید.
- ۴- جهت تهیه پلاستیک رنگی، یک قطره رنگ خوراکی به آن اضافه کنید و کاملاً مخلوط کنید.
- ۵- مخلوط را بر روی یک ظرف پتروی یا سطح صاف پهن کنید و ۴۸ ساعت بگذارید تا خشک شود، چه مشاهده می کنید؟
- ۶- آزمایش را بدون افزودن گلیسیرین انجام دهید. تفاوت و تشابه دو پلاستیک حاصل را بررسی کنید.
- ۷- با افزودن پودر نرم کلسیم کربنات، پلاستیک جدیدی تهیه کنید و با محصول های قبلی مقایسه کنید.



یافته های
من

- ۱- تفاوت پلاستیک های پایه نفتی با این پلاستیک چیست؟ از دیدگاه توسعه پایدار چه تفاوتی بین این پلاستیک ها وجود دارد؟
- ۲- به نظر شما در صنعت برای بهبود خواص و تهیه پلاستیک های با ویژگی دلخواه مشتری از یک نوع پلیمر چه فعالیت هایی انجام می دهند.

توسعه
و کاربرد

..... ۳

درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟

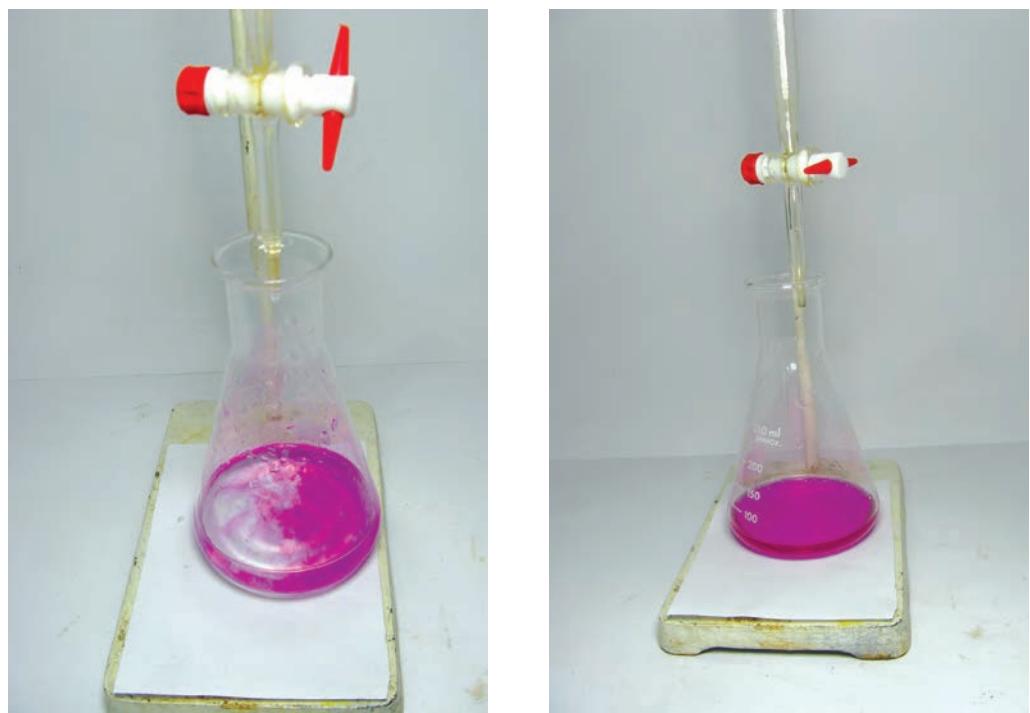


ایمنی
و هشدار

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

- ۱- در یک اrlen ۱۰ ml محلول سدیم هیدروکسید $M\% / ۱$ بریزید.
 - ۲- کمی آب مقطار و چند قطره معرف فنل فتالین به آن اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟
 - ۳- بورت را از سرکه سنتی (خانگی) تا نقطه صفر پر کنید.
 - ۴- محلول سرکه را به صورت قطره از بورت به اrlen 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 بدست 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 اسیدیک اسید را در سرکه مصرفی چگونه می توان بدست آورد.
 - ۸- اگر بدانید حجم هر قطره $ml ۵\%$ 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.

...	پرتقال	آناناس	لیمو	آب میوه
				حجم آب میوه مصرفی (ml) به ازای 3 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

توسعه
و کاربرد



۱۳

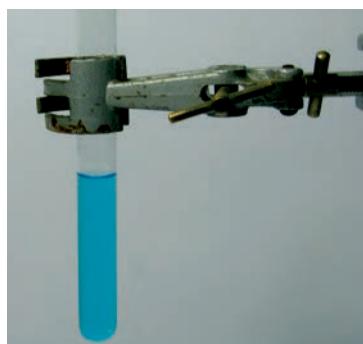
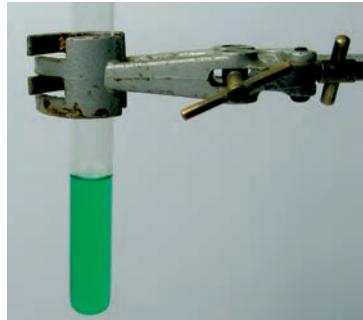
عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟



استفاده از عینک و دستکش اینمی‌الزامی است.

ایمنی
و هشدار

- ۱- حدود ۱۰ ml محلول ۲M مس (II) سولفات را در یک لوله آزمایش بروزید و به رنگ آن توجه کنید.
- ۲- با استوانه مدرج مقدار ۳ml محلول KBr اشباع (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 ۳ml ۲-۳ml Na₂SO₄ ۱٪ مولار اضافه کنید، چه تغییر رنگی مشاهده می‌کنید؟
- ۵- به محلول شماره دو حدود ۳ml ۲-۳ml HCl ۱٪ 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؟
- ۲-

توسعه
و کاربرد

۱۴

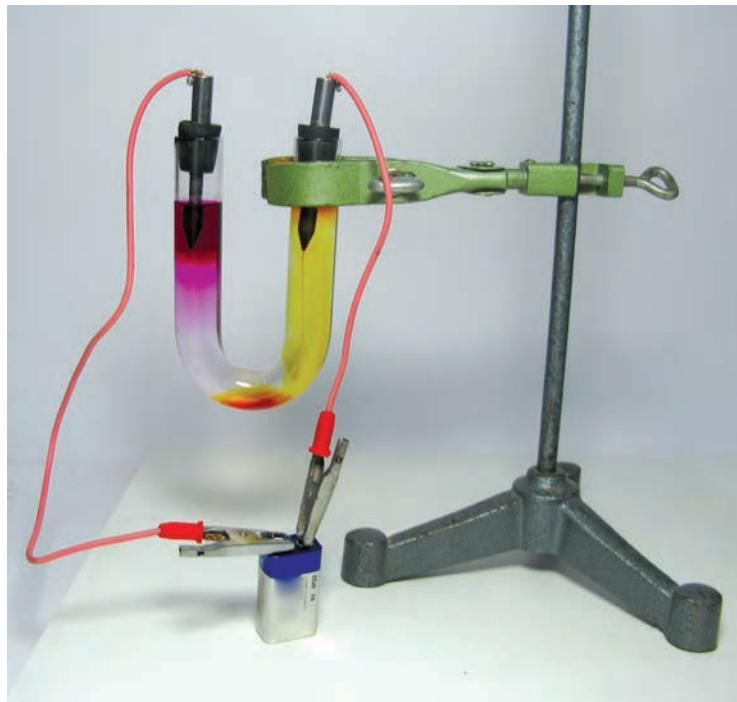
آیا هر عنصری از برقکافت محلول آن به دست می‌آید؟



ایمنی
و هشدار

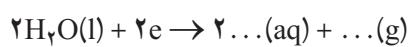
- ۱- استفاده از عینک و دستکش الزامی است.
- ۲- برای دور ریختن پسماند آزمایش با مربی آزمایشگاه مشورت کنید.

- ۱- در یک لوله U شکل، محلول ۵M٪ پتاسیمید بربزید، لوله را به طور کامل پر نکنید.
- ۲- الکترودهای زغالی را در دو طرف لوله قرار دهید. (از مداد دوسر تراش داده شده به جای الکترود زغالی می‌توانید استفاده کنید).



- ۳- چند قطره معرف فنل فتالئین به هر طرف اضافه کنید. (درپوش آنها را محکم نبندید). چرا؟
- ۴- به وسیله گیره‌های سوسماری 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 «آن» می‌گویند. با توجه به این تعریف الکترود کاتد و آندر را مشخص کنید.

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



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

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

.....۴

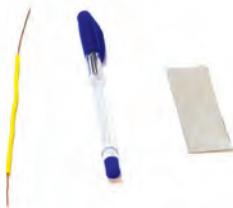


۱۵

چگونه یک برق نما (الکتروسکوپ) ساده و حساس بسازیم؟



شکل ۱



شکل ۱



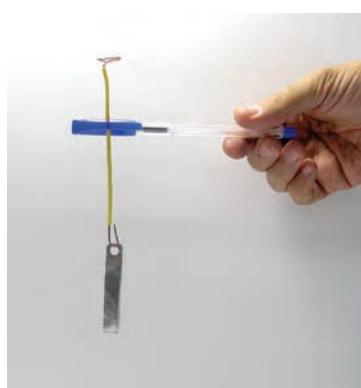
شکل ۴



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۶



شکل ۵

۱- سیم برق مفتولی به طول حدود 20 سانتی متر را انتخاب کنید و روکش دوسر سیم را مانند شکل (از یک طرف بلندتر) بردارید. (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 آورید (شکل ۲).

۳- برای ساختن عقره های برق نما ورقه آلومینیم (فویل) نازک به ابعاد حدود 4 در 12 سانتی متر را از وسط تا کرده و به کمک سوراخ کن کاغذ، سوراخ نمایید (شکل ۳).

۴- به کمک قیچی، از ورق آلومینیمی بالا، مستطیلی به ابعاد حدود 1 در 5 سانتی متر بیرید تا عقره های برق نما آماده شود (شکل ۴).

۵- عقره های برق نما را درون قلاب سیم مفتولی قرار دهید و با دست سیم مفتولی را به شکل عمودی بگیرید (شکل ۵).

۶- خط کش پلاستیکی باردار را به کلاهک برق نما نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ آیا عقره های برق نما منحرف می شود؟ چرا؟

۷- سیم مفتولی برق نما را از وسط داخل گیره خودکار پلاستیکی قرار دهید (شکل ۶). بار دیگر خط کش باردار را به کلاهک آن نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟ این حالت را با حالت قبل مقایسه و تفاوت را بررسی کنید.

۸- برق نما را روی پایه عایق قرار دهید (شکل ۷) خط کش پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید. با توجه به جدول تربیوالکتریک (فصل اول کتاب فیزیک ۲)، خط کش چه نوع



شکل ۷

باری پیدا می کند؟ برق نما را با یک خط کش باردار به روش تماس باردار کنید. در این حالت برق نما چه نوع باری دارد؟

۹- با تماس دست بار برق نما را تخلیه کنید و باز دیگر آن را به روش القا باردار کنید. در این حالت نوع بار برق نما چیست؟ چرا؟

۱۰- میله شیشه‌ای (لیوان شیشه‌ای) را با پارچه ابریشمی مالش داده و به کلاهک برق نمای باردار منفی نزدیک کنید. عقره‌های برق نما چه تغییری می کند؟ نوع بار میله شیشه‌ای را تعیین کنید؟

۱۱- تعدادی جسم مانند خط کش چوبی، خط کش فلزی، مداد، پاک کن و ... را با دست گرفته و به کلاهک برق نمای باردار تماس دهید. باز برق نما در هر مرحله چه تغییری می کند؟ در این آزمایش کدام بک از ویژگی‌های اجسام را مورد بررسی قرار می دهد؟

یافته‌های
من

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

۱۶

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 با چسب نواری به دو عدد بطری پلاستیکی وصل کنید. (بطری نقش پایه را دارد برای پایداری بیشتر بهتر است پر از آب باشد)

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

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

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

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

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

یافته‌های
من

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

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

..... ۳

توسعه
و کاربرد

۱۷

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

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

۲- مازیک وايت برد یا مشابه آن را به عنوان دسته عایق با چسب حرارتی یا 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 باردار 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 باردار کنید و آن را به یک لامپ نئون نزدیک کنید (شکل ۳). چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

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

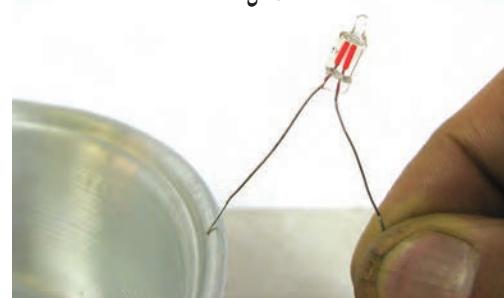
۷- بار دیگر الکتروفور را مانند مرحله ۴ باردار کنید. با صفحه آزمون مقداری بار الکتریکی از قسمت مسطح صفحه رسانای باردار الکتروفور بردارید و آن را به برق نمای بدون بار تماس دهید. بار دوم صفحه آزمون را به لبه صفحه رسانای همان الکتروفور تماس دهید و به برق نمای بدون بار تماس دهید. در کدام حالت میزان انحراف عقریه 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-

توسعه
و کاربرد

چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۱- به وسط در یک بطری پلاستیکی نوشیدنی کوچک یک دکمه فشاری (دکمه قابلهای) نصب کنید و آن را روی بطری بینید (شکل ۱).

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

۳- میله فلزی نازک (پره دوچرخه) با طول تقریباً ۳ سانتی متر بلندتر از طول بطری اتسخاب کنید و آن را در وسط یک صفحه چوبی یا پلاستیکی به ابعاد تقریبی ۱۰ در ۲۰ سانتی متر 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 سانتی متر بالاتر از صفحه پایه باشد و به سادگی بچرخد).

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

۶- دو نوار آلومینیمی به ابعاد تقریبی ۲ در ۸ سانتی متر ببرید. یکی از نوارها را به صورت افقی به بدنه قوطی فلزی طوری بچسبانید که سر دیگر آن با برگ آلومینیمی 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 چرخش بطری پلاستیکی را بررسی کنید.

یافته‌های
من

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

۲- و کاربرد توسعه

۱۹

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_1).

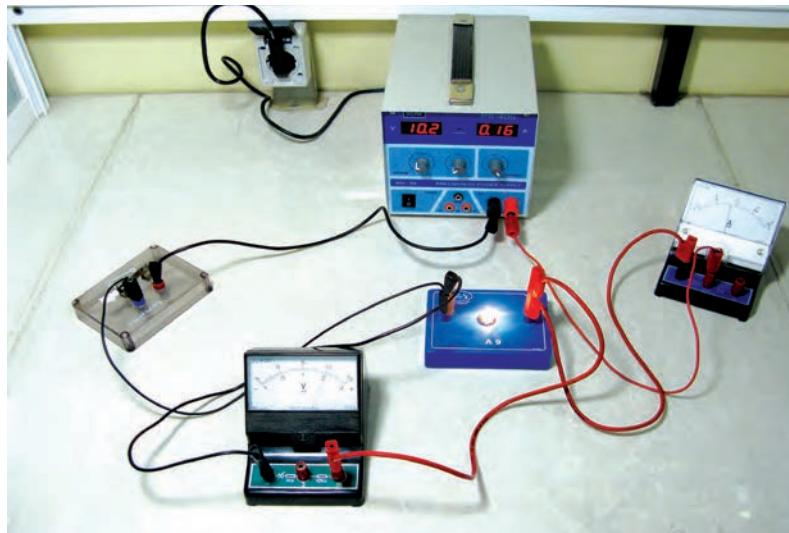
۲- لامپ، آمپرسنج و کلید قطع ووصل را به طور متواالی به دوسر خروجی منبع تغذیه وصل کنید. سپس ولت سنج را به دوسر لامپ بیندید (شکل ۲).

۳- ولتاژ خروجی منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت تنظیم و کلید را وصل کنید.

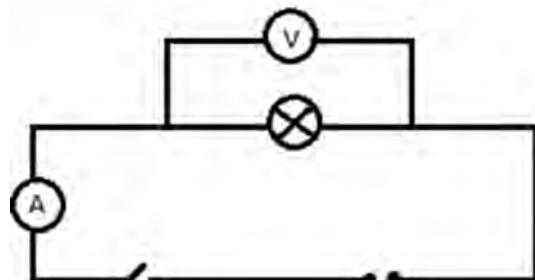
۴- با اندازه گیری شدت جریان و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ، مقاومت الکتریکی سیم لامپ روشن را محاسبه کنید. ($R_2 = \frac{V}{I}$)

۵- با توجه به ضریب دمایی مقاومت سیم تنگستن لامپ ($\alpha = 4/5 \times 10^{-3} K^{-1}$) و استفاده از رابطه $R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta \theta)$ اختلاف دمای 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.



شکل ۱



شکل ۲

پافته های
من

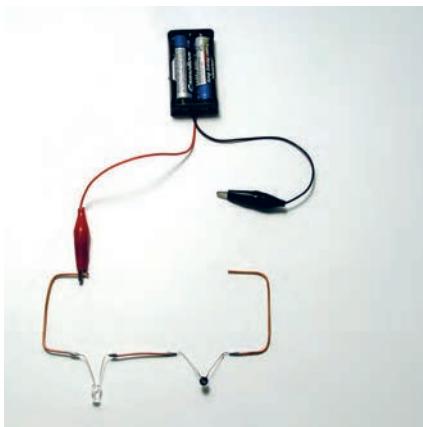
۱- تحقیق کنید شدت نور لامپ های رشته ای به چه عامل هایی بستگی دارد.

۲- تحقیق کنید چرا حباب لامپ های رشته ای را پر از گاز می کنند؟ مناسب ترین گاز برای آنها چه نوع گازی است؟ و چه نقشی دارد؟

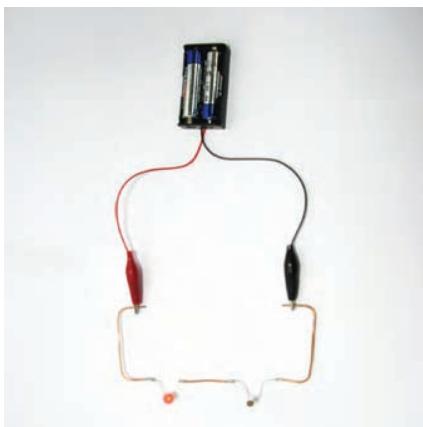
توسعه
و کاربرد

..... 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 $1/5$ ولتی وصل کنید (شکل ۱). چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۲- اگر دیود نور گسیل با نور محیط روشن نشد با چشم نوری به LDR نور بتابانید. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟ چرا؟
- ۳- با انگشت خود خود مانع رسیدن نور به LDR شوید. روشنایی دیود نور گسیل چه تغییری می‌کند؟ علت را توضیح دهید.
- ۴- یک مقاومت حساس به گرمای ترمیستور (NTC) را با دیود نور گسیل به طور متوالی به پایانه‌های دو باتری متوالی $1/5$ ولتی بیندید (شکل ۲).
- ۵- یک چشم گرمای مانند شعله شمع را به مقاومت گرمایی (NTC) نزدیک کنید. چه تغییری در روشنایی دیود مشاهده می‌کنید؟
- ۶- دوسر مولتی‌متر (قسمت اهم‌سنجدی) 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 اهم‌سنجدی) 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، دوربین عکاسی و ... تحقیق کنید.

۲- کارایی مقاومت‌های حساس به گرمای (ترمیستور) در سازوکار دماسنجهای رقی (دیجیتال) را تحقیق کنید.

۳-

توسعه
و کاربرد

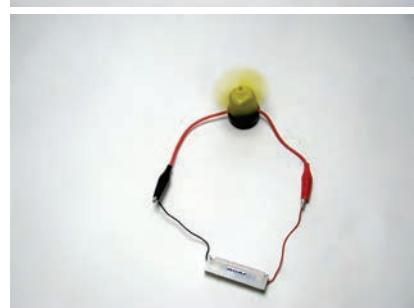
۲۱

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

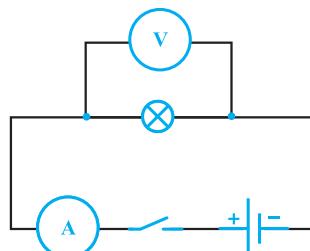
- ۱- دو عدد باتری $1/5$ ولتی نو، یکی معمولی و دیگری آلكالائین تهیه کنید.
- ۲- با ولت سنج نیروی محرکه (E) آنها را اندازه بگیرید.
- ۳- یکی از باتری ها را به موتور الکتریکی کوچک یا لامپ رشته ای وصل کنید. (شکل ۱)
- ۴- مداری مانند (شکل ۲) تشکیل دهید و با ولت سنج و میلی آمپرسنج، اختلاف پتانسیل دوسر باتری (V) 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.

باتری معمولی (۱)	باتری آلكالائین (۲)
ε_1	ε_2
V_1	V_2
I_1	I_2
r_1	r_2

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



شکل ۱



شکل ۲

یافته های
من

۱- تحقیق کنید آیا می توان به جای باتری 12 ولتی اتومبیل، از 8 باتری قلمی $1/5$ 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-

توسعه
و کاربرد

۲۲

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 عقره مغناطیسی یا قطب‌نما مشخص کنید (از ویرگی دفع قطب‌های همنام نتیجه بگیرید).

۳- سیم پیچ 60° 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 پیچ بگذارید. یک لحظه کلید را وصل و سیپ قطع کنید. آیا سوزن آهنربا شده است؟ (شکل ۱)

۵- اگر جهت پیچیدن سیم پیچ معلوم است با در نظر گرفتن جهت جریان، قطب‌های سوزن را با استفاده از قاعده دست راست پیش‌بینی و سیپ درستی آن را با عقره 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 پیچ 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 درپوش مناسبی روی دهانه آن بگذارید.

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

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

یافته‌های
من

۱- تحقیق کنید آهنرباها را چگونه می‌سازند؟

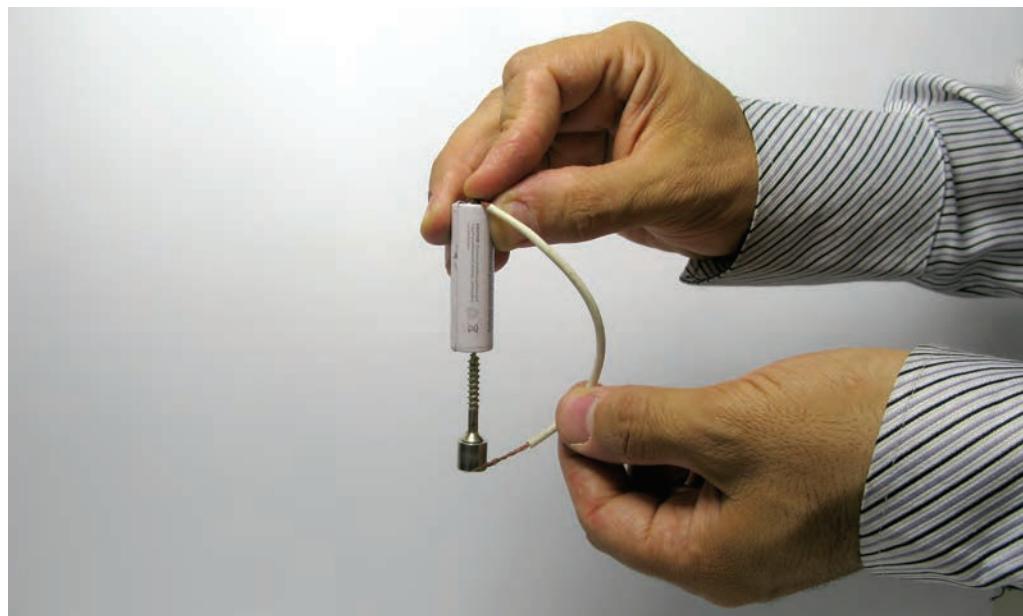
۲- تحقیق کنید آهنرباهای ضعیف شده آزمایشگاه را چگونه می‌توان تقویت کرد؟

توسعه
و کاربرد

۳.....

۲۳

چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟



- ۱- یک آهنربای استوانه‌ای نئودیمیمی را به ته یک پیچ وصل کنید.
- ۲- نوک پیچ را به پایانه منفی یک باتری قلمی آلکالائین تردیک 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 ته پیچ 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.

یافته‌های
من

توسعه
و کاربرد

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

- ۲-

۲۴

چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟



- ۱- قسمت مخروطی شکل یک بطری پلاستیکی بزرگ را جدا کنید.
- ۲- در بطری را برداشته و قسمت دندانه دار دهانه بطری را با سوهان صاف کنید.
- ۳- روی قسمت صاف شده حدود 5° دور سیم لامپ نازک (ضخامت 0.35 میلی متر) بپیچید و آن را با چسب حرارتی ثابت کنید.
- ۴- یک آهربای نشودیمیمی به قطر 20 میلی متر را به قسمت داخلی در بطری ثابت کنید و در را به دهانه بطری بچسبانید.
- ۵- روکش دو سر سیم لامپ را با سنباده بردارید و آنها را به سیم های فیش مخصوص خروجی صدا (هدفون) وصل کنید.
- ۶- فیش را به محل خروجی صدای لپ تاپ، رایانه یا هر وسیله صوتی دیگری که در حال پخش صدا است متصل کنید.
- ۷- دهانه بطری را تزدیک گوش خود بگیرید؛ این صدا چگونه ایجاد می شود؟

یافته های
من

۱- تحقیق کنید برای بهبود کیفیت صدای بلندگوها، آنها را چگونه می سازند؟

۲- عملکرد بلندگو و میکروفون را با یکدیگر مقایسه کنید.

۳.....

توسعه
و کاربرد

۲۵

مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟

۱- لوله آلومنیومی 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 نئودیمیمی استوانه‌ای به قطر حدود ۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر را به فاصله کمی بیشتر از طول لوله آلومنیومی، روی یک صفحه طوری بچسبانید که دو قطب ناهمنام آن رو به روی هم باشند.

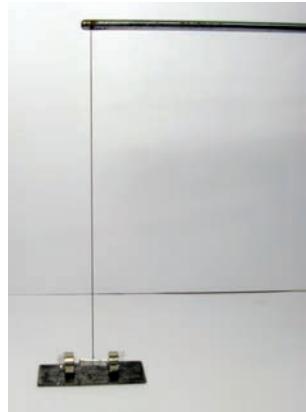
۳- صفحه شامل آهنربایها را به گونه‌ای در زیر لوله آلومنیومی آویزان قرار دهید که لوله در وسط آهنربایها بتواند آزادانه بچرخد (شکل ۱).



شکل ۱

۴- راستای قرار گرفتن لوله آلومنیومی نسبت به میدان مغناطیسی بین آهنربایها چگونه است؟

۵- آهنربایها را به کمک صفحه به آرامی بچرخانید. راستای لوله آلومنیومی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟



شکل ۲

۶- میله شیشه‌ای (همزن شیشه‌ای) به قطر حدود ۶ میلی‌متر و طول ۳ سانتی‌متر تهیه کنید. آن را از وسط مانند لوله آلومنیومی به صورت افقی بین دو قطب آهنربایها آویزان کنید.

۷- میله شیشه‌ای در چه راستایی نسبت به میدان بین آهنربایها قرار می‌گیرد؟ راستای قرار گرفتن آن چه تفاوتی با لوله آلومنیومی دارد؟ چرا؟

۸- پوشش پلاستیکی سوزن سرنگ (سر سوزن) را به صورت عمودی در وسط یک تکه فوم فرو کنید. آن را پر از آب کرده و روی آب شناور کنید (شکل ۲).

۹- آهنربای نئودیمیمی را به آرامی به ستون آب نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟



شکل ۳

یافته‌های من

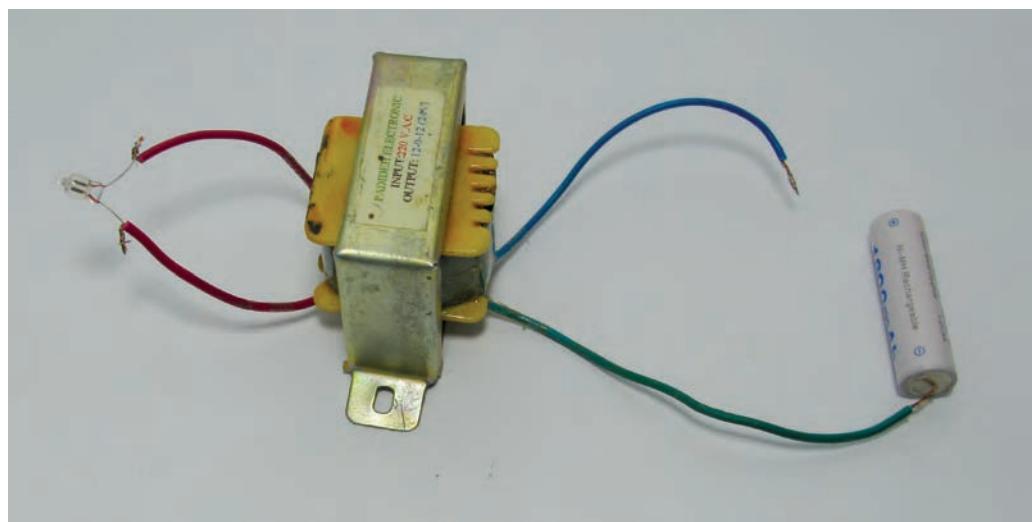
۱- یکی از روش‌های رئوفیزیکی اکتشاف معادن، روش مگنتومتری است. در این روش با استفاده از خواص مغناطیسی کانی‌ها و سنگ‌ها و همچنین تغییرات شدت میدان مغناطیسی سطح زمین، ذخایر زیرزمینی شناسایی می‌شوند. در این مورد تحقیق کنید.

توسعه و کاربرد

۲-

۲۶

سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟



- ۱- دوسر یک لامپ نئون 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 $220 \rightarrow 12$ ولت را به لامپ نئون 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 افزاینده؟ چرا؟

یافته‌های
من

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

توسعه
و کاربرد

.....

چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟

- ۱- از فروشگاه‌های لوازم الکترونیک، یک دیود نورگسیل (LED)، مقاومت ۱ کیلواهرمی و یک ترانزیستور ۲N2222 یا ۲N3904 تهیه کنید (شکل ۱).



شکل ۱

- ۲- حدود ۵ متر سیم لامپی به قطر تقریبی $35/0$ میلی‌متر، را دور یک لوله به قطر ۴ سانتی‌متر، ۱۵ دور بپیچید. سپس حدود ۱۰ سانتی‌متر از انتهای سیم پیچ را به عنوان سیم مشترک به صورت یک سیم مستقیم پیرون بکشید و دوباره سیم را ۱۵ دور دیگر و در همان جهت به عنوان سیم پیچ دوم به دور لوله بپیچید تا دو پیچه با ۱۵ حلقه متوالی باسه سرداشته باشیم (شکل ۲).

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

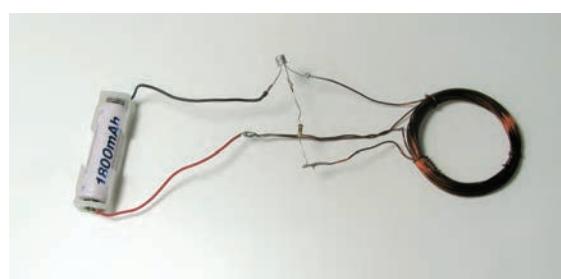
- ۴- ترانزیستور را طوری بگیرید که قسمت تخت آن رو به شما باشد. پایه سمت راست ترانزیستور را به ابتدای پیچه اول لحیم کنید. سپس یک سر مقاومت یک کیلو اهم را به انتهای پیچه ۱۵ دور دوم و سردیگر مقاومت را به پایه وسط ترانزیستور لحیم کنید (شکل ۳).

- ۵- با استفاده از حدود ۵ متر از همان سیم لامپی بالا، پیچه مسطح دیگری با 30° دور و همان قطر درست کنید.

- ۶- روکش لامپی دو سر پیچه 30° دور را با سنباده بردارید و یک دیود نورگسیل به دو سر آن لحیم کنید.



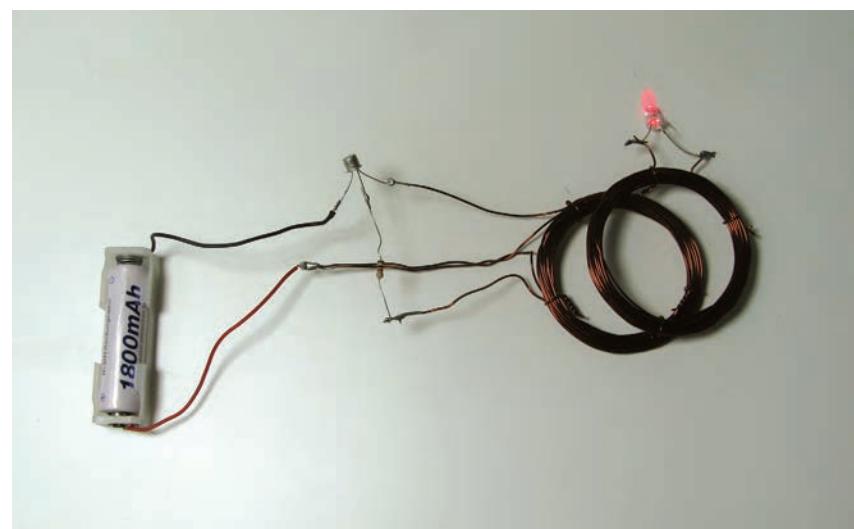
شکل ۳



شکل ۲

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

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



شکل ۴

باقتهای
من

توسعه
و کاربرد

۱- با توجه به اینکه روشن شدن دیود نورگسیل به اختلاف پتانسیلی بیش از $1/5$ ولت نیاز دارد، چرا دیود نورگسیل با یک باتری $1/5$ 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 پرمصرف و کم مصرف تقسیم می‌شوند. در بعضی از خاک‌ها ممکن است مقدار این عناصر به طور طبیعی کم باشد. همچنین کمبود این عناصر می‌تواند به علت کشت مداوم و برداشت آنها از خاک باشد. در میان عناصر غذایی پرمصرف، 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 پیدایش علائم مشخصی در گیاه می‌شود.

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

هدف

کاغذ تورسیل قمز، بشر، کاغذ صافی، قیف، پنبه، لوله آزمایش، همزن، سود سوزآور، آب مقطر، خاک،
گلدان، دانه مناسب

ابزار 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 باقلاء)، خاک باعچه، خاک غنی شده با کودهای نیتراتی از گل فروشی
- ۲- مقدار کمی از هر نمونه خاک را برای آزمایش کنار بگذارید. خاک‌ها در ظروف جداگانه بریزید و نوع خاک را با برچسب روی ظرف مشخص کنید.
- ۳- چهار گلدان هم اندازه 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 رادر 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 پایش 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 بزیرید.

۵- مطابق تصویر یک کاغذ تورنسیل قرمز را از بالای لوله طوری در داخل آن آویزان کنید که بالاتر از سطح مایع قرار بگیرد.

۶- بلا فاصله در لوله را با پنبه کاملاً بیندید.

۷- تغییرات 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 تكميلي

۱- در مورد نتایج به دست آمده از این پروژه، تحقیق کرده و گزارش کامل تهیه کنید.

۲- علانم 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، نویسنده‌گان؛ زهرا ارزانی، فریده سلطانی اصل و فهیمه روحی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۵.
- ۲- مهارت‌های آزمایشگاهی زیست‌شناسی، نویسنده‌گان؛ زهرا رحمانی مهر و غلامحسین نیکونام، نشر سپاس، ۱۳۸۷.
- ۳- آنچه معلم علوم باید بداند، نویسنده‌گان؛ اندی بایرز، آن چایلدز و کریس لین، ترجمه حسین دانش فر، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
- ۴- آزمایشگاه زیست‌شناسی، نویسنده‌گان؛ علی اصغر آذر، تیمور زمان نژاد و ابوالفتح معظمی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۵- فیزیک تجربی (از مجموعه پنج جلدی المپیاد فیزیک)، ترجمه؛ روح‌الله خلیلی و ناصر مقبلی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۴.
- ۶- آزمایش‌های فیزیک ۱ و ۲، نویسنده‌گان؛ محمد رضا خیاطان و همکاران، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۷۳.
- ۷- مبانی زمین‌شناسی، فردیک لوتنگن تاریوک، ترجمه؛ رسول اخروی، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.
- ۸- یاددهی و یادگیری شیمی در آزمایشگاه، نویسنده‌گان؛ عابد بدیریان و شریف کامیابی، انتشارات مبانی خرد، ۱۳۹۴.
- ۹- آزمایش‌های شگفت‌انگیز شیمی، نویسنده‌گان؛ لی سومر لین، جیمز ایلی، ترجمه؛ مجید هروی، شریف کامیابی، جعفر صفری و نادر نعمتی، انتشارات بعثت، 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. Volz., Ray Smola., Investigating Chemistry through Inquiry, Electronic Version,
Vernier Software & Technology, 2017
- 12- Spencer L. Seager, Michael R. Slabaugh, Chemistry for Today, 8th 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., Dé 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 ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پژوهش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارستجو کتاب‌های درسی راه اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پژوهشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پژوهه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسمی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۲) – کد 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	نسیم حصاری	خراسان شمالی	۱۹	مرضیه احمدی	البرز
۳	براطعلی نیازمند	خراسان شمالی	۲۰	فاطمه ارجمند	کرمان
۴	زهرا سامانی	چهارمحال و بختیاری	۲۱	معصومه زکی پور	فارس
۵	اعظم احمدی	کرمان	۲۲	موسی محمودی	همدان
۶	شهره فردادوند	اصفهان	۲۳	سید جلال مبدی	شهرتهران
۷	فروزان عظیمیان دهکردی	چهارمحال و بختیاری	۲۴	فرهاد معتمد نیا	آذربایجان شرقی
۸	راضیه خواجه ظیان	بوشهر	۲۵	حسام ملکی	کردستان
۹	نوشین هاشمی تیا	کردستان	۲۶	جهانگیر بهمنی	کردستان
۱۰	اعظم عظیمی	شهرتهران	۲۷	بهاره آزاد	اصفهان
۱۱	سیده سمیرا حسینی	زنجان	۲۸	عزت الله بستانی	فارس
۱۲	محسن حجتی	آذربایجان شرقی	۲۹	رضا بیدسکی	خراسان جنوبی
۱۳	فیروزه لطیفیان	زنجان	۳۰	ثریا جلیلیان	اردبیل
۱۴	ملیحه مذنبی	هرمزگان	۳۱	فریبا چهانگیری	آذربایجان غربی
۱۵	مریم شحنه	مازندران	۳۲	ایمان گوهري	ایلام
۱۶	صدیقه رضاپور	خراسان رضوی	۳۳	زهرا میرزا حسینیان	سمنان
۱۷	منوچهر قبری	شهرستانهای تهران			

معلّمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۴۸۷۴، گروه درسی مربوطه یا پیام نگار (Email) talif@talif.sch.ir ارسال نمایند.

دفتر تأليف کتاب های درسی عمومی و متوسطه نظری