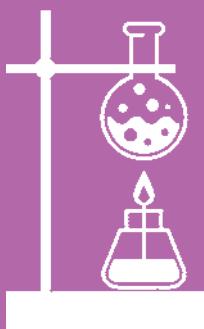




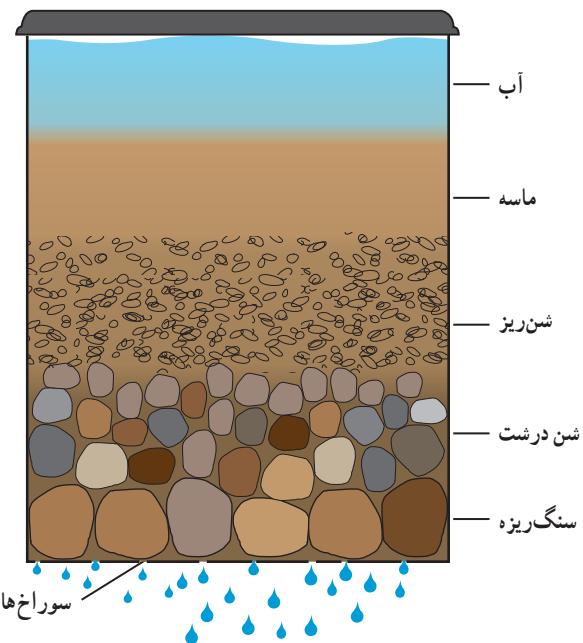
## فصل چهارم



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- .....

# ۴

اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟



- ۱- با استفاده از کره جغرافیایی، 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- پایتحت دو کشور را به دلخواه انتخاب کنید. سپس با استفاده از کره جغرافیایی، 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 از کره جغرافیایی برداشت کنید).
- ۲- .....

توسعه  
و کاربرد

# ۳

## چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟

**ایمنی هنگام کار با اجسام تیز مراقب باشید.**

**و هشدار**

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

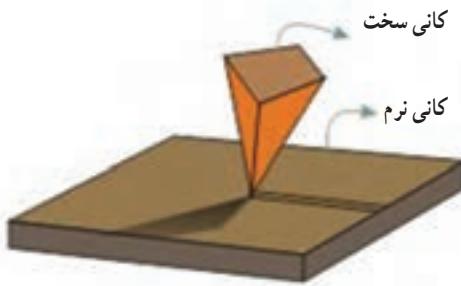
۲- سعی کنید یکی را با دیگری خراش دهید. کدام سخت‌تر است؟

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

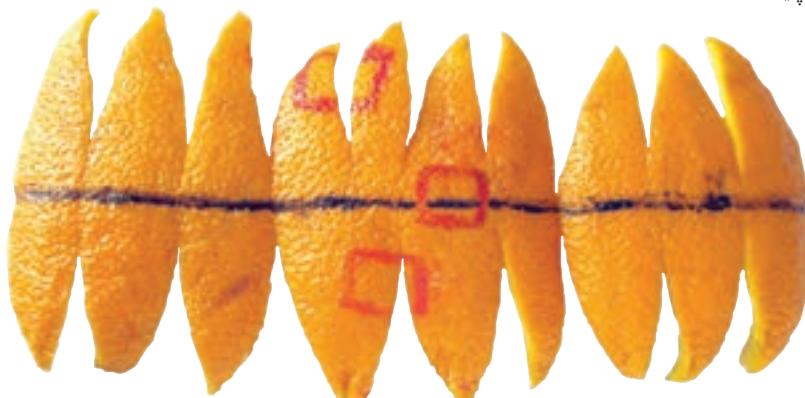
**توسعه و کاربرد**

# 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  $2 \times 2$  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، بریده 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- در مورد سامانه‌های تصویری استوانه‌ای، مخروطی و مسطح، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به پرسش زیر پاسخ دهید.

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

۴- .....

توسعه  
و کاربرد



## تحمل گلوبول‌های قرمز چقدر است؟

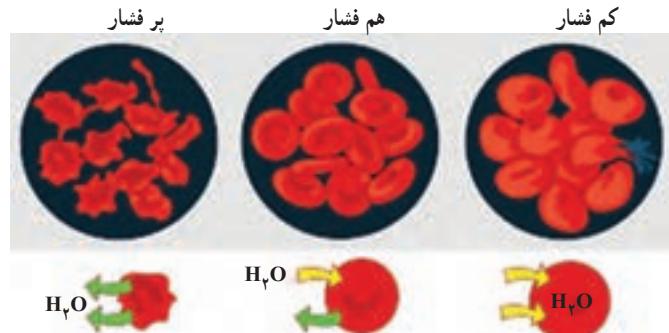
ایمنی  
و هشدار

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 بریزید. در لوله شماره دو، ۲ میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید یک درصد و ۸ میلی‌لیتر آب قطره بریزید 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 بریزید 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 یا مشاهده گلوبول قرمز بررسی کنید.



باقتهای  
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؟

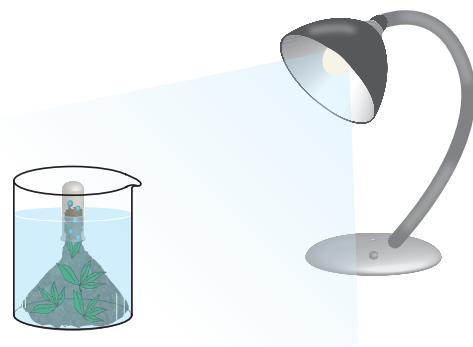
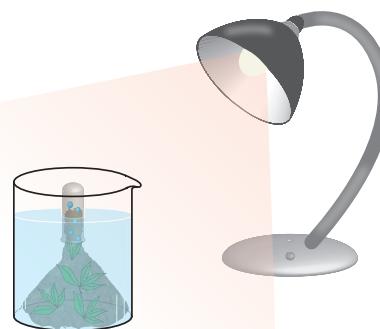
.....

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)  $5/5\text{ درصد}$  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  $10\text{ سانتی‌متری}$  بشر قرار دهید و آن را روشن کنید.
- ۶- منتظر بمانید تا حباب‌های اکسیژن به طور یکنواخت آزاد شوند. تعداد حباب‌ها را در مدت  $5\text{ دقیقه بشمارید}$  و بعد چراغ را خاموش کنید.
- ۷- بعد از چند دقیقه چراغ را در  $20\text{ سانتی‌متری}$  بشر قرار دهید و دوباره تعداد حباب‌ها را در مدت  $5\text{ دقیقه بشمارید}$ .
- ۸- برای آخرین بار چراغ را در  $30\text{ سانتی‌متری}$  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  $5\text{g}$  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 و  $\text{HCl}$  رقیق 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 و معادله واکنش آن را بنویسید، 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- با توجه به نتایج آزمایش واکنش پذیری اتم مس بیشتر است یا کربن؟
- 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.  
ایمنی و هشدار

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



- ۵- جرم مقدار کمی از مواد غذایی دلخواه (ماکارونی، بادام، گردو و ...) 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- درصورتی 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. چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟
- ۱۰- نتایج گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی به دست آمده توسط هر گروه را فهرست کنید. اعداد دور از انتظار را حذف کنید و سپس میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم را محاسبه کنید.

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

یافته‌های  
من

- ۱- میانگین نتایج گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی به دست آمده را به کالری تبدیل کنید و با برچسب بسته‌بندی روی مواد غذایی مقایسه کنید و در صد خطای حساب کنید.
- ۲- در مورد مشکلات آزمایش و شناسایی منابع خطای 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 اینمی 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 برگرداند و مرحله ۲ را یش 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 ۴ گرم از نشاسته تهییه شده در مرحله قبل (یا  $2/5\text{ g}$  نشاسته تجاری) حدود  $25\text{ ml}$  آب مقطر و  $3\text{ ml}$  هیدروکلریک اسید رقیق ( $1\text{ M} / ۰\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) و  $2\text{ ml}$  گلیسیرین اضافه کنید.
- ۲- مخلوط را با چراغ بوتن تا جوشیدن گرما دهید، شیشه ساعتی روی بشر قرار دهید تا به مدت  $15$  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 ( $1M/0^{\circ}$ ) و با استفاده از کاغذ pH مخلوط را خنثی 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 تا خشک شود، چه مشاهده می کنید؟
- ۶- آزمایش را بدون افرودن 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.
- ۸- با توجه به مشاهده های خود به نظر شما گلیسیرین و کلسیم کربنات در تولید پلاستیک چه نقشی دارد؟



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؟

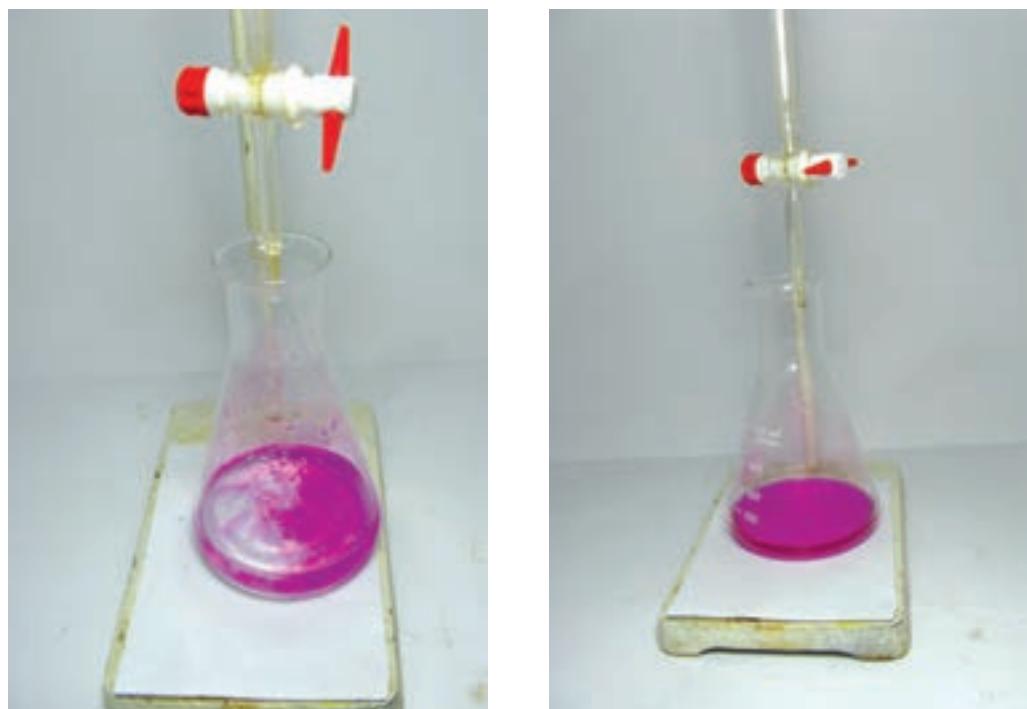


- ۱- استفاده از عینک و دستکش اینمی الزامی است.  
۲- سدیم هیدروکسید محرک است از تماس آن با پوست مراقبت کنید.

ایمنی  
و هشدار

- ۱- در یک اrlen ۱۰ ml محلول سدیم هیدروکسید  $M/10^{\circ}$  بریزید.
  - ۲- کمی آب مقطار و چند قطره معرف فنل فتالئین 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 توجه به حجم بدست آمده از آزمایش و با استفاده از معادله زیر غلظت مولی سرکه را بدست آورید.
- $$\text{NaOH(aq)} + \text{HA(aq)} \rightarrow \text{NaA(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
- ۶- با تعیین غلظت مولی سرکه درصد جرمی استیک اسید را در سرکه مصرفی بدست آورید.
  - ۷- اگر بدانید حجم هر قطره  $ml ۰۵^{\circ}$  است، آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از بورت برای تعیین میزان اسید آب میوه‌ها از آن روش استفاده کنید و جدول زیر را تکمیل کنید.

...	پرتقال	آناناس	لیمو	آب میوه
				حجم (ml) آب میوه مصرفی به ازای ۳ ml سدیم هیدروکسید



یافته‌های  
من

۱- با توجه به 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

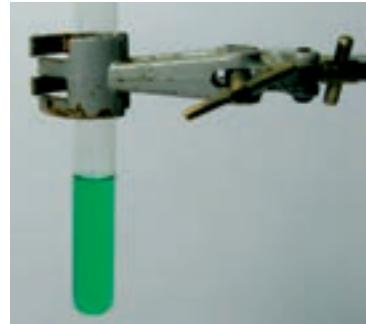
## عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟



استفاده از عینک و دستکش اینمی‌الزامی است.

ایمنی  
و هشدار

- ۱- حدود ۱۰ ml محلول ۲٪ 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 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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.



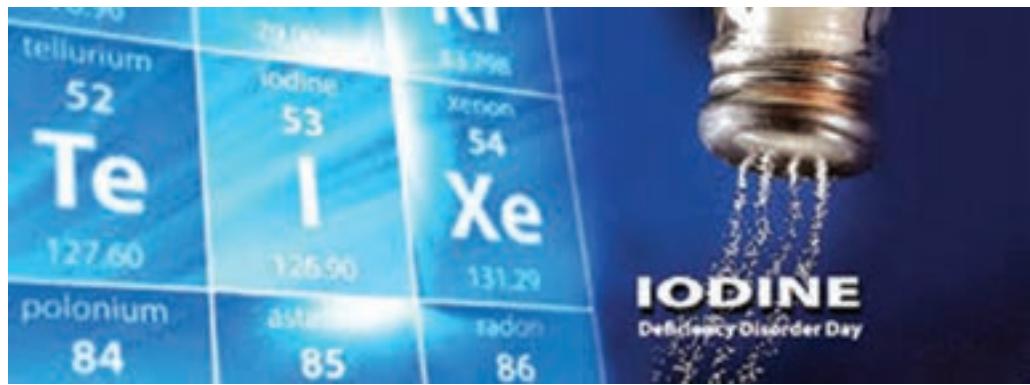
یافته‌های  
من

- ۱- با توجه به اینکه واکنش تولید آمونیاک، یک واکنش تعادلی است، برای تهیه آمونیاک در صنعت، از یافته‌های خود چه استفاده‌ای می‌کنید؟  
.....
- ۲- .....

توسعه  
و کاربرد

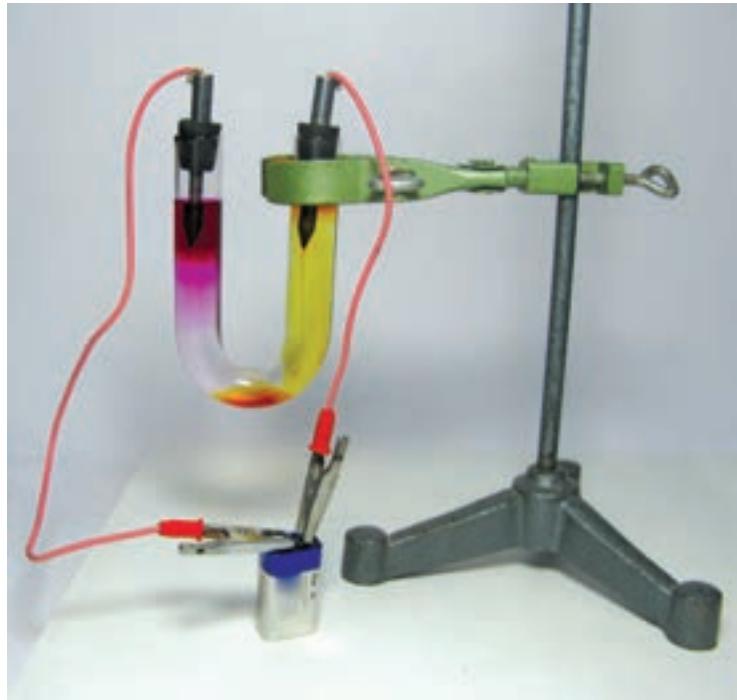
# ۱۴

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- با توجه به رنگ ارغوانی محلول اطراف الکترود، وجود چه یونی را در اطراف آن پیش‌بینی می‌کنید؟
- ۷- الکترودی که در آن کاهش انجام می‌شود «کاتد» و الکترودی که در آن اکسایش انجام می‌شود «آند» می‌گویند. با توجه به این تعریف الکترود کاتد و آندر را مشخص کنید.

۱- اگر در الکترودی که اطراف آن ارغوانی است واکنش زیر انجام شود آن را کامل کنید. این واکنش 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

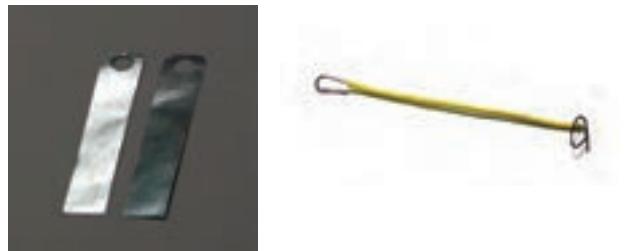


# ۱۵

## چگونه یک الکتروسکوپ ساده و حساس بسازیم؟



شکل ۱

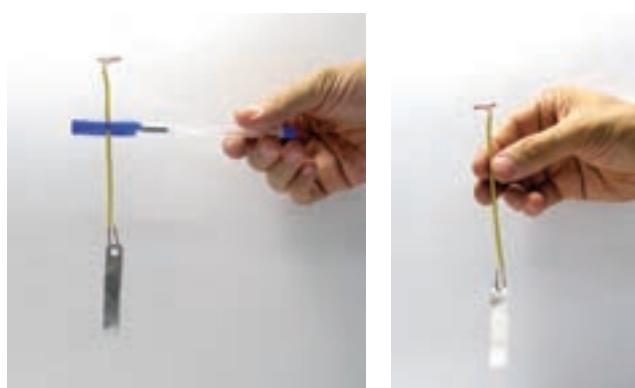


شکل ۴

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 الکتروسکوپ ورقه آلومینیم (فویل) نازک به ابعاد حدود  $4 \times 12$  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  $1 \times 5$  سانتی متر بیرید تا عقره های الکتروسکوپ آماده شود (شکل ۴).

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

۶- خطکش پلاستیکی باردار را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ آیا عقره های الکتروسکوپ منحرف می شود؟ چرا؟

۷- سیم مفتولی الکتروسکوپ را از وسط داخل گیره خودکار پلاستیکی قرار دهید (شکل ۶). بار دیگر خطکش 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- الکتروسکوپ را روی پایه عایق قرار دهید (شکل ۷) خطکش پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید. با توجه به جدول تربیوالکتریک (فصل اول کتاب فیزیک ۲)، خطکش



شکل ۷

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

۹- با تماس دست با الکتروسکوپ را تخلیه کنید. و بار دیگر آن را به روش الفا باردار کنید. در این حالت نوع بار الکتروسکوپ چیست؟ چرا؟

۱۰- میله شیشه‌ای (لیوان شیشه‌ای) را با پارچه ابریشمی مالش داده و به کلاهک الکتروسکوپ باردار منفی تزدیک کنید. عقره‌های الکتروسکوپ 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 الکتروسکوپ باردار تماس دهید. بار الکتروسکوپ در هر مرحله چه تغییری می کند؟ در این آزمایش کدام یک از ویژگی‌های اجسام را مورد بررسی قرار می دهد؟

یافته‌های  
من

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

توسعه  
و کاربرد

۲- .....

# ۱۶

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



شكل ۱



شكل 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 الکتروسکوپ 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 الکتروسکوپ 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 الکتروسکوپ داخل صافی منحرف می‌شوند؟

۶- کلاهک الکتروسکوپ دیگری را به سطح خارجی صافی‌های به هم چسبیده نزدیک کنید. آیا عقربه‌های الکتروسکوپ 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

## 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 الکتروسکوپ نزدیک کنید چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟



شکل ۱

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 الکتروسکوپ نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ ظرف رسانا چه نوع باری دارد؟ آیا در این مرحله باز 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؟



شکل ۲

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 ۲).

۷- باز 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 الکتروسکوپ بدون بار تماس دهید. بار دوم صفحه آزمون را به صفحه رسانای همان الکتروفور تماس دهید و به الکتروسکوپ بدون بار تماس دهید. در کدام حالت میزان انحراف عقره الکتروسکوپ بیشتر است؟ چرا؟ از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟



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 سانتی‌متر بچسبانید به طوری که با هم تماس الکتریکی نداشته باشند (حدود یک سانتی‌متر از هم فاصله داشته باشند).

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

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

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

۶- دو نوار آلومینیمی به ابعاد تقریبی ۲ در ۸ سانتی‌متر ببرید. یکی از نوارها را به صورت افقی به بدنه قوطی فلزی طوری بچسبانید که سر دیگر آن با برگ 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 ۲).

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- ..... توسعه و کاربرد

# 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.

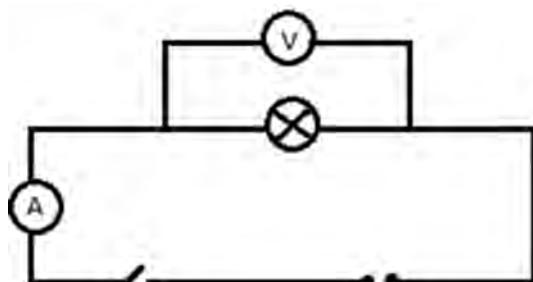
۴- با اندازه گیری شدت جریان و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ، مقاومت الکتریکی سیم لامپ روشن را محاسبه کنید. ( $R_2 = \frac{V}{I}$ )

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؟

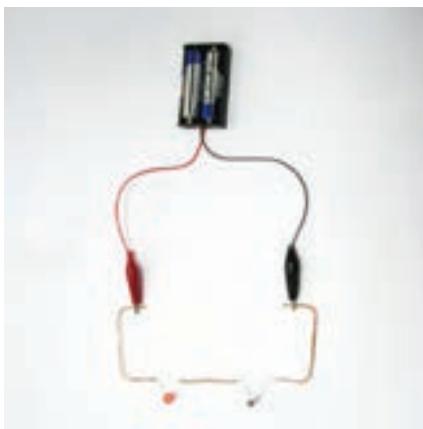
..... ۳

توسعه  
و کاربرد

## 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 رقمی (دیجیتال) را تحقیق کنید.

۳- .....

توسعه  
و کاربرد

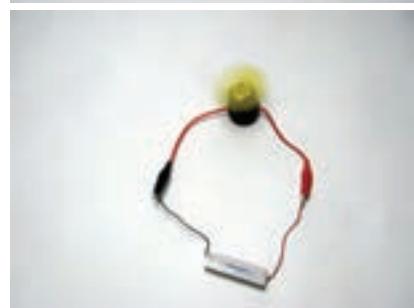
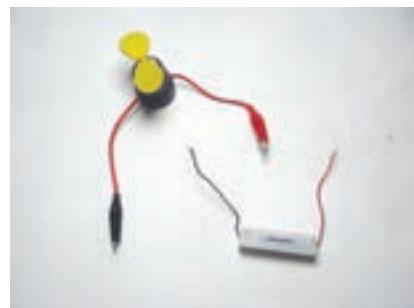
# ۲۱

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

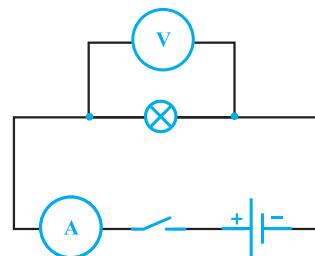
- ۱- دو عدد باتری  $1/5$  ولتی نو، یکی معمولی و دیگری آلكالائین تهیه کنید.
- ۲- با ولت سنج نیروی محرکه ( $\epsilon$ ) آنها را اندازه بگیرید.
- ۳- یکی از باتری ها را به موتور الکتریکی کوچک یا لامپ رشته ای وصل کنید. (شکل ۱)
- ۴- مداری مانند (شکل ۲) تشکیل دهید و با ولت سنج و میلی آمپرسنج، اختلاف پتانسیل 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)
$\epsilon_1$	$\epsilon_2$
$V_1$	$V_2$
$I_1$	$I_2$
$r_1$	$r_2$

- ۶- با استفاده از اعداد به دست آمده و رابطه  $r = \frac{\epsilon - V}{I}$  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 ویژگی دفع قطب‌های همنام نتیجه بگیرید).
- ۳- سیم پیچ  $60^{\circ}$  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 سیم 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 سپس 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 مالش یک آهنربای قوی بر روی لوله، براده‌های آهن را آهنربا کنید. قطب‌های آن را ابتدا پیش‌بینی و سپس با قطب‌نما درستی آن را بررسی کنید.
- ۱۰- دو سر لوله آزمایش را بگیرید و آن را به شدت تکان دهید. آهنربا بودن مجموعه براده‌ها را دوباره بررسی کنید.

یافته‌های  
من

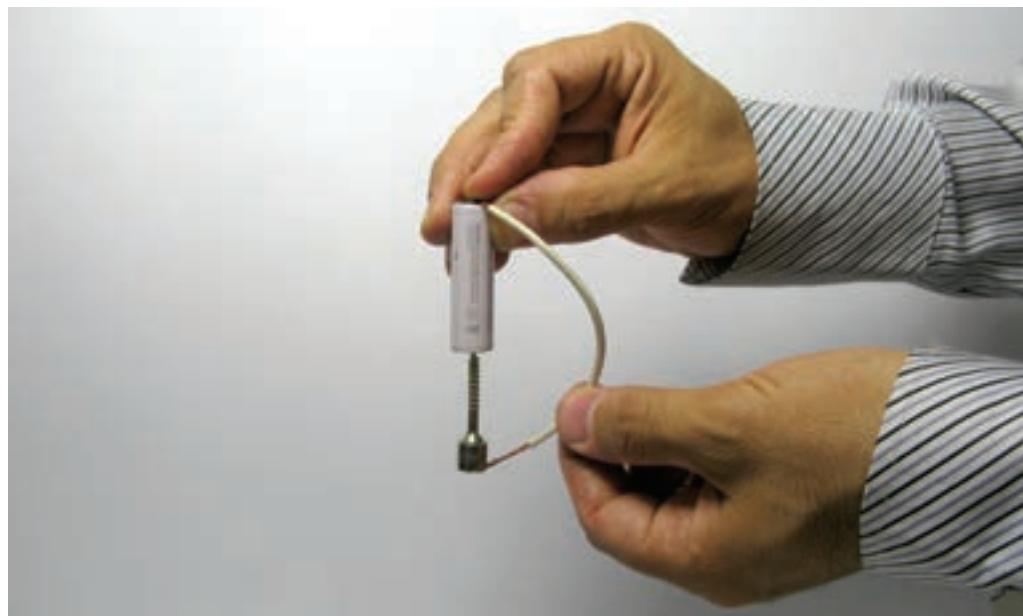
توسعه  
و کاربرد

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

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 ۵ دور سیم لایکی 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 لایکی سیم پیچ 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.

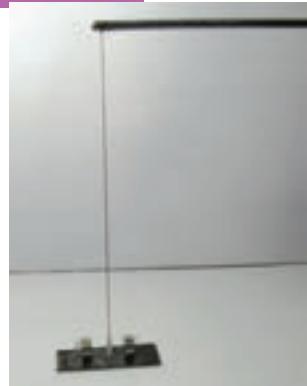
۳.....

توسعه  
و کاربرد

# ۲۵

## مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟

۱- لوله آلمینیمی به قطر حدود ۶ میلی‌متر و طول ۳ سانتی‌متر تهیه کنید. و آن را از وسط با نخ به صورت افقی آویزان کنید.



شکل ۱

۲- دو آهنربای نئودیمیمی استوانه‌ای به قطر حدود ۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر را به فاصله کمی بیشتر از طول لوله آلمینیمی، روی یک صفحه طوری بحسابانید که دو قطب ناهمنام آن روپروری هم باشند.



شکل ۲

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



شکل ۳

۴- راستای قرار گرفتن لوله آلمینیمی نسبت به میدان مغناطیسی بین آهنرباهای چگونه است؟

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

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

۷- میله شیشه‌ای در چه راستایی نسبت به میدان بین آهنرباهای قرار می‌گیرد؟ راستای قرار گرفتن آن چه تفاوتی با لوله آلمینیمی 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؟

یافته‌های  
من

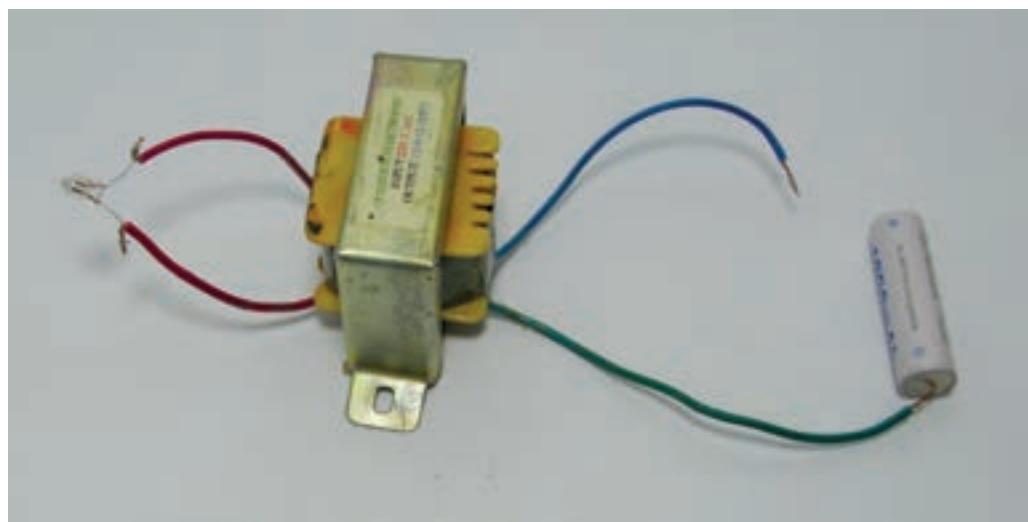
۱- یکی از روش‌های رئوفیزیکی اکتشاف معادن، روش مگنتومتری است. در این روش با استفاده از خواص مغناطیسی کانی‌ها و سنگ‌ها و همچنین تغییرات شدت میدان مغناطیسی سطح زمین، ذخایر زیرزمینی شناسایی می‌شوند. در این مورد تحقیق کنید.

توسعه  
و کاربرد

۲.....

# ۲۶

## سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟



- ۱- دو سر 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  $220$  به  $12$  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؟
- ۲- ..... 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 حدود ۲۴۰۹۳N2 یا ۲۲۲N یا ۲۲۲N 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 ۱ سانتی‌متر از انتهای سیم پیچ را به عنوان سیم مشترک به صورت یک سیم مستقیم بیرون بکشید و دوباره سیم را ۱۵ دور دیگر و در همان جهت به عنوان سیم پیچ دوم به دور لوله بپیچید تا دو پیچه با ۱۵ حلقه متوالی باشد سرداشته باشیم (شکل ۲).

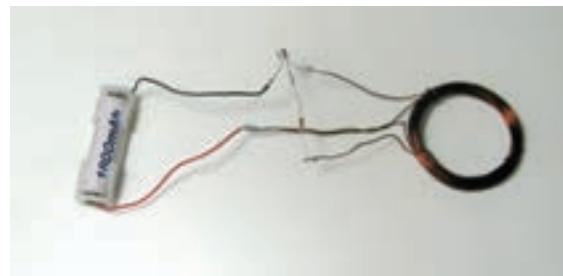


شکل ۲

- 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  $30^{\circ}$  دور و همان قطر درست کنید.

۶- روکش لاکی دو سر پیچه  $3^{\circ}$  دور را با سنباده بردارید و یک دیود نورگسیل به دو سر آن لحیم کنید.



شکل ۳

۷- پایه سمت چپ ترازیستور را به پایانه منفی باتری قلمی و سیم مشترک دو پیچه  $15^{\circ}$  دور را به پایانه مثبت باتری وصل کنید (شکل ۳).

۸- پیچه  $3^{\circ}$  دور همراه با دیود نورگسیل را روی پیچه های مسطح  $15^{\circ}$  دور بگذارید(شکل ۴). چرا دیود نورگسیل روشن می شود؟ انرژی خود را از کجا می گیرد؟



شکل ۴

یافته های  
من

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 می شود؟

توسعه  
و کاربرد

۲- تحقیق کنید شارژر بدون سیم تلفن های همراه و مسواک های برقی چگونه کار می کنند؟

..... -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.

آیا استفاده از کاغذ تورنسیل قرمز لازم نیست؟



### پرسش و فعالیت های تكمیلی

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

۲- علائم کمبود نیتروژن در گیاهان را نام ببرید.

۳- چه گیاهانی برای رشد بهتر به نیتروژن بیشتری احتیاج دارند و کشت چه گیاهانی باعث تقویت میزان نیتروژن خاک می شود؟



# منابع

## منابع فارسی:

- ۱- کتاب جامع آزمایشگاه شیمی، نویسنده‌گان زهرا ارزانی، فریده سلطانی اصل و فهیمه روحی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۵.
- ۲- مهارت‌های آزمایشگاهی زیست‌شناسی، نویسنده‌گان زهرا رحمنی مهر و غلامحسین نیکونام، نشر سپاس، ۱۳۸۷.
- ۳- آزمایشگاه زیست‌شناسی ۲ (زیست‌شناسی گیاهی)، نویسنده‌گان علی غلامی و علی رضا لطفی، مؤسسه فرهنگی، هنری، انتشاراتی ضربیح آفتاب، ۱۳۸۷.
- ۴- آنچه معلم علوم باید بداند، اندی بایرز، آن چاولدز و کریس لین، ترجمه حسین دانش فر، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
- ۵- آزمایشگاه زیست‌شناسی، نویسنده‌گان علی اصغر آذر، تیمور زمان نژاد و ابوالفتح معظمی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۶- فیزیک تجربی (از مجموعه پنج جلدی المپیاد فیزیک)، ترجمه روح‌ا... خلیلی و ناصر مقبلی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۴.
- ۷- آزمایش‌های فیزیک ۱ و ۲، نویسنده‌گان محمد رضا خیاطان و همکاران، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۷۳.
- ۸- مبانی زمین‌شناسی، فردیک لوتنگن تاریوک، ترجمه رسول اخروی، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۳.

## 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\_Greenberg B.R., and Patterson D., Art in Chemistry; Chemistry in Art, 2th Edition, Teacher Ideas Press, 2008.
- 12\_Postma J. M., at al, Chemistry in the Laboratory , W. H. Freeman, 2009.
- 13\_Ibanez J.G., et al, Environmental Chemistry Microscale Laboratory Experiments, Springer, 2008.
- 14\_Moran L. et al. Chemical Laboratory Safety and Security, The National Academies Press, 2010.
- 15\_Hackett J. K. et al., Earth Science, A coloser look, Teacher's edition, Grade 4, New Eadition, 2011.
- 16\_Scott F., Science, Pearson, 2005.
- 17\_James, F. Hall., Experimental Chemistry Lab Manual Paperback, 2007.
- 18\_Lee R. Summerlin . Chemical Demonstrations : A Sourcebook for Teachers Volume 1 Spiral\_bound, 1988 .
- 19\_Bonnet, Robert L.Science fair Projects :Chemistry,2000.
- 20\_Gold-Dworkin,Heidi.Fun with Mixing and Chemistry, 2000.
- 21\_Wilson J. D., Herandez - Hall C. A., Physics Laboratory Experiments, 8th Edition, Cengage Learning pub, 2014.
- 22\_Focus On Physical Science, Mac Graw Hill, 2007.



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](mailto:talif@talif.sch.ir) ارسال نمایند.

دفتر تأليف کتاب های درسی عمومی و متوسطه نظری