

بانک جزوات یازدهمی ها

دیجی کنکور، رسانه دانش آموزان موفق

ورود به بانک جزوات

برای ورود به بانک جزوات کلیک کنید

نیاز به برنامه ریزی داری؟

آیا می دونستی؟

دیجی کنکور ناشر محبوب ترین و دقیق ترین برنامه ریزی تحصیلی
ویژه پایه دهم است

۰۲۱-۲۸۴۲۲۴۱۰

دوره آزمایشگاه علوم تجربی (۲)

پایه یازدهم

فصل‌های ۱ تا ۴

فصل ۱

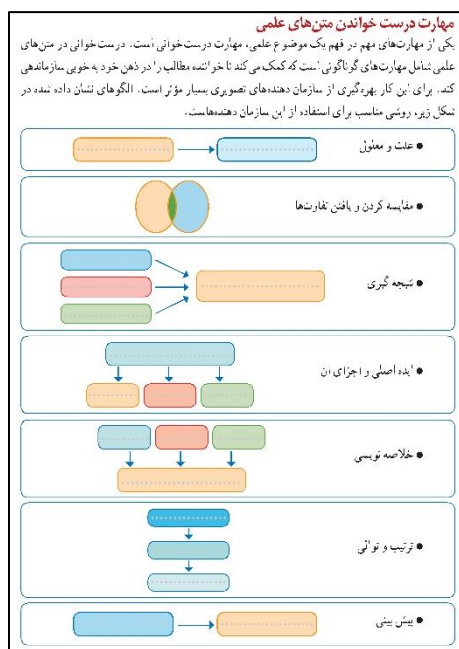
کلیات

آنچه در پی خواهد آمد:

- ❖ مهارت مقایسه
- ❖ ترتیب و توالی
- ❖ پیام اصلی متن و جزئیات آن
- ❖ پیش‌بینی
- ❖ خلاصه نویسی
- ❖ مهارت‌های فرایندی
- ❖ مهارت‌های فرایندی علوم و ارزشیابی

مهارت درست خوانی متون علمی

دنبال این هستیم که با انجام یک سری فعالیت‌ها بچه‌ها بتوانند مهارت‌های لازمی را کسب کنند که به کمک آنها بتوانند:



❖ **درک مطلب:** درک خوبی از متن‌های علمی را داشته باشند.

❖ **نتیجه‌گیری:** وقتی دانش‌آموز وقتی مطلبی رو مطالعه می‌کند بتواند

نتیجه‌گیری مناسبی داشته باشد. برای این کار بایستی یک سری مهارت‌ها را کسب کرده باشد که در نوشتن متن چه چیزهایی رعایت می‌شود. برای اینکه این رخ دهد متن‌هایی را خواهیم خواند در آنها، مواردی را که مهم هستند بررسی خواهیم کرد.

نوشتن متن علمی: برای اینکه این اتفاق بیفتد کتاب یک سری سازمان‌دهنده‌های تصویری را طراحی کرده که به ما کمک می‌کنند بتوانیم موضوعات موجود در یک متن را در ذهن خود سازماندهی کنیم وقتی توانستیم درست سازماندهی کنیم آنوقت می‌توانیم بگوییم که پیام اصلی چه بوده، می‌توانیم بگوییم چه نتیجه‌ای را از متن گرفته‌ایم می‌توانیم مقایسه انجام دهیم می‌توانیم بگوییم ترتیب و توالی مفاهیم و حقیقت‌هایی که در متن هست را درک کرده‌ایم. این الگوها به ما کمک می‌کند مثلاً در الگوی علت

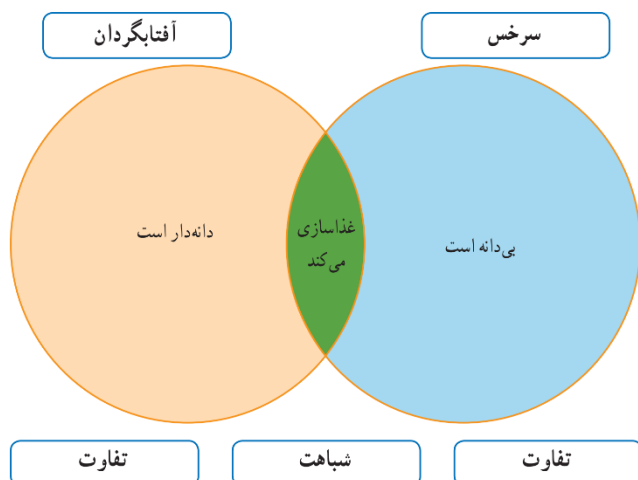
و معلول مشخص است اگر دنبال این می‌گردیم که ببینیم علت یک موضوع مثلاً گزارش که در متن نوشته شده آن وقت می‌گوییم که اینها حتماً بایستی مانند دو گزاره خبری، کنار هم بیایند. اما وقتی می‌خواهیم مقایسه کنیم و ببینیم در متن چه اتفاقی افتاده است باید بباییم دو دسته کنیم نوشته‌ها را. که این دو دسته قطعاً با هم اختلاف دارند ولی آنچه که در وسط نوشته می‌شود نکات مشترک موضوعاتی که در آن محتوا آمده. برای اینکه بتوانیم نتیجه خوبی بگیریم بایستی سه یا چهار بخش از متن را بخوانیم کنار هم قرار دهیم تا از آنها بتوانیم به یک نتیجه مناسب برسیم. در مورد ایده، هر متن یا محتوا، یک ایده اصلی دارد خود ایده اصلی می‌تواند شامل

ایده‌های جزئی یا قسمت‌های ریز باشد. و به همین ترتیب، خلاصه نویسی اگر می‌خواهد رخ دهد باید اول بتوانیم بخش‌های مختلف یک متن را به صورت جمله‌های کوتاه بنویسیم و پیام بخش‌های مختلف را در بیاریم سپس آنها در یک یا دو جمله بیان کنیم. اگر ترتیب و توالی بخواهد انجام شود باید ابتدا گزاره خبری که اول مطرح می‌شود به ترتیب زمانی مطرح کنیم یا به ترتیب انجام شدن مشخص کنیم یا ترتیب مراحل را نشان دهیم که به صورت سلسه‌وار و پشت سر هم مطرح می‌شود. پیش‌بینی یکی دیگر از این مهارت‌ها است که بر اساس آنچه که متن به ما اطلاعات داده است می‌توانیم پیش‌بینی کنیم که چه اتفاقی ممکن است روی دهد. بنابراین با انجام یک سری فعالیت‌ها کتاب تلاش می‌کند که دانش آموز بتواند به مهارت‌های سه گانه بالا دسترسی پیدا کند.

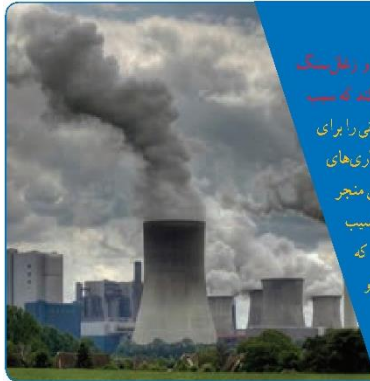
مهارت مقایسه:



خاطرتان هست که بچه‌ها طبقه‌بندی را یاد گرفته‌اند می‌توانند بر اساس اینکه دو تا جسم یا گروهی از مواد چه ویژگی‌هایی دارند ملاکی را انتخاب کنند آنها را از هم جدا کنند و در دو یا چند گروه قرار دهند. در مقایسه کردن هم دنبال این هستیم که کتاب فعالیتی داده بچه‌ها بتوانند این مهارت را به کار بگیرند و متن را بخوانند و تفاوت‌ها و تشابهات را تشخیص دهند عبارت‌هایی که در متن درباره جسم، موضوع و پدیده گفته است چه شباهت‌هایی با هم دارند و از آن بهره بگیرند برای فهمیدن متن. مثلاً در متن مقابل، شباهت این است که «همه گیاهان با استفاده از نور خورشید غذاسازی می‌کنند» اما در ادامه متن به عنوان تفاوت، اشاره می‌شود «برخی گیاهان.. دانه تولید می‌کنند و برخی دیگر دانه تولید نمی‌کنند».



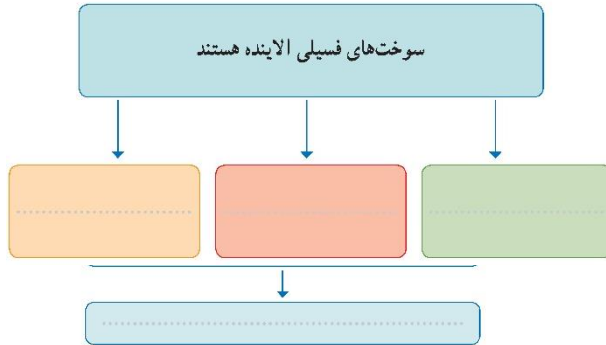
پس وقتی می‌خواهیم مقایسه کنیم باید توجه کنیم چه شباهت‌هایی وجود دارد و چه تفاوت‌هایی. سپس دسته‌بندی می‌کنیم. به نظر می‌آید طرح سازماندهی تصویری روبرو، الگوی مناسبی است در آن می‌توان، تفاوت‌ها را در دو طرف نوشت و بخش مشترک وسطی، نشان‌دهنده شباهت‌ها است. البته این که سرخس و آفتابگردان هر دو آب و کربن دی‌اکسید مصرف می‌کنند در این الگو نشان داده نشده است.



سوزاندن سوخت‌های فسیلی

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

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



ترتیب و توالی:

در اینجا کتاب فعالیتی را مطرح کرده که انتظار داریم دانش آموز بتواند به ما بگوید که:

در سازمان انتقال خون، اگر شخصی بخواهد خون بدهد چه مراحلی باید طی شود؟

پس ما در این متن به دنبال این هستیم که مراحل گرفتن خون و استفاده از آن را بررسی کنیم. چرا؟ چون می‌خواهیم دانش آموز با مطالعه و انجام این فعالیت، نهایتاً به این مهارت برسد که اگر خواست بنویسد متنی که نشان دهد در یک سازمان یا در یک پدیده یا در یک اتفاق، چه مرحله‌ای انجام شده یا چه مرحله‌ای باید انجام شود؟ بتواند این مهارت را کسب کند.

مراحل بر اساس متن:

- (۱) پر کردن پرسش‌نامه
- (۲) تشخیص و تأیید سلامت جسمانی توسط متخصص سازمان انتقال خون
- (۳) گرفتن خون
- (۴) تعیین سلامت خون شما (آزمایشگاه)
- (۵) تزریق خون به فرد دیگر

با تمرین‌های مشابه بچه‌ها این مهارت را کسب می‌کنند.

در ترتیب و توالی، از کلماتی مانند اولین، سپس، بعد از آن و سرانجام استفاده می‌کنیم تا بتوانیم یک متن را بنویسیم به طوری که بتوانیم مراحل انجام شدن را در آن نشان دهیم.

پیام اصلی متن و جزئیات آن

در این فعالیت دانش‌آموز باید بتواند اگر خواست متنی را بنویسد بداند که یک پیام کلی وجود دارد سپس زیر آن پیام کلی می‌شود پیام‌های دیگر را چید.

در زیر فعالیت، راهنمایی شده که بخشی که به رنگ قرمز مشخص شده پیام اصلی متن را نشان می‌دهد: **سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت و زغال‌سنگ گازهای گوناگونی به همراه دود تولید می‌کند که سبب آلودگی هوا می‌شود.**

پس می‌توان نتیجه گرفت:

- سوخت‌های فسیل آلاینده هستند.
- و اما زیر پیام‌های دیگر:
- ایجاد مشکلات تنفسی برای شهروندان
- باران اسیدی می‌بارد و ساختمان‌ها آسیب می‌بینند.
- آب رودخانه‌ها اسیدی می‌شود

دقت بفرمایید که هدف این نیست که دانش آموز فقط یک متن را بخواند و پیام‌های اصلی و جزئی را مشخص کند بلکه هدف این است که بتواند این مهارت را به دست آورد که اگر از وی خواسته شود یک متن بنویسد که پیام اصلی آن «سوخت‌های فسیلی آلاینده هستند» باید بتواند متن را طوری بنویسد که پیام اصلی را برساند و پیام‌های جزئی را هم توی متن جای دهد. اگر بتوانیم این مهارت را در بچه‌ها تقویت کنیم وقتی می‌خواهند متن علمی بنویسند می‌دانند که پیام اصلی را کجا قرار دهند جزئیات را کجا بنویسند کجا نتیجه‌گیری کنند ترتیب توالی چطوری باشد. یعنی

مهارت‌هایی که اینجا طراحی شده است کمک خواهد کرد فرد در نهایت بتواند یک متن علمی را هم به خوبی بخواند و هم به خوبی بنویسد.

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)	۱	۲	۳	۴	۵
دما (C)	۲	۲۲	۲۲	۲۲	۶۴

اکنون می‌توانید 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 نباید خلاصه شامل عبارات یا بیام‌نو و تازهای باشد که در متن اولیه وجود ندارد. در ضمن هنگام خلاصه‌نویسی نباید متن اولیه را کپی برداری کنید بلکه باید با جملاتی که خودتان می‌سازید، خلاصه‌نویسی کنید.

بررسی مهارت «پیش‌بینی»:

وقتی یک متن علمی را می‌خوانیم می‌توانیم بر اساس داده‌های متن پیش‌بینی کنیم که چه اتفاقی در آینده خواهد افتاد بنابراین:

- بر اساس داده‌های تجربی اظهار نظر کنیم (پیش‌بینی کنیم) که در آینده چه اتفاقی خواهد افتاد.

وقتی هدف این باشد متن جواری نوشته شود که پیش‌بینی کردن در آن متن معنا پیدا کند در ابتدا باید داده‌های تجربی آورده شود بعد پرسشی پرسیده شود یا موضوعی طرح شود که بر اساس آن داده‌ها بتوان به آن پاسخ داد.

خلاصه نویسی:

در خلاصه نویسی نکاتی وجود دارد، وقتی متنی طولانی قرائت می شود در چند سطر کوتاه تر به صورت خلاصه نوشته می شود. نکته مهم این است که باید پیام اصلی حفظ شود لازم نیست همه جزئیات گفته شوند. نکته مهم دیگر این است که خلاصه نویسی با زبان و ادبیات تازه ای باشد و کپی کردن متن اولیه خلاصه نویسی محسوب نمی شود. البته بعضی مواقع اجباراً متن اولیه عیناً به کار برده می شود اما می شود به بیان دیگری گفته شود.

مثال؛ خلاصه متن روبرو:

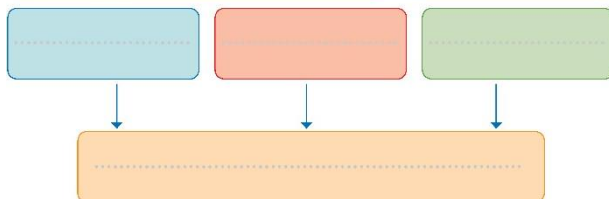
پیام کلی این است که اسطرلاب می تواند زمان و جهت را مشخص کند.

- تعیین زمان و جهت روی کره زمین
- زمان دقیق اختراع اسطرلاب مشخص نیست
- تا سال ۱۶۰۰ میلادی، اسطرلاب های گوناگونی ساخته شدند
- با ساخت ساعت پاندولی استفاده از اسطرلاب کاهش یافت.

بنابراین با این پیام هایی که از متن استخراج شده است می توان خلاصه نویسی کرد و این چند تا پیامی که در متن هست در یک یا دو جمله به صورت خلاصه با ادبیاتی جدید نوشت.

خود را بیازمایید
متن زیر را با دقت بخوانید، آن را خلاصه و پیرایندهای داده شده را کامل کنید.

تاریخ علم
با استفاده از یک اسطرلاب می توان زمان و جهت را روی کره زمین مشخص کرد. کسی نمی تواند با اطمینان بگوید که چه زمانی اسطرلاب اختراع شده است. اما شواهدی وجود دارد که نشان می دهد در حدود ۲۰۰ سال قبل از میلاد یونانیان باستان از این وسیله استفاده می کردند. به هر حال تا سال ۴۰۰ میلادی هیچ توصیف روشن و واضحی از اسطرلاب ارائه نشده بود. با گذشت زمان ساخت و استفاده از اسطرلاب گسترش یافت به گونه ای که هفت نوع اسطرلاب ساخته شده و به شکل های گوناگونی طراحی گردید. در سال ۱۶۰۰ و زمانی که ساعت پاندولی و دیگر وسایل و ابزار علوم گسترش یافتند، استفاده از اسطرلاب کاهش یافت.



مهارت های فرایندی علوم:

کتاب برای اینکه مهارت های فرایندی را آموزش دهد درباره موضوع فضا مهارت هایی را توضیح داده. پیشنهاد این است که اجازه داده شود

بچه ها این مهارت ها را بخوانند سپس برگه هایی (کارت هایی) تهیه شود که هر یک از این مهارت ها در آنها نوشته شده باشد و به صورت مخلوط در اختیار دانش آموزان قرار گیرد آنها با بررسی هر یک از این نوشته ها باید بتوانند مشخص کنند که هر نوشته، توصیفی از کدام یک از مهارت های فرایندی است. اگر حتی نتوانستند پیدا کنند به کتاب مراجعه کنند و ارتباطها را بیابند.

(فایل های پیوست؛ کارت های آماده شده)

کشف فضا

- در بررسی، کشف پدیده ها و رخدادها بود از مهارت های فرایندی علوم استفاده می کنند. اگر شما یک دانشمند فرضاً باشید چه روش هایی درباره کشف طرح می کنید و چگونه با هم کار می کنید؟**
- دانشندان اطلاعات خود را در باره مواد، پدیده ها، رخدادها و ... با مشاهده خود جمع آوری می کنند و در یک جدول یادداشت و ثبت می کنند.**
- دانشندان اطلاعات خود را در باره اجرام آسمانی موجود، پیش بینی می کنند. به عنوان مثال چه خواهد داد برای مثال با چه روشی می توانیم این اجرام آسمانی را مشاهده کنیم؟**
- دانشندان هر وقت که در ساختن ماکت ها و وسایل دیگر از اجرام آسمانی می یارند تا ویژگی های آنها را مشخص کنند**
- طرح بررسی و فرضیه سازی**
پیش بینی مسأله بررسی است که پیش از آن بزرگترین و نامشروع ترین فرصت طرح تحقیق یا فرضیه است که به بررسی مطرح شده می رسد.
- جمع آوری داده ها**
دانشندان اطلاعات خود را در باره مواد، پدیده ها، رخدادها و ... با مشاهده خود جمع آوری می کنند و در یک جدول یادداشت و ثبت می کنند.
- پیش بینی**
دانشندان هر وقت که در ساختن ماکت ها و وسایل دیگر از اجرام آسمانی می یارند تا ویژگی های آنها را مشخص کنند

مهارت های فراگیر:

برقراری ارتباط

ساختن و بکارگیری گزارش های مکتوب و نمودارها برای انتقال آموخته های به دست آمده از فعالیت های تجربی

به کارگیری ابزار مانند ذره بین یا میکروسکوپ برای مطالعه جزئیات یک ماده یا رخداد

مهارت‌های فرایندی علوم و ارزشیابی

اگر می‌خواهید مهارت‌های فرایندی را ارزشیابی کنید یک راه این است که متنی را تهیه کنید که یک آزمایش یا فعالیت را شرح می‌دهد.

مثال ۱: چند قالب یخ را در لیوان قرار دهید. دیواره بیرونی لیوان را مشاهده کنید و درباره مشاهده‌های خود به طور مشروح توضیح دهید. مهارت‌ها:

مشاهده و توضیح دادن

مثال ۲: اگر سه نوع خاک گوناگون داشته باشید چطور می‌توانید پی ببرید که کدام خاک آب بیشتری را در خودش نگه می‌دارد؟ تحقیق را که

انجام می‌دهید توصیف کنید. مهارت‌ها: طراحی تحقیق که شامل کاوشگری و شامل همه مهارت‌های فرایندی است.

می‌توان فعالیت‌هایی نظیر موارد فوق را به صورت **مکتوب** طراحی کرد یا دانش آموز به صورت **عملی** در آزمایشگاه آن توضیح دهد و در هر

کدام از حالات، از وی خواست که بگوید این فعالیت کدام مهارت را دنبال می‌کند.

فصل ٢

نوع آزمایش: مویی

آزمایش شماره ۱ - صفحه ۲۲

آزمایش مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف

سنگ‌ها و کانی‌ها رسانایی و مقاومت الکتریکی دارند برخی رسانا و برخی دیگر نارسانا هستند بنابراین بعضی از آنها مقاومت الکتریکی پایین دارند و مقاومت الکتریک بعضی دیگر بالا است.

اهداف آزمایش:



❖ کسب مهارت اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌ها

آشنایی با نحوه اکتشاف ذخایر زیرزمینی (شامل آب، ذخایر نفتی، معادن فلزی و غیر فلزی) به روش ژئوالکتریک

این آزمایش بر این اساس طراحی شده است که یکی از روش‌های شناسایی منابع زیرزمینی و اکتشاف معادن روش ژئوالکتریک است در روش‌های ژئوفیزیکی، روش ژئوالکتریک روشی است که با استفاده از مقاومت الکتریکی کانی‌ها و سنگ‌های مختلف منابع زیرزمینی را شناسایی می‌کنند. بر این اساس، در این آزمایش، کانی‌هایی مثل مگنتیت، گالن، کلسیت و هالیت انتخاب شده و در این آزمایش میزان مقاومت الکتریکی آنها اندازه‌گیری می‌شود. از آنجایی که رسانایی سنگ‌ها و کانی‌ها کم است و مقاومت الکتریکی آنها زیاد است دستگاه مولتی‌متر را بر روی حالت ۲۰۰ مگا اهم (200M) تنظیم می‌کنیم. سپس مقاومت الکتریکی کانی‌ها و سنگ‌های مورد نظر را که البته روی دستگاه، متغیر است یکی یکی مورد بررسی قرار می‌دهیم.



مگنتیت

مقداری مقاومت الکتریکی دارد پس مقداری رسانایی دارد.



کوارتز

مقداری مقاومت الکتریکی دارد پس مقداری رسانایی دارد.

گالن (سرب - سولفید) (pbs)

همانگونه که مشاهده می شود دارای مقاومت الکتریکی کمتری نسبت به موارد قبلی است.



گرانیت

دستگاه هیچ عددی را نشان نمی دهد و به معنی نداشتن رسانایی است.



سنگ رسوبی

دستگاه هیچ عددی را نشان نمی دهد و به معنی نداشتن رسانایی است.



هماتیت

عدد حدود ۱۴ را نشان می دهد که البته در نقاط مختلف آن، این عدد متفاوت است.



نتیجه:

رسانایی و مقاومت الکتریکی کانی ها و سنگ های مختلف، با هم متفاوت است.

روش ژئوالکتريک :

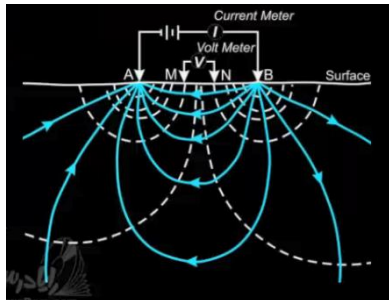


یکی از روش‌های ژئوفیزیکی اکتشاف ذخایر و منابع زیرزمینی است. ذخایر و منابع زیرزمینی و حتی گسل‌ها و گنبد‌های نمکی که در زیر زمین هستند با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی شناسایی می‌شوند.

روش‌های ژئوفیزیکی: با استفاده از خواص فیزیکی زمین، کانی‌ها، سنگ‌ها و لایه‌های زمین، اقدام به شناسایی لایه‌های درون زمین و ذخایر زیرزمینی می‌کند و مشتمل بر چهار روش است:

- ❖ ژئوالکتريک
- ❖ گرانی‌سنجی
- ❖ مغناطیس‌سنجی (مگنتومتری)
- ❖ لرزه‌ای

روش ژئوالکتريک:



در قسمتی از سطح زمین امواج الکتريک (یا بهتر است بگوییم جریان الکتريکی) با ولتاژ مختلف از نقطه A و B به داخل زمین می‌فرستند و بین این دو نقطه دستگاه‌هایی قرار می‌دهند که امواج را دریافت کنند. از اختلاف پتانسیل ایجاد شده، به مقاومت کانی‌ها و سنگ‌ها پی برده می‌شود. سپس با استفاده از جدول‌های استاندارد که در اختیار است نام کانی یا سنگ را به دست می‌آورند.

در آزمایشگاه نیز می‌خواهیم همین مطلب را عنوان کنیم که سنگ‌ها و کانی‌ها مقاومت الکتريکی و رسانایی دارند.

جدول مقاومت الکتريک برخی کانی‌ها و سنگ‌ها

مقاومت Ω	کانی‌ها سنگ‌ها
$5 \cdot 10^3 - 10^8$	گرانیت
$10^3 - 10^6$	بازالت
$10^3 - 2 \cdot 10^6$	کوارتز
$10^2 - 2.5 \cdot 10^8$	مرمر
$20 - 10^4$	شیست
$8 - 4 \cdot 10^3$	ماسه سنگ
$2 \cdot 10^3 - 10^4$	کنگلوмера
$20 - 2 \cdot 10^3$	شیل
$50 - 4 \cdot 10^2$	سنگ آهک
$1 - 100$	رس

گرانیت: سنگ آذرین

بازالت: سنگ آذرین

کوارتز: کانی

مرمر: سنگ دگرگونی

شیست: سنگ دگرگونی

ماسه‌سنگ: سنگ رسوبی

کنگلوмера: سنگ رسوبی

شیل: سنگ رسوبی

سنگ آهک: سنگ رسوبی

رس: رسوبی

پرسش‌ها:

۱) کدام سنگ یا کانی مقاومت الکتریک بیشتری دارد؟

با توجه به آزمایشی که صورت می‌گیرد از روی عددی که به دست می‌آید مشخص می‌شود که کدام یک دارای مقاومت الکتریکی بیشتری است. ولی در این آزمایشی که صورت گرفت از بین کانی‌ها، مقاومت الکتریکی کوارتز بیشتر از همه و مگنتیت از همه کمتر است. و در بین سنگ‌ها، گرانیت، دارای چنان رسانایی کمی است که دستگاه هیچ عددی را نشان نمی‌دهد یعنی بسیار مقاوم است.

۲) این خاصیت، چه کاربردی در شناسایی و اکتشاف ذخایر زیرزمینی دارد؟

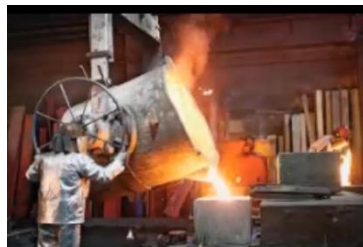
با استفاده از خاصیت رسانایی و مقاومت الکتریکی (خواص فیزیکی) سنگ‌ها و کانی‌ها می‌توان ذخایر زیرزمینی را شناسایی کرد.

نوع آزمایش: مری

آزمایش شماره ۲ - صفحه ۲۳

آزمایش استخراج آهن (با کبریت)

❖ اهمیت استخراج فلز



دانش آموزان به اهمیت استخراج پی می‌برند و می‌دانند استخراج فلزهای مهمی چون آهن، مس و سایر فلزات در صنعت بسیار مهم است به ویژه آهن که کاربرد فراوانی هم دارد.

❖ نحوه استخراج فلز آهن با کربن کبریت.



چگونه میتوان فلز را از ترکیبات جدا کرد. از جمله در این آزمایش نحوه استخراج فلز آهن با کربن کبریت.

❖ مقایسه واکنش پذیری عناصر



کدام یک از عناصر بیشتر می‌تواند با اکسیژن واکنش نشان دهد.

❖ شیوه جداسازی با استفاده از خواص



در صنعت برای جدا کردن زباله آهنی از سایر زباله‌ها از خواص مغناطیسی آهن استفاده می‌شود.

انجام آزمایش استخراج آهن (فیلم)

در این آزمایش، دانش آموزان در یک مقیاس کوچک با استخراج آهن آشنا می‌شوند از وسایل ساده‌ای استفاده خواهد شد.

معدن آهن بیشتر از هماتیت، یعنی اکسید آهن ۳ هستند.

مواد لازم برای آزمایش:

• اکسید آهن ۳

- **سدیم کربنات:** به عنوان یک ماده کمکی برای ارتباط نزدیک اکسید آهن با کربن (در صنعت هم به عنوان یک ماده کمک ذوب استفاده می‌شود).
- **کبریت:** استفاده از کربن آن برای استخراج آهن



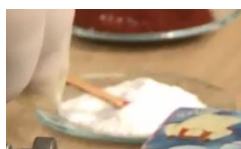
چون یک آزمایش نمایشی است و معلم انجام می‌دهد اما روش انجام آن خیلی ساده است و در صورتی که بخواهید حتی خود دانش‌آموزان نیز قادر به انجام آن هستند.



سر چند تا (حدود ۵ عدد) چوب کبریت را در آب خیس می‌کنیم.



از هر جایی از چوب کبریت که استفاده شود مهم نیست ولی سمت دارای گوگرد آن که کمک می‌کند به سوختن مناسب‌تر است و انجام آزمایش را سریع‌تر خواهد کرد. برای سوختن از چراغ الکلی یا چراغ بونزن استفاده می‌شود.



سر خیس چوب کبریت‌ها را به سدیم کربنات آغشته می‌کنیم.



سپس سر چوب کبریت‌ها را به اکسید آهن آغشته می‌کنیم.

سپس چوب کبریت‌ها را در یک ظرف شیشه‌ای قرار می‌دهیم.



چراغ الکلی یا بونزن را روشن می‌کنیم برای این کار لازم است از عینک ایمنی استفاده شود. بهتر است چوب کبریت‌ها را با پنس بگیریم فاصله آتش هم باید رعایتش شود. چوب کبریت‌ها را روی شعله قرار می‌دهیم تا شعله‌ور شوند.



سپس چوب کبریت‌ها را بیرون از شعله نگه‌میدارم تا بیش از نیمی از چوب کبریت سوخته شود سپس آن را خاموش می‌کنیم.

با توجه به اینکه واکنش‌پذیری کربن نسبت به آهن بیشتر است می‌تواند اکسیژن را از آهن بگیرد و آن را خالص کند. در صنعت هم به خاطر ارزانی و فراوانی، از کربن برای همین منظور استفاده می‌شود.



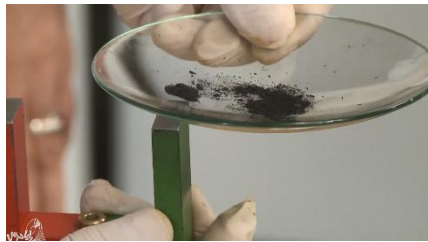
قسمت سوخته چوب کبریت‌ها را با هاون (یا هر وسیله دیگری حتی پنس) خرد می‌کنیم.



خوردشده‌ها را در شیشه ساعت می‌ریزیم.

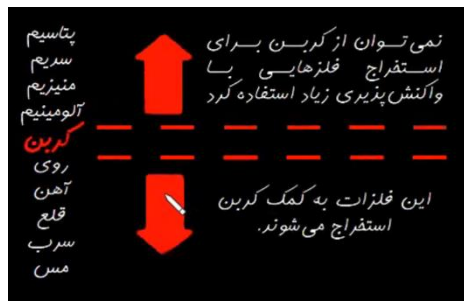
با قرار دادن آهن‌ربا در زیر شیشه ساعت و حرکت دادن آن به طرفین، مشاهده می‌شود که خورده‌های چوب کبریت به آن جذب شده و به دنبال آن حرکت می‌کنند. باید دقت شود که آهن‌ربا را مستقیماً درون خورده‌ها قرار ندهیم چون ذرات به آن می‌چسبند و کار جداسازی با مشکل برخورد خواهد کرد.





برای جداسازی آهن از آهن ربا (هر گونه آهن ربا) استفاده می شود. قبل از آن میتوان برای نشان دادن عدم وجود خاصیت مغناطیسی در اکسید آهن، آن را به آهن ربا نزدیک کرد. مشاهده خواهد شد که اکسید آهن جذب آهن ربا نمی شود. ولی آهن پس از استخراج، دارای خواص مغناطیسی است.

شرح آزمایش استخراج آهن:



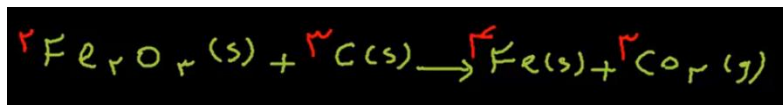
کربن واکنش پذیرتر از آهن است اکسیژن را می گیرد تا آهن آزاد شود.

سدیم کربنات موجب گداختن و ایجاد تماس نزدیک بین آهن ۳ اکسید و کربن موجود در چوب کبریت می شود.

از آنجایی که دسترسی به کربن آسان تر بوده و صرفه اقتصادی بیشتری دارد در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. از هیدروژن هم می شد به این منظور استفاده کرد اما بسیار گران قیمت است.

پوشش های آزمایش استخراج آهن

(۱) معادله شیمیایی واکنش را بنویسید.



(۲) تمایل کدام عنصر (آهن یا کربن) برای واکنش با اکسیژن بیشتر است؟

کربن

(۳) چه دلایلی باعث شده که در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده شود؟

در دسترس بودن کربن

ارزان بودن کربن

(۴) از چه ویژگی فیزیکی آهن برای جداسازی آن استفاده کردید؟

خواص مغناطیسی

نوع آزمایش: مری

آزمایش شماره ۳ - صفحه ۲۴

آزمایش زور آزمایی با شیمی

این آزمایش نمونه‌ای از آزمایش‌هایی است که به مقایسه واکنش‌پذیری عناصر می‌پردازد در از این آزمایش ما از عناصر مس و آلومینیوم استفاده می‌کنیم

اهداف آزمایش:

- (۱) مقایسه واکنش‌پذیری
- (۲) اهمیت به کارگیری آلومینیوم.



آلومینیوم یکی از عناصر پر کاربرد امروزه است که در صنعت خودروسازی هواپیماسازی در و پنجره و ظروف خانگی، قوطی‌های نوشابه و ... کاربرد دارد.

- (۳) آشنایی با خوردگی

مهم‌ترین ویژگی این آزمایش این است که دانش‌آموزان خواهند دید طی انجام واکنش و خوردگی که اتفاق می‌افتد می‌تواند باعث شود که فلز استحکام خود را از دست دهد.

انجام آزمایش شماره ۳ (زور آزمایی با شیمی)

مواد لازم:

- قوطی‌های آلومینیومی نوشابه
- مس II کلرید



قوطی‌ها را باید از قبل آماده‌سازی نمود. برای این کار باید در قوطی‌ها را کاملاً جدا شود تا به صورت لیوان در آیند. لایه داخلی آنها یک لایه پلاستیک پلیمری است و باید آن را جدا کرد برای این کار با چاقو خراش داده و سپس با دست یا سنباده جدا می‌کنیم. سپس آن را شستشو می‌دهیم. محلول مس کلرید (به رنگ آبی) را آماده می‌کنیم و در قوطی‌ها می‌ریزیم. می‌توان از محلول مس II سولفات و مس II کلرید هم استفاده کرد. (با مس II سولفات بسیار آهسته انجام می‌گیرد) واکنش از لحظه‌ای که محلول در قوطی‌ها ریخته می‌شود شروع می‌شود حدود ۵ دقیقه زمان می‌برد که واکنش جانشینی اتفاق بیفتد؛ آلومینیوم به جای مس به محلول وارد می‌شود و مس از محلول جدا می‌شود این نشان می‌دهد که واکنش پذیری آلومینیوم بسیار بالاتر از مس است.

پس از گذشت زمان کافی برای انجام آزمایش، قوطی‌ها را خالی می‌کنیم و خوردگی‌های درون قوطی‌ها را مشاهده می‌کنیم این قوطی‌ها چون استحکام خود را از دست داده‌اند به راحتی با یک حرکت پیچشی (چرخشی) در هم فرو ریخته و پاره می‌شوند. می‌شود این کار را به دانش‌آموزان سپرد.

آلومینیوم فلز پرکاربردی است و در جهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به خاطر اینکه انتقال حرارت آن مناسب است و همچنین سمی هم نیست در تهیه قوطی‌های نوشابه استفاده می‌شود.

پرسش‌های آزمایش شماره ۳ (زور آزمایی با شیمی)

۱) با توجه به جایگاه عنصرهای مس و آلومینیوم در جدول دوره‌ای چه پیش‌بینی در مورد واکنش‌پذیری آنها دارید؟

آلومینیوم در این جدول جز عناصر اصلی است ولی مس جز عناصر واسطه است. با توجه به این موضوع، آلومینیوم واکنش‌پذیرتر از مس است.

۲) آیا نتیجه آزمایش، پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟

بله. چون آلومینیوم با خارج کردن مس از ترکیب محلول جانشین مس شد.

دانش آموز با مشاهدات خود که می‌بیند مس از محلول بیرون آمده و جای آلومینیوم را می‌گیرد و روی دیواره داخلی قوطی‌ها قابل برویت است و آلومینیوم وارد محلول می‌شود.

۳) معادله واکنش را بنویسید.



۴) به چه دلایلی آلومینیوم برای ساخت قوطی نوشابه و ظروف مواد غذایی مناسب است؟

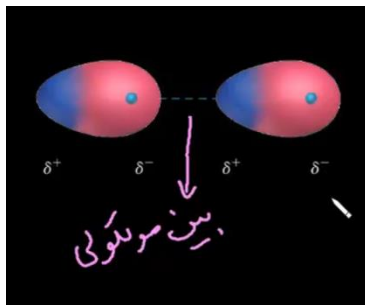
بدون بو است، بدون مزه است، سبک است، سمی نیست، و از همه مهمتر رسانایی گرمایی خوبی دارد (زود سرد و گرم می‌شود)، قوطی به راحتی سرد می‌شوند.

نوع آزمایش: مری
 آزمایش شماره ۴ - صفحه ۲۵
 آزمایش شبیه و شبیه تر

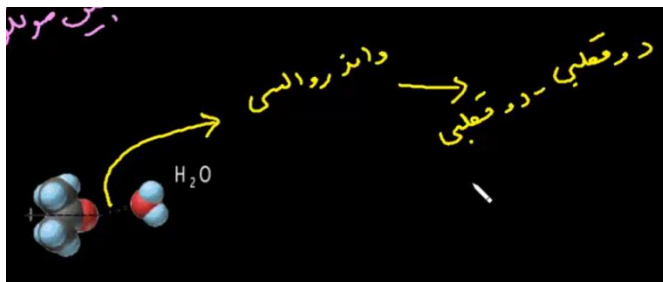
اهداف

- مفهوم نیروهای بین مولکولی (معمولاً دانش آموزان در درک این مورد مشکل دارند)
- مقایسه نیروهای بین مولکولی
- محلول همگن

نیروهای واندروالسی، آزمایش شبیه و شبیه تر



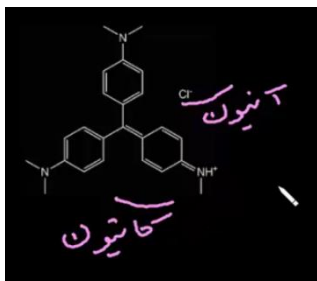
به نیروهای جاذبه بین مولکولها (ذرات) که در کنار یکدیگر قرار دارند گفته می شود. وقتی که دو ذره کنار هم قرار می گیرند این نیروها می تواند از نوع جاذبه یا دافعه باشد به همین خاطر به این نوع نیروها، نیروهای جاذبه یا بین مولکولی می گوئیم. که به افتخار فیزیک دان هلندی به این نام نامیده می شوند.



مثلاً بین استن و مولکول آب، یک نیروی واندروالسی موجود است. استن قطبی است آب قطبی است می دانیم که نیروهای واندروالسی انواع مختلفی دارند نوعی از آن که بین دو مولکول قطبی ایجاد می شود «دوقطبی - دوقطبی» نامیده می شود.

اگر این نیرو بین یون و قطبی باشد آن را «یون - دوقطبی» گویند

حل شدن، آزمایش شبیه و شبیه تر



متیل بنفش که در این آزمایش استفاده می شود به صورت یک نمک و دارای بخش کاتیون و آنیون است. پس در استون و آب (و یا آب و استون با هم) که قطبی هستند به راحتی حل می شود و یک محلول همگن با رنگ بنفش ایجاد می کند.

انجام آزمایش شماره ۴ (شبهه و شبهه‌تر)

با این آزمایش می‌توان مفاهیم خیلی مهمی را در نیروهای بین مولکولی برای دانش‌آموزان آموزش داد این مفاهیم از مفاهیمی است که دانش‌آموزان در رابطه با درک آنها مشکل دارند ولی با این آزمایش ساده می‌شود این مفاهیم را خیلی خوب برای دانش‌آموزان توضیح داد.

مواد موردنیاز:

- استون
- آب
- متیل بنفش (معرف رنگی) که در آزمایشگاه زیست‌شناسی به آن کریستال ویوله می‌گویند.
- نمک طعام

لوله آزمایش را برمی‌داریم و حدود ۱۰ میلی‌لیتر (یا سی‌سی) استون داخل آن می‌ریزیم.

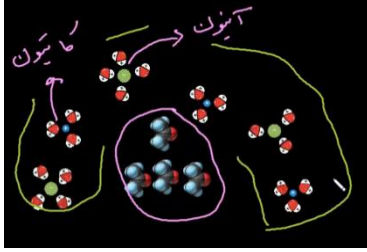
متیلن ویوله یک ترکیب نمک دارای کاتیون و آنیون، که بخش کاتیونی آن تعیین کننده رنگ بنفش است. از متیلن ویوله خشک (یا محلول) اگر استفاده می‌کنیم کافی است اسپاتول را داخل آن قرار دهیم و آن را روی لوله آزمایش چند ضربه می‌زنیم تا کریستال ویوله خشک داخل لوله آزمایش بریزد خواهیم دید که به راحتی در استن حل شده و رنگ استون درون لوله را بنفش خواهد کرد.

سپس حدود ۱۰ سی‌سی آب اضافه می‌کنیم آب و استن به راحتی در هم حل می‌شوند چون نیروهای بین مولکولی آنها شبهه هم و از نوع دوقطبی - دوقطبی است. بنابراین با اضافه کردن آب، یک محلول همگن خواهیم داشت.

حالا برای اینکه نشان دهیم که موادی هستند که نیروهای بین مولکولی آنها شبهه‌تر از این است نسبت به آب، از نمک طعام استفاده می‌کنیم. نیمی از محلول را در لوله‌ای دیگر می‌ریزیم. بوسیله اسپاتول به یکی از لوله‌ها کمی نمک اضافه می‌کنیم و آن را به هم می‌زنیم اگر نیاز بود نمک بیشتری اضافه می‌کنیم تا اتفاق مورد انتظار را بهتر برای ما نمایش دهد. خواهیم دید که محلول، دو لایه می‌شود: آب و نمک در قسمت پایین و تقریباً بی‌رنگ و استن و متیلن ویوله در نیمه بالایی. مولکول‌های استن و متیل بنفش شبهه به هم هستند و در هم حل می‌شوند نیروهای مولکولی آب به شدت قطبی است و نمک هم کاملاً یونی است پس نمک به راحتی در آب حل می‌شود.

این یک مفهوم خوب نیروهای بین مولکولی را برای دانش‌آموز می‌تواند آموزش دهد از طرف دیگر قدرت نیروهای بین مولکولی را هم می‌تواند به نمایش بگذارد. برای اینکه بچه‌ها بدانند که نیروهای بین مولکولی آب که دوقطبی شدید است با نمک که قطبی است خیلی بیشتر از نیروی بین مولکولی آب و استون است.

علت آزمایش شبیه و شبیه‌تر



چون نیروهای بین مولکولی آب و نمک (کاتیون سدیم و آنیون کلر) خیلی بیشتر از آب و استن است. در نتیجه دو فاز ایجاد می‌شود: لایه بالایی از استون و متیل بنفش و لایه پایینی از آب و نمک تشکیل شده است.

پرسش‌های آزمایش شبیه و شبیه‌تر

- چه عاملی باعث همگن شدن مخلوط آب و استون می‌شود؟
شباهت نیروهای بین مولکولی که در هر دو از نوع دو قطبی - دو قطبی است.
- نوع جاذبه بین مولکولی ترکیب‌های زیر را پیش‌بینی کرده و بگویید کدام یک قوی‌تر است؟
استون - آب (دو قطبی - دو قطبی) نمک خوراکی - آب (یون - دو قطبی)
یون نسبت به دو قطبی بار الکتریکی بیشتری دارد پس بین یون و دو قطبی قوی‌تر است.
- با توجه به مشاهده‌های خود از این آزمایش علت دولایه شدن مخلوط پس از افزایش نمک خوراکی را توضیح دهید.
نیروی بین مولکولی آب و نمک قوی‌تر از آب و استون است بنابراین با افزایش نمک آب استون را رها کرده و نمک را در خود حل می‌کند و مخلوط دولایه می‌شود.
- با توجه به مشاهده‌ها، علت نام‌گذاری این آزمایش به «شبیه و شبیه‌تر» را توضیح دهید.
نیروی بین مولکولی آب و نمک نسبت به آب و استون شبیه‌تر هستند.

فایل‌های پیوست، قسمت اول

❖ رفتارگرایی Behaviorism

استفاده از نظریه آموزشی رفتارگرایی؛ من و معلم تونی Tony.

- معلم تونی نسبت به مدیریت کلاسش احساس نگرانی می‌کند. معلم تونی به کمک احتیاج دارد:
- من نمی‌توانم کاری کنم که دانش‌آموزانم رفتار درستی سر کلاس داشته باشند.
 - چرا از تکنیک رفتارگرایی استفاده نمی‌کنی تا به شکل‌گیری رفتار درست دانش‌آموزان کمک کند؟
 - رفتارگرایی دیگه چیه؟
 - تکنیک رفتارگرایی یک نظریه آموزش بر پایه عقیده‌ای است که رفتار می‌تواند بر اساس پیش‌آیندها و عواقب‌ها کنترل و اصلاح شود.

- چی؟

- به طور مثال در کلاس درس رفتار زمانی رخ می‌دهد که محیط و یا پیش‌آیند درستی به آن ارائه شود. رفتار به طور زیاد و یا کمی تمایل به دوباره رخ دادن بر پایه تقویت و عواقبی که به دنبال آن می‌آیند دارد مانند پاداش‌ها و تنبیه‌ها.

- هوم... چی؟

شما قطعاً تکنیک رفتارگرایی را در محل کار خود دیده‌اید اما احتمالاً نمی‌دانید که چیست. تکنیک رفتارگرایی اغلب برای چارچوب‌دهی به رفتار دانش‌آموزان در کلاس درس است و به آنها کمک می‌کند تا دانش و مهارت‌های مقدماتی را آموزش ببینند. مثال‌های رایج شامل: «تو می‌تونی به محض اینکه تکالیف رو انجام دادی تلویزیون تماشا کنی»، «دانش‌آموزانی که این هفته تمام تکالیفشان را کامل انجام داده‌اند نیازی نیست که روز جمعه امتحان بدهند»، «دریافت استیکر به عنوان جایزه برای حل تمرین ریاضی»، «دانش‌آموزانی که تأخیر دارند باید معطل بمانند»

اکنون بیایید تا تمام این مراحل را برای معلم تونی به کار ببریم تا مشکلش حل شود. اول معلم تونی باید تصمیم دقیقی بگیرد که چه رفتاری می‌خواهد تا دانش‌آموزان در کلاس درس نشان دهند او علاقمند است تا دانش‌آموزان چهار رفتار را نشان دهند:

۱) به موقع سر کلاس حاضر شوند.

۲) در هنگام زنگ کلاس وسایلشان آماده باشد.

۳) در بحث‌های کلاسی شرکت کنند.

۴) در هنگام خارج شدن از کلاس صندلیشان را به جای خود برگردانند.

معلم تونی باید پیش‌آیندها و یا عواقبی را برای دانش‌آموزانش در نظر بگیرد. او بر روی دو مورد تمرکز دارد:

۱) پول برای رفتار مناسب

۲) پس گرفتن پول برای رفتار نامناسب

بعد از اجرای مراحل تکنیک رفتارگرایی در کلاس معلم تونی:

۱) دانش‌آموزان به موقع به کلاس می‌آیند.

۲) در هنگام زنگ کلاس وسایلشان آماده است.

۳) در بحث‌های کلاسی شرکت می‌کنند.

۴) در زمان ترک کلاس صندلی‌هایشان را به جای خود باز می‌گردانند.

- استفاده از تکنیک رفتارگرایی واقعاً به مدیریت کلاس من کمک کرد.

اگر شما هم می‌خواهید کلاستان را مدیریت کرده و به رفتار دانش‌آموزانتان چارچوب رفتاری خاصی بدهید تکنیک رفتارگرایی می‌تواند مشکل شما را حل کند. مانند معلم تونی.

فایل‌های پیوست، قسمت دوم

❖ ساختن‌گرایی Constructivism

استفاده از نظریه آموزشی ساختن‌گرایی؛ من و معلم تونی.

معلم تونی در آموزش نگه‌داری و اتلاف منابع به دانش‌آموزان خود کمی مشکل دارد روش کنونی او مهارت‌های ارتباطی و همکاری یا حتی تفکر نقد‌گونه و راه‌حل‌گرا را در دانش‌آموزان خود ایجاد نکرده است. او فکر می‌کند دانش‌آموزان در فرایند یادگیری همراهان منفعلی هستند معلم تونی به کمک احتیاج دارد:

- من نمی‌تونم به دانش‌آموزانم در زمینه تفکر بیشتر و حل مسائل کمکی کنم.
- چرا از تکنیک ساختن‌گرایی برای تغییر دادن روش آموزشی خود استفاده نمی‌کنی؟ در این صورت دانش‌آموزان به طور فعال با حل مسئله و متون مفهومی درگیر می‌شوند.
- ساختن‌گرایی دیگه چیه؟
- ساختن‌گرایی یک نظریه آموزشی است که یادگیری را با ساخت مفهومی از تجربه برابر می‌سازد.
- چی؟
- یادگیری زمانی برای دانش‌آموزان دارای مفهوم است که قادر به تعامل با یک مسئله و یا مفهوم باشد تکنیک ساختن‌گرایی می‌تواند به دانش‌آموزان شما کمک کند تا بوسیله ارائه نقشی فعال به آنان در فرایند آموزش درگیر شده و برانگیخته شوند. تکنیک ساختن‌گرایی از تعاملات استراتژی‌های آموزشی برای خلق فضای مفهومی استفاده می‌کند. که این عمل به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را بر پایه تجربیات خود بنا کنند.
- چی؟

شما احتمالاً این تکنیک را در محل کار خود مشاهده کرده‌اید بدون آنکه بدانید دقیقاً چه چیزی است تکنیک ساختن‌گرایی اغلب برای آموزش مهارت‌های تعامل‌گرایانه مانند استدلال و حل مسائل استفاده می‌شود و همچنین به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را به موقعیت‌های جدید و مختلف انتقال دهند. مثال‌های رایجی از تکنیک ساختن‌گرایی شامل: «نمایش یا شبیه‌سازی یک رخداد تاریخی و یا قدیمی»، «مذاکره چالش‌برانگیز درباره موضوعات موجود»، «استفاده از همکاری گروه‌های آموزشی با چشم‌اندازهای گوناگون» و «شرکت دادن دانش‌آموزان در دنیای واقعی کار مانند یک انتر».

اکنون می‌خواهیم بدانیم که آیا می‌توان مراحل ساختن‌گرایی را برای کمک به مشکل معلم تونی به کار برد یا خیر؟ اول معلم تونی باید تصمیم بگیرد که چطور دانش‌آموزان را فعالانه به موضوع دعوت کند. معلم تونی تصمیم می‌گیرد از ایده مشکلات اتلاف منابع استفاده کند تا دانش‌آموزان را به طور فعال در موضوع شرکت دهد تا به طور چالش‌برانگیزی با مشکل دنیای واقعی روبرو شوند. معلم تونی با این سوالات به بحث می‌پردازد:

چطور می‌توانیم از تولید زباله جلوگیری کنیم تا به منابع طبیعی زمین آسیبی نرسد؟

معلم تونی از فعالیت‌هایی استفاده می‌کند تا به دانش‌آموزان کمک کند تا پاسخ سوالات را بدهند اول دانش‌آموزان به مکان جمع‌آوری و بازیافت زباله می‌روند تا با ابزارها و وسایل و راه‌حل‌های موجود آشنا شوند سپس دانش‌آموزان میزان زباله تولیدی خود را به صورت روزانه در خانه اندازه‌گیری کرده و در قالب گزارشی ارائه می‌دهد سپس در گروه‌های مجزا دانش‌آموزان به راه‌حل‌هایی برای مقابله با این مشکلات با استفاده از کتاب‌ها، اینترنت و یا محققینی که در شهر و محل زندگی‌شان هستند می‌پردازند سپس هر گروه تصمیم می‌گیرد که چه راه‌حل‌هایی را برای حل این مشکل می‌خواهد ارائه دهد این راه‌حل‌ها می‌توانند در قالب کتاب دانش‌آموزی، اسلایدهای نمایشی یا اعلانیه خدمات عمومی بازیافت باشند. بعد از به اجرا درآوردن این مراحل بر اساس تکنیک ساختن‌گرایی دانش‌آموزان معلم تونی به طور فعال در موارد یادگیری خود مانند حل مسئله، تفکر سطح بالا و کار گروهی بهتر شده‌اند.

- استفاده از تکنیک ساختن گرایي حقيقتاً به دانش آموزان من كمك كرد كه در حل مسئله بهتر شوند.
- اگر شما هم مي خواهيد دانش آموزانتان را در زمينه حل مسئله و استدلال قوي سازيد حتماً از تكنيك ساختن گرايي استفاده كنيد. مانند معلم توني.

فایل های پیوست، قسمت سوم

❖ شناخت گرایي Cognitivism

استفاده از نظريه آموزش شناخت گرايي؛ من و معلم توني.

معلم توني نگران آموزش تقسيم اعداد بزرگ است بيشتر دانش آموزان مفهوم اين عمل را نمي توانند درك كنند معلم توني به كمك نياز دارد.

- من نمي دونم چطوري به بچه ها تقسيم اعداد بزرگ رو آموزش بدم.
- چرا ما از نظريه شناخت گرايي براي آموزش مبحث مشكل مانند تقسيم اعداد بزرگ استفاده نكنيم؟
- شناخت گرايي ديگه چيه؟
- شناخت گرايي يك نظريه يادگيري است كه بر روي اين مسئله تمرکز مي كند: چگونه اطلاعات توسط ذهن دريافت، دسته بندي، ذخيره و بازيايي مي شوند؟
- چي؟
- نظريه شناخت گرايي از ذهن به عنوان يك پردازنده اطلاعات استفاده مي كند. مانند كامپيوتر. مثلاً در كلاس درس، دستورالعمل ها بايد طبقه بندي شده، مرتب بوده و طوري ارائه شوند كه براي يادگيرنده قابل فهم باشند و داراي مفهوم باشند نظريه آموزش بر روي نگاه داري و فراخواني اطلاعات به واسطه استفاده از كيفيت تمرين هاي آموزشي تأكيد مي كند.
- هوم... چي؟

شما احتمالاً اين روند را در محل كار خود ديده ايد و حتي نمي دانسته ايد كه دقيقاً چه چيزي است اين نظريه اغلب در كلاس درس در حال پيشرفت استفاده شده و به دانش آموزان كمك مي كند كه مهارت ها را با دقت بيشترى بياموزند. مثال هاي رايج اين عمل مانند: «شروع كردن درس با يك سوال يا جمله تأمل برانگيز»، «فعال سازي دانش مقدماتي دانش آموزان قبل از شروع درس با يك امتحان دوره اي کوتاه»، «دسته بندي اطلاعات براي مفهومي تر بودن درس»، «استفاده از دسته بندي هاي گرافيكی براي كمك به راهنمايي بيشتر و مفهوم مرتبط». تمام اينها مثال هايي از نظريه شناخت گرايي در آموزش است.

اکنون مي خواهيم ببينيم كه آيا مي توان مراحل نظريه شناخت گرايي را براي كمك به آموزش تقسيم اعداد بزرگ معلم توني به كار برد يا خير؟ اول معلم توني بايد تصميم بگيرد كه چه مهارت هايي دانش آموزان نياز دارند تا تقسيم اعداد بزرگ را ياد بگيرند. بعد از فكر كردن درباره اينكه دانش آموزان چه مهارت هايي را براي يادگيري تقسيم اعداد بزرگ نياز دارند معلم توني متوجه شد كه آنها نياز به دانستن؛ ضرب مقدماتي، تقسيم مقدماتي و تقسيم دارند بنابر اين با توجه به جدول نيازهاي دانش آموزان يك ضرب ساده و تقسيم و تفريق به دانش آموزان كمك مي كند كه دانش اوليه خود را براي يادگيري تقسيم اعداد بزرگ داشته باشند. تا بتوانند آن را انجام دهند. معلم توني دو مورد را براي كمك به دانش آموزان آماده کرده است او يك خلاقيت ذهني ساخته، مانند «بابا ميمون بوي بدی میده **Dad Monkey Smells Bad**» كه يعنى ضرب كن **Divide**، تقسيم كن **Multiply**، تفريق كن **Subtract** و بعد بيار پايين **Bring down**. او همچنين پوسته هايي رنگي رو ساخته كه دانش آموزان مراحل تقسيم را

مرحله به مرحله ببینند. اگر دانش‌آموزان قادر به ادامه حل تقسیم نشوند با نگاه کردن به‌این پوستر آن را به خاطر خواهند سپرد و تصویر بامزه‌تری از آن را در ذهن خود خواهند ساخت. بعد از بکارگیری این مراحل در نظریه شناخت‌گرایی دانش‌آموزان معلم تونی کارد خود را در حل مسائل خیلی بهتر انجام می‌دهند. به عنوان مثال، اهداف: درک مسئله، نگه‌داری اطلاعات و فراخوانی اطلاعات.

- استفاده از نظریه شناخت‌گرایی به دانش‌آموزان من کمک کرد تا حل تقسیم اعداد بزرگ را بهتر یاد بگیرند.

اگر شما هم می‌خواهید مسائل مفهومی دشوار با به دانش‌آموزان خود بیاموزید می‌توانید از نظریه شناخت‌گرایی استفاده کنید تا به حل مسائل‌تان کمک بزرگی کند. مانند معلم تونی.

نوع آزمایش: مریبی آزمایش شماره ۵ - صفحه ۲۶

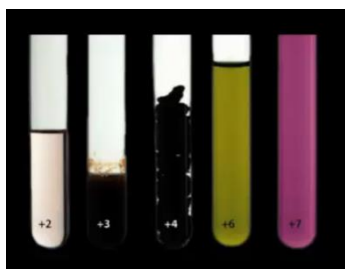
آزمایش رنگ آمیزی با عنصر

اهداف آزمایش:

آشنایی با عناصر واسطه

❖ ویژگی‌های عناصر واسطه

یکی از ویژگی‌های عناصر واسطه این است که دارای ترکیب‌های رنگی هستند. از جمله عنصری که رنگ‌ها را خوب در خودش نشان می‌دهد **منگنز Mn** است. منگنز از عناصر واسطه و دارای ترکیبات متفاوتی است از جمله:



$KMnO_4$ بنفش (پرمنگنات)

K_2MnO_4 سبز (منگنات)

MnO_2 قهوه‌ای این کاتیون دارای Mn^{4+} است.

تیره (سیاه) در آزمایش نیامده است.

MnO صورتی روشن (کم‌رنگ)

این تنوع رنگ‌ها باعث می‌شود که برای نقاشی از ترکیبات منگنز استفاده می‌کنیم که برای دانش‌آموزان هم جالب خواهد بود. در حضور محیط‌های اسیدی و بازی ترکیبات و رنگ‌های متفاوتی را ایجاد خواهد کرد.

❖ علت پایداری کاتیون و آرایش الکترونی

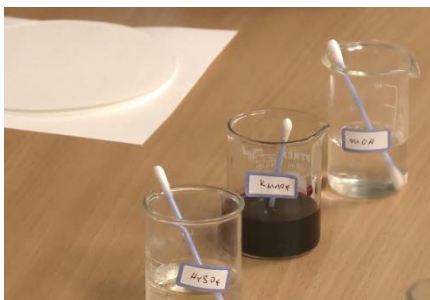
انجام آزمایش رنگ آمیزی با عنصر (نمایش فیلم)

این آزمایش برای دانش‌آموزان نشان می‌دهد که **عناصر واسطه دارای ترکیبات رنگی هستند**. برای انجام این آزمایش به وسایل زیادی نیاز نیست.

ترکیبات منگنز

با استفاده از منگنز یک نقاشی را طراحی خواهیم کرد که در آن رنگ‌های متفاوتی ایجاد خواهد شد و دانش‌آموزان می‌توانند به ترکیبات رنگی عناصر واسطه پی ببرند.

مواد و وسایل مورد نیاز:



- محلول پتاسیم پرمنگنات (مطابق دستورالعمل به صورت بسیار رقیق تهیه می‌کنیم)
- محلول سدیم هیدروکسید (رقیق)
- سولفوریک اسید
- یک صفحه کاغذ صافی (برای طراحی و نقاشی، معمولاً گل)

• قلم مو (از گوش پاک‌کن استفاده شده است. می‌توان از چوب کبریت-پنبه هم استفاده کرد)

با توجه به اینکه از سدیم هیدروکسید و سولفوریک اسید استفاده می‌شود بهتر این است از دستکش‌های ایمنی استفاده کرد.

(۱) با پتاسیم پرمنگنات یک گل را روی کاغذ صافی نقاشی می‌کنیم.



(۲) از محلول سود (سدیم هیدروکسید) بر روی قسمت‌هایی از شکل گل اضافه می‌کنیم. با این کار در

حضور کاغذ صافی که سلولز است پتاسیم پرمنگنات کاهش می‌یابد و به پتاسیم منگنات K_2MnO_4

تبدیل می‌شود که سبزرنگ است. هر چه زمان بیشتر می‌گذرد رنگ سبز به رنگ قهوه‌ای MnO_2

تبدیل می‌شود یعنی باز هم تغییر رنگ. اگر بخواهیم رنگ سبز پایدار باقی بماند باید مجدداً از سود

(سدیم هیدروکسید) و یا سدیم سولفید استفاده کرد.



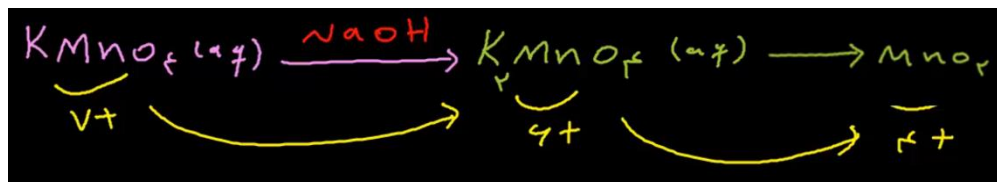
(۳) برای اینکه گل‌ها را خوش‌رنگ‌تر رنگ‌آمیزی کنیم از سولفوریک اسید استفاده می‌کنیم که پرمنگنات

در حضور آن صورتی روشن (کم‌رنگی) MnO می‌شود.

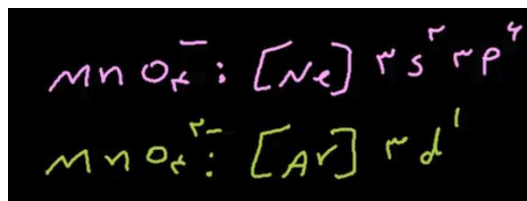
علت تغییر رنگ‌ها چیست؟ میدانید که منگنز در اثر کاهش، ترکیب یا آرایش آن تغییر می‌کند این باعث ایجاد رنگ‌های متفاوتی می‌شود. عناصر واسطه دارای اربیتال d در حال پُر شدن هستند این اربیتال d باعث می‌شود که آرایش آن تغییر کند و این تغییر آرایش رنگ‌های متفاوتی را ایجاد کند.

شما می‌توانید با استفاده از آرایش الکترونی توضیح دهید که چرا رنگ سبز پایدار نیست.

علت آزمایش رنگ‌آمیزی با عنصر



آرایش الکترونی



ثنون: بسیار پایدار است. (پایداری بنفش)

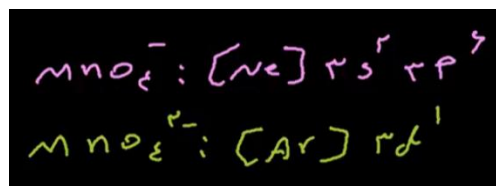
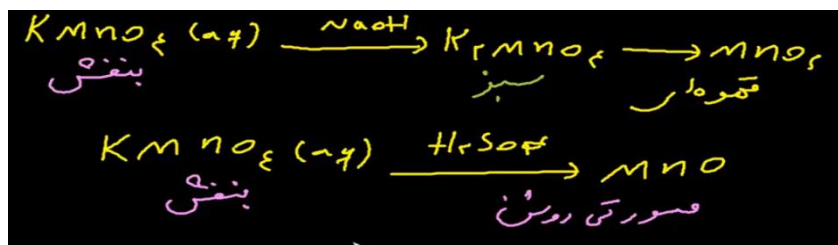
آرگون: ناپایدارتر است. (ناپایداری سبز)



تغییر (کاهش) در حضور اسید و سلولز

پوشش‌ها (رنگ آمیزی با عنصر)

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 بدانید آرایش منگنز در یون‌های زیر به صورت مقابل باشد پیش‌بینی می‌کنید کدام یون پایدارتر است؟ چرا؟ آیا پیش‌بینی شما با نتیجه آزمایش مطابقت دارد؟

اولی: آرایش هشت‌تایی - پایدارتر

دومی: ناپایدارتر

بله، مطابقت دارد.

نوع آزمایش: مربی آزمایش شماره ۶ - صفحه ۲۷

آزمایش جنگل سیاه

اهداف آزمایش



- آشنایی با ترکیب‌های آلی از جمله هیدروکربن‌ها که مثال بارز آنها ساکارز است.
- اثر گرما بر ترکیب‌های آلی را خواند دید.
- معرفی واکنش تجزیه.

این آزمایش با مواد بسیار ساده که حتی در منازل هم پیدا می‌شود قابل انجام است و نمای خیلی جالبی هم دارد که می‌تواند برای دانش آموزان هیجان‌بخش باشد.

انجام آزمایش جنگل سیاه (نمایش فیلم)

مواد لازم:

- ساکارز یا قند (به صورت پودر شده استفاده خواهد شد)
- سدیم هیدروژن کربنات یا همان جوش شیرین (در خمیر و همچنین به در پودر کیک هم استفاده می‌شود و باعث ایجاد حجم می‌شود)
- الکل (مقدار کمی)
- شن یا خاک سنگ

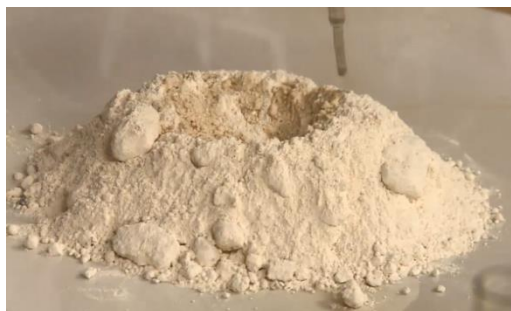
این آزمایش برای دانش آموزان می‌تواند انواع واکنش‌های تجزیه را نشان دهد و آنها را با این واکنش‌ها آشنا کند.

در این آزمایش چون واکنش سوختن هم اتفاق می‌افتد برای آنکه نکات ایمنی را رعایت کنیم از یک سرامیک استفاده می‌کنیم تا حرارت باعث خرابی میز کار نشود. و نیز به همین دلایل ایمنی یک کاسه آب را نیز تهیه می‌کنیم تا در صورت پخش شدن آتش، از آن برای خاموش کردن استفاده کنیم.

۱) **تپه کوچکی از شن (اینجا از خاک سنگ استفاده شده است)** روی سرامیک ایجاد می‌کنیم این فقط از این جهت است که حرارتی که تولید می‌شود منتقل نگردد و همچنین جایگاهی برای الکل ایجاد خواهد کرد. در انتهای (نوک) تپه کوچک جایگاهی فرورفته برای مخلوط پودر قند (ساکارز) و سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) درست می‌کنیم.

۲) **قند** را در هاون به خوبی پودر می‌کنیم تا واکنش به خوبی انجام شود. مقدار ۴ گرم از پودر قند (ساکارز) را با ترازوی دیجیتال جدا می‌کنیم (این نسبت‌ها حتماً باید رعایت شود به طور تجربی می‌شود به این نسبت‌ها رسید اما بهترین نسبتی که تجربه شده است همین ۴ گرم پودر قند (ساکارز) است و ۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین))

۳) **پودر سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین)** را به مقدار ۱ گرم وزن و جدا می‌کنیم و با ۴ گرم پودر قند (ساکارز) در هاون خوب مخلوط می‌کنیم تا آزمایش به خوبی انجام شود.



۴) قبل از اینکه پودر مخلوط شده را روی تپه کوچک قرار دهیم لازم است قسمت‌های فرورفته را کاملاً با الکل (که از اتانل استفاده می‌شود) به اندازه کافی خیس کنیم (الکل زیاد می‌ریزیم اما نه خیلی زیاد). طی این واکنش، ماده سوختی، الکل است. الکل می‌سوزد و حرارت لازم را برای تجزیه ساکارز ایجاد می‌کند. در این آزمایش گرما خیلی مهم است که هدف ما را که تجزیه ساکارز بدون آنکه بسوزد را برآورده کند.



۵) مخلوط قند (ساکارز) و سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) را در گودی تپه می‌ریزیم. در این هنگام هم حتی اگر دیدیم الکل لازم است باز هم اضافه می‌کنیم.



۶) الکل را شعله ور می‌کنیم تا ساکارز شروع به تجزیه کند و به صورت گلوله‌هایی سیاه‌رنگ در حال رشد درآید.

این رشد کربن به این خاطر است که ساکارز در اثر حرارت تجزیه می‌شود علاوه بر آن سدیم هیدروژن کربنات هم در اثر حرارت تجزیه می‌شود همان کاری که در خمیر انجام می‌دهد یعنی به بخار آب H_2O و کربن دی‌اکسید CO_2 تبدیل می‌شود و فضا و جاب لازم را برای رشد کربن فراهم می‌کند. این آزمایش احتیاج به زمان دارد باید ۱۰ تا ۱۵ دقیقه صبر کنید تا سوختن انجام شود و جنگل سیاه ایجاد گردد.

اگر نکات ایمنی به درستی رعایت شود این آزمایش خطر خاصی ندارد.

ظرف الکل را دور از شعله قرار دهید.

ظرف آب را نزدیک خود نگه دارید.

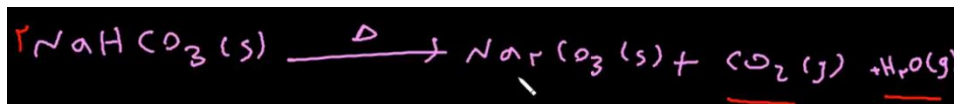
چرا خود کربن نمی‌سوزد؟ چون از الکل استفاده می‌شود و الکل تمایل بیشتری برای سوختن دارد تمام اکسیژن محیط اطراف را می‌گیرد و اجازه نمی‌دهد که فرصتی پیش بیاید تا ساکارز بسوزد. برای سوختن ساکارز علاوه بر اکسیژن کافی، به کاتالیزگر هم نیاز است. در اثر سوختن ساکارز، بخار آب H_2O و کربن دی‌اکسید CO_2 تولید می‌شود اما در این آزمایش ساکارز نمی‌سوزد بلکه تجزیه می‌شود به کربن و بخار آب.

علت آزمایش جنگل سیاه (دو واکنش تجزیه داریم برای یادگیری)

- اثر گرما بر ساکارز

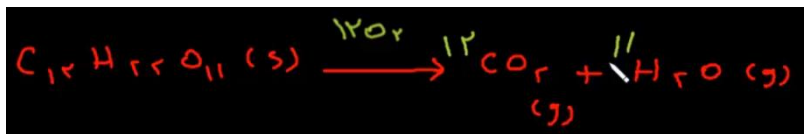


- تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در اثر گرما (باعث افزایش حجم کربن تولید شده می‌گردد)



سوال: چطور خود ساکارز نمی سوزد؟ برای سوختن ساکارز هم به اکسیژن کافی و هم به کاتالیزگر نیاز است چون الکل می سوزد اکسیژن را می گیرد و فرصت نمی دهد که ساکارز بسوزد.

اگر شرایط لازم برای سوختن ساکارز فراهم باشد به صورت زیر سوخته می شود:

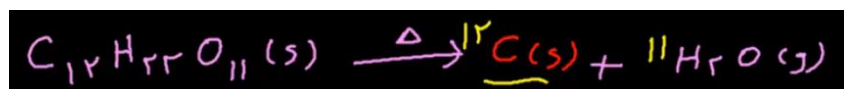


پرسش های آزمایش جنگل سیاه

(۱) عناصر سازنده ساکارز را نام ببرید.

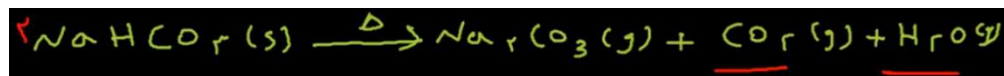
کربن، هیدروژن، اکسیژن

(۲) با توجه به مشاهده شما جنگل سیاه در جای خالی معادله زیر نماد چه عنصری می توان نوشت؟



(۳) معادله واکنش زیر را کامل کرده و بگویید نقش گاز حاصل از آن در رشد جنگل سیاه چیست؟

باعث افزایش حجم و رشد جنگل می شود.



(۴) به این نوع واکنش های انجام شده در این آزمایش «واکنش تجزیه» می گویند. علت این نام گذاری را شرح دهید.

طی این نوع واکنش یک ترکیب به دو یا چند ماده ساده تر تجزیه می شود.

(۵) در صورت در دسترس بودن اکسیژن کافی و کاتالیزگر، فرآورده های سوختن ساکارز آب و کربن دی اکسید است. معادله نمادی واکنش

را بنویسید.



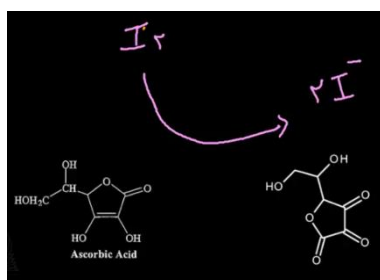
نوع آزمایش: مری آزمایش شماره ۷ - صفحه ۲۸

واکنش زمان سنج ید

یکی از واکنش‌های جالبی است در رابطه با سنتیک (سینتیک) (*Kinetics*) واکنش‌ها، و خیلی خوب می‌تواند مفهوم سنتیک (سینتیک) و عوامل موثر در آن را برای دانش‌آموزان بیان کند.

اهداف آزمایش:

- سرعت واکنش
- عوامل موثر در سرعت؛ از جمله دما و غلظت
- ویتامین C (معرفی به عنوان یک ترکیب آلی)



طی این آزمایش **تنتورید** که مخلوطی از ید و الکل است در اثر واکنش با ویتامین C، **ید به صورت یون یدید کاهش پیدا می‌کند**. ویتامین C نیز به هیدروآسکوربیک اسید تبدیل (اکسید) می‌شود.

انجام آزمایش واکنش زمان سنج ید (نمایش فیلم)

طی این آزمایش می‌خواهیم به دانش‌آموزان نشان دهیم که **سنتیک (سینتیک) شیمیایی به سرعت و غلظت ماده بستگی دارد**.

مواد و مورد نیاز:

- آب اکسیژنه - H_2O_2 از داروخانه تهیه می‌شود.
- تنتورید (بتادین) - از داروخانه تهیه می‌شود.
- ویتامین C (اسید اسکوربیک) - به صورت قرص
- نشاسته به عنوان معرف - در همه آزمایشگاه‌ها وجود دارد.

آزمایش واکنش زمان سنج ید هم یک آزمایش نمایشی است و هم خیلی خوب تغییر رنگ‌ها را به دانش‌آموزان در رابطه با تغییر غلظت و تغییر دما نمایش خواهد داد.



۱) ۲ یا ۳ عدد قرص ویتامین C را در هاون پودر می کنیم.

۲) پودر قرص های ویتامین C را در آب حل می کنیم. (به خوبی حل می شود).

۳) چون مواد افزودنی مثل کلسیم کربنات با آن همراه است از کاغذ صافی (گرید ۳ که دارای سوراخ های

درشت تری است و کار را سریع تر می کند (نیازی به استفاده از کاغذ صافی های درجه بالا نیست) برای صاف کردن آن استفاده می کنیم. کاغذ صافی را چهارتا کرده در داخل قیف قرار می دهیم و با آب مقطر آن را خیس می کنیم تا به راحتی داخل قیف قرار گیرد. سپس محلول ویتامین C را صاف می کنیم. تا محلول صاف می شود محلول های بعدی را آماده می کنیم:



۴) محلول اول، **تنتورید**: ۱۵ میلی لیتر تنتورید در استوانه مدرج می ریزیم.

تنتورید، ید حل شده در الکل است که به نام بتادین در داروخانه ها وجود دارد.

۵) محلول دوم، معرف نشاسته: حدود ۰/۲ گرم **نشاسته** وزن کرده در بشر می ریزیم و به آن آب گرم حدود ۶۰ درجه که لازم برای حل شدن نشاسته است اضافه می کنیم.

۶) چون هدف این است که به دانش آموزان نشان داده شود دما و غلظت هر دو در انجام واکنش موثر است بنابراین باید دمای محلول ها را کنترل کنیم. برای این کار از **دماسنج** استفاده می کنیم. در شرایط خاص، دماها را تغییر خواهیم داد. ابتدا دمای محلول ها در حد دمای اتاق است (حدود ۲۵ درجه)



۷) **محلول تنتورید** را به محلول صاف شده ویتامین C (**اسید اسکوربیک**) اضافه می کنیم. رنگ آن ناپدید می شود به این خاطر که ویتامین C (اسید اسکوربیک) باعث کاهش ید می شود و I_2 را به I^- که بی رنگ است تبدیل می کند. خود ویتامین C (اسید اسکوربیک) اکسید می شود.

۸) روی **محلول نشاسته** که کمی فرصت می دهیم تا دمای آن پایین بیاید و خنک شود حدود ۵۰ میلی لیتر (آزمایش نمایشی است نیاز به دقت در اندازه گیری نیست) **آب اکسیژنه** می ریزیم. از تماس آب اکسیژنه با پوست دست جداً خودداری کنید هنگام استفاده از آن چون محرک است و حساسیت و سوزش پوستی ایجاد می کند حتماً از دستکش ایمنی استفاده نمایید. آب اکسیژنه می تواند مجدداً I^- را اکسید کند و ید I_2 را تولید کند. زمان انجام این واکنش به دما و غلظت محلول ها بستگی دارد. که این در سنتتیک (سینتیک) شیمیایی یا سرعت واکنش ها برای دانش آموزان خیلی می تواند اهمیت داشته باشد که غلظت چگونه در سرعت واکنش تأثیر دارد.



۹) دمای هر دو محلول را با **دماسنج** اندازه می گیریم که **هم دما** و در حدود دمای محیط باشند.

۱۰) دو محلول را با هم ترکیب می کنیم به موازات ترکیب کردن، اندازه گیری زمان انجام واکنش را با **زمان سنج** آغاز می کنیم. (حدود ۵ ثانیه انجام می گیرد)



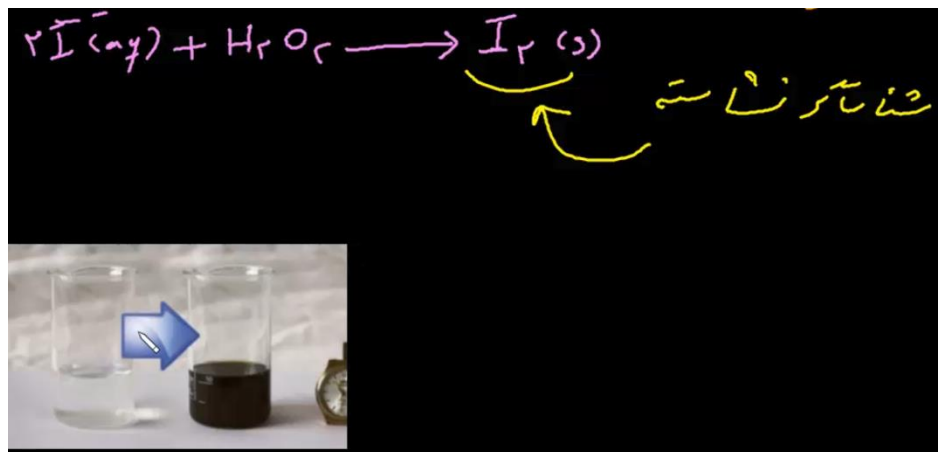
۱۱) در مراحل دیگه دما را بوسیله حمام یخ به حدود ۵ درجه پایین و آزمایش را تکرار خواهیم کرد.

۱۲) در مرحله‌ای نیز غلظت نشاسته و آب اکسیژنه را تغییر و آزمایش را تکرار خواهیم داد.

علت آزمایش زمان سنج ید

تنتورید که مخلوطی از ید و الکل است به وسیله ویتامین C (اسید اسکوربیک) و در حضور آب اکسیژنه که یک اکسیدکننده است کاهش پیدا می‌کند و I^- که بی‌رنگ است ایجاد می‌شود.

معرف نشاسته در این آزمایش برای این است که ید بهتر مشاهده شود. نشاسته و ید با هم ترکیب می‌شوند و یک کمپلکس رنگی ایجاد می‌کنند.



با تغییر دما و غلظت به راحتی می‌توان اثر این دو را در سرعت واکنش به دانش‌آموزان نشان داد. نیازی هم نیست که به مکانیسم و علل واکنش برای آنها پردازیم. اینجا منظورمان بیشتر سنتتیک (سینتیک) واکنش است.

پرسش‌های آزمایش زمان سنج ید

- ۱) نقش نشاسته در این فرایند چیست؟ نقش شناساگر دارد. (گاهی هم برعکس این است و برای شناسایی نشاسته مثلاً در سیب‌زمینی از ید استفاده می‌کنم)
- ۲) کاهش غلظت محلول‌ها چه تأثیر در زمان وقوع واکنش دارد؟ زمان واکنش بیشتر می‌شود چون برخوردها کم‌تر شده است.
- ۳) با کاهش دمای محلول‌ها، سرعت واکنش چه تغییر می‌کند؟ سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

نوع آزمایش: مریبی
آزمایش شماره ۸ - صفحه ۲۹

آزمایش واکنش بطری آبی

اهداف آزمایش



- مفهوم برگشت پذیری (رنگ آبی اینجا می شود مجدداً از بین می رود)
- اثر تغییر ساختار بر تغییر رفتار
- مفهوم گروه عاملی

واکنش بطری آبی یک آزمایش نمایشی است و از آنجایی که تغییر رنگ به وجود می آید و دوباره از بین می رود برای دانش آموزان انگیزه بخش است.

انجام آزمایش واکنش بطری آبی (نمایش فیلم)

از این آزمایش برای نمایش واکنش های برگشت پذیر به دانش آموزان استفاده می شود و همچنین به منظورهای متفاوتی از قبیل شناسایی واکنش ها و گروه های عاملی.

مواد مورد نیاز: (مواد ساده ای هستند)

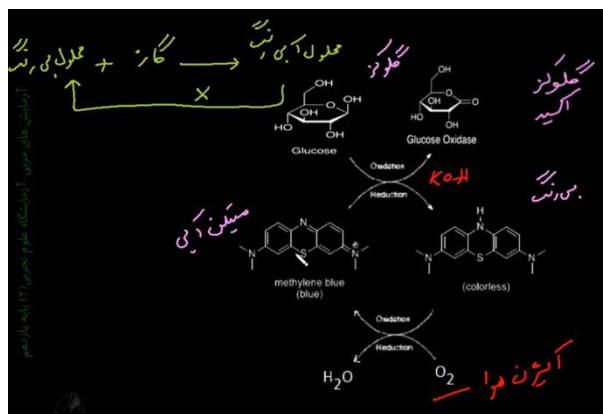
- گلوکز
- پتاسیم هیدروکسید
- متیلن بلو (معرف رنگی) - با تغییر ساختار تغییر رنگ می دهد.

استفاده از عینک و دستکش لازم است.

- ۱) پتاسیم هیدروکسید ۲ گرم در ارلن می ریزیم. ظرف پتاسیم هیدروکسید را پس از برداشتن مقدار لازم، به سرعت ببندید تا بخار آب هوا را جذب نکند و خراب نشود. آب مقطر به ظرف حاوی پتاسیم هیدروکسید اضافه می کنیم. و آن را هم می زنیم. با این کار چون گرما تولید می شود باید صبر کرد تا خنک شود در این فرصت مرحله بعدی را انجام می دهیم.
- ۲) گلوکز حدود ۲/۵ گرم در یک ارلن دیگر ریخته و به آن آب مقطر اضافه می کنیم.
- ۳) به ظرف حاوی محلول گلوکز، مقداری متیلن بلو اضافه می کنیم. نکاتی فنی که در این آزمایش مطرح است و باید حتماً رعایت شود استفاده کردن از شناساگر رنگی است و آن هم به مقدار جزئی. (یا شناساگر خشک و یا محلول آن) اگر مقدار متیلن بلو زیاد استفاده شود برگشت واکنش مقداری مشکل خواهد بود.
- ۴) محلول پتاسیم هیدروکسید را که خنک شده به محلول گلوکز که حاوی متیلن بلو است اضافه می کنیم. و حجم آنها را با استفاده از آب مقطر به ۱۰۰ می رسانیم.

محلول آماده است در یک محیط بازی به گلوکز، دگستروز می گویند. وقتی محلول دگستروز ایجاد شد در اثر وجود اکسیژن هوا می تواند هم اکسایش پیدا کند و هم دوباره افزایش. مشاهده می شود محلول به سرعت بی رنگ می شود. و اگر دوباره به هم بزینیم با اکسیژن موجود واکنش می دهد و دوباره آبی رنگ می شود. این واکنش برای چندین بار قابل انجام است ولی مواردی هم نیاز است که درپوش ارلن حاوی محلول برداشته شود تا اکسیژن لازم فراهم شود.

علت (شرح) آزمایش واکنش بطری آبی



نیازی به شرح تمام مکانیسم ها برای دانش آموز نیست. متیلن بلو به وسیله گلوکز تغییر ساختار و کاهش می یابد و بی رنگ می شود گلوکز نیز به گلوکز اکسید تبدیل می شود. با هم زدن محلول اکسیژن می گیرد و دوباره آبی رنگ می شود.

پرسش های آزمایش واکنش بطری آبی

- ۱) بر اساس چه مشاهده ای می توان دریافت که این آزمایش یک واکنش برگشت پذیر است؟ واکنش تغییر رنگ داده و دوباره به حالت اول برمی گردد.
- ۲) با توجه به شمای واکنش و مشاهده آزمایش، نتیجه تغییر ساختار متیلن آبی چیست؟ تغییر ساختار موجب تغییر رفتار خواهد شد از جمله تغییر رنگ.
- ۳) با توجه به ساختار گلوکز اکید، گروه های عاملی این ترکیب را مشخص کنید؟ گروه هیدروکسیل به گروه کربونیل که در کل گروه استری تشکیل می دهد تبدیل می شود.



- ۴) در اثر اکسایش گلوکز چه تغییری در گروه عاملی آن ایجاد شده است؟ گروه هیدروکسیل به گروه کربونیل تبدیل شد.
- ۵) چرا برای تکرار آزمایش باید درپوش را متناوباً بردارید؟ جهت ورود گاز (اکسیژن) باید درپوش برداشته شود.

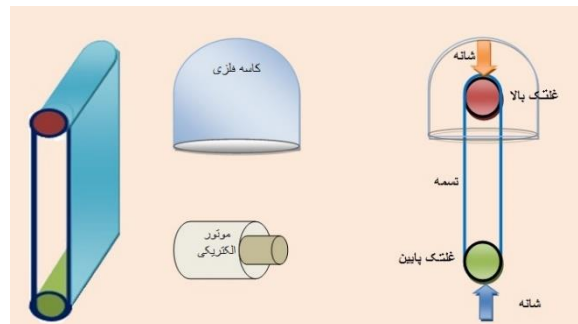
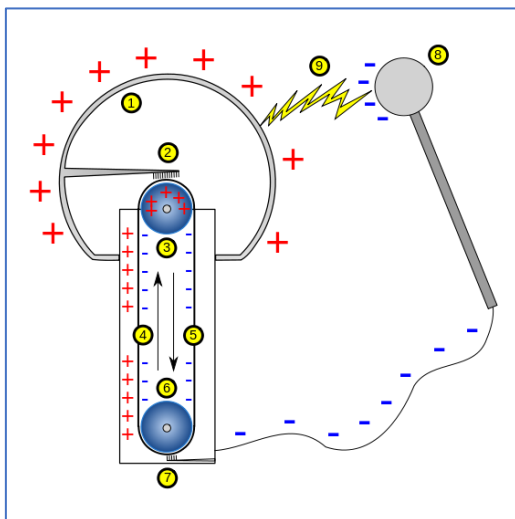
نوع آزمایش: مری آزمایش شماره ۹ - صفحه ۳۰

برهم کنش بارهای الکتریکی

شرح: در این آزمایش بیشتر از واندوگراف که یک دستگاه مولد الکتریسته ساکن است استفاده می‌شود. قسمت‌های مختلف این دستگاه شامل:

- ۲ عدد غلتک فلزی و پلاستیکی یا پلی اتیلن، یکی پایین یکی بالا، تفاوتی نمی‌کند کدام یک بالا یا پایین باشد فقط نوع بار تولیدی تغییر خواهد کرد اگر غلتک فلزی بالا باشد بار مثبت در تولید می‌شود. دارای جنس متفاوت هستند تا بتوانند فقط یک نوع بار خالص را به کلاهک واندوگراف منتقل کنند.
- نوع بار واندوگراف بستگی دارد به محل قرار گرفتن غلتک‌ها. بر این اساس نوع بار می‌تواند **مثبت یا منفی** باشد. تفاوتی هم نمی‌کند. بعضی واندوگراف‌ها بار مثبت و بعضی دیگر بار منفی تولید می‌کنند.
- تسمه، دو کار را انجام می‌دهد:
 - در اثر مالش با غلتک پلاستیکی، بار منفی به وجود می‌آورد بار منفی از طریق القاء به زمین منتقل می‌شود و تسمه بار مثبت را به کلاهک می‌آورد و در آنجا جمع می‌کند.
 - همچنین بار را هم جابجا می‌کند.
- ضمائم. از جمله آونگ الکتریکی که نشان می‌دهد جذب و دفع را که در انتها جذب می‌شود و باری که از کلاهک می‌گیرد دفع می‌شود. و همچنین استوانه شفاف، **جابجایی بار** را نشان می‌دهد.
- کلاهک

بارهای الکتریکی در سطح خارجی جسم رسانا توزیع می‌شود. فرفره الکتریکی نشان می‌دهد که بارهای الکتریکی از جای نوک تیز خارج می‌شوند. بار واندوگراف، چه مثبت و چه منفی فرفره به سمت مخالف نوک تیز منحرف می‌شود. تفاوتی نمی‌کند بار در هر صورت خارج خواهد شد.



انواع واندوگراف: **دستی و برقی (۲۲۰ ولت)**، **برقی (۱۲ ولت)**

اهداف آزمایش برهم کنش بارهای الکتریکی

- بررسی اثر بارهای الکتریکی بر هم
- جابجا شدن بارهای الکتریکی
- توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا (در سطح خارجی آنها)
- چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز (بیشتر است)

انجام آزمایش برهم کنش بارهای الکتریکی

- ا. یک آونگ الکتریکی را بر روی کلاهک قرار می دهیم. و برق دستگاه واندوگراف را روشن می کنیم تا به کار بیفتد. خواهیم دید که گلوله آونگ الکتریکی از کلاهک به طور متناوب جدا شده و دوباره به آن وصل می شود و ضربه می زند. به این دلیل که ابتدا بار می گیرد و چون بار آونگ و کلاهک هم نام هستند دافعه به وجود می آید و هم دیگر را دفع می کنند.
- ب. دست را کنار گلوله آونگ می گیریم تا با تماس با دست، بار آن تخلیه شود و دوباره برگردد. در این حالت، رفت و برگشت گلوله آونگ با سرعت بیشتری نسبت به قبل انجام می شود. چون بارها به سرعت به دست منتقل می شوند.
- ت. یک استوانه شفاف که در آن گلوله های آلومینیومی (تهیه شده از زوروق) قرار دارد را بر روی کلاهک قرار داده و برق واندوگراف را راه می اندازیم خواهیم دید که گلوله های آلومینیومی بالا و پایین می پرند و بار را از صفحه پایین استوانه شفاف به صفحه بالای آن جابجا می کنند.
- ث. دست را بر روی صفحه بالایی استوانه شفاف قرار می دهیم و آزمایش را تکرار می کنیم خواهیم دید که سرعت بالا و پایین رفتن گلوله ها بیشتر می شود. چون بارها به سرعت به دست منتقل می شوند.
- ج. یک پایه سوزنی را روی کلاهک قرار داده و فرقه الکتریک را روی آن می گذاریم و واندوگراف را روشن می کنیم خواهیم دید که فرقه خواهد چرخید. جهت چرخش خلاف جهت نوک تیز است که در نقاط نوک تیز چگالی سطحی بیشتر است در اطراف آن میدان قوی به وجود می آید یک برهم کنشی بین نوک تیز فرقه الکتریکی و هوا به وجود می آید این برهم کنش باعث می شود که فرقه بچرخد.
- ح. واندوگرافها معمولاً ولتاژ بسیار بالایی دارند مثلاً بیش از ۱۰۰ یا ۲۰۰ هزار ولت. در نتیجه در اطراف آنها (کلاهک) میدان الکتریکی به وجود می آید. اگر یک فازمتر را در اطراف و با فاصله از کلاهک بگیریم لامپ فازمتر که نئونی است روشن خواهد شد. این نشان دهنده هم بار الکتریکی و هم میدان الکتریکی است. همچنین بین نوک و انتهای فازمتر اختلاف پتانسیل وجود دارد که باعث جابجایی بار و روشن شدن لامپ می شود. به جای فازمتر می توان از لامپ نئون هم استفاده کرد.
- خ. چند عدد فویل آلومینیومی (۴ یا ۵ عدد در این آزمایش) مدور را به صورت چند لایه روی کلاهک قرار می دهیم واندوگراف را روشن می کنیم خواهیم دید که فویل های آلومینیومی یکی یکی از سطح کلاهک به اطراف پرتاب می شوند. نتیجه اینکه بارهای الکتریکی در سطح خارجی که بزرگ تر از سطح داخلی است توزیعی می شوند ابتدا فویل بالایی جدا و پرتاب می شود.

توصیه‌ها: آزمایش برهم کنش بارهای الکتریکی

در الکتریسیته ساکن مقداری عدم یکنواختی و بی ثباتی وجود دارد یعنی ممکن است چند بار آزمایش را انجام دهیم و نتیجه یکسانی به دست نیاوریم.

- بنابراین برای اینکه به نتیجه مطلوب و اطمینان بیشتر برسیم باید آزمایش را **تکرار** کرد.
- اگر **هوای خشک و گرم** باشد نتیجه بهتر رخ می دهد در مناطقی که آب و هوای مرطوب دارند مقداری دیر به جواب می رسیم. هر چه هوا گرم تر باشد بهتر است.
- چرخش بهتر **فرافره** الکتریکی مستلزم **تقارن** آن است. یعنی نسبت به هیچ سمتی، گشتاور یا لنگی نداشته باشد.
- **گلوله‌های** داخل استوانه شفاف بایستی **سبک** باشند تا بهتر بالا و پایین شوند. می توان حتی ورقه آلومینیومی را به شکل **حلقه** در آورد.

پوشش‌های آزمایش برهم کنش بارهای الکتریکی

- (۱) اگر لامپ نئون یا یک فازمتر را نزدیک کلاهک واندوگراف روشن بگیریم لامپ نئون روشن می شود. چرا؟ چون ولتاژ آن بسیار بالا و در حد ۱۰۰ یا ۲۰۰ هزار ولت است پس پتانسیل بسیار بالایی دارد در نتیجه میدان الکتریکی خیلی قوی در اطراف آن برقرار می شود.
- (۲) تحقیق کنید واندوگراف‌های نسل جدید چه نقشی در شتاب دهنده‌ها دارند؟ ولتاژهایی در حد میلیون ولت دارند پس انرژی زیادی را به ذرات باردار منتقل می کنند در نتیجه می توانند در شتاب دهنده‌ها نقش اساسی داشته باشند.

نوع آزمایش: مریبی آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۳۱

آزمایش نمایش میدان مغناطیسی (به فرمایش استاد؛ میدان الکتریکی)

شرح:

میدان الکتریکی فضایی است و کمیت برداری است.

میدان الکتریکی به فاصله بستگی دارد هر چه فاصله از جسم باردار بیشتر شود میدان الکتریکی کاهش پیدا می کند. و با مجذور فاصله رابطه دارد: $\frac{1}{r^2}$



شکل میدان به شکل جسم باردار بستگی دارد. مانند شکل روبرو.

کمک نخها به شکل میدان بی برده می شود.

اهداف آزمایش نمایش میدان الکتریکی:

- بررسی و مشاهده چگونگی شکل میدان
 - میدان نقطه‌ای
 - میدان حلقه‌ای
 - میدان یکنواخت (که در بین دو صفحه رسانا دیده می شود).

انجام آزمایش نمایش میدان الکتریکی (نمایش فیلم)

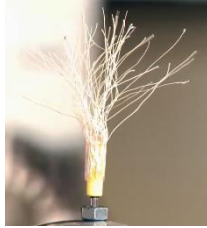
وسایل مورد نیاز:



- واندوگراف
- **فیش** رابط صوتی (برق) که تعدادی نخ به دنبال دارد و برای نمایش میدان الکتریکی **نقطه‌ای** به کار می رود.
- **سیم برنجی حلقه‌ای** که نخهایی به آن چسبانده شده است. که برای نمایش **میدان حلقه‌ای** استفاده می شود.



- **دو صفحه رسانا** که مقابل هم قرار گرفته روی یکی از صفحه‌ها نخهایی چسبانده شده است. در این دو صفحه **میدان الکتریکی یکنواخت** نشان داده می شود.



أ. فیش رابط نخ‌دار را روی کلاهک واندوگراف قرار می‌دهیم نخ‌ها شکل و طرح خاصی ندارند دستگاه را روشن می‌کنیم می‌بینیم که نخ‌ها برافراشته شده به صورتی که خطوط میدان الکتریکی را که به صورت نقطه‌ای است نشان می‌دهند.



ب. حلقه فلزی دارای نخ را به واندوگراف متصل می‌کنیم. نخ‌ها هیچ شکل خاصی ندارند دستگاه را روشن می‌کنیم نخ‌ها به شکل خاصی و با کمی اغماض در راستای میدان که حلقه‌ای است آرایش پیدا می‌کنند و به صورت شعاعی قرار می‌گیرند به طوری که همه آنها در اطراف حلقه جای گرفته و نخ‌ها در سمت داخل وجود نخواهد داشت. این خود نشان می‌دهد که بارهای الکتریکی در سطح خارجی قرار دارند.

ت. کلاهک واندوگراف را به وسیله یک سیم رابط به یکی از صفحه‌های رسانا (بدون نخ) و از اتصال زمین واندوگراف یک سیم رابط



را به صفحه مقابل (دارای نخ) آن متصل می‌کنیم. دو صفحه اینک یکی دارای بار مثبت و دیگری دارای بار منفی است. آنها را به صورت موازی در کنار هم قرار می‌دهیم خواهیم دید که نخ‌های روی یکی از صفحه‌ها به طور هماهنگ و تقریباً موازی هم به سمت صفحه دیگر قرار می‌گیرند. و نشان می‌دهد میدان الکتریکی به صورت یکنواخت است.

توصیه‌ها، آزمایش نمایش میدان الکتریکی

- ۱) اگر از نخ‌های پنبه‌ای استفاده شود بهتر است. البته با نخ‌های ابریشمی و پلاستیکی هم قابل اجراست ولی چون نازک هستند مقداری به هم می‌پیچند.
- ۲) حلقه نخ‌دار را اگر روی پایه عایق قرار دهیم بهتر است و می‌شود مطمئن بود که میدان فقط مال حلقه است. بدون پایه عایق مقداری از میدان واندوگراف روی میدان حلقه اثر می‌گذارد و شاید نتیجه متفاوت باشد.
- ۳) برای میدان الکتریکی یکنواخت صفحات آلومینیومی را که به صورت L ساخته‌ایم روی لایه‌ای عایق قرار می‌دهیم تا بار آن به زمین منتقل نشود.

پرسش‌ها، آزمایش نمایش میدان الکتریکی

- ۱) چرا حالت قرار گرفتن نخ‌ها در صفحه‌های موازی آلومینیومی، حلقه نخ‌دار و نخ‌های افشان متفاوت است؟ چون جسم باردار متفاوت است؛ در اولی مانند یک بار نقطه‌ای دومی به صورت حلقه‌ای و سومی صفحه‌های موازی است.

نوع آزمایش: مری

آزمایش شماره ۱۱ - صفحه ۳۲

مداد نورافشان

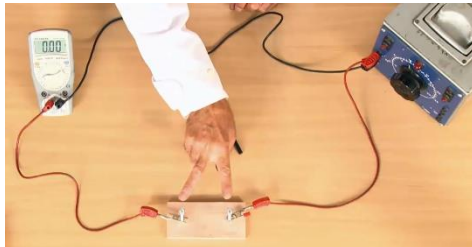
شرح:

یکی از موارد، تبدیل انرژی الکتریکی به گرمایی است. این ساده‌ترین موردی است که ما می‌توانیم مطرح کنیم. همچنین در این آزمایش به این نتیجه می‌رسیم که گرافیت (مغز مداد) ضریب تغییر دمایی منفی دارد زیرا با افزایش دما مقاومت کاهش پیدا می‌کند. دیگر اینکه این آزمایش ساده اساس کار لامپ‌های رشته‌ای است البته به جای گرافیت رشته سیمی را قرار می‌دهند.

اهداف، آزمایش مداد نورافشان

- بر اثر عبور جریان، نور و گرمای شدیدی در گرافیت به جود می‌آید. (تبدیل انرژی)
- چگونگی تغییر شدت جریان بر اثر تغییر مقاومت گرافیت. در گرافیت ابتدا جریان کم است اما در اثر شدت جریان گرم می‌شود و جریان بیشتری را عبور خواهد داد.
- ضریب تغییر دمایی گرافیت منفی است یعنی ابتدا جریان کم است وقتی گرم می‌شود شدت جریان بیشتر می‌شود. اما در رساناهای دیگر مثبت است.

انجام آزمایش مداد نورافشان (نمایش فیلم)



- ا. برای این منظور، **مداری متوالی** مطابق شکل آماده می‌شود و گرافیت (مغز مداد) در آن قرار می‌گیرد.
- ب. **ولتاژی** که از منبع تغذیه استفاده می‌شود تفاوتی ندارد که **متناوب** یا **مستقیم** باشد.
- ت. کابل‌های رابط را به قسمت آمپر مولتی‌متر متصل شده و مولتی‌متر را روی ۲۰ آمپر قرار می‌دهیم.
- ث. جریان برق از گرافیت عبور می‌کند و مولتی‌متر شدت جریان را نشان می‌دهد:
 - ابتدا آمپر کم است.
 - اواسط آزمایش با گرم شدن آمپر **افزایش** پیدا می‌کند.
 - اواخر آزمایش بر اثر گرمای حاصله، گرافیت با اکسیژن ترکیب شده و نازکتر می‌شود و مقاومت افزایش و جریان **کاهش** خواهد یافت.

توصیه‌ها، آزمایش مداد نورافشان

- ✓ مغز مداد ۰/۵ یا ۰/۷
- ✓ مغز مداد را با احتیاط ببندیم تا نشکند.
- ✓ ولتاژ کمتر از ۱۲ هم جواب می‌دهد به خصوص وقتی از مغز مداد ۰/۵ استفاده می‌شود.
- ✓ الزامی به تعبیه پیچ‌ها به عنوان پایه برای بستن گرافیت نیست. می‌توان گیره سوسماری را با احتیاط به مغز مداد اتصال داد.

پوسش‌ها، آزمایش مداد نورافشان

- ۱) در رساناهای فلزی با بالا رفتن مقاومت دما مقاومت افزایش می‌یابد. آیا در مورد گرافیت (مغز مداد) هم این مطلب درست است؟
خیر. ضریب تغییر دمایی گرافیت منفی است و برعکس رساناهای فلزی با افزایش دما، مقاومت آن کاهش می‌یابد.

نوع آزمایش: مربی
آزمایش شماره ۱۲ - صفحه ۳۳

آزمایش آهن ربا و جریان الکتریکی

شرح:

میدان مغناطیسی یک آهن ربا چه تأثیری بر سیم حامل جریان برق می گذارد؟

$$F=ILB\sin\theta$$

اندازه نیروی وارد شده به سیم F

بزرگی میدان مغناطیسی B

شدت جریان I

طول سیم L

زاویه بین راستای میدان مغناطیسی و حرکت بارهای الکتریکی θ

کاربرد نیروی الکترومغناطیس:

- موتورهای الکتریکی
- موتورهای الکتریکی بر اساس نیروی الکترومغناطیس کار می کنند. این موتورها یک میدان مغناطیسی دارند از سیم پیچ جریان برق می گذرد این باعث چرخش می شود.
- وسایل سنجش الکتریکی (عقر به ای)
- مانند ولت سنج، آمپر سنج

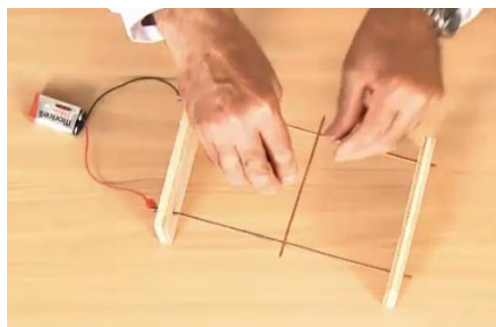
اهداف آزمایش، آهن ربا و جریان الکتریکی

- بررسی اثر میدان بر جریان برق
 - اثر جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی بر جهت جریان سیم
 - بررسی قاعده دست راست
- اینجا سه کمیت جهت دار داریم: B, I, F . اگر دو تا از این کمیت ها را داشته باشیم می توانیم دیگری را هم به دست آوریم.

انجام آزمایش، آهن ربا و جریان الکتریکی (نمایش فیلم)

ما می‌خواهیم نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را بررسی کنیم.

وسایل مورد نیاز:



مطابق شکل، بین دو تخته ۱۰ در ۱۰ سانتیمتری، دو میله برنجی یا مسی را به طور موازی بین آنها قرار می‌دهیم و به صورت افقی نگه می‌داریم. از یک باتری ۹ ولتی که آمپر بیشتری داشته باشد استفاده می‌کنیم و یا به جای باتری می‌توان از یک ترانس کاهنده استفاده کرد. ولتاژ ۴ یا ۵ ولت کافی است. یک سیم برنجی حدود ۱۰ تا ۱۲ سانتیمتری را که بتواند روی دو سیم موازی برنجی قرار گیرد و آزادانه حرکت کند و روی آنها بغلند تهیه می‌کنیم. یک آهن‌ربای قوی از نوع نئودیمیوم باشد بهتر است.

در حالت عادی مدار قطع است اما اگر سیم کوتاه برنجی را روی دو سیم قرار دهیم جریان برقرار می‌شود با نزدیک کردن آهن‌ربا، سیم کوتاه برنجی به حرکت درمی‌آید. اگر جهت قطب‌های آهن‌ربا عوض شود جهت حرکت سیم هم عوض می‌شود. همچنین می‌توان با جابجایی قطب‌های باتری، جهت جریان را عوض و جهت جریان را بررسی کنیم. برای تعیین جهت حرکت، می‌توان از قاعده دست راست استفاده کرد.

توصیه‌ها، آهن‌ربا و جریان الکتریکی

- سیم‌های موازی حتماً از جنسی غیر آهن باشد. برنجی یا مسی باشد.
- سیم کوتاه متحرک هم از جنس برنج یا مس باشد.
- اتصال مدار حتماً لحظه‌ای باشد. اگر طولانی باشد مولد یا باتری را گرم و به آنها آسیب می‌رساند.
- حتی از آهن‌ربای پوشکلی (به شرط قوی) استفاده کرد. آن را به صورت افقی و در امتداد سیم‌های موازی، در بالای سیم متحرک نگه می‌داریم.
- از آهن‌ربای سرامیکی که در بلندگوها کاربرد دارد می‌توان استفاده کرد. یکی در زیر سیم و یکی در بالای سیم قرار می‌گیرد.

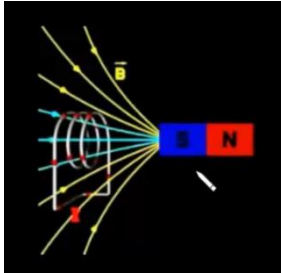
پرسش‌ها، آهن‌ربا و جریان الکتریکی

- سرعت حرکت میله یا لوله آلومینیومی روی دو میله موازی به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟ قدرت میدان مغناطیسی، شدت جریان الکتریکی
- اساس کار موتورهای الکتریکی را با توجه به نتایج این آزمایش، توضیح دهید. موتور الکتریکی از دو سیم پیچ تشکیل شده. سیم پیچ ثابت که به سمت بیرون است استاتور و سیم پیچ متحرک که در مرکز جای دارد روتور می‌گویند. در آرمیچرهای کوچک، به جای استاتور، آهن‌ربای ثابت قرار می‌گیرد.

نوع آزمایش: مری
آزمایش شماره ۱۳ - صفحه ۳۴

حلقه پیران

شرح:



قانون لنز؛ هر گاه در مداری شار مغناطیسی تغییر کند (با دور یا نزدیک شدن آهن ربا) نیروی محرکه‌ای القاء می‌شود. طبق قانون لنز، جهت نیروی محرکه یا جهت جریان القایی همواره طوری است که با تغییر شار مخالفت می‌کند.

آزمایشات مختلفی در این رابطه وجود دارد که یکی از آنها در اینجا انجام می‌دهیم که با ولتاژ کم (۱۲) هم جواب خواهد داد.

اهداف، آزمایش حلقه پیران

- بررسی قانون لنز
- تغییر شار دائمی در جریان متناوب (که دائماً شار تغییر می‌کند)

انجام آزمایش، حلقه پیران (نمایش فیلم)

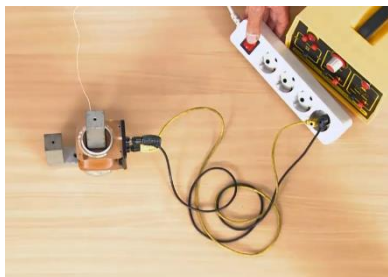
وسایل مورد نیاز:

- یک هسته U شکل
- یک هسته A شکل
- یک سیم پیچ ۶۰۰ یا ۱۲۰۰ دور
- دو حلقه آلومینیومی، یکی کاملاً بسته و در اتصال به مقداری نخ و یکی شکاف دارد.

نکات ایمنی:

این آزمایش حتماً توسط مری انجام شود چون از برق ۲۲۰ ولت استفاده می‌شود. البته می‌شود با ولتاژ پایین تر هم انجام داد.

سیم‌ها لختی نداشته باشد حتماً از رابطی (سه راهی سیار) استفاده کنید که کلیددار باشد ابتدا کلید را قطع کنید هنگام انجام آزمایش به صورت لحظه‌ای وصل کنید.



- ا. سیم پیچ را بر یکی از بازوهای هسته یوشکل قرار می‌دهیم روی همان بازو هسته **اشکل** را هم قرار می‌دهیم
- ب. دو سر سیم‌های متصل به سیم پیچ را به **پریز** (سه راهی سیار کلیددار) در حالی که مدار **قطع** است می‌زنیم.
- ت. در حالی که نخ متصل به حلقه بسته را در دست گرفته‌ایم یک لحظه مدار را **روشن** می‌کنیم خواهیم دید که حلقه به سمت بالا پرتاب می‌شود و از روی هسته‌ها بیرون می‌پرد.
- ث. آزمایش را با **حلقه باز** تکرار می‌کنیم هیچ اتفاق خاصی رخ نخواهد داد.

آزمایش مشابهی وجود دارد:

یک **لوله مسی** را تهیه کرده و به صورت قائم نگه می‌داریم. یک **آهن ربا** را در آن قرار داده تا از درون آن به سمت پایین حرکت کند می‌بینم که آهن ربا به **کندی** پایین می‌آید و به نوعی ترمز مغناطیسی ایجاد می‌شود. در این آزمایش، در لوله مسی هم جریان گردابی (فوکو) به وجود می‌آید و هم بحث قانون لنز پیش می‌آید.

اگر آزمایش را با یک **قطعه آهن** به اندازه آهن ربا است تکرار کنیم می‌بینیم که به **سرعت** از درون لوله مسی عبور خواهد کرد.

توصیه‌ها، آزمایش حلقه پران

- ۱) حتماً توسط مربی انجام شود.
- ۲) حتماً از سیم رابط کلیددار استفاده کنید.
- ۳) اتصال برق لحظه‌ای باشد.
- ۴) سیم‌های رابط عایق‌بندی مناسبی داشته باشد.
- ۵) می‌شود حتی از سیم پیچ ۱۲۰۰ دور استفاده کرد.
- ۶) می‌توان یک نخ را به حلقه آلومینیومی ببندیم.

پرسش‌ها، آزمایش حلقه پران

- ۱) چرا هنگامی که یک آهن‌ربای قوی را از درون یک لوله مسی یا آلومینیومی قایم رها می‌کنیم به کندی سقوط می‌کند؟ **چون مس رسانا** است جریان گردابی (فوکو) به وجود می‌آید و قانون لنز است که وقتی آهن ربا در حال سقوط است شار مغناطیسی تغییر می‌کند این تغییر شار در لوله مسی جریانی را به وجود می‌آورد که مخالفت می‌کند با تغییر شار.

نوع آزمایش: مری
آزمایش شماره ۱۴ - صفحه ۳۵

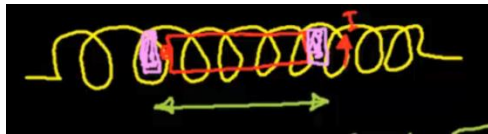
آزمایش قطار مغناطیسی



بررسی برهم کنش میدان مغناطیسی بر جریان برق

شرح:

علت حرکت مجموعه باتری و آهن‌ربا بررسی می‌شود. **دو روش** برای توضیح این علت وجود دارد:



(۱) اگر یک سیم پیچ را در نظر بگیریم که از آن جریان برق عبور می‌کند و سیم پیچ را آهن‌ربا می‌کند باتری که به دو سور آن آهن‌ربای قوی نئودیمیوم متصل است و در داخل سیم پیچ قرار می‌گیرد باعث عبور

جریان از آن قسمت از سیم پیچ خواهد شد. آهن‌رباها طوری قرار می‌دهیم که قطب‌های هم‌نام آن باشند تا هر دو در حرکت به همدیگر کمک کنند (جذب یا دفع). بنابراین علت این است که آهن‌ربا شدن سیم پیچ است و در نتیجه میدان مغناطیسی آهن‌ربا بر میدان مغناطیسی سیم پیچ اثر گذاشته و برهم کنش آنها باعث حرکت می‌شود. این روش ساده‌تر است.

(۲) به روش قاعده دست راست هم می‌توان آن را توجیه کرد وقتی جریان برق از سیم پیچ عبور می‌کند جهت جریان و جهت میدان را اگر داشته باشیم می‌توانیم جهت نیرو را مشخص کنیم.



جنبه کاربردی نیروی الکترومغناطیس در شکل روبرو دیده می‌شود.

اهداف، آزمایش قطار مغناطیسی

- بررسی برهم کنش میدان مغناطیسی آهن‌ربا بر سیم پیچ حامل جریان برق
- بررسی و مشاهده یکی از کاربردهای نیروی الکترومغناطیس
-
-

انجام آزمایش، قطار مغناطیسی (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- یک سیم‌لوله، به طول تقریبی ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر، بدون روکش باشد برای اینکه بتواند اتصال الکتریکی داشته باشد.
- یک باتری آلکالاین که بتواند شدت جریان زیادی به ما بدهد.
- ۲ یا ۴ آهن‌ربای نئودیمیوم که قطر آنها با قطر باتری برابر باشد.



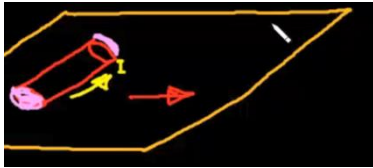
آهن رباها را طوری که قطب‌های هم‌نام آنها به سمت باتری باشد به دو سر باتری وصل می‌کنیم. اگر باتری را از ابتدای سیم‌لوله، درون آن قرار دهیم می‌بینیم که مجموعه باتری- آهن ربا به حرکت می‌افتد.

نکات:

- سیم‌لوله بدون روکش باشد.
- باتری از نوع شارژی آمپر بالا یا از نوع آلکالاین باشد.
- آهن رباها از نئودیمیوم باشند.

توصیه‌ها، آزمایش قطار مغناطیسی

- حتماً از سیم بدون روکش استفاده شود.
- از باتری نو که از نوع آلکالاین یا شارژی با آمپر بالا باشد استفاده گردد.
- قطر آهن ربا برابر یا کمی بیشتر از قطر باتری باشد که بتواند اتصال برقرار کند.
- در هر طرف باتری می‌توانیم ۲ عدد آهن ربا بچسبانیم تا نیرو قوی‌تر و سرعت حرکت بیشتر باشد.
- آزمایش را با یک صفحه آلومینیومی صاف که دارای اصطکاک کمی است هم می‌توان انجام داد. مجموعه آهن ربا- باتری را روی صفحه آلومینیومی قرار می‌دهیم تا میدان بر جریان اثر بگذارد و به سمت راست یا به سمت چپ حرکت کند.



پرسش‌ها، آزمایش قطار مغناطیسی

- (۱) سرعت حرکت مجموعه باتری- آهن رباها به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟
 - شدت میدان مغناطیسی آهن ربا که هر چه قوی‌تر باشد سرعت بیشتر خواهد بود (B)
 - شدت جریان عبوری از سیم پیچ (I)

$$F=ILB\sin\theta$$

- (۲) چرا بعد از چندین بار حرکت باتری و آهن رباها درون سیم‌لوله، باتری زودتر از معمول خالی می‌شود؟

سیم پیچ (مسی) مقاومت کمی دارد و شدت جریان زیاد است.

نوع آزمایش: مری

آزمایش شماره ۱۵ - صفحه ۳۶

آزمایش مولد جریان برق

چگونگی تولید برق

شرح:

تولید جریان برق به دلیل تغییر شار مغناطیسی است که مبنای آن، آزمایش فاراده است. در آزمایش فاراده هر گاه شار تغییر کند در دو سر مدار نیروی محرکه‌ای به وجود می‌آید.

عوامل موثر در تولید برق:

عوامل موثر بیشتر برمی‌گردد به قانون القاء الکترومغناطیس فاراده. $E = N \frac{\Delta P}{\Delta t}$ (نیروی محرکه متناسب است با دلتا پی به دلتا تی)

عواملی که جزئی باید باشد یا عوامل موثر، بیشتر سرعت تغییر شار است که در اندازه نیروی محرکه موثر است.

ژنراتور یا دینام تشکیل می‌شود از یک **سیم پیچ** که می‌تواند **ثابت** یا **متغیر** باشد. شکل روبرو دینام دو چرخه است که سیم پیچ آن ثابت و آهن ربا متحرک است. در آرمیچر معمولاً آهن ربا ساکن است و سیم پیچ می‌چرخد. اگر آرمیچر را به باتری متصل کنیم می‌چرخد چنانچه آن را بچرخانیم برق تولید می‌کند.



اهداف، آزمایش مولد جریان برق

- بررسی آزمایش فاراده که باعث می‌شود نیروی محرکه‌ای در دو سر مدار به وجود بیاید. این نیروی محرکه در اثر تغییر شار است.
- جهت جریان القایی است که طبق قانون لنز مخالف است با تغییر شار مغناطیسی
- عوامل موثر بر اندازه نیروی محرکه که در دو سر آن به سرعت تغییر شار بستگی دارد.
- بررسی سازوکار مولد جریان برق (ژنراتور یا دینام).

انجام آزمایش، مولد جریان برق (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- یک موتور جوجه گردان
- در داخل آن یک سیم پیچ با دور بسیار زیاد قرار دارد.
- دو عدد دیود نورگسیل یا لامپ ال‌ای‌دی
- دو عدد پایه دارند پایه‌ای که بلندتر است مثبت، و پایه‌ای که کوتاه‌تر است منفی است.

○ آهنربای قوی

که می توان از آهنربای نئودیمیوم استفاده کرد.



هدف این است که چگونه می توان جریان برق تولید کرد. اگر آهنرباها را از درون سیم پیچ حرکت دهیم دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی روشن می شود به این دلیل که در دو سر سیم پیچ اختلاف پتانسیل به وجود می آید. اینکه دو دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی انتخاب شده به این خاطر است که با نزدیک یا دور کردن آهنربا، هر بار یکی از آنها روشن شود (به صورت یک در میان) و این نشان دهنده تغییر جهت جریان است. اگر سرعت حرکت آهنربا را زیاد کنیم جریان متناوب به وجود می آید. با افزایش فرکانس حرکت آهنربا، به نظر می آید که هر دو دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی به طور همزمان روشن هستند در حالی که چنین نیست. این اساس کار مولدهای جریان متناوب است.

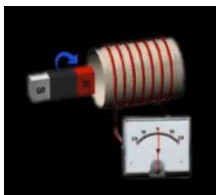
اگر آهنربا را درون سیم پیچ ساکن نگه داریم یا اینکه آهنربا را در حالتی که درون سیم پیچ قرار دارد در جای خود بچرخانیم دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی روشن نمی شود چون تغییر شار ایجاد نمی شود به عبارتی شار، قطع نمی شود.

توصیه ها، آزمایش مولد جریان برق

- ۱) هنگام خارج کردن سیم پیچ از موتور جوجه گردان مراقب دستان خود باشیم.
- ۲) سر سیم پیچ ها بسیار نازک است مواظب باشید قطع نشود.
- ۳) دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی قرمز بهتر است چون ولتاژ آستانه آن پایین تر است.
- ۴) تأکید بر سازو کار مولد جریان برق متناوب (وقتی که به سرعت آزمایش را انجام می دهیم هر دو دیود نورگسیل یا لامپ ال ای دی روشن به نظر می رسند.

پرسش ها، آزمایش مولد جریان برق

- ۱) اگر به جای حرکت آهنربا آن را نزدیک سیم پیچ بچرخانیم چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟ اگر شار تغییر کند نیروی محرکه به وجود می آید اما در شکل روبرو شار تغییر نمی کند و نیروی محرکه ایجاد نمی شود.

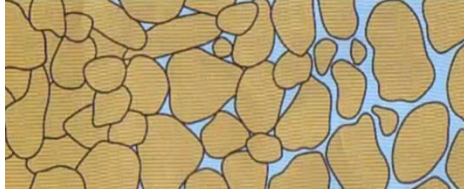


فصل ٣

نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین شناسی)

آزمایش شماره ۱ - صفحه ۴۰

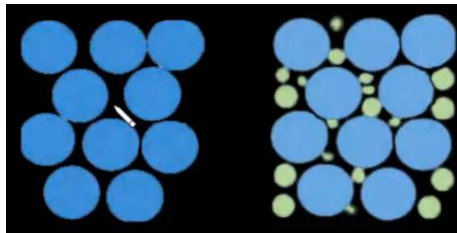
آزمایش تعیین درصد تخلخل آبخوان (سفره‌های زیرزمینی آب)



اهداف آزمایش:

- کسب مهارت اندازه‌گیری درصد تخلخل رسوبات.
- تبیین رابطه بین درصد تخلخل و حجم آب ذخیره شده در آبخوان.

تخلخل چیست:



در شکل سمت راست فضای خالی به وسیله ذرات ریزتر پر شده اما در شکل سمت چپ این فضاها خالی است.

$$\text{فرمول (رابطه) تخلخل:} \quad \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \text{مقدار درصد تخلخل}$$

حجم فضاهای خالی را از طریق آبی که به داخل رسوبات می‌ریزیم اندازه‌گیری می‌کنیم. بدین صورت که در یک استوانه مدرج نمونه **رسوب** را که قبلاً حرارت داده‌ایم تا خشک شود می‌ریزیم این حجم، **حجم کل** است سپس به آن **آب** اضافه می‌کنیم تا به فضاهای خالی راه یابد و آنها را پر کند مقدار آبی را که اضافه کرده‌ایم می‌دانیم. این همان **فضای خالی** است که در صورت کسر نوشته می‌شود.

در آبخوان‌هایی که از **شن و ماسه** هستند و ذرات از هم فاصله زیادی دارند مقدار تخلخل هم نسبتاً **زیاد** است. آبخوان‌های **دانه‌ریز** دارای فضاهای خالی **کمتری** هستند اما یک **استثنا** این است که **رس‌ها** با اینکه بسیار دانه‌ریز هستند درصد تخلخل بسیار بالایی حتی بیش از شن و ماسه دارند این به خاطر ساختمان سیلیکاتی خاص آنها است که با جذب آب، افزایش حجم می‌دهند.

انجام آزمایش، تعیین درصد تخلخل آبخوان (نمایش فیلم)



دانش‌آموزان با آبخوان‌ها در سال گذشته و در دوره متوسطه اول آشنا شده‌اند و می‌دانند آبخوان چیست (سفره زیرزمینی).

تخلخل به چه دردی می‌خورد؟ مقدار آب ذخیره شده در آبخوان‌ها تابع مقدار تخلخل آنها است هر چه مقدار تخلخل بیشتر باشد می‌تواند آب بیشتری را در خود جای دهد.



ا. دو نمونه آبخوان انتخاب شده است:

• آبخوان‌های ماسه‌ای ۱۵۰ واحد، در استوانه مدرج ۵۰۰ میلی‌لیتری

• آبخوان‌های رسی ۱۵۰ واحد، در استوانه مدرج ۵۰۰ میلی‌لیتری

که معمولاً آب خیلی کمی را در خود ذخیره می‌کنند. به عبارت دیگر نمی‌توانند آبخوان خوبی باشند.

ب. آبخوان‌های نباید مرطوب باشند دو نمونه را حرارت داده‌ایم تا کاملاً خشک شوند.

ت. در دو استوانه مدرج ۱۰۰ میلی‌لیتری، هر کدام ۱۰۰ میلی‌لیتر آب داریم. آب را به اندازه‌ای که هم‌سطح نمونه قرار گیرد داخل هر یک از

آبخوان‌های می‌ریزیم اگر ناخواسته، آب را زیاد از حد روی نمونه ریختیم می‌توانیم اضافی آن را به استوانه مدرج حاوی آب برگردانیم.

مقدار آبی که از استوانه مدرج کم شده مقدار آب مصرفی است. در این

آزمایش برای نمونه ماسه‌ای ۴۲ واحد مصرف شده است.

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

این کار برای نمونه رسی مقداری زمان بر است چون نفوذپذیری کمی دارد به

همین خاطر نمونه از قبل آماده شده است. آبی که مصرف شده ۵۴

$$\text{مقدار درصد تخلخل ماسه} = \frac{42}{150} \times 100$$

واحد بوده است.

ث. از فرمول (رابطه) مربوطه، تخلخل را حساب می‌کنیم.

$$\text{مقدار درصد تخلخل رس} = \frac{55}{150} \times 100$$

• حجم کل در این آزمایش در هر دو مورد ۱۵۰ واحد است.

• حجم فضاهای خالی، حجم آبی است که در داخل آبخوان

مصرف می‌شود.

بنابراین برخلاف تصور، درصد تخلخل رس، بیشتر از ماسه است. (با توضیحات ابتدای همین صفحه در تضاد است)

پرسش‌ها، آزمایش تعیین درصد تخلخل آبخوان

۱) کدام زمین برای تشکیل آبخوان، مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید. زمین‌های شنی و ماسه‌ای مناسب‌تر است. زیرا افزون بر

تخلخلی که دارند نفوذپذیری زیادی هم دارند اما زمین‌های رسی نفوذپذیری بسیار اندک و ناچیزی دارند. زمین‌های رسی حتی اگر دریای

آب در آن باشد آب را به ما پس نمی‌دهد.

۲) از نظر دفع فاضلاب شهری، کدام یک مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید. زمین‌های شنی و ماسه‌ای. به علت نفوذپذیری زیاد به

راحتی فاضلاب به لایه‌های زیرین منتقل می‌شود و چاه‌ها به راحتی پر نمی‌شوند.

۳) از نظر کیفیت آب کدام یک مناسب‌تر است؟ دلیل خود را ذکر کنید. زمین‌های رسی. چون اجازه نفوذ فاضلاب به لایه‌های پایینی را

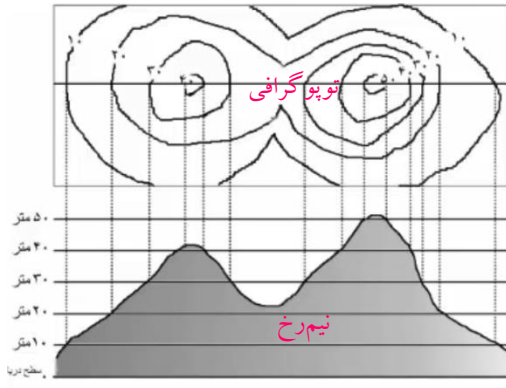
نمی‌دهد. زمین‌های شنی و ماسه‌ای باعث آلوده شده سفره‌های زیرزمینی آب می‌شوند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین شناسی)
 آزمایش شماره ۲ - صفحه ۴۲

آزمایش رسم نیم‌رخ توپوگرافی (عارضه نگاری)

اهداف آزمایش:

- ۱) کسب مهارت رسم نیم‌رخ توپوگرافی
- ۲) آشنایی با کاربردهای نقشه‌های توپوگرافی

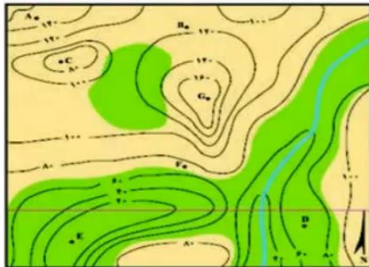


تراز

در کتاب آزمایشگاه علوم (۱) اشاره‌ای شده؛ نقشه توپوگرافی، منحنی میزان، فاصله تراز و ... تمام این اصطلاحات آشنا شده‌اند. ولی خیلی روی کاربردهای آن تکیه نشده، اینجا تأکید بیشتری روی کاربردها می‌شود.

در نمونه روبرو، فاصله تراز برابر با ۱۰ متر است.

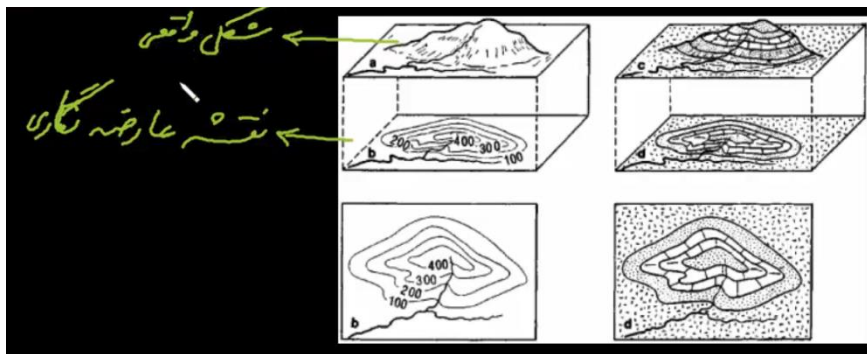
تئوری آزمایش:



نقشه‌های توپوگرافی برای نمایش ارتفاع هستند با استفاده از منحنی‌های بسته که به هر کدام از آنها، **منحنی میزان** گفته می‌شود. در هر منحنی میزان، تمام نقاط ارتفاع یکسانی دارند.

فاصله تراز در نمونه روبرو ۲۰ متر است.

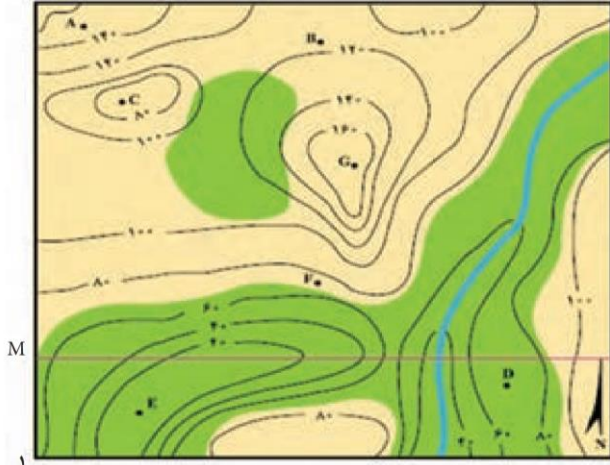
خط آبی یک رودخانه است که از ارتفاع زیاد به سمت ارتفاع کم در جریان است.



در این آزمایش نحوه رسم نقشه توپوگرافی آموزش داده می‌شود.

انجام آزمایش رسم نیم‌رخ توپوگرافی (نمایش فیلم)

این فعالیت، فعالیت تکمیلی است که در آن، دانش آموزان نقشه توپوگرافی را به نیم‌رخ توپوگرافی تبدیل کرده و رسم می‌کنند:



شکل ۲

ا. بر روی نقشه توپوگرافی دو نقطه را مشخص می‌کنیم. (در کتاب مشخص شده: نقطه M و نقطه N) و نیم‌رخ را در راستای این دو نقطه رسم می‌کنیم.

ب. بر روی کاغذ میلی‌متری (شطرنجی) یک دستگاه مختصات را دقیقاً به اندازه نقشه توپوگرافی رسم می‌کنیم که در آن، محور N افقی را X و Y (به جای M و N) نام‌گذاری می‌کنیم. در راستای این محور، برگه میلی‌متری (شطرنجی) را تا می‌کنیم و آن را بوی نقشه توپوگرافی قرار می‌دهیم به طوری که X روی M و Y روی N قرار گیرد.

ت. با چسب (شیشه‌ای نواری)، آن را بر روی برگه زیرین می‌چسبانیم تا بی حرکت شود.

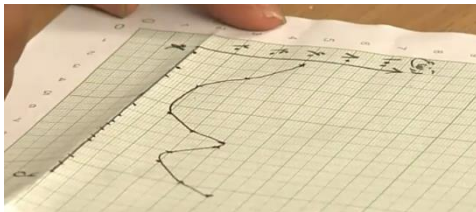
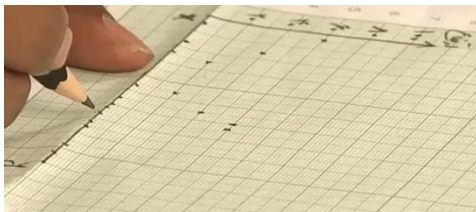
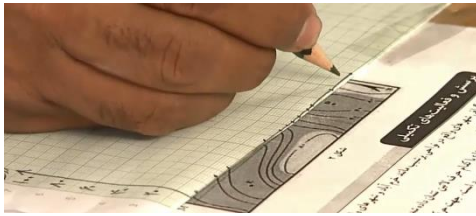
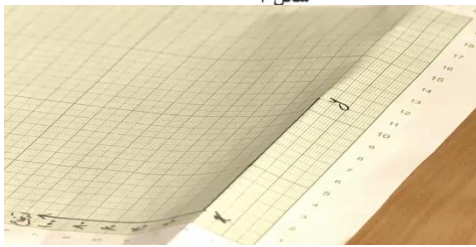
ث. محل تقاطع منحنی‌ها را بر روی کاغذ میلی‌متری علامت‌گذاری می‌کنیم. (در این نمونه، ۱۲ علامت) چسب را باز می‌کنیم.

ج. با توجه به ارتفاع موجود بر روی منحنی‌ها در نقشه توپوگرافی، اقدام به نقطه‌گذاری (محل قطع ارتفاع و محل‌های تقاطع روی محور افقی) بر روی کاغذ میلی‌متری می‌کنیم این نقطه‌ها به ترتیب دارای سطوح زیر هستند:

۱۰۰-۸۰-۶۰-۴۰-۴۰-۶۰-۶۰-۴۰-۲۰-۲۰-۴۰-۶۰-۴۰-۶۰

(مدرس، مورد آخر را رسم نکردند)

خ. نقاط را به هم وصل می‌کنیم تا نیم‌رخ توپوگرافی به دست آید.



پرسش‌ها، آزمایش رسم نیم‌رخ توپوگرافی

- نقشه توپوگرافی شهرهای واقع در نواحی پرشیب مانند خرم‌آباد و شهرهای واقع در نواحی کم‌شیب مانند یزد را با هم مقایسه کنید. اگر مقیاس ثابت باشد منحنی‌های شهرهای پرشیب مثل خرم‌آباد خیلی به هم فشرده است حتی بعضی مواقع جاهایی که پرتگاه است و شیب خیلی زیاد است ممکن است منحنی‌ها در بعضی نقاط روی هم منطبق شوند. اما در شهر یزد منحنی‌ها خیلی از هم درو هستند

۲) در شکل ۲ کمترین و بیشترین ارتفاع با کدام حروف لاتین نشان داده شده است؟ کمترین ارتفاع با حرف E و بیشترین ارتفاع با حرف G مشخص شده است.

۳) در شکل ۲ منحنی آبی رنگ نشان دهنده یک رود است. جهت حرکت رود از کدام جهت به کدام جهت است؟ از سمت شمال شرق به سمت جنوب غرب جریان دارد.

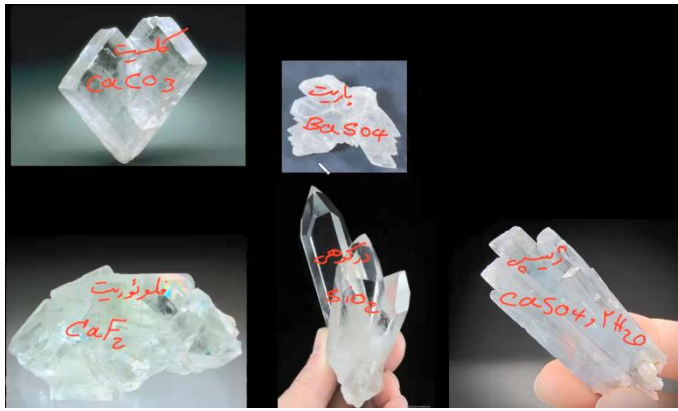
نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین شناسی)
آزمایش شماره ۳ - صفحه ۴۴

آزمایش شناسایی کانی های مشابه و هم رنگ

اهداف آزمایش:

- کسب مهارت شناسایی کانی های مشابه و هم رنگ
- آگاهی از ابزار و وسایل شناسایی هر کانی (هر کانی به ابزار ویژه ای نیاز دارد)

کانی های زیر ظاهر تقریباً یکسانی دارند اما همان گونه که ملاحظه می شود ترکیب آنها با هم متفاوت است.



کلسیت $CaCO_3$

فلوئوریت CaF_2

در کوهی (کوارتز بی رنگ) SiO_2

ژیپس (گچ آب دار) $CaSO_4 + 2H_2O$

باریت (کاربرد در گل حفاری) $BaSO_4$

تئوری آزمایش:

برخی کانی ها ظاهر و رنگ کاملاً مشابه و یکسانی دارند اما ترکیب شیمیایی آنها خواص فیزیکی مثل ساختار بلور چگالی و سختی و ... با هم متفاوت است.

ابزارهای شناسایی: (به ترتیب شماره های زیر، هر کدام را روی کانی ها می کشیم هر کانی که خراشیده شود طبق شرح زیر شناسایی شده و آن را از بقیه جدا کرده کار را با بقیه کانی ها ادامه می دهیم.)



۱) تشخیص با ناخن؛ ژیپس

۲) تشخیص با یک قطعه شیشه؛ کوارتز (دُر کوهی)

۳) تشخیص با چگالی نسبی. از بین سه کانی باقیمانده، باریت دارای چگالی نسبی

بیشتری است.

۴) اسید کلریدریک HCl ؛ واکنش با کلسیت (و آزاد شدن گاز CO_2)

۵) فلوئوریت با هیچ کدام از روش های بالا جواب نداده و چون تک و تنها می ماند

شناسایی می شود.

فلوئوریت با پرتو فلوئورسانس دارای رنگ سبز می شود و از این طریق هم قابل تشخیص است. (به این خاطر که معمولاً در مدارس یافت

نمی شود توصیه نمی شود.)

انجام آزمایش، شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ

خراش با ناخن: ژپیس



خراش روی شیشه: کوارتز



احتیاط: لازم است شیشه بدون لبه‌های تیز باشد که خطری را متوجه دست نکند.

برای حصول اطمینان از نتیجه، باید در جهت‌های مختلف کانی را روی شیشه بکشید.

اثرهای ایجاد شده روی شیشه با دست پاک نمی‌شوند.



واکنش با اسید کلریدریک HCL: کلسیت (آزاد شدن گاز CO2)

جوانب احتیاطی را باید رعایت نمود.

چگالی نسبی بیشتر (از بین دو تایی باقیمانده): باریت

با ترازو یا حتی دست می‌توان تشخیص داد.

فلوئوریت با هیچ کدام از روش‌های بالا جواب نداده و چون تک و تنها می‌ماند شناسایی می‌شود.

فلوئوریت با پرتو فلوئورسانس داری رنگ سبز می‌شود و از این طریق هم قابل تشخیص است. (به این خاطر که معمولاً در مدارس یافت نمی‌شود توصیه نمی‌شود.)

پوسش‌ها، آزمایش، شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ

۱) اگر کانی‌های فلوئوریت، کوارتز و ژپیس را بر روی یکدیگر بسایید کدام یک آسیب بیشتری می‌بیند و کدام یک آسیب نمی‌بیند؟

سختی فلوئوریت ۴، کوارتز ۶/۷ و ژپیس ۲ است.

ژپیس آسیب بیشتری می‌بیند زیرا سختی آن کمتر از دو کانی دیگر است. کوارتز آسیب نمی‌بیند چون سختی آن از دو کانی دیگر بیشتر

است.

۲) در صنعت چه استفاده‌ای از خاصیت سختی مواد مختلف می‌شود؟ در هنگام طراحی قطعاتی که با هم در تماس هستند توجه به سختی کانی اهمیت زیادی دارد

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

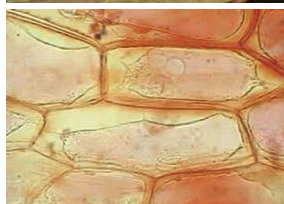
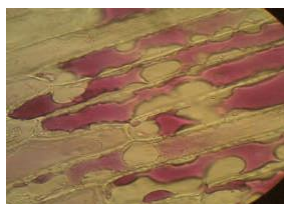
(آزمایش شماره ۴ - صفحه ۴۶)

آزمایش مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی

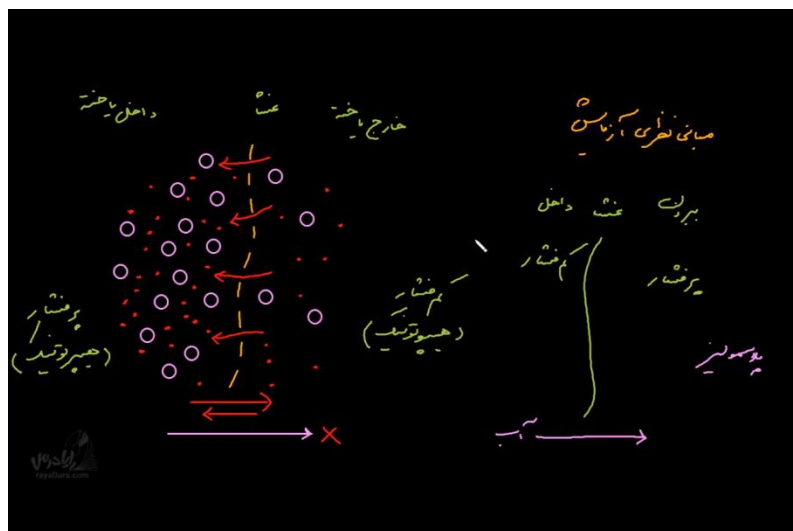
اهداف آزمایش:

(۱) آشنایی با فرایند اسمز

(۲) بررسی تغییرات ایجاد شده در روپوست پیاز



مبانی نظری آزمایش



با توجه به شکل روپرو و اندازه منافذ غشا، تنها ملکول‌های آب (قرمز رنگ) می‌توانند از غشا عبور کنند. شیب غلظت ملکول‌های بنفش رنگ از داخل به خارج است و تمایل دارند به سمت خارج منتشر شوند اما غشا (با اندازه منافذ کوچک‌تر از ذره‌های بنفش رنگ) اجازه عبور به آنها نمی‌دهد اما ملکول‌های آب به خاطر اندازه کوچک، هم به داخل و هم به خارج منتشر می‌شوند. به علت تراکم زیاد ملکول‌های بنفش رنگ در سمت چپ شکل یک محیط پرفشار (هیپرتونیک) به وجود می‌آید.

طبق پدیده اسمز همیشه مولکول‌های آب تمایل دارند که از محیط کم‌فشار (هیپوتونیک) به محیط پرفشار بروند. در شکل روپرو، مولکول‌های آب در هر دو جهت حرکت می‌کنند اما حرکت آنها در جهت چپ (به سمت داخل سلول) بیشتر است در نتیجه بعد از مدتی مقدار زیادی مولکول آب از خارج سلول به سمت داخل جابجا می‌شود و مقدار مولکول‌های آب داخل بیشتر از محیط خارج می‌شود اما فشار اسمزی دو طرف متعادل می‌شود. در چنین شرایطی سلول مقدار زیادی آب جذب کرده و متورم می‌شود و حالت تورژسانس اتفاق می‌افتد.

در شرایط بالعکس، آب از داخل به خارج می‌رود و مقدار آب سلول کم می‌شود و پلاسمولیز اتفاق می‌افتد.

اما اگر از ابتدا مقدار فشار اسمزی داخل و خارج با هم برابر باشد مقدار آب خروجی و ورودی به سلول برابر بوده و تغییری در مقدار آب و اندازه سلول ایجاد نمی‌شود. در چنین شرایطی گفته می‌شود سلول در محیط هم‌فشار (ایزوتونیک) قرار گرفته است.

انجام آزمایش، مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی (نمایش فیلم)



اسمز یکی از شرایط تأثیرگذار بر سلول‌هاست. در این آزمایش برای بررسی این موضوع از سلول‌های بشره پیاز قرمز استفاده می‌کنیم. دلیل استفاده از پیاز قرمز این است که روپوست بیرونی آن دارای رنگیزه است و به خاطر تراکم رنگیزه‌ها فرایند اسمز راحت‌تر بررسی می‌شود در پیازهای زرد و سفید به دلیل تراکم پایین رنگیزه‌ها این فرایند به خوبی قابل مشاهده نیست.

بدین صورت که بشره پیاز را تحت تأثیر غلظت‌های مختلف ساکارز قرار می‌دهیم. سلول‌ها اگر در محیط هم‌فشار (ایزوتونیک) قرار گیرند مقدار ورود و خروج آب به سلول برابر است در نتیجه ابعاد سلول تغییر نمی‌کند اما اگر در محیط پرفشار (هیپرتونیک) قرار گیرند به دلیل فرایند اسمز آب از سلول خارج می‌شود در نتیجه بعد از مدتی سلول‌ها دچار پلاسمولیز یا چروکیدگی می‌شوند و چنانچه در محیط کم‌فشار (هیپوتونیک) قرار گیرند طبق روند اسمز آب به داخل سلول منتقل خواهد شد در نتیجه شاهد تورژسانس یا تورم در سلول هستیم.



- یکی از برگ‌های (فلس‌های) پیاز را جدا می‌کنیم. آن را به سمت بیرون می‌شکنیم و به آرامی یکی از لبه‌ها را روی لبه دیگر می‌کشیم ممکن است لازم شود چند بار این عمل تکرار شود تا نتیجه مطلوب حاصل شده و بشره بیرونی جدا شود.



- روپوست جداشده را قبل از اینکه برش بزنی در داخل یک شیشه ساعت قرار می‌دهیم



- با استفاده از قطره‌چکان از محلول ساخته شده مورد نظر با غلظت مناسب به آن اضافه می‌کنیم. مقدار محلول به قدری باشد که روی روپوست را کاملاً بپوشاند.



- فرایند بالا را برای بقیه شیشه‌های ساعت هم تکرار می‌کنیم. اگر احتمال می‌رود دانش‌آموزان در انجام این آزمایش دچار اشتباه می‌شوند بشرهای حاوی محلول‌ها و شیشه‌های ساعت را از قبل شماره‌گذاری می‌کنیم.

بر روی نمونه‌ها، محلول‌های ساکارز با غلظت‌های متفاوتی استفاده می‌کنیم. برای تهیه محلول ۱ مولار ساکارز، ۳۴/۲ گرم از پودر ساکارز را با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. و از این محلول پایه برای ساخت دیگر غلظت‌ها استفاده می‌کنیم. غلظت‌های مورد استفاده در این آزمایش:

محلول ساکارز ۱ مولار

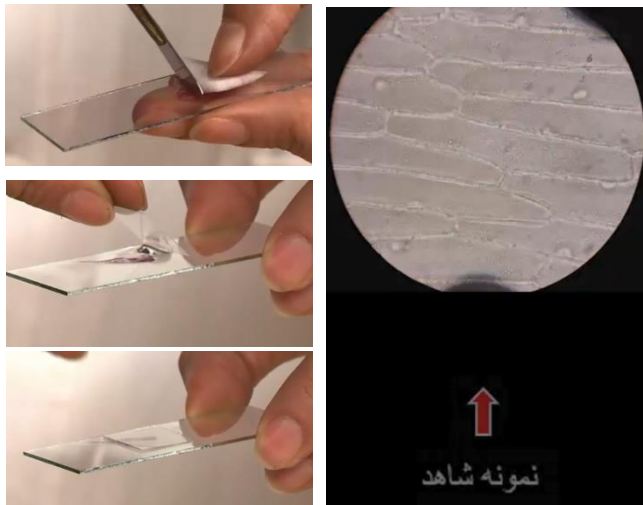
محلول ساکارز ۰/۸ مولار: ۸ میلی‌لیتر از محلول پایه را با ۲ سی‌سی آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

محلول ساکارز ۰/۶ مولار: ۶ میلی‌لیتر از محلول پایه را با ۴ سی‌سی آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

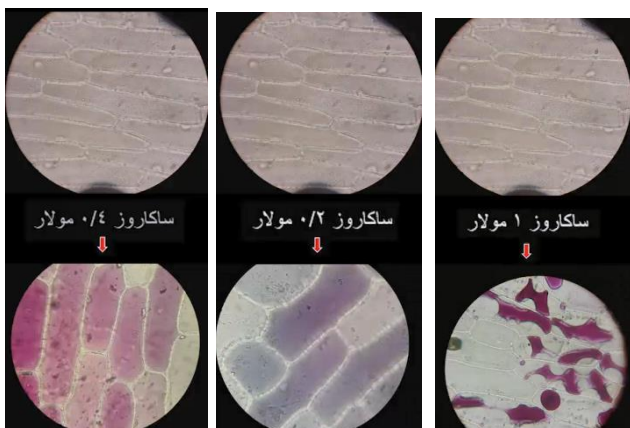
محلول ساکارز ۰/۴ مولار: ۴ میلی‌لیتر از محلول پایه را با ۶ سی‌سی آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

محلول ساکارز ۰/۱ مولار: ۱ میلی‌لیتر از محلول پایه را با ۹ سی‌سی آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

- به نمونه‌ها ۱۰ دقیقه زمان می‌دهیم تا محلول ساکارز تأثیر خود را بر سلول‌های گیاهی بگذارد.
- برای تهیه نمونه شاهد تکه‌ای از بشره را روی لام قرار می‌دهیم برای راحتی کار و جلوگیری از لوله شدن بشره، آن را بر روی لام برش می‌دهیم. از هیچ محلولی استفاده نمی‌کنیم و تنها از آب مقطر به منظور مسطح نگه داشتن بشره بر روی لام بهره می‌بریم بهتر است آب مقطر را با قطره چکان به آن اضافه کنیم. برای ایجاد حباب و داشتن کیفیت خوب هنگام مشاهده، لام را با زاویه ۴۵ درجه روی آن قرار داده و رها می‌کنیم؛ تکه‌ای از بشره پیاز را روی لام قرار داده و بدون فوت وقت آن را با میکروسکوپ ابتدا با بزرگ‌نمایی پایین و سپس بیشتر مشاهده کرده تصویر تهیه می‌کنیم و با تصاویر نمونه‌های بعدی مقایسه می‌کنیم. برای تهیه تصویر از این نمونه، بهتر از عدسی شیئی ۴۰ استفاده کنیم.

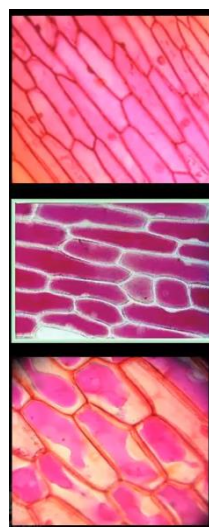


در تصویر به دست آمده به علت رنگی بودن روپوست، قسمتی از سلول‌ها به رنگ صورتی متمایل به بنفش دیده می‌شوند. مقدار پراکنش رنگ صورتی یا بنفش در روپوست تهیه شده به عنوان نمونه شاهد در نظر خواهیم داشت که بعدها از این نظر با نمونه‌های دیگر مقایسه شود.



در نمونه شاهد، پراکنندگی رنگ صورتی یا بنفش در کل نمونه یکنواخت است اما در نمونه‌های بعدی که در محلول‌های مختلف ساکارز قرار داده شده‌اند محدوده پراکنندگی تغییراتی کرده است. همچنانکه در نمونه‌ها هم پیداست هر چه که غلظت ساکارز در محلول به کار برده شده بیشتر باشد رنگ در سلول، متراکم‌تر می‌شود رنگ در سلول متراکم‌تر شده و پراکنندگی رنگ محدودتر می‌شود. در غلظت‌هایی از محلول ساکارز که پراکنندگی رنگ با نمونه شاهد برابری می‌کند نشان دهنده فشار اسمزی مساوی با فشار اسمزی داخل سلول است.

نتایج آزمایش مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی



در شکل روبرو، در نمونه بالایی محدوده رنگی تمام فضای سلول را پر کرده است و مرز مشخصی بین دیواره سلولی و غشای سلول نمی‌توان دید چون سلول آنقدر آب جذب کرده که غشا کاملاً به دیواره چسبیده و هر دو را به صورت یک خط می‌بینیم. اگر این مشخصات را مشاهده کردیم نتیجه می‌گیریم که نمونه در محیط **کم فشار** (هیپوتونیک) قرار داشته و به علت جذب زیاد آب به این حالت درآمده و دچار **تورژسانس** یا آماس (تورم) شده است.

در نمونه میانی، محدوده رنگی تقریباً فضای سلولی را پوشش داده اما مرز دیواره و غشا کاملاً مشخص است سلول‌ها در این نمونه در محیط **هم فشار** (ایزوتونیک) قرار گرفته‌اند و مقدار آبی که به سلول وارد شده با مقدار آب وارده برابر بوده است. در این حالت **در ابعاد سلول تغییر مشاهده نمی‌شود**. این نمونه با نمونه شاهد تشابه زیادی دارد.

در نمونه پایینی، محدوده رنگی داخل سلول جمع و چروکیده شده و بین غشای سلول و دیواره فاصله زیادی افتاده در این حالت سلول‌ها در محیط **پرفشار** (هیپرتونیک) قرار گرفته آب از دست داده و دچار پلاسمولیز یا چروکیدگی شده‌اند.

پرسش‌ها، آزمایش مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی

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



۲) چرا در این آزمایش از پیاز قرمز استفاده می‌شود؟ دارای رنگدانه هستند و به علت جابجا شدن محدوده رنگدانه‌ها محل توزیع رنگ

راحت‌تر بررسی می‌شود.

۳) از مقایسه بخش رنگین نمونه در غلظت‌های مختلف ساکارز چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ اسمز تأثیر گذار است بر عبور و مرور آب از غشاهای زیستی. یعنی به اهمیت اسمز پی می‌بریم

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی) آزمایش شماره ۵ - صفحه ۴۸

آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

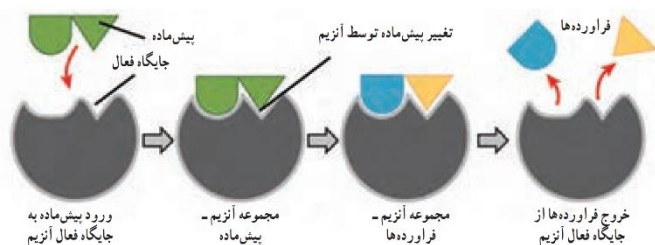
اهداف آزمایش:

- تأثیر تغییر دما بر میزان فعالیت آنزیم‌ها
- تأثیر غلظت‌های متفاوت آنزیم بر میزان فعالیت آنزیم‌ها
- تأثیر غلظت پیش ماده بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

در نمونه روبرو، شیر به عنوان یک ماده در دسترس انتخاب شده است و تأثیر رنین بر کازئین شیر بررسی می‌شود.



مبانی نظری آزمایش، بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها



از نظر آرایش ساختار فضایی، جایگاه فعال متناسب با مولکول پیش ماده اختصاصی‌ای است که به آن متصل می‌شود تغییرات پیش ماده در شکل روبرو به صورت تغییر در رنگ به نمایش درآمده است در اثر این واکنش (تغییر رنگ درش شکل) پیش ماده به فرآورده تبدیل می‌شود.

نکته کلیدی و مهم در این آزمایش تأثیر عوامل مختلف بر میزان اتصال پیش ماده به آنزیم است هر عاملی که این اتصال را سرعت ببخشد منجر به تسریع واکنش خواهد شد و هر عاملی که سرعت ایجاد اتصال را کاهش دهد در واقع سرعت واکنش را کاسته است و حتی ممکن است واکنش را به طور کل متوقف کند.

در این آزمایش تأثیر سه عامل روی اتصال پیش ماده و آنزیم و سرعت واکنش آنزیمی بررسی می‌شود عاملی که می‌توانیم این را بسنجیم مدت زمان لازم برای لخته شدن شیر است. آنزیم رنین که در این آزمایش به عنوان آنزیم مورد نظر استفاده شده روی کازئین شیر به عنوان پیش ماده اثر می‌گذارد و باعث لخته شدن آن می‌شود. هر چه این تغییر سریع‌تر صورت گیرد سرعت واکنش بیشتر بوده است و هر چه دیرتر نتیجه حاصل شود به معنی سرعت کمتر واکنش بوده و اگر تغییری در شیر صورت نگیرد به این معنی است که آنزیم نتوانسته کار خود را انجام دهد و ما در این آزمایش پی می‌بریم که در چه محدوده‌های دمایی یا در چه شرایط غلظتی از آنزیم یا پیش ماده می‌توانیم بهترین واکنش آنزیمی داشته باشیم.

انجام آزمایش، آزمایش، بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها (نمایش فیلم)

وظیفه آنزیم‌ها تسریع واکنش‌های زیستی است آنزیم‌ها به خاطر داشتن جایگاه خاصی به نام جایگاه فعال می‌توانند با پیش ماده واکنش دهند و واکنش مورد نظر را تسریع کنند. آنزیم‌ها کاملاً اختصاصی عمل می‌کنند و برای هر واکنش وجود حداقل یک آنزیم ضروری است.



در این آزمایش اثر سه عامل بر واکنش آنزیم رنین بررسی می‌شود. در هر مورد، زمانی رنین روی کازئین شیر اثرگذار بوده که تغییرات مشهود و مانند شکل روبرو باشد:

مرحله ۱؛ بررسی اثر دما (دما: متغیر) آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

- ۸ لوله آزمایش کاملاً تمیز را به دو گروه ۴ تایی تقسیم می‌کنیم.
- در هر کدام از لوله‌های گروه اول ۵ میلی‌لیتر شیر می‌ریزیم.
- در هر کدام از لوله‌های گروه دوم ۱ میلی‌لیتر محلول رنین ۰/۵ درصد می‌ریزیم.
- برای بررسی اثر دما ۴ بشر را به صورت زیر آماده می‌کنیم:
 - آب و یخ
 - آب ۲۰ درجه
 - آب ۳۷ درجه
 - آب ۸۰ درجه
- در هر بشر که محتوی مقداری آب است یک لوله شیر و یک لوله رنین قرار می‌دهیم. همه لوله‌ها از نظر غلظت پیش‌ماده و آنزیم یکسان هستند. در اینجا متغیر دما است.
- ۳ تا ۵ دقیقه و حتی بیشتر در صورت نیاز، (معمولاً در همه مراجع دانشگاهی زمان حداقل ۵ دقیقه توصیه می‌شود و در بعضی کتب آزمایشگاهی تا ۱۰ دقیقه هم زمان می‌دهند) در این آزمایش ۵ دقیقه لحاظ شده است برای اینکه مطمئن بشویم محتوای لوله‌ها (هر دو لوله درون یک بشر) با هم هم‌دما شده‌اند بهترین واکنش را وقتی خواهیم داشت که دمای این دو دقیقاً مساوی باشد.
- هر آنزیم را به شیر نظیر خود اضافه می‌کنیم
- جدولی به صورت زیر رسم کرده و تغییرات هر لوله در هر دما را در زمان‌های معین شده بررسی می‌کنیم مشاهدات مورد نظر را به دانش‌آموزان واگذار می‌کنیم.. (ثبت مشاهدات)

اثر دما	۱ دقیقه	۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
آب و یخ				
۲۰ درجه				
۳۷ درجه				
۸۰ درجه				

به علت طولانی بودن زمان و از دست رفتن دمای آب، هر به طور دوره‌ای باید آب‌ها را جایگزین کرد.

مرحله ۲؛ بررسی اثر غلظت آنزیم (غلظت آنزیم: متغیر) آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

- ۶ لوله آزمایش تمیز را به دو گروه ۳ تایی تقسیم می‌کنیم

- در هر کدام از لوله‌های گروه اول ۵ میلی لیتر شیر می‌ریزیم
- در هر کدام از لوله‌های گروه دوم رنین ۰/۲ درصد به صورت زیر می‌ریزیم:
 - ۰/۲۵ میلی لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱ میلی لیتر می‌رسانیم.
 - ۰/۵ میلی لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱ میلی لیتر می‌رسانیم.
 - ۱ میلی لیتر
- لوله‌های شیر و آنزیم را در ظرف آب ۳۷ درجه (تا ۴۰ درجه) قرار می‌دهیم.
- ۳ تا ۵ دقیقه صبر می‌کنیم تا لوله‌های حاوی شیر و آنزیم هم دما شوند.
- محتوای لوله‌های آنزیم را به لوله‌های شیر اضافه می‌کنیم.
- جدولی به صورت زیر رسم کرده و تغییرات هر لوله در هر غلظت آنزیم را در زمان‌های معین شده بررسی می‌کنیم. مشاهدات مورد نظر را به دانش‌آموزان واگذار می‌کنیم. (ثبت مشاهدات)

اثر غلظت آنزیم	۱ دقیقه	۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
۰/۲۵ میلی لیتر				
۰/۵ میلی لیتر				
۱ میلی لیتر				

مرحله ۴: بررسی اثر غلظت پیش‌ماده (غلظت پیش‌ماده: متغیر) آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

- ۶ لوله تمیز را به دو گروه ۳ تایی تقسیم می‌کنیم.
- در هر کدام از لوله‌های گروه اول به مقادیر زیر شیر می‌ریزیم:
 - ۶ میلی لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی لیتر می‌رسانیم.
 - ۸ میلی لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی لیتر می‌رسانیم.
 - ۱۰ میلی لیتر
- در هر کدام از لوله‌های گروه دوم ۲ میلی لیتر رنین ۰/۲ درصد می‌ریزیم.
- لوله‌های شیر و رنین را در آب ۳۷ درجه (تا ۴۰ درجه) قرار می‌دهیم.
- ۳ تا ۵ دقیقه صبر می‌کنیم تا لوله‌های حاوی شیر و آنزیم هم دما شوند.
- آنزیم‌ها را به لوله‌های شیر اضافه می‌کنیم.
- جدولی به صورت زیر رسم کرده و تغییرات هر لوله در هر غلظت شیر را در زمان‌های معین شده بررسی می‌کنیم. مشاهدات مورد نظر را به دانش‌آموزان واگذار می‌کنیم. (ثبت مشاهدات)

اثر غلظت پیش‌ماده	۱ دقیقه	۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
۶ میلی لیتر				
۸ میلی لیتر				
۱۰ میلی لیتر				

بعد از ثبت مشاهدات به این نتیجه می‌رسیم که عواملی همچون دما، غلظت آنزیم و غلظت پیش‌ماده می‌تواند بر سرعت پاسخ‌گویی واکنش آنزیمی اثر بگذارد و از این نظر قابل توجه است که وضعیت دمای بدن و سیستم‌های زنده از لحاظ عملکرد سیستم آنزیمی و ایجاد بهترین پاسخ آنزیمی دارای اهمیت بسیار است.

نتایج آزمایش نشان می‌دهد که عوامل مختلف می‌توانند در فواصل زمانی متعددی، لوله‌ها را به وضعیت لخته برسانند.

نتایج آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها



اگر در یک غلظت معین از شیر و یک غلظت معین از آنزیم و دمای مشخصی لخته‌ای مانند شکل تشکیل شود به معنی پیش رفتن واکنش به وسیله آنزیم است.

○ مرحله اول - متغیر: دما

دماهای کمتر از ۳۷ درجه هر چه قدر دما را بالا می‌بریم زمان لازم برای لخته شدن شیر کاهش می‌یابد.

در دمای ۳۷ درجه (تا ۴۰ درجه) کمترین زمان لازم ثبت می‌شود.

در دمای ۸۰ درجه اصلاً جوابی از آزمایش نمی‌گیریم.

○ مرحله دوم - متغیر: غلظت آنزیم

هر چه غلظت آنزیم بیشتر باشد زمان لخته شدن شیر کاهش پیدا می‌کند.

○ مرحله سوم - متغیر: غلظت پیش‌ماده

هر چه غلظت پیش‌ماده (تا یک حدی) بیشتر شود زمان لخته شدن شیر کاهش می‌یابد. از یک حدی به بعد زمان ثابت می‌شود به این خاطر که از یک حدی به بعد تعداد مولکول‌های آنزیم نسبت به مولکول‌های پیش‌ماده کمتر می‌شوند و هر چه این موضوع شدیدتر شود زمان انجام آزمایش زمان بیشتر می‌شود زمانی که تمام مولکول‌های آنزیم با مولکول پیش‌ماده در اتصال باشند سرعت ماکزیمم گفته می‌شود.

پوسش‌ها، آزمایش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

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

دما باعث افزایش سرعت تلافی پیش ماده و آنزیم می شود. افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش می شود. در ۳۷ درجه بیشترین سرعت را داریم و در ۸۰ درجه هیچ گونه واکنشی نداریم چون آنزیم تخریب می شود و ساختار جایگاه فعال به هم می ریزد.

هر چه غلظت آنزیم بیشتر شود مدت زمان ایجاد لخته کمتر می شود.

تا جایی که غلظت پیش ماده هنوز کمتر از آنزیم باشد اگر پیش ماده را افزایش دهیم سرعت انجام آزمایش بیشتر می شود (زمان کمتر)

وقتی غلظت پیش ماده و آنزیم با هم برابر باشند سرعت واکنش ماکزیمم است.

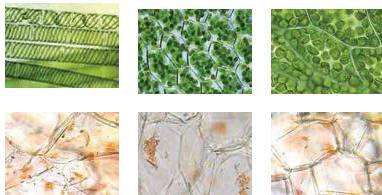
اگر غلظت پیش ماده از آنزیم بیشتر باشد تعداد زیادی از مولکول های پیش ماده نمی توانند به آنزیم دسترسی داشته باشند و به فرآورده تبدیل شوند تشکیل لخته را به طور واضح نداریم و به نظر می آید که جوابی نگرفته باشیم.

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

با افزایش دما ساختار آنزیم ها به هم می ریزد به نحوی که قادر به انجام آزمایش نیستند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)
آزمایش شماره ۶ - صفحه ۵۰

آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی



اهداف آزمایش:

- ۱) روش تهیه نمونه
- ۲) تشخیص انواع پلاست

تعدادی تصویر از انواع پلاست در کتاب درسی آمده است اگر دانش‌آموزان بعد از انجام آزمایش بتوانند تصاویری مشابه آنها را ببینند به معنی آماده‌سازی درست نمونه است و ما به هدف آموزشی خود رسیده‌ایم.

مبانی نظری آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی

پلاست اندامک ویژه‌ای است که در همه جانداران وجود ندارد پلاست در جانوران وجود نداشته و در گیاهان و آغازیان وجود دارد از هر دوی این‌ها می‌توان نمونه تهیه کرد. اما چون آغازیان در تمام نقاط کشور قابل دسترسی نیستند گیاهان برای این کار ترجیح داده می‌شوند.

انواع:

بر اساس اینکه چه کاری انجام می‌دهند در خود چه چیزی ذخیره می‌کنند به چه رنگی دیده می‌شوند آنها را تقسیم‌بندی می‌کنیم:

- ۱) کلروپلاست: دارای رنگدانه سبزرنگ کلروفیل، انجام فتوسنتز
- ۲) کروموپلاست‌ها (پلاست‌های رنگی): دارای رنگدانه‌هایی غیر از کلروفیل سبز هستند:
 - لیکوپن: قرمز رنگ
 - کاروتن: نارنجی رنگ
 - گزانتوفیل: زرد رنگ
- ۳) لوکوپلاست: بدون رنگدانه، ذخیره مواد. به خاطر اینکه هیچ رنگی ندارند برای مشاهده با میکروسکوپ بهتر است رنگ آمیزی شوند. اینان مواد مختلفی را ذخیره می‌کنند:
 - آمیلوپلاست: حاوی نشاسته
 - پروتئوپلاست: حاوی پروتئین
 - اولئوپلاست: حاوی مواد لیپیدی یا چربی
 - ...

آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی طوری طراحی شده است که بتوان کلروپلاست، چند نوع کروموپلاست و حداقل یک نوع لوکوپلاست را در نمونه‌های گیاهی که در کتاب معرفی شده است مشاهده بکنیم.

انجام نظری آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی



برای مشاهده کلروپلاست، به ففور و تراکم بالا، ترجیحاً از برگ خزه یا گیاه آبی علف مرداب (Elodea الودآ) استفاده می‌کنیم.

از روپوست برخی گیاهانی که به راحتی جدا می‌شوند نیز می‌توان استفاده کرد مثل روپوست برگ کاهو یا روپوست برگ تره، چون در سلول‌های نگهبان روزنه آنها کلروپلاست وجود دارد.

برای مشاهده کروموپلاست:

- گوجه فرنگی که حاوی رنگدانه لیکوپین است.
 - هویج که حاوی رنگدانه کاروتن است.
 - فلفل دلمه‌ای با رنگ‌های مختلف:
- فلفل دلمه‌ای سبز: دارای کلروفیل، برای پاسخ به این سوال که آیا علاوه بر کلروپلاست، دارای کروموپلاست نیز هست؟
 - فلفل دلمه‌ای زرد: دارای گزانتوفیل
 - فلفل دلمه‌ای نارنجی: دارای کاروتن

برای مشاهده لوکوپلاست:

- سیب‌زمینی: دارای آمیلوپلاست، حاوی نشاسته

مشاهده کلروپلاست:



- ا. یک برگ (شبه برگ) خزه را که قبل از کار در آب قرار داده‌ایم را جدا می‌کنیم و با پنس روی لام (تیغه) قرار می‌دهیم.
- ب. یک قطره آب مقطر به آن اضافه می‌کنیم.
- ت. لامل (تیغک) را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می‌کنیم.



مشاهده آمیلوپلاست:



- ا. مقدار کمی از سیب‌زمینی را برش می‌زنیم
- ب. چند بار لبه تیز چاقو را روی محل برش می‌کشیم تا کمی عصاره که حاوی تعداد بسیار زیادی آمیلوپلاست است تهیه شود.
- ت. عصاره را روی لام می‌ریزیم و آن را می‌گسترانیم.

ث. یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می کنیم.



ج. از آنجا که آمیلوپلاست دارای هیچ رنگی نیست برای رنگ آمیزی و تباین بهتر از لوگول استفاده می کنیم. برای این کار، یک قطره لوگول را بر مرز لام و لامل (لبه لامل) می ریزیم لوگول به زیر لامل نفوذ می کند و کم کم آمیلوپلاست ها به رنگ آبی تیره یا بنفش رنگ آمیزی می شوند.



مشاهده کروموپلاست: نمونه گوجه فرنگی

ا. گوجه فرنگی را برش می زنیم

ب. مانند سیب زمینی چند بار لبه تیز چاقو را روی محل برش می کشیم تا کمی از بافت گوشتی گوجه فرنگی تراشیده شود.

ت. بافت گوشتی جدا شده را به صورت نازک روی لام پهن می کنیم. اگر نازک نباشد سلول ها روی هم قرار می گیرند و تصویر نهایی دارای کیفیت مطلوب نخواهد بود.

ث. یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می کنیم.



مشاهده کروموپلاست: نمونه هویج

ا. چون بافت هویج متراکم است و نور به سختی از آن عبور می کند نمونه تهیه شده باید حتی المقدور بسیار نازک باشد برای این منظور، باریکه ای از بافت هویج را به قطر حدوداً ۲×۲ میلی متر تهیه می کنیم.





ب. برای تهیه برش نازک، باید هویج را بین دو لایه حائل قرار داد و با تیغ اقدام به ایجاد برش نمود (بهتر است توسط مربی انجام شود). در آزمایشگاه گیاه‌شناسی معمولاً از مغز گیاه آقطی استفاده می‌شود در صورت نبود ساقه آقطی، می‌توان از یونولیت نیز استفاده کرد.

ت. گاهی برش‌ها به علت نازک بودن، روی تیغ جا می‌مانند با پنبه آنها را جدا کرده و روی لام قرار می‌دهیم.

ث. با یک قطره آب، نمونه را روی لام فیکس می‌کنیم.

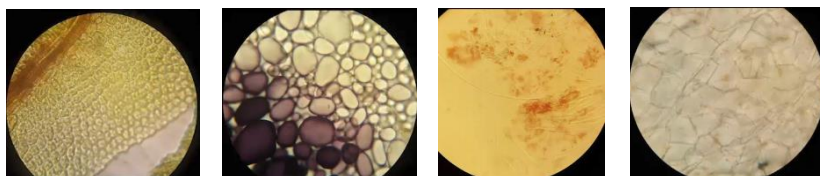
ج. یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می‌کنیم.



نمونه انواع فلفل دلمه‌ای هم مانند هویج تهیه شوند.

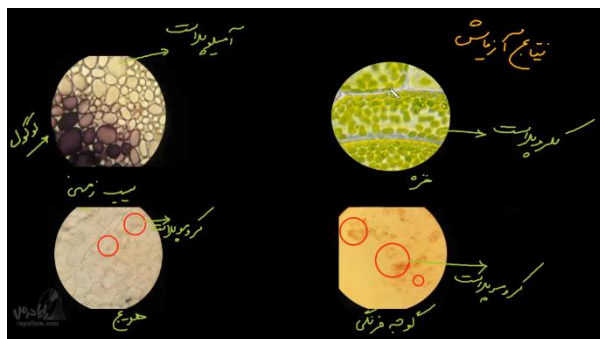
تصویر نمونه‌ها:

به ترتیب از راست به چپ: هویج (کروموپلاست)، گوجه‌فرنگی (کروموپلاست)، سیب‌زمینی (آمیلوپلاست) و خزه (کلروپلاست)



نتایج آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی

کلروپلاست‌ها بیشتر در سطوح سلول‌ها مستقر شده‌اند اما کروموپلاست‌ها بیشتر متمایل به مرکز سلول هستند.



پرسش‌ها، آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی

۱) چه تفاوتی میان کلروپلاست با انواع کروموپلاست‌ها مشاهده کردید؟ از دید دانش آموز می‌توان به طرق مختلف مطرح شود مثلاً تفاوت در رنگ، شکل، ساختار و ... اما یکی از تفاوت‌هایی که مد نظر ماست و می‌تواند در پاسخ دادن به پرسش‌های بعدی هم کمک‌کننده

باشد **موقعیت مکانی پلاست ها** در سلول است؛ کلروپلاست بیشتر متمایل به حواشی و کروموپلاست بیشتر در قسمت های مرکزی سلول قرار گرفته است.

۲) آیا آمیلوپلاست ها قابل تشخیص هستند؟ چگونه؟ بله، از طریق رنگ آمیزی با لوگول به رنگ آبی تیره یا بنفش (بدون رنگ آمیزی هم البته به سختی قابل تشخیص هستند)

۳) در کدام یک از نمونه های مورد مطالعه کلروپلاست و کروموپلاست را همزمان مشاهده کردید؟ فلفل دلمه ای (حتی فلفل دلمه ای هایی که رنگی هستند ابتدا سبز و دارای کلروپلاست بوده اند.) همچنین گوجه فرنگی در حال رسیدن که بخش های سبز و رنگی را با هم دارد.

۴) با توجه به نتایج به دست آمده توضیح دهید که علت تغییر رنگ میوه در هنگام رسیدن و یا برگ ها در فصل پاییز چیست؟ کلروپلاست در سطح سلول قرار گرفته و کروموپلاست ها در قسمت های درونی تر آن است. اگر سلولی به طور همزمان هم کلروپلاست و هم کروموپلاست داشته باشد رنگ سبز کلروپلاست رنگ های کروموپلاست را می پوشاند در اثر تخریب و تجزیه کلروپلاست، رنگ کروموپلاست ها خود را نشان می دهد.

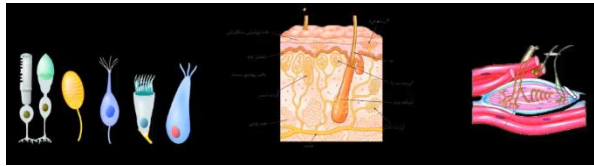
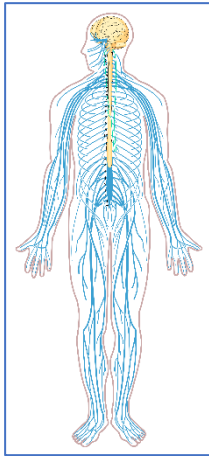
نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۲ - صفحه ۵۲

آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی

اهداف آزمایش

- ۱) بررسی حساسیت گیرنده‌های حسی
- ۲) آشنایی با انعکاس عصبی



مبانی نظری آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی

گیرنده‌های حسی معمولاً یک انتهای دندریتی هستند. تنوع، تراکم و هم‌پوشانی گیرنده‌ها در مکان‌های مختلف متفاوت است. انعکاس هم نوعی پاسخ است. اما پاسخی که تصمیم فرد در آن دخالت نداشت باشد یا به عبارتی غیر ارادی است؛ محرک، گیرنده حسی، پیام حسی، مرکز عصبی، پیام حرکتی، اندام عمل‌کننده، پاسخ مناسب.

انجام آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی (نمایش فیلم)

این آزمایش برای آشنایی دانش‌آموزان با عملکردهای ساده عصبی طراحی شده است در این آزمایش چهار فرایند را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

۱) بررسی انعکاس نوری مردمک

- چشم را باز نگه داشته و از فاصله ۳۰ سانتیمتری نور چراغ‌قوه را به چشم می‌تابانیم با این کار قطر مردمک کاهش می‌یابد.
 - چشم را به مدت حدود ۲ دقیقه بسته تا در اثر عدم وجود نور، مردمک گشاد شود برای حصول نتیجه بهتر می‌توان چشم‌ها را با یک پارچه تیره پوشاند اگر نور محیط زیاد نباشد ضرورتی به انجام این کار نیست.
- با چشمان بسته نور را از فاصله ۳۰ سانتیمتری بر روی پلک‌ها می‌تابانیم و از شخص می‌خواهیم که در حضور نور، چشمان خود را باز کند خواهیم دید که مردمک سریع‌تر حالت قبل، کاهش قطر می‌دهد و در صورت قطع نور، مردمک خیلی سریع مجدداً گشاد می‌شود.

۲) قدرت تمیز پوست در تعیین دقیق نقاط مورد تحریک

وسایل مورد نیاز:

- پرگار



○ خط کش

○ قلم و کاغذ جهت یادداشت نتایج.

توجه: در انجام آزمایش، نباید پرگار را خیلی به پوست فشار داد تنها یک لمس ساده کافی است. آزمایش را بر روی قسمت‌های زیر انجام می‌دهیم:

پشت دست - کف دست - گردن - بازو - کتف - ساق پا - ... (قدرت تمیز در همه جا یکسان نیست در لب‌ها و نوک انگشتان حساسیت از همه جا بیشتر است)

چشم‌های فرد را با پارچه‌ای می‌پوشانیم نوک پرگار را در هر یک از مراحل با اندازه مشخصی که به اطلاع فرد مورد آزمایش نمی‌رسد ثابت می‌کنیم

- نوک پرگار را با پوست فرد در نقاط تعیین شده تماس می‌دهیم.
- از فرد می‌خواهیم به ما بگوید که در اثر تماس هم‌زمان دو نوک پرگار، چند نقطه را با پوست خود تشخیص داده است.
- نتایج را یادداشت می‌کنیم.
- به طور نزولی، اندازه نوک پرگار را کم می‌کنیم و مجدداً آزمایش را انجام داده سپس نوک پرگار را اندازه گیری می‌کنیم.:

...	...	کف دست	پشت دست
		۳۰ mm ۲ نقطه	۳۰ mm ۲ نقطه
		۲۰ mm ۲ نقطه	۲۰ mm ۲ نقطه
		۱۵ mm ۲ نقطه	۱۶ mm ۱ نقطه
		۱۳ mm ۱ نقطه	

جدول بالا نشان می‌دهد که قدرت تمیز حسی کف دست به علت تراکم بیشتر گیرنده‌های حسی، از پشت دست بیشتر است.

۳) تعیین حساسیت گیرنده‌های دمایی پوست

وسایل مورد نیاز:

- ۱ بشر حاوی آب سرد (یخ) حدود ۱۴ درجه (یخ‌ها را به موقع از آب خارج می‌کنیم تا بیشتر از این سرد نشود)
- ۱ بشر حاوی آب گرم حدود ۴۴ درجه
- ۱ ظرف بزرگ‌تر حاوی آب ولرم حدود ۲۶ درجه

مرحله اول:



- از فرد می‌خواهیم که هم‌زمان هر دو دست خود را تا مچ، به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در آب سرد و گرم قرار دهد. تا گیرنده‌ها تطابق (سازش) حاصل

کنند. آیا احساس دماها برای فرد کاملاً مشخص است؟ بلی. آیا تغییری در احساس دما نسبت به لحظه فرو کردن دست در آب‌های سرد و گرم بوسیله فرد احساس می‌شود؟ بلی



- فرد دست‌های خود را همزمان از آب سرد و گرم خارج کرده و همزمان وارد آب گرم می‌کند. و از وی می‌خواهیم تا دمای حس شده بوسیله هر کدام از دست‌ها را گزارش دهد.

دانش‌آموزان با دست‌های خود احساس متفاوتی از آب ولرم خواهند داشت و از آنها می‌خواهیم به دنبال چرایی این احساس متفاوت باشیم.

مرحله دوم:

از یکی از بشرهای حاوی آب سرد یا گرم استفاده می‌کنیم.



- از فرد می‌خواهیم که یک دست خود را تا مچ و دست دیگر را فقط یک انگشت را به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در آب فرو کند. (سطح و مقدار گیرنده‌هایی از پوست که در هر دست با آب در تماس است متفاوت می‌باشد) همان گرمایی که در دست تا مچ احساس می‌شود در انگشت هم احساس می‌کنید؟ متفاوت تر است.



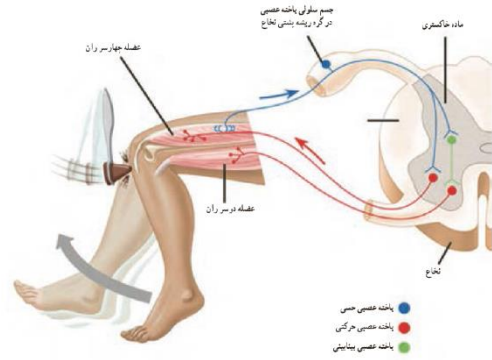
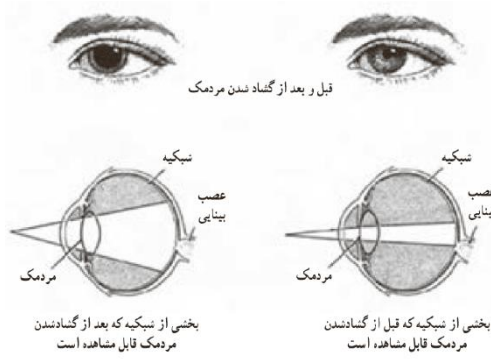
- فرد دست و انگشت خود را همزمان از آب سرد و گرم خارج کرده و همزمان وارد آب گرم می‌کند. و از وی می‌خواهیم تا دمای حس شده بوسیله هر کدام از دست‌ها را گزارش دهد.

اینجا نیز احساسی که از هر دو ناحیه به دست می‌آید متفاوت است اما ما مرحله قبل فرق دارد.

۴) انعکاس زردپی زیر زانو (انعکاس‌ها تحت کنترل مغز نیستند ولی مقداری می‌تواند متأثر از مغز باشند)

- فرد روی صندلی می‌نشیند به طوری که پا کاملاً آویزان و آزاد باشد.
- با استفاده از کشک مخصوص به تاندون (زردپی) زیر کشک ضربه می‌زنیم.
- کشیدگی تاندون (زردپی) به عضله چهارسر ران منتقل می‌شود و انعکاس را برمی‌انگیزد.

نتایج آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی



حساسیت گیرنده‌های تماس پوست: متفاوت در قدرت تمیز

حساسیت گیرنده‌های دمایی: درک متفاوت در قسمت‌های متفاوت که تحت تأثیر دمای متفاوت محیطی قرار گرفته‌اند.

در انعکاس‌ها:

هر چه قدر شدت تحریک بیشتر باشد سرعت پاسخ‌گویی هم بیشتر می‌شود.

در شدت‌های یکسان سرعت پاسخ‌گویی در افراد مختلف متفاوت است.

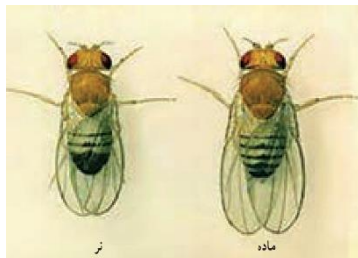
پرسش‌ها، آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی

- ۱) تغییرات قطر مردمک را گزارش کرده و در مورد علت آن تحقیق کنید. نور کم باعث گشاد شدن و نور زیاد باعث تنگ شدن مردمک می‌شود.
- ۲) قدرت تمیز بین دو نقطه در کدام مناطق پوست بدن بیشتر است؟ چرا؟ لب‌ها و (نوک) انگشتان. به علت تراکم بیشتر گیرنده‌ها
- ۳) از مشاهدات خود در آزمایش حس دما چه نتیجه‌ای گرفتید؟ ۱- احساس دمای متفاوت دو دست در دمای واحد. ۲- وقتی منطقه تحریک وسیع باشد درک دمایی بهتر است.
- ۴) چرا شدت پاسخ انعکاس زردپی زیر زانو در افراد مختلف متفاوت است؟ در این مورد تحقیق کرده و گزارش دهید. انعکاس با وجود آنکه غیر ارادی است اما تا حدودی تحت تأثیر مغز هم قرار دارد هنگام تنش و استرس، مغز پیام تسهیل‌کننده به انعکاس زردپی می‌فرستد و به آن شدت می‌بخشد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۸ - صفحه ۵۵

آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن



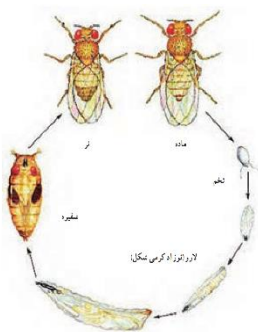
اهداف آزمایش:

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

مبانی نظری آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن

دلایل انتخاب مگس سرکه برای این آزمایش:

- در عرض چند روز از مرحله تخم به مرحله بالغ می‌رسند. (رشد سریع)
- در همه جای کشور پیدا می‌شوند و فراوان هستند.
- در محیط‌ها و شرایط ساده رشد می‌کنند.
- صفات آنها با چشم قابل مشاهده و قابل ثبت است.



مراحل زندگی مگس سرکه: تخم - لارو (نوزاد کرمی) - شفیره - مگس جوان رنگ‌پریده - مگس بالغ

صفات ظاهری: رنگ چشم، طول بال، رنگ بدن، جنسیت و

انجام آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن (نمایش فیلم)

حشرات برای مطالعات آزمایشگاهی زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند به خصوص مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) که به خاطر تکثیر سریع در آزمایشات ژنتیک کاربرد فراوانی دارد در همه محیط‌ها یافت می‌شود و مراحل رشد و تکثیر آن خیلی سریع است.

برای انجام این آزمایش از دستکش استفاده می کنیم.

مرحله اول: به دام انداختن و مشاهده مراحل رشد مگس های سرکه



- برای به دام انداختن مگس سرکه از یک ظرف شیشه ای ساده مانند شیشه مربای تمیز استفاده می کنیم.
- مقداری میوه خیلی رسیده تهیه می کنیم. هر میوه ای جواب می دهد اما بهترین میوه هایی که باعث جلب حشرات می شوند موز کاملاً رسیده، سیب کاملاً رسیده و انگور کاملاً رسیده هستند.
- مقداری از بخش های کاملاً رسیده هر سه میوه میوه ها را برش می زنیم و در ظرف شیشه ای قرار می دهیم. (یک نوع میوه هم کفایت می کند).



- برای جلب سریع تر مگس های سرکه چند قطره سرکه را به میوه های درون ظرف شیشه ای اضافه می کنیم. ظرف چند ساعت مگس ها وارد شیشه می شوند. نگران خروج مگس ها از ظرف نباشید. آنها ظرف را ترک نمی کنند.



- مقداری پارچه توری را برش می زنیم و روی ظرف شیشه ای را با آن می بندیم. این کار برای مبادله هوا و انجام تنفس است.

- ظرف را در گوشه ای قار می دهیم و دانش آموزان را هدایت می کنیم تا هر روز ظرف را زیر نظر داشته باشند و رشد مگس ها را مشاهده کنند.

○ بعد از ۳ تا ۴ روز شاهد این خواهد بود که مگس ها تخم ریزی می کنند.

○ بعد از ۱ تا ۲ روز لاروها خارج می شوند.

○ بعد از ۳ تا ۴ روز مگس های جوان از لاروها به وجود می آید.

○ بعد از ۲ تا ۳ روز به مگس های بالغ تبدیل می شوند.

مرحله دوم: چگونگی به ارث رسیدن صفات (بررسی صفات)

اینجا هم به دلیل اینکه مگس سرکه خیلی سریع رشد و تکثیر می یابد برای مطالعات توارث خیلی مناسب است. در این آزمایش می توانیم نسبت جنسی و برخی صفات ظاهری قابل مشاهده جمعیت را بررسی کنیم. تیپ وحشی، صفات عمومی جمعیت را نشان می دهند. تیپ چشم سفید که جهش یافته است.



- مگس های در حال پرواز امکان بررسی ندارند برای انجام این مرحله لازم است مگس ها را بی هوش کنیم برای این کار ضمن استفاده از ماسک، از اتر استفاده می کنیم و یا این کار را زیر هود انجام می دهیم. مقدار کمی پنبه را با مقدار کمی اتر آغشته می کنیم و آن را روی در ظرف قرار می دهیم تا مگس ها بی حس شوند.



- سپس آنها را از ظرف خارج کرده در شیشه ساعت می‌ریزیم.
- برای اینکه راحت‌تر دیده شوند یک کاغذ صافی زیر شیشه ساعت قرار می‌دهیم.

از این لحظه به بعد نیازی به دستکش نیست.

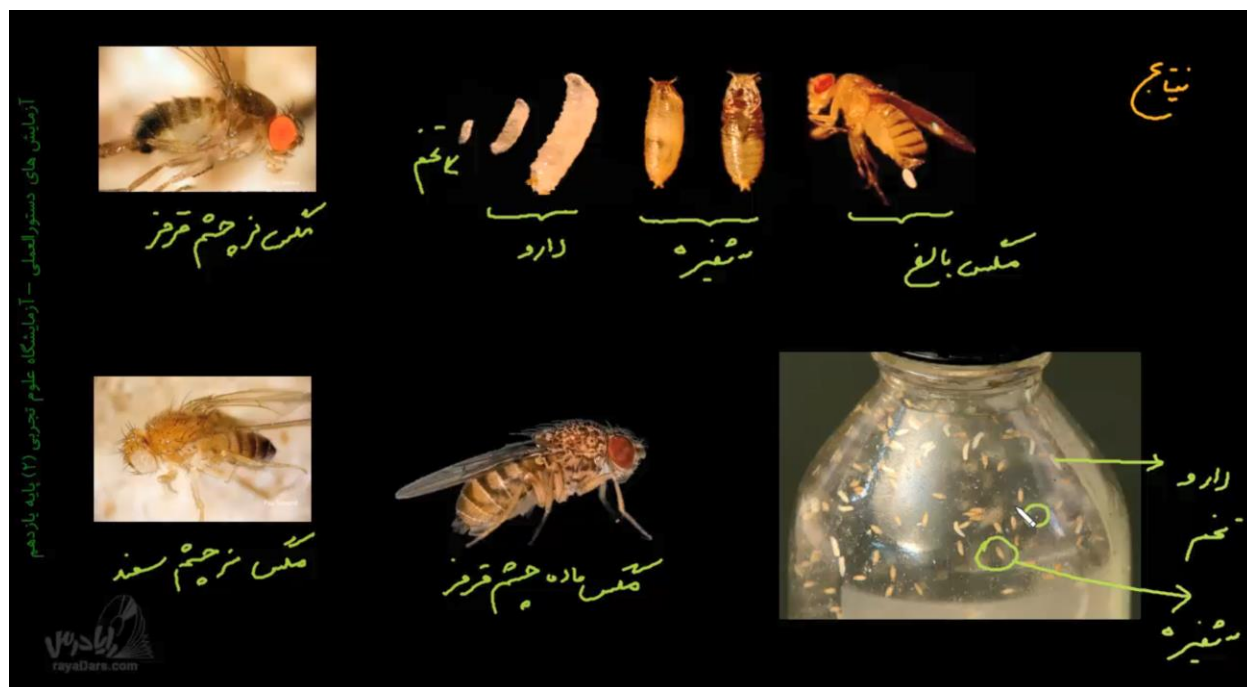
- با استفاده از یک ذره بین صفات ظاهری و نر یا ماده بودن آنها را بررسی می‌کنیم. با استفاده از استریومیکروسکوپ با وضوح بیشتری می‌توان دید.

در انتهای بدن مگس‌های نر یک حلقه تیره دیده می‌شود این حلقه در مگس‌های ماده وجود ندارد. اگر آزمایش به درستی پیش رفته باشد نسبت جنسی ۱ به ۱ خواهد بود. مگس‌های تپ

وحشی معمولاً رنگ چشم قرمز دارند اما نوع جهش یافته آن چشم سفید دارد. فراوانی هر کدام از اینها را هم بررسی می‌کنیم.

هدف از انجام این آزمایش بررسی قوانین ژنتیک نیست بلکه می‌خواهیم تنوع صفات را در جمعیت ببینیم و همچنین اینکه احتمال بروز برخی صفات ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

نتایج آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن



پرسش‌ها آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن

- ۱) نسبت مگس‌های نر به ماده را در جمعیت مورد بررسی به دست آورید. الزامی ندارد که دانش‌آموزان تعداد مگس‌های ماده دقیقاً برابر با مگس‌های نر را شمارش کنند. مثلاً ممکن است از ۵۰ مگس، تعداد ۲۳ ماده و تعداد ۲۷ نر دیده شوند و در همین حد که تقریباً نسبت ۱:۱ به دست آید کافی است.
- ۲) کدام یک از صفات والدین در جمعیت نوزادان بیشتر مشاهده می‌شود؟ در مورد صفت رنگ چشم، قرمز از سفید بیشتر است.
- ۳) آیا صفت جدیدی در جمعیت زاده‌ها مشاهده شد؟ آنها را گزارش دهید. این یک شانس است ممکن است در برخی گروه‌ها این نتیجه مشاهده شود و در برخی دیگر خیر. مثلاً ممکن است چشم سفید اصلاً در والدین وجود نداشته باشد (نهفته باشد) اما در جمعیت زاده‌ها مشاهده شود.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۹ - صفحه ۵۸

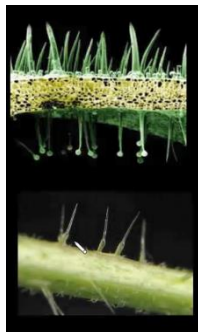
آزمایش کرک‌های گیاهی

اهداف:

۱) تهیه نمونه برای مشاهده کرک

۲) مقایسه و تشخیص انواع کرک (بر اساس متن کتاب: مشاهده و تشخیص انواع کرک در گیاهان)

نمونه‌های روبرو کرک‌های گیاهی هستند تصاویری که دانش‌آموزان تهیه می‌کند به این کیفیت نیست چون این تصاویر با میکروسکوپ‌های خاص در شرایط ویژه‌ای تهیه شده‌اند.



مبانی نظری آزمایش کرک‌های گیاهی

کرک‌ها بر حسب سلول‌های تشکیل دهنده:

○ تک‌سلولی

○ پرسلولی

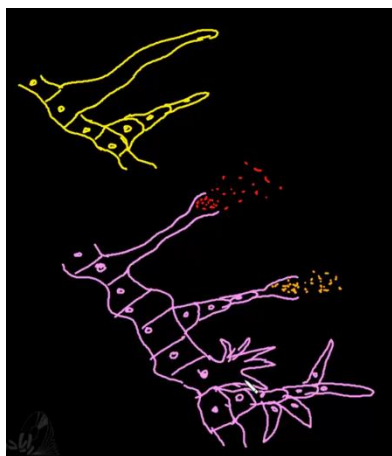
کرک‌ها بر حسب وظیفه:

○ ترشچی: در انتهای خود برآمدگی حاوی مواد ترشچی دارند. کرک ترشچی می‌تواند

تک‌سلولی یا پرسلولی باشد.

○ نگهبان (محافظتی): منشعب هستند و انشعابات آنها روی سطح برگ، ساقه، میوه یا

ساختارهای دیگر توزیع می‌شود. می‌تواند تک‌سلولی یا پرسلولی باشد.



انجام آزمایش کرک‌های گیاهی (نمایش فیلم)

روپوست در بسیاری از گیاهان حاوی کرک است کرک‌ها ضمام سلول‌های روپوست گیاه هستند که بیشتر نقش محافظتی را به عهده دارند در مناطق خیلی گرم یا خیلی خشک مانند مناطق کویری کرک‌ها آنقدر می‌توانند زیاد باشند که یک پوشش نمدی را بر روی گیاهی مثل گز تشکیل دهند. کرک‌ها غالباً میکروسکوپی و در مواردی ماکروسکوپی هستند و با چشم غیر مسلح دیده می‌شوند برخی کرک‌ها ترشچی هستند و حاوی اسانس می‌باشند و نقش یک غده را ایفا می‌کنند و اگر کرک شکسته شود یا سر آن کنده شود اسانس آن در محیط پخش می‌شود برخی گیاهان در حالت عادی بوی خاصی ندارند اما اگر برگ آنها شکسته یا له شود بوی آنها احساس می‌شود.



برای تهیه نمونه‌ها از دو گیاه:

- شمعدانی
- برگ درخت زیتون

(بر اساس متن کتاب: ابزار و مواد: میکروسکوپ نوری، تیغه، تیغک، آب،

برگ گیاهان مانند نعنا، شمعدانی، برگ بیدی، زیتون و سنجد)



۱) سطح پشتی **برگ زیتون** به خاطر وجود **کرک‌های ستاره‌ای** نمای براق و روشن تری دارد.

- یکی از برگ‌های زیتون را جدا می‌کنیم.
- به آرامی به کمک اسکالپل پشت برگ را می‌تراشیم.
- پودر سفید رنگ به دست آمده را روی لام پخش می‌کنیم. باید لایه نازکی تشکیل شود و کرک‌ها روی هم قرار نگیرند تا به طور جداگانه در نمای میکروسکوپی دیده شوند.



- یک قطره آب مقطر را برای اینکه لامل به لام بچسبد روی آن می‌ریزیم.
- یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن قرار داده و رها می‌کنیم.
- نمونه را با میکروسکپ مشاهده می‌کنیم.

۲) **شمعدانی** از جمله گیاهانی است که وقتی برگ آن لمس می‌شود و مالش داده می‌شود به علت داشتن **کرک ترشچی**، بوی آن به



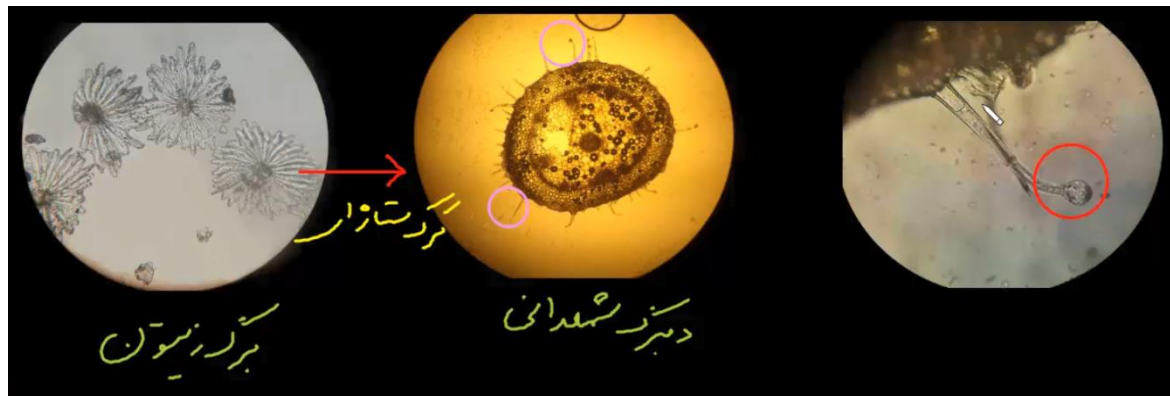
شدت به مشام می‌رسد. این گیاه از لحاظ داشتن کرک، خیلی غنی است هم سطح پهنک و هم دمبرگ آن دارای کرک فراوان است. برای برداشتن کرک‌ها، دمبرگ راحت تر است. شمعدانی دارای کرک‌های **بعضاً غیر ترشچی (نگهبان)** هم هست.

- یکی از برگ‌های شمعدانی را جدا می‌کنیم.
- یک برش نازک از دمبرگ آن تهیه می‌کنیم.
- برش تهیه شده را روی لام قرار می‌دهیم.
- یک قطره آب مقطر را برای اینکه لامل به لام بچسبد روی آن می‌ریزیم.
- یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن قرار داده و رها می‌کنیم.
- نمونه را با میکروسکپ مشاهده می‌کنیم.



نتایج آزمایش کرک‌های گیاهی

در شمعدانی هر دو کرک ترش‌حی و نگهبان دیده می‌شود. کرک ترش‌حی موجود در تصویر سمت راست که متعلق به شمعدانی است از دو سلول تشکیل شده است.



پرسش‌ها، آزمایش کرک‌های گیاهی

- ۱) رگ کدام گیاه کرک نگهبان دارد؟ همه نمونه‌ها (نعنا، شمعدانی، برگ بیدی، زیتون و سنجد)
- ۲) برگ کدام گیاه کرک ترش‌حی دارد؟ شمعدانی، نعنا، برگ بیدی (دارای کرک‌های نگهبان بیشتری است)
- ۳) با مالش دادن برگ گوجه‌فرنگی، بوی بیشتری احساس می‌شود در حالی که مالش برگ اوکالیپتوس تغییر زیادی در بوی آن ایجاد نمی‌کند. چرا؟ گوجه‌فرنگی دارای کرک ترش‌حی است. اوکالیپتوس فاقد کرک ترش‌حی است. اما اوکالیپتوس با له شدن می‌تواند بوی خود را به مشام برساند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۶۰



آزمایش رویش دانه

هدف: بررسی اثر شوری بر رویش دانه گندم و عدس

مبانی نظری آزمایش:



به پاره شدن پوسته بذر و خروج ریشه چه از آن جوانه زنی گفته می‌شود. بیشتر بذرها در صورتی که در جای خشک و خنک نگهداری شوند ۲ تا ۳ سال قابلیت جوانه زنی خود را حفظ می‌کنند.

عوامل موثر در رویش دانه:

- عوامل اصلی: رطوبت، دما، نور و اکسیژن
- عوامل فرعی: شوری،
PH
، سن بذر و

انجام آزمایش رویش دانه

ابزار و مواد: آب مقطر، کاغذ صافی، ظروف پتری (پلیت)، ترازو، بالن حجمی، پی‌پت، محلول سدیم کلرید، محلول سدیم هیپوکلریت (وایتکس)، بذر گندم، بذر عدس

ایمنی و هشدار: چون از هیپوکلریت گاز کلر متصاعد می‌شود در هنگام استفاده از محلول سدیم هیپوکلریت از دستکش و ماسک استفاده کنید.



- برای جلوگیری از کپک زدن بذرها در حین فرآیند جوانه‌زنی آنها را به مدت ۲ دقیقه با محلول سدیم هیپوکلریت ۱۰ درصد ضدعفونی کنید می‌توان به جای آن، از وایتکس که به نسبت ۱ به ۱۰ رقیق شده است برای مدت ۲ دقیقه نیز استفاده کرد.
- بلافاصله با آب مقطر خوب شست و شو دهید.



از این لحظه به بعد به دستکش و ماسک نیازی نیست.



- ۸ ظرف پتری (پلیت) را آماده می‌کنیم و کف آنها را با کاغذ صافی می‌پوشانیم و آنها را به ۲ گروه ۴ تایی تقسیم می‌کنیم. یک گروه برای گندم و گروه دیگر برای عدس.
- ۱ بشر حاوی آب مقطر (نمونه شاهد) و ۳ بشر حاوی از محلول های ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۲ مولار سدیم کلرید تهیه می‌کنیم.



- به کمک پنس، در هر ظرف پتری (پلیت)، ۲۰ عدد بذر عدس (حتماً ۲۰ عدد) را با فاصله در یک گروه ۴ تایی از پتری (پلیت) قرار می‌دهیم. و همین کار را برای بذرهای گندم هم انجام می‌دهیم.
- به مقادیر زیر از هر کدام از محلول‌ها و همچنین آب مقطر به پتری (پلیت)‌های حاوی عدس اضافه می‌کنیم:

برای نمونه عدس:

۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر

۱۰ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۰/۱ مولار

۱۰ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۲۰/ مولار

۱۰ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۰/۰۵ مولار



برای نمونه گندم:

۵ میلی‌لیتر آب مقطر

۵ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۰/۱ مولار

۵ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۲۰/ مولار

۵ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۰/۰۵ مولار



- برای جلوگیری از اشتباه، برجسب‌هایی را از قبل روی در ظروف می‌چسبانیم. ب این عنوانین: آب مقطر، ۰/۱ مولار، ۲۰/ مولار و ۰/۰۵ مولار
- ظروف را در شرایط یکسان از نظر دما و نور قرار می‌دهیم.
 - بعد از ۴ روز تعداد بذرهای جوانه زده را در هر پتری (پلیت) شمارش و با هم مقایسه می‌کنیم.

اگر دانه‌ها حتی در آب مقطر بعد از چند روز جوانه نزدند ممکن است همچنان در خواب باشند یا خراب شده باشند چون تا مدت خاصی جوانی زنی خود را حفظ می‌کنند. بیشتر بذرها در صورتی که در جای خشک و خنک نگهداری شوند ۲ تا ۳ سال قابلیت جوانه زنی خود را حفظ می‌کنند.

نتایج آزمایش رویش دانه

شمارش تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر ظرف و محاسبه نسبت بذرهای جوانه‌زده به کل بذرها و مقایسه با نمونه شاهد.



در بعضی غلظت‌های نمک بذر تمام ظروف جوانه زده و با نمونه شاهد فرقی ندارند.

از یک غلظت خاص نمک تعداد بذرهای جوانه‌زده کم می‌شود و هر چه غلظت نمک بیشتر باشد از این تعداد کاسته می‌شود.

پرسش‌ها، آزمایش رویش دانه

- (۱) تأثیر غلظت‌های مختلف نمک بر میزان رویش دانه گندم و عدس را مقایسه و گزارش کنید. با بالا رفتن غلظت نمک درصد بذره‌های جوانه‌زده کمتر می‌شود و تأثیر آن بر نژادهای مختلف گندم و عدس متفاوت است.
- (۲) تحقیق کنید که اثر شوری خاک بر رویش کدام دانه‌ها بیشتر و بر کدام یک کمتر است؟ هر دانه‌ای امکان رویش در هر منطقه جغرافیایی و هر نوع خاک را ندارد. دانش‌آموزان به این نکته که چه دانه‌هایی در چه مناطقی از کشورمان برای کاشت مناسب‌تر هستند پی ببرند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۱۱ - صفحه ۶۲

آزمایش کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

این آزمایش را ۲ مری انجام دهد. هدف، درگیر کردن دانش‌آموزان نیست چون ممکن است آنها آلوده به میکروب‌های مختلفی باشند و منجر به تکثیر باکتری‌های بیماری‌زا شوند و محیط مدرسه را در شرایطی خطرناک قرار دهند.

اهداف:



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

۲) بررسی نقش بهداشت بر میزان رشد باکتری‌ها

ایمنی و هشدار:

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

مبانی نظری آزمایش کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

تلاش بر این است که آزمایش در محیط مدرسه انجام شود. وقتی صحبت از محیط کشت باکتری می‌کنیم یعنی محیطی که باکتری‌ها بتوانند در آن رشد کنند و تکثیر یابند تا بتوانیم در مدت کوتاهی تعداد قابل توجهی باکتری در اختیار داشته باشیم که حتی در شرایط ماکروسکوپی هم قابل دیدن باشد و دانش‌آموز بتواند با چشم غیر مسلح نتیجه را مشاهده بکنند.

باکتری‌ها در صورت فراهم بودن شرایط مناسب به صورت تصاعدی افزایش می‌یابند. این اهمیت دارد که دانش‌آموز شرایط رشد باکتری‌ها را بشناسد و بداند که تحت چه شرایطی می‌توان آنها را تحت کنترل درآورد. البته همه باکتری‌های محیط بیماری‌زا نیستند.



در محیط آزمایشگاه بهتر است از **محیط کشت‌های مصنوعی** استفاده شود که آن را خود تهیه می‌کنیم و حاوی مواد و ضروری و شرایط لازم برای باکتری‌ها از جمله PH، دما، مواد غذایی، رطوبت و ... است. می‌توان این کار را با استفاده از محیط کشت‌های پودری آماده انجام داد.

(متن کتاب: 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 آنزیمی بالا، از آنها برای حذف آلودگی های خطرناک و مواد شیمیایی سرطان زا، تصفیه آب و فاضلاب و نیز تولید مواد غذایی مختلف استفاده می شود. در عین حال نمی توان اهمیت میکروب های عامل فساد و بیماری را نادیده گرفت. کنترل و کاهش تعداد میکروب های ناخواسته، نیازمند شناخت ویژگی ها و شرایط رشد آنهاست. میکروب ها همانند سایر موجودات زنده برای ادامه زندگی به محیط زیست نیاز دارند که مواد لازم جهت متابولیسم (سوخت و ساز) و تکثیر آنها را دارا باشد. مناسب pH همچنین این محیط باید دارای فشار اسمزی و نیز باشد. میکروب ها علاوه بر محیط های زیست طبیعی خود توانایی زندگی در محیط های ساخته شده را نیز دارند که آنها را محیط کشت مصنوعی می نامند)

انجام آزمایش کشت باکتری های دهان و سطح پوست (نمایش فیلم)

اغلب باکتری های دهان و پوست مضر نیستند چرا که جز فلور طبیعی بدن ما به حساب می آیند و دستگاه ایمنی با آنها تطابق یا سازش کامل را به دست آورده است. اما همین باکتری های فلور طبیعی بدن ما می توانند مشکل ساز باشند.

- در شرایط خاصی برای افرادی دیگر بیماری زا باشند.
- تحت شرایطی می توانند بیش از حد تکثیر شوند و علائم و شرایط خاص نامشخصی را ایجاد کنند. بنابراین رعایت بهداشت بوسیله دانش آموزان در مدارس از اهمیت بسیاری برخوردار است.

ابزار و مواد:

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

برای انجام این آزمایش ۲ مرحله پیش بینی شده است:

معمولاً از محیط کشت های پودری آماده استفاده می کنیم اینان انواع مختلف دارند و غنی از انواع قندها، پروتئین ها، آمینواسیدها و ... هستند. از هر محیط کشتی می توان استفاده کرد اما محیط کشت های معمولی تر مثل آگار آگار یا نوترینت آگار مناسب تر است. اگر محیط کشت به وسیله مربی انجام شود باید یک روز قبل از انجام آزمایش باید آماده شود.

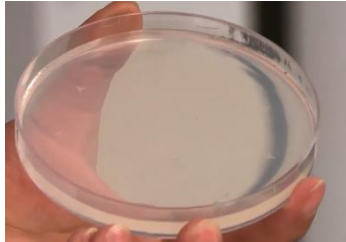
روی ظرف محیط کشت توضیحات لازم برای تهیه محیط نوشته شده است. مثلاً در نمونه روبرو



- ۴۰ گرم از پودر را با آب مقطر به حجم ۱ لیتر برسانیم.
- برای مدتی هم بزنییم تا محلول شفاف و یکنواختی به دست آید.
- گرم کنیم؛ یک دقیقه بجوشانیم.
- و بعد در دمای ۱۲۱ درجه اتوکلاو کنیم.
- سپس در پتری (پلیت)ها را می بندیم.
- پتری (پلیت)ها را با در بسته در گوشه ای قرار می دهیم تا به آرامی ببندد و حالت ژله ای به خود بگیرد.



با توجه به اینکه اکثر مدارس مجهز به اتوکلاو نیستند مرحله دوم را با محیط کشت‌های آماده شده طراحی شده است که به راحتی از آزمایشگاه‌های تشخیص طبی قابل تهیه است اینان در پتری (پلیت)‌های یک‌بار مصرف قرار دارند. به علت اینکه بعد از مصرف نیازی به شستشو در محیط آزمایشگاه و در نتیجه ایجاد آلودگی احتمالی نیست و دور ریخته می‌شوند برای استفاده در مدارس مناسب‌ترند.



بر اساس متن کتاب:

- ۱) درون یک ارلن مطابق دستورالعمل نوشته شده بر روی ظرف محیط کشت، مقداری محیط کشت آماده کنید.
- ۲) هم زدن مخلوط 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 (پلیت) در دار سترون آماده کنید.
- ۶) ظروف پتری (پلیت) را از محیط کشت آماده تا حدود دو سوم ارتفاع پر کنید و در آنها را ببندید و مدتی صبر کنید تا به حالت جامد دربیایند.

• ۶ عدد از محیط کشت‌های یک‌بار مصرف را تهیه می‌کنیم.

در آنها فقط زمانی برداشته می‌شود که می‌خواهیم آزمایش را انجام دهیم و قبل از آن اقدام به این کار نمی‌کنیم چون ممکن است در اثر باکتری‌های محیط آلوده شود و نتیجه آزمایش را می‌تواند عوض کند.



محیط کشت ۱ و ۳ (پوست قبل از شسته شدن با آب و صابون برای ۲ مری به طور جداگانه)

- به سرعت در پتری (پلیت)‌ها را باز می‌کنیم.
- به آرامی کف دست را بدون ایجاد خراش در محیط کشت، با آن تماس می‌دهیم و برمی‌داریم. نیازی به کشیدن دست روی محیط کشت نیست.

اینجا دو هدف تأمین می‌شود:

- دانش‌آموزان کشت باکتری‌های سطح پوست را می‌بینند.
- باکتری‌ها بر اساس طرح انگشتان رشد و تکثیر می‌یابند از این نظر برای آنها جالب خواهد بود.

- خیلی سریع در پتری (پلیت) را می‌بندیم.

محیط کشت ۲ و ۴ (پوست قبل از شسته شدن با آب و صابون برای ۲ مری به طور جداگانه)

- همه مراحل بالا را با دستان شسته انجام می‌دهیم.
برای جلوگیری از اشتباه، پتری (پلیت)ها را برچسب می‌زنیم.

همان فرد (مربی) دست‌های خود را به مدت حدود ۱۰ تا ۱۵ و بهتر است تا ۱۵ دقیقه با آب ولرم و صابون شستشو دهد. صابون ترکیب دارد که می‌تواند دیواره سلولی باکتری‌ها را از بین ببرد و با این کار باکتری‌ها نابود می‌شوند. شستشوی کوتاه مدت که به وسیله افراد به طور روزمره انجام می‌شود باکتری‌ها را از بین نمی‌برد بلکه به خاطر خاصیت لغزندگی، باعث ریزش تعدادی از باکتری‌ها می‌شود.

محیط کشت ۵ و ۶ (بزاق ۲ مری به طور جداگانه)

- یکی از مری‌ها بزاق خود را در ظرف استریل می‌ریزد.
استریل بودن به این خاطر است که باکتری‌های محیط با باکتری‌های فلور طبیعی دهان فرد مخلوط نشوند.
- یک وسیله استریل (مانند گوش پاک‌کن) مقداری از بزاق را از ظرف برمی‌داریم.
- به سرعت در پتری (پلیت)ها را باز می‌کنیم.
- گوش پاک‌کن را به صورت زیگزاگ بر روی محیط کشت می‌مالیم.
- خیلی سریع در پتری (پلیت) را می‌بندیم.



اگر مدرسه مجهز به **انکوباتور** است پتری (پلیت)ها را به مدت ۴ تا ۷ روز بدون اینکه در آنها در خلال این مدت باز شود با حرارت ۳۵ درجه قرار می‌دهیم اگر انکوباتور در اختیار نیست می‌توان از **دمای اتاق** با حداقل دمای ۲۰ درجه استفاده کرد چون باکتری‌های فلور طبیعی دهان و پوست در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه به خوبی رشد می‌کنند.

پس از این مدت پتری (پلیت)های را با هم مقایسه می‌کنیم.

نتایج آزمایش کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

نتایج، قابل مشاهده و سهل الوصول هستند.



تعداد، حالت و رنگ مجموع باکتری‌هایی که از افراد مختلف به وجود آمده‌اند با هم متفاوت است. و این نشان دهنده تفاوت در فلور طبیعی باکتری‌های افراد است.

همچنین برای پوست یک فرد قبل و بعد از شسته شدن با آب و صابون متفاوت هستند به طوری که با شستشو تعداد باکتری‌ها به شدت کاهش پیدا می‌کند.

پرسش‌ها

- ۱) محیط کشت‌های دو فرد را با هم مقایسه و نتایج را گزارش دهید. تفاوت در انواع باکتری‌های افراد مختلف
- ۲) شست و شو با آب و صابون چه تأثیری بر نتایج آزمایش دارد؟ کاهش
- ۳) با توجه به نتایج آزمایش، چرا توصیه می‌شود هر کس از وسایل شخصی خود استفاده کند؟ احتمال بیماری‌زا بودن باکتری‌های یک شخص برای سایر افراد

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۲ - صفحه ۶۴

آزمایش درصد خلوص کانسنگ مس

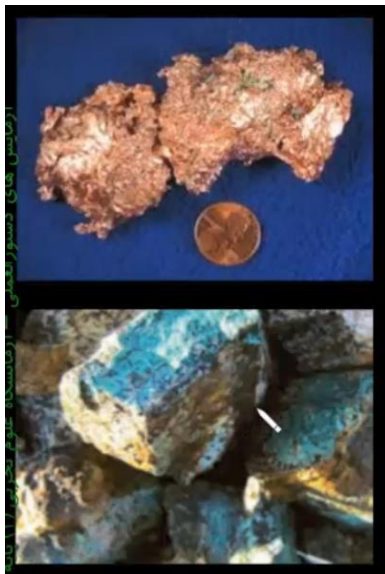
اهداف:

- ۱) تعیین درصد فلز مس در کانسنگ مس در صنعت یکی از مواردی که ارزش یک کانسنگ را مشخص می کند درصد فلز موجود در آن است. درصد فلز یک سنگ معدن به طور مستقیم بر هزینه های استخراج آن تأثیرگذار است.
- ۲) تعیین غلظت به روش رنگ سنجی (دانش آموزان برای اولین بار با آن روبرو می شوند) که در صنعت و کنترل کیفی از آن استفاده می شود.
- ۳) محاسبه درصد خلوص

ایمنی و هشدار:

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

شرح آزمایش درصد خلوص کانسنگ مس



مس فلزی که برای اولین بار از کانسنگ استخراج شد این فلز از اهمیت خاصی برخوردار است. خوشبختانه در کشور ما دانش فنی استخراج مس و فلزات دیگر از جمله کانسنگ های آهن، مس، سرب، روی، مولیبدن و منگنز را داریم.

در این آزمایش از کانسنگ مالاکیت که یکی از مهمترین کانسنگ های است که برای استخراج مس به کار می رود استفاده می کنیم. کانسنگ مالاکیت ترکیبی از هیدروکسید و کربنات مس است

$$\text{Cu}_2[(\text{OH})_2\text{CO}_3]$$

اگر این کانسنگ در اختیار باشد از پودر آن برای آزمایش استفاده می شود اما اگر موجود نباشد جای نگرانی نیست و می توان از کانسنگ ساختگی طبق دستورالعمل از مس کربنات ساخت و بهره برد. در این حالت لازم نیست درصد مس را به دانش آموزان اعلام کرد.

برای تعیین غلظت از رنگ سنجی استفاده خواهیم کرد رنگ سنجی نیاز به دستگاه های خاصی دارد اما در اینجا از رنگ سنجی چشمی (تشخیص با چشم) استفاده می شود. این روش ممکن است خطاهایی داشته باشد اما می تواند تعیین کننده باشد.

ابزار و مواد:

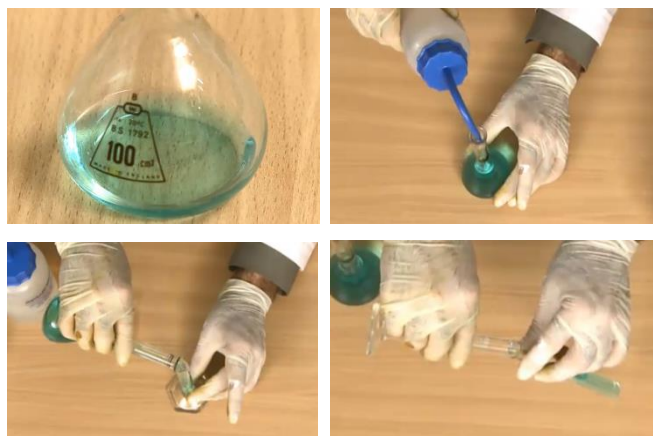
بشر ۱۰۰ میلی لیتر	استوانه مدرج ۱۰ میلی لیتر
بشر ۲۵۰ میلی لیتر	استوانه مدرج ۵۰ میلی لیتر
بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتر	ترازو با دقت ۰/۱ گرم
قیف کوچک	آب مقطر
کاغذ صافی	سولفوریک اسید ۲ مولار
لوله آزمایش	نمونه‌ای از کانی مالاکیت یا سنگ معدن شبیه‌سازی شده
درپوش	محلول سولفات مس ۱ مولار (۲۵ میلی لیتر)
ظرف پلاستیکی با وزن مشخص	

انجام آزمایش درصد خلوص کانسنگ مس (نمایش فیلم)

- ۱۰ گرم از پودر کانسنگ مالاکیت را وزن می‌کنیم.



- پودر را در ظرفی (بشر) می‌ریزیم.
- برای استخراج مس از حدود ۴۰ میلی لیتر سولفوریک اسید استفاده می‌کنیم. (باید از عینک ایمنی استفاده کرد چون هر چند جوشش کمی دارد اما واکنش فلزات با اسید می‌تواند حالت پرتابی داشته باشد)
- صبر می‌کنیم تا از حالت جوشش بیفتد پ اگر دمای آن بالا باشد صبر می‌کنیم تا دمای آن هم پایین بیاید.
- از کاغذ صافی گرید ۲ یا ۳ برای صاف کردن آن استفاده می‌کنیم. برای چسبیدن کاغذ صافی به قیف، می‌توان از آب مقطر استفاده کرد.



- صاف کردن را داخل بالن حجمی انجام می‌دهیم.
- محلول را با آب مقطر به حجم می‌رسانیم. در ظرف را می‌بندیم و خوب تکان می‌دهیم.
- ۱۰ میلی‌لیتر از محلول صاف شده را در لوله آزمایش می‌ریزیم و برای رنگ‌سنجی با نمونه‌های شاهد مقایسه می‌کنیم.
- در این آزمایش غلظت محلول مجهول با لوله شماره ۴ برابر است. با توجه به غلظت لوله شماره ۴ میزان گرم مس موجود در لوله مجهول به دست می‌آید. که ۲/۵ گرم در ۱۰ گرم آن است.

تهیه محلول‌های شاهد:

- از محلول سولفات مس ۱ مولار استفاده می‌کنیم (در کتاب اشتباهاً ۰/۵ مولار نوشته شده است)
- مطابق جدول زیر در ۵ عدد لوله آزمایش مقادیر ۸، ۶، ۴، ۲، و صفر میلی‌لیتر سولفات مس می‌ریزیم.

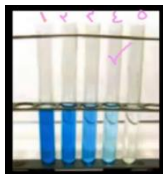
شماره لوله آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵
حجم محلول مس (II) سولفات (ml)	۸	۶	۴	۲	۰
حجم آب خالص (ml)	۲	۴	۶	۸	۱۰
جرم ترکیب در ۱۰g کانی	۱۰	۷/۵	۵	۲/۵	۰



- با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم برای این کار استوانه مدرجی که برای اضافه کردن آب مقطر استفاده می‌شود را قبل از کار چند بار شستشو می‌دهیم. یکی از لوله‌ها فقط آب مقطر دارد.
- در پایان این مرحله، رنگ لوله‌ها کاملاً مشخص است و با چشم می‌توان دید.

پرسش‌ها، آزمایش درصد خلوص کانستگ مس

- از مقایسه لوله آزمایش مرحله ۷ با لوله آزمایش های مرحله ۶ چه نتیجه ای گرفتید؟ می‌بینیم که با یکی از لوله‌ها هم‌رنگ است پس غلظت آن دو یکسان است.



- غلظت مولی لوله آزمایش هم‌رنگ با لوله آزمایش مرحله هفت را به دست آورید.

$$C_{Ca} = \frac{2 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 1 \text{ M} = 0.2 \text{ M}$$

۳) با استفاده از جدول و تعیین جرم ترکیب در نمونه، درصد خلوص فلز مس را در کانی حساب کنید.

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

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{2.5}{10} \times 100 = 25\%$$

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۳ - صفحه ۶۶

آزمایش شیمی در پزشکی

اهداف:

- ۱) بررسی شرایط کمی یک واکنش شیمیایی (استوکیومتری) در صنعت و زندگی روزمره بسیار اهمیت دارد.
- ۲) روش جداسازی رسوب در واکنش‌ها در صنعت
- ۳) مهارت محاسبه درصد خلوص

شرح آزمایش شیمی در پزشکی

اهمیت کمی واکنش‌ها در داروسازی و پزشکی:

- پزشک در معاینات متکی به نتایج آزمایشات دقیق و کمی است.
- تهیه دارو
- باریم سولفات



وقتی که از دستگاه گوارش عبور می‌کند میزان جذب پرتو ایکس (X) را افزایش داده و باعث تشخیص خوب زخم معده خواهد شد.

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

انجام آزمایش شیمی در پزشکی (نمایش فیلم)

ابزار و مواد:

باریم کلرید	استوانه مدرج
آمینوم سولفات	همزن
ارلن ۲۵۰ میلی لیتر ۲ عدد	حمام آب گرم

کاغذ صافی

لوله آزمایش ۲ عدد

ترازوی ۰/۰۱ و اگر نبود، ۰/۱ (برای دقت در توزین)

قطره چکان

قیف

بشر ۱۰۰ میلی لیتر

وقتی که محلول‌های **باریم کلرید** و **آمینوم سولفات** وارد واکنش می‌شوند یک **جایجایی دوطرفه** یا **دوگانه** صورت می‌گیرد و یک **مخلوط رسوب** هم خواهیم داشت.



محلول باریم کلرید و آمینوم سولفات به صورت استوکیومتری تهیه کرده‌ایم اگر با هم ترکیب کنیم باریم و یون آمینوم جا عوض می‌کنند و باریم سولفات (باریت) خواهیم داشت

کاربردهای باریم سولفات (باریت):

- داروسازی و پزشکی. در پزشکی برای نمایان تر شدن پرتو ایکس (X) در عکسبرداری‌های معده
- در صنعت شیمیایی در تهیه رنگ و مواد پلاستیکی کاربرد دارد
- در صنعت نفت برای تهیه گل حفاری



ا. محلول‌ها را روی هم می‌ریزیم خواهیم دید که پودر سفیدرنگی تشکیل خواهد شد.

ظرف را کاملاً می‌شوئیم تا حتی آخرین یون‌ها هم دور ریخته نشوند و مورد استفاده قرار گیرند. (چون محلول‌ها به روش استوکیومتری تهیه شده‌اند) هر چه دقت ما در انجام این آزمایش بالا باشد بازده محصولی هم که می‌گیریم بیشتر خواهد بود. البته می‌دانیم که در شمیم، بازده واکنش‌ها صددرصد نیست. ما از دانش آموزان می‌خواهیم که با اندازه‌گیری‌های دقیق به صددرصد نزدیک شوند و ببینند که آیا این شدنی است یا خیر. این یک چالش مهمی است که دانش آموزان می‌توانند در آن رقابت کنند.

ب. محلول را هم می‌زنیم تا واکنش کامل‌تر انجام شود.

ت. برای اینکه واکنش باز هم کامل‌تر شود می‌توانیم ظرف آزمایش را حدود ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم قرار

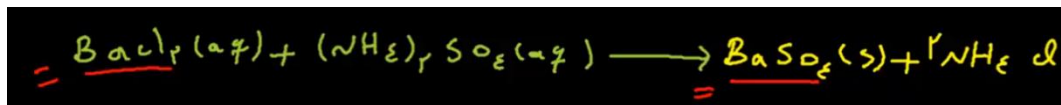
دهیم

این آزمایش علاوه بر آموزش استوکیومتری یک مهارت جداسازی را هم به دانش آموزان یاد می‌دهد. در این روش می‌خواهیم باریم سولفات رسوب را از مایع جدا کنیم:

- ا. کاغذ صافی گرید ۱ را چهار تا کرده و در قیف قرار می‌دهیم
 منافذ آن بسیار ریز است. برای اینکه ذرات پودر باریم سولفات بسیار ریز هستند و از آن عبور نکنند.
- ب. کاغذ صافی را قبل از صاف کردن محلول وزن می‌کنیم (وزن گرید ۱ برابر با ۱/۸۹ گرم است) و در جدول یادداشت کنیم.
- ت. برای اینکه کاغذ صافی به راحتی در قیف قرار گیرد روی آن آب مقطر می‌ریزیم. (حتی آب مقطر هم به سختی از آن می‌گذرد)
 کاغذ صافی را بعد از صاف کردن محلول و خشک شدن کامل (کاغذ صافی ما در این آزمایش بعد از ۲ روز کاملاً خشک شده است) وزن می‌کنیم (۳/۸۴ گرم در این آزمایش) تفاوت این رقم با وزن اولیه کاغذ صافی، همان وزن رسوب است.
 می‌توانیم از دانش آموزان بخواهیم کاغذ صافی‌های خود را در مکان بخصوصی قرار دهند تا هفته بعدی آن را وزن کنند.

پرسش‌ها، آزمایش شیمی در پزشکی

(۱) معادله نمادی زیر را کامل کرده و موازنه کنید:
 $BaCl_2(aq) + (NH_4)_2SO_4(aq) \rightarrow \dots(s) + \dots(aq)$



(۲) با توجه به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها مقدار رسوب مورد انتظار را محاسبه کنید.

$$0.1 \text{ mol } BaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{1 \text{ mol } BaCl_2} \times \frac{233}{233} = 23.3 \text{ g}$$

(۳) جرم رسوب به دست آمده را با جرم مورد انتظار مقایسه کنید چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ جرم رسوب به دست آمده (نتیجه عملی) کمتر از مقدار محاسبه شده است.

(۴) به نظر شما چه دلایلی باعث شده که مقدار جرم محاسبه شده با جرم وزن شده یکسان نباشد؟ خطا در اندازه‌گیری - صددرد نبودن

بازده واکنش - خطا در رسوب‌گیری - خطا در اندازه‌گیری جرم رسوب و ...

(۵) بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\begin{aligned}
 & 3,14 \text{ g} - 1,19 \text{ g} = 1,95 \text{ g} \quad \text{جرم براب} \\
 & \text{جرم کل} \\
 & \text{جرم کافور صاف} \\
 & \text{بازرزه در مبرد} \\
 & \text{و آنتش} \\
 & = \frac{1,95 \text{ g}}{2,33 \text{ g}} \times 100 = 83\%
 \end{aligned}$$

۶) نتایج آزمایش خود را با نتایج به دست آمده توسط دانش آموزان دیگر مقایسه کنید. تفاوت دقت دانش آموزان در انجام فعالیت‌ها

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)

آزمایش شماره ۱۴ - صفحه ۶۸

آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

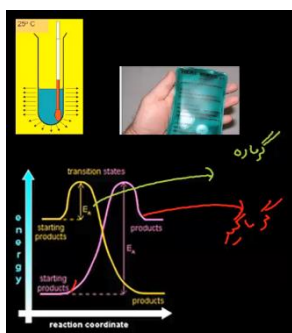
اهداف:

- ۱) بررسی واکنش‌های گرماده و گرماگیر در زندگی روزمره هم با این واکنش‌ها درگیر هستند.
 - ۲) روش عملی تعیین گرمای واکنش (یا آنتالپی واکنش)
 - ۳) محاسبه درصد خلوص با استفاده از گرمای واکنش.
- ممکن است خطاهای زیادی هم داشته باشد اما می‌تواند روش خوبی و مهارت‌هایی را در انجام آزمایش به دانش‌آموزان یاد دهد.

شرح آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

دانش‌آموزان آشنا می‌شوند با:

- تغییر سطح انرژی
- کاربرد واکنشی گرماگیر و گرماده (در کیسه‌های گرماده در کوهنوردی و کیسه‌های سرمازا در محل‌های گرم)



متن کتاب: قانون اول ترمودینامیک بیان می‌کند که در هر فرایندی انرژی کل ثابت می‌ماند، در نتیجه اختلاف انرژی میان فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها به صورت **گرم** 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 گرم** ظاهر می‌شود. در واکنش‌هایی که سطح انرژی فرآورده‌ها از مواد واکنش‌دهنده پایین‌تر باشد، گرمای 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 فرآورده‌ها 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 فرآورده ایجاد می‌شود، به **تغییر سطح انرژی فرایند در فشار ثابت**، **تغییر آنتالپی** گفته می‌شود و با ΔH نمایش می‌دهند.

انجام آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

ایمنی و هشدار:

استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

در هر فرآیندی انرژی کل ثابت است اگر فرآیندی صورت می‌گیرد و اگر تغییر انرژی صورت گرفته باشد به دو صورت طاهر می‌شود:

○ گرما

○ کار

وقتی سطح انرژی کاهش یابد واکنش گرماده رخ داده است.

وقتی سطح انرژی افزایش یابد واکنش گرماگیر رخ داده است.

اینجا چون تغییر حجم محلول‌ها بسیار پایین است «کار» نخواهیم داشت و تمام تغییرات انرژی به صورت گرما نمایان می‌شود در اینجا انحلال داریم و گرمای انحلال را اندازه‌گیری می‌کنیم

ابزار و مواد:

گرماسنج (کالری متر) که می‌توان آن را ساخت.

دماسنج

پتاسیم نترات

قاشقک

لیتیم کلرید

استوانه مدرج ۵۰ میلی‌لیتر

مخلوطی دلخواه از پتاسیم نترات و لیتیم کلرید

ترازو

ساخت کالری متر:

دو لیوان کاغذی را در داخل هم قرار می‌دهیم.

از اسفنج بسته‌بندی درپوشی برای آن درست می‌کنیم.

دو سوراخ در درپوش ایجاد می‌کنیم: یکی برای دماسنج و یکی برای هم‌زن





۱) انحلال گرماگیر

- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می دهیم.
- دمای آن را اندازه می گیریم. اولین دمایی که می بینیم یادداشت نمی کنیم. صبر می کنیم وقتی دما ثابت شد دست به یادداشت می زنیم. در این آزمایش ۲۶ درجه است.
- مقداری نمک پتاسیم نترات (انحلال گرماگیر) را با اسپاتول در آب می ریزیم. در آن را می بندیم و با هم زدن به هم می زنیم تا دما پایین آید.

۲) انحلال گرماگیر

- کالری متر را شستشو می دهیم.
- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می دهیم.
- نمک لیتیم کلرید (انحلال گرماده) را با اسپاتول در آب می ریزیم. در آن را می بندیم و با هم زدن به هم می زنیم تا دما افزایش یابد.

۳) محاسبه درصد جرمی

میزان گرمایی که آزاد خواهد کرد یا خواهد گرفت اندازه گیری می کنیم و با استفاده از مراحل قبلی که گرمای انحلال هر کدام را داریم با یک معادله درجه ۲ میزان درصد جرمی این نمک را تعیین خواهیم کرد.

- کالری متر را شستشو می دهیم.
- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می دهیم.
- دما را اندازه گیری می کنیم.
- نمک مجهول (مخلوطی از نمک لیتیم کلرید و پتاسیم نترات) را اضافه می کنیم.
- تغییرات دما را یادداشت می کنیم.
- با استفاده از معادله $Q=mc\Delta T$ میزان گرما را تعیین می کنیم.

البته این دقیق نیست و خطاهایی در انجام آزمایش وجود دارد. مثلاً نمک ها بخار آب را جذب می کنند.

پرسش ها، آزمایش انرژی در واکنش های شیمیایی

- ۱) انحلال کدام ماده گرماده و کدام گرماگیر است؟ چرا؟ لیتیم کلرید گرماده است چون دمای آب افزایش یافت و پتاسیم نترات گرماگیر است چون دمای آب کاهش یافت.
- ۲) افزایش و کاهش دمای محلول را چگونه توجیه می کنید؟
در واکنش گرماده انرژی آزاد می شود این خود باعث افزایش جنبش مولکولی خواهد شد که نتیجه آن افزایش دما است.

در واکنش گرماگیر انرژی کاهش می‌یابد این خود باعث کاهش جنبش مولکولی خواهد شد که نتیجه آن کاهش دما است.

۳) با استفاده از رابطه $Q=mc\Delta T$ تغییرات گرمایی ناشی از حل شدن ۲g لیتیم کلرید آزاد می‌شود و همچنین مقدار گرمایی که در اثر حل شدن ۲g پتاسیم نترات جذب می‌شود را حساب کنید. (m را جرم آب و C را ظرفیت گرمایی ویژه آب در نظر بگیرید و از گرمای هدر رفته صرف نظر کنید)

سرف نظر کنید) $\Delta T_{LiCl} = 5^{\circ}C$ $\Delta T_{KNO_3} = 31.3^{\circ}C$ $c = 4.18 J/g^{\circ}C$ $m_{H_2O} = 100g$

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q_{LiCl} = 100g \times 4.18 J/g^{\circ}C \times 5^{\circ}C = 2100 J$$

انرژی آزاد شده

$$Q_{KNO_3} = 100g \times 4.18 J/g^{\circ}C \times 31.3^{\circ}C = 13162 J$$

انرژی گرفته شده

۴) مقدار گرمای به دست آمده را بر جرم نمک‌ها تقسیم کنید تا گرمای واحد جرم هر نمک به دست آید. (گرمای واحد جرم پتاسیم نترات را Z و گرمای واحد جرم لیتیم کلرید را W بنامید).

م لیتیم کلرید را W بنامید)

$$W_{LiCl} = \frac{2100 J}{2g} = 1050 J/g$$

$$W = -1050 J/g$$

$$Z_{KNO_3} = \frac{13162 J}{2g} = 6581 J/g$$

$$Z = +6581 J/g$$

۵) با استفاده از رابطه زیر مقدار هر یک از نمک‌ها را در مخلوط محاسبه کنید.

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

مقدار گرمای به دست آمده از حل شدن مخلوط دلخواه نمک‌ها در آب $mc\Delta T$

مقدار لیتیم کلرید در مخلوط و $Y =$

مقدار پتاسیم نترات در مخلوط و $X =$

گرمای آزاد شده $\Delta T = 3^{\circ}C$ $Q_{مخلوط} = 100g \times 4.18 J/g^{\circ}C \times 3^{\circ}C = 1254 J$

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

$$\begin{cases} 6581X + (-1050)Y = mc\Delta T = -1254 J \\ X + Y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} X = 1.4 \\ Y = 0.6 \end{matrix}$$

$X = 1.4$ $LiCl$
 $Y = 0.6$ KNO_3

۶) با به دست آوردن مقدار X و Y درصد جرمی هر یک از نمک‌ها را در مخلوط محاسبه کنید.

$$\% \text{درصد جرم} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 \Rightarrow \frac{1.4g}{2g} \times 100 = 70\% LiCl$$

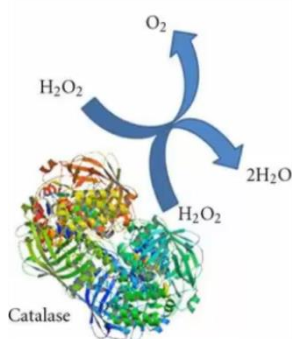
$$\frac{0.6g}{2g} \times 100 = 30\% KNO_3$$

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی) آزمایش شماره ۱۵ - صفحه ۷۰

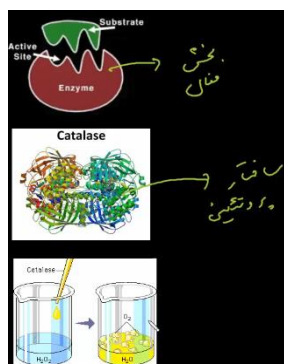
آزمایش فعالیت آنزیم در PH های گوناگون

اهداف:

- ۱) بررسی شرایط محیطی بر فعالیت آنزیم‌ها
- ۲) بررسی اثر PH بر فعالیت آنزیم (به طور اخص)
- ۳) اثر تغییر ساختار مولکول بر تغییر رفتار
- ۴) اهمیت زیستی و کاتالیزگری آنزیم



شرح آزمایش



آنزیم‌ها دارای بخش فعال هستند اغلب ساختار پروتئینی دارند از جمله کاتالاز. ساختار پروتئین‌ها و در نتیجه رفتار آنها در اثر تغییر شرایط محیطی مانند PH و دما تغییر می‌کنند. دانش‌آموزان تغییر ساختار را در سفیده تخم مرغ دیده‌اند.

در این آزمایش از کاتالاز استفاده می‌کنیم در شیمی به آن پراکسیداز می‌گویند این آنزیم در مخمر نان (و همه موجودات زنده) وجود دارد و یک آنتی‌اکسیدان خوب است در صورت عدم وجود، بیماری‌های سرطان به شدت افزایش خواهند یافت.

متن کتاب: آنزیم‌ها مولکول‌های زیست‌شناختی ویژه‌ای هستند که در همه جای بدن وجود دارند و نقش کاتالیزگری خود را ایفا می‌کنند. آنزیم‌ها مانند بسیاری از مواد غذایی همچون گوشت و تخم مرغ از پروتئین ساخته شده‌اند و حتماً به هنگام پختن آن دیده‌اید که چگونه گرم، سفیده تخم مرغ را به توده جامد سفید غیر قابل برگشت تبدیل می‌کند. از آنجا که آنزیم نیز یک نوع پروتئین است گرما و PH محیط می‌تواند ساختار آن را تغییر دهد، بسیاری از آنزیم‌ها در دمای پایین و PH متوسط فعالیت می‌کنند. کاتالاز آنزیمی است که نه فقط در بدن انسان، بلکه در تمام موجودات زنده یافت می‌شود. اهمیت این آنزیم محافظت از سلول‌ها در مقابل آلودگی اکسیدی است، کاتالاز می‌تواند هیدروژن پراکسید را تجزیه کند. مخمر دارای آنزیم کاتالاز است، در این آزمایش اثر PH بر فعالیت آنزیم کاتالاز را بررسی خواهیم کرد.

انجام آزمایش فعالیت آنزیم در PH های گوناگون (نمایش فیلم)

آنزیم‌ها کاتالیزگرهایی هستند که سرعت واکنش‌ها را زیاد می‌کنند و از طرفی به صورت انتخابی عمل می‌کنند ساختار آنزیم‌ها فعالیت آنها را کنترل می‌کند آنزیم‌ها وقتی در شرایط مختلفی قرار گیرند ممکن است ساختار آنها تغییر کند.

ابزار و مواد:

آب مقطر

آب اکسیژنه

مایه خمیر

سدیم هیدروژن کربنات

بشر ۲۵۰ میلی لیتر

آب لیمو، خط کش

سدیم هیدروکسید

سرکه

۵ محیط متفاوت فراهم می کنیم و به ترتیب مراحل بالای جدول عمل می کنیم:

مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۴	مرحله ۵	مرحله ۶	مرحله ۷	مرحله ۸
تهیه	اضافه شود	اضافه شود	کنترل دما	اضافه شود	کنترل PH	اضافه شود.	ارتفاع کف (cm)
بشر ۱	آب مقطر ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دمای اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۷	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه	۸
بشر ۲	سرکه (اسیدی قوی) ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دمای اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۴	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه	۰/۵
بشر ۳	آب لیمو (اسیدی ضعیف) ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دمای اتاق	۰/۳ گرم مخمر		۵ میلی لیتر آب اکسیژنه	۲
بشر ۴	سدیم هیدروکسید (بازی ضعیف) ۲ گرم	آب مقطر ۱۰ میلی لیتر	دمای اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۹	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه	۶
بشر ۵	سدیم هیدروژن کربنات (بازی قوی) ۱ گرم	آب مقطر ۱۰ میلی لیتر	دمای اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۱۴	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه	۰/۵ (یا کمتر)

گرماده

ظرف محلول سود را همیشه ببندید چون بخار آن در محیط آزمایشگاه را منتشر می شود.

برای اینکه ارتفاع حبابها را به طور دقیق اندازه می گیریم باید حجمها همه یکسان باشد.

مرحله ۴) همه محیطها باید به دمای محیط برسند. دما را کنترل می کنیم که در همه یکسان باشد.

مرحله ۶) برای کنترل PH می توان از دستگاه PH متر یا کاغذ PH متر استفاده نمود.

مرحله ۷) با اضافه کردن آب اکسیژنه، محتویات بشرها شروع به ایجاد کف (حباب) می کنند.

مرحله ۸) از مازیک برای مشخص کردن سطح کف در بشر استفاده می کنیم. سپس با خط کش اندازه گیری می کنیم. اندازه گیریها نشان می دهد که

در همه محیطها (بغیر از محیط خنثی) فعالیت آنزیم کاتالاز کاهش یافته است. و این به تغییر ساختار آنزیم مربوط می شود.



۵ ۴ ۳ ۲ ۱

پرسش‌ها، آزمایش فعالیت آنزیم در PH های گوناگون

- ۱) بیشترین ارتفاع حباب مربوط به کدام بشر است؟ چرا؟ محلول خنثی (آب مقطر). چون کاتالاز در محیط خنثی ساختار ثابت دارد و بیشترین فعالیت داد.
- ۲) مشخص کنید افزایش یا کاهش PH چه تأثیری بر عملکرد آنزیم کاتالاز دارد؟ چرا؟ با تغییر محیط ساختار آنزیم تغییر می‌کند و فعالیت آن کاهش می‌یابد.
- ۳) پیش‌بینی می‌کنید مناسب‌ترین PH برای فعالیت آنزیم‌های دستگاه گوارش چقدر باشد؟ محیط معده اسیدی است به نظر می‌رسد که محیط اسیدی برای فعالیت آنزیم‌ها از جمله رنین مناسب باشد.
- ۴) به نظر شما آیا جمله «همه آنزیم‌ها در PH خنثی بهترین فعالیت را دارند» درست است؟ چرا؟ خیر. با توجه به نوع فعالیت آنزیم، آنزیم‌ها در محیط‌های مختلفی می‌توانند فعالی باشند.
- ۵) تحقیق کنید که چگونه برخی مواد نگهدارنده و یا دارویی باعث کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز شده و زمینه را برای ایجاد بیماری‌های سرطانی مهیا می‌کنند. آنزیم کاتالاز در تمام سلول‌ها (حتی تک‌سلولی‌ها) وجود دارد مواد دارویی یا غذایی حاوی نگهدارنده موجب تغییر PH سلول یعنی محیط فعالیت کاتالاز می‌شوند در نتیجه فعالیت آنزیم کاهش پیدا می‌کند اکسیدان‌ها تجزیه نمی‌شوند و بیماری سرطان افزایش می‌یابد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۶ - صفحه ۷۲

آزمایش تهیه گاز جوشکاری

اهداف:



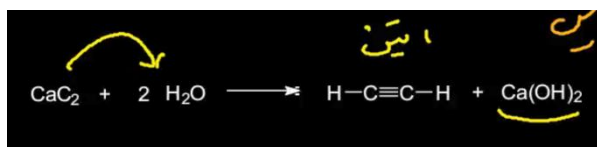
آشنایی با ترکیب‌های آلی

روش تهیه گاز اتین (استیلن) (یک ترکیب آلی سیر نشده)

آشنایی با ویژگی ترکیب‌های سیر نشده

شرح آزمایش تهیه گاز جوشکاری

کاربرد اتین (استیلن):



سوختن

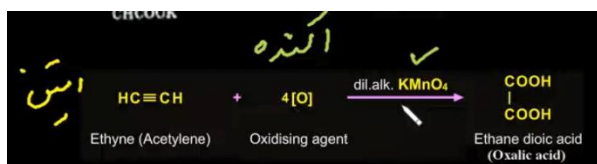
تهیه استیلدها

که بسیار خطرناک هستند و منفجر می‌شوند. مثل استیلید نقره و استیلید مس. به همین خاطر توصیه نمی‌شود در آزمایشگاه تهیه شود.

تولید اتانال که در کتاب به اشتباه اتانول چاپ شده

و ...

برای آنکه واکنش‌پذیری آن را نشان دهیم در آزمایش از واکنش اتین (استیلن) و یک پرمنگنات اکسند (پتاسیم پرمنگنات) که معروف‌ترین اکسند است استفاده می‌کنیم. در این واکنش پرمنگنات باعث اکسایش اتین (استیلن) و تبدیل آن به اسید می‌شود و خود نیز به MnO_2 کاهش می‌یابد. این با تغییر رنگ همراه است:



متن کتاب:

اتین (استیلن) که در سال ۱۸۳۶ توسط «ادموند داوی» کشف شد، گازی بی‌رنگ، به شدت آتش‌گیر و با بویی شبیه بوی سیر می‌باشد. مخلوط اتین (استیلن) 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 (استیلن)، اضافه کردن آب به کلسیم کاربید است. اتین (استیلن) بسیار واکنش‌پذیر است و با استفاده از کاتالیزگرهای فلزی به اتن و سپس به اتان کاهش می‌یابد، اتین (استیلن) در مجاورت سولفوریک اسید با آب واکنش داده و به وینیل الکل ناپایدار و سپس به اتانول تبدیل می‌شود. اتین (استیلن) در اثر تماس با فلز نقره و مس به ترکیب خطرناک و انفجاری اتینید نقره یا مس تبدیل می‌شود، این واکنش گاهی برای شناسایی اتین (استیلن) به کار می‌رود. اتین (استیلن) در جوشکاری و برش فلزات استفاده می‌شود.

انجام آزمایش تهیه گاز جوشکاری

ابزار و مواد:

کلسیم کاربید، بطری آب، آب مقطر، بادکنک، قیف جداکننده، پتاسیم پرمنگنات، گیره و پایه

ایمنی و هشدار:

۱) از عینک ایمنی (و دست کش) استفاده کنید.

۲) تمام شعله های اطراف را خاموش کنید و آزمایش را دور از آنها انجام دهید.

واکنش بین کلسیم کاربید و آب تولید گاز اتین (استیلن) و کلسیم هیدروکسید می کند. واکنش مقداری گرمازا است اما نه در حدی که مشکلی ایجاد کند. کلسیم کاربید سنگ بسیار سختی است شکستن آن هم بسیار مشکل است سعی شود تیکه های کوچک برای وزن کردن استفاده شوند. اگر اندازه ها بزرگ است قبل از آزمایش، بیرون آزمایشگاه آنها را خورد کنید. **کلسیم کاربید به بخار هوا (آب) بسیار حساس است** و ظرف آن حتماً باید کیپ شده باشد.

مرحله اول: تولید اتین (استیلن)



- حدود ۶ گرم کلسیم کاربید CaC_2 (که حدود ۰/۵ لیتر گاز تولید می کند) را وزن می کنیم
- اول کلسیم کاربید را در بطری می اندازیم
- سپس حدود ۱۰ میلی لیتر آب به آن اضافه می کنیم.
- بلافاصله بادکنکی را در دهانه باتری قرار می دهیم.
- گاز اتین (استیلن) تولید و به بادکنک وارد می شود.

ترکیبات آلی اکثراً با اکسیژن وارد واکنش می شوند اگر می خواهید واکنش اتین (استیلن) با اکسیژن را برای دانش آموزان به نمایش بگذارید توصیه می شود بیرون از آزمایشگاه در فضای باز این کار را انجام دهید. اما اینجا برای اینکه **واکنش پذیری اتین (استیلن)** نشان داده شود از **محلول پرمنگنات** استفاده شده است:

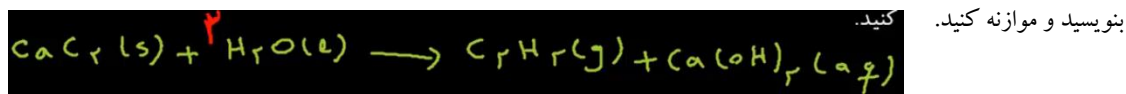


- پتاسیم پرمنگنات خیلی رقیق را در قیف جداکننده می ریزیم. قیف جداکننده باید کاملاً پر باشد تا مطمئن باشیم در آن هوایی وجود نداشته باشد.
- بادکنک که کاملاً پر شد آن را از بطری جدا می کنیم. دقت شود هنگام جدا کردن آن، گاز اتین (استیلن) خارج نشود.
- شیر قیف جدا کننده را باز می کنیم تا حدود دو سوم از پرمنگنات خالی شود و گاز را به سمت پایین و داخل قیف بکشد.
- مشاهده می شود که رنگ **بنفش** محلول پرمنگنات داخل قیف از سمت سطح، آرام آرام به رنگ **زرد** تبدیل می شود. اگر قیف را به هم بزنیم واکنش سریع تر انجام می شود و **بی رنگ** می شود.

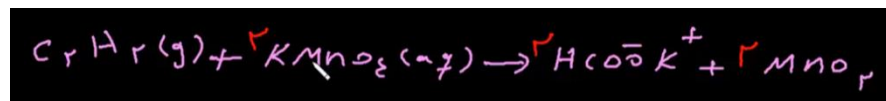


پرسش ها

(۱) با توجه به اینکه فرآورده های این واکنش گاز اتین (استیلن) و کلسیم هیدروکسید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را



(۲) با توجه به ساختار لوویس اتین، واکنش پذیری آن را توجیه کنید. اتین (استیلن) دارای پیوند سه گانه و سیر نشده و در نتیجه واکنش پذیر است. (در حالی که اتان که سیر شده است واکنش پذیری ندارد) از جمله این واکنش ها که نشان دهنده واکنش پذیری اتان است بی رنگ کردن پتاسیم پرمنگنات می باشد:



(۳) معادله واکنش سوختن گاز اتین (استیلن) به صورت زیر است.



با توجه به آن توضیح دهید چرا از این گاز برای جوشکاری قطعات فلزی استفاده می شود؟ **گرمای آزاد شده بالاست** به ازای سوختن هر مول گاز، نسبت به گازهای دیگر، تعداد مول کمتری گاز (۲ مول کربن دی اکسید و ۱ مول آب) تولید می شود و این گازها دمای کمتری جذب می کنند این از عواملی است که باعث افزایش دمای شعله می شود.

دمای شعله با میزان گرمای تولید شده متفاوت است

(۴) چرا کلسیم کاربید را در آزمایشگاه باید در ظرف در بسته و به دور از رطوبت هوا نگهداری کرد؟ **برای جلوگیری از واکنش با بخار آب موجود در هوا**

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۲ - صفحه ۷۴

آزمایش سردتر از یخ

اهداف:



- ۱) حل شدن ماده در آب باعث تغییر دمای انجماد می‌شود.
- ۲) مقایسه نقطه انجماد حلال و محلول
- ۳) وابستگی دما به تعداد ذره‌های حل شده
- ۴) تشخیص انحلال یونی و مولکولی و تأثیر آن در نقطه انجماد

شرح آزمایش سردتر یخ

برخی از ویژگی‌های محلول‌ها به جای ماهیت محلول، به تعداد ذرات حل شده بستگی دارد.

کاربردها خواص کولیگاتیو:

- ضد یخ رادیاتور ماشین
- نمک پاشی خیابان‌ها برای پایین آمدن نقطه انجماد.
- تهیه شربت (به دمای جوش بالاتری احتیاج است).
- انجماد آب دریاچه‌های نمک

متن کتاب:

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 کولیگاتیو می‌نامند و برخی از این خواص عبارت‌اند از: کاهش فشار بخار، کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و ...

انجام آزمایش سردتر از یخ (نمایش فیلم)

با این آزمایش می‌توان مفهوم انحلال یونی و انحلال مولکولی را هم به دانش آموزان گفت.

ابزار و مواد:

آب مقطر	ترازو با دقت ۰/۱
شکر	لوله آزمایش
نمک خوراکی	دماسنج با دقت ۰/۱
یخ به مقدار کافی	بشر ۵۰۰ میلی لیتر
	همزن

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

❖ در ۴ بشر محلول‌های زیر و آب خالص می‌ریزیم:

(۱) آب خالص

(۲) شکر ۰/۰۰۵

(۳) شکر ۰/۰۱

(۴) نمک ۰/۰۰۵

❖ یک حمام یخ تهیه می‌کنیم:

○ در یک بشر بزرگ یخ می‌ریزیم.

○ نمک روی یخ‌ها می‌پاشیم.

○ آب به آن اضافه می‌کنیم.

○ خوب به هم می‌زنیم.

❖ حدود ۱۰ میلی لیتر از محلول‌ها را در لوله آزمایش می‌ریزیم.

❖ در داخل هر کدام از لوله‌ها یک ترمومتر (دماسنج) قرار می‌دهیم.

❖ لوله‌های حاوی محلول‌ها و آب خالص را در حمام یخ می‌گذاریم.

❖ پس از گذشت مدت زمانی، دمای محلول‌ها را مشاهده می‌کنیم.

(۱) آب یخ بسته، صفر درجه

(۲) شکر ۰/۰۰۵ شروع به یخ زدن کرده است.



(۳) شکر ۰/۰۱ دیرتر یخ می‌بندد.

(۴) نمک ۰/۰۰۵ مولار دیرتر یخ می‌بندد.

برخلاف اینکه تعداد مول حل شده نمک ۰/۰۰۵ مولار و شکر ۰/۰۱ مولار متفاوت بوده نقطه انجماد آنها یکسان است چرا که نحوه حل شدن نمک و شکر در آب متفاوت است؛ نمک‌ها هنگام حل شدن، دو ذره (یون) یعنی به اندازه دو برابر تعداد مول‌های حل شده شکر ذره ایجاد می‌کنند به همین خاطر دمای انجماد را هم بیشتر پایین می‌آورند ولی محلول شکر ۰/۰۰۵ نسبت به این دو، متفاوت است.

پرسش‌ها، سردتر از یخ

(۱) از مقایسه نقطه شروع انجماد هر یک از محلول‌ها نسبت به آب خالص چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ شروع انجماد محلول نسبت به آب خالص کمتر است. ناخالصی باعث کاهش نقطه انجماد می‌شود.

چرا شروع نقطه انجماد دو محلول شکر (۲) و (۳) با یکدیگر متفاوت است؟ چون غلظت (تعداد ذرات) محلول شکر ۲ و ۳ متفاوت است پس نقطه انجماد متفاوت دارند.

(۱) آب خالص

(۲) شکر ۰/۰۰۵

(۳) شکر ۰/۰۱

(۴) نمک ۰/۰۰۵

(۲) با وجود اینکه تعداد مول‌های حل‌شونده محلول (۳) و (۴) برابر است، چرا شروع نقطه انجماد آنها متفاوت است؟ شکر به صورت مولکولی حل می‌شود و به ازای هر مول از شکر یک مول ذره ایجاد می‌شود. نمک به صورت یونی حل می‌شود و به ازای هر ذره نمک دو مول ذره ایجاد می‌شود.

(۳) بررسی کنید یک دستگاه بستنی‌ساز دستی چگونه کار می‌کند؟ دارای دو جداره هستند بین این دو لایه یخ و نمک قرار می‌دهند این باعث کاهش دمای انجماد می‌شود در نتیجه دما به زیر صفر می‌رسد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)

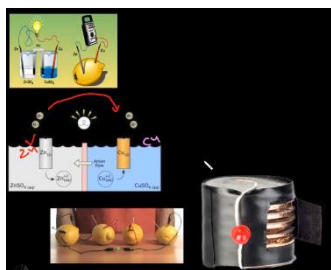
آزمایش شماره ۱۸ - صفحه ۷۶

آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیایی

اهداف:

- (۱) الکترون دهی فلزات
- (۲) ساخت باتری
- (۳) ماهیت الکتریکی

شرح آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیایی



در این آزمایش از فلز آلومینیوم و مس استفاده شده است که هر کدام در محلول‌های خود قرار می‌گیرند اختلاف پتانسیل بین این دو، باعث ایجاد جریان برق خواهد شد. در خیلی از باتری‌ها مثل باتری روی و مس، روی الکترون می‌دهد و به مس می‌دهد و مس تبدیل به مس فلزی می‌شود.

در این آزمایش به زبان ساده این مفاهیم را در ساخت باتری سکه‌ای آموزش خواهیم داد که در آن نقش محلول **الکترولیت** به **عده** سر که است.

متن کتاب:

هنگامی که تبلت یا گوشی تلفن همراه خود را روشن می‌کنید از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنید، این انرژی توسط دو میله فلزی فراهم می‌شود. آیا هر میله فلزی دارای انرژی است؟ چگونه می‌توان از میله فلزی انرژی گرفت؟ اولین بار الکساندر ولتا فیزیکی دان ایتالیایی از این میله‌ها انرژی الکتریکی گرفت، وی با استفاده از دو میله فلزی به نام الکتروود 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. معمول‌ترین سلول الکتروشیمیایی که همه با آن سر و کار دارند باتری است. باتری‌ها در زندگی روزمره امروزی نقش بسیار مهمی دارند که بدون آنها زندگی امکان پذیر نیست، استفاده از **باتری** در ایران به دوره **اشکانیان** برمی‌گردد نخستین باتری جهان به «**پارتیان**» دو هزار سال قبل از ولتا، توسط ایرانیان ساخته شده بود.

انجام آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیایی (نمایش فیلم)

در این آزمایش می‌خواهیم با وسایل ساده، یک باتری (چراغ افروز) شیمیایی بسازیم که می‌تواند طی واکنش‌های شیمیایی یک جریان الکتریکی تولید کند. این موضوع بیشتر مربوط به فصل الکتروشیمی در شیمی پایه دوازدهم خواهد بود اما می‌توان با دانش آموزان در رابطه با اینکه فلزات می‌توانند جریان الکتریکی تولید کنند و از قبل در علوم تجربی هم با آن آشنا شده‌اند کار کرد.

ابزار و مواد:

مدرس: سکه یا ورقه‌های مسی، ورق آلومینیومی و کاغذ صافی

کتاب: برگ آلومینیومی (فویل)، مقوا، سرکه، ورق مسی، سیم مسی، چسب نواری، قیچی، بشر، سدیم کلرید، آب مقطر، دستمال

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

برای ساخت این باتری:



❖ سکه‌های مسی (۵ عدد در این آزمایش) را برای شستشوی چربی و دیگر آلودگی‌ها، در محلول شستشو که مخلوطی از سرکه و نمک است، مدتی قرار می‌دهیم. اگر ورق مسی 0.5 میلیمتری به جای سکه به کار روند نتیجه بهتری به دست می‌آید.

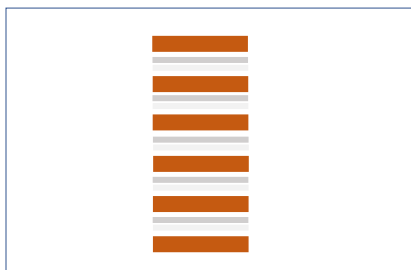
❖ کاغذ صافی را به اندازه سکه‌ها برش می‌دهیم. (یکی کمتر از تعداد سکه‌ها)

❖ ورقه آلومینیومی را به اندازه سکه‌ها برش می‌دهیم. (یکی کمتر از تعداد سکه‌ها)

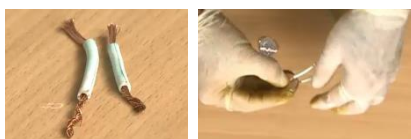
❖ کاغذهای صافی را در محلول سرکه قرار می‌دهیم تا خیس شوند.



❖ سکه‌های مسی را از محلول شستشو خارج کرده و با دستمال خشک می‌کنیم. در این حالت دارای سطح براقی هستند.



❖ یک کاغذ صافی، یک ورقه آلومینیومی و یک سکه مسی را روی هم گذاشته و این کار را تا اتمام سکه‌ها انجام می‌دهیم.



❖ دو تکه سیم را در ابتدا و انتهای مجموعه به دست آمده قرار داده با چسب نواری دو تکه سیم را محکم می‌کنیم.

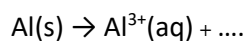


❖ با مولتی‌متر اختلاف پتانسیل دو سر آن را اندازه می‌گیریم. (۰/۸۷۳ ولت) کمی که زمان می‌گذرد ولتاژ کاهش می‌یابد (۰/۷۴۴ ولت) و همچنان این افت ادامه خواهد داشت. این به دلیل مصرف مواد آن است.

هر چه تعداد سکه‌ها بیشتر باشد ولتاژ بالاتری تولید خواهد کرد. و برای روشن کردن ال‌ای‌دی، آرمیچر و ... می‌توان استفاده کرد.

پرسش‌ها، آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیایی

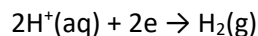
(۱) اگر بدانیم در برگ آلومینیومی تبدیل زیر اتفاق می‌افتد، معادله زیر را از نظر بار الکتریکی موازنه کنید. $3e$



این تیغه چه باری دارد؟ چرا؟ آن را قطب کاتد می‌نامید یا آنند؟ بار منفی. چون الکترون آزاد شده است. قطب آنند (یا قطب منفی)

(۲) چرا با گذشت زمان جرم تیغه‌های مسی تغییری نمی‌کند؟ این آلومینیوم است که خورده می‌شود. تیغه مسی تنها نقش هدایت‌کنندگی دارد و در واکنش شرکت 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؟ بله. با کاهش غلظت واکنش دهنده‌ها سرعت واکنش کاهش یافته و بر شدت نور و جریان تأثیر می‌گذارد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)

آزمایش شماره ۱۹ - صفحه ۷۸

آزمایش لایه‌ای براق به رنگ طلا



اهداف:

- ۱) آشنایی با روش آبکاری و کاربردهای آن
- ۲) آبکاری و اندازه‌گیری مقدار فلز جابه‌جا شده در فرایند آبکاری
- ۳) نحوه اندازه‌گیری (محاسبه) بازده درصدی

شرح آزمایش لایه‌ای براق به رنگ طلا

یک روش مقرون به صرفه در صنعت، آبکاری است.

تعریف آبکاری: ایجاد پوشش نازک به روش الکتریکی

کاربرد:

- تهیه فلزاتی با مقاومت بالا
- تهیه فلزات مقاوم در برابر خوردگی
- ایجاد جلای مناسب و ظاهر زیبا برای فلزات
- پوشش دادن سطوح پلاستیکی

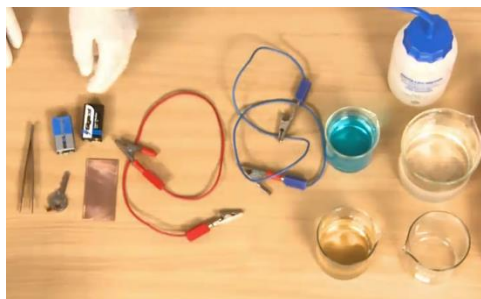
متن کتاب:

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

انجام آزمایش لایه‌ای براق برای رنگ طلا (نمایش فیلم)

مفهوم آبرکاری را دانش‌آموزان در پایه دوازدهم (شیمی ۳) خواهند خواند با وجود این، در اینجا هم بررسی می‌شود. همکاران می‌توانند با استفاده از ارتباطها و درس‌های پایه‌ای دهم و یازدهم این آزمایش را انجام دهند.

ابزار و مواد: (مربی)



- ❖ محلول مس II سولفات (محلول الکترولیت) و مقدار کمی اسید سولفوریک
- ❖ کلید (الکترو کاتد)
- ❖ ورقه مسی (الکترو آند)
- ❖ باتری کتابی (منبع تغذیه)
- ❖ سیم‌های رابط سوسماری

ابزار و مواد: (کتاب)

منبع تغذیه جریان مستقیم یا باتری کتابی

سیم مسی

گیره سوسماری

کلید

سدیم کلرید

محلول مس II سولفات ۱ مولار

محلول سولفوریک اسید ۰/۱ مولار

بشر ۲۵۰ میلی‌لیتر

آب مقطر

تیغه مسی

ترازو با دقت ۰/۱ گرم

سرکه

برس سیمی یا سنباده

- (۱) استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.
 (۲) با نظر مربی آزمایشگاه محلول الکترولیت را دور بریزید.

- ❖ برای حصول نتیجه بهتر، ابتدا کلید و ورقه مسی را با محلول شستشو (نمک و سرکه) شستشو می‌دهیم تا چربی‌ها و یا لایه اکسید شده مس از بین برود. پس از شستشو با آب مقطر شسته و با دستمال خشک می‌کنیم.
- ❖ یک حلقه از سیم مفتول مسی را به سوراخ کلید متصل می‌کنیم (برای اینکه بعداً می‌خواهیم توی آبکاری، گیره سوسماری با محلول در تماس نباشد).

❖ کلید و مس را جداگانه وزن می‌کنیم. کلید ۸/۹۴ گرم، مس ۵۵/۰۸ گرم.

- ❖ برای حصول نتیجه بهتر، به مس II سولفات (الکترولیت) مقدار کمی اسید سولفوریک که باعث ایجاد یون می‌شود به آن اضافه می‌کنیم. با افزایش تعداد یون‌ها انتقال الکترونی بهتر انجام می‌شود.



- ❖ کلید را به کاتد (قطب منفی که قطب درشت‌تر باتری کتابی است) و ورقه مس را به آنود (قطب مثبت) متصل می‌کنیم.

- ❖ کلید و ورقه مسی را در محلول قرار می‌دهیم. به محض این کار، واکنش شروع می‌شود. الکترودها نباید به هم متصل شوند.

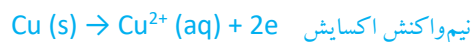


- ❖ پس از گذشت مدتی کوتاهی، پوشش قرمز رنگی روی کلید ایجاد خواهد شد. اگر بخواهیم کلید به طور کامل با مس پوشانده شود حدود ۱۵ دقیقه صبر می‌کنم.

- ❖ کلید و ورقه مسی را خارج کرده خشک نموده و وزن می‌کنیم. وزن کلید ۹/۳۴ گرم است و حدود ۰/۵ گرم از وزن ورقه مسی نیز کم شده است. تفاوت جرم مربوط به میزان مسی است که روی آن نشسته است. از این میزان می‌توان بازده واکنش را هم به دست آورد.

پرسش‌ها، آزمایش لایه‌ای براق برای رنگ طلا

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



۲) تعداد مول اتم های مس جابه جا شده از الکتروود مس را به دست آورید.

و ۱/۵ از جرم آلتروود مس کاش یافته

$$0.5 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol}}{64 \text{ g}} = 0.0078 \text{ mol}$$

۳) تعداد مول اتم های مس اندود شده روی کلید چقدر است؟

۹,۲۴g - ۸,۹۲g = ۰,۳۲g

$$0.32 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} = 0.005 \text{ mol Cu}$$

۴) بازده درصدی مس اندود

بازده درصدی مس اندود شدن را محاسبه کنید.

$$\frac{0.005 \text{ mol}}{0.0078 \text{ mol}} \times 100 = 64\%$$

۵) در سال های اخیر توسط علم نانو تکنولوژی موادی با بلورهای بسیار ریز که اندازه آنها معمولاً کمتر از ۱۰۰ میکرومتر است به روش

الکتروشیمیایی تولید شده اند. دی این زمینه اطلاعات جمع آوری و در کلاس ارائه دهید. <http://edu.nano.ir>

۶) با اینکه پلاستیک نارسانا است، امروزه صنعت آبکاری پلاستیک گسترش چشمگیری یافته است. به نظر شما چگونه آبکاری روی

پلاستیک امکان پذیر است؟ در کدام صنایع از این نوع پلاستیک ها استفاده می شود؟

استفاده از لاک های هدایت کننده

مخلوطی از رزین های آلکلید و اپوکسید با ذرات میکرونی گرافیت یا نقره پودری.

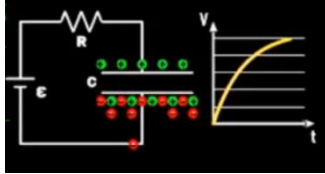
از این نوع پلاستیک ها در صنایع اتومبیل سازی، صنایع الکترونیک، لوازم خانگی و ... استفاده می شود.

نوع آزمایش: دستورالعملی (فیزیک)

آزمایش شماره ۲۰ - صفحه ۸۰

آزمایش پر و خالی شدن خازن‌ها (شارژ و دشارژ شدن)

اهداف:



- (۱) بررسی پر و خالی شدن خازن و رسم نمودار آن
که به کمک نمودار V و t می‌توانیم چگونگی شارژ را بررسی کنیم.

تبیین آزمایش:



- (۱) خازن یک قطعه الکترونیکی است که بار و انرژی الکتریکی را ذخیره می‌کند.
(۲) خازن‌ها در بیشتر مدارهای الکتریکی استفاده می‌شود و یکی از پایه‌های اساسی آنهاست.
(۳) خازن‌ها باید اختلاف پتانسیل مناسب به آنها متصل شود در غیر این صورت سوخته می‌شوند (دچار فروشکست می‌شوند).

- (۴) ظرفیت خازن به عوامل مختلفی بستگی دارد

- مساحت سطح صفحه رسانا
- فاصله دو صفحه
- عایق یا دی‌الکتریک

$$C = K \epsilon \frac{A}{d}$$

C: ظرفیت خازن A: مساحت سطح d: فاصله K: ضریب دی‌الکتریک

- (۵) زمان شارژ و دشارژ (پر و خالی شدن) خازن به دو عامل بستگی دارد:

- ظرفیت خازن
- مقاومت مدار

$$t = R \times C$$

ثابت زمانی، مدت زمانی است که ۶۳٪ خازن شارژ (پر) می‌شود: t

متن کتاب:

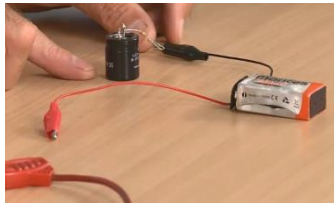
بار و انرژی الکتریکی را می‌توان در قطعه‌ای به نام خازن ذخیره کرد. این قطعه در بیشتر مدارهای الکترونیکی به کار می‌رود. خازن از دو صفحه رسانای روبه روی هم تشکیل شده است که بین آنها خلاً یا عایقی مانند هوا، شیشه، میکا و... قرار دارد. هنگامی که دو صفحه رسانای خازن را به اختلاف پتانسیل مناسبی وصل کنیم، بارهای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

انجام آزمایش پر و خالی شدن خازن‌ها (شارژ و دشارژ) (نمایش فیلم)

نمودار زمان-ولتاژ را برای شارژ و دشارژ رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار نیاز به ۲ تغییر داریم یکی **تغییر ولتاژ**، و دیگری **تغییر زمان**.

ابزار و مواد: (کتاب)

منبع تغذیه، ولت سنچ، خازن 4700MF ، مقاومت 20K کیلو اهم، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل



- مدار متوالی
- خازن 4700 میکرو فاراد
- مقاومت 20 کیلو اهم. برای اینکه زمان پر یا خالی شدن خازن طولانی باشد یک **مقاومت** را با خازن **سری** می‌کنیم اینجا دو مقاومت 10 کیلو اهم که در مجموع 20 کیلو اهم هستند به طور متوالی بسته‌ایم.
- باتری 9 ولت است.

برای اینکه از نحوه شارژ شدن آن آگاه شویم از **مولتی‌متر** استفاده می‌کنیم و آن را در قسمت ولت **مستقیم** قرار می‌دهیم. دو سر مولتی‌متر را به دو سر خازن وصل می‌کنیم که همزمان در حالی که شارژ می‌شود اختلاف پتانسیل هم داشته باشیم.

نمودار شارژ خازن

- ❖ همزمان با اتصال مدار، زمان را هم به شروع به اندازه‌گیری می‌کنیم.
- ❖ ولتاژ کم کم **افزایش** پیدا می‌کند: $0.07 - 0.08 - 0.09 - 0.1 - 0.11 - 0.12 - \dots - 0.23$
- ❖ با استفاده از زمان سنچ، هر 20 ثانیه یک بار ولتاژ را یادداشت می‌کنیم.
- ❖ کار را تا زمانی که تغییرات ولتاژ متوقف (یا خیلی کم) شود ادامه داده و سپس نمودار را رسم می‌کنیم.

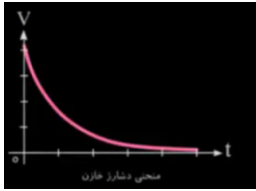
نمودار دشارژ خازن

- ❖ برای رسم **نمودار دشارژ** هم به روش مشابه عمل می‌کنیم با این تفاوت که باتری (منبع تغذیه) را جدا می‌کنیم فقط خازن، مقاومت و مولتی‌متر در مدار باشند. در اینجا **ولتاژ** به مرور زمان **کاهش** پیدا می‌کند؛ ابتدا حداکثر است و سپس به پایین‌ترین مقدار خود خواهد رسید.

پرسش‌ها،

۱ از شیب نمودارهای پر و خالی شدن خازن چه نتیجه ای می‌گیرید؟ سرعت شارژ و دشارژ (پر و خالی شدن) یکنواخت نیست. ابتدا شارژ یا

دشارژ سریع اتفاق می‌افتد و سپس سرعت این کار کم می‌شود.



۲ بررسی کنید زمان روشن و خاموش شدن چراغ‌های چشمک‌زن را چگونه تنظیم می‌کنند؟ بر اساس ثابت زمانی است که در آن مقاومت‌های

مختلفی را در مدار قرار می‌دهند تا زمان پر و خالی شدن خازن تغییر کند. به عبارتی دیگر، با تغییر مقاومت، زمان را تنظیم می‌کنند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (فیزیک)

آزمایش شماره ۲۱ - صفحه ۸۲

آزمایش مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی

اهداف:

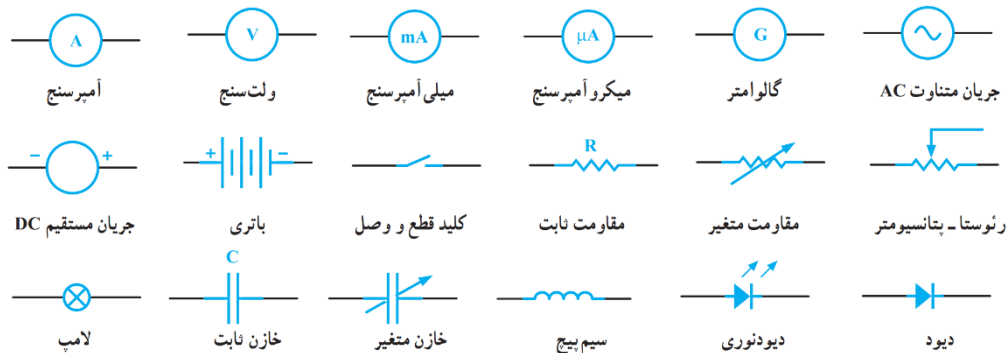
- توانایی بستن مدار الکتریکی، شناخت اجزای مدار و نقش آنها
- آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی و چگونگی کار با آنها
- توانایی کار و اندازه‌گیری با مولتی متر

تبیین آزمایش:

- آشنایی با نماد یا نشانه مدار الکتریکی
- وسایل اندازه‌گیری الکتریکی
- چگونگی قرار گرفتن ولت‌سنج و آمپرسنج در مدار
- کمیت‌های اساسی: مقاومت R شدت جریان I اختلاف پتانسیل V
- قطعات پایه: مقاومت، خازن، سیم پیچ، دیود و ترانزیستور (۵ قطعه)

متن کتاب:

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.



کمیت‌های شدت جریان I ، اختلاف پتانسیل V و مقاومت الکتریکی R در مدارهای الکتریکی مهم هستند، به همین علت دستگاه‌های اندازه‌گیری آمپرسنج، ولت‌سنج و مولتی‌متر یا چند کاره برای اندازه‌گیری آنها ساخته شده‌اند. این دستگاه‌ها به صورت عقربه‌ای و رقمی (دیجیتال) ساخته

می‌شوند. آمپرسنج مقاومت درونی کمی دارند و به طور متوالی در مدار قرار می‌گیرند. ولت‌سنج مقاومت درونی زیادی دارند و آن را به صورت موازی به دو نقطه از مدار یا دو سر قطعه وصل می‌کنند.

انجام آزمایش مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی (نمایش فیلم)

ابزار و مواد: (کتاب)

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



کلید قطع و وصل



رئوستا یا مقاومت متغیر، معمولاً به طور متوالی در مدار قرار می‌گیرد



واحد لامپ روشنایی



ولت‌سنج، برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل



آمپرسنج و میلی آمپرسنج، برای اندازه گیری جریان الکتریکی



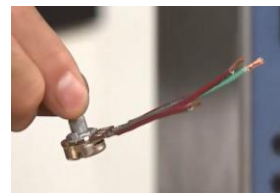
مولتی متر یا چندکاره، در دو نوع عقربه‌ای و دیجیتالی موجود است کلید بزرگ وسطی آن کلید انتخاب گر یا سلکتور نام دارد که با چرخش آن می توان هر کمیت را برای اندازه گیری انتخاب کرد. معمولاً این ۴ کمیت را همه دارند:

- ۱) ولت سنج (اختلاف پتانسیل) هم مستقیم هم متناوب
- ۲) آمپرسنج (شدت جریان) هم مستقیم و هم متناوب
- ۳) اهم سنج (مقدار مقاومت) به همین خاطر به این دستگاه اهم سنج هم می گویند.
- ۴) ظرفیت خازن را هم می توانند اندازه بگیرند

با اتصال به رئوس ۳۵/۵ اهم را نشان می دهد.

هنگام اتصال ولت سنج و آمپرسنج (دو وسیله پر کاربرد در الکتریسته جاری) دو نکته را رعایت کنید:

- ۱) توجه و رعایت قطب های مثبت و منفی، مثبت معمولاً قطب مثبت، مشکی یا آبی قطب منفی است.
- ۲) ولت سنج را به طور موازی و آمپرسنج به صورت متوالی در مدار قرار می گیرد. هیچ گاه آمپرسنج را مستقیماً به مدار وصل نمی کنند چون مقاومت آن کم است و آسیب می بیند.



پتانسیومتر (نوعی مقاومت متغیر) ساختار آن با رئوس یکی است اما پتانسیومتر در بستن مدار کمی با رئوس

تفاوت دارد:

- ۱) رئوس معمولاً به طور متوالی در مدار قرار می گیرد و پتانسیومتر موازی بسته می شود.
- ۲) رئوس اتصال ۲ سر اما پتانسیومتر ۳ سر دارد.

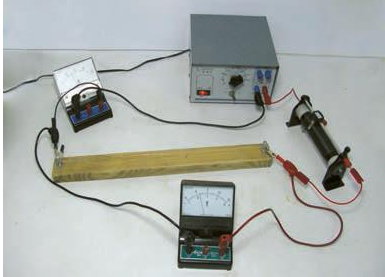
پرسش‌ها، آزمایش مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی

- (۱) کلید، رئوستا و پتانسیومتر چه نقشی در مدارهای الکتریکی دارند؟ کلید برای قطع و وصل جریان، رئوستا برای کنترل شدت جریان و به طور متوالی قرار می‌گیرد و پتانسیومتر نقش تقسیم ولتاژ دارد.
- (۲) اگر در مداری ولت‌سنج را به صورت متوالی ببندیم، چه تأثیری در مدار می‌گذرد چرا؟ چون مقاومت ولت‌درونی ولت‌سنج‌ها بسیار بالا است مانع عبور جریان می‌شود یا آن را قطع می‌کند یا بسیار ضعیف می‌کند.
- (۳) فیوز چیست؟ چگونه در مدار قرار می‌گیرد و چه نقشی در دستگاه‌ها دارد؟ نقش محافظتی دارد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (فیزیک)

آزمایش شماره ۲۲ - صفحه ۸۴

آزمایش مقاومت ویژه رساناهای فلزی



اهداف:

(۱) اندازه گیری مقاومت ویژه سیم المنت بخاری برقی (چون در دسترس است)

تبیین آزمایش:

(۱) مقاومت الکتریکی یک رسانا به ساختار آن و همچنین به دما بستگی دارد.

(۲) مقاومت الکتریکی به عواملی بستگی دارد:

- طول
- سطح مقطع
- جنس

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

مقاومت: R طول سیم: L سطح مقطع: A مقاومت ویژه: ρ

(۱) فلزات خالص مقاومت کم و آلیاژها مقاومت بیشتر دارند

(۲) رساناهای فلزی ضریب تغییر مقاومت مثبت دارند یعنی با افزایش دما، مقاومت افزایش می یابد اما رساناهای غیرفلزی مانند کربن

ضریب تغییر مقاومت منفی دارند یعنی با افزایش گرما، مقاومت آنها کاهش می یابد.

(۳) رساناهای خوب مقاومت کم دارند و نارساناها دارای مقاومت زیاد هستند.

متن کتاب:

مقاومت الکتریکی رسانا به عامل هایی 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 نارساناها مقاومت ویژه بالایی دارند. فلزهای خالص مانند نقره و مس

مقاومت ویژه کمی دارند و برخی از آلیاژها مانند کنستانتان (نیکل و مس)، نیکروم (نیکل و کروم)، کرومیل (نیکل، کروم و آهن) مقاومت ویژه

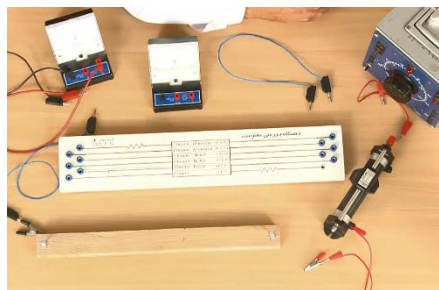
بالاتری دارند. به همین دلیل سیم های المنت اتو و اجاق های برقی را از این مواد می سازند.

انجام آزمایش مقاومت ویژه رساناهای فلزی (نمایش فیلم)

ابزار و مواد: (کتاب)

منبع تغذیه، ولت سنج، آمپرسنج، رئوستا، تخته مقاومت، سیم های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد، کلید قطع و وصل

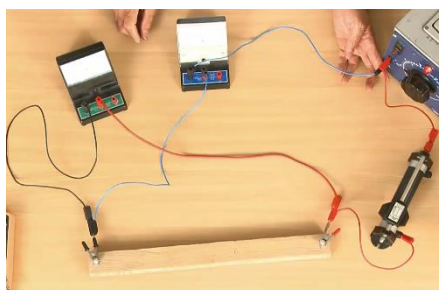
ابزار لازم: (مربی)



- ولت سنج
- آمپرسنج یا میلی آمپرسنج
- رئوستا
- تخته مقاومت، اگر موجود نبود در دو سر یک تخته چوبی دو پیچ قرار داده و المنت بخاری را به آنها متصل می کنیم.
- منبع تغذیه (ترانس کاهنده)



❖ مدار را به شکل متوالی برقرار می کنیم جابجایی قطب های مثبت و منفی مشکلی ایجاد نمی کند. اتصالات به این صورت است:



- از منبع تغذیه به رئوستا
- از رئوستا به یک سر المنت بخاری (سیم مقاومت دار)
- سر دیگر المنت بخاری را به آمپرسنج
- از آمپرسنج به صورت متوالی به منبع تغذیه (اینجا باید منفی و مثبت آمپرسنج را رعیت بکنیم: منفی منبع تغذیه به منفی آمپرسنج و ...)
- در آخر هم ولت سنج را به صورت موازی متصل می کنیم. (قطب مثبت ولت سنج به سر مثبت المنت بخاری و قطب منفی آن به سر منفی آن متصل می شود)

- کلید منبع تغذیه را وصل می کنیم.
- با سلکتور ولتاژ منبع تغذیه میزان ولت را تغییر می دهیم.
- با حرکت زبانه لغزنده رئوستا، به تدریج ولتاژی را که به مدار وارد می شود افزایش می دهیم. هر چقدر ولتاژ کمتر باشد بهتر است چرا که سیم گرم نمی شود و از قانون اهم بهتر تبعیت می کند. در این حالت هم آمپرسنج و هم ولت سنج، مقادیری را نشان می دهند.

کار به این صورت است:

- ۱) مقاومت را در ولتاژهای مختلف اندازه می گیریم؛ مثلاً برای ۱ ولت و ۳ ولت و و میانگین آنها را به دست می آوریم.
- ۲) طول سیم را با خط کش اندازه می گیریم.

- (۳) با ریزسنج قطر سیم را اندازه می‌گیریم.
- (۴) با داشتن قطر سیم می‌توانیم سطح مقطع آن را حساب کنیم.
- (۵) با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت ویژه (ρ) را حساب می‌کنیم.
- (مقاومت: R طول سیم: L سطح مقطع: A مقاومت ویژه: ρ)

پرسش‌ها، آزمایش مقاومت ویژه رساناهای فلزی

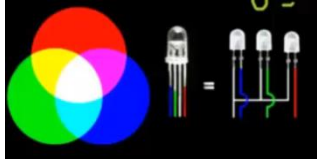
- (۱) سیم‌های رسانا با مقاومت ویژه بالا چه کاربردهایی دارند؟ در وسایل گرمازا مانند بخاری برقی، سشوار، اتو و ... استفاده می‌شوند.
- (۲) سیم‌های انتقال انرژی برق چه ویژگی باید داشته باشند؟ سیم‌های مسی، مقاومت ویژه بسیار پایینی دارد در نتیجه با عبور جریان گرما ایجاد نمی‌کنند و اتلاف انرژی بسیار کم است.
- (۳) چرا در آزمایش‌های اندازه‌گیری مقاومت رسانای فلزی، ولتاژهای کم مناسب‌تر است؟ طبق قانون اهم باید دما ثابت باشد. با ولتاژهای بالا دما بالا رفته و مقاومت افزایش می‌یابد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (فیزیک)

آزمایش شماره ۲۳ - صفحه ۸۶

آزمایش دیود نورگسیل و قانون اهم

اهداف:



- ۱) رسم نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل دیود نوری
- ۲) مقایسه نمودار ولت آمپر دیود نورگسیل با نمودار مقاومت‌های اهمی (برخی رساناها از قانون اهم پیروی می‌کنند برخی پیروی نمی‌کنند)

تبیین آزمایش:

دیودهای نورگسیل:

- دارای دو پایه هستند: پایه بلند قطب مثبت و پایه کوتاه قطب منفی است
- یکسوکننده جریان برق هستند.
- کمیتی به نام ولتاژ آستانه داریم یعنی حداقل ولتاژی که شروع به تابش نور می‌کند.
- ولتاژ آستانه در رنگ‌های مختلف آن متفاوت است.



دیودنوری

متن کتاب:

دیود قطعه ای الکترونیکی با پایانه های مثبت و منفی است که جریان الکتریکی را از یک جهت عبور می دهد اما در جهت مخالف به دلیل مقاومت بالایی که از خود نشان می دهد، جریانی از آن نمی گذرد. با دیودها می توان جریان متناوب را به جریان مستقیم تبدیل کرد. (یکسو سازی). دیود نورگسیل، نوعی دیود است که با اختلاف پتانسیل مناسب (ولتاژ آستانه) و عبور جریان از پایانه مثبت (پایانه بلندتر) به پایانه منفی نور گسیل می کند. امروزه دیودهای نورگسیل برای نورهای سفید، قرمز، زرد، سبز، آبی و فروسرخ ساخته شده‌اند.

انجام آزمایش دیود نورگسیل و قانون اهم (نمایش فیلم)

ابزار و مواد: (کتاب)

مولتی متر، ولت سنج، پتانسیومتر ۱۰ یا ۲۰ کیلو اهم، باتری قلمی ۲ عدد، جا باتری دوتایی، دیود نور گسیل (ال ای دی) رنگ های قرمز، آبی و سفید، سیم های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد.

هدف از این آزمایش مقایسه دیود نورگسیل با رنگ‌های مختلف است رنگ‌های متفاوت مربوط است به ولتاژ آستانه آنها. ولتاژ آستانه اختلاف پتانسیل است که در آن دیود نورگسیل شروع به تابش نور می‌کند.

مشاهده رنگ دیودها



از اتصال جابجایی (با ۲ یا ۳ باتری) (در این آزمایش؛ ۲ باتری، جمعاً ۳ ولت) به آنها استفاده می‌کنیم تا نور دهند و رنگ نور آنها مشخص شود.



آبی



سفید



زرد



سبز

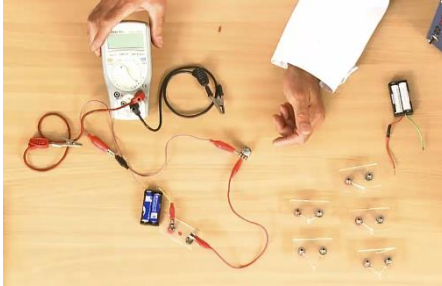


قرمز

تعیین ولتاژ آستانه هر کدام از دیودهای نورگسیل رنگی:



- مولتی متر
- جابجایی ۳ ولتی
- دیود نورگسیل (قرمز)، ولتاژ آستانه دیود قرمز از همه کمتر است.
- پتانسیومتر (مقاومت متغیر) ۲۰ کیلو اهم



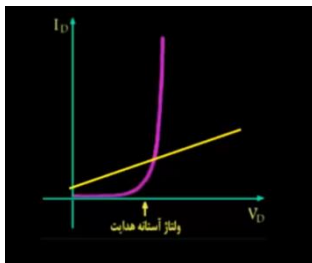
- ❖ مولتی متر را بر روی ولت مستقیم و مقدار ۲ ولت تنظیم می کنیم.
- ❖ دو سر مولتی متر را به دو سر دیود نورگسیل متصل می کنیم.
- ❖ پتانسیومتر را می چرخانیم تا میزان ولتاژ مدار افزایش یابد. ولتاژ را بر روی مولتی متر زیر نظر می گیریم.
- ❖ به دنبال این هستیم که در چه ولتاژی نور تولید خواهد شد. (در این آزمایش ۱/۸ ولت)

تعیین اینکه آیا نورگسیل از قانون اهم پیروی می کند یا خیر:

در مسیری که در بالا گفته شد یک مولتی متر دیگر قرار می دهیم که شدت جریان را اندازه بگیرد بعد از بدست آمدن ولتاژ آستانه و شدت جریان، اگر نمودار ولت - آمپر را رسم کنیم خواهیم دید که خطی نیست این بدان معنی است که دیود نورگسیل از قانون اهم پیروی نمی کند.

پرسش ها، آزمایش دیود نورگسیل و قانون اهم

۱) آیا دیودهای نورگسیل از قانون اهم پیروی می کنند؟ چرا؟ خیر. زیرا نمودار به شکل خطی نیست.



فصل ٤

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱ - صفحه ۹۰

آزمایش آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟

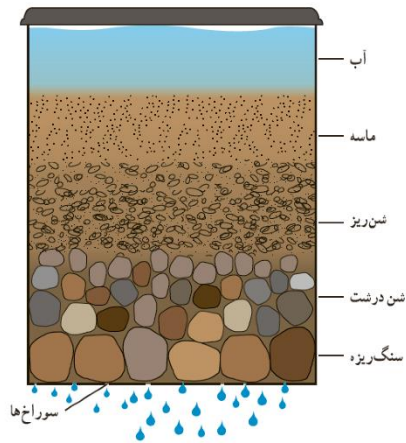
تبیین آزمایش:

آلودگی‌های آب:

- میکروبی
- سموم کشاورزی
- صنعتی
- ...

اغلب آلودگی‌ها هنگام عبور آب از برخی رسوبات از آب گرفته می‌شوند. وقتی آب از انواع رسوبات که مانند صافی یا فیلتر عمل می‌کنند

عبور می‌کند بخشی از آلودگی را بر جای می‌گذارد.



رسوبات:

- شن (رسوب درشت)
- ریگ (رسوب درشت)
- ماسه
- ماسه بادی
- لای
- ...

انجام آزمایش آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟ (نمایش فیلم)

آب‌های زیرزمینی کیفیت بهتری نسبت به آب‌های سطحی دارند چون هنگام نفوذ به لایه‌های درونی زمین از لایه‌های شن و ماسه عبور کرده و

مقداری از آلودگی‌های آنها تصفیه می‌شود.

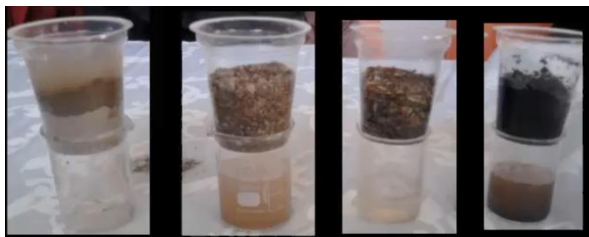


- ته یک بطری آب معدنی را مانند آبکش سوراخ سوراخ می کنیم.
 - مقداری شن و ماسه و **ترکیبات درشت** را در بطری آب معدنی می ریزیم آب گل آلود را روی ترکیبات می ریزیم تا از لابلای آنها عبور کند. خواهیم دید که **آب گل آلود** از ته بطری بیرون می زند.
 - مقداری **شن نرم تر** روی ترکیبات قبلی می ریزیم. و مجدداً همان نوع آب گل آلود را از رسوبات عبور می دهیم می بینم که مقدار **آلودگی** آبی که از ته بطری بیرون می زند **کمتر** است.
 - مقداری از **شن خیلی نرم تر** را روی ترکیبات قبلی می ریزیم و آزمایش را تکرار می کنیم باز هم آبی که بیرون خواهد زد **آلودگی کمتری** دارد.
- بنابراین هر چه شن و ماسه ای که در لایه های زمین قرار دارد ریزتر و نرم تر باشد آب عبور داده شده تمیزتر است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- چرا ابتدا شن های درشت را در ته ظرف سوراخ دار می ریزیم؟ **برای اینکه می خواهیم بدانیم ترکیبات درشت چقدر از میزان آلودگی آب را می گیرند.**
- در صورت عدم وجود ظرف حلبی، می توانید از ظرف پلاستیکی یا بطری آب معدنی استفاده کنید؟ **بلی. اما با یک وسیله مانند سیم داغ ته آن را سوراخ نمود.**
- چرا در مراحل بعدی بر روی شن های دشت، شن های نرم تر و بر روی آن ماسه نرم و آخرین لایه، ماسه بادی می ریزیم؟ **هر چه رسوبات نرم تر باشد نقش فیلتراسیونی آن بیشتر می شود.**
- درصد گل آلودی آب را در مرحله اول و مراحل بعدی با هم مقایسه کنید. چه عاملی باعث تغییر مقدار گل آلودی آب می گردد؟ **هر چه رسوبات ریزتر باشد فیلتراسیون بهتر انجام می شود.**

یافته های من:



لزومی ندارد که حتماً باید دانش آموزان به یافته هایی برسند. نیز یافته ها به اقتضای سطح فکری و توانایی های دانش آموزان می تواند متفاوت باشد. جمله بندی دانش آموزان هم لزوماً نباید یکسان باشد. به طور کلی می توان گفت که آب های آلوده پس از عبور از رسوبات مختلف، مقداری از آلودگی خود را از دست می دهند.

- آب های آلوده پس از عبور از رسوبات مختلف تصفیه می شوند.

توسعه و کاربرد:

- نقش لایه های شن و ماسه ای را در بهبود کیفیت آب های زیرزمینی توضیح دهید. **آب های آلوده سطح زمین در هنگام فرو رفتن در لایه های شن و ماسه ای تصفیه می شوند.**

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲ - صفحه ۹۱



آزمایش اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟

تبیین آزمایش:

ساعت بین‌المللی مربوط به کشور انگلستان (منطقه گرینویچ لندن) است. کشور ما با ساعت بین‌المللی حدود ۳/۵ ساعت اختلاف دارد. زمان را بر اساس اختلاف **طول جغرافیایی** به دست می‌آورند. دانش‌آموزان طول جغرافیایی را در سال دهم خوانده‌اند و آن را می‌دانند.

طول جغرافیایی:

عبارت است از فاصله زاویه‌ای هر نقطه از کره زمین تا نصف‌النهار مبدأ که از محل گرینویچ لندن عبور می‌کند. که از صفر تا ۱۸۰ درجه شرقی و صفر تا ۱۸۰ درجه غربی متغیر است.

انجام آزمایش اختلاف ساعت کشورهای مختلف را چگونه محاسبه می‌کنند؟ (نمایش فیلم)

حرکت وضعی کره زمین، از غرب به شرق است بنابراین زمان کشورهای شرقی جلوتر است و خورشید را زودتر می‌بینند. همچنین است برای نقاط مختلف در یک کشور. اما از آنجا که یک کشور، یک واحد سیاسی است زمان پایتخت (تهران) برای کل کشور اعمال می‌شود.

محاسبه:

$$۳۶۰^{\circ} \div ۲۴ = ۱۵^{\circ}$$

در هر ساعت ۱۵ درجه طی می‌شود. اگر اختلاف طول جغرافیایی را داشته باشیم (برای پایتخت کشورها بر روی کره جغرافیایی موجود است) تقسیم بر ۱۵ کنیم اختلاف ساعت به دست می‌آید. و یا اگر اختلاف زمان را داشته باشیم در ۱۵ ضرب کنیم اختلاف طول جغرافیایی به دست می‌آید. طول جغرافیایی انگلستان صفر است. طول جغرافیایی تهران ۵۲/۵ است.

$$52.5 - 0 = 52.5$$

$$52.5 \div 15 = 3.5 (3:30)$$

از شرق تا غرب ایران حدود ۱۸ درجه است بنابراین اختلاف دیدن خورشید در شرق و غرب ایران کمی بیش از یک ساعت است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

۱) محیط کره زمین چند درجه است؟ حرکت وضعی زمین در مدت چند ساعت یک دور کامل می‌زند؟ **۳۶۰ درجه. ۲۴ ساعت.**

۲) در هر ساعت چند درجه طول جغرافیایی جابجا می‌شود؟ $360 \div 25 = 15$

هر ۱۵ درجه اختلاف طول جغرافیایی معادل یک ساعت اختلاف است.

۳) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو شهر ۳۰ درجه باشد اختلاف ساعت آنها چند ساعت است؟

$$30 \div 15 = 2$$

۴) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو شهر ۳۰ درجه باشد اختلاف ساعت آنها چند ساعت است؟

$$45 \div 15 = 3$$

۵) در شهرهای شرقی ایران (مانند مشهد) خورشید زودتر طلوع می‌کند یا شهرهای غربی ایران (مانند تبریز)؟ در شهرهای شرقی (مشهد)

چون خورشید از شرق طلوع پیدا می‌کند. مشهد نیم ساعت زودتر از تهران و تهران نیم ساعت زودتر از تبریز خورشید را می‌بیند. مشهد یک ساعت زودتر از تبریز خورشید را می‌بیند.

۶) زمان در کشورهای شرقی ایران (مانند پاکستان) جلوتر است یا در کشورهای غربی (مانند ترکیه)؟ شرقی

یافته‌های من:

- اختلاف ساعت دو نقطه را با استفاده از اختلاف طول آنها به دست می‌آید. (و برعکس)
- شرقی‌ترین شهرهای ایران کمی بیشتر از یک ساعت زودتر خورشید را نسبت به غربی‌ترین شهرهای ایران می‌بینند.

توسعه و کاربرد:

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).

طول جغرافیایی پکن: $116/5$

طول جغرافیایی تهران: $52/5$

اختلاف این دو عدد می‌شود ۶۴

$$64 \div 15 = 4/27 \text{ (4:18)}$$

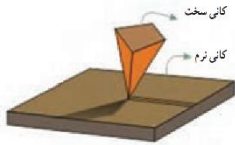
$$18 - 4:18 = 13:42$$

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۳ - صفحه ۹۲

آزمایش چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟



ایمنی و هشدار:

هنگام کار با اجسام تیز مراقب باشید.

تعیین آزمایش:

سختی موهس (Mohs scale)

اولین بار شخصی به نام موهس از بین حدود ۳ هزار کانی شناخته شده، سختی ۱۰ کانی شاخص را تعیین

کرد. (کانی‌های استاندارد)

پنج کانی نرم به ترتیب:

۱	تالک
۲	ژیپس
۳	کلسیت
۴	فلوئوریت
۵	آپاتیت
۶	آرتوز
۷	کوارتز
۸	توپاز
۹	کرنوم
۱۰	الماس

۱) تالک (پودر بچه)

۲) ژیپس (گچ آبدار)

۳) کلسیت (CaCO_3)

۴) فلوئوریت (CaF_2)

۵) آپاتیت

پنج کانی با سختی بالا (که بیشتر، جواهرات هستند) به ترتیب:

۶) اورتوز (نوعی فلدسپات)

۷) کوارتز

۸) توپاز

۹) کرنوم (یاقوت) که دارای رنگ‌های مختلف است.

۱۰) الماس

سختی جواهرات از ۵ بالاتر است اگر از این مقدار پایین‌تر باشد از بین می‌روند.

انجام آزمایش چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟ (نمایش فیلم)



درجه سختی یکی از راه‌های شناسایی کانی‌ها است روش کار به این صورت است که دانش‌آموزان باید کانی‌هایی که در اختیار دارند را روی هم تماس دهند و ببینند که کدام یک روی دیگری خراشیدگی بر جای می‌گذارد با این کار دریافته‌ایم که کدام یک سخت‌تر و کدام یک نرم‌تر است.



- در این آزمایش، کانی تیره بر روی کانی تیره اثر خراشیدگی به جای گذاشته است.



- کانی نرم‌تر را که خراش برداشته کنار می‌گذاریم و کانی سخت‌تر را بر روی یک کانی دیگر امتحان می‌کنیم.



- در مشاهده بعدی، اثری از کانی تیره بر روی کانی روشن باقی می‌ماند این یعنی کانی روشن از کانی تیره سخت‌تر است. باز هم کانی نرم‌تر (تیره) را کناری می‌گذاریم.

- کانی سخت‌تر (روشن) را با یک کانی دیگر (روشن) امتحان می‌کنیم.

- سرانجام کل کانی‌ها را بر اساس سختی و نرم می‌کنیم.

راه دیگر، استفاده از تیغه چاقو یا سکه که طبق جدول‌های استاندارد دارای سختی مشخصی هستند می‌باشد. (به ترتیب دارای سختی ۲ و ۳)

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

۱) در هنگام تماس دو کانی با سختی متفاوت، کدام کانی بر روی دیگری اثر خراشیدگی بر جای می‌گذارد؟ کانی سخت بر روی کانی نرم‌تر اثر خراشیدگی بر جای می‌گذارد.

۲) اگر سختی کانی از سختی شیشه (سختی ۵/۵) بیشتر باشد و با آن کانی بر روی شیشه بکشید چه اتفاقی می‌افتد؟ کانی بر روی شیشه اثر خراشیدگی بر جای می‌گذارد.

۳) در صنعت اگر دو جسم متحرک با سختی متفاوت با هم در تماس باشند چه اتفاقی می‌افتد؟ جسم سخت‌تر جسم نرم‌تر را فرسوده می‌کند.

یافته‌های من:



- کانی‌های استاندارد موهس را به صورت ملاک به کار می‌بریم. هر کانی که روی کانی استاندارد، خط انداخت سخت‌تر از آن است و اگر خط پذیرفت نرم‌تر است.

توسعه و کاربرد:

- (۱) گر لبه چاقو را پشت یک بشقاب چینی بکشیم، خرده‌های کدام یک می‌ریزد؟ چاقو. به همین دلیل از چینی بدون لعاب برای تیز کردن چاقو استفاده می‌شود.
- (۲) درباره چگونگی تهیه و کاربرد ساینده‌ها (سنباده)، مته‌ها و ... اطلاعات جمع‌آوری کنید. ساینده‌ها از براده یا خورده کانی‌ها تشکیل شده

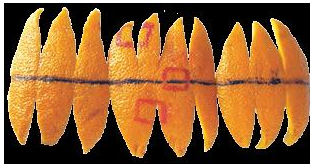
نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۴ - صفحه ۹۳

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

در تهیه نقشه‌ها، یک نقشه سه‌بعدی (کره جغرافیایی) را به یک نقشه دوبعدی کرده‌اند. برای درک این مسئله، برش پوست پرتقال را دنبال کنید. همچنین مساحت سرزمین‌های استوایی بر روی نقشه، تقریباً برابر اندازه واقعی است.



انجام آزمایش چرا مساحت سرزمین‌های قطبی بر روی نقشه، بزرگتر از اندازه واقعی است؟ (نمایش فیلم)



- بر روی پوست یک پرتقال، سه مربع رسم می‌کنیم.
- پوست پرتقال را در جهت نصف‌النهارهای فرضی برش می‌دهیم.
- برش‌ها را از هم باز و جدا کرده و بر روی میز پهن می‌کنیم.
- با استفاده از ماژیک، مربع‌ها را پررنگ‌تر می‌کنیم تا بهتر دیده شوند. می‌بینیم که اندازه مربع‌های نزدیک قطب بر روی نقشه، از اندازه آنها بر روی کره، بزرگ‌تر شده است.



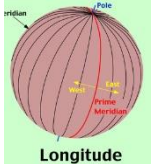
رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

(۱) آیا طول مدار استوا با سایر مدارهای کره زمین یکسان است؟ خیر. استوا بزرگ‌ترین مدار است.



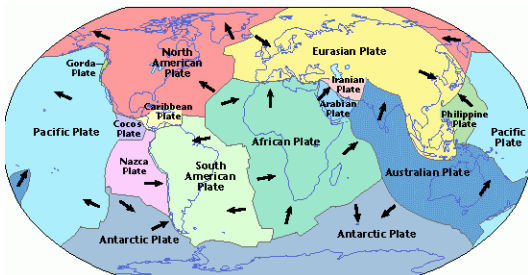
(۲) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو نقطه ۱۰ درجه باشد فاصله این دو نقطه در حوالی استوا و اطراف قطب یکسان است؟

کدام یک بیشتر است؟ خیر. استوا



۳) اگر کره زمین که سه بعدی است را به نقشه دوبعدی تبدیل کنیم در محدوده استوا اندازه‌های روی نقشه واقعی تر است یا در محدوده اطراف قطبین؟ استوا

یافته‌های من:



در نقشه زمین ساخت ورقه‌های Tectonic plate مشاهده می‌شود که اندازه ورقه‌های استوایی مانند آفریقا، هندوستان و اقیانوس آرام به واقعیت نزدیک است اما ورقه قطب جنوب و شمال روسیه بزرگتر از اندازه واقعی است.

- سرزمین‌های عرض‌های پایین (اطراف استوا) بر روی نقشه به اندازه واقعی خود نزدیک‌تراند در حالی که نقشه سرزمین‌های بالا اندازه واقعی نیستند و بزرگتراند.

توسعه و کاربرد

- ۱) بر روی نقشه جهان‌نما وسعت اقیانوس آرام را نسبت به قاره قطب جنوب و سرزمین گرینلند مقایسه کنید، اندازه کدام واقعی‌تر است؟ اقیانوس آرام واقعی‌تر است در حالی که قاره قطب جنوب و گرینلند از اندازه واقعی خود بزرگ‌تراند.
- ۲) در مورد سامانه‌های تصویری استوانه‌ای، مخروطی و مسطح، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به پرسش زیر پاسخ دهید. نقشه کشورهای ایران، مالزی و فنلاند با استفاده از کدام سامانه تصویری تهیه شده است؟
مالزی: در عرض‌های پایین است و از سامانه تصویری استوانه‌ای.
ایران: که در عرض‌های میانی است از سامانه تصویری مخروطی.
فنلاند: در عرض‌های بالا است و سامانه تصویری مسطح.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۵ - صفحه ۹۴

آزمایش تحمل گلبول‌های قرمز چقدر است؟



می‌خواهیم ببینیم وقتی گلبول‌های قرمز را در محیط‌های متفاوت از نظر فشار اسمزی قرار می‌دهیم چه اتفاقی می‌افتد. گلبول‌های قرمز در خون و در شرایط طبیعی، محدوده فشار اسمزی معینی رو می‌توانند تحمل کنند و با آن تطابق پیدا کرده‌اند اگر گلبول‌های قرمز را در فشارهای متفاوت قرار بدهیم دچار تغییراتی خواهد شد. دانش‌آموز می‌تواند در این آزمایش، بهترین فشار اسمزی برای گلبول‌های قرمز را مشاهده کند.

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش هنگام انجام آزمایش ضروری است.

انجام آزمایش تحمل گلبول‌های قرمز چقدر است؟ (نمایش فیلم)

می‌خواهیم اثر غلظت‌های مختلف سدیم کلرید را بر گلبول‌های خونی و به ویژه گلبول‌های قرمز بررسی کنیم. بدین صورت که:

- ۱۰ لوله تمیز را در جا لوله‌ای قرار می‌دهیم.
- مقداری خون هپارینه را از آزمایشگاه تشخیص طبی و مراکز درمانی تهیه می‌کنیم. با این کار:
 - استرس و شوک خونگیری در فضای آموزشی ایجاد نمی‌شود.
 - این خون عاری از هر گونه آلودگی میکروبی است و هیچ گونه خطر انتقال بیماری ندارد.
 - در اثر طولانی شدن زمان آزمایش، این خون لخته نمی‌شود.
- مقداری محلول ۱ درصد سدیم کلرید، آب مقطر و خون را به ترتیب زیر در ۱۰ لوله آزمایش می‌ریزیم:
 - لوله ۱ (۰/۱ درصد): ۱ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۹ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۲ (۰/۲ درصد): ۲ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۸ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۳ (۰/۳ درصد): ۳ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۷ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۴ (۰/۴ درصد): ۴ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۶ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۵ (۰/۵ درصد): ۵ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۵ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۶ (۰/۶ درصد): ۶ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۴ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۷ (۰/۷ درصد): ۷ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۳ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۸ (۰/۸ درصد): ۸ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۲ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۹ (۰/۹ درصد): ۹ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۱ میلی‌لیتر آب مقطر + ۵ قطره خون
 - لوله ۱۰ (۱ درصد): ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۱٪ سدیم کلرید + ۵ قطره خون

- لوله‌ها را به هم می‌زنیم.
- ۵ دقیقه زمان لازم است تا محلول سدیم کلرید اثر خود را بر روی گلبول‌های خون بگذارد.

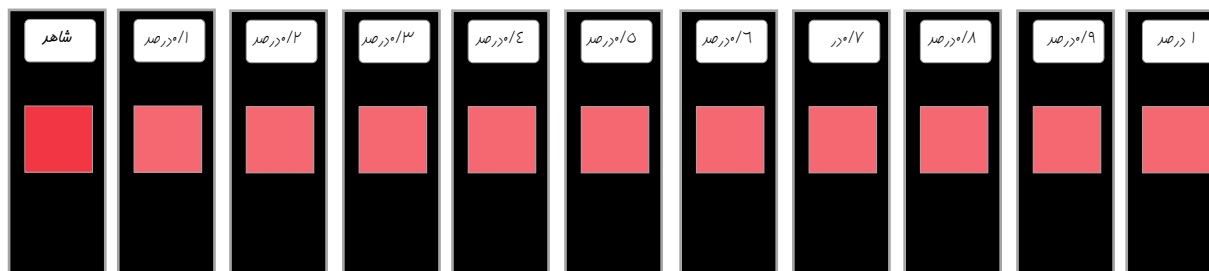
تهیه نمونه شاهد (نمونه کنترل)



- یک عدد لام برمی‌داریم.
- برچسبی با عنوان **شاهد** به آن می‌چسبانیم.
- **یک قطره خون** روی لام قرار می‌دهیم.
- یک لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می‌کنیم.

اگر محدودیت قطره‌چکان داریم باید بعد از هر بار استفاده از آن، با آب مقطر چندین بار شستشو دهیم.

- تعداد ۱۰ عدد لام دارای برچسب غلظت محلول سدیم کلرید را آماده می‌کنیم. (چون تعداد نمونه‌ها زیاد است برای جلوگیری از اشتباه، لام‌ها را برچسب می‌زنیم)
 - روی هر کدام از ۱۰ تا لام‌ها یک قطره از محتوی لوله متناظر خود را می‌ریزیم.
 - لامل را با زاویه ۴۵ درجه روی لام‌ها رها می‌کنیم.
 - چند دقیقه فرصت می‌دهیم تا آماده بررسی با میکروسکوپ شوند.
 - برای مطالعه میکروسکوپی، اول از نمونه شاهد شروع می‌کنیم سپس به ترتیب بقیه را نیز بررسی می‌کنیم.
- بعد از مقایسه تصاویر، می‌بینیم که در یک محدوده غلظت، شکل گلبول‌های قرمز با نمونه شاهد تفاوتی ندارد اما پایینتر و بالاتر از این محدوده، تغییراتی مشاهده می‌شود. از دانش‌آموزان می‌خواهیم که این محدوده‌ها را مشخص کنند.



وقتی نمونه شاهد را با میکروسکوپ بررسی می‌کنیم خوب به ابعاد و شکل گلبول‌ها نگاه می‌کنیم.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- هدف از آزمایش‌های کاوشگری این است که با طرح سوال یا مشاهداتی دانش‌آموزان را هدایت کنیم تا بتوانند یافته‌هایی از این آزمایش را داشته باشند. همان طور که در آزمایش بشره پیاز هم مشاهده کردیم وقتی سلول‌ها در شرایط اسمزی متفاوت قرار می‌گیرند
- در محیط پرفشار (هیپرتونیک) آب از دست می‌دهند و دچار پلاسمولیز می‌شوند.

- در محیط هم فشار (ایزوتونیک) تغییری نمی کنند. (مقدار آب خروجی و ورودی با هم برابر است) و شباهت زیادی با گروه شاهد (گروه کنترل) دارند.
- در محیط کم فشار (هیپوتونیک) آب جذب می کنند. اگر سلول‌ها تحمل این حجم از آب را نداشته باشند ممکن است غشا پاره شده و سلول بترکد.

۱) چرا توصیه شده در این آزمایش از خون هیارینه استفاده شود؟

استرس و شوک خونگیری در فضای آموزشی ایجاد نمی شود.

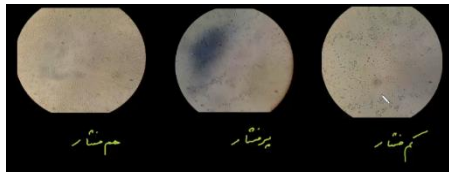
این خون عاری از هر گونه آلودگی میکروبی است و هیچ گونه خطر انتقال بیماری ندارد.

در اثر طولانی شدن زمان آزمایش، این خون لخته نمی شود.

۲) چرا توصیه شده که مشاهده میکروسکوپی نمونه‌های آماده شده به ترتیب شماره باشد؟ محدوده‌های مورد انتظار که گلبول‌های قرمز در آنها رفتارهای خاص دارند به طور دقیق مشخص می شوند.

یافته‌های من:

به علت محدودیت فضا، به سه نمونه تصویر زیر اکتفا می شود. گلبول‌های قرمز:



- در محیط پر فشار (هیپرتونیک) آب از دست می دهند و دچار پلاسمولیز می شوند.
- در محیط هم فشار (ایزوتونیک) تغییری نمی کنند. (مقدار آب خروجی و ورودی با هم برابر است) و شباهت زیادی با گروه شاهد (گروه کنترل) دارند.
- در محیط کم فشار (هیپوتونیک) آب جذب می کنند و می ترکند.

توسعه و کاربرد:

۱) نتایج این آزمایش را با آزمایش اثر غلظت‌های مختلف ساکارز بر سلول‌های روپوست پیاز مقایسه کنید. در محیط‌های پر فشار و کم فشار، سلول‌های گیاهی و جانوری تفاوتی در نتیجه ندارند.

- در محیط هم فشار، تغییری نسبت به محلول کنترل دیده نمی شود.
- در غلظت‌های پر فشار هر دو نوع سلول آب از دست داده و پلاسمولیز می شوند.
- در محیط کم فشار: گلبول‌های قرمز می ترکند اما سلول‌های گیاهی به علت وجود دیواره سلولی نمی ترکند.

۲) در رابطه با ترکیب و غلظت سرم‌های تزریقی تحقیق کنید و با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید که چرا نمی توان به انسان آب خالص تزریق کرد؟ نتیجه این آزمایش مشخص می کند که غلظت ۰/۹ درصد سدیم کلرید بهترین غلظتی است که برای گلبول‌های قرمز قابل تحمل است آب خالص محیط خون را کم فشار می کند گلبول‌ها آب جذب کرده و احتمال پارگی دارند.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۶ - صفحه ۹۵



آزمایش بنیه من چقدر است؟

این آزمایش خیلی ساده است امکانات خاصی لازم ندارد در هر موقعیتی قابلیت اجرایی دارد

ایمنی و هشدار:

دانش‌آموزانی که مشکل قلبی دارند از انجام این فعالیت خودداری کنند.

انجام آزمایش بنیه من چقدر است؟ (نمایش فیلم)

این آزمایش شبیه‌سازی شده تست ورزش است می‌خواهیم تا حدودی دانش‌آموزان را با دستگاه قلبی - عروقی آشنا کنیم.

- جدولی رسم می‌کنیم.
- دانش‌آموزان را به گروه‌های ۲ نفره تقسیم می‌کنیم.

طریقه اندازه‌گیری ضربان قلب:

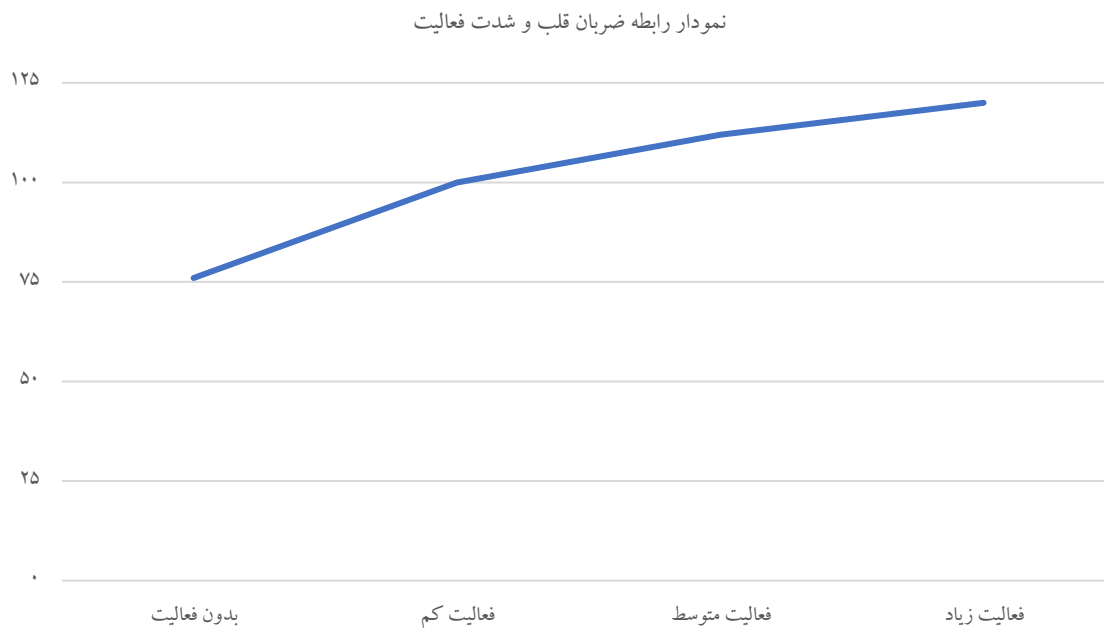


- برای جلوگیری از اتلاف وقت، تعداد ضربان قلب را در ۱۵ ثانیه شمارش کرده و در ۴ ضرب می‌کنیم. عدد به دست آمده تقریبی است.
- برای اندازه‌گیری نبض می‌توان از قسمت‌های مختلف استفاده کرد اما راحت‌ترین و در دسترس‌ترین آنها، نبض زند زبرین یا رادیال است.
- از انگشت اشاره و میانی استفاده می‌کنیم. از انگشت شست به هیچ‌عنوان برای شمارش نبض استفاده نمی‌کنیم چون خود انگشت شست دارای نبض است و باعث ایجاد خطا در شمارش می‌شود.
- نیازی به فشار زیاد نیست.

❖ مرحله اول: تعیین رابطه ضربان قلب و شدت کار

- استراحت: ۷۶ (۱۹ بار در ۱۵ ثانیه)
 - فعالیت کم: ۱۰۰ (۲۵ بار در ۱۵ ثانیه)
 - فعالیت متوسط: ۱۱۲ (۲۸ بار در ۱۵ ثانیه)
 - فعالیت شدید: ۱۲۰ (۳۰ بار در ۱۵ ثانیه)
- بین مراحل فعالیت، کمی استراحت صورت می‌گیرد.

- هر چه شدت فعالیت بیشتر شده است مقدار افزایش تعداد ضربان (اختلاف با تعداد ضربان قبلی) کمتر شده است.
- اگر تردمیل در اختیار باشد و هر بار در هر مرحله با تنظیم سرعت سطح فعالیت را تنظیم کرد خیلی خوب است اما به جای آن از فعالیت‌های مختلف می‌توان استفاده کرد.



برای رسم نمودار بهتر است از کاغذ میلیمتری استفاده شود.

❖ مرحله دوم: تعیین میزان بنیه

فعالیت (متوسط)	
دقیقه اول: ۸۰	دقیقه دوم: ۸۴
دقیقه دوم: ۱۰۴	دقیقه سوم: ۷۲
دقیقه سوم: ۱۱۶	دقیقه چهارم: ۷۲
دقیقه چهارم: ۱۲۰	دقیقه پنجم:
دقیقه پنجم: ۱۲۰	دقیقه ششم:
دقیقه ششم:	دقیقه هفتم:
دقیقه هفتم:	

استراحت (کاملاً بدون حرکت)

دقیقه اول: ۸۸

- بنیه سیستم قلبی - عروقی وقتی مناسب است که مدت زمانی که به اوج می‌رسد طولانی‌تر باشد و مدت زمانی که به حالت پایه برمی‌گردد کوتاه‌تر باشد.
- هنگام فعالیت، ضربان قلب فرد را برای هر دقیقه اندازه می‌گیریم. در این بخش، ضربان قلب به تدریج افزایش می‌یابد.
- در خلال دقایقی که به فعالیت اختصاص دارد استراحت انجام نمی‌شود.
- مرحله بالا را تا زمانی انجام می‌دهیم که ضربان قلب دیگر افزایشی نداشته باشد.
- سپس از فرد می‌خواهیم بنشیند و استراحت کنند و هر دقیقه یک بار ضربان را شمارش می‌کنیم. در این بخش، ضربان قلب به تدریج کاهش می‌یابد.
- شمارش تا زمانی ادامه می‌دهیم که تعداد ضربان به حالت پایه (حدود ۷۶ بار) برگردد.

❖ مرحله سوم: تعیین رابطه بین بنیه و ضربان قلب

۳ دقیقه فعالیت شدید آبی: ۱۲۸

مشاهده می‌شود که تعداد ضربان قلب در مقایسه با مرحله اول که به تدریج فعالیت افزایش می‌یافت (۱۲۰)، بیشتر است. در مرحله اول، قلب به تدریج خود را با شرایط تطبیق داد و مقدار ضربان کمتر از این مرحله شد.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

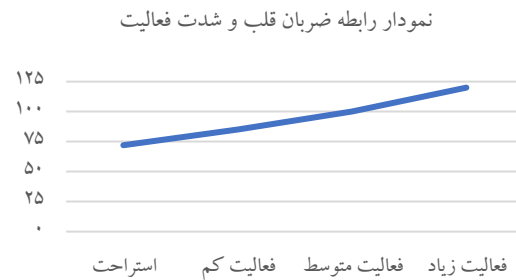
- ۱) چرا با وجود اینکه بهتر است ضربان قلب را در یک دقیقه شمارش کنیم در این آزمایش توصیه شده که در ۱۵ ثانیه شمارش کرده و سپس در عدد ۴ ضرب شود؟ وقتی که ۱۵ ثانیه به قلب فرصت می‌دهیم قلب فرصت کافی برای اینکه به حالت استراحت برود ندارد و نتیجه به دست آمده به آنچه مورد انتظار است نزدیک‌تر و دقیق‌تر است. اما اگر در یک دقیقه شمارش کنیم به قلب فرصت بیشتری داده‌ایم که ضربان را به حالت استراحت دریاورد و خطای بیشتری در شمارش ثبت خواهد شد.
- ۲) چرا در مرحله اول آزمایش شدت فعالیت را به تدریج بالا می‌بریم؟ در فعالیت‌هایی که به تدریج افزایش می‌یابند نیاز سلول‌های بدن به غذا و اکسیژن به تدریج افزایش می‌یابد قلبی می‌تواند خوب عمل کند که به تناسب نیاز بدن، فعالیت خود را بالا ببرد. در مرحله اول باید ثابت کنیم که این قلب می‌تواند انطباق خوبی با شرایط بدن داشته باشد.
- ۳) چرا در مرحله دوم آزمایش بعد از مدت معینی حتی با ادامه فعالیت، تعداد ضربان در دقیقه افزایش نمی‌یابد؟ اینجا سطح فعالیت را ثابت نگاه داشته‌ایم ولی زمان را افزایش می‌دهیم بعد از اینکه در ادامه فعالیت به یک مرحله خاصی رسیدیم قلب میزان فعالیت خود را با میزان نیازهای بدن هماهنگ می‌کند. بعد از این سازش، با ادامه فعالیت، ضربان قلب افزایش نمی‌یابد.
- ۴) هدف از مقایسه نتایج به دست آمده افراد مختلف با یکدیگر چیست؟ افرادی که سن، جنه، شدت متابولیسم و ... متفاوت دارند ظرفیت قلبی آنها نیز متفاوت است و نمی‌توان از قلب افراد مختلف انتظار یکسانی داشت.

یافته‌های من:

مرحله اول:

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

«اعداد تکمیل شده جدول، فرضی هستند.»



مرحله دوم:



مرحله سوم:

وقتی فعالیت را یک دفعه زیاد کنیم فردی که بنیه بیشتری دارد فعالیت قلبش به اندازه فردی که بنیه کمتری داشته بالا نمی‌رود.

توصیه و کاربرد

- ۱) تحقیق کنید با توجه به نتایج به دست آمده، بنیه افراد چگونه تعیین می‌شود؟ اینجا دو فاکتور مطرح است: ۱- زمان به اوج رسیدن ضربان قلب ۲- زمان لازم برای برگشت به حد پایه. هر چه زمان به اوج رسیدن بیشتر و زمان برگشت، کمتر باشد قلب قوی‌تر است. در اینجا هدف، محاسبه عددی بنیه افراد نیست.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۷ - صفحه ۹۷

آزمایش ارزش غذایی کدام سبزیجات بیشتر است؟

می‌خواهیم دانش‌آموزان را به این نتیجه برسانیم که گیاهان دارای رنگدانه‌های مختلف هستند هدف از تصویر کتاب هم همین است. گیاهان در فصول یا شرایط مختلف می‌توانند به رنگ‌های مختلفی درمی‌آیند.



انجام آزمایش ارزش غذایی کدام سبزیجات بیشتر است؟ (نمایش فیلم)

در این آزمایش قصد ما جدا کردن رنگدانه‌های گیاهی با استفاده از روش کروماتوگرافی روی کاغذ است. بهترین نمونه گیاهی برای آزمایش،



برگ اسفناج است چون تراکم رنگدانه‌ها در آن خیلی بالاست و بافت نرم‌تری نسبت به سایر گیاهان برای ساییدن دارد. در صورتی که در دسترس نباشد می‌توان از برگ چغندر که البته مقدار رنگدانه‌های آن کمتر است استفاده کرد. در این آزمایش به علت شرایط فصلی برگ چغندر استفاده شده است.



- مقداری برگ اسفناج را تهیه کرده پهنک‌ها را تکه‌تکه به نحوی که تا حد امکان رگبرگ‌ها همراه آن نباشد را جدا می‌کنیم. چون تراکم رنگیزه در رگبرگ‌ها کمتر است تراکم عصاره پایین می‌آید و روی نتیجه آزمایش تأثیر می‌گذارد.

- مقداری از پهنک‌های جدا شده را در هاون چینی می‌ریزیم.
- مقداری کمی استن برای اینکه عمل سایش بهتر انجام شود به آنها اضافه می‌کنیم. استن به نرم کردن بافت‌های گیاهی و ساییدن کمک می‌کند. در صورت لزوم، و بخصوص اگر در اثر شرایط فصلی مقدار عصاره کم باشد در حین ساییدن، می‌توان مقدار دیگری استن اضافه کرد.

- پهنک‌ها را تا جایی که عصاره سبزرنگ از آنها خارج شود می‌ساییم.
- مقداری از کاغذ کروماتوگرافی را با عرض کم باریک کرده به نحوی که به راحتی در استوانه مدرج فرو رود. کاغذ را با چسب به یک میله هم‌زن می‌چسبانیم که بشود به این وسیله آن را در استوانه مدرج به صورت آویزان نگاه داریم.



- بالوله موئین مقداری از عصاره را برمی‌داریم (اگر له‌شدگی برگ‌ها زیاد باشد و عصاره تمیز نباشد آن را از کاغذ صافی رد می‌کنیم)

- نزدیک به لبه پایین کاغذ کروماتوگرافی را لکه‌گذاری می‌کنیم. سعی می‌کنیم لکه هر چه پررنگ‌تر باشد تا غلظت مناسبی از رنگدانه‌ها روی کاغذ ایجاد شود. به ویژه که در این آزمایش، از برگ چغندر که رنگدانه‌های کمتری نسبت به اسفناج داد استفاده شده است.



- مقدار محلول کروماتوگرافی را در استوانه مدرج می‌ریزیم این مقدار باید به اندازه‌ای درون استوانه ریخته شود که پس از اینکه کاغذ نواری شکل کروماتوگرافی را درون استوانه قرار دادیم لبه آن با مایع در تماس باشد اما لکه عصاره بالاتر از سطح آن قرار گیرد. این محلول می‌تواند به دو حالت زیر تهیه شود:



- در کتاب درسی از ترکیب **هگزان و استن** به نسبت ۹ به ۱ استفاده شده است چون اکثر مدارس به این دو ماده دسترسی دارند.

- در حالت دیگر ترکیب **استن، اترنفت و بنزن** به نسبت ۱ به ۸/۵ به ۰/۵ استفاده می‌شود این ترکیب با درجه تفکیکی بیشتری رنگدانه‌ها را از هم جدا می‌کند. اما به خاطر سمی بودن اترنفت و بنزن ترکیب اول در کتاب پیشنهاد شده است.

- کاغذ را در استوانه مدرج قرار داده و حدود نیم ساعت به آن زمان می‌دهیم.

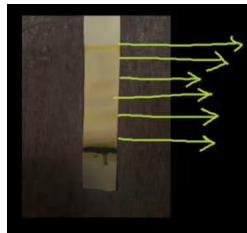


محلول کروماتوگرافی از کاغذ بالا رفته لکه را شسته و به سمت بالا می‌برد. چون در محلول کروماتوگرافی محلول‌های متفاوتی وجود دارد و ساختار و قطبیت مولکول‌های رنگیزه با هم متفاوت است هر کدام از آنها با سرعت متفاوتی از کاغذ بالا می‌روند و نوارهای رنگی متمایز از هم را روی کاغذ ایجاد می‌کنند.

از عصاره اسفناج به عنوان نمونه شاهد (کنترل) استفاده می‌کنیم چون همه رنگدانه‌های گیاهی در آن وجود دارد می‌توان با عصاره سایر گیاهان هم انجام داد و کاغذ نتیجه را با اسفناج مقایسه کنیم و مشخص کنیم که هر کدام از گیاهان به کار برده شده فاقد کدام رنگدانه‌ها هستند. با توجه به اینکه نور به وسیله رنگدانه‌ها جذب و فوتوسنتز صورت می‌گیرد هر چه تنوع رنگیزه‌ها در گیاه بیشتر باشد آن گیاه از نظر ارزش غذایی کامل‌تر است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) چرا لکه باید پررنگ باشد؟ باید تراکم بالایی از رنگدانه‌ها را ایجاد کرد تا وقتی که در اثر تفکیک، لایه‌های مختلفی ایجاد می‌شود قابل مشاهده، تشخیص و ثبت باشد.
- ۲) چرا لکه را بالاتر از سطح محلول قرار می‌دهیم؟ به این خاطر که وقتی محلول از کاغذ بالا می‌رود و لکه را با خود می‌برد فرصت جداسازی وجود داشته باشد در غیر این صورت نتایج قابل‌ثبتي از آزمایش به دست نمی‌آید.
- ۳) چرا لازم است در ظرف حاوی حلال در طول آزمایش بسته باشد؟ تبخیر ترکیبات محلول که فرار هستند باعث برهم خوردن نسبت بین آنها می‌شود.



یافته‌های من:

با بالا رفتن حلال، مواد لکه چون دارای خواص متفاوتی هستند، در فازهای مختلف از هم جدا می‌شوند.

توسعه و کاربرد:

- (۱) در مورد انواع رنگ دانه های گیاهی و ارزش تغذیه ای آنها تحقیق کنید. کار رنگدانه جذب طول موج های نوری است هر چه تنوع رنگدانه ها بیشتر باشد طول موج های دریافتی بیشتر خواهد بود و ارزش غذایی بالاتر خواهد رفت.
- (۲) با توجه به نتایج به دست آمده، چرا خوردن سبزیجات با رنگ سبز تیره توصیه می شود؟ هر چه رنگ گیاه تیره تر باشد تعداد لایه های رو کاغذ کروماتوگرافی بیشتر به دست می آید یعنی تنوع رنگدانه های آن بیشتر است. این دسته گیاهان نور بیشتری جذب می کنند و با کیفیت و مقادیر بیشتری غذا سازی می کند.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۸ - صفحه ۹۸



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

در تصویر یک گلخانه دیده می‌شود که از نور مصنوعی برای رشد گیاهان استفاده می‌کند.

انجام آزمایش چه رابطه‌ای بین شدت و رنگ نور و میزان فتوسنتز وجود دارد؟ (نمایش فیلم)

- یکی از فاکتورهایی که می‌توان از آن برای بررسی شدت فتوسنتز از آن استفاده کرد میزان اکسیژن تولید شده است. برای مشاهده اکسیژن آزاد شده حباب‌های آزاد شده در گیاهان آبی را شمارش می‌کنیم. روش‌های دیگر اندازه‌گیری اکسیژن هزینه‌بر و زمان‌بر است.

- مقداری محلول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) ۰/۵ درصد

- مقداری گیاه آبی مثل الودآ، علف مرداب، انواع جلبک آبی یا حتی خزه را در قیف می‌ریزیم.

- قیف را به صورت وارونه درون یک بشر قرار می‌دهیم

- مقداری محلول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) ۰/۵ درصد را تا اندازه‌ای که تا حدودی لوله قیف را هم بپوشاند به بشر اضافه تا حباب‌های تولید شده قابل مشاهده باشد. می‌کنیم در این حالت محلول به درون قیف و لوله نفوذ کرده است.



- یک لوله آزمایش را با آب مقطر پر می‌کنیم و به صورت وارونه روی لوله قیف

- برمی‌گردانیم به طوری که آب مقطر در لوله باقی بماند و خالی نشود.

- یک چراغ مطالعه با نور سفید را در فاصله ۳۰ سانتیمتری بشر روشن می‌کنیم به نحوی

- که نور مستقیم آن به گیاه آبی برخورد کند.

- صبر می‌کنیم تا فتوسنتز شدت یابد و زمانی که سرعت تولید حباب‌ها ثابت ماند و پایدار شد آنها را در مدت زمان خاصی مثلاً ۵ دقیقه شمارش می‌کنیم.

- چراغ مطالعه را خاموش می‌کنیم.

- مدت زمانی استراحت می‌دهیم.

- آزمایش را برای فاصله کمتر و بیشتر از آن مثلاً ۲۰ و ۴۰ سانتیمتر تکرار می‌کنیم. و نتایج را با هم مقایسه می‌کنیم: با نزدیک شدن

- منبع نور، تعداد حباب‌های تولید شده افزایش می‌یابد این یعنی شدت فتوسنتز افزایش می‌یابد.

- همچنین آزمایش را می‌توان با رنگ‌های مختلف نور انجام داد.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) کاربرد سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) در این آزمایش به چه منظور است؟ گیاه برای فتوسنتز به کربن دی اکسید نیاز دارد سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) به عنوان منبع این گاز به کار می رود.
- ۲) چرا باید لوله آزمایش را با آب پر کنیم؟ عبور حباب ها از مسیری که با آب پر شده است به راحتی قابل تشخیص است.
- ۳) چرا ابتدا آزمایش را با نور سفید انجام می دهیم و نتایج آن را به عنوان شاهد مورد استفاده قرار می دهیم؟ گیاهان به طور طبیعی در نور مرئی (سفید) زندگی می کنند از نتایج قرار دادن گیاه در شرایطی شبیه آنچه در طبیعت با آن روبروست می توان برای مقایسه با شرایط جدید یا متغیرهای بعدی استفاده کرد.
- ۴) چرا باید صبر کنیم تا حباب های اکسیژن به صورت یکنواخت آزاد شوند؟ وقتی که گیاه را در زیر آب قرار می دهیم یک سری حباب های هوا تشکیل می شود که می تواند در نتیجه آزمایش خطا وارد کند. می توان با چند ضربه به بشر این حباب های اولیه را از گیاه جدا کرد.
- ۵) هدف از انجام آزمایش با فواصل متفاوت چراغ مطالعه چیست؟ سنجیدن اثر شدت نور بر فتوسنتز

یافته های من:

متغیرها: رنگ نور و فاصله



توسعه و کاربرد:

- ۱) چرا در این آزمایش از گیاه آبی استفاده کردید؟ قابل رویت بودن حباب های اکسیژن در آب
- ۲) در مورد استفاده از انواع نور مصنوعی برای پرورش گیاهان گلخانه ای تحقیق کنید. ایجاد شرایط نوری مناسب در فصول مختلف یا مناطقی با نور کم

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۹ - صفحه ۹۹

آزمایش چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟

بسیاری از ترکیبات از جمله زغال سنگ، تمام ترکیبات فلزی، حتی آهنک و گچ در سطح زمین وجود دارند و آنها را باید استخراج کرد. فرایند استخراج نیاز به دانش فنی دارد این دانش فنی در اختیار کشورهاست و در صنعت از آن استفاده می‌کنند.

- فرایند استخراج، که نیاز به خالص سازی و جداسازی یا کاهش دارد.
- استخراج فلز (حرارت دادن مخلوطی از زغال و فلز مس)



ایمنی و هشدار:

- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.
- در مورد دور ریختن مس || اکسید با مربی خود مشورت کنید.

انجام آزمایش چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟ (نمایش فیلم)

در این آزمایش:

- روشی که برای استخراج مس به کار می‌رود در مس سرچشمه کرمان هم مورد استفاده است.
- واکنش‌پذیری عناصر را نیز به دانش‌آموزان می‌توان گفت. واکنش‌پذیری کربن بالاتر از فلز مس است و می‌تواند مس را از ترکیبات آن جدا کند.

سنگ معدن در معادن به صورت اکسید مس وجود دارد.

برای اینکه دانش‌آموزان با مفهوم استوکیومتری و محدود کننده‌ها آشنا شوند بهتر است اندازه‌گیری‌ها هم صورت بگیرد.

- حدود ۱/۶ گرم اکسید مس وزن می‌کنیم و در لوله آزمایش می‌ریزیم.
- حدود ۰/۵ گرم کربن را وزن می‌کنیم و آن را به لوله اضافه می‌کنیم. (کربن یک ماده ارزان قیمتی است و استفاده از آن صرفه اقتصادی



- دارد به همین خاطر در صنعت به عنوان یک ماده اضافی از آن استفاده می‌شود) اگر پودر کربن در دست نبود می‌توان از پودر زغال چوب استفاده کرد.
- بدون آنکه مخلوط (اکسید مس در پایین، کربن در بالا) را به هم بزیم حرارت می‌دهیم. مقداری زمان می‌برد تا واکنش کاهش مس به وسیله کربن انجام شود. رنگ سرخ ایجاد شده در لوله، نشانه انجام واکنش است.



- لوله آزمایش را به صورت مایل و به طوری که دهانه آن به سمت اشخاصی نباشد روی شعله می‌گیریم تا اگر پرتابی صورت گرفت به کسی برخورد نکند.
- بعد از خنک شدن، محتویات لوله را ابتدا در شیشه ساعت و سپس در بشر خالی می‌کنیم. و در HCl رقیق چندین بار شستشو می‌دهیم تا کربن اضافی و اکسید مس اضافی حل و جدا شود.
 - از آب برای شستشوی HCl و مواد محلول در آن استفاده می‌کنیم تا تنها مس در ته بشر باقی بماند.
 - فرصت می‌دهیم تا مس به دست آمده خشک شود.
 - جرم مس استخراج شده را اندازه‌گیری می‌کنیم و با جرم اولیه مقایسه می‌کنیم. بازده واکنش را به دست می‌آوریم.

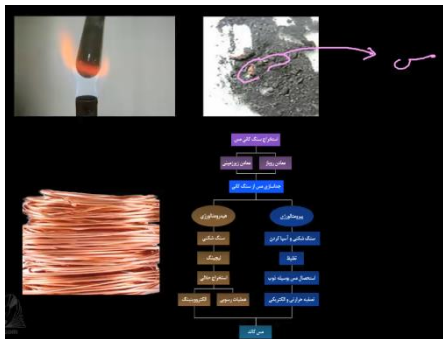
رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)



- ۱) چرا از کربن برای استخراج استفاده می‌شود؟
در جدول الکتروشیمیایی کربن از بسیاری فلزات از جمله مس بیشتر است و می‌تواند اکسیژن را از مس بگیرد. مس را کاهش می‌دهد و خود به دی اکسید کربن تبدیل می‌شود.
مس ارزان و در دسترس است.

- ۲) چرا برای شستشوی HCl استفاده شد؟ واکنش‌پذیری H از مس بیشتر است و با مس واکنش نمی‌دهد. (HCl با مس واکنش نمی‌دهد)

یافته‌های من:



- در این آزمایش ما مس (به رنگ سرخ) را استخراج کرده‌ایم.
- در صنعت از روش‌های متفاوتی برای استخراج مس استفاده می‌شود قبل از استخراج اول خالص‌سازی و تغلیظ می‌کنند و به روش‌های الکتروشیمیایی تا درصدهای بالایی خالص‌سازی می‌کنند که به وسیله جریان الکتریکی به مس ۹۹ درصد هم می‌رسد.

توسعه و کاربرد:

(۱) با توجه به نتایج آزمایش واکنش پذیری اتم مس بیشتر است یا کربن؟ کربن



(۲) به نظر شما چه فلزهای دیگری را با همین روش می توان در آزمایشگاه استخراج کرد؟ عناصری که فعالیت شیمیایی کمتر از کربن دارند.



(۳) با توجه به اینکه تمام مس اکسید مصرف شده ولی از پودر زغال اضافه مانده بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

$$1,4 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol CuO}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1,12 \text{ g Cu}$$

در این آزمایش مقدار عملی مس به دست آمده ۱/۱ گرم بوده است. بازده واکنش برابر است با مقدار عملی تقسیم بر مقدار نظری ضربدر ۱۰۰ که می شود ۸۶ درصد.

(۴) پودر زغال و مس اکسید را با قاشقک خوب مخلوط کنید و یک بار دیگر آزمایش را انجام دهید بازده درصدی واکنش را محاسبه کرده و با نتیجه مرحله قبل مقایسه کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟ باده درصدی افزایش می یابد. چون وقتی مخلوط می شوند تماس بیشتر می شود.

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۱۰۰

آزمایش انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟



امروزه خیلی از پزشکان تغذیه انرژی مواد غذایی را مشخص می‌کنند و با توجه به آن کالری مورد نیاز هر شخص را اعلام می‌کنند.

این آزمایش به نحو خیلی خوبی روش اندازه‌گیری انرژی موجود در مواد غذایی را به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد.

ایمنی و هشدار:

استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

انجام آزمایش انرژی موجود در مواد غذایی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟ (نمایش فیلم)



(۱) گرماسنج که خود دانش‌آموزان می‌توانند بسازند: قوطی نوشابه، فوم بسته بندی و دماسنج



(۲) مواد غذایی

بر روی پاکت مواد غذایی میزان انرژی آنها نوشته شده است. می‌توان نتیجه به دست آمده در آزمایش را با آن مقایسه کرد.

- حدود ۱۰۰ میلی‌لیتر آب را داخل کالری‌متر (گرماسنج) می‌ریزیم.
- دمای اولیه آب را پس از تعادل اندازه می‌گیریم. (در این آزمایش ۲۶ درجه)
- یک عدد مغز بادام را وزن می‌کنیم. (در این آزمایش ۰/۶۴ گرم) و روی چراغ بونزن می‌گیریم تا شعله‌ور شود. (مواد غذایی را سخت بتوان با کبریت شعله‌ور کرد)



- تا جایی که ماده غذایی (مغز بادام) می سوزد آن را زیر گرماسنج نگه میدارم تا باعث گرم شدن آن شود (در این آزمایش حدود ۸۹ درجه) اگر دمای آب زیاد شد و مثلاً به بالای ۹۰ درجه رسید مابقی ماده غذایی را خاموش کرده و مجدداً وزن می کنیم. (۰/۱۲ گرم)
- با استفاده از فرمول $Q = mc \Delta T$ نتیجه را به دست می آوریم.
- نتیجه را با اطلاعات روی پاکت مقایسه می کنیم.
- نمودار میانگین را رسم می کنیم.

اندازه گیری	ماده غذایی ۱	ماده 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)		

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) چرا در ساخت گرماسنج از فوم بسته بندی استفاده شده است؟ برای اینکه گرماسنج ما ایزوله باشد و گرمایی از آن خارج نشود.
- ۲) علت متفاوت بودن دمای آب در اثر سوختن مواد غذایی چیست؟ هر ماده غذایی انرژی خاصی را آزاد می کند.

توسعه و کاربرد:

- ۱) 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.

شده به ازای هر گرم را محاسبه کنید.

$$\Delta T = 37.5 - 26 = 11.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta T = 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/g } ^\circ\text{C} \times 11.5 \text{ } ^\circ\text{C} = 4830 \text{ J}$$

به ازای هر گرم ماکارونی

$$\frac{4830 \text{ J}}{100 \text{ g}} = 48.3 \text{ J/g}$$

- ۲) میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی دلخواه دیگر را نیز به دست آورید. از مقایسه آنها چه نتیجه ای می گیرید؟ انرژی مواد مختلف متفاوت است. این تفاوت به ساختار ماده و نوع مولکولها آن بستگی دارد.
مثال: ماکارونی: ۹۱۹۰ J، بادام: ۱۳۵۰۰ J، گردو:

۳) 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 درصد خطا را حساب کنید. روی بسته‌بندی ماکارونی به ازای ۵۶ گرم، ۲۰۰ کالری نوشته شده است. هر کالری بزرگ برابر است با ۴۱۸۵ ژول.

ی مقایسه کنید و درصد خطا را حساب کنید.

$$56 \text{ g} \times 200 \text{ Cal} \times 4185 \text{ J} = 4647600 \text{ J}$$

$$4647600 \text{ J} \div 56 = 83000 \text{ J/g}$$

$$\text{درصد خطا} = \frac{14900 - 9111}{14900} \times 100 = 38\%$$

مقدار خطای به دست آمده زیاد است.

۴) در مورد مشکلات آزمایش و شناسایی منابع خطا بحث کنید و ایده‌هایی برای بهبود روش مطرح نمایید.

خطا در اندازه‌گیری جرم

خطا در هدر رفتن گرما

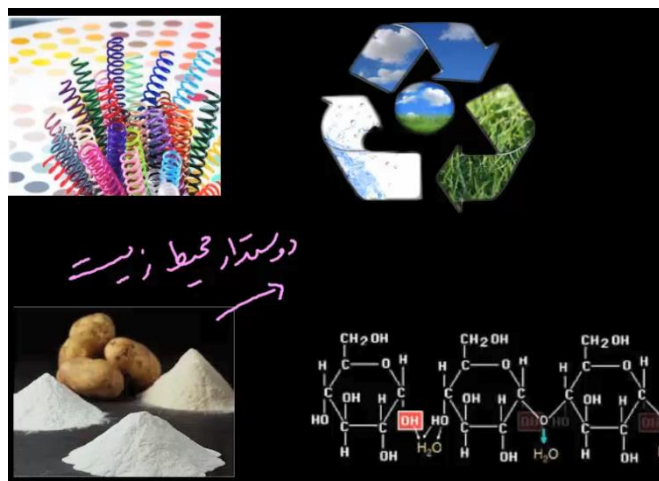
عدم محاسبه ارزش گرمایی گرماسنج

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۱ - صفحه ۱۰۲

آزمایش چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟



تجزیه نشدن پلاستیک‌ها معضل و چالش مهمی است برای تجزیه یک پلاستیک بسیار نازک حدود ۲۰۰ سال زمان لازم است. بنابراین پلاستیک‌ها در محیط زیست انباشته خواهند شد. اما می‌خواهیم توجه دانش‌آموزان را به این جلب کنیم که دنبال پلاستیک‌هایی با قابلیت برگشت به محیط زیست هستیم. از جمله موادی که می‌توانیم برای تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر استفاده کنیم پلیمرهای نشاسته، سلولز و پروتئین‌ها که از مونومرهای تشکیل شده‌اند و می‌توانند به محیط برگردند. این نوع پلاستیک‌های با که آلودگی نیز ایجاد نمی‌کنند **دستار محیط زیست** می‌گویند.

مونومرهای تشکیل دهنده نشاسته، مولکول‌های گلوکز هستند که در طبیعت در حضور آب کشته شده و به گلوکز و ترکیبات ساده‌تر تبدیل می‌شود. در حالی که ترکیبات پلاستیک‌های پلی‌اتیلن، پی‌وی‌سی، پی‌اس (که مخصوصاً برای نوشابه‌ها از آن استفاده می‌شود)، پی‌تی و ... به راحتی در طبیعت آزاد نمی‌شوند.

ایمنی و هشدار:

- استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.
- از تماس اسید با پوست و لباس خودداری کنید.

انجام آزمایش چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟ (نمایش فیلم)

دنیا به سمت تولید پلاستیک‌های تخریب‌پذیر پیش می‌رود. در این آزمایش می‌خواهیم از نشاسته که از سیب‌زمینی به دست می‌آوریم به عنوان پایه اولیه پلاستیک تخریب‌پذیر استفاده کنیم. نحوه اتصال مونومرهای گلوکز باعث ایجاد دو نوع نشاسته می‌شود می‌توان از نشاسته آماده و تجاری بازار هم استفاده نمود.

مرحله اول: استخراج نشاسته از سیب زمینی



- سیب زمینی شسته شده را رنده می کنیم. نیازی به کندن پوست آن نیست. از یک سیب زمینی به وزن حدود ۱۰۰ گرم، تا ۴ گرم نشاسته می توانیم استخراج کنیم.
 - سیب زمینی رنده شده را در هاون چینی مقداری له می کنیم. هر چقدر بیشتر له شوند بهتر است.
 - سیب زمینی له شده را در بشر می اندازیم.
 - حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر آب به آن اضافه می کنیم و به هم می زنیم.
 - مواد به دست آمده را با استفاده از جای صاف کن صاف می کنیم. تفاله های روی جای صاف کن را چند بار دیگر له می کنیم و مراحل را تکرار می کنیم.
 - هر مقداری از سیب زمینی های رنده شده باقی مانده باشد مراحل بالا را برای آنها تکرار می کنیم.
 - فرصتی می دهیم تا نشاسته ته نشین شود.
 - با سرریز کردن بشر، نشاسته باقی می ماند. (استخراج می شود)
- اگر هدف، فقط استخراج نشاسته باشد اجازه می دهیم تا خشک شود. ولی چون در مراحل بعدی می خواهیم از آن استفاده کنیم خیس بودن آن، مشکلی ایجاد نمی کند.

مرحله دوم: تهیه پلاستیک



- ۲ میلی لیتر HCl خیلی رقیق به بشر حاوی نشاسته اضافه می کنیم. و به هم می زنیم.
 - می توانیم از ۲ میلی لیتر گلیسرین هم استفاده کنیم (یا نکنیم و نتایج را با هم مقایسه کنیم) گلیسرین یکی از افزودنی ها به مواد پلاستیکی است و باعث ایجاد حالت نرم کنندگی در آنها است. (خاصیت پلاستی سایزر دارد)
- در صنعت برای اینکه پلاستیک را با خواص متفاوت مانند سخت، نرم، رنگ مختلف، مقاوم در برابر حرارت و نور خورشید تولید کنند افزودنی های خاصی را به آن اضافه می کنند.
- مخلوط به دست آمده را روی چراغ بونزن همراه با توری که **حرارت** را پخش می کند حرارت می دهیم. حتی به مرحله جوش هم می تواند برسد اما نباید کامل خشک شده و بسوزد. اگر دانش آموزان این مرحله را انجام می دهند باید به آنها یادآوری کرد که مخلوط آنها خشک نشود. یک پتری دیش یا شیشه ساعت را تا زمانی که گرم می شود روی بشر قرار می دهیم.
 - زمانی که به نقطه جوش نزدیک شد باید با هم زن به هم بزیم تا نسوزد.
 - همچنان که بر روی شعله به هم می زنیم ۲ میلی لیتر سود رقیق ($NaOH$) که دارای خاصیت اسیدی است را به آن اضافه می کنیم تا خنثی شود. برای دقت در عمل، می توان از کاغذ PH استفاده کرد.



- کمی فرصت می‌دهیم تا محلول سرد شود.
- مقداری از محلول را داخل پتری‌دیش می‌ریزیم.



- بقیه محلول را روی اجاق برمی‌گردانیم و با اضافه کردن رنگ (در اینجا رنگ غذا) رنگی می‌کنیم و جداگانه در یک پتری‌دیش دیگر می‌ریزیم.

- برای خشک کردن محلول‌ها می‌توان از آون استفاده کرد و یا اینکه حدود ۴۸ ساعت در فضای باز گذاشت.

سه نمونه پلاستیک به دست آمده به ترتیب از راست به چپ: نرم (دارای گلیسرین و کلسیم کربنات)، شکننده (بدون گلیسرین) و رنگی



رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

۱) چرا تفاله‌های روی چای صاف کن را چند بار له می‌کنیم؟ نشاسته را توسط آب استخراج کردیم با له کردن بیشتر، سلول‌های بیشتری از

سیب‌زمینی پاره شود و نشاسته بیشتری بیرون بیاید.

۲) برای تهیه پلاستیک رنگی چه کاری باید انجام دهیم؟ با استفاده از رنگ‌های مختلف



۳) پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر عمدتاً شامل چه موادی هستند؟ سلولز، فیبرها، پروتئین‌ها و ...

۴) افزودن گلیسرین و کلسیم کربنات در تولید پلاستیک چه نقشی دارد؟ کلسیم کربنات یک ادیتیو پرکننده است وقتی در پلاستیک استفاده

می‌کنیم خواصی به آن می‌دهیم و در اصطلاح **پلیمرهای شخصی‌ساز** به آنها گفته می‌شود. گلیسرین یک نرم‌کننده است.

بعضی از پلاستیک‌ها حالت ابری و اسفنجی دارند در اینگونه پلاستیک‌ها می‌توان از مواد **حباب‌ساز** که گاز تولید می‌کنند و عمدتاً از

ترکیبات آزیدی هستند استفاده کرد ترکیبات آزیدی **گاز نیتروژن** که حباب تولید می‌کند آزاد می‌کنند.

۵) برای تولید پلاستیک‌های سخت یا نرم، شفاف یا مات و مقاوم در مقابل حرارت و نور چه کاری باید انجام داد؟ ترکیباتی به آنها اضافه

می‌شود

یافته‌های من:

- نشاسته از سیب‌زمینی قابل استخراج است.

- پلاستیک‌ها می‌توانند خواص متفاوتی داشته باشند که با افزودن مواد مختلف قابل دستیابی است.
- ماده اولیه پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر را می‌توان از گیاه، پروتئین‌ها و یا چربی‌ها به دست آورد.
- گلیسیرین در تهیه پلاستیک نقش نرم کننده دارد.

توسعه و کاربرد:

- (۱) تفاوت پلاستیک های پایه نفتی با این پلاستیک چیست؟ از دیدگاه توسعه پایدار چه تفاوتی بین این پلاستیک ها وجود دارد؟ دانش آموزان در کتاب سال‌های پیش با مفهوم توسعه پایدار آشنا شده‌اند. مونومر پلاستیک نفتی غیرطبیعی است اما مونومر این نوع پلاستیک گلوکز است که یک ماده طبیعی است و با بازگشت به محیط زیست باعث حفظ منابع طبیعی می‌شود.
- (۲) آزمایش را دوباره اما بدون افزودن گلیسیرین انجام دهید تفاوت و تشابه دو پلاستیک حاصل را بررسی کنید. با حضور گلیسیرین پلاستیک نرم تر و بدون گلیسیرین سخت و شکننده به دست می‌آید. ظاهر هر دو نوع پلاستیک شبیه هم است.
- (۳) با افزودن پودر نرم کلسیم کربنات، پلاستیک جدیدی تهیه کنید و با محصولات قبلی مقایسه کنید. با افزودن کلسیم کربنات، پلاستیک کدر و سخت می‌شود.
- (۴) با توجه به مشاهده خود به نظر شما گلیسیرین و کلسیم کربنات در تولید پلاستیک چه نقشی دارد؟ گلیسیرین یک نرم کننده است کلسیم کربنات به عنوان پرکننده به کار می‌رود.
- (۵) به نظر شما در صنعت برای بهبود خواص و تهیه پلاستیک های با ویژگی دلخواه مشتری از یک نوع پلیمر چه فعالیت هایی انجام می‌دهند. با افزودن مواد مختلف ویژگی پلاستیک را می‌توان به دلخواه تغییر داد.
- (۶) تحقیق کنید چگونه از پوست موز، ساقه و برگ آناناس و سایر مواد گیاهی می‌توان برای تهیه پلاستیک به جای پلیمرهای پایه نفتی استفاده کرد؟ از پوست موز و برگ آناناس برای تهیه سلولز. با مراجعه به سایت پژوهشگاه پلیمر اطلاعات بیشتری را می‌توان به دست آورد.

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ‌گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۲ - صفحه ۱۰۴



آزمایش درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟

درصد جرمی یا درصد حجمی ممکن است روی بطری سرکه، سرم‌ها یا آب مقطرها ثبت شده باشد. برای به دست آوردن درصد حجمی اسید، از یک ترکیب بازی استفاده می‌کنیم.

ایمنی و هشدار:

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

انجام آزمایش درصد جرمی اسید سرکه سنتی چقدر است؟ (نمایش فیلم)



در این آزمایش از وسایل ساده‌ای استفاده شده است بجز بورت که اگر در اختیار نبود می‌توان از قطره‌چکان به جای آن استفاده کرد. می‌شود میزان اسیدی آب‌میوه‌ها را نیز به دست آورد.

روش اول: استفاده از بورت



- سرکه را تا نقطه صفر داخل بورت می‌ریزیم.
- ۱۰ سی‌سی سود یا همان سدیم هیدروکسید ۰/۱ مولار (باز استاندارد) را در ارلن می‌ریزیم. یکی از فنون مهم این است که هیچ‌وقت محلول سود را در داخل بورت نریزید چون باعث خرابی شیر بورت می‌شود. می‌توان ۱۰ سی‌سی آب مقطر هم به آن اضافه کرد حجم آن مهم نیست چون باعث تغییر مقدار ماده موجود نمی‌شود.
- یک قطره معرف فنول فتالین (در محیط بازی و اسیدی ارغوانی، در محیط خنثی بی‌رنگ است) اضافه می‌کنیم.
- ارلن را زیر بورت قرار می‌دهیم و قطره‌قطره سرکه به آن اضافه می‌کنیم. به‌طور هم‌زمان محلول را تکان می‌دهیم. زمانی که رنگ محلول خیلی کم شد سرعت اضافه کردن سرکه را کم می‌کنیم.
- زمانی که محلول، کاملاً بی‌رنگ شد حجم کم شده سرکه را نگاه می‌کنیم. (حدود ۱/۵ سی‌سی)
- با استفاده از محاسبات، غلظت اسید را تعیین و بعد از آن درصد جرمی اسید سرکه را به دست می‌آوریم.

روش دوم: استفاده از قطره چکان به جای بورت



- ۱۰ سی سی سود (سدیم هیدروکسید) را در یک بشر کوچک می ریزیم.
 - می توان کمی هم آب مقطر اضافه کرد.
 - یک قطره معرف فنل فتالین اضافه می کنیم.
 - با قطره چکان محلول آبلیمو را قطره قطره روی محلول سود در داخل بشر می ریزیم. همزمان محلول را به هم می زنیم.
- هر قطره حدود ۰/۰۵ میلی لیتر است با شمارش قطره ها می توان حجم مصرف شده ماده اسیدی را به دست آورد. (در این آزمایش ۲۸ قطره که می شود ۱/۴ سی سی)

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) چرا بورت را به جای سدیم هیدروکسید، از سرکه پر کردیم؟ سدیم هیدروکسید باعث خرابی شیر بورت می شود. (مهارت فنی)
- ۲) چگونه غلظت محلول را تعیین می کنیم؟ از این تکنیک نیز می توان برای پیدا کردن مثلاً سرکه های تقلبی استفاده کرد.

$$M_1V_1=M_2V_2$$

- ۳) از چه رابطه ای برای محاسبه درصد جرمی محلول استفاده می کنیم؟

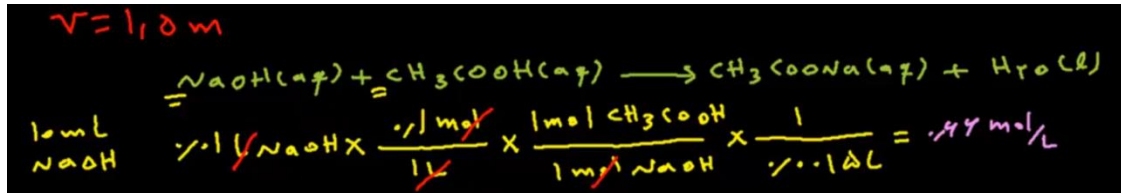
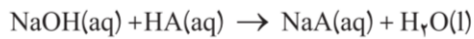
یافته های من:

- مفهوم خنثی شدن
- واکنش ها در محیط محلول به راحتی انجام می شود.
- تعیین غلظت
- مفهوم محلول استاندارد که در اینجا سدیم هیدروکسید (سود) است.
- رابطه درصد جرمی

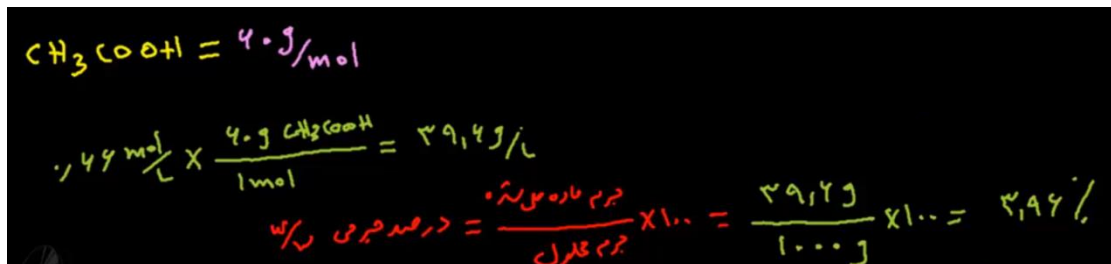
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \quad \text{w/w\%}$$

توسعه و کاربرد:

(۱) با توجه به حجم به دست آمده از آزمایش و با استفاده از معادله زیر غلظت مولی سرکه را به دست آورید.



(۲) با تعیین غلظت مولی سرکه درصد جرمی اسید استیک را در سرکه مصرفی به دست آورید. سرکه‌های خانگی به سرکه ۵ درصد معروف هستند. نتیجه به دست آمده کمتر از این مقدار است که البته می‌تواند مربوط به خطای آزمایش باشد. در سرکه‌های تقلبی نیز درصد به دست آمده کمتر از ۵ درصد است.



(۳) اگر بدانیم حجم هر قطره ۰/۰۵ میلی‌لیتر است آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از بورت برای تعیین میزان اسید آب‌میوه‌ها از آن استفاده کرد.

$$28 \times 0.05 \text{ ml} = 1.4 \text{ ml}$$

جدول زیر را تکمیل کنید.

آب میوه	لیمو	آناناس	پرتقال	...
حجم (ml) آب میوه مصرفی به ازای ۳ ml سدیم هیدروکسید	۱/۴	۱/۲		

(فرضی)

اگر اعداد به دست آمده مانند جدول بالا باشند به معنی این است که اسیدی لیمو از آناناس بیشتر است.

(۴) با توجه به جدول میزان اسیدی بودن آب میوه‌ها را با هم مقایسه کنید؟ با توجه به حجم مصرفی از آنها مشخص می‌شود. به ترتیب

از اسیدی بیشتر به کمتر: آب لیمو، آب آناناس، آب پرتقال، آب سیب

(۵) تحقیق کنید عامل اسیدی بودن آب میوه چیست؟ سیتریک اسید در لیمو، اسکوربیک اسید در لیمو و پرتقال، مالیک اسید در سیب

و استیک اسید در سرکه

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

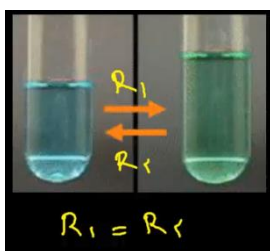
- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۳ - صفحه ۱۰۶

آزمایش عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟



دانش‌آموزان در شیمی ۳ پایه دوازدهم با مفهوم تعادل آشنا می‌شوند ولی از پایه دهم با مفهوم واکنش برگشت پذیر آشنا هستند. واکنش‌های تعادلی واکنش‌های برگشت پذیر هستند که در شرایط خاص سرعت واکنش رفت و برگشت با هم برابر است و همزمان صورت می‌گیرند.



عواملی وجود دارند که تعادل‌ها را در جهت‌های خاص جابجا می‌کند و در صنعت هم مهم هستند چون بیشتر واکنش‌ها تعادلی هستند. (یا برگشت پذیراند)

ایمنی و هشدار:

استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

انجام آزمایش عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟ (نمایش فیلم)

مرحله اول: ساخت محلول تعادلی (که در دما و غلظت‌های مختلف رنگ‌های متفاوتی ایجاد می‌کند)

- ۱۰ میلی‌لیتر محلول مس II سولفات (آبی‌رنگ) را در لوله آزمایش می‌ریزیم.
- مقداری پتاسیم برمید (KBr) که به دو صورت محلول و جامد در آزمایشگاه موجود است به لوله اضافه می‌کنیم و لوله را خوب تکان می‌دهیم. مس برمید (سبزرنگ) ایجاد می‌شود.

مرحله دوم: بررسی اثر غلظت بر تعادل

(از 0.1M HCl مولار که محلول را سبزرنگ و سدیم سولفید $0.1\text{M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ مولار که محلول را آبی‌رنگ می‌کند استفاده می‌شود، سدیم



سولفید باعث ایجاد محیط بازی می‌شود)

- محلول تعادلی را در دو لوله می‌ریزیم.
- به محلولی که حجم کمتری دارد 0.1M HCl مولار با قطره‌چکان اضافه می‌کنیم و لوله را تکان می‌دهیم. مقداری زمان لازم است. سبزرنگ (به سمت مس برمید) می‌شود که در اثر تغییر غلظت ترکیب پتاسیم برمید است.



مرحله سوم: بررسی اثر گرما بر تعادل

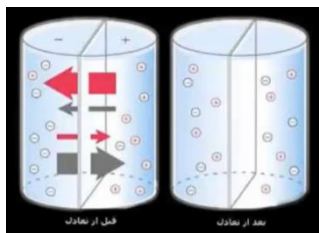


- از محلول تعادلی پتاسیم برمید (سبزرنگ) در ۲ لوله‌ای دیگر می‌ریزیم.
 - یک لوله را در حمام آب یخ و یکی را در حمام آب گرم قرار می‌دهیم.
- در حمام آب گرم سبزتر (به سمت مس برمید) می‌شود. در حمام یخ آبی‌تر (به سمت مس آبی)

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- علت تشکیل رنگ سبز بر اثر افزایش محلول KBr چیست؟ مس II سولفات آبی‌رنگ به مس برمید سبزرنگ تبدیل می‌شود.
 - بر اثر افزایش دما، تعادل به کدام جهت جابجا می‌شود؟ چرا؟ با افزایش دما سبزتر (به سمت مس برمید) و با کاهش دما آبی‌تر (به سمت مس آبی) می‌شود.
- توجه به واکنش‌های گرماده و گرماگیر
- با افزایش محلول HCl تعادل به چه رنگی درمی‌آید؟ سبزرنگ (به سمت مس برمید) می‌شود که در اثر تغییر غلظت ترکیب پتاسیم برمید است.

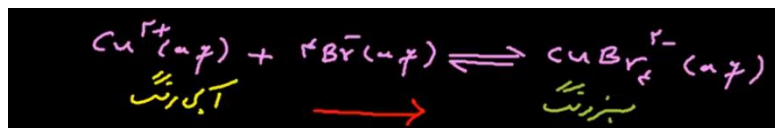
یافته‌های من:



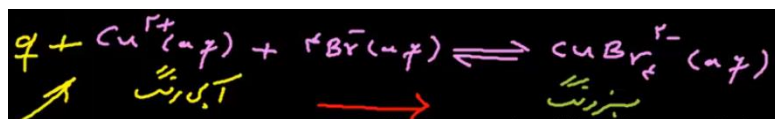
- بیشتر واکنش‌ها برگشت‌پذیر هستند.
- در شرایط خاص، واکنش برگشت‌پذیر می‌تواند تعادلی باشد.
- سرعت واکنش رفت و برگشت
- واکنش‌های گرماده و گرماگیر
- تعادل پویا (دینامیک)

توسعه و کاربرد:

- اگر معادله واکنش تعادلی به صورت زیر باشد در اثر حرارت دادن محلول تعادلی به کدام سمت جابجا می‌شود؟ به سمت راست (سمت رفت)



- با توجه به مشاهدات نماد Q را در کدام سمت معادله تعادلی قرار می‌دهید؟ چرا؟ در سمت چپ. چون واکنش در جهت رفت گرماگیر است.



- با توجه به نتیجه آزمایش به نظر شما در اثر افزودن سدیم سولفید (Na_2S) تعادل در چه سمتی جابجا می‌شود؟ محلول تعادلی آبی‌رنگ می‌شود یعنی تعادل به سمت برگشت (تجزیه مس برمید) پیش می‌رود.
- با توجه به اینکه واکنش تولید آمونیاک، یک واکنش تعادلی است، برای تهیه آمونیاک در صنعت، از یافته‌های خود چه استفاده‌ای می‌کنید؟ (بدون پاسخ)

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۴ - صفحه ۱۰۷

آزمایش آیا هر عنصری از الکترولیز (برقکافت) محلول آن به دست می‌آید؟

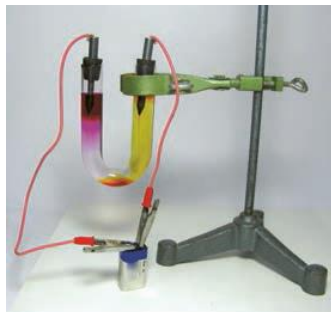
با عبور جریان الکتریکی یک محلول نمک تجزیه می‌شود این موضوع در فعالیت شیمیایی یا واکنش‌پذیری عناصر می‌تواند مطرح شود. آزمایش برای دانش‌آموزان هیجان‌برانگیز است.

ایمنی و هشدار:

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

انجام آزمایش آیا هر عنصری از الکترولیز (برقکافت) محلول آن به دست می‌آید؟ (نمایش فیلم)

در شیمی دهم و یازدهم دانش‌آموزان با محلول‌های الکترولیت آشنا می‌شوند الکترولیت (محلول‌های دارای نمک‌های محلول در آب) محلول‌هایی هستند که می‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند طی عبور جریان برق، اتفاقاتی رخ می‌دهد که موجب تجزیه ترکیب نمک‌دار می‌شود.



پتاسیم یدید ۰/۵ مولار

معرف فنل فتالین (اگر لازم بود می‌توان از معرف نشاسته هم استفاده کرد)

باتری کتابی ۹ ولت

لوله U شکل

الکترودهای زغالی (یا مداد دو طرف تراشیده شده)

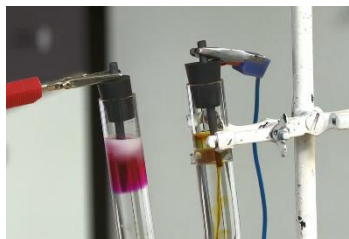
گیره سوسماری

سیم

- محلول پتاسیم یدید ۰/۵ را در لوله U شکل تا اندازه‌ای که با الکترودهای زغالی در تماس باشد می‌ریزیم. در محلول دو کاتیون موجود است: پتاسیم و هیدروژن
- چند قطره فنل فتالین در همین سمت از لوله می‌ریزیم.
- الکترودها را به آرامی به نحوی که کاملاً کیپ نباشد در دهانه لوله قرار می‌دهیم.
- جریان برق را وصل می‌کنیم.



در سمتی از لوله که به قطب منفی لوله متصل است کاهش انجام خواهد شد؛ کاتیون پتاسیم و هیدروژن با هم رقابت می کنند و هیدروژن با توجه به جدول الکتروشیمیایی در این رقابت برنده شده کاهش میابد و به صورت گاز خارج می شود. به همین خاطر است که باید الکتروود را به آرامی در دهانه لوله قرار دهیم تا گاز ایجاد شده به راحتی خارج شود و پرتاب صورت نگیرد. برای اینکه قابل رویت باشد. غلظت OH^- افزایش می یابد و رنگ ارغوانی یا بنفش ایجاد شده به خاطر خاصیت بازی ناشی از آن است.



در سمت قطب مثبت لوله یون OH^- و یون I^- قرار دارند I^- در رقابت پیروز شده و الکترون خود را از دست می دهد و اکسید می شود رنگ زرد این سمت از لوله نشانه همین موضوع است. می توان برای شناسایی ید در این سمت، از محلول یا چسب نشاسته که در حضور آن بنفش می شود استفاده کرد.

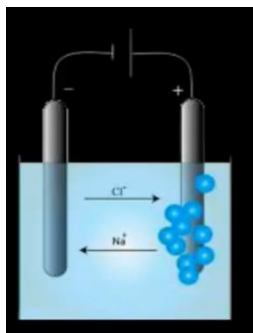
در این آزمایش به دانش آموزان می گوئیم که **نمی توان** همه فلزات را از الکتروولیز آنها به دست آورد مثل **پتاسیم** و **سدیم** که در رقابت با هیدروژن همیشه مغلوب خواهند بود.



رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) چرا به جای الکتروود زغالی می توانیم از مداد دو سر تراشیده استفاده کنیم؟ **مداد دارای زغال است.**
 - ۲) چرا اطراف کاتد (قطب منفی) ارغوانی می شود؟ غلظت OH^- افزایش می یابد و رنگ ارغوانی یا بنفش ایجاد شده به خاطر خاصیت بازی ناشی از آن است.
 - ۳) چرا درپوش ها را نباید محکم بست؟ **برای اینکه گاز ایجاد شده به راحتی خارج شود.**
 - ۴) مولکول ید ناقطبی است توضیح دهید چگونه در آب حل شده و اطراف آند (قطب مثبت) را قهوه ای رنگ کرده است؟ **مواد ناقطبی هم به صورت لحظه ای می توانند قطبی شوند و به مقدار کم در آب حل شوند همین مقدار کم هم در مورد ید باعث نمایان شدن آنها به رنگ قهوه ای می شود.**
- اگر از محلول پتاسیم برمید (KBr) استفاده کنیم از پتاسیم خبری نخواهد بود و آزاد نمی شود اینها مباحثی است که در قسمت توسعه و کاربرد کتاب هم می توانیم از آن کمک بگیریم. اما اگر پتاسیم برمید مذاب داشته باشیم نتیجه متفاوت است. [و پتاسیم آزاد خواهد شد]

یافته‌های من:

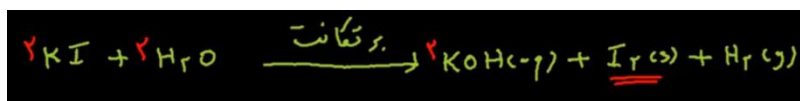


- الکترولیز در صنعت برای تهیه عناصر (مثل پالایش مس) کاربرد دارد.
 - سلول الکترولیتی می‌تواند انرژی الکتریکی را به شیمیای تبدیل می‌کند. (برعکس باتری)
 - به علت حذف یکی از یون‌های آب و وجود OH^- محلول ارغوانی رنگ می‌شود.
 - مواد آزاد شده در قطب کاتد (منفی) و آند (مثبت).
- الکترولیز نمک طعام در حالت استفاده از محلول:

- ✓ در قطب آند (مثبت) یون‌های Cl^- و OH^- قرار دارند و اکسیداسیون صورت می‌گیرد در این اکسیداسیون یون Cl^- به گاز کلر Cl_2 تبدیل شده و ۲ الکترون آزاد می‌شود.
 - ✓ در قطب کاتد (منفی) Na^+ و H^+ داریم. گاز H_2 آزاد می‌شود. سدیم را از محلول نمی‌توان تهیه کرد چرا که تا H^+ موجود است نوبت به کاهش Na^+ نخواهد رسید.
- الکترولیز نمک طعام در حالت استفاده از مذاب یا غیر محلول (در نوعی سلول به نام سلول دانز):
- ✓ در قطب آند (مثبت) تنها یون Cl^- را خواهیم داشت.
 - ✓ در قطب کاتد (منفی) تنها یون Na^+ را خواهیم داشت. یون Na^+ با جذب الکترون به سدیم تبدیل می‌شود.

توسعه و کاربرد:

- (۱) با توجه به رنگ ارغوانی محلول اطراف الکتروود وجود چه یونی را در اطاف آن پیش‌بینی می‌کنید؟ فنل فتالین شناساگر باز است پس وجود OH^- پیش‌بینی می‌شود.
 - (۲) اگر در الکتروودی که اطراف آن ارغوانی است واکنش زیر انجام شود آن را کامل کنید. این واکنش را چه می‌نامید؟ وقتی آب وجود دارد نوبت به کاهش پتاسیم نمی‌رسد. این واکنش کاهش نامیده می‌شود چون الکترون گرفته می‌شود.
- $$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- (۳) چرا نباید درپوش‌ها را محکم بست؟ با توجه به اینکه گاز هیدروژن تولید می‌شود و احتمال پرتاب الکتروود وجود دارد.
 - (۴) با توجه به پتانسیل کاهش پتاسیم و آب به نظر شما چرا با این روش نمی‌توان فلز پتاسیم را تهیه کرد؟ با وجود آب، نوبت به کاهش پتاسیم نمی‌رسد. E^0 کاهش پتاسیم کمتر از E^0 کاهش آب است.
 - (۵) الکتروودی که در آن کاهش انجام می‌شود «کاتد» و الکتروودی که در آن اکسایش انجام می‌شود «آند» می‌گویند با توجه به این تعریف الکتروود کاتد و آن را مشخص کنید. سمت ارغوانی، کاتد (منفی) و سمت دیگر، آند (مثبت) است.
 - (۶) چگونه می‌توانید ماده آزاد شده در آند را تشخیص دهید؟ در کاتد (منفی) کاهش آب صورت می‌گیرد در آند (مثبت) اکسایش I^- انجام می‌شود. برای شناسایی ید از چسب نشاسته که به رنگ بنفش درمی‌آید استفاده می‌شود.
 - (۷) معادله کلی واکنش انجام شده را کامل کنید. روش تولید سایر هالوژن‌ها مانند ید است که به روش الکترولیز است:



نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۵ - صفحه ۱۰۹

آزمایش چگونه یک الکتروسکوپ ساده و حساس بسازیم؟
(بدون توضیحات)

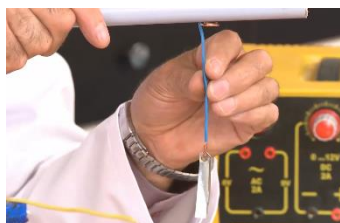
انجام آزمایش چگونه یک الکتروسکوپ ساده و حساس بسازیم؟ (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- ورقه آلومینیومی
- سیم برق تک‌لا یا استخوانی، حدود ۲۰ سانتیمتر
- بطری پلاستیکی به عنوان پایه.
- قیچی
- پانچ



- ورقه آلومینیوم را از وسط تا می‌کنیم.
- با کمک پانچ سوراخ می‌کنیم.
- با کمک قیچی عقربه‌ها را درست می‌کنیم.
- دو سر سیم تک‌لا را لخت می‌کنیم.
- یک سر را بیشتر لخت می‌کنیم و این سر را تا کرده به صورت مارپیچ [حلقه] درمی‌آوریم.
- آن یکی سر سیم را به صورت قلاب درمی‌آوریم.
- عقربه‌ها را به سر قلاب‌دار آویزان می‌کنیم.
- ✓ الکتروسکوپ ساده آماده است.



- یک لوله پلاستیکی را روی پارچه مالش داده الکتروسکوپ را در **دست** گرفته و لوله پلاستیکی را به سر مارپیچی آن نزدیک می‌کنیم؛ عقربه‌ها **انحراف کمی** پیدا می‌کنند. روکش پلاستیکی سیم‌ها تا یک اندازه‌ای عایق است اگر ولتاژ از اندازه خاصی بیشتر شود بار را از خود عبور می‌دهد. در اینجا نیز این اتفاق روی می‌دهد.



- الکتروسکوپ را به یک **بطری** پلاستیکی بسته و آزمایش را تکرار می‌کنیم؛ عقربه‌ها **انحراف زیادی** پیدا می‌کنند.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) عایق‌بندی چه نقشی در این آزمایش دارد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) چرا برای عقربه‌های الکتروسکوپ از آلومینیوم استفاده شده است؟ (بدون پاسخ)
- ۳) چه آزمایش‌هایی را می‌توان با الکتروسکوپ انجام داد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- با ابزار و وسایل ساده یک الکتروسکوپ ساخته می‌شود.
- عایق‌بندی سیم‌ها تا یک حدی (ولتاژ خاصی) عایق است.
- آزمایش‌هایی که با الکتروسکوپ می‌شود انجام داد:
 - رسانا و نارسانا بودن جسم
 - بار القایی و بار تماسی

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید وجود بارهای الکتریکی در اجسام در چه حالت‌هایی می‌تواند خطر آفرین و یا مفید باشد. خطر آفرین: اگر ولتاژ بسیار بالا باشد روی اعصاب موثر است و شوک ایجاد می‌کند. مثل رعد و برق مفید: دستگاه الکتروشوک قلبی (دفی‌بری‌لاتور) با ایجاد ولتاژ زیاد یک بیمار را نجات می‌دهد.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۶ - صفحه ۱۰۹

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



انجام آزمایش بارهایی که به یک جسم رسانا داده می‌شود، کجا می‌روند؟ (نمایش فیلم)



۲ عدد صافی بزرگ

۲ بطری آب معدنی (به عنوان پایه)

یک الکتروسکوپ ساده، (طرز ساخت آن در آزمایش قبل گفته شد)

واندوگراف (برای ایجاد بار)



- واندوگراف را روشن می‌کنیم.



- واندوگراف را به جدار صافی که الکتروسکوپ از آن آویزان است می‌چسبانیم. عقربه‌ها منحرف می‌شوند.



- صافی‌ها را به هم اتصال می‌دهیم، عقربه‌ها انحرافی را نشان نمی‌دهند. این به معنای توزیع بارها در سطح خارجی اجسام رسانا است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) هنگامی که کلاهک واندوگراف روشن به یکی از صافی ها متصل است را عقربه های الکتروسکوپ منحرف می شود؟ (بدون پاسخ)
- ۲) چرا وقتی صافی دوم را به صافی اول می چسبانیم عقربه های الکتروسکوپ انحرافی را نشان نمی دهند؟ (بدون پاسخ)

یافته های من:

- توزیع بار الکتریکی در سطح خارجی جسم رسانا است. به دلایل زیر:
 - سطح خارجی، بزرگتر از سطح داخلی است.
 - بارهای خالص همنام هستند و همدیگر را دفع می کنند و در دورترین فاصله قرار می گیرند.

توسعه و کاربرد:

- ۱) برای ایمنی بیشتر در هنگام رعد و برق بهتر است درون اتومبیل با بدنه فلزی بمانیم یا از اتومبیل خارج شویم؟ چرا؟ بهتر است درون اتومبیل بمانیم چون بارها در سطح خارجی قرار می گیرند.
- ۲) چرا دور رشته سیم مرکزی آنتن های تلویزیون ها را با سیم های بافته شده استوانه ای (سیم کواکسیال) پوشش می دهند؟ برای جلوگیری از نویز و پارازیت

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۷ - صفحه ۱۱۲

آزمایش چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام قسمت‌های رسانا بیشتر است؟

(بدون توضیحات)

انجام آزمایش چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام قسمت‌های رسانا بیشتر است؟ (نمایش فیلم)

❖ بخش اول: طرز ساخت مولد الکتریسته ساکن (ساده‌ترین آن، الکتروفور است)



- یک صفحه نارسانا؛ از یک زیرگلدانی استفاده می‌شود.
- یک صفحه رسانا؛ از یک بشقاب یا ماهی‌تابه آلومینیومی استفاده می‌شود.
- دستگیره؛ یک لوله پلاستیکی (غیر رسانا) که به داخل صفحه رسانا چسبانده‌ایم.



برای باردار کردن الکتروفور یک پارچه پشمی را روی صفحه نارسانا مالش می‌دهیم سپس صفحه رسانا را روی آن قرار می‌دهیم.

برای پی بردن به وجود یا عدم وجود بار الکتریکی در الکتروفور، راه‌های مختلفی وجود دارد:

(۱) استفاده از الکتروسکوپ ساده (که قبلاً طرز ساخت آن آموزش داده شد)



- الکتروفور را باردار می‌کنیم.
- صفحه رسانا را جدا می‌کنیم.
- صفحه رسانای آن را با الکتروسکوپ تماس می‌دهیم؛ عقربه‌ها **انحراف کم** را نشان می‌دهند.



- الکتروفور را باردار می‌کنیم.
- **انگشت دست** را یک لحظه با صفحه رسانا تماس می‌دهیم.
- صفحه رسانا را جدا می‌کنیم.



- صفحه رسانای آن را با الکتروسکوپ تماس می‌دهیم؛ عقربه‌ها **انحراف زیاد** را نشان می‌دهند. زمانی که انگشت دست را با آن تماس می‌دهیم از طریق القاء این صفحه رسانا بار الکتریکی پیدا می‌کند و در نتیجه بار الکتریکی خیلی زیادی هم دارد.

۲) به کمک لامپ نئون (حداقل ۵۰ ولت برای روشن شدن نیاز دارد)

- الکتروفور را باردار می‌کنیم.
- انگشت دست را یک لحظه با صفحه رسانا تماس می‌دهیم.
- صفحه رسانا را جدا می‌کنیم.
- لامپ نئون را به صفحه رسانا تماس می‌دهیم: لامپ یک لحظه روشن می‌شود.



❖ بخش دوم: چگالی سطحی بار الکتریکی

اگر به یک سکه، دسته عایقی مثلاً یک خودکار، متصل کنیم صفحه آزمون به دست می‌آید. صفحه آزمون برای مشخص کردن مقدار بار در قسمت‌های مختلف یک جسم به کار می‌رود.



- الکتروفور را باردار می‌کنیم.
- پیش از برداشتن صفحه رسانا انگشت دست را با آن تماس می‌دهیم. (از طریق القاء باردار می‌شود)
- صفحه رسانا را برمی‌داریم.
- صفحه آزمون را به ته صفحه رسانا می‌چسبانیم.
- صفحه آزمون را برداشته و به الکتروسکوپ تماس می‌دهیم: انحراف عقربه‌ها کم است.
- آزمایش را با لبه صفحه رسانا تکرار می‌کنیم و خواهیم دید که این دفعه انحراف عقربه‌ها زیاد است. ✓ نتیجه: چگالی سطحی بار الکتریکی در قسمت‌های نوک تیز یا برجسته بیشتر است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) چرا انگشت خود را با ظرف رسانا تماس می‌دهیم؟ (بدون پاسخ)
- ۲) بار ظرف رسانا در روش القاء بیشتر است یا تماس؟ القاء
- ۳) چرا لامپ نئون روشن می‌شود؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- با وسایل ساده و دم‌دستی می‌توان یک دستگاه مولد الکتریسته ساکن به نام الکتروفور ساخت.
- چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز یا برجسته بیشتر است.
- در تماس جسم رسانا با جسم نارسانا، القاء بار الکتریکی از تماس بیشتر است.

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید چرا برق‌گیرها را نوک تیز می‌سازند؟ ورود و خروج بارهای الکتریکی از نقاط نوک تیز بیشتر است.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۸ - صفحه ۱۱۳

آزمایش چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟

یکی از کاربردهای الکتروسیسته ساکن است.

انجام آزمایش چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟ (نمایش فیلم)

❖ واندوگراف

❖ موتور الکتروستاتیک:

- یک بطری پلاستیک کوچک نوشیدنی که با ورقه آلومینیومی پوشانده شده است؛ در وسط به صورت متحرک (چرخان). برای آنکه راحت بچرخد درون در آن یک دکمه فشاری یا دکمه قابلمه‌ای قرار داده شده تا بر روی محور چرخش قرار گیرد.
- دو صفحه آلومینیومی جداگانه؛ در دو طرف بطری با فاصله $0/5$ تا 1 سانتیمتر برای آنکه القاء و انتقال و برهم کنش بهتر صورت گیرد.



پایه‌های باریک آلومینیومی متصل به صفحه‌ها

- دو قوطی فلزی نوشابه؛ به طور بی‌حرکت در دو طرف صفحه‌های آلومینیومی که به این صفحه‌ها بار انتقال می‌دهند. یکی از قوطی‌ها به قطب مثبت و دیگری به قطب منفی واندوگراف متصل است.



- واندوگراف را روشن می‌کنیم یکی از بطری‌ها قطب مثبت و دیگری قطب منفی می‌شود.
- بار الکتریکی به وسیله پایه‌ها از ورقه آلومینیومی به صفحه‌ها منتقل می‌شود.
- با انتقال بار الکتریکی ورقه و صفحه‌ها همنام می‌شوند.
- یک قوطی فلزی ثابت با ورقه روی بطری پلاستیکی متحرک برهم کنش و همدیگر را دفع می‌کنند.
- از طرفی، یکی از صفحه‌ها که دفع کرد صفحه مقابل، جذب می‌کند و بطری پلاستیکی می‌چرخد.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

۱) قوطی‌های فلزی چه نقشی در این موتور الکتروستاتیک دارند؟ (بدون پاسخ)

۲) چرا بطری پلاستیک سبک می‌چرخد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- با وسایل ساده و دم‌دستی می‌توان یک موتور الکتروستاتیک ساخت.
- با استفاده از یکی از کاربردهای الکتروسیسته ساکن و دو الکتروود می‌توان یک موتور الکتروستاتیک ساخت.

توسعه و کاربرد:

(۱) اساس کار موتورهای الکتریکی و موتورهای الکتروستاتیک را مقایسه کنید. موتورهای الکتریکی بر اساس نیروی الکترومغناطیس کار می کنند که در آن، دو قطب همنام و ناهمنام روی هم اثر می گذارند و همدیگر را دفع یا جذب می کنند. اما موتورهای الکتروستاتیک بر اساس جذب و دفع بارهای الکتریکی همنام و ناهمنام است که به هم نیرو وارد می کنند. موتورهای الکتروستاتیک بر اساس نیروی الکتریکی کار می کند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۹ - صفحه ۱۱۴

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

(بدون توضیح)

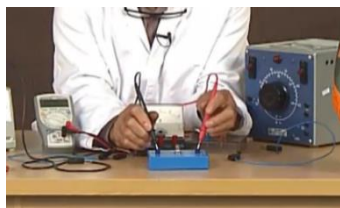
انجام آزمایش چگونه دمای تقریبی سیم درون لامپ روشن را به دست آوریم؟ (نمایش فیلم)

وقتی دمای رشته سیمی افزایش پیدا کند مقاومت آن هم افزایش می‌یابد.

وسایل مورد نیاز:

- لامپ ۱۲ ولت و پایه
- کلید قطع و وصل
- میلی‌آمپرسنج
- ولت‌سنج
- اهم‌سنج (مولتی‌متر)

مقاومت در دو حالت نیاز است:

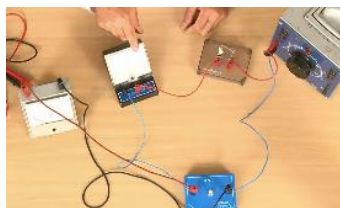


- مقاومت در حالت سرد بودن (R_1)

از مولتی‌متر که روی اهم تنظیم می‌شود استفاده می‌کنیم. (حدود ۵/۹ اهم)

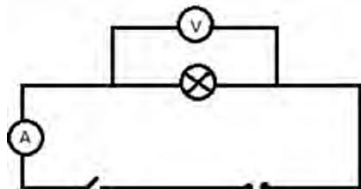
- مقاومت در حال گرم‌بودن (R_2)

از مدار متوالی یا سری استفاده می‌کنیم:



- از قطب منفی منبع تغذیه به لامپ
- از لامپ به میلی‌آمپرسنج
- از میلی‌آمپرسنج به کلید
- از کلید به قطب مثبت منبع تغذیه

○ منفی ولت‌سنج را به سمت منفی پایه لامپ و مثبت آن را به سمت مثبت پایه متصل می‌کنیم. (به طور موازی)



- کلید را وصل می‌کنیم.

منبع تغذیه را روشن می‌کنیم: فعلاً لامپ روشن نیست چون اختلاف پتانسیل منبع تغذیه را از قبل بر روی صفر گذاشته‌ایم.

• به مرور اختلاف پتانسیل منبع تغذیه را افزایش می‌دهیم تا لامپ شروع به نوردهی کند.

می‌توانیم:

- ✓ جدولی را رسم کنیم.
- ✓ هر یک ولت یک‌بار (یا هر دو ولت یک‌بار) اختلاف پتانسیل و شدت جریان را در آن ثبت کنیم.
- ✓ در هر محله مقاومت را به دست آوریم.
- ✓ نمودار آن را رسم کنیم.

مشخص کردن دمای لامپ:

- ✓ ولتاژ را تا ۱۲ ولت (به اندازه ولتاژ لامپ) افزایش می‌دهیم؛ در این حالت نور لامپ کامل است.
 - ✓ اختلاف پتانسیل را از ولت‌سنج می‌خوانیم.
 - ✓ شدت جریان را از میلی‌آمپرسنج می‌خوانیم.
 - ✓ اختلاف پتانسیل را بر شدت جریان تقسیم می‌کنیم تا مقاومت سیم درون لامپ در حالت روشن بودن به دست آید.
- با داشتن R_1 (مقاومت سیم درون لامپ در دمای آزمایشگاه) و R_2 (مقاومت سیم درون لامپ در حالت گرم‌بودن) و با داشتن آلفا α (ضریب دمایی تغییر مقاومت) می‌توان دمای تقریبی سیم درون لامپ را حساب کرد.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) چرا لامپ‌ها حباب شیشه‌ای دارند؟ (بدون پاسخ)
- ۲) آیا درو حباب لامپ، هوا وجود دارد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- تأثیر دما بر مقاومت (افزایش دما باعث افزایش مقاومت سیم می‌شود)
- به طور غیر مستقیم (با استفاده از روابط فیزیکی) می‌توان دمای سیم را اندازه‌گیری کرد.

توسعه و کاربرد:

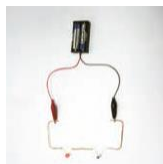
- ۱) تحقیق کنید شدت نور لامپ‌های رشته‌ای به چه عامل‌هایی بستگی دارد. توان مصرفی لامپ؛ مقاومت رشته سیم و شدت جریان
- ۲) تحقیق کنید چرا حباب لامپ‌های رشته‌ای را پر از گاز می‌کنند؟ مناسب‌ترین گاز برای آنها چه نوع گازی است؟ و چه نقشی دارد؟
هوا مناسب نیست چون با سیم لامپ واکنش می‌دهد.
خلاً مناسب نیست چون رشته سیم لامپ تبخیر می‌شود.
گازهای بی‌اثر مناسب هستند؛ معمولاً آرگون

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

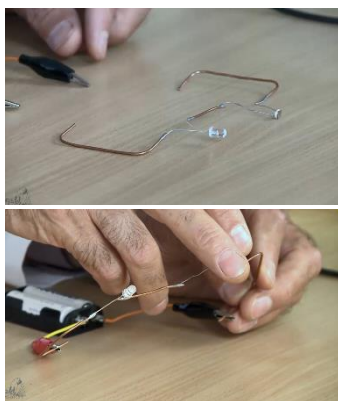
- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۰ - صفحه ۱۱۵

آزمایش مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟



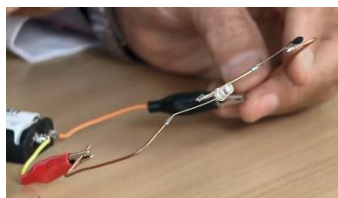
انجام آزمایش مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟ (نمایش فیلم)



(۱)

- ۱ عدد مقاومت LDR (مقاومت حساس به نور)
- ۱ عدد لامپ LED (دیود نور گسیل)
- ۲ عدد باتری قلمی (جمعاً ۳ ولت)
- به طور متوالی به هم متصل شده‌اند.
- ✓ مدار به باتری‌های متصل است؛ دیود نور گسیل مقداری روشنایی دارد.
- ✓ مدار به باتری‌های متصل است به مقاومت LDR نور می‌تابانیم؛ دیود نور گسیل نور زیادی تولید می‌کند.
- ✓ مدار به باتری‌های متصل است روی مقاومت LDR را می‌پوشانیم؛ دیود نور گسیل خاموش می‌شود.

(۲)



- ۱ عدد مقاومت NTC یا PTC (هر دو حساب به گرما)
- ۱ عدد لامپ LED (دیود نور گسیل)
- ۲ عدد باتری قلمی (جمعاً ۳ ولت)
- به طور متوالی به هم متصل شده‌اند.
- ✓ مدار به باتری‌ها متصل است؛ دیود نور گسیل خاموش است. چون مقاومت زیاد است.
- مدار به باتری‌ها متصل است؛ مقاومت حساس به گرما را با شعله گرم می‌کنیم دیود نور گسیل نور تولید می‌کند. مقاومت در این حالت به وسیله گرما کاهش یافته است..

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) مقاومت وابسته یعنی چه؟ (بدون پاسخ)
- ۲) مقاومت های وابسته به نور و گرما چه کاربردهایی دارند؟ (بدون پاسخ)

یافته های من:

- مقاومت های وابسته به نور و گرما چگونه عمل می کنند.
- با افزایش نور مقاومت LDR کاهش می یابد.
- با افزایش دما مقاومت NTC و PTC کاهش می یابد.

توسعه و کاربرد:

- ۱) در مورد کاربرد مقاومت های LDR در سامانه قطع و وصل روشنایی خیابان ها، دوربین عکاسی و ... تحقیق کنید. در قطع و وصل روشنایی خیابان ها استفاده می شود. در دوربین ها به عنوان حس گر نور (نورسنج) به کار برده می شود.
- ۲) کارایی مقاومت های حساس به گرما (ترمیستور) در سازوکار دماسنج های رقمی (دیجیتال) را تحقیق کنید. تغییرات دما را به صورت عدد نمایش می دهند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۱ - صفحه ۱۱۶

آزمایش باتری‌های با نیروی محرکه یکسان، چه تفاوتی با هم دارند؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش باتری‌های با نیروی محرکه یکسان، چه تفاوتی با هم دارند؟ (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- باتری معمولی قلمی
- باتری آلکالاین قلمی (نوعی باتری قلبایی)
- مولتی‌متر (بر روی ولت‌سنج مستقیم)
- مولتی‌متر (بر روی آمپرسنج)
- آرمیچر

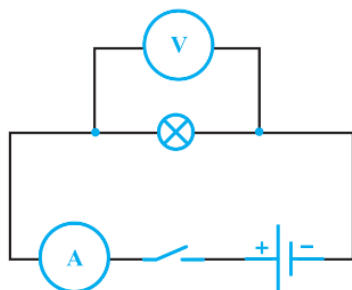
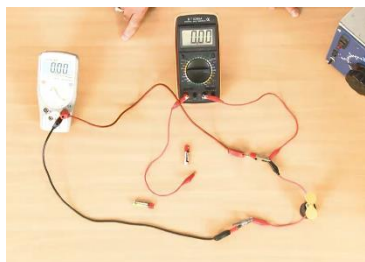
نیروی محرکه (\mathcal{E}) هر کدام از باتری‌ها را با کمک مولتی‌متر (بر روی ولت‌سنج مستقیم) به دست می‌آوریم. (مثبت به مثبت و منفی به منفی) و در

جدول وارد می‌کنیم. در هر دوی آنها تقریباً برابر است.

باتری معمولی (۱)		باتری آلکالاین (۲)	
\mathcal{E}_1	۵۲	\mathcal{E}_2	۱/۵۴
V_1	۱/۲۷	V_2	۱/۳۷
I_1	۰/۳۲	I_2	۰/۳۴
r_1		r_2	

تفاوت آنها در تشکیل مدار (متوالی) مشخص می‌شود:

- منفی مولتی‌متر (به عنوان آمپرسنج) به آرمیچر. به خاطر اینکه ممکن است آمپر آرمیچر بالا باشد آمپرسنج را بر روی ۲۰ آمپر می‌گذاریم.
- مثبت مولتی‌متر (به عنوان آمپرسنج) آماده برای اتصال به باتری معمولی.
- باتری معمولی آماده برای اتصال به آرمیچر (مصرف کننده)
- دو سر مولتی‌متر دیگری (به عنوان ولت‌سنج) را به دو سر آرمیچر (مصرف کننده) می‌بندیم. (به طور موازی)
- دو سر باتری معمولی را به مدار وصل می‌کنیم؛ آرمیچر (مصرف کننده) شروع به چرخیدن می‌کند.
- ولت (V) و آمپر (I) را می‌خوانیم و در جدول وارد می‌کنیم.
- (مراحل را برای باتری آلکالاین به طور جداگانه انجام می‌دهیم).



• مقاومت درونی (r) از رابطه روبرو برای هر کدام از باتری‌ها حساب می‌کنیم و در جدول وارد می‌کنیم.

$$r = \frac{\mathcal{E} - V}{I}$$

مقاومت درونی باتری‌های آلکالاین کم است (مزیت) و به همین خاطر شدت جریان بیشتری را به ما می‌دهد و دارای قیمت بالاتری است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

(۱) آیا همه باتری‌ها یکسان هستند؟ (بدون پاسخ)

(۲) اندازه باتری‌ها چه تفاوتی در جریان و نیرو محرکه دارد؟ (بدون پاسخ)

(۳) باتری نو و کهنه چه تفاوتی با هم دارند؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- باتری‌های مختلف مقاومت درونی متفاوت دارند.
- شدت جریانی که از یک باتری گرفته می‌شود به مقاومت درونی بستگی دارد.
- موارد استفاده از یک باتری

توسعه و کاربرد:

- (۱) تحقیق کنید آیا می‌توان به جای باتری ۱۲ ولتی اتومبیل، ۸ باتری قلمی ۱/۵ ولتی متوالی باری استارت‌زدن اتومبیل استفاده کرد. خیر، چون مقاومت درونی باتری‌های قلمی زیاد است و آمپر زیاد نمی‌توانند به ما بدهند.
- (۲) تحقیق کنید باتری‌های اتومبیل چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند تا بتوانند موتور اتومبیل را راه اندازی کنند؟ مقاومت درونی آنها ناچیز باشد تا بتواند شدت جریان زیادی را در زمان کوتاهی به ما بدهد.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۲ - صفحه ۱۱۷)

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

استفاده از جریان برق مستقیم برای ایجاد خاصیت آهنربایی

استفاده از جریان برق متناوب برای از بین بردن خاصیت آهنربایی

انجام آزمایش چگونه آهنربا درست کنیم و خاصیت مغناطیسی آن را از بین ببریم؟ (نمایش فیلم)

• وسایل مورد نیاز:

• سیم پیچ ۶۰۰ دور (دوره‌های دیگر نیز می‌توان به کار برد)

• ترانس کاهنده (منبع تغذیه)

• عقربه مغناطیسی یا قطب‌نما (برای تشخیص قطب‌ها)

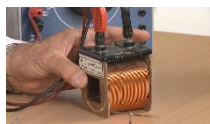
• براده آهن

• میله فولادی (سوزن لحاف‌دوزی) (فرومغناطیس سخت) یا میخ فولادی

• میله آهن خالص (فرومغناطیس نرم) یا میخ آهنی

• لوله آزمایش کوچک و براده آهن

• آهنربای قوی (مثلاً نئودیمیوم یا سرامیکی بلندگو)



بررسی اولیه میله‌ها با کمک براده (یا عقربه مغناطیسی)

○ میله فولادی را به براده می‌زنیم براده‌ها را جذب می‌کند؛ خاصیت آهنربایی ندارد.

○ میله آهنی را به براده می‌زنیم براده‌های زیادی جذب نمی‌کند؛ خاصیت آهنربایی آن کم است.



❖ آزمایش اول: استفاده از جریان برق

(۱) ایجاد خاصیت آهنربایی

• دو سر سیم پیچ را به قسمت DC (برق مستقیم) منبع تغذیه متصل می‌کنیم

• ولتاژ را بر روی ۵ یا ۶ ولت قرار می‌دهیم. همین مقدار کافی است.

• میله‌ها را در داخل سیم پیچ قرار می‌دهیم



- یک لحظه کلید جریان برق منبع تغذیه را روشن می کنیم. (یک لحظه هم کافی است)
- هر دو میله آهنربا شده‌اند چون همین جا هم از هم دور شده‌اند. اما باید آنها را هم تست نمود.
- مدار را قطع می کنیم.



- میله‌ها را از سیم پیچ خارج می کنیم.
- میله فولادی را به براده می‌زنیم؛ براده‌ها را خیلی زیاد جذب می کند پس خاصیت آهنربایی پیدا کرده است میله فولادی چون فرومغناطیس سخت است خاصیت آهنربایی خود را نگه می‌دارد.
- میله آهنی را به براده می‌زنیم؛ براده‌ها را کمتر از میله فولادی جذب می کند پس خاصیت آهنربایی پیدا کرده است. اما به علت اینکه فرومغناطیس نرم است خاصیت آهنربایی خود را زود از دست می‌دهد.

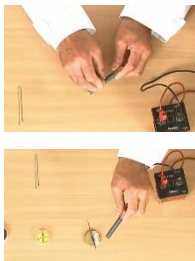
۲) از بین بردن خاصیت آهنربایی



- دو سر سیم پیچ را به قسمت AC (برق متناوب) منبع تغذیه متصل می کنیم
- ولتاژ را بر روی ۵ یا ۶ ولت قرار می‌دهیم. همین مقدار کافی است.
- میله‌ها را در داخل سیم پیچ قرار می‌دهیم
- کلید جریان برق منبع تغذیه را روشن می کنیم.
- به آرامی میله‌ها را از درون سیم پیچ بیرون می کشیم تا نظمی که در آنها به وجود آمده از بین برود.
- مدار را قطع می کنیم.
- میله فولادی را به براده می‌زنیم؛ براده‌ها را جذب نمی کند. پس خاصیت آهنربایی آن از بین رفته است.
- [میله آهنی را به براده می‌زنیم]؛ [براده‌ها را جذب نمی کند. پس خاصیت آهنربایی آن از بین رفته است].
- ✓ نتیجه: عبور جریان برق متناوب سیم پیچ، خاصیت مغناطیسی آهن و فولاد را از بین می‌برد.

❖ آزمایش دوم: استفاده از آهنربای قوی دیگر

۱) ایجاد خاصیت آهنربایی



- حدود سه چهارم حجم یک لوله آزمایش کوچک را براده آهن می‌ریزیم.
- اگر بوسیله عقربه مغناطیسی، براده‌ها را برای خاصیت مغناطیسی آزمایش کنیم هر دو سر عقربه به علت داشتن خاصیت مغناطیسی جذب براده‌ها شده و به سمت لوله می‌چرخند اما هیچ یک از آنها از براده‌ها دور نمی‌شود این به معنی عدم وجود خاصیت مغناطیسی در براده‌ها است.
- چند بار فقط در یک جهت روی لوله حاوی براده‌ها آهنرباهای قوی را می‌کشیم.

حالا اگر دوباره بوسیله عقربه مغناطیسی آن را آزمایش کنیم یک سر عقربه جذب، و سر دیگر آن از لوله دور می‌شود. این به معنی ایجاد نظم و خاصیت مغناطیسی در براده‌های آهن است.

۲) از بین بردن خاصیت آهنربایی

- لوله آزمایش را به طور طولی به سرعت تکان می‌دهیم تا براده‌ها به هم زده شوند و نظم ایجاد شده در آنها از بین برود. بوسیله عقربه مغناطیسی براده‌ها را برای خاصیت مغناطیسی آزمایش کنیم هر دو سر عقربه خاصیت مغناطیسی دارد پس جذب براده‌ها شده و به سمت لوله می‌چرخد. این به معنای از بین رفتن خاصیت آهنربایی براده‌ها است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) قدرت آهنربایی به چه عواملی بستگی دارد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) از نظر آهنربایی سوزن فولادی و میخ آهنی چه تفاوتی می‌کنند؟ (بدون پاسخ)
- ۳) چرا برق متناوب می‌تواند خاصیت آهنربایی را از بین ببرد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- به کمک سیم پیچ و جریان برق مستقیم می‌توان خاصیت آهنربایی را به وجود آورد.
- به کمک سیم پیچ و جریان برق متناوب می‌توان خاصیت آهنربایی را از بین برد.

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید آهنرباها را چگونه می‌سازند؟ بعد از تولید آلیاژ مخصوص به روش الکتریکی آن را آهنربا می‌کنند.
- ۲) تحقیق کنید آهنرباهای ضعیف شده آزمایشگاه را چگونه می‌توان تقویت کرد؟ سیم پیچ‌های خیلی بزرگ (دور زیاد) با عبور شدت جریان خیلی زیاد و در زمان کوتاه آهنرباها را تقویت می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۳ - صفحه ۱۱۸

آزمایش چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش چگونه موتور الکتریکی ساده بسازیم؟ (نمایش فیلم)

وسایل لازم:

- آهنربای قوی نئودیمیوم (به خاطر اینکه رسانا است و می‌تواند قسمتی از مدار باشد، آهنربای سرامیکی مناسب نیست چون رسانا نیستند)
- برای رویت چرخش، تکه‌ای کاغذ را به آهنربا می‌چسبانیم.
- باتری آلکالاین قلمی ۱/۵ ولتی
- یک عدد پیچ معمولی خودکار
- یک تکه سیم غیر آهنی (آهن تحت تأثیر آهنربا قرار می‌گیرد)



- پیچ را به صورت وارونه گرفته و سر آن را به سمت بدون کاغذ آهنربا می‌چسبانیم.
- ته باتری را به نوک پیچ که به سمت بالا قرار گرفته می‌چسبانیم.
- یک سر سیم را به قطب مثبت باتری و سر دیگر آن را به آهنربا تماس می‌دهیم؛ موتور شروع به چرخیدن می‌کند.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) جهت چرخش موتور به چه عواملی بستگی دارد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) چرا از باتری آلکالاین استفاده شده است؟ (بدون پاسخ)
- ۳) چرا از آهنربای نئودیمیوم استفاده شده است؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- با وسایل ساده می‌توان یک موتور الکتریکی ساخت.
- تأثیر جهت جریان یا جهت قطب‌های آهنربا در جهت چرخش
- کاربرد نیروی الکترومغناطیس

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید که موتورهای جریان مستقیم چگونه کار می‌کنند؟ اغلب موتورها دو سیم پیچ دارند. در آرمیچر یکی استاتور که البته می‌تواند یک آهنربای ثابت باشد و یک سیم پیچ متحرک که روتور نام دارد. موتورها بر اساس الکترومغناطیس کار می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۴ - صفحه ۱۱۹

آزمایش چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟ (نمایش فیلم)

- قسمت مخروطی شکل بطری پلاستیکی آب‌معدنی بزرگ را جدا می‌کنیم.
- قسمت دندان‌دار (رزوه‌ها) را با سوهان صاف می‌کنیم.
- سیم روکش‌دار به قطر 0.35 میلی‌متر را حدود 50 دور به دور دهانه بطری می‌پیچیم.
- دو سر سیم روکش‌دار را به یک سیم دارای فیش بلندگو لحیم می‌کنیم.
- یک آهنربای قوی نئودیمیوم نسبتاً نازک به قطر حدود 20 میلی‌متر در داخل در بطری گذاشته و در بطری را می‌بندیم.
- می‌توان از چسب حرارتی برای محکم کردن در بطری و سیم‌پیچ روی دهانه استفاده کرد.
- فیش را به یک منبع صدا مثل موبایل متصل کرده و بلندگو را تست می‌کنیم:
- بلندگوی ساخته شده صدای واضح و قوی ندارد اما در نوع خود جالب است.



رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج راهنمایی می‌کنند)

- ۱) بطری پلاستیک چه نقشی در بلندگو دارد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) در قدرت یا توان بلندگو چه عواملی موثر است؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- با وسایل ساده می‌توان بلندگوی صوتی ساخت
- اساس کار بلندگوها

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید برای بهبود کیفیت صدای بلندگوها، آنها را چگونه می‌سازند؟ مهمترین عامل، بدنه بلندگو است که بتواند از لرزش و صداهای اضافی جلوگیری کند.
- ۲) عملکرد بلندگو و میکروفون را با یکدیگر مقایسه کنید. هر دو از نظر فیزیکی ساختار یکسانی دارند با این تفاوت که بلندگو انرژی الکتریکی را به مکانیکی و میکروفون انرژی مکانیکی را به الکتریکی تبدیل می‌کند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۵ - صفحه ۱۲۰

آزمایش مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش مواد از نظر مغناطیسی چه ویژگی‌هایی دارند؟ (نمایش فیلم)

تمامی مواد خاصیت مغناطیسی دارند اگر میدان مغناطیسی دربرگیرنده خیلی قوی باشد حتی عناصری غیر از آهن و نیکل از خود خاصیت مغناطیسی نشان می‌دهند. مواد از این نظر سه دسته هستند:

- فرومغناطیس
- دیامغناطیس
- پارامغناطیس

روش اول: بررسی مواد دیامغناطیس و پارامغناطیس



• مقداری آلومینیوم را به صورت یک میله درمی‌آوریم و از نخ آویزان می‌کنیم و اجازه می‌دهیم تا بی‌حرکت بایستد.

• دو آهنربای قوی نئودیموم را روی صفحه‌ای آهنی با فاصله تقریبی کمی بیشتر از طول میله آلومینیومی می‌چسبانیم.

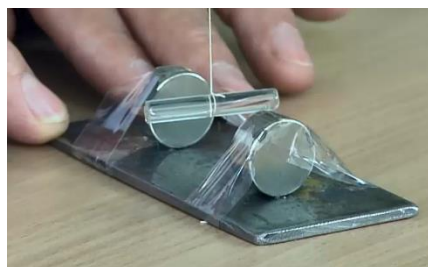
• مجموعه صفحه-آهنرباها را حرکت داده نزدیک آلومینیوم می‌آوریم تا



آلومینیوم بین دو آهنربا قرار گیرد؛ خواهیم دید که میله آلومینیوم در راستای خطوط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد. اگر صفحه حامل آهنرباها را بچرخانیم میله آلومینیومی به نحوی که همیشه در راستای میدان مغناطیسی باشد همراه با آنها می‌چرخد.

آلومینیوم یک ماده پارامغناطیس است که موازی خطوط میدان مغناطیسی قرار

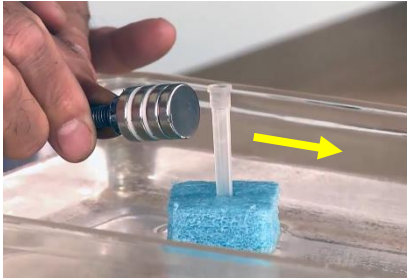
می‌گیرد.



• آزمایش را با یک میله شیشه‌ای به طول تقریب ۳ سانتیمتر تکرار می‌کنیم. در این حالت، شیشه در هر حالت عمود بر راستای میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد.

شیشه یک ماده دیامغناطیس است که عمود بر میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد.

روش دوم: برای بررسی ماده دیامغناطیس



- یک سرسوزن سرنگ را پر از آب (ماده دیامغناطیس) می‌کنیم.
- سرسوزن را در یک فوم فرو می‌کنیم.
- مجموعه را روی آب شناور می‌کنیم. در این حالت اصطکاک کم است و حرکت به راحتی صورت می‌گیرد.
- آهنربای قوی را به سرسوزن حاوی آب نزدیک می‌کنیم؛ سرسوزن از آهنربا دور می‌شود. (دفع می‌شود)

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) آیا آهنربا فقط بر آهن اثر می‌گذارد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) آیا آهنربا بر آب هم اثر دارد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- به غیر از آهن و نیکل، مواد دیگری مانند شیشه، آلومینیوم و آب هم تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند.
- بررسی تفاوت مواد. شیشه و آلومینیوم نسبت به میدان مغناطیسی رفتار متفاوت نشان می‌دهند.

توسعه و کاربرد:

- ۱) یکی از روش‌های ژئوفیزیکی اکتشاف معادن، روش مگنتومتري 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. سنگ اثر مغناطیسی دارد از این استفاده می‌کنند برای تشخیص نوع یا ترکیب آنها استفاده می‌شود. میدان مغناطیسی کره زمین در اعماق و سطوح مختلف، متفاوت است با توجه به این موضوع، با اندازه‌گیری میدان مغناطیسی در نقاط مختلف نوع یا ترکیب بعضی مواد سطحی یا درونی زمین تشخیص داد.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۶ - صفحه ۱۲۱

آزمایش سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟

(بدون توضیح)

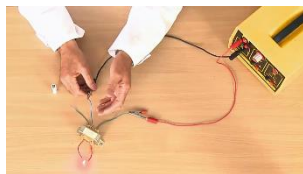
انجام آزمایش سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟ (نمایش فیلم)

یک مبدل (ترانس) آماده ۱۲-۲۲۰ ولت کاهنده را طوری می‌بندیم که به صورت افزایشنده عمل کند:



- در قسمت ۲۲۰ ولت ترانس، یک لامپ نئون (برای روشن شدن ولتاژ بیش از ۵۰ ولت نیاز دارد) وصل می‌کنیم.
- در قسمت ۱۲ ولت ترانس یک باتری آلکالوئید ۱/۵ ولتی قرار می‌دهیم.
- مدار را به صورت لحظه‌ای متصل می‌کنیم؛ لامپ نئون روشن می‌شود.
- مدار با به صورت ممتد متصل می‌کنیم؛ لامپ خاموش است.

تنها لحظه وصل شدن یا جدا شدن مدار، لامپ نئون روشن می‌شود. زیرا در این مواقع است که شار به شدت تغییر کرده و نیروی محرکه شدیدی به وجود می‌آید.



- اگر به جای باتری از برق خروجی یک ترانس که متناوب است استفاده کنیم لامپ نئون دائماً روشن می‌ماند. این سادگی تبدیل، یکی از مزیت‌های جریان برق متناوب است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش‌آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- ۱) چرا باید اتصال سیم به باتری لحظه‌ای باشد؟ (بدون پاسخ)
- ۲) برای روشن شدن لامپ نئون چه ولتاژی لازم است؟ (بدون پاسخ)
- ۳) چگونه می‌توان مبدل کاهنده را به افزایشنده تبدیل کرد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- آشنایی با ساختمان یا چگونگی کار مبدل (ترانس)
- آشنایی با عملکرد ترانس‌های افزایشنده یا کاهنده
- مزیت برق متناوب نسبت به برق مستقیم

توسعه و کاربرد:

- ۱) تحقیق کنید چرا مبدل‌های امروزی (شارژرها) نسبت به مبدل‌های گذشته سبک‌تر و کم‌حجم‌تر شده‌اند؟ یکی از دلایل افزایش فرکانس به کمک مدارهای الکتریکی است. همچنین به خاطر آمپراژ (مصرف) کم از سیم‌پیچ‌های ظریف‌تری استفاده می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲۷ - صفحه ۱۲۲

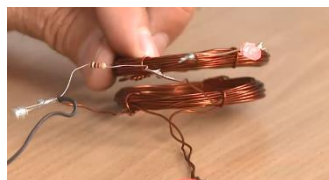
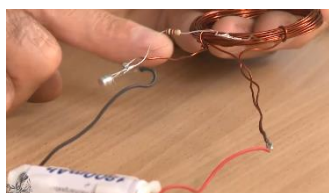
آزمایش چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟

در شارژرهای بی‌سیم موبایل و مسواک برقی کاربرد دارد.

انجام آزمایش چگونه انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال دهیم؟ (نمایش فیلم)

- سیم پیچ ۱۵ + ۱۵ دور
دور لوله‌ای به قطر حدود ۴ سانتیمتر، سیم روکش‌دار را حدود ۱۵ دور می‌پیچیم وقتی تمام شد سیم را قطع نمی‌کنیم حلقه‌ای درست می‌کنیم تا سر وسط تشکیل شود سپس ۱۵ دور دیگر می‌پیچیم که در نهایت ۲ عدد سیم پیچ ۱۵ دور با مجموعاً سه سر داشته باشیم. (سر وسط مشترک است)
- سیم پیچ ۳۰ دور
- ترانزیستور 2N3904 یا 2N2222
- ۱ عدد مقاومت ۱ کیلو اهم
- ۱ عدد باتری قلمی ۱/۵ ولتی و جاباتی

ترانزیستور دارای سه پایه است. آن را طوری به سمت خود می‌گیریم که قسمت تخت روبریمان باشد. سپس:



- سر اول سیم پیچ اول به پایه سمت راست ترانزیستور
- انتهای سیم پیچ دوم به مقاومت ۱ کیلو اهم
- سر دیگر مقاومت به پایه وسط ترانزیستور
- پایه سمت چپ ترانزیستور به قطب منفی باتری
- سر مشترک سیم پیچ‌ها به قطب مثبت باتری
- سیم پیچ ۳۰ دور تهیه می‌کنیم.
- به دو سر سیم پیچ ۳۰ دور یک دیود نورگسیل متصل می‌کنیم.
- سیم پیچ ۳۰ دور متصل به دیود را به سیم پیچ‌های مشترک نزدیک می‌کنیم؛ دیود نورگسیل روشن می‌شود. (بدون اینکه اتصال الکتریکی داشته باشد)

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می کنند)

- ۱) بر اساس چه قانون فیزیک انرژی الکتریک منتقل می شود؟ (بدون پاسخ)
- ۲) در اطراف سیم پیچی که باتری وصل است چه میدانی وجود دارد؟ (بدون پاسخ)

یافته های من:

- با تشکیل یک مدار ساده می توان انرژی الکتریکی را بدون سیم انتقال داد.
- دو سیم پیچ با القاء متقابل انرژی را منتقل می کنند.

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 می شود؟ سیم پیچ ۱۵ دور و ۳۰ دور، نسبت به هم مانند یک ترانس افزایش دهنده عمل می کنند و ولتاژ را افزایش می دهند.
- ۲) تحقیق کنید شارژر بدون سیم تلفن های همراه و مسواک های برقی چگونه کار می کنند؟ در تلفن های همراه، سیستم انتقال شارژ NFC است. در مسواک های برقی نیز بدون اتصال، شارژ صورت می گیرد.

« ورود به سایت

بانک جزوات
دیجی کنکور



وبسایت دیجی کنکور بزرگترین مرجع جزوات از ابتدایی تا کنکور

دیجی کنکور

رسانه دانش آموزان موفق

DigiKonkur.com

کنکوری ها
یازدهمی ها
دهمی ها



کانال تلگرام دیجی کنکور

یک کانال جامع به جای همه اپ ها و کانال های دیگر

دوره های مشاوره ای

برنامه ریزی روزانه

نمونه سوالات امتحانی

فیلم های کنکوری

پادکست های انگیزشی

جزوات درسی

و هر چیزی که نیاز داری و نداری ...
همه خدمات این کانال همیشه رایگان است

برای عضویت اینجا کلیک کنید



DGKonkur

