



مجموعه گام به گام پایه یازدهم

دیجی کنکور، رسانه دانش آموزان موفق

ورود به مجموعه گام به گام ها

برای ورود به مجموعه گام به گام کلیک کنید

+ -

نیاز به برنامه ریزی داری؟

آیامی دونستی؟

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

۰۲۱-۲۸۴۲۲۴۱۰

کلیات، (مدرس: حسن حذرخانی)

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 درست‌خوانی 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 باشد.
- ❖ **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 بیفتند کتاب یک سری سازماندهندهای تصویری را طراحی کرده که به ما کمک می‌کنند بتوانیم موضوعات موجود در یک متن را در ذهن 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 ترتیب و توالی مفاهیم و حقیقت‌هایی که در متن هست را درک کرده‌ایم. این الگوها به ما کمک می‌کنند مثلاً در الگوی علت و معلول

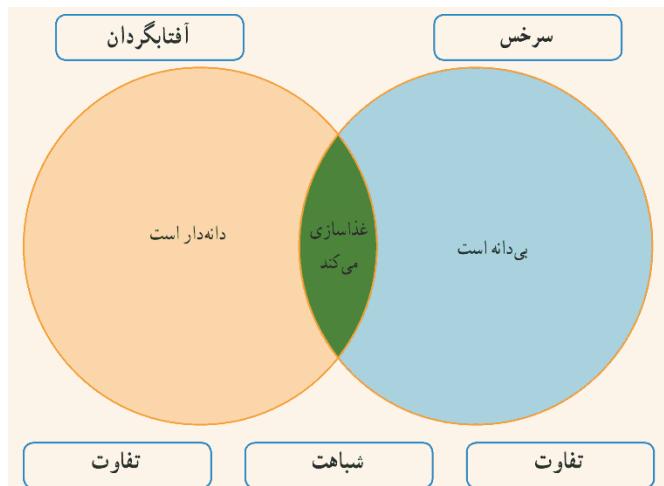
مشخص است اگر دنبال این می‌گردیم که بینیم علت یک موضوع مثلاً گزارش که در متن نوشته شده آن وقت می‌گوییم که اینها حتماً بایستی مانند دو گزاره خبری، کنار هم بیایند. اما وقتی می‌خواهیم مقایسه کنیم و بینیم در متن چه اتفاقی افتاده است باید بیاییم دو دسته کنیم نوشته‌ها را. که این دو دسته قطعاً با هم اختلاف دارند 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 سلسله‌وار 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:



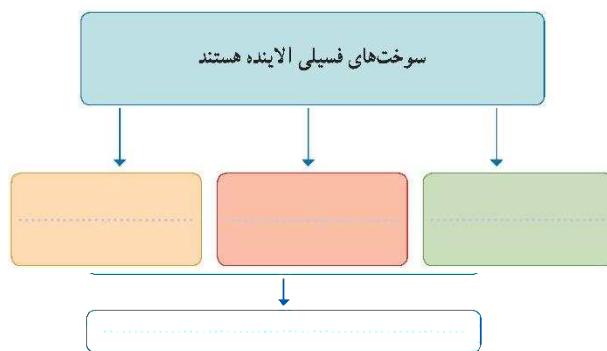
خاطرتان هست که بچه‌ها طبقه‌بندی را یاد گرفته‌اند می‌توانند بر اساس اینکه دو تا جسم یا گروهی از مواد چه ویژگی‌هایی دارند ملاکی را انتخاب کنند آنها را از هم جدا کنند و در دو یا چند گروه قرار دهند. در مقایسه کردن هم دنبال این هستیم که کتاب فعالیتی داده بچه‌ها بتوانند این مهارت را به کار بگیرند و متن را 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 روی رو، الگوی مناسبی است در آن می‌توان، تفاوت‌ها را در دو طرف نوش特 و بخش مشترک وسطی، نشان‌دهنده شباهت‌ها است. البته این که سرخس و آفتابگردان هر دو آب و کربن دی اکسید مصرف می‌کنند در این الگو نشان داده نشده است.



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، پیرامندی‌های زیر را کامل کنید.



ترتیب و توالی:

در اینجا کتاب فعالیتی را مطرح کرده که انتظار داریم دانش‌آموز
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 دانش‌آموز 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 مراحلی
انجام شده یا چه مراحلی 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
- (۳) گرفتن خون
- (۴) تعیین سلامت خون شما (آزمایشگاه)
- (۵) تزریق خون به فرد دیگر

با تمرین‌های مشابه‌ها 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.

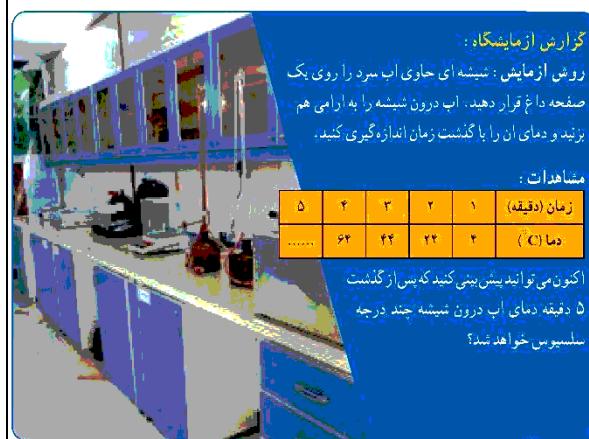
در زیر فعالیت، راهنمایی شده که بخشی که به رنگ قرمز مشخص شده پیام اصلی متن را نشان می‌دهد: **سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت و زغال‌سنگ گازهای گوناگونی** به همراه دود تولید می‌کند که سبب آلودگی هوا می‌شود.

پس می‌توان نتیجه گرفت:

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

دقت یفرمایید که هدف این نیست که دانش‌آموز 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 فسیل آلانینه 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 بجهه‌ها تقویت کنیم وقتی می‌خواهند متن علمی بنویسند می‌دانند که پیام اصلی را کجا قرار دهند جزئیات را کجا نتیجه گیری کنند ترتیب توالی چطوری باشد. یعنی

مهارت‌هایی که اینجا طراحی شده است کمک خواهد کرد فرد در نهایت 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.



خلاصه‌نویسی
مهارت خلاصه‌نویسی به معنی بیان کردن پیام موجود در یک متن طولانی در چند سطر و متن کوتاه است. در نوشتمن خلاصه، پایه‌های اصلی و مهم متن اولیه حفظ شود بنابراین تیازی به ذکر جزئیات پیشتر نیست و همچنین نباید خلاصه شامل عبارت‌های نو و تازه‌ای باشد که در متن اولیه وجود ندارد. در ضمن هنگام خلاصه‌نویسی نباید متن اولیه را کمی برداری کنید بلکه باید با جملاتی که خود را می‌سازید، خلاصه‌نویسی کنید.

بورسی 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 جوری 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.

خلاصہ نویسی:

در خلاصه‌نویسی نکاتی وجود دارد، وقتی متنی طولانی قرائت می‌شود در چند سطر کوتاه‌تر به صورت خلاصه نوشته می‌شود. نکته مهم این است که باید پیام اصلی حفظ شود لازم نیست همه جزئیات گفته شوند. نکته مهم دیگر این است که خلاصه‌نویسی با زبان و ادبیات تازه‌ای باشد و کمی کردن متن اولیه خلاصه‌نویسی محسوب نمی‌شود. این‌به پیش‌بینی موقاه اجباراً متن اولیه عیناً به کار برده می‌شود به بیان دیگری گفته شود.



مثال: خلاصه متن روپرتو:

پیام کلی این است که اسپرلاب می‌تواند زمان و جهت را مشخص کند.

- تعیین زمان و جهت روی کره زمین

- زمان دقیق اختراع اسٹرلاب مشخص نیست

- 1

- 1

بنابراین با این پیام‌هایی که از متن استخراج شده است می‌توان خلاصه‌نویسی کرد و این چندتا پیامی که در متن هست در یک یا دو جمله به صورت خلاصه‌ها ادسانهٔ حدید نوشته‌اند.

مهارت‌های فرآیندی علوم:

کتاب برای اینکه مهارت‌های فرایندی را آموزش دهد درباره موضوع
فضا مهارت‌هایی را توضیح داده. پیشنهاد این است که اجازه داده شود

بچه‌ها این مهارت‌ها را بخوانند سپس برگه‌هایی (کارت‌هایی) تهیه شود که هر یک از این مهارت‌ها در آنها نوشته شده باشد و به صورت مخلوط در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد آنها با پررسی هر یک این نوشته‌ها باید بتوانند مشخص کنند که هر



(فایل های سه سمت؛ کارت های آماده شده)

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 بخ را در لیوان قرار دهید. دیواره بیرونی لیوان را مشاهده کنید و درباره مشاهده‌های خود به طور مسروح توضیح دهید. مهارت‌ها: مشاهده و توضیح دادن

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

(آزمایشات مربی)

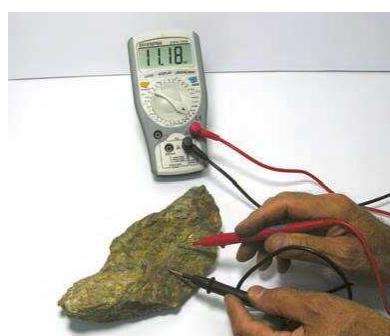
نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۱ - صفحه ۲۲ (مدرس: حسین بازوبندی)

آزمایش مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و کانی‌های مختلف

سنگ‌ها و کانی‌ها رسانایی و مقاومت الکتریکی دارند برعی 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 اکشاف 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 اکشاف 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 که آنها اندازه‌گیری می‌شود. از آنجایی که رسانایی سنگ‌ها و کانی‌ها کم است و مقاومت الکتریکی آنها زیاد است دستگاه مولتی‌متر را بروی حالت ۲۰۰ مگا اهم (200M) تنظیم می‌کنیم. سپس مقاومت الکتریکی کانی‌ها و سنگ‌های مورد نظر را که البته روی دستگاه، متغیر است یکی مورد بررسی قرار می‌دهیم.



مگنتیت

مقداری مقاومت الکتریکی دارد پس مقداری رسانایی دارد.



کوارتز

مقداری مقاومت الکتریکی دارد پس مقداری رسانایی دارد.

فریدون کردحسینی (جزوه شخصی)



گالن (سرب - سولفید) (pbs)

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



گرانیت

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



سنگ رسوی

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 ژئوالکتریک:



یکی از روش‌های ژئوفیزیکی اکشاف ذخایر و منابع زیرزمینی است. ذخایر و منابع زیرزمینی و حتی گسل‌ها و گندلهای 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:

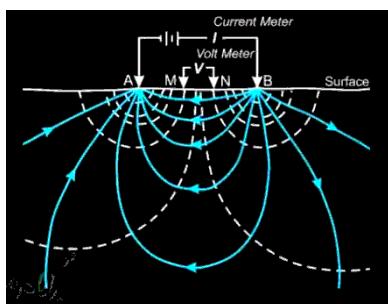
❖ ژئوالکتریک

❖ گرانی سنجی

❖ مغناطیس سنجی (مگتو متري)

❖ لرزه‌ای

روش ژئوالکتریک:



در قسمتی از سطح زمین امواج الکتریک (یا بهتر است بگوییم جریان الکتریکی) 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 برد 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 الکتریکی و رسانایی دارند.

جدول مقاومت الکتریک برخی کانی‌ها و سنگ‌ها

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

گرانیت: سنگ آذرین

بازالت: سنگ آذرین

کوارتز: کانی

مرمر: سنگ دگرگونی

شیست: سنگ دگرگونی

ماسه سنگ: سنگ رسوبی

کنگلومرا: سنگ رسوبی

شیل: سنگ رسوبی

سنگ آهک: سنگ رسوبی

رس: رسوبی

پرسش‌ها:

(۱) کدام سنگ یا کانی مقاومت الکتریکی 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 مکتیت 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 اکشاف ذخایر زیرزمینی دارد؟

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

نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۲ - صفحه ۲۳ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش استخراج آهن (با کبریت)

❖ اهمیت استخراج فلز



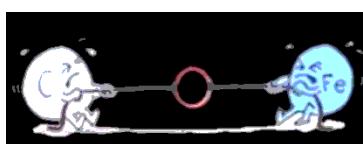
دانش آموزان به اهمیت استخراج پی می بردند و می دانند استخراج فلزهای مهمی چون آهن، مس و سایر فلزات در صنعت بسیار مهم است به ویژه آهن که کاربرد فراوانی هم دارد.

❖ 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 می تواند با اکسیژن واکنش نشان دهد.

❖ شیوه جداسازی با استفاده از خواص



در صنعت برای جدا کردن زباله آهنه از سایر زباله ها از خواص مغناطیسی آهن استفاده می شود.

انجام آزمایش استخراج آهن (فیلم)

در این آزمایش، دانش آموزان در یک مقیاس کوچک با استخراج آهن آشنا می شوند از وسایل ساده ای استفاده خواهد شد.

معدن آهن بیشتر از همایتیت، یعنی اکسید آهن 3 هستند.

مواد لازم برای آزمایش:

- اکسید آهن 3

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



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



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



از هر جایی از چوب کبریت که استفاده شود مهم نیست ولی سمت دارای گوگرد آن که کمک می کند به سوختن مناسب تر است و انجام آزمایش را سریع تر خواهد کرد. برای سوختن از چراغ الکلی یا چراغ بونزن استفاده می شود.



سر خیس چوب کبریت ها را به سدیم کربنات آغشته می کنیم.



سپس سر چوب کبریت ها را به اکسید آهن آغشته می کنیم.



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 نگه میدارم تا بیش از نیمی از چوب کبریت سوخته شود
سپس آن را خاموش می‌کنیم.



با توجه به اینکه واکنش پذیری 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) خورد می‌کنیم.



خوردشده‌ها را در شیشه ساعت می‌ریزیم.

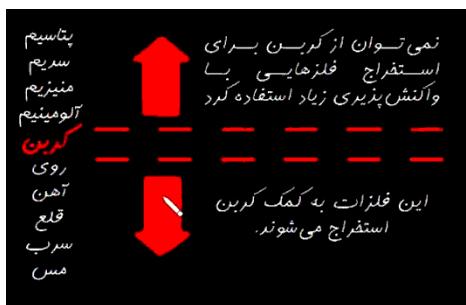
با قرار دادن آهن ریا در زیر شیشه ساعت و حرکت دادن آن به طرفین، مشاهده می‌شود که خوردشده‌های چوب کبریت به آن جذب شده و به دنبال آن حرکت می‌کنند. باید دقیق شود که آهن ریا را مستقیماً درون خوردشده‌ها قرار ندهیم چون ذرات به آن می‌چسبند و کار جداسازی با مشکل برخورد خواهد کرد.

فریدون کردحسینی (جزوه شخصی)



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

شرح آزمایش استخراج آهن:



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

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

از آنجایی که دسترسی به کربن آسان‌تر بوده و صرفه اقتصادی بیشتری دارد در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. از هیدروژن هم می‌شد به این منظور استفاده کرد اما بسیار گران‌قیمت است.

پرسش‌های 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 شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده شود؟

در دسترس بودن کربن

ارزان بودن کربن

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

خواص مغناطیسی

نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۳ – صفحه ۲۴ (مدرس (شريف کاميابي))

آزمایش زورآزمایی 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 پرکاربرد 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 (زورآزمایی با شیمی)

مواد لازم:

- قوطی‌های آلومینیومی نوشابه
- مس || کلرید



قوطی‌ها را باید از قبل آماده‌سازی نمود. برای این کار باید در قوطی‌ها را کاملاً جدا شود تا به صورت لیوان درآیند. 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 || سولفات و مس || کلرید هم استفاده کرد. (با مس || 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 یافته؛ آلمینیوم به جای مس به محلول وارد می‌شود و مس از محلول جدا می‌شود این نشان می‌دهد که واکنش پذیری آلمینیوم 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 دانش آموzan سپرد.

آلمینیوم فلز پر کاربردی است و در جهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به خاطر اینکه انتقال حرارت آن مناسب است و همچنین سمی هم نیست در تهیی قوطی‌های نوشابه استفاده می‌شود.

پرسش‌های آزمایش شماره ۳ (зор آزمایی با شیمی)

(۱) با توجه به جایگاه عناصرهای مس و آلمینیوم در جدول دوره‌ای چه پیش‌بینی در مورد واکنش پذیری آنها دارد؟

آلمینیوم در این جدول جز عناصر اصلی است ولی مس جز عناصر واسطه است. با توجه به این موضوع، آلمینیوم واکنش پذیرتر از مس است.

(۲) آیا نتیجه آزمایش، پیشینی 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: مربی

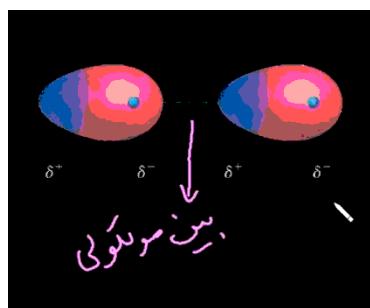
آزمایش شماره ۴ – صفحه ۲۵ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش شبیه و شبیه تر

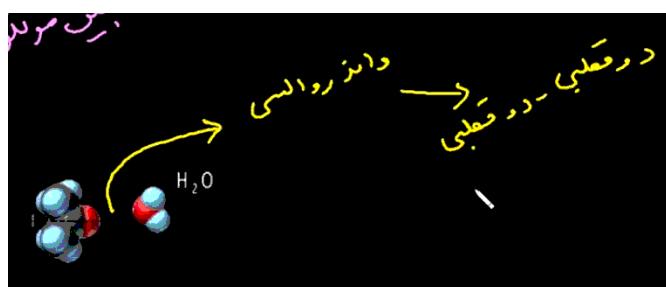
اهداف

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

نیروهای واندروالسی، آزمایش شبیه و شبیه تر

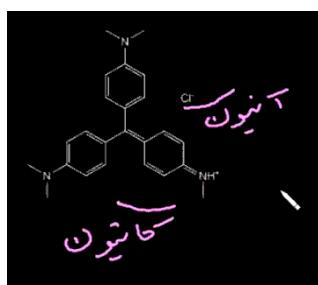


به نیروهای جاذبه بین مولکول‌ها (ذرات) که در کنار یکدیگر قرار دارند گفته می‌شود. وقتی که دو ذره کنار هم قرار می‌گیرند این نیروها می‌توانند از نوع جاذبه یا دافعه باشد به همین خاطر به این نوع نیروها، نیروهای جاذبه یا بین مولکولی می‌گوییم. که به افتخار فیزیکدان هلندی به این نام نامیده می‌شوند.



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

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



حل شدن، آزمایش شبیه و شبیه تر

متیل بنفس که در این آزمایش استفاده می‌شود 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 می‌شود و یک محلول همگن با رنگ بنفس ایجاد می‌کند.

انجام آزمایش شماره ۴ (شبیه و شبیه تو)

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

مواد مورد نیاز:

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

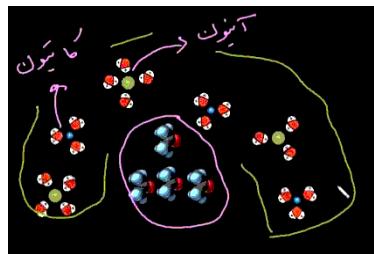
لوله آزمایش را بر میداریم و حدود ۱۰ میلی لیتر (یا سی سی) استون داخل آن می‌ریزیم.

متیلن ویوله یک ترکیب نمک دارای کاتیون و آنیون، که بخش کاتیونی آن تعین کننده رنگ بنفس 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 بزید خواهیم دید که به راحتی در استون حل شده و رنگ استون درون لوله را بنفس خواهد کرد.

سپس حدود ۱۰ سی سی آب اضافه می‌کنیم آب و استون به راحتی در هم حل می‌شوند چون نیروهای بین مولکولی آنها شبیه 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 شبیه‌تر 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 استون و متیلن ویوله در نیمه بالایی. مولکول‌های استون و متیل بنفس شبیه 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 دانش آموز 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 استون است. در نتیجه دو فاز ایجاد می‌شود: لایه بالایی از استون و میل بنشش و لایه پایینی از آب و نمک تشکیل شده است.

پرسش‌های آزمایش شبیه و شبیه‌تر

(۱) چه عاملی باعث همگن شدن مخلوط آب و استون می‌شود؟

شباهت نیروهای بین مولکولی که در هر دو از نوع دوقطبی - دوقطبی است.

(۲) نوع جاذبه بین مولکولی ترکیب‌های زیر را پیش‌بینی کرده و بگویید کدام یک قوی‌تر است؟

استون - آب (دوقطبی - دوقطبی) نمک خوراکی - آب (يون - دوقطبی)

یون نسبت به دوقطبی بار الکتریکی بیشتری دارد پس بین یون و دوقطبی قوی‌تر است.

(۳) 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.

(۴) 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

❖ Behaviorism ❖

استفاده از نظریه آموزشی رفتارگرایی؛ من و معلم توئی Tony

معلم توئی نسبت به مدیریت کلاسشن احساس نگرانی می‌کند. معلم توئی به کمک احتیاج دارد:

- من نمی‌توانم کاری کنم که دانش آموزانم رفتار درستی سر کلاس داشته باشند.
- چرا از تکنیک رفتارگرایی استفاده نمی‌کنم تا به شکل گیری رفتار درست دانش آموزان کمک کند؟
- رفتارگرایی دیگه چیه؟
- تکنیک رفتارگرایی یک نظریه آموزش بر پایه عقیده‌ای است که رفتار می‌تواند بر اساس پیش آیندها 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 تمايل 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 بینند. مثال‌های رایج شامل: «تو می‌تونی به محض اینکه تکالیف را انجام دادی تلویزیون تماشا کنی»، «دانش‌آموزانی که این هفته تمام تکالیفسان 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 باید 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 دانش‌آموزاتان 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 دانش آموزان خود کمی مشکل دارد روش کنونی او مهارت‌های ارتباطی و همکاری یا حتی تفکر نقده‌گونه و راه حل‌گرا را در دانش آموزان خود ایجاد نکرده است. او فکر می‌کند دانش آموزان در فرایند یادگیری همراهان منفعی هستند معلم تونی به کمک احتیاج دارد:

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

شما احتمالاً این تکنیک را در محل کار خود مشاهده کرده اید بدون آنکه بدانید دقیقاً چه چیزی است تکنیک ساختن گرایی اغلب برای آموزش مهارت‌های تعامل گرایانه مانند استدلال و حل مسائل استفاده می‌شود و همچنین به دانش آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را به موقعیت‌های جدید و مختلف انتقال دهنند. مثال‌های رایجی از تکنیک ساختن گرایی شامل: «نمایش یا شیوه‌سازی یک رخداد تاریخی و یا قدمی»، «مذاکره چالش برانگیز درباره موضوعات موجود»، «استفاده از همکاری گروه‌های آموزشی با چشم‌اندازهای گوناگون» و «شرکت دادن دانش آموزان در دنیای واقعی کار مانند یک انتر».

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

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

معلم تونی از فعالیت‌هایی استفاده می‌کند تا به دانش آموزان کمک کند تا پاسخ سوالات را بدنهند اول دانش آموزان به مکان جمع‌آوری و بازیافت زباله می‌روند تا ابزارها و وسایل و راه حل‌های موجود آشنا شوند سپس دانش آموزان میزان زباله تولیدی خود را به صورت روزانه در خانه اندازه گیری کرده و در قالب گزارشی ارائه می‌دهد سپس در گروه‌های مجزا دانش آموزان به راه حل‌هایی برای مقابله با این مشکلات با استفاده از کتاب‌ها، اینترنت و یا محققینی که در شهر و محل زندگی شان هستند می‌پردازند سپس هر گروه تصمیم می‌گیرد که چه راه حل‌هایی را برای حل این مشکل می‌خواهد ارائه دهد این راه حل‌ها می‌توانند در قالب کتاب دانش آموزی، اسلامیدهای نمایشی یا اعلانیه خدمات عمومی بازیافت باشند. بعد از به اجرا درآوردن این مراحل بر اساس تکنیک ساختن گرایی دانش آموزان معلم تونی به طور فعال در موارد یادگیری خود مانند حل مسئله، تفکر سطح بالا و کار گروهی بهتر شده‌اند.

- استفاده از تکنیک ساخت گرایی حقیقتاً به دانش آموزان من کمک کرد که در حل مسئله بهتر شوند.

اگر شما هم می‌خواهید دانش آموزاتتان را در زمینه حل مسئله و استدلال قوی سازید حتماً از تکنیک ساخت گرایی استفاده کنید. مانند معلم تونی.

فایل‌های پیوست، قسمت سوم

❖ شناخت گرایی Cognitivism

استفاده از نظریه آموزش شناخت گرایی؛ من و معلم تونی.

معلم تونی نگران آموزش تقسیم اعداد بزرگ است بیشتر دانش آموزان مفهوم این عمل را نمی‌توانند در ک کنند معلم تونی به کمک نیاز دارد.

- من نمی‌دونم چطوری به بچه‌ها تقسیم اعداد بزرگ رو آموزش بدم.

- چرا ما از نظریه شناخت گرایی برای آموزش مبحث مشکل مانند تقسیم اعداد بزرگ استفاده نکنیم؟

- شناخت گرایی دیگه چیه؟

- شناخت گرایی یک نظریه یادگیری است که بر روی این مسئله تمرکز می‌کند: چگونه اطلاعات توسط ذهن دریافت، دسته‌بندی، ذخیره و

بازیابی می‌شوند؟

- چی؟

- نظریه شناخت گرایی از ذهن به عنوان یک پردازنده اطلاعات استفاده می‌کند. مانند کامپیوتر. مثلاً در کلاس درس، دستورالعمل‌ها باید

طبقه‌بندی شده، مرتب بوده و طوری ارائه شوند که برای یادگیرنده قابل فهم باشند و دارای مفهوم باشند نظریه آموزش بر روی نگهداری

و فراخوانی اطلاعات به واسطه استفاده از کیفیت تمرین‌های آموزشی تأکید می‌کند.

- هوم... چی؟

شما احتمالاً این روند را در محل کار خود دیده اید و حتی نمی‌دانسته‌اید که دقیقاً چه چیزی است این نظریه اغلب در کلاس درس در حال

پیشرفت استفاده شده و به دانش آموزان کمک می‌کند که مهارت‌ها را با دقت بیشتری بیاموزند. مثال‌های رایج این عمل مانند: «شروع کردن درس با

یک سوال یا جمله تأمل‌برانگیز»، «فعال‌سازی دانش آموزان قبل از شروع درس با یک امتحان دوره‌ای کوتاه»، «دسته‌بندی اطلاعات

برای مفهومی تر بودن درس»، «و استفاده از دسته‌بندی‌های گرافیکی برای کمک به راهنمایی بیشتر و مفهوم مرتبط». تمام اینها مثال‌هایی از نظریه

شناخت گرایی در آموزش است.

اکنون می‌خواهیم بینیم که آیا می‌توان مراحل نظریه شناخت گرایی را برای کمک به آموزش تقسیم اعداد بزرگ معلم تونی به کار برد یا خیر؟

اول معلم تونی باید تصمیم بگیرد که چه مهارت‌هایی دانش آموزان نیاز دارند تا تقسیم اعداد بزرگ را یاد بگیرند. بعد از فکر کردن درباره اینکه

دانش آموزان چه مهارت‌هایی را برای یادگیری تقسیم اعداد بزرگ نیاز دارند معلم تونی متوجه شد که آنها نیاز به دانستن؛ ضرب مقدماتی، تقسیم

مقدماتی و تقسیم دارند بنابراین با توجه به جدول نیازهای دانش آموزان یک ضرب ساده و تقسیم و تفریق به دانش آموزان کمک می‌کند که دانش

اولیه خود را برای یادگیری تقسیم اعداد بزرگ داشته باشند. تا بتوانند آن را انجام دهند. معلم تونی دو مورد را برای کمک به دانش آموزان آماده

کرده است او یک خلاصه ذهنی ساخته، مانند «بایا میمون بوی بدی میده **Dad Monkey Smells Bad**» که یعنی ضرب کن **Divide**، تقسیم

کن **Multiply**، تفریق کن **Subtract** و بعد بیار پایین **Bring down**. او همچنین پوسترهايی رنگی رو ساخته که دانش آموزان مراحل تقسیم را

مرحله به مرحله بینند. اگر دانش آموزان قادر به ادامه حل تقسیم نشوند با نگاه کردن بهاین پوستر آن را به خاطر خواهند سپرد و تصویر بازمه تری از آن را در ذهن خود خواهند ساخت. بعد از بکار گیری این مراحل در نظریه شناخت گرایی دانش آموزان معلم تونی کارد خود را در حل مسائل خیلی بهتر انجام می دهند. به عنوان مثال، اهداف: در ک مسئله، نگهداری اطلاعات و فراخوانی اطلاعات.

استفاده از نظریه شناخت گرایی به دانش آموزان من کمک کرد تا حل تقسیم اعداد بزرگ را بهتر یاد بگیرند.

اگر شما هم می خواهید مسائل مفهومی دشوار با به دانش آموزان خود بیاموزید می توانید از نظریه شناخت گرایی استفاده کنید تا به حل مسائل تان کمک بزرگی کند. مانند معلم تونی.

نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۵ – صفحه ۲۶ (مدرس: شریف کامیابی)

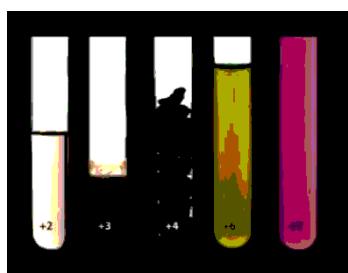
آزمایش رنگ‌آمیزی با عنصر

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:



بنفس (پرمگنات)

سبز (منگنات)

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

تیره (سیاه) در آزمایش نیامده است.

صورتی روشن (کمرنگ) MnO

این نوع 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 رنگ‌آمیزی با عنصر (نمایش فیلم)

این آزمایش برای دانش‌آموزان نشان می‌دهد که **عناصر واسطه دارای ترکیبات رنگی هستند**. برای انجام این آزمایش به وسائل 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 وسائل مورد نیاز:



- محلول پتاسیم پرمگنات (مطابق دستورالعمل به صورت بسیار رقیق تهیه می‌کنیم)

- محلول سدیم هیدروکسید (رقیق)

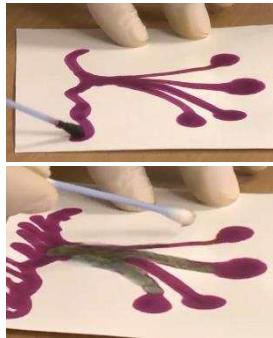
- سولفوریک اسید

- یک صفحه کاغذ صافی (برای طراحی و نقاشی، معمولاً گل)

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

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

(۱) با پتاسیم پرمگنات 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 پرمگنات کاهش می‌یابد و به پتاسیم منگنات K_2MnO_4

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

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

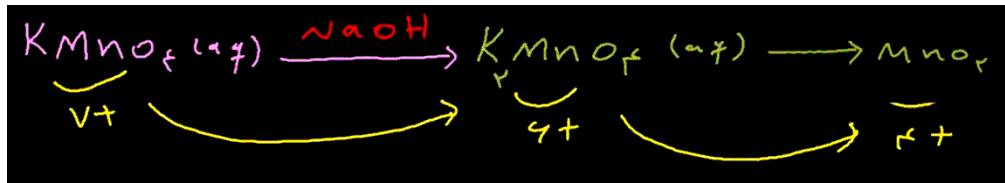
(سدیم هیدروکسید) و یا سدیم سولفید استفاده کرد.

(۳) برای اینکه گل‌ها را خوشرنگ‌تر رنگ آمیزی کیم از سولفوریک اسید استفاده می‌کیم که پرمگنات در حضور آن صورتی روشن (کمرنگی) MnO می‌شود.

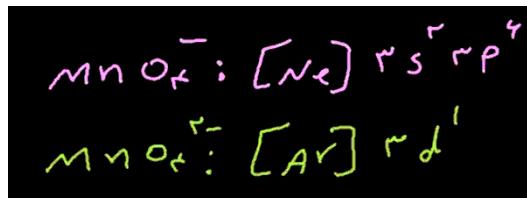
علت تغییر رنگ‌ها چیست؟ میدانید که منگنز در اثر کاهش، ترکیب یا آرایش آن تغییر می‌کند این باعث ایجاد رنگ‌های متفاوتی می‌شود. عناصر واسطه دارای اریتال d در حال پُر شدن هستند این اریتال d باعث می‌شود که آرایش آن تغییر کند و این تغییر آرایش رنگ‌های متفاوتی را ایجاد کند.

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

علت آزمایش رنگ آمیزی با عنصر

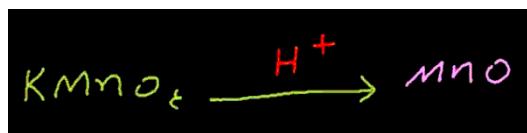


آرایش الکترونی



نئون: بسیار پایدار است. (پایداری بنفش)

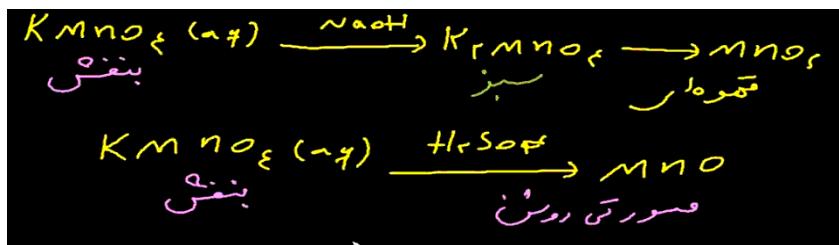
آرگون: ناپایدارتر است. (ناپایداری سبز)



تغییر (کاهش) در حضور اسید و سلولز

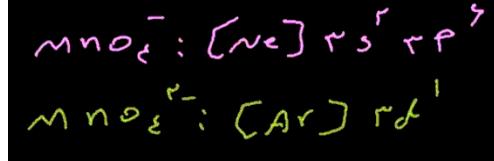
پرسش‌ها (رنگ‌آمیزی با عنصر)

(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 (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش جنگل سیاه

اهداف آزمایش



- آشنایی با ترکیب‌های آلی از جمله هیدروکربن‌ها که مثال بارز آنها ساکارز است.
- اثر گرمای 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 هیجانی 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 اینمی را رعایت کنیم از یک سرامیک استفاده می‌کنیم تا حرارت باعث خرابی میز کار نشود. و نیز به همین دلایل اینمی 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 **بالکل** (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 فضای حباب 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 اینمی به درستی رعایت شود این آزمایش خطر خاصی ندارد.

ظرف الکل را دور از شعله قرار دهید.

ظرف آب را نزدیک خود نگهدارید.

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 فرستی 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

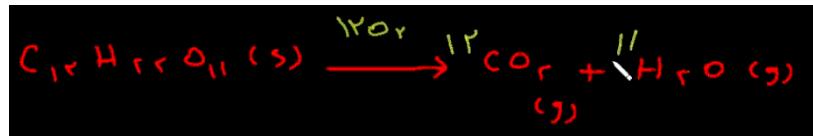


- تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در اثر گرما (باعث افزایش حجم کربن تولید شده می‌گردد)



سوال: چطور خود ساکارز نمی‌سوزد؟ برای سوختن ساکارز کافی و هم به کاتالیزگر نیاز است چون الكل می‌سوزد اکسیژن را می‌گیرد و فرصت نمی‌دهد که ساکارز بسوزد.

اگر شرایط لازم برای سوختن ساکارز فراهم باشد بهصورت زیر سوخته می‌شود:



پرسش‌های آزمایش جنگل سیاه

(۱) عناصر سازنده ساکارز را نام ببرید.

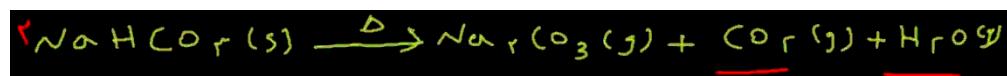
کربن، هیدروژن، اکسیژن

(۲) با توجه به مشاهده شما جنگل سیاه در جای خالی معادله زیر نماد چه عنصری می‌توان 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 می‌شود.



(۴) به این نوع واکنش‌های انجام شده در این آزمایش «واکنش تجزیه» می‌گویند. علت این نام‌گذاری را شرح دهید.

طی این نوع واکنش یک ترکیب به دو یا چند ماده ساده‌تر تجزیه می‌شود.

(۵) در صورت در دسترس بودن اکسیژن کافی و کاتالیزگر، فرآوردهای سوختن ساکارز آب و کربن دی‌اکسید است. معادله نمادی واکنش را بنویسید.



نوع آزمایش: مربی

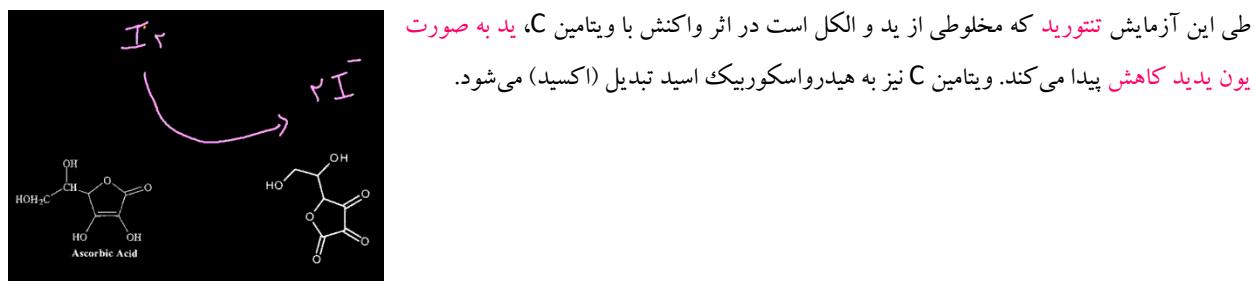
آزمایش شماره ۲ - صفحه ۲۸ (مدرس: شریف کامیابی)

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 دانش آموزان بیان کند.

اهداف آزمایش:

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



انجام آزمایش واکنش زمان سنج ید (نمایش فیلم)

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

مواد و مورد نیاز:

- آب اکسیژنه H_2O_2 از داروخانه تهیه می‌شود.
- تستورید (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 دانش آموزان در رابطه با تغییر غلظت و تغییر دما نمایش خواهد داد.

فریدون کرده‌سینی (جزوه شخصی)



(۱) ۲ یا ۳ عدد قرص ویتامین C را در هاون پودر می‌کنیم.

(۲) پودر قرص‌های ویتامین C را در آب حل می‌کنیم. (به خوبی حل می‌شود).

(۳) چون مواد افروزنی مثل کلسیم کربنات با آن همراه است از **کاغذ صافی** (گرید ۳ که دارای سوراخ‌های

درشت‌تری است و کار را سریع‌تر می‌کند (نیازی به استفاده از کاغذ صافی‌های درجه بالا نیست) برای صاف کردن آن استفاده می‌کنیم. کاغذ صافی را چهارتا کرده در داخل قیف قرار می‌دهیم و با آب مقطر آن را خیس می‌کنیم تا به راحتی داخل قیف قرار گیرد. سپس محلول ویتامین C را صاف می‌کنیم. تا محلول صاف می‌شود محلول‌های بعدی را آماده می‌کنیم:

(۴) محلول اول، **تنتورید**: ۱۵ میلی‌لیتر تنتورید در استوانه مدرج می‌ریزیم.

تنتورید، یک حل شده در الکل است که به نام بتادین در داروخانه‌ها وجود دارد.

(۵) محلول دوم، معرف نشاسته: حدود ۰/۲ گرم **نشاسته** وزن کرده در بشر می‌ریزیم و به آن آب گرم حدود ۶۰ درجه که لازم برای حل شدن

نشاسته است اضافه می‌کنیم.

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



(۷) محلول **تنتورید** را به محلول صاف شده ویتامین C (**اسید اسکوریک**) اضافه می‌کنیم. رنگ آن ناپدید می‌شود به این خاطر که ویتامین C (اسید اسکوریک) باعث کاهش یک می‌شود و I₂ را به I⁻ که بی‌رنگ است تبدیل می‌کند. خود ویتامین C (اسید اسکوریک) اکسید می‌شود.

(۸) روی **محلول نشاسته** که کمی فرصت می‌دهیم تا دمای آن پایین بیاید و خنک شود حدود ۵۰ میلی‌لیتر (آزمایش نمایشی است نیاز به دقت در اندازه‌گیری نیست) آب **اکسیژنه** می‌ریزیم. از تماس آب اکسیژنه با پوست دست جداً خودداری کنید هنگام استفاده از آن چون محرك



است و حساسیت و سوزش پوستی ایجاد می‌کند حتماً از دستکش اینمی استفاده نمایید. آب اکسیژنه می‌تواند مجدداً I₂ را اکسید کند و یک I⁻ را تولید کند. زمان انجام این واکنش به دما و غلظت محلول‌ها بستگی دارد. که این در سنتیک (سینتیک) شیمیایی یا سرعت واکنش‌ها برای دانش‌آموزان خیلی می‌تواند اهمیت داشته باشد که غلظت چگونه در سرعت واکنش تأثیر دارد.



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

(۱۰) دو محلول را با هم ترکیب می‌کنیم به موازات ترکیب کردن، اندازه‌گیری زمان انجام واکنش را با **زمان‌سنج** آغاز می‌کنیم. (حدود ۵ ثانیه انجام می‌گیرد)

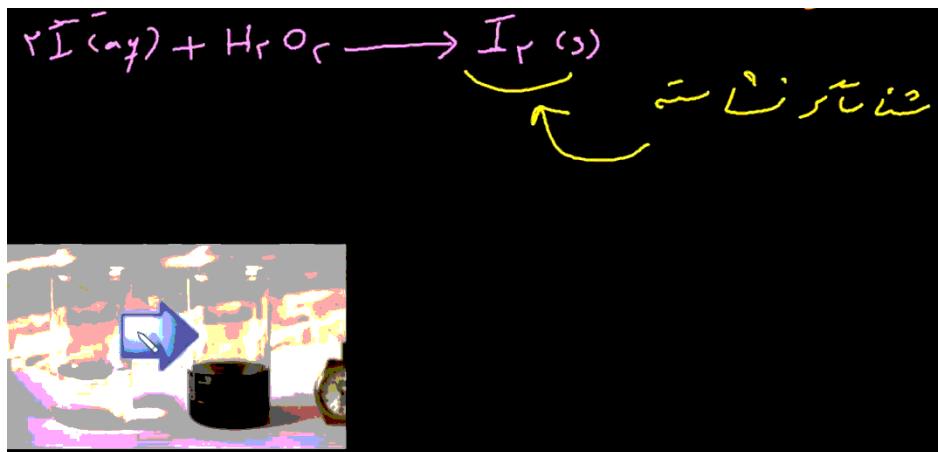
(۱۱) در مراحل دیگه دما را بوسیله حمام بخ به حدود ۵ درجه پایین و آزمایش را تکرار خواهیم کرد.

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

علت آزمایش زمان‌سنج ید

تنورید 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 H_2O_2 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 غلضت 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 سنتیک
(سینتیک) واکنش است.

پرسش‌های آزمایش زمان‌سنج ید

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

نوع آزمایش: مربی
آزمایش شماره ۸ - صفحه ۲۹ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش واکنش بطری آبی

اهداف آزمایش



- مفهوم برگشت‌پذیری (رنگ آبی اینجا می‌شود مجدداً از بین می‌رود)
- اثر تغییر ساختار بر تغییر رفتار
- مفهوم گروه عاملی

واکنش بطری آبی یک آزمایش نمایشی است و از آنجایی که تغییر رنگ به وجود می‌آید و دوباره از بین می‌رود برای دانش آموzan انگیزه‌بخش است.

انجام آزمایش واکنش بطری آبی (نمایش فیلم)

از این آزمایش برای نمایش واکنش‌های برگشت‌پذیر به دانش آموzan استفاده می‌شود و همچنین به منظورهای متفاوتی از قبیل شناسایی واکنش‌ها و گروه‌های عاملی.

مواد مورد نیاز: (مواد ساده‌ای هستند)

- گلوکز ○
- پتاسیم هیدروکسید ○
- متیلن‌بلو (معروف رنگی) - با تغییر ساختار تغییر رنگ می‌دهد. ○

استفاده از عینک و دستکش لازم است.

(۱) **پتاسیم هیدروکسید** ۲ گرم در ارلن می‌ریزیم. ظرف پتاسیم هیدروکسید را پس از برداشتن مقدار لازم، به سرعت بیندید تا بخار آب هوا را جذب نکند و خراب نشود. **آب مقطر** به ظرف حاوی پتاسیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. و آن را هم می‌زنیم. با این کار چون گرما تولید می‌شود باید صبر کرد تا خنک شود در این فرصت مرحله بعدی را انجام می‌دهیم.

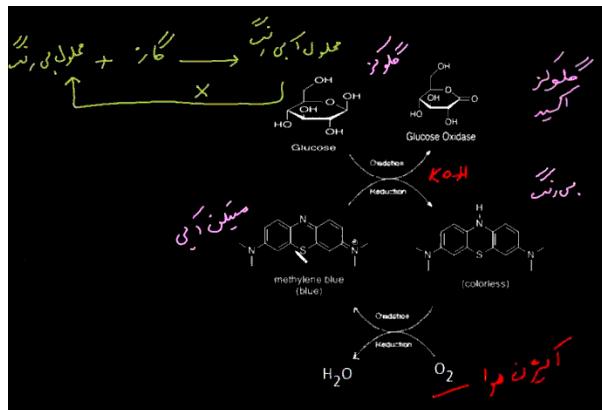
(۲) **گلوکز** حدود ۲/۵ گرم در یک ارلن دیگر ریخته و به آن **آب مقطر** اضافه می‌کنیم.

(۳) به ظرف حاوی محلول گلوکز، مقداری **متیلن‌بلو** اضافه می‌کنیم. 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 متیلن‌بلو زیاد استفاده شود برگشت واکنش مقداری مشکل خواهد بود.

(۴) محلول **پتاسیم هیدروکسید** را که خنک شده به **محلول گلوکز** که حاوی متیلن‌بلو است اضافه می‌کنیم. و حجم آنها را با استفاده از آب مقطر به ۱۰۰ می‌رسانیم.

محلول آماده است در یک **محیط بازی** به گلوکز، **دگستروز** می‌گویند. وقتی محلول دگستروز ایجاد شد در اثر وجود **اکسیژن** هوا می‌تواند هم **اکسایش** پیدا کند و هم دوباره **افزایش**. مشاهده می‌شود محلول به سرعت **بی‌رنگ** می‌شود. و اگر دوباره به هم بزنیم با اکسیژن موجود واکنش می‌دهد و دوباره **آبی‌رنگ** می‌شود. 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 مکانیسم‌ها برای دانش‌آموز نیست. متیلن‌بلو به وسیله گلوکز تغییر ساختار و کاهش می‌باید و **بی‌رنگ** می‌شود گلوکز نیز به گلوکز اکسید تبدیل می‌شود. با هم زدن محلول اکسیژن می‌گیرد و دوباره آبی‌رنگ می‌شود.

پرسش‌های آزمایش واکنش بطری آبی

- (۱) بر اساس چه مشاهده‌ای می‌توان دریافت که این آزمایش یک واکنش برگشت‌پذیر است؟ واکنش تغییر رنگ داده و دوباره به حالت اول بر می‌گردد.
- (۲) با توجه به شمای واکنش و مشاهده آزمای، نتیجه تغییر ساختار متیلن آبی چیست؟ تغییر ساختار موجب تغییر رفتار خواهد شد از جمله تغییر رنگ.

- (۳) با توجه به ساختار گلوکز اکید، گروه‌های عاملی این ترکیب را مشخص کنید؟ گروه هیدروکسیل به گروه کربونیل که در کل گروه استری تشکیل می‌دهد تبدیل می‌شود.



- (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 متناوبًا بردارید؟ جهت ورود گاز (اکسیژن) باید درپوش برداشته شود.

نوع آزمایش: هربی

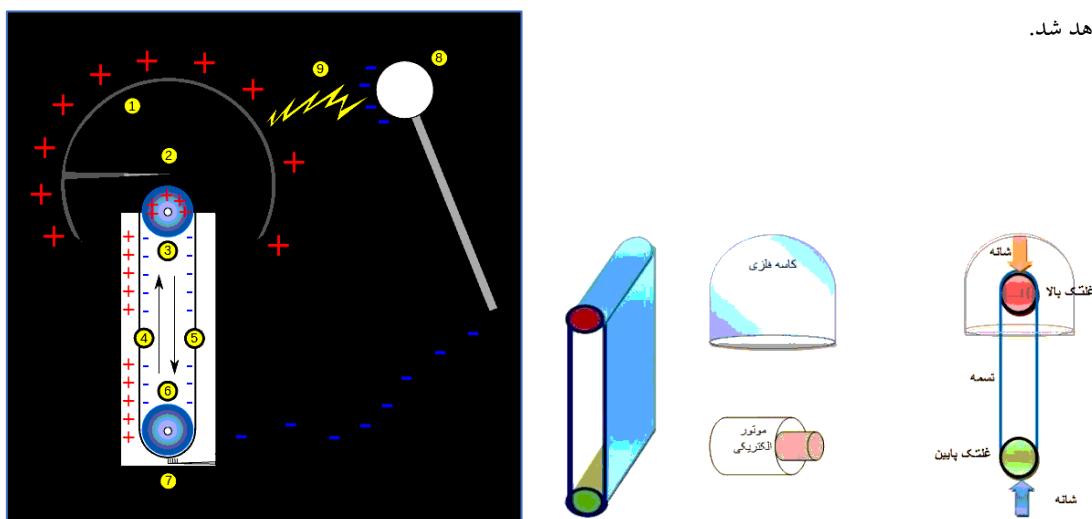
آزمایش شماره ۹ – صفحه ۳۰ (مدرس: محمد رضا خیاطان)

برهم‌کنش بارهای الکتریکی

شرح: در این آزمایش بیشتر از واندوگراف که یک دستگاه مولد الکتریسیته 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 فرارگرفتن 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.
- ضمایم از جمله آونگ الکتریکی که نشان می‌دهد جذب و دفع را که در انتهای 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.



نوع 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 می‌دهیم. و برق دستگاه واندوگراف را روشن می‌کنیم تا به کار بیفتند. خواهیم دید که گلوله آونگ الکتریکی از کلاهک به طور متناوب جدا شده و دوباره به آن وصل می‌شود و ضربه می‌زند. به این دلیل که ابتدا بار می‌گیرد و چون بار آونگ و کلاهک **هم‌نام** هستند دافعه به وجود می‌آید و هم‌دیگر را دفع می‌کنند.
- ب.** **دست** را کنار گلوله آونگ می‌گیریم تا با تماس با دست، بار آن تخلیه شود و دوباره برگرد. در این حالت، رفت و برگشت گلوله آونگ با **سرعت بیشتر** نسبت به قبل انجام می‌شود. چون بارها به سرعت به دست منتقل می‌شوند.
- ت.** یک استوانه شفاف که در آن **گلوله‌های آلومینیومی** (تهیه شده از زرورق) قرار دارد را بر روی کلاهک قرار داده و برق واندوگراف را راه می‌اندازیم خواهیم دید که گلوله‌های آلومینیومی بالا و پایین می‌پرند و بار را از صفحه پایین استوانه شفاف به صفحه بالای آن جابجا می‌کنند.
- ث.** **دست** را بر روی صفحه بالایی استوانه شفاف قرار می‌دهیم و آزمایش را تکرار می‌کنیم خواهیم دید که **سرعت** بالا و پایین رفتن گلوله‌ها **بیشتر** می‌شود. چون بارها به سرعت به دست منتقل می‌شوند.
- ج.** یک پایه سوزنی را روی کلاهک قرار داده و فرفه الکتریک را روی آن می‌گذاریم و واندوگراف را روشن می‌کنیم خواهیم دید که فرفه 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 می‌آید یک برهم کنشی بین نوک تیز فرفه الکتریکی و هوا به وجود می‌آید این برهم کنش باعث می‌شود که فرفه 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 می‌آید. 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 می‌شود. به جای فازمتر می‌توان 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 می‌دهیم واندوگراف را روشن می‌کنیم خواهیم دید که فویل‌های آلومینیومی یکی‌یکی از سطح کلاهک **به اطراف پرتاپ می‌شوند**. نتیجه اینکه بارهای الکتریکی در **سطح خارجی** که بزرگ‌تر از سطح داخلی است توزیعی می‌شوند ابتدا فویل بالایی جدا و پرتاپ می‌شود.

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 می‌دهد در مناطقی که آب و هوای مرطوب دارند مقداری دیر به جواب می‌رسیم. هر چه هوای گرم‌تر باشد بهتر است.
- چرخش بهتر **فرفره** الکتریکی مستلزم **تقارن** آن است. یعنی نسبت به هیچ سمتی، گشتاور یا لنگکی نداشته باشد.
- **گلوله‌های** داخل استوانه شفاف بایستی **سبک** باشند تا بهتر بالا و پایین شوند. می‌توان حتی ورقه آلومینیومی را به شکل **حلقه** درآورد.

پرسش‌های آزمایش برهم کنش بارهای الکتریکی

- (۱) اگر لامپ نئون یا یک فازمتر را نزدیک کلامک واندوگراف روشن بگیریم لامپ نئون روشن می‌شود. 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 می‌شود.**
- (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 می‌کنند در نتیجه می‌توانند در شتاب دهنده‌ها نقش اساسی داشته باشند.**

نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۳۱ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 محدود فاصله رابطه دارد: $\frac{1}{r^2}$



شکل میدان به شکل جسم باردار بستگی دارد. مانند شکل رو برو.

کمک نخها به شکل میدان پی 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)



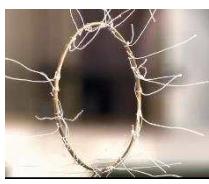
وسایل مورد نیاز:

- 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 صفحه های نخهایی چسبانده شده است. در این دو صفحه **میدان الکتریکی یکنواخت** نشان داده می شود.





۱. فیش رابط نخ دار را روی کلاهک واندوگراف قرار می دهیم نخها شکل و طرح خاصی ندارند دستگاه را روشن می کنیم می بینیم که نخها برافراشته شده به صورتی که خطوط میدان الکتریکی را که به صورت نقطه ای است نشان می دهند.



۲. حلقه فلزی دارای نخ را به واندوگراف متصل می کنیم. نخها هیچ شکل خاصی ندارند دستگاه را روشن می کنیم نخها به شکل خاصی و با کمی اغماض در راستای میدان که حلقه ای است آرایش پیدا می کنند و به صورت شعاعی قرار می گیرند به طوری که همه آنها در اطراف حلقه جای گرفته و نخی در سمت داخل وجود نخواهد داشت. این خود نشان می دهد که بارهای الکتریکی در سطح خارجی قرار دارند.

۳. کلاهک واندوگراف را به وسیله یک سیم رابط به یکی از صفحه های رسانا (بدون نخ) و از اتصال زمین واندوگراف یک سیم رابط



را به صفحه مقابل (دارای نخ) آن متصل می کنیم. دو صفحه اینک یکی دارای بار مثبت و دیگری دارای بار منفی است. آنها را به صورت موازی در کنار هم قرار می دهیم خواهیم دید که نخ های روی یکی از صفحه ها به طور هماهنگ و تقریباً موازی هم به سمت صفحه دیگر قرار می گیرند. و نشان می دهد میدان الکتریکی به صورت یکنواخت است.

توصیه ها، آزمایش نمایش میدان الکتریکی

(۱) اگر از نخ های پنبه ای استفاده شود بهتر است. البته با نخ های ابریشمی و پلاستیکی هم قابل اجراست ولی چون نازک هستند مقداری به هم می پیچند.

(۲) حلقه نخ دار را اگر روی پایه عایق قرار دهیم بهتر است و می شود مطمئن بود که میدان فقط مال حلقه است. بدون پایه عایق مقداری از میدان واندوگراف روی میدان حلقه اثر می گذارد و شاید نتیجه متفاوت باشد.

(۳) برای میدان الکتریکی یکنواخت صفحات آلومینیومی را که به صورت **L** ساخته ایم روی لایه ای عایق قرار می دهیم تا بار آن به زمین منتقل نشود.

پرسش ها، آزمایش نمایش میدان الکتریکی

(۱) چرا حالت قرار گرفتن نخها در صفحه های موازی آلومینیومی، حلقه نخ دار و نخ های افشار متفاوت است؟ **چون جسم باردار متفاوت است؛ در اولی مانند یک بار نقطه ای دومی به صورت حلقه ای و سومی صفحه های موازی است.**

نوع آزمایش: مربی

آزمایش شماره ۱۱ – صفحه ۳۲ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

مداد نورافشان

شرح:

یکی از موارد، تبدیل انرژی الکتریکی به گرمایی است. این ساده‌ترین موردی است که ممکن است توانیم 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 وجود 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)



أ. برای این منظور، **مداری متوازن** 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 **مستیم** باشد.

ت. کابل‌های رابط را به قسمت آمپر مولتی متر متصل شده و مولتی متر را روی ۲۰ آمپر قرار می‌دهیم.

ث. جریان برق از گرافیت عبور می‌کند و مولتی متر 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 بیندیم تا نشکند.
- ✓ ولتاژ کمتر از ۱۲ هم جواب می‌دهد به خصوص وقتی از مغز مداد ۰/۵ استفاده می‌شود.
- ✓ الزامی به تعییه پیچ‌ها به عنوان پایه برای بستن گرافیت نیست. می‌توان گیره سوسناری را با احتیاط به مغز مداد اتصال داد.

پرسش‌ها، 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 بر عکس رساناهای فلزی با افزایش دما، مقاومت آن کاهش می‌یابد.

نوع آزمایش: مربی
آزمایش شماره ۱۲ – صفحه ۳۳ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش آهنربا و جریان الکتریکی

شرح:

میدان مغناطیسی یک آهنربا چه تأثیری بر سیم حامل جریان برق می‌گذارد؟

$$F = ILB \sin\theta$$

F اندازه نیروی وارد شده به سیم

B بزرگی میدان مغناطیسی

I شدت جریان

L طول سیم

زاویه بین راستای میدان مغناطیسی و حرکت بارهای الکتریکی θ

کاربرد نیروی الکترومغناطیس:

- موتورهای الکتریکی
- موتورهای الکتریکی بر اساس نیروی الکترومغناطیس کار می‌کنند. این موتورها یک میدان مغناطیسی دارند از سیم پیچ جریان برق می‌گردند باعث چرخش می‌شود.
- وسایل سنجش الکتریکی (عقرهای)
مانند ولتسنج، آمپرسنج

اهداف آزمایش، آهنربا و جریان الکتریکی

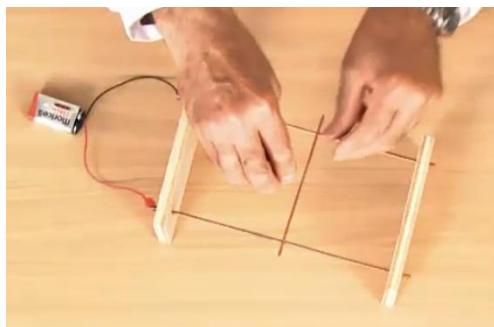
- بررسی اثر میدان بر جریان برق
- اثر جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی بر جهت جریان سیم
- بررسی قاعده دست راست

اینجا سه کمیت جهت دار دایم: B, I, F . اگر دو تا این کمیت‌ها را داشته باشیم می‌توانیم دیگری را هم به دست آوریم.

انجام آزمایش، آهنربا و جریان الکتریکی (نمایش فیلم)

ما می خواهیم 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 می دهیم و به صورت افقی نگهداریم. از یک باتری ۹ ولتی که آمپر بیشتری داشته باشد استفاده می کنیم و یا به جای باتری می توان 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 بغلتد تهیه می کنیم. 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 می شود با نزدیک کردن آهنربا، سیم کوتاه برنجی به حرکت درمی آید. اگر جهت قطب های آهنربا عوض شود جهت حرکت سیم هم عوض می شود. همچنین می توان با جابجایی قطب های باتری، جهت جریان را عوض و جهت جریان را بررسی کنیم. برای تعیین جهت حرکت، می توان از قاعده دست راست استفاده کرد.

توصیه ها، آهنربا و جریان الکتریکی

- (۱) سیم های موازی حتماً از جنسی غیر آهن باشد. برنجی یا مسی باشد.
- (۲) سیم کوتاه متحرک هم از جنس برقی یا مس باشد.
- (۳) اتصال مدار حتماً لحظه ای باشد. اگر طولانی باشد مولد یا باتری را گرم و به آنها آسیب می رساند.
- (۴) حتی از آهنربای یوشکل (به شرط قوی) استفاده کرد. آن را به صورت افقی و در امتداد سیم های موازی، در بالای سیم متحرک نگه می داریم.
- (۵) از آهنربای سرامیکی که در بلندگوها کاربرد دارد می توان استفاده کرد. یکی در زیر سیم و یکی در بالای سیم قرار می گیرد.

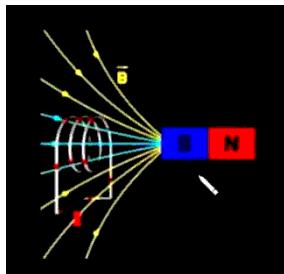
پرسش ها، آهنربا و جریان الکتریکی

- (۱) سرعت حرکت میله یا لوله آلومینیومی روی دو میله موازی به چه عامل هایی بستگی دارد؟ قدرت میدان مغناطیسی، شدت جریان الکتریکی
- (۲) 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 می گویند. در آرمیچرهای کوچک، به جای استاتور، آهنربای ثابت قرار می گیرد.

نوع آزمایش: مربی
آزمایش شماره ۱۳ - صفحه ۳۴ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

حلقه پران

شرح:



قانون لنز؛ هر گاه در مداری شار مغناطیسی تغییر کند (با دور یا نزدیک شدن آهنربا) 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 پران

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

انجام آزمایش، حلقه پران (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- یک هسته L شکل
- یک هسته A شکل
- یک سیم بیچ 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 مربی انجام شود چون از برق ۲۲۰ ولت استفاده می‌شود. البته می‌شود با ولتاژ پایین‌تر 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.



۱. سیم پیچ را بر یکی از بازوهای هسته بوشکل قرار می‌دهیم روی همان بازو هسته ۱ شکل

را هم قرار می‌دهیم

۲. دو سر سیم‌های متصل به سیم پیچ را به پربیز (سه راهی سیار کلیددار) در حالی که مدار

قطع است می‌زنیم.

۳. 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

می‌پردد.

۴. 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 آهن‌ربا را در آن قرار داده تا از درون آن به سمت پایین حرکت کند می‌بینم که آهن‌ربا به کنده 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 آهن‌ربا است تکرار کنیم می‌بینیم که به سرعت از درون لوله مسی عبور خواهد کرد.

توصیه‌ها، آزمایش حلقه پران

- (۱) حتماً توسط مریبی 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 کنده سقوط می‌کند؟ چون مس رسانا است جریان گردابی (فوکو) به وجود می‌آید و قانون لنز است که وقتی آهن‌ربا 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: هربی

آزمایش شماره ۱۴ – صفحه ۳۵ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش قطار مغناطیسی



بررسی برهم کنش میدان مغناطیسی بر جریان برق

شرح:

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



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

جریان از آن قسمت از سیم پیچ خواهد شد. آهنرباها طوری قرار می دهیم که قطب های همنام آن باشند تا هر دو در حرکت به هم دیگر 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 می شود. این روش ساده‌تر است.

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



جنبه کاربردی نیروی الکترومغناطیس در شکل رو برو دیده می شود.

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 سیم لوله، 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.



آهنرباها 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-آهنربا به حرکت می‌افتد.

نکات:

- سیم‌لوله بدون روکش باشد.
- باتری از نوع شارژی آمپر بالا یا از نوع آلکالاین باشد.
- آهنرباها 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 آهنربا برابر یا کمی بیشتر از قطر باتری باشد که بتواند اتصال برقرار کند.
- در هر طرف باتری می‌توانیم ۲ عدد آهنربا بچسبانیم تا نیرو قوی تر و سرعت حرکت بیشتر باشد.
- آزمایش را با یک صفحه آلمینیومی صاف که دارای اصطکاک کمی است هم می‌توان انجام داد. مجموعه آهنربا-باتری را روی صفحه آلمینیومی 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-آهنرباها به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟
 - شدت میدان مغناطیسی آهنربا که هر چه قوی تر 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 آهنرباها درون سیم‌لوله، باتری زودتر از معمول خالی می‌شود؟

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

نوع آزمایش: هربی
آزمایش شماره ۱۵ – صفحه ۳۶ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 بر می‌گردد به قانون القاء الکترومغناطیس فاراده. $E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ (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 دوچرخه 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 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 می‌توان از آهنربای نشودیمیوم استفاده کرد.

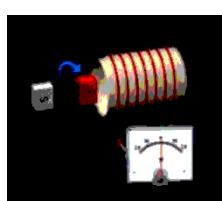


هدف این است که چگونه می‌توان جریان برق تولید کرد. اگر آهنرباها را از درون سیم پیچ حرکت دهیم دیود نورگسیل یا لامپ الایدی روشن می‌شود به این دلیل که در دو سر سیم پیچ اختلاف پتانسیل به وجود می‌آید. اینکه دو دیود نورگسیل یا لامپ الایدی انتخاب شده به این خاطر است که با نزدیک یا دور کردن آهنربا، هر بار یکی 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 می‌آید. با افزایش فرکانس حرکت آهنربا، به نظر می‌آید که هر دو دیود نورگسیل یا لامپ الایدی به طور همزمان روشن هستند در حالی که چنین نیست. این اساس کار مولدهای جریان متناوب است.

اگر آهنربا را درون سیم پیچ ساکن نگهداریم یا اینکه آهنربا را در حالتی که درون سیم پیچ قرار دارد در جای خود بچرخانیم دیود نورگسیل یا لامپ الایدی روشن نمی‌شود چون تغییر شار ایجاد نمی‌شود به عبارتی شار، قطع نمی‌شود.

توصیه‌ها، آزمایش مولد جریان برق

- (۱) هنگام خارج کردن سیم پیچ از موتور جوجه گردان مراقب دستان خود باشیم.
- (۲) سر سیم پیچ‌ها بسیار نازک است مواژب باشید قطع نشود.
- (۳) دیود نورگسیل یا لامپ الایدی قرمز بهتر است چون ولتاژ آستانه آن پایین‌تر است.
- (۴) تأکید بر سازوکار مولد جریان برق متناوب (وقتی که به سرعت آزمایش را انجام می‌دهیم هر دو دیود نورگسیل یا لامپ الایدی روشن به نظر می‌رسند.



پرسش‌ها، آزمایش مولد جریان برق

- (۱) اگر به جای حرکت آهنربا آن را نزدیک سیم پیچ بچرخانیم چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟ **اگر شار تغییر کند نیروی محرکه به وجود می‌آید اما در شکل رو برو شار تغییر نمی‌کند و نیروی محرکه ایجاد نمی‌شود.**

فصل سوم :

(آزمایشات دستور العملی)

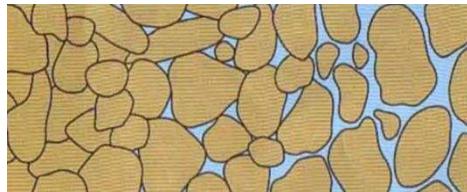
نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین‌شناسی)

آزمایش شماره ۱ - صفحه ۴۰ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)

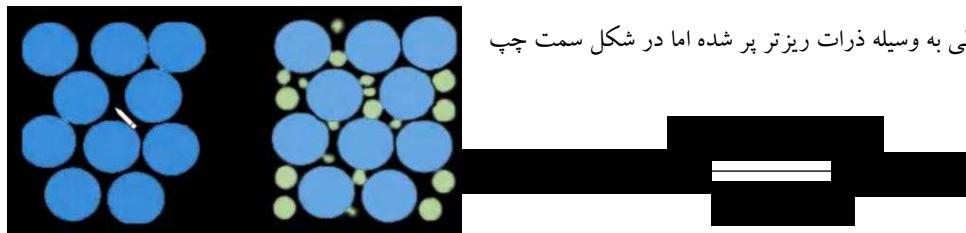
آزمایش تعیین درصد تخلخل آبخوان (سفره‌های زیرزمینی آب)

اهداف آزمایش:

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



تخلخل چیست:

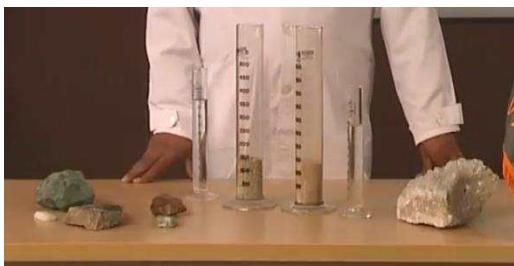


فرمول (رابطه) تخلخل:

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 قبل از حرارت داده ایم 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.



أ. دو نمونه آبخوان انتخاب شده است:

- آبخوان های ماسه‌ای ۱۵۰ واحد، در استوانه مدرج ۵۰۰ میلی لیتری

- آبخوان های رسی ۱۵۰ واحد، در استوانه مدرج ۵۰۰ میلی لیتری

که معمولاً آب خیلی کمی را در خود ذخیره می کنند. به عبارت دیگر نمی توانند آبخوان خوبی

باشند.

ب. آبخوان های نباید مرطوب باشند دو نمونه را حرارت داده ایم تا کاملاً خشک شوند.

ت. در دو استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری، هر کدام ۱۰۰ میلی لیتر آب داریم. آب را به اندازه‌ای که هم سطح نمونه قرار گیرد داخل هر یک از آبخوان های 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.

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

واحد بوده است.

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

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

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

صرف 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.

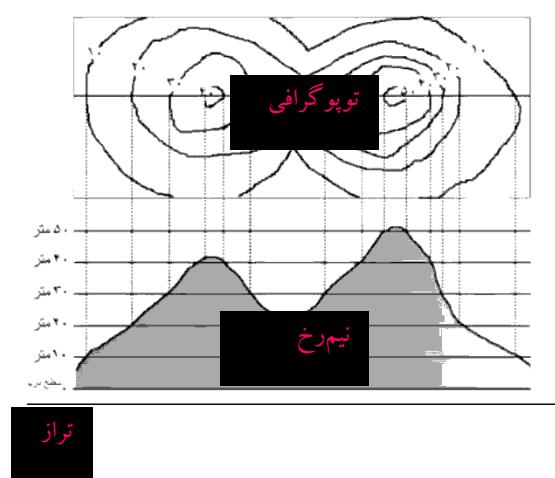
(۲) از نظر **دفع فاضلاب شهری**، کدام یک مناسب‌تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید. زمین‌های شنی و ماسه‌ای. به علت نفوذپذیری زیاد به

راحتی فاضلاب به لایه‌های زیرین منتقل می‌شود و چاهه‌ها 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 پائینی را

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

نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین‌شناسی)
آزمایش شماره ۲ - صفحه ۴۲ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)



آزمایش رسم نیم رخ توبوگرافی (عارضه نگاری)

اهداف آزمایش:

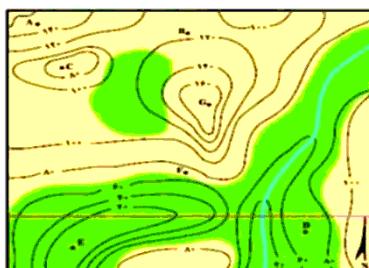
(۱) کسب مهارت رسم نیم رخ توبوگرافی

(۲) آشنایی با کاربردهای نقشه‌های توبوگرافی

در کتاب آزمایشگاه علوم (۱) اشاره‌ای شده؛ نقشه توبوگرافی، 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 رویکرد، فاصله تراز برابر با ۱۰ متر است.

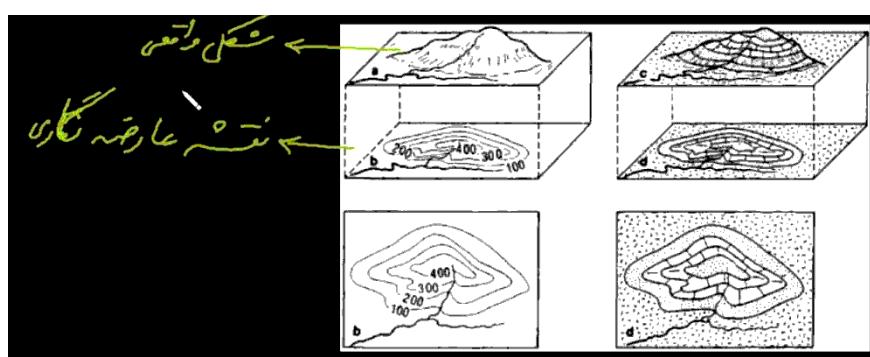
تئوری آزمایش:



نقشه‌های توبوگرافی 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.

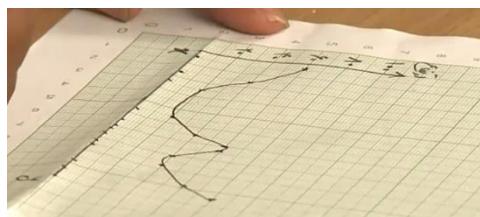
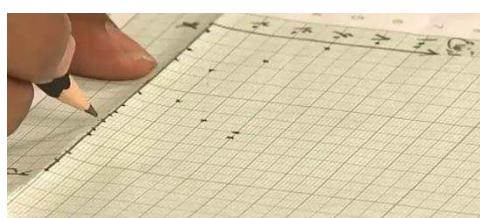
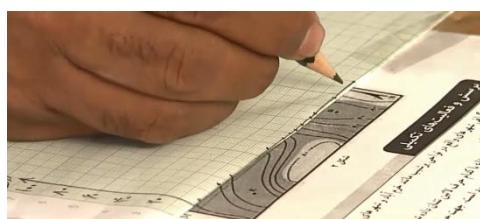
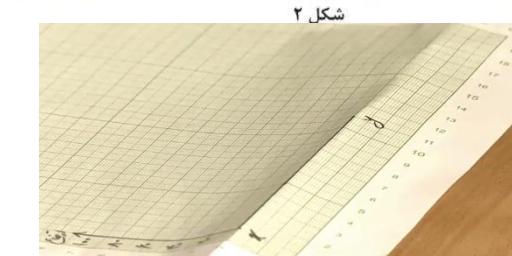
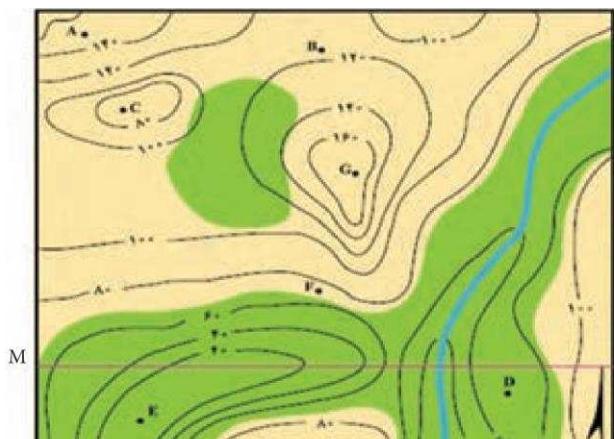
فاصله تراز در نمونه رویکرد ۲۰ متر است.

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



در این آزمایش نحوه رسم نقشه توبوگرافی آموزش داده می‌شود.

انجام آزمایش رسم نیم رخ توبوگرافی (نمایش فیلم)



این فعالیت، فعالیت تکمیلی است که در آن، دانش آموزان نقشه توپوگرافی را به نیم رخ توپوگرافی تبدیل کرده و رسم می کنند:

۱. بر روی نقشه توپوگرافی دو نقطه را مشخص می کیم. (در کتاب مشخص شده: نقطه M و نقطه N) و نیم رخ را در راستای این دو نقطه رسم می کنیم.
۲. بر روی کاغذ میلی متری (شترنجی) یک دستگاه مختصات را دقیقاً به اندازه نقشه توپوگرافی رسم می کنیم که در آن، محور افقی را X و Y (به جای M و N) نام گذاری می کنیم. در راستای این محور، بر گه میلی متری (شترنجی) را تا می کنیم و آن را بوی نقشه توپوگرافی قرار می دهیم به طوری که X روی M و Y روی N قرار گیرد.
۳. با چسب (شیشه ای نواری)، آن را بر روی بر گه زیرین می چسبانیم تا بی حرکت شود.

۴. محل تقاطع منحنی ها را بر روی کاغذ میلی متری علامت گذاری می کنیم. (در این نمونه، ۱۲ علامت)
۵. چسب را باز می کنیم.

۶. با توجه به ارتفاع موجود بر روی منحنی ها در نقشه توپوگرافی، اقدام به نقطه گذاری (محل قطع ارتفاع و محل های تقاطع روی محور افقی) بر روی کاغذ میلی متری می کنیم این نقطه ها به ترتیب دارای سطوح زیر هستند:
۱۰۰-۸۰-۶۰-۴۰-۲۰-۰-۶۰-۴۰-۲۰-۰-۶۰-۴۰-۲۰-۰-۱۰۰

(مدرس، مورد آخر را رسم نکردن)

۷. نقاط را به هم وصل می کنیم تا نیم رخ توپوگرافی به دست آید.

پرسش ها، آزمایش رسم نیم رخ توپوگرافی

- ۱) نقشه توپوگرافی شهرهای واقع در نواحی پرشیب مانند خرمآباد و شهرهای واقع در نواحی کم شیب مانند یزد را با هم مقایسه کنید. اگر مقیاس ثابت باشد منحنی های شهرهای پرشیب مثل خرمآباد خیلی به هم فشرده است حتی بعضی مواقع جاهایی که پر تگاه است و شیب خیلی زیاد است ممکن است منحنی ها در بعضی نقاط روی هم متنطبق شوند. اما در شهر یزد منحنی ها 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 است؟ از سمت شمال شرق به سمت جنوب غرب جریان دارد.

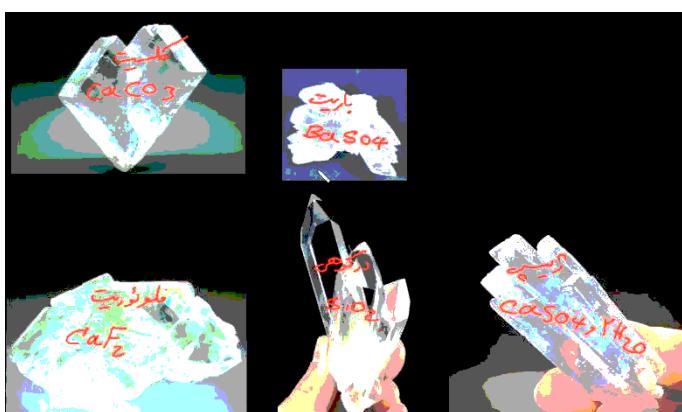
نوع آزمایش: دستورالعملی (زمین‌شناسی)
آزمایش شماره ۳ - صفحه ۴۴ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)

آزمایش شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ

اهداف آزمایش:

- (۱) کسب مهارت شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌رنگ
- (۲) آگاهی از ابزار و وسایل شناسایی هر کانی (هر کانی به ابزار ویژه‌ای نیاز دارد)

کانی‌های زیر ظاهر تقریباً یکسانی دارند اما همان گونه که ملاحظه می‌شود ترکیب آنها با هم متفاوت است.



کلسیت CaCO_3

فلوئوریت CaF_2

در کوهی (کوارتز بی‌رنگ) SiO_2

ژپس (گچ آبدار) $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

باریت (کاربرد در گل حفاری) BaSO_4

تئوری آزمایش:

برخی کانی‌ها 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 شماره‌های زیر، هر کدام را روی کانی‌ها می‌کشیم هر کانی که خراشیده شود طبق شرح زیر شناسایی شده و آن را از بقیه جدا کرده کار را با بقیه کانی‌ها ادامه می‌دهیم.)



(۱) تشخیص با ناخن؛ ژپس

(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 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).



انجام آزمایش، شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌زنگ

خراش با ناخن: ژیپس

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)

چنانچه احتیاط را باید رعایت نمود.

چگالی نسبی بیشتر (از بین دوتای 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).

پرسش‌ها، آزمایش، شناسایی کانی‌های مشابه و هم‌زنگ

(۱) اگر کانی‌های فلوئوریت، کوارتز و ژیپس را بر روی یکدیگر بساید کدام یک آسیب بیشتری می‌بیند و کدام یک آسیب نمی‌بیند؟

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

ژیپس 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)

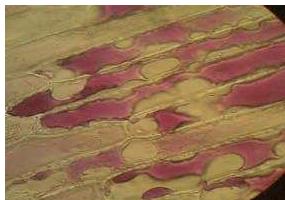
آزمایش شماره ۴ - صفحه ۴۶ (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی

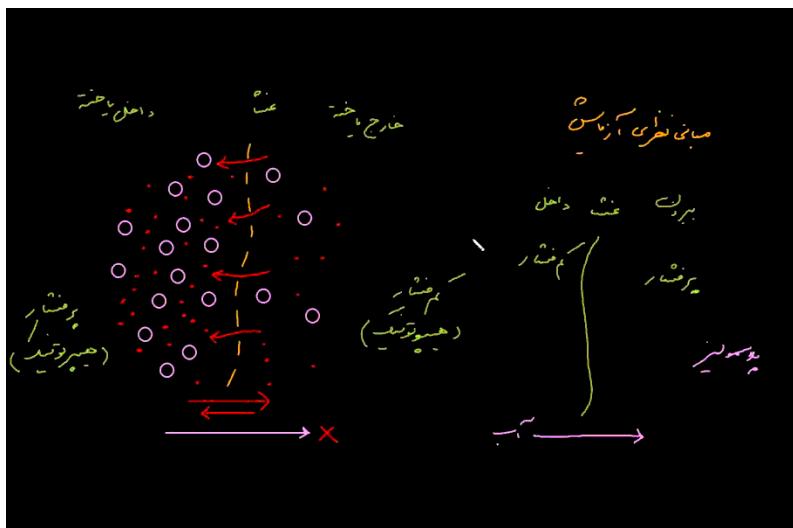
اهداف آزمایش:

(۱) آشنایی با فرایند اسمز

(۲) بررسی تغییرات ایجاد شده در روپوست پیاز



مبانی نظری آزمایش



با توجه به شکل روبرو و اندازه منافذ غشا، تنها ملکول‌های آب (قرمزرنگ) می‌توانند از غشا عبور کنند. شب غلظت ملکول‌های بنفسرشنگ از داخل به خارج است و تمایل دارند به سمت خارج منتشر شوند اما غشا (با اندازه منافذ کوچک‌تر از ذره‌های بنفسرشنگ) 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 بنفسرشنگ در سمت چپ شکل یک محیط پرفشار (هیپertonیک) به وجود می‌آید.

طبق پدیده اسمز همیشه مولکول‌های آب تمایل دارند که از محیط کم فشار (هیپوتونیک) به محیط پرفشار بروند. در شکل روبرو، 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 شرایطِ 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 هم فشار (ایزوتونیک) قرار گرفته است.

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



اسمز یکی از شرایط تأثیرگذار بر سلول‌های است. 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 پائین 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 می‌کشم 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 بزنیم در داخل یک شیشه ساعت قرار می‌دهیم



- با استفاده از قطره چکان از محلول ساخته شده مورد نظر با غلظت مناسب به آن اضافه می‌کنیم. مقدار محلول به قدری باشد که روپوست را کاملاً پوشاند.



- 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، 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.

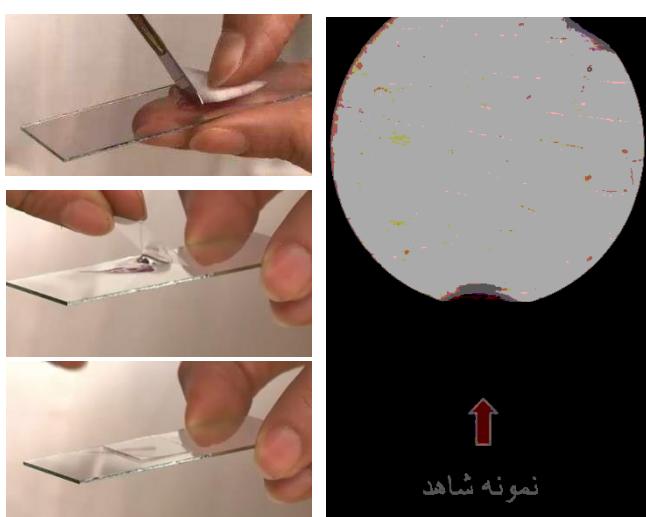
محلول ساکارز ۰/۴ مولار: ۴ میلی‌لیتر از محلول پایه را با ۶ سی‌سی آب مقطر مخلوط می‌کنیم.

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

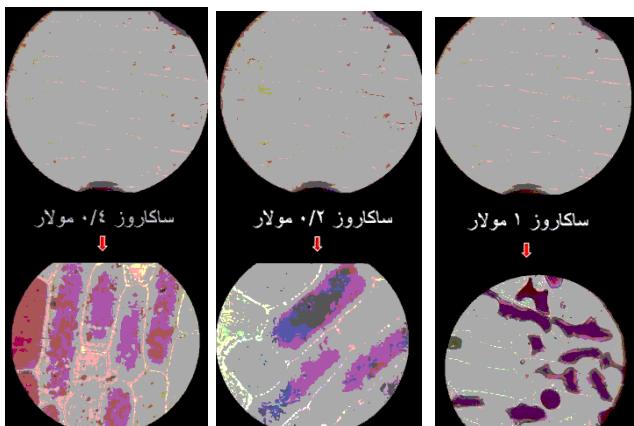
- به نمونه‌ها ۱۰ دقیقه زمان می‌دهیم تا محلول ساکارز تأثیر خود را بر سلول‌های گیاهی بگذارد.

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 نگهداشتن 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.

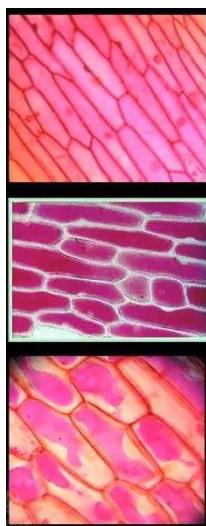


در تصویر به دست آمده به علت رنگی بودن روپوست، قسمتی از سلول‌ها به رنگ صورتی متمایل به بنفش دیده می‌شوند. مقدار پراکنش رنگ صورتی یا بنفش در روپوست تهیه شده به عنوان نمونه شاهد در نظر خواهیم داشت که بعداً از این نظر با نمونه‌های دیگر مقایسه شود.



در نمونه شاهد، پراکندگی رنگ صورتی یا بنفش در کل نمونه یکنواخت است اما در نمونه‌های بعدی که در محلول‌های مختلف ساکارز قرار داده شده‌اند محدوده پراکندگی 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 پراکندگی رنگ محدودتر می‌شود. در غلظت‌هایی از محلول ساکارز که پراکندگی رنگ با نمونه شاهد برابر می‌کند نشان دهنده فشار اسمزی مساوی با فشار اسمزی داخل سلول است.

نتایج آزمایش مشاهده اثرات تغییر فشار اسمزی بر سلول‌های گیاهی



در شکل روی‌رو، 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 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 وارد 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 جایجا 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 غشاها زیستی. یعنی به اهمیت اسمز پی می‌بریم

نوع آزمایش: دستورالعملی (زیست‌شناسی)

آزمایش شماره ۵ – صفحه ۴۸ (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش بروزی تأثیر عوامل مختلف بر میزان فعالیت آنزیم‌ها



اهداف آزمایش:

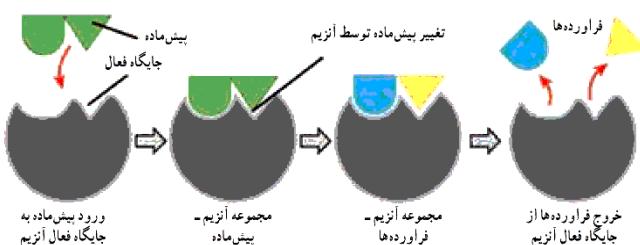
(۱) تأثیر تغییر دما بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

(۲) تأثیر غلظت‌های متفاوت آنزیم بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

(۳) تأثیر غلظت پیش‌ماده بر میزان فعالیت آنزیم‌ها

در نمونه رویرو، 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 فعل مناسب با مولکول پیش‌ماده اختصاصی‌ای است که به آن متصل می‌شود تغییرات پیش‌ماده در شکل رویرو به صورت تغییر در رنگ به نمایش درآمده است در اثر این واکنش (تغییر رنگ در شکل) پیش‌ماده به فرآورده تبدیل می‌شود.

نکته کلیدی و مهم در این آزمایش تأثیر عوامل مختلف بر میزان اتصال پیش‌ماده به آنزیم است هر عاملی که این اتصال را سرعت بیخشد منجر به تسريع 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 پیش‌ماده 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 پیش‌ماده اثر می‌گذارد و باعث لخته شدن آن می‌شود. هر چه این تغییر سریع تر 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 پی‌می‌بریم که در چه محدوده‌های دمایی یا در چه شرایط غلظتی از آنزیم یا پیش‌ماده می‌توانیم بهترین واکنش آنزیمی داشته باشیم.

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

وظیفه آنزیم‌ها تسريع واکنش‌های زیستی است آنزیم‌ها به خاطر داشتن جایگاه خاصی به نام جایگاه فعل می‌توانند با پیش‌ماده واکنش دهنند و واکنش مورد نظر را تسريع کنند. آنزیم‌ها کاملاً اختصاصی عمل می‌کنند و باری هر واکنش وجود حداقل یک آنزیم ضروری است.



در این آزمایش اثر سه عامل بر واکنش آنزیم رنین بررسی می شود. در هر مورد، زمانی رنین روی کازئین شیر اثرگذار بوده که تغییرات مشهود و مانند شکل رو برو 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 تابی تقسیم می کنیم.

در هر کدام از لوله های گروه اول ۵ میلی لیتر شیر می ریزیم.

در هر کدام از لوله های گروه دوم ۱ میلی لیتر محلول رنین ۵/۰ درصد می ریزیم.

برای بررسی اثر دما ۴ بشر را به صورت زیر آماده می کنیم:

آب و بخ

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 می دهیم.

همه لوله ها از نظر غلظت پیش ماده و آنزیم یکسان هستند. در اینجا متغیر دما است.

•

۳ تا ۵ دقیقه و حتی بیشتر در صورت نیاز، (معمولًا در همه مراجع دانشگاهی زمان حداقل ۵ دقیقه توصیه می شود و در بعضی کتب

آزمایشگاهی تا ۱۰ دقیقه هم زمان می دهند) در این آزمایش ۵ دقیقه لحاظ شده است برای اینکه مطمئن بشویم محتوای لوله ها (هر دو لوله

درون یک بشر) با هم همدما شده اند بهترین واکنش را وقتی خواهیم داشت که دمای این دو دقیقاً مساوی باشد.

هر آنزیم را به شیر نظیر خود اضافه می کنیم

•

جدولی به صورت زیر رسم کرده و تغییرات هر لوله در هر دما را در زمان های معین شده بررسی می کنیم مشاهدات مورد نظر را به

دانش آموزان واگذار می کنیم.. (ثبت مشاهدات)

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

به علت طولانی بودن زمان و از دست رفتن دمای آب، هر به طور دوره ای باید آب ها 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 تابی تقسیم می کنیم

- در هر کدام از لوله‌های گروه اول ۵ میلی‌لیتر شیر می‌ریزیم •
- در هر کدام از لوله‌های گروه دوم رنین ۰/۲ درصد به صورت زیر می‌ریزیم: •
 - ۰/۲۵ میلی‌لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱ میلی‌لیتر می‌رسانیم.
 - ۰/۵ میلی‌لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱ میلی‌لیتر می‌رسانیم.
 - ۱ میلی‌لیتر
- 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 دانش آموzan و اگذار می‌کنیم. (ثبت مشاهدات)

۱۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱ دقیقه	اثر غلظت آنزیم
			۰/۲۵ میلی‌لیتر
			۰/۵ میلی‌لیتر
			۱ میلی‌لیتر

مرحله ۳؛ 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 میلی‌لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.
 - ۸ میلی‌لیتر، و با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.
 - ۱۰ میلی‌لیتر
- در هر کدام از لوله‌های گروه دوم ۲ میلی‌لیتر رنین ۰/۰ 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 دانش آموzan و اگذار می‌کنیم. (ثبت مشاهدات)

۱۰ دقیقه	۵ دقیقه	۱ دقیقه	اثر غلظت پیش‌ماده
			۶ میلی‌لیتر
			۸ میلی‌لیتر
			۱۰ میلی‌لیتر

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

دهماهی 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 اصلًا 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 ماکریسم گفته می‌شود.

پرسش‌ها، 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 تلاقي 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.

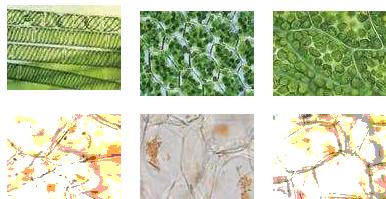
اگر غلظت پیش ماده از آنزیم بیشتر باشد تعداد زیادی از مولکول های پیش ماده نمی توانند به آنزیم دسترسی داشته باشند و به فرآورده تبدیل شوند تشکیل لخته را به طور واضح نداریم و به نظر می آید که جوابی نگرفته باشیم.

(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 (مدرس: اعظم غلامی)

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 دانش آموزان بعد از انجام آزمایش بتوانند تصاویری مشابه آنها را بینند 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) کرومومپلاست‌ها (پلاست‌های رنگی): دارای رنگدانه‌هایی غیر از کلروفیل سبز هستند:

- لیکوپن: قرمزرنگ
- کاروتون: نارنجی‌رنگ
- گرانتوفیل: زردرنگ

(۳) لوکوپلاست: بدون رنگدانه، ذخیره مواد. به خاطر اینکه هیچ رنگی ندارند برای مشاهده با میکروسکوپ بهتر است رنگ‌آمیزی شوند.

اینان مواد مختلفی را ذخیره می‌کنند:

- آمیلوپلاست: حاوی نشاسته
- پروٹوپلاست: حاوی پروتئین
- اوکلوبلاست: حاوی مواد لیپیدی یا چربی
- و ...

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

انجام نظری آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول های گیاهی



برای مشاهده کلروپلاست، به وفور و تراکم بالا، ترجیحاً از برگ **خره** یا گیاه آبزی **علف مرداب الودا (Elodea)** استفاده می کنیم.

از روپوست برخی گیاهانی که به راحتی جدا می شوند نیز می توان استفاده کرد مثل **روپوست برگ کاهو** یا **روپوست برگ تره**، چون در سلول های نگهبان روزنہ آنها کلروپلاست وجود دارد.

برای مشاهده کرومومپلاست:

- گوجه فرنگی که حاوی رنگدانه لیکوپین است.
- هویج که حاوی رنگدانه کاروتین است.
- فلفل دلمه ای با رنگ های مختلف:
 - فلفل دلمه ای سبز: دارای کلروفیل، برای پاسخ به این سوال که آیا علاوه بر کلروپلاست، دارای کرومومپلاست نیز هست؟
 - فلفل دلمه ای زرد: دارای گرانتوفیل
 - فلفل دلمه ای نارنجی: دارای کاروتین

برای مشاهده لوکوپلاست:

- سیب زمینی: دارای آمیلوپلاست، حاوی نشاسته



مشاهده کلروپلاست:



- ا. یک برگ (شیله برگ) خره را که قبل از کار در آب قرار داده ایم را جدا می کنیم و با پنس روی لام (تیغه) قرار می دهیم.
- ب. یک قطره آب مقطور به آن اضافه می کنیم.
- ت. لام (تیغک) را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می کنیم.



مشاهده آمیلوپلاست:

- ا. مقدار کمی از سیب زمینی را برش می زنیم
- ب. چند بار لبه تیز چاقو را روی محل برش می کشیم تا کمی عصاره که حاوی تعداد بسیار زیادی آمیلوپلاست است تهیه شود.
- ت. عصاره را روی لام می ریزیم و آن را می گسترانیم.



ث. یک لام 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 برابر مراز لام و لام (لبه لام) می ریزیم لوگول به زیر لام نفوذ می کند و کم کم آمیلوپلاست ها به رنگ آبی تیره یا بنفش رنگ آمیزی می شوند.

مشاهده کروموموپلاست: 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 گوشته گوجه فرنگی تراشیده شود.

ت. بافت گوشته 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 لام را با زاویه ۴۵ درجه روی آن رها می کنیم.

مشاهده کروموموپلاست: 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 2×2 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 پنس آنها را جدا کرده و روی

لام قرار می‌دهیم.

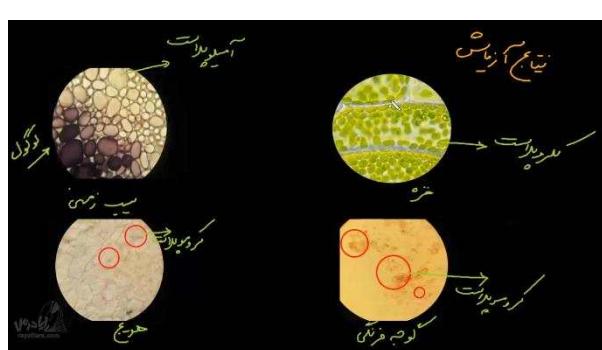
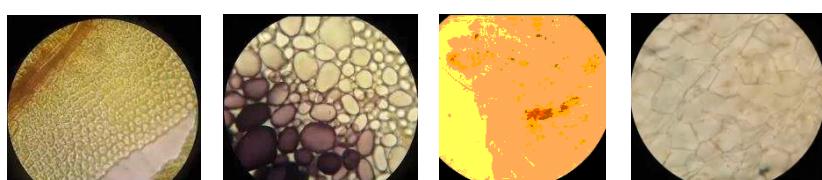
ث. با یک قطره آب، نمونه را روی لام فیکس می‌کنیم.

ج. یک لام 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 (کرومопلاست)، گوجه‌فرنگی (کرومопلاست)، سیب‌زمینی (آمیلوپلاست) و خزه (کلروپلاست)



نتایج آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی
کلروپلاست‌ها بیشتر در سطوح سلول‌ها مستقر شده‌اند اما
کرومопلاست‌ها بیشتر متمایل به مرکز سلول هستند.

پرسش‌ها، آزمایش مشاهده انواع پلاست در سلول‌های گیاهی

(۱) چه تفاوتی میان کلروپلاست با انواع کرومопلاست‌ها 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 کمک کننده

باشد موقعیت مکانی پلاست‌ها در سلول است؛ کلروپلاست بیشتر متمایل به حواشی و کرومопلاست بیشتر در قسمت‌های مرکزی سلول قرار گرفته است.

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

(۳) در کدام یک از نمونه‌های مورد مطالعه کلروپلاست و کرومپلاست را همزمان مشاهده کردید؟ فلفل دلمه‌ای (حتی فلفل دلمه‌ای‌هایی که رنگی هستند ابتدا سبز و دارای کلروپلاست بوده‌اند). همچنین گوجه فرنگی در حال رسیدن که بخش‌های 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 برگ‌ها در فصل پاییز چیست؟ کلروپلاست در سطح سلول قرار گرفته و کرومپلاست‌ها در قسمت‌های درونی‌تر آن است. اگر سلولی به طور همزمان هم کلروپلاست و هم کرومپلاست داشته باشد رنگ سبز کلروپلاست رنگ‌های کرومپلاست را می‌پوشاند در اثر تخریب و تجزیه کلروپلاست، رنگ کرومپلاست‌ها خود را نشان می‌دهد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (ذیستشناسی)

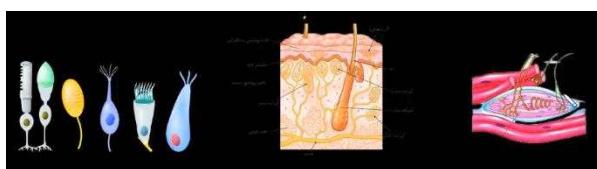
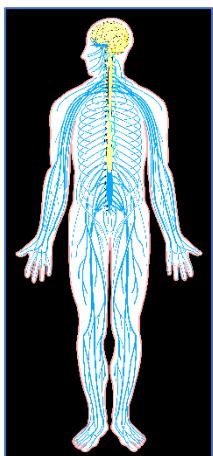
آزمایش شماره ۷ - صفحه ۵۲ (مدرس: اعظم غلامی)

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 عمل کننده، پاسخ مناسب.

انجام آزمایش آشنایی با کارکرد دستگاه عصبی (نمایش فیلم)

این آزمایش برای آشنایی دانش آموزان 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 چراغ قوه 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 چشم 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 (نوك) 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 بگویید 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 مجددآزمایش را انجام داده سپس نوک پرگار را اندازه گیری می‌کنیم:

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

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

تعیین حساسیت گیرنده‌های دمایی پوست (۳)

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 مج، 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؟ بله. آیا تغییری در احساس دما نسبت به لحظه فرو کردن دست در

آب‌های سرد و گرم بوسیله فرد احساس می‌شود؟ بله



- 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.

دانش‌آموzan با دست‌های خود احساس متفاوتی از آب و لرم خواهند داشت و از آنها می‌خواهیم به دنبال چرایی این احساس متفاوت باشند.

مرحله دوم:



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

- از فرد می‌خواهیم که یک دست خود را تا مج 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 مج احساس می‌شود در انگشت هم احساس می‌کنید؟ متفاوت‌تر است.



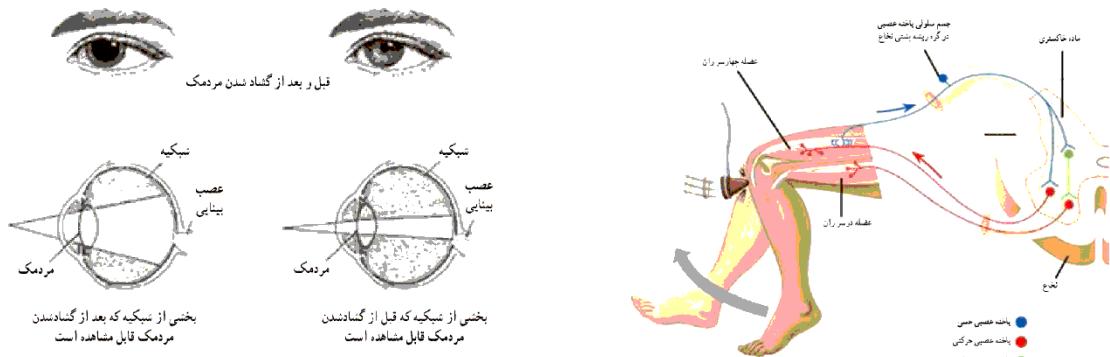
- فرد دست و انگشت خود را همزمان از آب سرد و گرم خارج کرده و همزمان وارد آب گرم می‌کند. و از وی می‌خواهیم تا دمای حس شده بوسیله هر کدام از دست‌ها را گزارش دهد.

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 آشنازی با کارکرد دستگاه عصبی



حساسیت گیرنده‌های تماس پوست: متفاوت در قدرت تمیز

حساسیت گیرنده‌های دمایی: در ک 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.

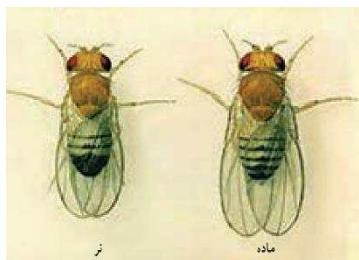
پرسش‌ها، آزمایش آشنازی با کارکرد دستگاه عصبی

- (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- قیمتی منطقه تحریک وسیع باشد در ک دمایی بهتر است.
- (۴) چرا شدت پاسخ انعکاس زردبی زیر زانو در افراد مختلف متفاوت است؟ در این مورد تحقیق کرده و گزارش ت=دهید. انعکاس با وجود آنکه غیر ارادی است اما تا حدودی تحت تأثیر مغز هم قرار دارد هنگام تنفس و استرس، مغز پیام تسهیل کننده به انعکاس زردبی می‌فرستد و به آن شدت می‌بخشد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (ذیستشناسی)

آزمایش شماره ۸ - صفحه ۵۵ (مدرس: اعظم غلامی)

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



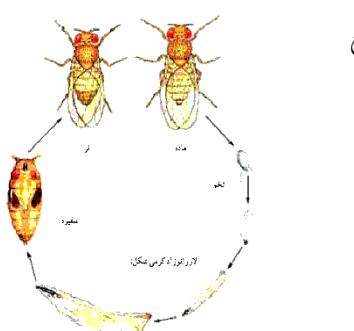
اهداف آزمایش:

- (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 رنگ پریده - 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 می‌کنیم.

مرحله اول: به دام انداختن و مشاهده مراحل رشد مگس‌های سرکه



- برای به دام انداختن مگس سرکه از یک ظرف شیشه‌ای ساده مانند شیشه مربای تمیز استفاده می‌کنیم.
- مقداری میوه خیلی رسیده تهیه می‌کنیم. هر میوه‌ای جواب می‌دهد اما بهترین میوه‌هایی که باعث جلب حشرات می‌شوند موز کاملاً رسیده، سیب کاملاً رسیده و انگور کاملاً رسیده هستند.
- مقداری از بخش‌های کاملاً رسیده هر سه میوه‌ها را برش می‌زنیم و در ظرف شیشه‌ای قرار می‌دهیم.
- (یک نوع میوه هم کفایت می‌کنند).



- برای جلب سریع‌تر مگس‌های سرکه چند قطره سرکه را به میوه‌های درون ظرف شیشه‌ای اضافه می‌کنیم.
- ظرف چند ساعت مگس‌ها وارد شیشه می‌شوند. نگران خروج مگس‌ها از ظرف نباشید. آنها ظرف را ترک نمی‌کنند.
- مقداری پارچه توری را برش می‌زنیم و روی ظرف شیشه‌ای را با آن می‌بندیم. این کار برای مبدله هوا و انجام تنفس است.



- ظرف را در گوشه‌ای قار می‌دهیم و دانش آموzan را هدایت می‌کنیم تا هر روز ظرف را زیر نظر داشته باشند و رشد مگس‌ها را مشاهده کنند.
- بعد از ۳ تا ۴ روز شاهد این خواهد بود که مگس‌ها تخم‌ریزی می‌کنند.
- بعد از ۱ تا ۲ روز لاروها خارج می‌شوند.
- بعد از ۳ تا ۴ روز مگس‌های جوان از لاروها به وجود می‌آید.
- بعد از ۲ تا ۳ روز به مگس‌های بالغ تبدیل می‌شوند.

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

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



- مگس‌های در حال پرواز امکان بررسی ندارند برای انجام این مرحله لازم است مگس‌ها را بی‌هوش کنیم برای این کار ضمن استفاده از ماسک، از اتر استفاده می‌کنیم و یا این کار را زیر هود انجام می‌دهیم. مقدار کمی پنبه را با مقدار کمی اتر آغشته می‌کنیم و آن را روی در ظرف قرار دهیم تا مگس‌ها بی‌حس شوند.

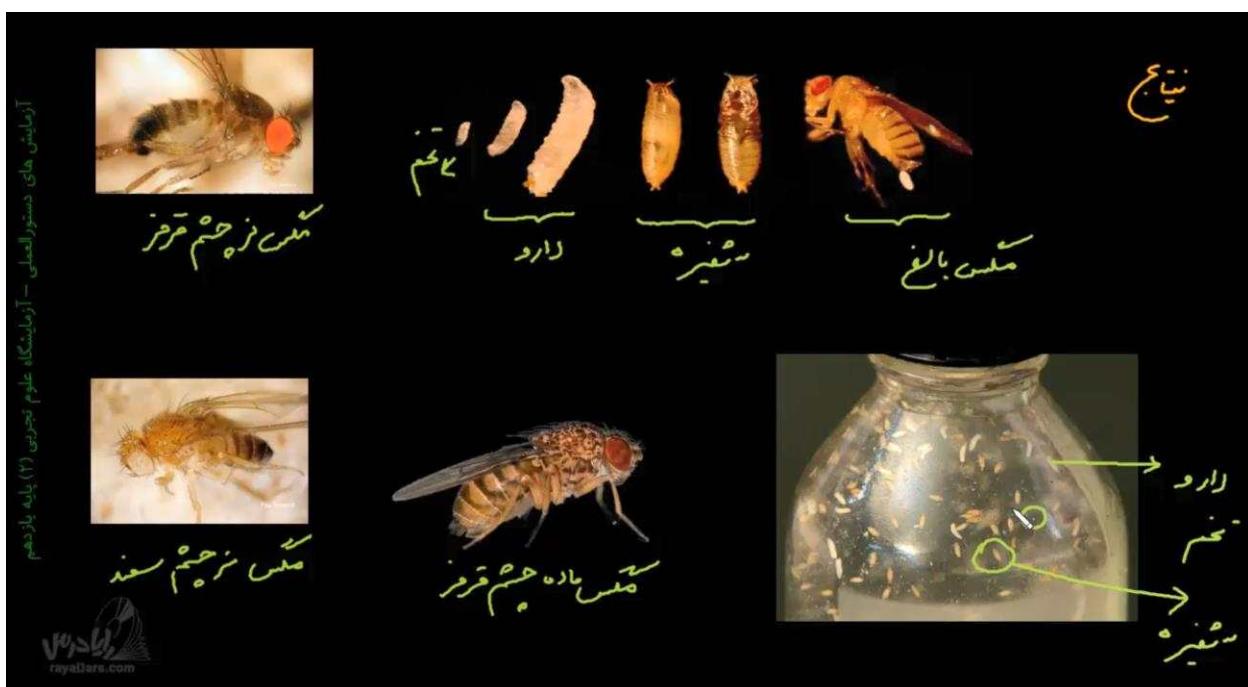


- سپس آنها را از ظرف خارج کرده در شیشه ساعت می‌دیزیم.
- برای اینکه راحت‌تر دیده شوند یک کاغذ صافی زیر شیشه ساعت قرار می‌دهیم.
- از این لحظه به بعد نیازی به دستکش نیست.

با استفاده از یک ذره بین صفات ظاهری و نر یا ماده بودن آنها را بررسی می‌کنیم. با استفاده از استریوومیکروسکوپ 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 تیپ 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 بینیم 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



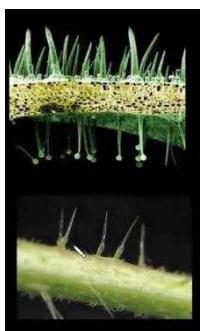
پرسش‌ها آزمایش مراحل رشد مگس سرکه یا مگس میوه (*Drosophila melanogaster*) و بررسی صفات ظاهری آن

- (۱) نسبت مگس‌های نر به ماده را در جمعیت مورد بررسی به دست آوردید. **الزامی** ندارد که دانش آموزان 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 زنگ 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 اصلًاً در والدین وجود نداشته باشد (نهفته باشد) اما در جمعیت زاده‌ها مشاهده شود.

نوع آزمایش: دستورالعملی (ذیست شناسی)

آزمایش شماره ۹ - صفحه ۵۸ (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش کرک‌های گیاهی

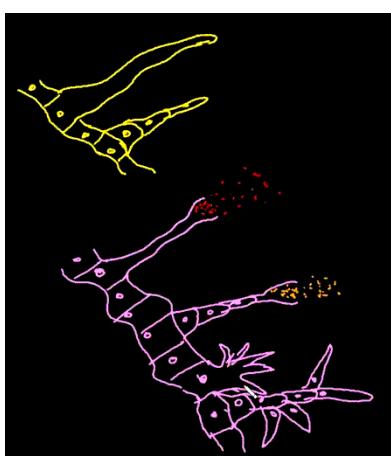


اهداف:

(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 دانش آموزان تهیه می‌کنند 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

○ پرسلوی

کرک‌ها بر حسب وظیفه:

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

تک‌سلولی یا پرسلوی باشد.

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

ساختارهای دیگر توزیع می‌شود. می‌تواند تک‌سلولی یا پرسلوی باشد.

انجام آزمایش کرک‌های گیاهی (نمایش فیلم)

روپوست در بسیاری از گیاهان حاوی کرک است که کرک‌ها ضمائم 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 نمایی 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 ترشحی هستند و حاوی انسانس می‌باشند و نقش یک غده را ایفا می‌کنند و اگر کرک شکسته شود یا سر آن کنده شود انسانس 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 روشن‌تری 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 جدآگانه در نمای میکروسکوپی دیده شوند.

- یک قطره آب مقطر را برای اینکه لام به لام بچسبد روی آن می‌ریزیم.

- یک لام را با زاویه ۴۵ درجه روی آن قرار داده و رها می‌کنیم.

- نمونه را با میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم.

(۲) شمعدانی از جمله گیاهانی است که وقتی برگ آن لمس می‌شود و مالش داده می‌شود به علت داشتن کرک ترشحی، 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 راحت‌تر است. شمعدانی دارای کرک‌های بعضًا غیر ترشحی (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 لام به لام بچسبد روی آن می‌ریزیم.

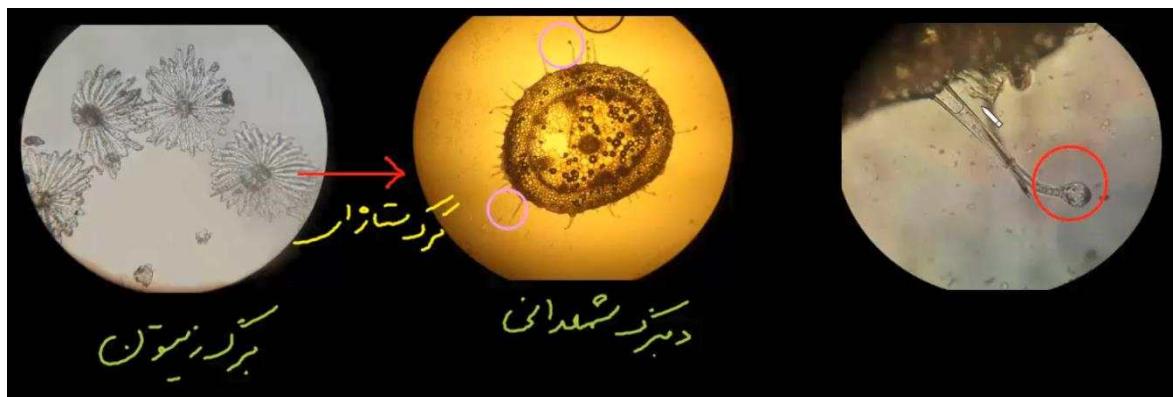
- یک لام را با زاویه ۴۵ درجه روی آن قرار داده و رها می‌کنیم.

- نمونه را با میکروسکوپ 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 (نعناع، شمعدانی، برگ بیدی، زیتون و سنجد)
- (۲) برگ کدام گیاه کرک ترشحی دارد؟ شمعدانی، نعناع، 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 باله شدن می‌تواند بوی خود را به مشام برساند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (ذیست شناسی)

آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۶۰ (مدرس: اعظم غلامی)



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 می شود. بیشتر بذرها در صورتی که در جای خشک و خنک نگهداری شوند ۲ تا ۳ سال قابلیت جوانه زنی خود را حفظ می کنند.

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 پتروی (پلیت)، ترازو، بالن حجمی، پی‌پت، محلول سدیم کلرید، محلول سدیم هیپوکلریت (وایتكس)، بذر گندم، بذر عدس



- برای جلوگیری از کپک زدن بذرها در حین فرآیند جوانه زنی آنها را به مدت ۲ دقیقه با محلول سدیم هیپوکلریت ۱۰ درصد ضد عفونی کنید می توان به جای آن، از وایتكس که به نسبت ۱ به ۱۰ رقیق شده است برای مدت ۲ دقیقه نیز استفاده کرد.
- بلا فاصله با آب مقطر خوب شست و شو دهید.



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



- ۸ ظرف پتروی (پلیت) را آماده می کنیم و کف آنها را با کاغذ صافی می پوشانیم و آنها را به ۲ گروه ۴ تایی تقسیم می کنیم. 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 می کنیم.



- به کمک پنس، در هر ظرف پتری (پلیت)، عدد بذر عدس (حتماً ۲۰ عدد) را با فاصله در یک گروه ۴ تابی 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 ۰/۲۰ 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 ۰/۲۰ مولار
- ۵ میلی‌لیتر سدیم کلرید ۰/۰۵ مولار



- برای جلوگیری از اشتباه، برچسب‌هایی را از قبل روی در ظروف می‌چسبانیم. ب این عناوین: آب مقطر، ۰/۱ مولار، ۰/۲۰ مولار و ۰/۰۵ مولار.
- ظروف را در شرایط یکسان از نظر دما و نور قرار می‌دهیم.
 - بعد از ۴ روز تعداد بذرهای جوانه‌زده 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 جوانی‌زنی خود را حفظ می‌کنند. بیشتر بذرها در صورتی که در جای خشک و خنک نگهداری شوند ۲ تا ۳ سال قابلیت جوانه‌زنی 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 جوانه‌زده 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 در صد بذرهای 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 دانه ای امکان رویش در هر منطقه جغرافیایی و هر نوع خاک را ندارد. دانش آموzan به این نکته که چه دانه‌هایی در چه مناطقی از کشورمان برای کاشت مناسب‌تر هستند پی ببرند.

نوع آزمایش: دستورالعملی (ذیست شناسی)

آزمایش شماره ۱۱ - صفحه ۶۲ (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

این آزمایش را ۲ مرتبه انجام دهد. هدف، در گیر کردن دانش آموزان 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 کيسه‌های نایلونی گذاشته، گره بزنید و دور بیندازید.

مبانی نظری آزمایش کشت باکتری‌های دهان و سطح پوست

تلash 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 دانش آموز 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 دانش آموز 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 آنریمی 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. کترل 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 برخودار است.

ابزار و مواد:

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

برای انجام این آزمایش ۲ مرحله پیش‌بینی شده است:

معمولًا 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 مریبی 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 رو برو



پتروی (پلیت) ها را با درسته در گوشه ای قرار می دهیم تا به آرامی بینند و حالت ژله ای به خود بگیرد.

- ۴۰ گرم از پودر را با آب مقطر به حجم ۱ لیتر برسانیم.

برای مدتی هم بزنیم تا محلول شفاف و یکنواختی به دست آید.

- گرم کنیم؛ یک دقیقه بجوشانیم.

و بعد در دمای ۱۲۱ درجه اتوکلاو کنیم.

- سپس در پتروی (پلیت) ها را می بندیم.



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) دیش‌های 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 مناسب ترند.



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 بیند ید و مدتی صبر کنید تا به حالت جامد دریابینند.

● 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 مرتبه 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 بر می‌داریم. نیازی به کشیدن دست روی محیط کشت نیست.

اینجا دو هدف تأمین می‌شود:

- دانش آموzan کشت باکتری‌های سطح پوست را می‌یابند.
- 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 مربی 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 دقیقه با آب و لرم و صابون شستشو دهد. صابون ترکیب دارد که می‌تواند دیواره سلولی باکتری‌ها را از بین برد 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 (بنzac ۲ مربی به طور جداگانه)

- یکی از مربی‌ها 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 گوش‌پاکن) مقداری از بزاق را از ظرف بر می‌داریم.
- به سرعت در پتری (پلیت)‌ها را باز می‌کنیم.
- گوش‌پاکن را به صورت زیگزاگ بر روی محیط کشت می‌مالیم.
- خیلی سریع در پتری (پلیت) را می‌بندیم.



اگر مدرسه مجهر 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 **دماهی 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 مشاهد و سهیل 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.

همچین 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 وسائل شخصی خود استفاده کند؟ **احتمال بیماری‌زا بودن باکتری‌های یک شخص برای سایر افراد**

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)

آزمایش شماره ۱۲ - صفحه ۶۴ (مدرس: شریف کامیابی)

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 می‌کند درصد فلز موجود در آن است. درصد فلز یک سنگ معدن به طور مستقیم بر هزینه‌های استخراج آن تأثیرگذار است.

(۲) تعیین غلظت به روش رنگ‌سنگی (دانش‌آموزان برای اولین بار با آن روبرو می‌شوند) که در صنعت و کنترل کیفی از آن استفاده می‌شود.

(۳) محاسبه درصد خلوص

ایمنی و هشدار:

(۱) استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

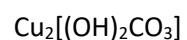
(۲) سولفوریک اسید خورنده بوده و مس || کربنات برای محیط زیست مضر است.

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 کانسنگ‌های آهن، مس، سرب، روی، مولیبدن و منگنز را داریم.

در این آزمایش از کانسنگ ملاکیت که یکی از مهمترین کانسنگ‌هایی است که برای استخراج مس به کار می‌رود استفاده می‌کنیم. کانسنگ ملاکیت ترکیبی از هیدروکسید و کربنات مس است



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

برای تعیین غلظت از رنگ‌سنگی استفاده خواهیم کرد رنگ‌سنگی نیاز به دستگاه‌های خاصی دارد اما در اینجا از رنگ‌سنگی چشمی (تشخیص با چشم) استفاده می‌شود. این روش ممکن است خطاهایی داشته باشد اما می‌تواند تعیین کننده باشد.

ابزار و مواد:

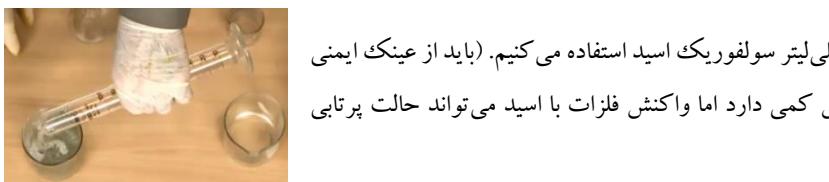
استوانه مدرج ۱۰ میلی لیتر	بذر ۱۰۰ میلی لیتر
استوانه مدرج ۵۰ میلی لیتر	بذر ۲۵۰ میلی لیتر
ترازو با دقت ۱/۰ گرم	بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتر
آب مقطر	قیف کوچک
سولفوریک اسید ۲ مولار	کاغذ صافی
نمونه‌ای از کانی مالاکیت یا سنگ معدن شیشه‌سازی شده	لوله آزمایش
محلول سولفات مس ۱ مولار (۲۵ میلی لیتر)	درپوش
	ظرف پلاستیکی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

انجام آزمایش درصد خلوص کانسنگ مس (نمايش فيلم)

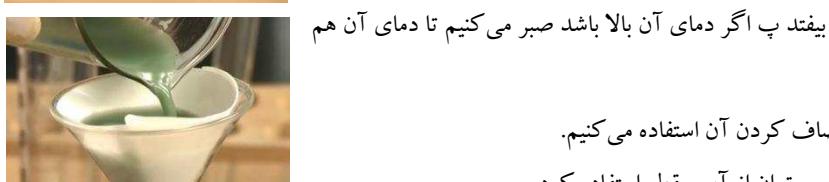
- ۱۰ گرم از پودر کانسنگ مالاکیت را وزن می‌کنیم.



- پودر را در ظرفی (بذر) 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 پرتاپی داشته باشد)



- صبر می‌کنیم تا از حالت جوشش بیفتند پس 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.



- صفاف کردن را داخل بالن حجمی انجام می‌دهیم.
- محلول را با آب مقطر به حجم می‌رسانیم. در ظرف را می‌بندیم و خوب تکان می‌دهیم.

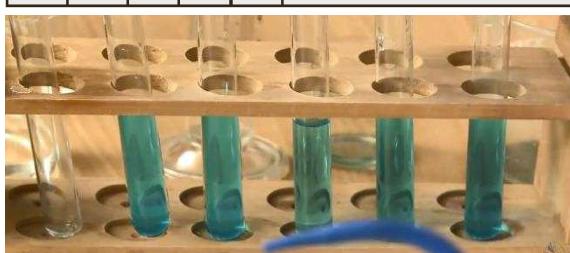


- ۱۰ میلی لیتر از محلول صاف شده را در لوله آزمایش می‌ریزیم و برای رنگ‌سنجی با نمونه‌های شاهد مقایسه می‌کنیم.
- در این آزمایش غلظت محلول مجھول با لوله شماره ۴ برابر است. با توجه به غلظت لوله شماره ۴ میزان گرم مس موجود در لوله مجھول به دست می‌آید. که ۲/۵ گرم در ۱۰ گرم آن است.

تهیه محلول‌های شاهد:

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

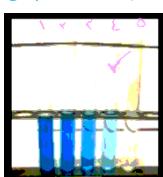
شماره لوله آزمایش					
۵	۴	۳	۲	۱	حجم محلول مس (II) سولفات (ml)
۰	۲	۴	۶	۸	حجم آب خالص (ml)
۱۰	۸	۶	۴	۲	حجم ترکب در ۱۰ کائی
۰	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰	



- با آب مقطر حجم را به ۱۰ میلی لیتر 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

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



(۲) غلظت مولی لوله آزمایش همنگ با لوله آزمایش مرحله هفت را به دست آورید.

$$\text{Copper}^{+2} = \frac{2\text{ml}}{10\text{ml}} \times 1M = 0.2M$$

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

شماره لوله آزمایش					
۵	۴	۳	۲	۱	
۷	۲	۴	۶	۸	حجم محلول مس (II) سولفات (ml)
۱۰	۸	۶	۴	۲	حجم آب خالص (ml)
۷	۲۵	۵	۷۵	۱۰	جرم ترکیب در g کانی

جرم تاره خالص - جرم تاره خالص $\times 100 \Rightarrow \frac{25}{100} \times 100 = 25\%$

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

آزمایش شیمی در پزشکی

اهداف:

(۱) بررسی شرایط کمی یک واکنش شیمیابی (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 پرتوا 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 پرتوا 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:

استوانه مدرج

باریم کلرید

همزن

آمینیوم سولفات

حمام آب گرم

ارلن ۲۵۰ میلی لیتر ۲ عدد

کاغذ صافی

لوله آزمایش ۲ عدد

قطره چکان

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

بشر ۱۰۰ میلی لیتر

قیف

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



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

کاربردهای باریم سولفات (باریت):

- داروسازی و پزشکی. در پزشکی برای نمایان‌تر 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



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



ظرف را کاملاً می‌شویم 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 صدرصد نیست. ما از دانش آموزان می‌خواهیم که با اندازه‌گیری‌های دقیق به صدرصد 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.



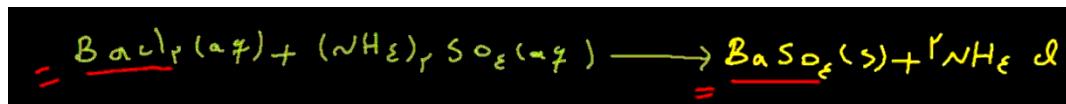
ت. برای اینکه واکنش باز هم کامل‌تر شود می‌توانیم ظرف آزمایش را حدود ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم قرار دهیم

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:

۱. کاغذ صافی گرید ۱ را چهار تا کرده و در قیف قرار می‌دهیم
منافذ آن بسیار ریز است. برای اینکه ذرات پودر باریم سولفات‌سیار ریز هستند و از آن عبور نکنند.
۲. کاغذ صافی را قبل از صاف کردن محلول وزن می‌کنیم (وزن گرید ۱ برابر با $1/89$ گرم است) و در جدول یادداشت کنیم.
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 ($3/84$ گرم در این آزمایش) تفاوت این رقم با وزن اولیه کاغذ صافی، همان وزن رسوب است.
می‌توانیم از دانش آموzan بخواهیم کاغذ صافی‌های خود را در مکان بخصوصی قرار دهنده تا هفته بعدی آن را وزن کنند.

پرسش‌ها، آزمایش شیمی در پژوهشکی

(۱) معادله نمادی زیر را کامل کرده و موازنی کنید:



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

$$0.1\text{ mol BaCl}_2 \times \frac{1\text{ mol BaSO}_4}{1\text{ mol BaCl}_2} \times \frac{233\text{ g}}{1\text{ mol BaSO}_4} = 23.3\text{ g}$$

(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؟ خطأ در اندازه‌گیری – صدرصد نبودن بازده واکنش – خطأ در رسوب گیری – خطأ در اندازه‌گیری جرم رسوب و ...

$$\frac{\text{متدار عملی}}{\text{متدار نظری}} \times 100\%$$

(۵) بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

$$\begin{aligned}
 & \text{برم بر ب} \quad ۱,۹۵ = ۱,۸۹ - ۰,۰۶ \\
 & \text{برم کلند صحن} \quad \text{جه مکن} \\
 & \text{با هر زده در فهر} = \frac{۱,۹۵}{۲,۳۳} \times ۱۰۰ = ۸۳\%
 \end{aligned}$$

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 (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

اهداف:

(۱) بررسی واکنش‌های گرماده و گرم‌گیر

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.

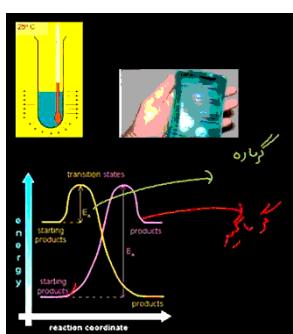
ممکن است خطاهای زیادی هم داشته باشد اما می‌تواند روش خوبی و مهارت‌هایی را در انجام آزمایش به دانش‌آموزان یاد دهد.

شرح آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

دانش‌آموزان آشنا می‌شوند با:

○ تغییر سطح انرژی

○ کاربرد واکنشی گرم‌گیر و گرماده (در کیسه‌های گرماده در کوهنوردی و کیسه‌های سرمایا در محل‌های گرم)



متن کتاب: قانون اول ترمودینامیک بیان می‌کند که در هر فرایندی انرژی کل ثابت می‌ماند، در نتیجه اختلاف انرژی میان فراورده‌ها و واکنش دهنده‌ها به صورت **گرم‌گیر** ظاهر می‌شود. در واکنش‌های نظری واکنش‌های **انحلال کلسیم کلرید** در آب که **تغییر حجم بسیار نامحسوس** است مقدار **کار به صفر** رسیده و اختلاف انرژی به صورت **گرم‌گیر** ظاهر می‌شود. در واکنش‌هایی که سطح انرژی فراورده‌ها از مواد واکنش دهنده پایین‌تر باشد، گرم‌گما آزاد شده و واکنش را گرماده می‌گوییم. این نوع واکنش‌ها به محیط انرژی داده و دمای محیط را بالا می‌برند و در مقابل، واکنش‌هایی که در آنها سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌ها باشد، واکنش‌های گرم‌گیر نامیده می‌شوند، این نوع واکنش‌ها از محیط انرژی جذب کرده و باعث کاهش دمای محیط می‌شوند. بنابراین در اندازه گیری و محاسبه انرژی واکنش‌های شیمیایی، چیزی که همیشه محسوس و قابل اندازه گیری است، تغییر دما است که به علت تفاوت در سطح انرژی واکنش دهنده و فراورده 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 ظاهر می‌شود:

- گرمایش
- کار

وقتی سطح انرژی کاهش یابد واکنش گرماده رخ داده است.

وقتی سطح انرژی افزایش یابد واکنش گرمگیر رخ داده است.

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

ابزار و مواد:

گرماسنج (کالری متر) که می‌توان آن را ساخت.

دماسنجد

پتاسیم نیترات

فاسقک

لیتیم کلرید

استوانه مدرج ۵۰ میلی‌لیتر

مخلوطی دلخواه از پتاسیم نیترات 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 دماسنجد و یکی هم برای همزن

(۱) انحلال گرم‌گیر



- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می‌دهیم.

دماه آن را اندازه می‌گیریم. اولین دمایی که می‌بینیم یادداشت نمی‌کنیم. صبر می‌کنیم وقایی دما ثابت شد دست به یادداشت می‌زنیم. در این آزمایش ۲۶ درجه است.

- مقداری نمک پتسیم نیترات (انحلال گرم‌گیر) را با اسپاتول در آب می‌ریزیم. در آن را می‌بندیم و با هم زن به هم می‌زنیم تا دما پایین آید.

(۲) انحلال گرم‌گیر

- کالری متر را شستشو می‌دهیم.

- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می‌دهیم.

نمک لیتیم کلرید (انحلال گرم‌ماده) را با اسپاتول در آب می‌ریزیم. در آن را می‌بندیم و با هم زن به هم می‌زنیم تا دما افزایش یابد.

(۳) محاسبه درصد جرمی

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

- کالری متر را شستشو می‌دهیم.

- ۵۰ میلی لیتر آب را در کالری متر قرار می‌دهیم.

- دما را اندازه گیری می‌کنیم.

- نمک مجھول (مخلوطی از نمک لیتیم کلرید و پتسیم نیترات) را اضافه می‌کنیم.

- تغییرات دما را یادداشت می‌کنیم.

- با استفاده از معادله $Q=mc\Delta T$ میزان گرمایی را تعیین می‌کنیم.

البته این دقیق نیست و خطاهایی در انجام آزمایش وجود دارد. مثلاً نمک‌ها بخار آب را جذب می‌کنند.

پرسش‌ها، آزمایش انرژی در واکنش‌های شیمیایی

(۱) انحلال کدام ماده گرم‌گیر است؟ چرا؟ لیتیم کلرید گرم‌ماده است چون دمای آب افزایش یافت و پتسیم نیترات گرم‌گیر است چون دمای آب کاهش یافت.

(۲) افزایش و کاهش دمای محلول را چگونه توجیه می‌کنید؟

در واکنش گرم‌ماده انرژی آزاد می‌شود این خود باعث افزایش جنبش مولکولی خواهد شد که نتیجه آن افزایش دما است.

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

با استفاده از رابطه $Q=mc\Delta T$ تغییرات گرمایی ناشی از حل شدن $2g$ لیتیم کلرید آزاد می‌شود و همچنین مقدار گرمایی که در اثر حل شدن $2g$ پتانسیم نیترات 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)

$$Q = mc\Delta T \quad \Delta T_{LiCl} = 5^\circ C \quad \Delta T_{KNO_3} = 313^\circ C = 42 J/g \quad m_{H_2O} = 100 g$$

$$Q_{LiCl} = 100 g \times 42 J/g \times 5^\circ C = 2100 J \quad \text{از زرآزاد سده}$$

$$Q_{KNO_3} = 100 g \times 42 J/g \times 313^\circ C = 13820 J \quad \text{از زرگرفته سده}$$

(۴) مقدار گرمایی به دست آمده را بر جرم نمک ها تقسیم کنید تا گرمای واحد جرم هر نمک به دست آید. (گرمای واحد جرم پتانسیم نیترات را Z و گرمای واحد جرم لیتیم کلرید را W بنامید).

$$W_{LiCl} = \frac{2100 J}{2 g} = 1050 J/g \quad \text{و } W = -1050 J/g$$

$$Z_{KNO_3} = \frac{13820 J}{2 g} = 6910 J/g \quad Z = +6910 J/g$$

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

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

مقدار گرمایی به دست آمده از حل شدن مخلوط دلخواه نمک ها در آب

مقدار لیتیم کلرید در مخلوط و Y =

مقدار پتانسیم نیترات در مخلوط و X =

$$\begin{cases} Zn + Wy = mc\Delta T & \Delta T = 3^\circ C \\ X + Y = 2 & \Rightarrow Z = 100 g \times 42 J/g \times 3^\circ C = 1260 J \\ 6910n + (-1050)y = mc\Delta T = -1260 J & \Rightarrow X_{LiCl} = 0.2 \quad Y_{KNO_3} = 1.8 \end{cases}$$

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

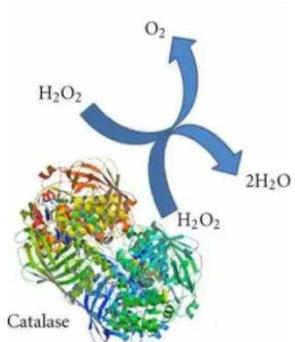
$$\text{جرم ماره} \times 100 \Rightarrow \frac{1.8}{2 g} \times 100 = \% LiCl$$

$$\frac{1.8}{2 g} \times 100 = \% KNO_3$$

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۵ – صفحه ۲۰ (مدرس: شریف کامیابی)

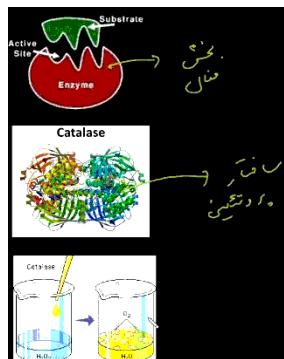
آزمایش فعالیت آنزیم در pH های گوناگون

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



آنژیم‌ها 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. دانش آموزان 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 زیست شناختی 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 گرما، 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)

آنژیم‌ها 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 لیمو، خط کش

آب اکسیژنه

سدیم هیدروکسید

مايه خمير

سرکه

سدیم هیدروژن کربنات

بشر ۲۵۰ میلی لیتر

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 دما	اضافه شود	ارتفاع کفت (cm)
بشر ۱	آب مقطر ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دماي اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۰/۳ گرم مخمر	کنترل	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه
بشر ۲	آب مقطر ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دماي اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۰/۳ گرم مخمر	آب لیمو (اسیدی قوی)	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه
بشر ۳	آب مقطر ۵ میلی لیتر	آب مقطر ۵ میلی لیتر	دماي اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۰/۳ گرم مخمر	آب لیمو (اسیدی ضعیف)	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه
بشر ۴	سدیم هیدروکسید (بازي قوي) ۲ گرم	آب مقطر ۱۰ میلی لیتر	دماي اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۰/۳ گرم مخمر	سدیم هیدروژن کربنات (بازي قوي)	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه
بشر ۵	سدیم هیدروژن کربنات (بازي قوي) ۱ گرم	آب مقطر ۱۰ میلی لیتر	دماي اتاق	۰/۳ گرم مخمر	۰/۳ گرم مخمر	سدیم هیدروژن کربنات (بازي قوي)	۵ میلی لیتر آب اکسیژنه (یا کمتر)

گرماده

طرف محلول سود را همیشه بیندید چون بخار آن در محیط آزمایشگاه را منتشر می شود.

برای اینکه ارتفاع حباب ها را به طور دقیق اندازه می گیریم باید حجم ها همه یکسان باشد.

مرحله ۴) همه محیط ها باید به دماي 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 گیری ها نشان می دهد که

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



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 کید 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 فعالیت باشند.
- (۵) تحقیق کید 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 ۲۲ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش تهیه گاز جوشکاری

اهداف:



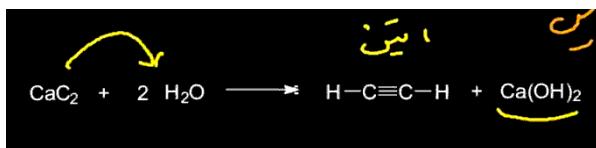
آشنایی با ترکیب‌های آلی

روش تهیه گاز اتین (استیلن) (یک ترکیب آلی سیرنشده)

آشنایی با ویژگی ترکیب‌های سیرنشده

شرح آزمایش تهیه گاز جوشکاری

کاربرد اتین (استیلن):



سوختن

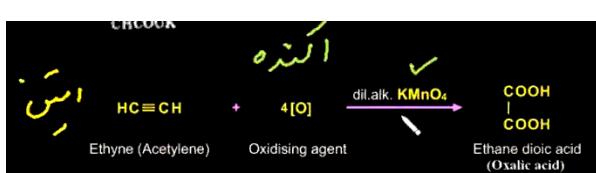
تهیه استیلیدها

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

تولید اتانول که در کتاب به اشتباہ اتانول چاپ شده

و

برای آنکه واکنش‌پذیری آن را نشان دهیم در آزمایش از واکنش اتین (استیلن) و یک پرمنگنات اکسنده (پتاسیم پرمنگنات) که معروف‌ترین اکسنده 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 بوی 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 تایپیدار و سپس به اتانول تبدیل می‌شود. اتین (استیلن) در اثر تماس با فلز نقره و مس به ترکیب خطرناک و انفجاری اینید 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 دستکش) 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 گرمایش 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 کیم



اول کلسیم کاربید را در بطری می اندازیم

سپس حدود ۱۰ میلی لیتر آب به آن اضافه می کنیم.

بالا فاصله بادکنکی را در دهانه باتری قرار می دهیم.

گاز اتین (استیلن) تولید و به بادکنک وارد می شود.

ترکیبات آلی اکثرآ 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:

مرحله ۲: اتین (استیلن) یک گاز سیر نشده



- پتانسیم پرمنگنات خیلی رقیق را در قیف جدا کننده می‌ریزیم. قیف جدا کننده باید کاملاً پر باشد تا مطمئن باشیم در آن هوا یی وجود نداشته باشد.
- بادکنک که کاملاً پر شد آن را از بطری جدا می‌کنیم. دقت شود هنگام جدا کردن آن، گاز اتین (استیلن) خارج نشود.
- شیر قیف جدا کننده را باز می‌کنیم تا حدود دو سوم از پرمنگنات خالی شود و گاز را به سمت پایین و داخل قیف بکشد.
- مشاهده می‌شود که رنگ **بنفش** محلول پرمنگنات داخل قیف از سمت سطح، آرام آرام به رنگ **زرد** تبدیل می‌شود. اگر قیف را به هم بزنیم واکنش سریع‌تر انجام می‌شود و **بی‌رنگ** می‌شود.



پرسش‌ها

(۱) با توجه به اینکه فراورده‌های این واکنش گاز اتین (استیلن) و کلسیم هیدروکسید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.



(۲) با توجه به ساختار لوویس اتین، واکنش پذیری آن را توجیه کنید. اتین (استیلن) دارای پیوند سه گانه و سیرنشده و در نتیجه واکنش پذیر است. در حالی که اتان که سیرشده است واکنش‌پذیری ندارد) از جمله این واکنش‌ها که نشان‌دهنده واکنش‌پذیری اتان است بی‌رنگ کردن پتانسیم پرمنگنات می‌باشد:



(۳) معادله واکنش سوختن گاز اتین (استیلن) به صورت زیر است.
 $C_2H_2(g) + \frac{5}{2} O_2(g) \rightarrow 2CO_2(s) + H_2O(g) + 1255/5 kJ$

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

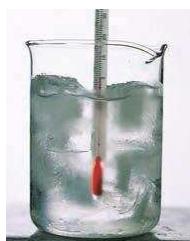
دمای شعله با میزان گرمای تولید شده متفاوت است

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

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)
آزمایش شماره ۱۷ - صفحه ۷۴ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش سردتر از بخ

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 از بخ

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

کاربردها خواص کولیگاتیو:

- ضد بخ رادیاتور ماشین
- نمک‌پاشی 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 پایین تر از دمایی که آب خالص بخ می‌زند، منجمد می‌شوند، وقتی در رادیاتور ماشین برای جلوگیری از انجماد آب، ضد بخ 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 بخ (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 دقیقه ۰/۱
شکر	لوله آزمایش
نمک خواراکی	دماسنجه با دقیقه ۰/۱
یخ به مقدار کافی	بذر ۵۰۰ میلی لیتر
	همزن

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

❖ در ۴ بذر 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 بذر 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 (دماسنجه) 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 بخ می‌بندد.

(۴) نمک ۰/۰۰۵ مولار دیرتر بخ 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 بخ

(۱) از مقایسه نقطه شروع انجماد هر یک از محلول‌ها نسبت به آب خالص چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ شروع انجماد محلول نسبت به آب خلاص 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 حل شونده 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 بستنی ساز دستی چگونه کار می‌کند؟ دارای دو جداره هستند بین این دو لایه بخ 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 (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیابی

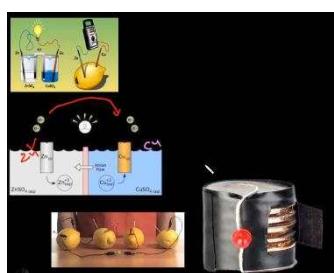
اهداف:

(۱) الکترون دهی فلزات

(۲) ساخت باتری

(۳) ماهیت الکتریکی

شرح آزمایش باتری (چراغ افروز) شیمیابی



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 **الکتrolیt** به **عهده** سر که است.

متن کتاب:

هنگامی که تبلت یا گوشی تلفن همراه خود را روشن 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 فیزیک دان ایتالیایی از این میله‌ها انرژی الکتریکی گرفت، وی با استفاده از دو میله فلزی به نام الکترود کاتد و آند که در محلول الکتrolیt قرار گرفته‌اند سلول الکتروشیمیابی ساخت. یک سلول الکتروشیمیابی در واقع از دو نیم سلول شیمیابی تشکیل شده است که یک دیواره متخلخل بین آنها قرارداده و قادر است انرژی واکنش‌های شیمیابی را به جریان الکتریستیه تبدیل کند. معمول‌ترین سلول الکتروشیمیابی که همه با آن سر و کار دارند باتری است. باتری‌ها در زندگی روزمره امروزی نقش بسیار مهمی دارند که بدون آنها زندگی امکان‌پذیر نیست، استفاده از **باتری** در ایران به دوره **اشکانیان** بر می‌گردد نخستین باتری جهان به «پارتیان» دو هزار سال قبل از ولتا، توسط ایرانیان ساخته شده بود.

انجام آزمایش با تری (چراغ افروز) شیمیابی (نمایش فیلم)

در این آزمایش می خواهیم با وسایل ساده، یک با تری (چراغ افروز) شیمیابی بسازیم که می تواند طی واکنش های شیمیابی یک جریان الکتریکی تولید کند. این موضوع بیشتر مربوط به فصل الکتروشیمی در شیمی پایه دوازدهم خواهد بود اما می توان با دانش آموزان در رابطه با اینکه فلزات می توانند جریان الکتریکی تولید کنند و از قبل در علوم تجربی هم با آن آشنا شده اند کار کرد.

ابزار و مواد:

مدرس: سکه یا ورقه های مسی، ورق آلمینیومی و کاغذ صافی

کتاب: برگ آلمینیومی (فویل)، مقوای سرکه، ورق مسی، سیم مسی، چسب نواری، قیچی، بشر، سدیم کلرید، آب مقطّر، دستمال

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش ایمنی الزامی است.

برای ساخت این با تری:



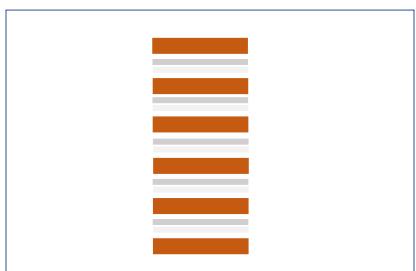
❖ سکه های مسی (۵ عدد در این آزمایش) را برای شتیشوی چربی و دیگر آلدگی ها، در محلول شستشو که مخلوطی از سرکه و نمک است، مدتی قرار می دهیم. اگر ورق مسی 0.5 میلیمتری به جای سکه به کار روند نتیجه بهتری به دست می آید.

❖ کاغذ صافی را به اندازه سکه ها برش می دهیم. (یکی کمتر از تعداد سکه ها) ورقه آلمینیومی را به اندازه سکه ها برش می دهیم. (یکی کمتر از تعداد سکه ها)

❖ کاغذ های صافی را در محلول سرکه قرار می دهیم تا خیس شوند.



❖ سکه های مسی را از محلول شستشو خارج کرده و با دستمال خشک می کنیم. 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 سکه ها انجام می دهیم.



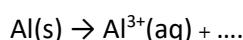
❖ دو تکه سیم را در ابتدا و انتهای مجموعه به دست آمده قرار داده با چسب نواری دو تکه سیم را محکم می کنیم.



❖ با مولتی متر اختلاف پتانسیل دو سر آن را اندازه می گیریم. (۰/۸۷۳ ولت) کمی که زمان می گذرد ولتاژ کاهش می یابد (۰/۷۴۴ ولت) و همچنان این افت ادامه خواهد داشت. این به دلیل مصرف مواد آن است.
هر چه تعداد سکه ها بیشتر باشد ولتاژ بالاتری تولید خواهد کرد. و برای روشن کردن الای دی، آرمیچر و ... می توان استفاده کرد.

پرسش ها، آزمایش باتری (چرا غ افروز) شیمیابی

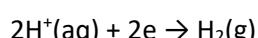
(۱) اگر بدانیم در برگ آلومینیومی تبدیل زیر اتفاق می افتد، معادله زیر را از نظر بار الکتریکی موازن نه کنید.



این تیغه چه باری دارد؟ چرا؟ آن را قطب کاتد می نامید یا آند؟ بار منفی.

(۲) چرا با گذشت زمان جرم تیغه های مسی تغییری نمی کند؟ **این آلومینیوم است که خورده می شود.** تیغه مسی تنها نقش هدایت کنندگی دارد و در واکنش شرکت نمی کند.

(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 می کند؟ چرا؟^۱ به. با کاهش غلظت واکنش دهنده‌ها سرعت واکنش کاهش یافته و بر شدت نور و جریان تأثیر می گذارد.

نوع آزمایش: دستورالعملی (شیمی)

آزمایش شماره ۱۹ - صفحه ۷۸ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش لایه‌ای برآق 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 برآق به رنگ طلا

یک روش مقرنون 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 مقرنون به صرفه برای تولید محصولاتی 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 گیرند. 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 برآق برای رنگ طلا (نمایش فیلم)

مفهوم **آبکاری** 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 || سولفات (محلول الکترولیت) و مقدار کمی اسید سولفوریک
- ❖ کلید (الکترود کاتد)
- ❖ ورقه مسی (الکترود 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 || سولفات ۱ مولار

محلول سولفوریک اسید ۰/۱ مولار

بشر ۲۵۰ میلی لیتر

آب مقطر

تیغه مسی

ترازو با دقیقه ۰/۱ گرم

سرکه

برس سیمی یا سنباده

ایمنی و هشدار

(۱) استفاده از عینک و دستکش ایمنی الزامی است.

(۲) با نظر مری آزمایشگاه محلول الکتروولیت 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).

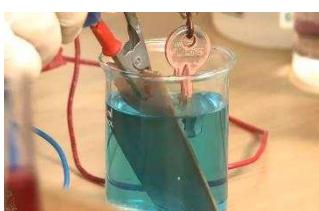
❖ کلید و مس را جداگانه وزن می‌کنیم. کلید ۸/۹۴ گرم، مس ۵۵/۰۸ گرم.

❖ برای حصول نتیجه بهتر، به مس ۱۱ سولفات (الکتروولیت) 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 با تری کتابی است) و ورقه مس را به آند (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 برآق برای رنگ طلا

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



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

$$\text{و نه از جرم آلمتر رسان که من یافته} \\ \text{نحو ۰.۱۴ g Cu} \times \frac{1\text{mol}}{64\text{g}} = ۰.۱\text{mol}$$

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

$$9.134\text{g} - 8.93\text{g} = 0.204\text{g} \quad 0.204\text{g Cu} \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}} = 0.003125\text{mol Cu}$$

$$\frac{\text{سده لعلی}}{\text{سده لغز}} = \frac{0.003125\text{mol}}{0.008\text{mol}} \times 100 = 39\%$$

(۴) بازده درصدی مس اندود
شدن را محاسبه کنید.

(۵) در سال های اخیر توسط علم نانوتکنولوژی 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 لاقک های هدایت کننده

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

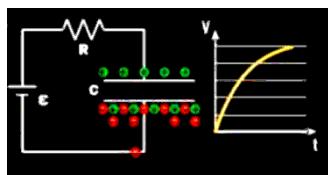
از این نوع پلاستیک ها در صنایع اتومبیل سازی، صنایع الکترونیک، لوازم خانگی و ... استفاده می شود.

نوع آزمایش: دستورالعملی (فیزیک)

آزمایش شماره ۲۰ – صفحه ۸۰ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 کیم.

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

$$C = \kappa \cdot \frac{A}{d}$$

C : ظرفیت خازن A : مساحت سطح d : فاصله κ : 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:

متن کتاب:

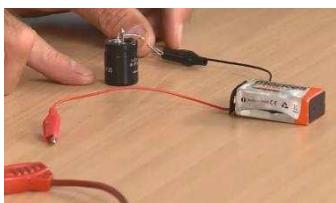
بار و انرژی الکتریکی را می‌توان در قطعه‌ای به نام خازن ذخیره کرد. این قطعه در بیشتر مدارهای الکترونیکی به کار می‌رود. خازن از دو صفحه رسانایی روی هم تشکیل شده است که بین آنها خلاً یا عایقی مانند هوا، شیشه، میکا و... قرار دارد. هنگامی که دو صفحه رسانای خازن را به اختلاف پتانسیل مناسبی وصل کنیم، بارهای 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 سنج، خازن MF ۴۷۰۰، مقاومت ۲۰ کیلو اهم، سیم‌های رابط، کلید قطع و وصل



- مدار متواالی
- خازن ۴۷۰۰ میکرو فاراد
- مقاومت ۲۰ کیلو اهم. برای اینکه زمان پر یا خالی شدن خازن طولانی باشد یک مقاومت را با خازن سری می‌کنیم اینجا دو مقاومت ۱۰ کیلو اهم که در مجموع ۲۰ کیلو اهم هستند به طور متواالی بسته‌ایم.
- باتری ۹ 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 خازن وصل می‌کنیم که همزمان در حالی که شارژ می‌شود اختلاف پتانسیل هم داشته باشیم.

نمودار شارژ خازن

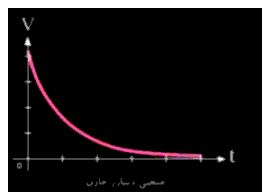
- ❖ همزمان با اتصال مدار، زمان را هم به شروع به اندازه‌گیری می‌کنیم.
- ❖ ولتاژ کم کم افزایش پیدا می‌کند: ۰/۱۲ - ۰/۱۱ - ۰/۱۰ - ۰/۹۰ - ۰/۰۸ - ۰/۰۷
- ❖ با استفاده از زمان سنج، هر ۲۰ ثانیه یک بار ولتاژ را یادداشت می‌کنیم.
- ❖ کار را تا زمانی که تغییرات ولتاژ متوقف (یا خیلی کم) شود ادامه داده و سپس نمودار 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 پایین ترین مقدار خود خواهد رسید.

پرسش‌ها،

- ۱ از شب نمودارهای پر و خالی شدن خازن چه نتیجه‌ای 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 چشمک زن 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 (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی

اهداف:

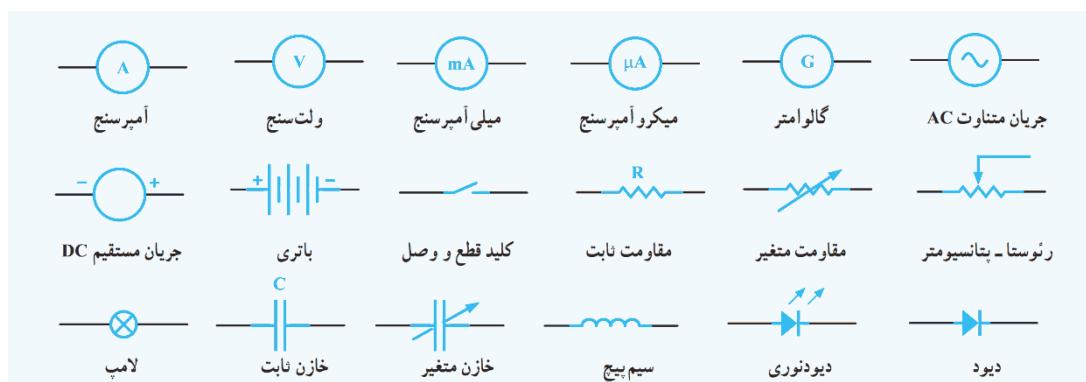
- (۱) توانایی بستن مدار الکتریکی، شناخت اجزای مدار و نقش آنها
- (۲) آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی و چگونگی کار با آنها
- (۳) توانایی کار و اندازه‌گیری با مولتی‌متر

تبیین آزمایش:

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



مولتی‌متر یا چند کاره، در دو نوع عقربه‌ای و دیجیتالی موجود است کلید بزرگ وسطی آن کلید انتخاب گر یا سلکتور نام دارد که با چرخش آن می‌توان هر کمیت را برای اندازه‌گیری انتخاب کرد. معمولاً این ۴ کمیت را همه دارند:

(۱) ولت‌سنج (اختلاف پتانسیل) هم مستقیم هم متناوب

(۲) آمپرسنج (شدت جریان) هم مستقیم و هم متناوب

(۳) اهم‌سنج (مقدار مقاومت) به همین خاطر به این دستگاه اهم‌سنج هم می‌گویند.

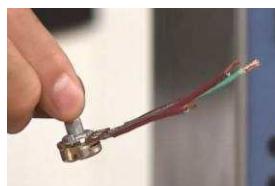
(۴) ظرفیت خازن را هم می‌توانند اندازه‌بگیرند

با اتصال به رئوستا، ۳۵/۵ اهم را نشان می‌دهد.

هنگام اتصال ولت‌سنج و آمپرسنج (دو وسیله پر کاربرد در الکتریسیته جاری) دو نکته را رعایت کنید:

(۱) توجه و رعایت قطب‌های مثبت و منفی، مثبت معمولاً قطب مثبت، مشکی یا آبی قطب منفی است.

(۲) ولت‌سنج را به طور موازی و آمپرسنج به صورت متواالی در مدار قرار می‌گیرد. هیچ گاه آمپرسنج را مستقیماً به مدار وصل نمی‌کنند چون مقاومت آن کم است و آسیب می‌یابند.



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

تفاوت دارد:

(۱) رئوستا معمولاً به طور متواالی در مدار قرار می‌گیرد و پتانسیومتر موازی بسته می‌شود.

(۲) رئوستا اتصال ۲ سر اما پتانسیومتر ۳ سر دارد.

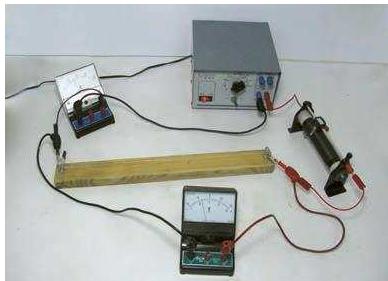
پرسش‌ها، آزمایش مدار و دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی

- (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 ولت سنج را به صورت متوالی بیندیم، چه تأثیری در مدار می‌گذرد چرا؟ چون مقاومت ولت درونی ولت سنج‌ها 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 (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش مقاومت ویژه رساناهای فلزی



اهداف:

(۱) اندازه‌گیری مقاومت ویژه سیم‌های مختلف 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

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

مقادیم: 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 ثابت دارند یعنی با افزایش دما، مقاومت افزایش می‌یابد اما رساناهای غیرفلزی مانند کربن

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

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

متن کتاب:

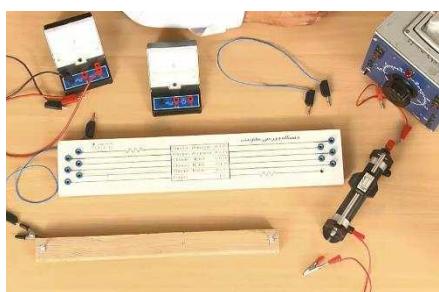
مقاومت الکتریکی رسانا به عامل‌هایی چون طول، سطح مقطع و مقاومت ویژه آن بستگی دارد. مقاومت ویژه یک ماده به ساختار الکترونی و دمای آن وابسته است. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه بسیار کم و نارساناهای مقاومت ویژه بالای دارند. فلزهای خالص مانند نقره و مس مقاومت ویژه کمی دارند و برخی از آلیاژها مانند کنستانتن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

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

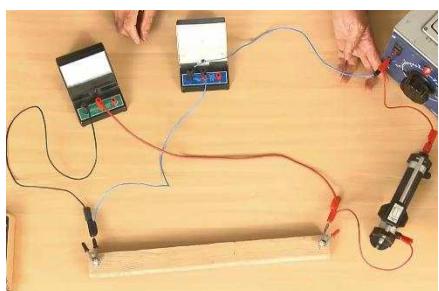
ابزار لازم: (مری)



- 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 متواالی 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 مقاومتدار)
- سر دیگر المنت بخاری را به آمپرسنج
- از آمپرسنج به صورت متواالی 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 دهد.

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.

- (۲) با ریزسنج قطر سیم را اندازه می‌گیریم.
- (۳) با داشتن قطر سیم می‌توانیم سطح مقطع آن را حساب کنیم.
- (۴) 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

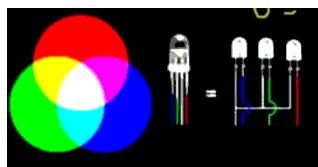
- (۱) سیم‌های رسانا با مقاومت ویژه بالا چه کاربردهایی دارند؟ در وسایل گرمای ما تند بخاری برقی، سشوار، اتو و ... استفاده می‌شوند.
- (۲) سیم‌های انتقال انرژی برق چه ویژگی باید داشته باشند؟ سیم‌های مسی، مقاومت ویژه بسیار پایینی دارد در نتیجه با عبور جریان گرمای ایجاد نمی‌کنند و اتلاف انرژی بسیار کم است.
- (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 (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش دیود نورگسیل و قانون اهم

اهداف:



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

تبیین آزمایش:

دیودهای نورگسیل:



دیودنوری

- 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.

متن کتاب:

دیود قطعه‌ای الکترونیکی با پایانه‌های مثبت و منفی است که جریان الکتریکی را از یک جهت عبور می‌دهد اما در جهت مخالف به دلیل مقاومت بالایی که از خود نشان می‌دهد، جریانی از آن نمی‌گذرد. با دیودها می‌توان جریان متناوب را به جریان مستقیم تبدیل کرد. (یکسو سازی). دیود نورگسیل، نوعی دیود است که با اختلاف پتانسیل مناسب (ولتاژ آستانه) و عبور جریان از پایانه مثبت (پایانه بلندتر) به پایانه منفی نورگسیل می‌کند. امروزه دیودهای نورگسیل برای نورهای سفید، قرمز، زرد، سبز، آبی و فروسرخ ساخته شده‌اند.

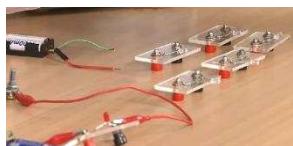
انجام آزمایش دیود نورگسیل و قانون اهم (نمایش فیلم)

ابزار و مواد: (کتاب)

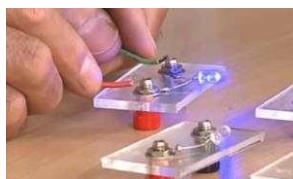
مولتی متر، ولت سنج، پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم، باتری قلمی ۲ عدد، جا باتری دوتایی، دیود نورگسیل (الای دی) رنگ‌های قرمز، آبی و سفید، سیم‌های رابط، گیره سوسماری ۲ عدد.

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.

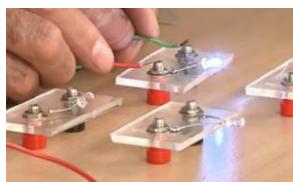
مشاهده رنگ دیودها



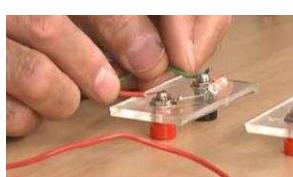
از اتصال جاباتری (با ۲ یا ۳ باتری) (در این آزمایش؛ ۲ باتری، جمماً ۳ ولت) به آنها استفاده می‌کنیم تا نور دهنده و رنگ نور آنها مشخص شود.



آبی



سفید



زرد

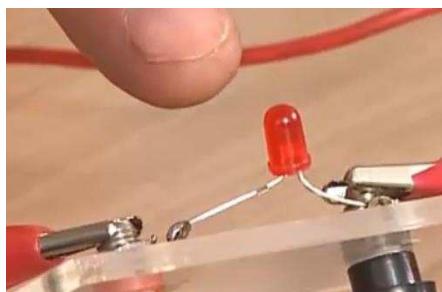


سبز

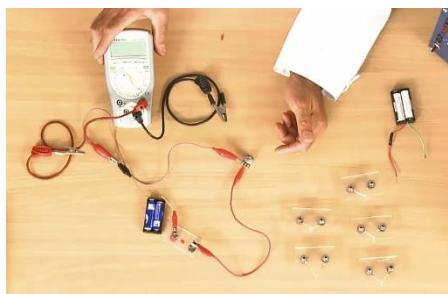


قرمز

تعیین ولتاژ آستانه هر کدام از دیودهای نورگسیل رنگی:



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



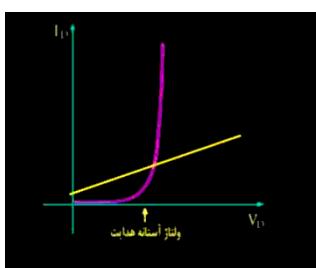
- ❖ مولتی متر را بروی ولت مستقیم و مقدار ۲ ولت تنظیم می کنیم.
- ❖ دو سر مولتی متر را به دو سر دیود نورگسیل متصل می کنیم.
- ❖ پتانسیومتر را می چرخانیم تا میزان ولتاژ مدار افزایش یابد. ولتاژ را بروی مولتی متر زیر نظر می گیریم.
- ❖ به دنبال این هستیم که در چه ولتاژی نور تولید خواهد شد. (در این آزمایش $1/8$ ولت)

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

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.

پرسش‌ها، 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 چهارم :

(کاوشنگری)

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱ - صفحه ۹۰ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)

آزمایش آب‌های آلوده را چگونه تصفیه کنیم؟

تبیین آزمایش:

آلودگی‌های آب:

- میکروبی
- سوموم کشاورزی
- صنعتی
- ...

اغلب آلودگی‌ها هنگام عبور آب از برخی رسوبات از گرفته می‌شوند. وقتی آب از انواع رسوبات که مانند صافی یا فیلتر عمل می‌کنند عبور می‌کند بخشی از آلودگی را بر جای می‌گذارد.



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 لایه‌ای 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 لایه آنها عبور کند. خواهیم دید که **آب گل آلود** از ته بطری بیرون می زند.
- مقداری **شن نرم** 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.



بنابراین هر چه شن و ماسه‌ای که در لایه‌های زمین قرار دارد ریزتر و نرم‌تر باشد آب عبور داده شده تمیزتر است.

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

- ۱) چرا ابتدا شن‌های درشت را در ته ظرف سوراخ دار می‌ریزیم؟ برای اینکه می‌خواهیم بدانیم ترکیبات درشت چقدر از میزان **آلودگی آب را می‌گیرند**.
- ۲) در صورت عدم وجود ظرف حلبی، می‌توانید از ظرف پلاستیکی یا بطری آب معدنی استفاده کنید؟ بلی. اما با یک وسیله مانند سیم داغ ته آن را سوراخ نمود.
- ۳) چرا در مراحل بعدی بر روی شن‌های دشت، شن‌های نرم و بر روی آن ماسه نرم و آخرین لایه، ماسه بادی می‌ریزیم؟ **هر چه رسوبات نرم‌تر باشد نقش فیلتراسیونی آن بیشتر می‌شود**.
- ۴) درصد گل آلودی آب را در مرحله اول و مراحل بعدی با هم مقایسه کنید. چه عاملی باعث تغییر مقدار گل آلودی آب می‌گردد؟ **هر چه رسوبات ریزتر باشد فیلتراسیون بهتر انجام می‌شود**.

یافته‌های من:



لزومی ندارد که حتماً باید دانش‌آموزان به یافته‌هایی برسند. نیز یافته‌ها به اقتضای سطح فکری و توانایی‌های دانش‌آموزان می‌تواند متفاوت باشد. جمله‌بندی دانش‌آموزان هم لزوماً نباید یکسان باشد. به طور کلی می‌توان گفت که آب‌های آلوده پس از عبور از رسوبات مختلف، مقداری از **آلودگی خود را از دست می‌دهند**.

- آب‌های آلوده پس از عبور از رسوبات مختلف تصفیه می‌شوند.

توسعه و کاربرد:

فریدون کردحسینی (جزوه شخصی)

نقش لایه‌های شن و ماسه‌ای را در بهود کیفیت آب‌های زیرزمینی توضیح دهد. آب‌های آلوده سطح زمین در هنگام فرو رفتن در لایه‌های شن و ماسه‌ای تصفیه می‌شوند.

نوع آزمایش: کاوشنگی (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشنگی، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۲ - صفحه ۹۱ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)

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 $\frac{3}{5}$ 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 180° درجه شرقی و صفر تا 180° 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 پایتحت (تهران) برای کل کشور اعمال می‌شود.

محاسبه:

$$360^{\circ} \div 24 = 15^{\circ}$$

در هر ساعت 15° درجه طی می‌شود. اگر اختلاف طول جغرافیایی را داشته باشیم (برای پایتحت کشورها بر روی کره جغرافیایی موجود است) تقسیم بر 15° کنیم اختلاف ساعت به دست می‌آید. و یا اگر اختلاف زمان را داشته باشیم در 15° ضرب کنیم اختلاف طول جغرافیایی به دست می‌آید.

طول جغرافیایی انگلستان صفر است. طول جغرافیایی تهران $52^{\circ}/5 = 10.4^{\circ}$ است.

$$52.5 - 0 = 52.5$$

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

از شرق تا غرب ایران حدود 18° 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؟ $360^{\circ} / 24^{\circ} = 15$ ساعت.

(۱) در هر ساعت چند درجه طول جغرافیایی جابجا می شود؟ $360 \div 25 = 15$

هر ۱۵ درجه اختلاف طول جغرافیایی معادل یک ساعت اختلاف است.

(۲) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو شهر 30° درجه باشد اختلاف ساعت آنها چند ساعت است؟

$$30 \div 15 = 2$$

(۳) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو شهر 30° درجه باشد اختلاف ساعت آنها چند ساعت است؟

$$45 \div 15 = 3$$

(۴) در شهرهای شرقی ایران (مانند مشهد) خورشید زودتر طلوع می کند یا شهرهای غربی ایران (مانند تبریز)؟ در شهرهای شرقی (مشهد)

چون خورشید از شرق طلوع پیدا می کند. مشهد نیم ساعت زودتر از تهران و تهران نیم ساعت زودتر از تبریز خورشید را می بیند.

مشهد یک ساعت زودتر از تبریز خورشید را می بیند.

(۵) زمان در کشورهای شرقی ایران (مانند پاکستان) جلوتر است یا در کشورهای غربی (مانند ترکیه)؟ شرقی

یافته های من:

- اختلاف ساعت دو نقطه را با استفاده از اختلاف طول آنها به دست می آید. (و بر عکس)
- شرقی ترین شهرهای ایران کمی بیشتر از یک ساعت زودتر خورشید را نسبت به غربی ترین شهرهای ایران می بینند.

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 می شود؟ (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 می شود 64

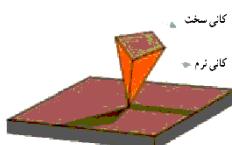
$$64 \div 15 = 4/27 (4:18)$$

$$18 - 4:18 = 13:42$$

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۳ - صفحه ۹۲ (مدرس: محمدحسن بازوبندی)

آزمایش چگونه درجه سختی مجموعه کانی‌های خود را تعیین می‌کنید؟



ایمنی و هشدار:

هنگام کار با اجسام تیز مراقب باشید.

نالک	۱
زیپس	۲
کلسيت	۳
فلوريت	۴
آپايت	۵
ارتوز	۶
کوارتز	۷
توپاز	۸
کرندوم	۹
الماس	۱۰

تبیین آزمایش:

سختی موہس (Mohs scale)

اولین بار شخصی به نام موہس از بین حدود ۳ هزار کانی شناخته شده، سختی ۱۰ کانی شاخص را تعیین کرد. (کانی‌های استاندارد)

پنج کانی نرم به ترتیب:

(۱) تالک (پودر بچه)

(۲) زیپس (گچ آبدار)

(۳) کلسيت (CaCO_3)

(۴) فلوریت (CaF_2)

(۵) آپايت

پنج کانی با سختی بالا (که بیشتر، جواهرات هستند) به ترتیب:

(۶) اورتوز (نوعی فلدسپات)

(۷) کوارتز

(۸) توپاز

(۹) کرندوم (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 کانی های خود را تعیین می کنید؟ (نمایش فیلم)



درجه سختی یکی از راههای شناسایی کانی ها است روش کار به این صورت است که دانش آموزان باید کانی هایی که در اختیار دارند را روی هم تماس دهند و ببینند که کدام یک روی دیگری خراشیدگی بر جای می گذارد با این کار دریافته ایم که کدام یک سخت تر و کدام یک نرم تر است.



- در این آزمایش، کانی تیره بر روی کانی تیره اثر خراشیدگی به جای گذاشته است.

- کانی نرم تر را که خراش برداشته کنار می گذاریم و کانی سخت تر را بروی یک کانی دیگر امتحان می کنیم.



در مشاهده بعدی، اثری از کانی تیره بر روی کانی روشن باقی می ماند این یعنی کانی روشن از کانی تیره سخت تر است. باز هم کانی نرم تر (تیره) را کناری می گذاریم.



- کانی سخت تر (روشن) را با یک کانی دیگر (روشن) امتحان می کنیم.

- سرانجام کل کانی ها را بر اساس سختی و نرم می کنیم.

راه دیگر استفاده از تیغه چاقو (دارای سختی ۲) یا سکه (دارای سختی ۳) یا طبق جدول های استاندارد دارای سختی مشخصی هستند می باشد.

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

- (۱) در هنگام تماس دو کانی با سختی متفاوت، کدام کانی بر روی دیگری اثر خراشیدگی بر جای می‌گذارد؟ کانی سخت بر روی کانی نرم تر 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 متاخرک با سختی متفاوت با هم در تماس باشند چه اتفاقی می‌افتد؟ جسم سخت تر جسم نرم تر 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 نرم تر 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 لعب برای تیز کردن چاقو استفاده می‌شود.

- (۲) درباره چگونگی تهیه و کاربرد ساینده‌ها (سنباذه)، مته‌ها و ... اطلاعات جمع آوری کنید. ساینده‌ها از براده یا خورده کانی‌ها تشکیل شده

نوع آزمایش: کاوشگری (زمین‌شناسی)

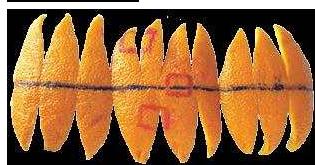
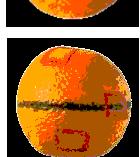
- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۴ - صفحه ۹۳ (مدرس: محمدحسن بازوپندی)

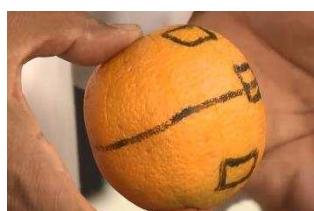
آزمایش چرا مساحت سرزمین‌های قطبی بر روی نقشه، بزرگتر از اندازه واقعی است؟



در تهیه نقشه‌ها، یک نقشه سه‌بعدی (کره جغرافیایی) را به یک نقشه دو بعدی 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 مریع 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.

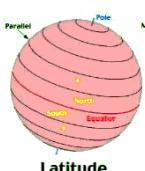
با استفاده از ماژیک، مریع‌ها را پررنگ‌تر می‌کنیم تا بهتر دیده شوند. می‌بینیم که اندازه مریع‌های



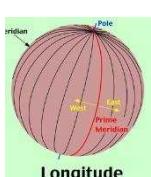
نزدیک قطب بر روی نقشه، از اندازه آنها بر روی کره، بزرگ‌تر شده است.

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.

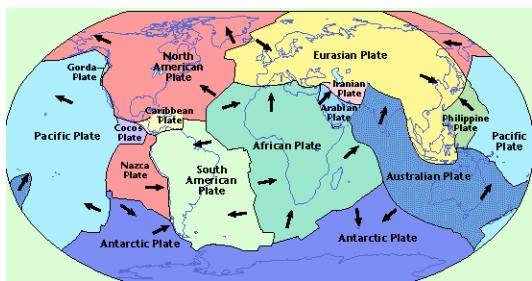


(۲) اگر اختلاف طول جغرافیایی دو نقطه ۱۰ درجه باشد فاصله این دو نقطه در حوالی استوا و اطراف قطب یکسان است؟ کدام یک بیشتر است؟ خیر. استوا



- ۳) اگر کره زمین که سه بعدی است را به نقشه دو بعدی تبدیل کنیم در محدوده استوا اندازه های روی نقشه واقعی تر است یا در محدوده اطراف قطبین؟ استوا

یافته های من:



در نقشه زمین ساخت ورقه ای Tectonic plate مشاهده می شود که اندازه ورقه های استوایی مانند آفریقا، هندوستان و اقیانوس آرام به واقعیت نزدیک است اما ورقه قطب جنوب و شمال روسیه بزرگتر از اندازه واقعی است.

- سرزمین های عرض های پایین (اطراف استوا) بر روی نقشه به اندازه واقعی خود نزدیک ترند در حالی که نقشه سرزمین های بالا اندازه واقعی نیستند و بزرگترند.

توسعه و کاربرد

- ۱) بر روی نقشه جهان نما وسعت اقیانوس آرام را نسبت به قاره قطب جنوب و سرزمین گرینلند مقایسه کنید، اندازه کدام واقعی تر است؟
اقیانوس آرام واقعی تر است در حالی که قاره قطب جنوب و گرینلند از اندازه واقعی خود بزرگترند.

- ۲) در مورد سامانه های تصویری استوا نهای، مخروطی و مسطح، اطلاعاتی جمع آوری کنید و به پرسش زیر پاسخ دهید. نقشه کشورهای ایران، مالزی و فنلاند با استفاده از کدام سامانه تصویری تهیه شده است؟
مالزی: در عرض های پایین است و از سامانه تصویری استوانه ای.
ایران: که در عرض های میانی است از سامانه تصویری مخروطی.
فنلاند: در عرض های 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 (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش تحمل گلوبول‌های قرمز چقدر است؟



می‌خواهیم ببینیم وقتی گلوبول‌های قرمز را در محیط‌های متفاوت از نظر فشار اسمزی قرار می‌دهیم چه اتفاقی می‌افتد. گلوبول‌های قرمز در خون و در شرایط طبیعی، محدوده فشار اسمزی معینی رو می‌توانند تحمل کنند و با آن تطابق پیدا کرده‌اند اگر گلوبول‌های قرمز را در فشارهای متفاوت قرار بدھیم دچار تغییراتی خواهد شد. دانش‌آموز می‌تواند در این آزمایش، بهترین فشار اسمزی برای گلوبول‌های قرمز را مشاهده کند.

ایمنی و هشدار:

استفاده از دستکش هنگام انجام آزمایش ضروری است.

انجام آزمایش تحمل گلوبول‌های قرمز چقدر است؟ (نمایش فیلم)

می‌خواهیم اثر غلطت‌های مختلف سدیم کلرید را بر گلوبول‌های خونی و به ویژه گلوبول‌های 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 آکلودگی 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

- لوله را به هم می‌زنیم.
- ۵ دقیقه زمان لازم است تا محلول سدیم کلرید اثر خود را بر روی گلوبول‌های خون بگذارد.

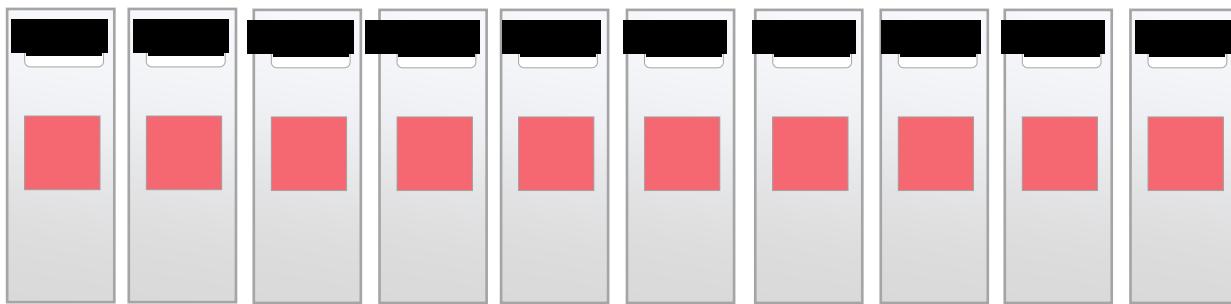


تهیه نمونه شاهد (نمونه کنترل)

- یک عدد لام بر می‌داریم.
- برچسبی با عنوان **شاهد** به آن می‌چسبانیم.
- یک قطره خون** روی لام قرار می‌دهیم.
- یک لام 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.
 - لام 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 گلوبول‌های فرمز با نمونه شاهد تفاوتی ندارد اما پایینتر و بالاتر از این محدوده، تغییراتی مشاهده می‌شود. از دانش آموزان می‌خواهیم که این محدوده‌ها را مشخص کنند.



وقتی نمونه شاهد را با میکروسکوپ بررسی می‌کنیم خوب به ابعاد و شکل گلوبول‌ها نگاه می‌کنیم.

رنهنود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)
هدف از آزمایش‌های کاوشگری این است که با طرح سوال یا مشاهداتی دانش آموزان 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 هم‌فشار (ایزوتونیک) تغییری نمی‌کنند. (مقدار آب خروجی و ورودی با هم برابر است) و شباخت زیادی با گروه شاهد (گروه کنترل) دارند.
- در محیط کم‌فشار (هیپوتونیک) آب جذب می‌کنند. اگر سلول‌ها تحمل این حجم از آب را نداشته باشند ممکن است غشا پاره شده و سلول بتراکد.

(۱) چرا توصیه شده در این آزمایش از خون هپارینه استفاده شود؟

استرس و شوک خوننگیری در فضای آموزشی ایجاد نمی‌شود.

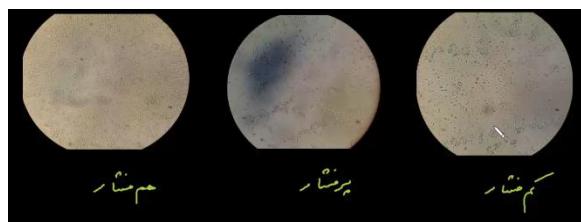
این خون عاری از هر گونه آلودگی میکروبی است و هیچ گونه خطر انتقال بیماری ندارد.

در اثر طولانی شدن زمان آزمایش، این خون لخته نمی‌شود.

- چرا توصیه شده که مشاهده میکروسکوپی نمونه‌های آماده شده به ترتیب شماره باشد؟ محدوده‌های مورد انتظار که گلوبول‌های قرمز در آنها رفتارهای خاص دارند به طور دقیق مشخص می‌شوند.

یافته‌های من:

به علت محدودیت فضای سه نمونه تصویر زیر اکتفا می‌شود.



- در محیط پرفشار (هیپرتونیک) آب از دست می‌دهند و دچار پلاسمولیز می‌شوند.
- در محیط هم‌فشار (ایزوتونیک) تغییری نمی‌کنند. (مقدار آب خروجی و ورودی با هم برابر است) و شباخت زیادی با گروه شاهد (گروه کنترل) دارند.
- در محیط کم‌فشار (هیپوتونیک) آب جذب می‌کنند و می‌ترکند.

توسعه و کاربرد:

- (۱) نتایج این آزمایش را با آزمایش اثر غلظت‌های مختلف ساکاراز بر سلول‌های روپوست پیاز مقایسه کنید. در محیط‌های پرفشار و کم‌فشار، سلول‌های گیاهی و جانوری تفاوتی در نتیجه ندارند.
- در محیط هم‌فشار، تغییری نسبت به محلول کنترل دیده نمی‌شود.
 - در غلظت‌های پرفشار هر دو نوع سلول آب از دست داده و پلاسمولیز می‌شوند.

○ اما در محیط کم فشار:

گلbulهای قرمز می ترکند.

سلولهای گیاهی به علت وجود دیواره سلولی نمی ترکند.

(۲) در رابطه با ترکیب و غلظت سرم های 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 $0/9$ درصد سدیم کلرید بهترین غلظتی است که برای گلbulهای قرمز قابل تحمل است آب خالص محیط خون را کم فشار می کند گلbulهای آب جذب کرده و احتمال پارگی دارند.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۶ - صفحه ۹۵ (مدرس: اعظم غلامی)



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:

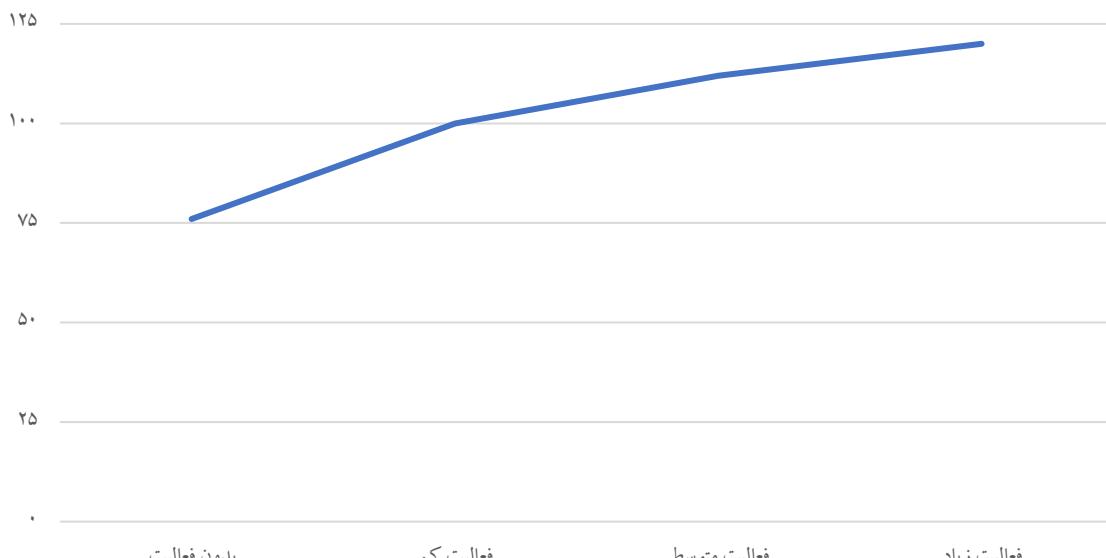
- برای جلوگیری از اتلاف وقت، تعداد ضربان قلب را در ۱۵ ثانیه شمارش کرده و در ۴ ضرب می‌کنیم.
عدد به دست آمده تقریبی است.
- برای اندازه‌گیری نبض می‌توان از قسمت‌های مختلف استفاده کرد اما راحت‌ترین و در دسترس‌ترین آنهای، نبض زند زبرین یا رادیال است.
- از انگشت اشاره و میانی استفاده می‌کنیم. از انگشت شست به هیچ عنوان برای شمارش نبض استفاده نمی‌کنیم چون خود انگشت شست دارای نبض است و باعث ایجاد خطأ 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 تردیل در اختیار باشد و هر بار در هر مرحله با تنظیم سرعت سطح فعالیت را تنظیم کرد خوب است اما به جای آن از فعالیت‌های مختلف می‌توان استفاده کرد.

نمودار رابطه ضربان قلب و شدت فعالیت



برای رسم نمودار بهتر است از کاغذ میلیمتری استفاده شود.

مرحله دوم: تعیین میزان بنیه

دقیقه دوم: ۸۴

فعالیت (متوسط)

دقیقه سوم: ۷۲

دقیقه اول: ۸۰

دقیقه چهارم: ۷۲

دقیقه دوم: ۱۰۴

دقیقه پنجم:

دقیقه سوم: ۱۱۶

دقیقه ششم:

دقیقه چهارم: ۱۲۰

دقیقه هفتم:

دقیقه پنجم: ۱۲۰

دقیقه هشتم:

دقیقه ششم:

دقیقه هفتم:

استراحت (کاملاً بدون حرکت)

دقیقه اول: ۸۸

- بنیه سیستم قلبی - عروقی و قتی مناسب است که مدت زمانی که به اوج می‌رسد طولانی‌تر باشد و مدت زمانی که به حالت پایه بر می‌گردد 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 بشنید 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 آنی: ۱۲۸

مشاهده می‌شود که تعداد ضربان قلب در مقایسه با مرحله اول که به تدریج فعالیت افزایش می‌یافتد و در شدت زیاد به ۱۲۰ رسید، 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؟ وقی 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 است و دقیق‌تر. اما اگر در یک دقیقه شمارش کنیم به قلب زمان 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 را 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 نگهداشته‌ایم 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 سازش می‌دهد بعد از این سازش، با ادامه فعالیت، ضربان قلب نباید افزایش یابد.

(۴) هدف از مقایسه نتایج به دست آمده افراد مختلف با یکدیگر چیست؟ افرادی که سن، جنّه، شدت متابولیسم و ... متفاوت دارند ظرفیت قلبی آنها نیز متفاوت است و نمی‌توان از قلب افراد مختلف انتظار یکسانی داشت.

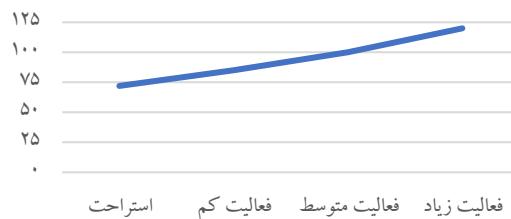
یافته‌های من:

مرحله اول:

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

«اعداد تکمیل شده جدول، فرضی هستند.»

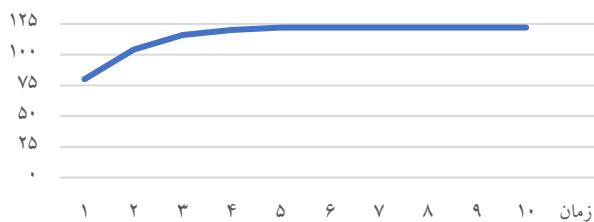
نمودار رابطه ضربان قلب و شدت فعالیت



مرحله دوم:

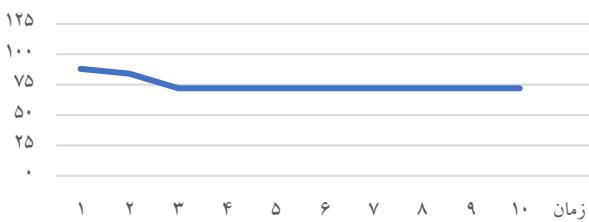
نمودار رابطه ضربان قلب و زمان فعالیت

زمانی که به اوج فعالیت رسیده: ۵ دقیقه



نمودار رابطه ضربان قلب و زمان استراحت

زمانی که به پایه رسیده: ۳ دقیقه



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 هر چه بیشتر باشد و زمان برگشت هر چه کمتر باشد

یک قلب قوی تر است.

در اینجا هدف، محاسبه عددی بنیه افراد نیست.

نوع آزمایش: کاوشنگری (زیست‌شناسی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشنگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۲ - صفحه ۹۷ (مدرس: اعظم غلامی)



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 مختلف 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 نرم تری نسبت به سایر گیاهان برای ساییدن دارد. در صورتی که در دسترس نباشد می‌توان از برگ چغندر که البته مقدار رنگدانه‌های آن کمتر استفاده کرد. در این آزمایش به علت شرایط فصلی برگ چغندر استفاده شده است.

- مقداری برگ اسفناج را تهیه کرده پهنهک‌ها 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 پهنهک‌های 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.

پهنهک‌ها 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 نگه‌داریم.



با لوله مویین مقداری از عصاره را بر می‌داریم (اگر له شدگی 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 غلطت 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 لب 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.

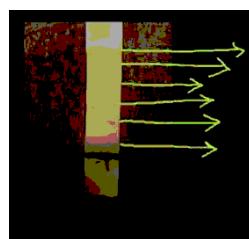
از عصاره اسفناج به عنوان نمونه شاهد (کنترل) استفاده می‌کنیم چون همه رنگدانه‌های گیاهی در آن وجود دارد می‌توان با عصاره سایر گیاهان هم انجام داد و کاغذ نتیجه را با اسفناج مقایسه بکنیم و مشخص کنیم که هر کدام از گیاهان به کار برده شده فاقد کدام رنگدانه‌ها هستند. با توجه به اینکه نور به وسیله رنگدانه‌ها جذب و فتوسترن صورت می‌گیرد هر چه نوع 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 قابل ثبیت 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 بر هم 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 نوع رنگدانه ها بیشتر باشد طول موج های دریافی 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 کروماتو گرافی بیشتر به دست می آید یعنی نوع رنگدانه های آن بیشتر است. این دسته گیاهان نور بیشتری جذب می کنند و با کیفیت و مقادیر بیشتری غذاسازی می کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (زیست‌شناسی)

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

آزمایش شماره ۸ - صفحه ۹۸ (مدرس: اعظم غلامی)

آزمایش چه رابطه‌ای بین شدت و رنگ نور و میزان فتوستتر 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 فتوستتر وجود دارد؟ (نمایش فیلم)

- یکی از فاکتورهایی که می‌توان از آن برای بررسی شدت فتوستتر از آن استفاده کرد میزان اکسیژن تولید شده است. برای مشاهده اکسیژن آزاد شده حباب‌های آزاد شده در گیاهان آبری را شمارش می‌کیم. روش‌های دیگر اندازه گیری اکسیژن هزینه‌بر و زمان‌بر است.

• مقداری محلول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) ۵/۰ درصد

• مقداری گیاه آبزی مثل الودآ، علف مرداب، انواع جلبک آبزی یا حتی خزه را در قیف می‌ریزیم.

• قیف را به صورت وارونه درون یک بشر قرار می‌دهیم

• مقداری محلول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) ۵/۰ درصد را تا اندازه‌ای که تا حدودی لوله قیف را هم پوشاند 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

• بر می‌گردانیم 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 آبزی برخورد کند.

• صبر می‌کنیم تا فتوستتر 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 فتوستتر 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 فتوستتر به کربن دی اکسید نیاز دارد
سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) به عنوان منبع این گاز به کار برده می شود.
- (۲) چرا باید لوله آزمایش را با آب پر کنیم؟ عبور حباب‌ها 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 روپرتوست می توان برای مقایسه با شرایط جدید یا متغیرهای بعدی استفاده کرد.
- (۴) چرا باید صبر کنیم تا حباب‌های اکسیژن به صورت یکنواخت آزاد شوند؟ وقتی که گیاه را در زیر آب قرار می دهیم یک سری حباب‌های هوا تشکیل می شود که می تواند در نتیجه آزمایش خطأ وارد کند. می توان با چند ضربه به بشر این حباب‌های اولیه را از گیاه جدا کرد.
- (۵) هدف از انجام آزمایش با فوایل متفاوت چرا غ مطالعه چیست؟ سنجیدن اثر شدت نور بر فتوستتر

یافته‌های من:

متغیرها: رنگ نور و فاصله



توسعه و کاربرد:

- (۱) چرا در این آزمایش از گیاه آبزی استفاده کردی؟ قبل رویت بودن حباب‌های اکسیژن در آب
- (۲) در مورد استفاده از انواع نور مصنوعی برای پرورش گیاهان گلخانه‌ای 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 (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش چگونه در مقیاس کوچک فلز استخراج کنیم؟



بسیاری از ترکیبات از جمله زغال سنگ، تمام ترکیبات فلزی، حتی آهک و گچ در سطح زمین وجود دارند و آنها را باید استخراج کرد. فرایند استخراج نیاز به 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 مریبی 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.
- واکنش پذیری عناصر را نیز به دانش‌آموزان می‌توان گفت. واکنش پذیری 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 بزنیم 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، محتويات 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)

پتاسیم
سیدم
منزبرم
آلومینیوم
گردن
آهن
فاجع
سربر
مس
نقره
طلاء

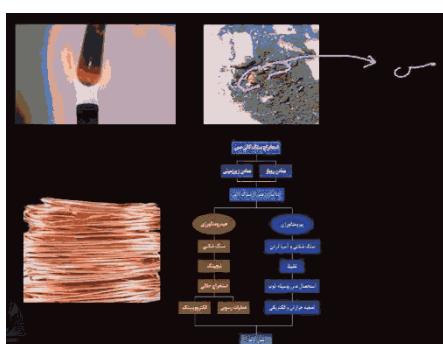
(۱) چرا از کربن برای استخراج استفاده می‌شود؟

در جدول سری 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.

ارزان بودن و در دسترس بودن

(۲) چرا برای شستشو از HCl استفاده شد؟ واکنش پذیری H از مس بیشتر از و با مس واکنش نمی‌دهد.

یافته‌های من:

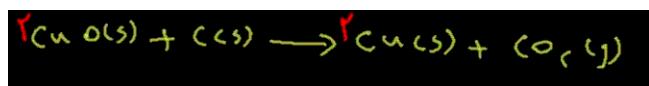


در این آزمایش ما مس را استخراج کرده‌ایم رنگ سرخ مس استخراج شده است.

در صنعت از روش‌های متفاوتی برای استخراج مس استفاده می‌شود قبل از استخراج اول خالص‌سازی و تغليظ می‌کنند و به روش‌های الکتروشیمیایی تا درصدهای بالای 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؟



(۲) چه فلزهای دیگری را با همین روش، می‌توان در آزمایشگاه استخراج کرد؟ کربن

(۳) به نظر شما چه فلزهای دیگری را با همین روش می‌توان در آزمایشگاه استخراج کرد؟ عناصری که فعالیت شیمایی کمتر از کربن دارند.



(۴) با توجه به اینکه تمام مس ۱۱۱ اکسید مصرف شده ولی از پودر زغال اضافه مانده بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

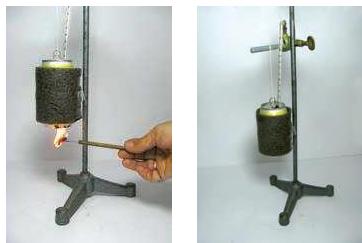
$$1,7 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{80 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{44 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1,21 \text{ g Cu}$$

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 می‌شود ۸۶ درصد.

(۵) پودر زغال و مس ۱۱۱ 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 نتیجه‌ای می‌گیرید؟ باده درصدی افزایش می‌یابد. چون وقتی مخلوط می‌شوند تماس بیشتر می‌شود.

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱۰ - صفحه ۱۰۰ (مدرس: شریف کامیابی)
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 روشن اندازه‌گیری انرژی موجود در مواد غذایی را به دانش‌آموزان آموخته 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 دماسنجد

(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 کالری متر (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) می‌سوزد 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 می‌کنیم. (۱۲، ۰ گرم)
 - با استفاده از فرمول $Q=mc\Delta T$ نتیجه را به دست می‌آوریم.
 - نتیجه را با اطلاعات روی پاکت مقایسه می‌کنیم.

راهنمود 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 بسته‌بندی 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 می‌کند.

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 سیس میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم را محاسبه کنید.

- (۲) میانگین گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی دلخواه دیگر را نیز به دست آورید. از مقایسه آنها چه نتیجه‌های می‌گیرید؟ **انرژی مواد مختلف متفاوت است. این تفاوت به ساختار ماده و نوع مولکول‌ها آن بستگی دارد.**
مثال: ماکارونی: ۱۹۰۰ کالری، بادام: ۱۳۵۰ کالری، گردودی:

(۳) میانگین نتایج گرمای جذب شده به ازای هر گرم ماده غذایی به دست آمده را به کالری تبدیل کنید و با بروجسب 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 بزرگ‌برابر است با ۴۱۸۵ ژول.

$$\text{مقدار خطا} = \frac{1490 - 9111}{1490} \times 100\% = 38\%$$

ی مقایسه کنید و درصد خطا را حساب کنید.

مقدار خطا 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

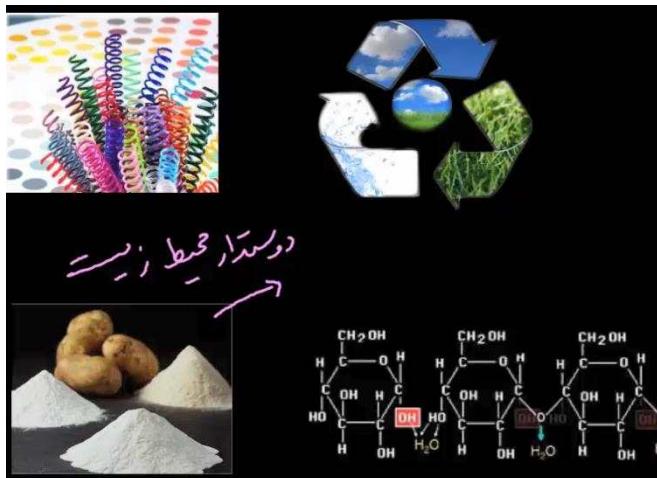
خطا در هدر رفتن گرمای

عدم محاسبه ارزش گرمایی گرماست

نوع آزمایش: کاوشنگی (شیمی)

- عنوان آزمایش‌های کاوشنگی، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱۱ - صفحه ۱۰۲ (مدرس: شریف کامیابی)

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 زیست تخریب‌پذیر 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 دوست‌دار 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



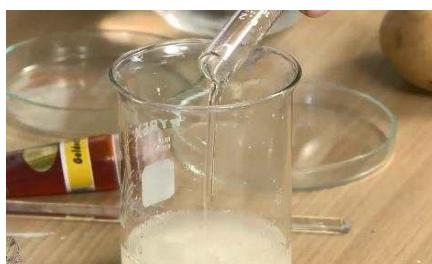
- سیب زمینی شسته شده را رنده می کنیم. نیازی به کندن پوست آن نیست. از یک سیب زمینی به وزن حدود ۱۰۰ گرم، تا ۴ گرم نشاسته می توانیم استخراج کنیم.
- سیب زمینی رنده شده را در هاون چینی مقداری له می کنیم. هر چقدر بیشتر له شوند بهتر است.



- سیب زمینی له شده را در بشر می اندازیم.
- حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر آب به ان اضافه می کنیم و به هم می زنیم.
- مواد به دست آمده را با استفاده از چای صاف کن صاف می کنیم. تفاله های روی چای 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.

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** خلیلی رقیق به بشر حاوی نشاسته اضافه می کنیم. و به هم می زنیم.
- می توانیم از ۲ میلی لیتر **گلیسیرین** هم استفاده کنیم (یا نکنیم و نتایج را با هم مقایسه کنیم) گلیسیرین 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 بوزن 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 بزنیم** تا نسوزد.
- همچنان که بر روی شعله به هم می زنیم ۲ میلی لیتر **سود** رقیق (**NaOH**) را برای خنثی کردن محلول که دارای خاصیت اسیدی است به آن اضافه می کنیم. برای دقت در عمل، می توان از کاغذ **pH** استفاده کرد.



- کمی فرست می‌دهیم تا محلول سرد شود.
- مقداری از محلول را داخل پتری دیش می‌ریزیم.



- بقیه محلول را روی اجاق بر می‌گردانیم و با اضافه کردن رنگ (در اینجا رنگ غذا) رنگی می‌کنیم
- و جداگانه در یک پتری دیش 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 گلیسیرین و کلسیم کربنات)، شکننده (بدون گلیسیرین) و رنگی



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

(۱) چرا نفاله‌های روی چای صاف کن را چند بار له می‌کنیم؟ نشاسته را توسط آب استخراج کردیم باله کردن بیشتری از سیب زمینی پاره شود و نشاسته بیشتری بیرون بیاید.

(۲) برای تهیه پلاستیک رنگی چه کاری باید انجام دهیم؟ با استفاده از رنگ‌های مختلف



(۳) پلیمرهای زیست تخریب پذیر عمدها شامل چه موادی هستند؟ سلولز، فیرها، پروتئین‌ها و

(۴) افزودن گلیسیرین 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 شخصی ساز به آنها گفته می‌شود. گلیسیرین یک نرم کننده است. بعضی از پلاستیک‌ها حالت ابری و اسفنجی دارند در اینگونه پلاستیک‌ها می‌توان از مواد جباب‌ساز که گاز تولید می‌کنند و عمدها از ترکیبات آزیدی هستند استفاده کرد ترکیبات آزیدی گاز نیتروژن آزاد می‌کنند که تولید جباب 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 سیب زمینی قابل استخراج است.

- پلاستیک‌ها می‌توانند خواص متفاوتی داشته باشند که با افزودن مواد مختلف قابل دستیابی است.
- ماده اولیه پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر را می‌توان از گیاه، پروتئین‌ها و یا چربی‌ها به دست آورد.
- گلیسیرین در تهیه پلاستیک نقش نرم کننده دارد.

توسعه و کاربرد:

- (۱) تفاوت پلاستیک‌های پایه نفتی با این پلاستیک چیست؟ از دیدگاه توسعه پایدار چه تفاوتی بین این پلاستیک‌ها 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 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 نرم‌تر به دست می‌آید. بدون گلیسیرین سخت و شکننده است. هر دو ظاهر شبیه به هم دارند.
- (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 پلاستیک‌های با ویژگی دلخواه مشتری از یک نوع پلیمر چه فعالیت‌هایی 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.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱۲ – صفحه ۱۰۴ (مدرس: شریف کامیابی)



آزمایش درصد جرمی اسید سرکه ستی 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 ستی چقدر است؟ (نمایش فیلم)



در این آزمایش از وسایل ساده‌ای استفاده شده است بجز یک وسیله که بورت است که اگر در آزمایشگاه در اختیار نبود جای نگرانی نیست و می‌توان از روش دیگری استفاده کرد. می‌توان میزان اسیدی آبمیوه‌ها را نیز به دست آورد.



روش اول: استفاده از بورت

- سرکه را تا نقطه صفر داخل بورت می‌ریزیم.
- ۱۰ سی سی سود یا همان سدیم هیدروکسید ۰/۱ مولار (باز استاندارد) را در اrlen می‌ریزیم.



یکی از فنون مهم این است که هیچ وقت محلول سود را در داخل بورت نریزید چون باعث خرابی شیر بورت می‌شود.

می‌توان ۱۰ سی سی آب مقطر هم به آن اضافه کرد حجم آن موضوع مهمی نیست باعث تغییر مقدار ماده موجود نمی‌شود.



- یک قطره معرف فنول فثالین (در محیط بازی و اسیدی ارغوانی، در محیط خنثی بی‌رنگ است) اضافه می‌کنیم.



ارلن را زیر بورت قرار می‌دهیم و قطره قطره سرکه به آن اضافه می‌کنیم به طور 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 سی سی) با استفاده از محاسبات، غلظت اسید را تعیین و بعد از آن درصد جرمی اسید سرکه را به دست می‌آوریم.

روش دوم: استفاده از قطره‌چکان به جای بورت

۱۰ سی سی سود یا همان سدیم هیدروکسید را در یک بشر کوچک می‌ریزیم.

می‌توان کمی هم آب مقطر اضافه کرد.

یک قطره معرف فنول فتالین اضافه می‌کنیم.

با قطره‌چکان محلول آبلیمو را قطره‌چکان روی محلول سود در داخل بشر می‌ریزیم. همزمان محلول را

به هم می‌زنیم.



هر قطره قطره‌چکان حدود ۰/۰۵ میلی لیتر حجم دارد با شمارش قطره‌ها می‌توان حجم مصرف شده

ماده اسیدی را به دست آورد. (در این آزمایش ۲۸ قطره که می‌شود ۱/۴ سی سی)

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

(۱) چرا بورت را به جای سدیم هیدروکسید از سرکه پر کردیم؟ سدیم هیدروکسید باعث خرابی شیر بورت می‌شود (مهارت فنی)

(۲) چگونه غلظت محلول را تعیین می‌کنیم؟ از این تکنیک نیز می‌توان برای پیدا کردن مثلاً سرکه های تقلبی استفاده کرد.

$$M_1V_1=M_2V_2$$

(۳) از چه رابطه‌ای برای محاسبه درصد جرمی محلول استفاده می‌کنیم؟

یافته‌های من:

مفهوم خنثی شدن

واکنش‌ها در محیط محلول به راحتی انجام می‌شود.

تعیین غلظت

مفهوم محلول استاندارد (در اینجا سدیم هیدروکسید یا سود)

رابطه درصد جرمی

$$\frac{\text{جرم ماده میلی‌لتر}}{\text{حجم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

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.



$$V = 1,5 \text{ ml}$$

$$\frac{\text{NaOH(aq)}}{1 \text{ mol/L}} + \frac{\text{CH}_3\text{COOH(aq)}}{0,1 \text{ mol/L}} \xrightarrow{\text{NaOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}} \frac{\text{CH}_3\text{COONa(aq)}}{0,1 \text{ mol/L}} + \text{H}_2\text{O(l)}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol/L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol/L}} = 0,44 \text{ mol/L}$$

(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 تقلیلی نیز درصد به دست آمده کمتر از ۵ درصد است.

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$0,44 \text{ mol/L} \times \frac{40 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol}} = 39,14 \text{ g/L}$$

$$\frac{39,14 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} \times 100 = 97,85\% \quad \text{درصد حجمی سرکه}$$

(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.

$$28 \times 0.05 \text{ ml} = 1.4 \text{ ml}$$

...	پرتقال	آناناس	لیمو	آب میوه
	۱/۲	۱/۴		حجم (ml) آب میوه مصرفی به ازای ۳ ml سدیم هیدروکسید (فرضی)

جدول زیر را تکمیل کنید.

اگر اعداد به دست آمده مانند جدول بالا باشند به معنی این است که اسیدی لیمو از آناناس بیشتر است.

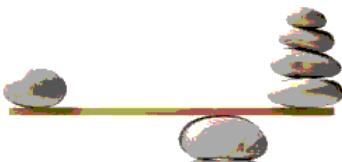
(۴) با توجه به جدول میزان اسیدی بودن آب میوه‌ها را با هم مقایسه کنید؟ با توجه به حجم مصرفی از آنها مشخص می‌شود. به ترتیب اسیدی بیشتر به کمتر: آب لیمو، آب آناناس، آب پرتقال، آب سیب

(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 (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش عامل جابه‌جایی تعادل چیست؟



دانش‌آموزان در پایه دوازدهم با مفهوم تعادل آشنا می‌شوند ولی از پایه دهم با مفهوم واکنش برگشت‌پذیر آشنا هستند. واکنش‌های تعادلی واکنش‌های برگشت‌پذیری 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 جایجا می‌کند و در صنعت هم مهم هستند چون بیشتر واکنش‌ها تعادلی (یا برگشت‌پذیر) هستند.

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 ۱۰ سولفات (آبی‌رنگ) را در لوله آزمایش می‌ریزیم.
- مقداری پتاسیم بر مید (KBr) که به دو صورت محلول و جامد در آزمایشگاه موجود است به لوله اضافه می‌کنیم و لوله را خوب تکان می‌دهیم. مس بر مید (سبزرنگ) ایجاد می‌شود.

مرحله دوم: بررسی اثر غلظت بر تعادل

(از 1M HCl ۰ مولار که محلول را سبزرنگ می‌کند و سدیم سولفید (Na_2SO_3) ۰/۰۱ مولار که محلول را آبی‌رنگ می‌کند استفاده می‌شود. سدیم سولفید باعث ایجاد یک غلظت محیط بازی می‌شود)



- محلول تعادلی را در دو لوله می‌ریزیم.
- به محلولی که حجم کمتری دارد 1M HCl ۰ مولار با قطره‌چکان اضافه می‌کنیم و لوله را تکان می‌دهیم. مقداری زمان لازم است. سبزرنگ (به سمت مس بر مید) می‌شود که در اثر تغییر غلظت ترکیب پتاسیم بر مید است.



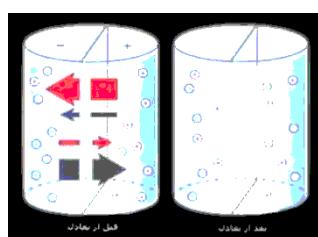
مرحله سوم: بررسی اثر گرمای بر تعادل

- از محلول تعادلی پتانسیم 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 دانش آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- (۱) علت تشکیل رنگ سبز بر اثر افزایش محلول KBr چیست؟ مس || سولفات آبی رنگ به مس برمید سبزرنگ تبدیل می‌شود.
- (۲) 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.
- (۳) توجه به واکنش‌های گرماده و گرمگیر
- (۴) با افزایش محلول HCl تعادل به چه رنگی درمی‌آید؟ سبزرنگ (به سمت مس برمید) می‌شود که در اثر تغییر غلظت ترکیب پتانسیم برمید است.

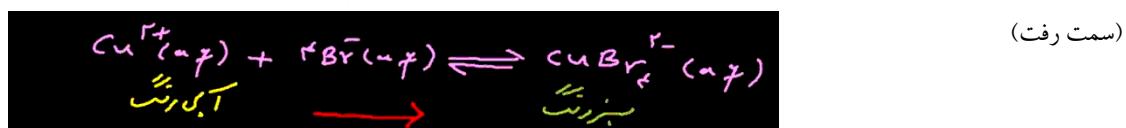
یافته‌های من:



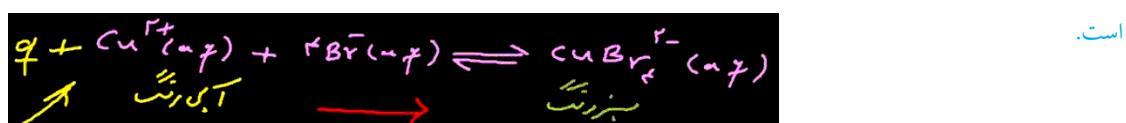
- پیشتر واکنش‌ها برگشت‌پذیر هستند.
- در شرایط خاص واکنش برگشت‌پذیر می‌تواند تعادلی باشد.
- سرعت واکنش رفت و برگشت
- واکنش‌های گرماده و گرمگیر
- تعادل پویا (دینامیک)

توسعه و کاربرد:

- (۱) اگر معادله واکنش تعادلی به صورت زیر باشد در اثر حرارت دادن محلول تعادلی به کدام سمت جابجا می‌شود؟ به سمت راست



- (۲) با توجه به مشاهدات نماد ۹ را در کدام سمت معادله تعادلی قرار می‌دهید؟ چرا؟ در سمت چپ. چون واکنش در جهت رفت گرمگیر



- (۳) با توجه به نتیجه آزمایش به نظر شما در اثر افزودن سدیم سولفید (Na_2SO_4) تعادل در چه سمتی جابجا می‌شود؟ محلول تعادلی آبی رنگ می‌شود یعنی تعادل به سمت برگشت یعنی تجزیه مس برمید پیش می‌رود.

- (۴) با توجه به اینکه واکنش تولید آمونیاک، یک واکنش تعادلی است، برای تهیه آمونیاک در صنعت، از یافته‌های خود چه استفاده‌ای می‌کنید؟

نوع آزمایش: کاوشگری (شیمی)

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

آزمایش شماره ۱۴ - صفحه ۱۰۷ (مدرس: شریف کامیابی)

آزمایش آیا هر عنصری از الکتروولیز (برقکافت) محلول آن به دست می‌آید؟

با عبور جریان الکتریکی یک محلول نمک تجزیه می‌شود این موضوع در فعالیت شیمایی یا واکنش‌پذیری عناصر می‌تواند مطرح شود. آزمایش باری دانش‌آموزان هیجان برانگیز 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 الکتروولیز (برقکافت) محلول آن به دست می‌آید؟ (نمایش فیلم)

در شیمی دهم و یازدهم دانش‌آموزان با محلول‌های الکتروولیت آشنا می‌شوند الکتروولیت (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.

پتانسیم یدید ۵/۰ مولار

معرف فتل فتالین (اگر لازم بود می‌توان از معرف نشاسته هم استفاده کرد)

باتری کتابی ۹ ولت

لوله L شکل

الکترودهای زغالی (یا مداد دو طرف تراشیده شده)

گیره سوسماری

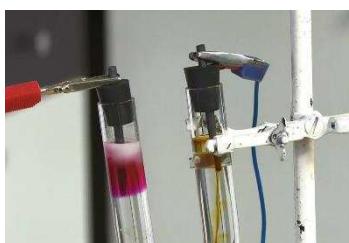
سیم



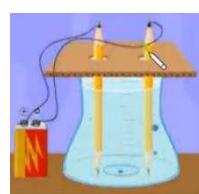
- محلول پتانسیم یدید ۵/۰ را در لوله L شکل تا اندازه‌ای که با الکترودهای زغالی در تماس باشد می‌ریزیم. در محلول دو کاتیون موجود است: پتانسیم و هیدروژن.
- چند قطره فتل فتالین در همین سمت از لوله می‌ریزیم.
- الکترود را به آرامی به نحوی که کاملاً کیپ نباشد در دهانه لوله قرار می‌دهیم.
- جریان برق را وصل می‌کنیم.



در سمتی از لوله که به قطب منفی لوله متصل است کاهش انجام خواهد شد؛ کاتیون پتاسیم و هیدروژن با هم رقابت می‌کنند و هیدروژن با توجه به جدول الکتروشیمیابی در این رقابت برنده شده کاهش میابد و به صورت گاز خارج می‌شود. به همین خاطر است که باید الکترود 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 می‌یابد و رنگ ارغوانی یا بنفش ایجاد شده به خاطر خاصیت بازی ناشی از آن است.



در سمت قطب مثبت لوله یون OH^- و یون O^{2-} که در رقابت پیروز شده و الکترون خود را از دست می‌دهد و اکسید می‌شود رنگ زرد این سمت از لوله نشانه همین موضوع است. می‌توان برای شناسایی ید در این سمت، از محلول یا چسب نشاسته که در حضور آن بنفش می‌شود استفاده کرد. در این آزمایش به دانش آموزان می‌گوییم که نمی‌توان همه فلزات را از الکترولیز 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 می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)
 (۱) چرا به چای الکترود زغالی می‌توانیم از مداد دو سر تراشیده استفاده کنیم؟ **مداد دارای زغال است.**

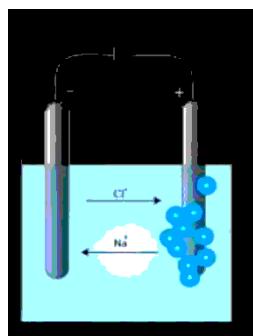
(۲) چرا اطراف کاتد (قطب منفی) ارغوانی می‌شود؟ **غلظت OH^- افزایش می‌یابد و رنگ ارغوانی یا بنفش ایجاد شده به خاطر خاصیت بازی ناشی از آن است.**

(۳) چرا در پوش‌ها 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 قهوه‌ای رنگ کرده است؟ **مواد ناقطبی هم به صورت لحظه‌ای می‌توانند قطبی شوند و به مقدار کم در آب حل شوند همین مقدار کم هم در مورد ید باعث نمایان شدن آنها به رنگ قهوه‌ای می‌شود.**

اگر از محلول پتاسیم برمید (KBr) استفاده کنیم از پتاسیم خبری نخواهد بود و آزاد نمی‌شود اینها مباحثی است که در توسعه و کاربرد هم می‌توانیم 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 که می‌تواند انرژی الکتریکی را به شیمیای تبدیل می‌کند. (برعکس باتری)

- به علت حذف یکی از یون‌های آب 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 دائز)

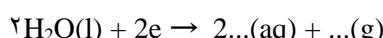
- ✓ در قطب آند (مثبت) تنها یون Cl^- را خواهیم داشت.

- ✓ 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 الکترود وجود چه یونی را در اطاف آن پیش‌بینی می‌کنید؟ **فل فتالین شناساگر** باز است بس وجود OH^- پیش‌بینی می‌شود

(۲) اگر در الکترودی 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 پتانسیم نمی‌رسد. این واکنش نامیده می‌شود چون الکترون گرفته می‌شود.



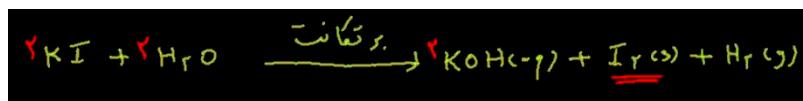
(۳) چرا نباید در پوشش‌ها را محکم بست؟ با توجه به اینکه گاز هیدروژن تولید می‌شود و احتمال پرتاب الکترود وجود دارد.

(۴) با توجه به پتانسیل کاهشی پتانسیم و آب به نظر شما چرا با این روش نمی‌توان فلز پتانسیم را تهیه کرد؟ با وجود آب نوبت به کاهش پتانسیم نمی‌رسد. E^0 کاهش پتانسیم کمتر از E^0 کاهش آب است.

(۵) الکترودی که در آن کاهش انجام می‌شود «کاتد» و الکترودی که در آن اکسایش انجام می‌شود «آن» می‌گویند با توجه به این تعریف الکترود کاتد و آن را مشخص کنید. سمت ارغوانی کاتد و سمت دیگر آند است.

(۶) چگونه می‌توانید ماده آزاد شده در آند را تشخیص دهید؟ در کاتد کاهش آب صورت می‌گیرد در آند 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 ساید هالوژن‌ها مانند ید است که به روش الکترولیز است.



نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
- هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش آموزان قرار نمی‌گیرد.

آزمایش شماره ۱۵ - صفحه ۱۰۹ (مدرس: محمد رضا خیاطان)

آزمایش چگونه یک الکتروسکوپ ساده و حساس بسازیم؟
(بدون توضیحات)

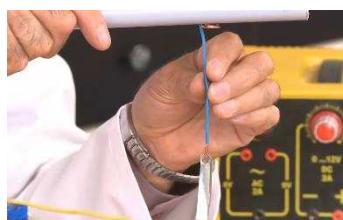
انجام آزمایش چگونه یک الکتروسکوپ ساده و حساس بسازیم؟ (نمایش فیلم)

وسایل مورد نیاز:

- ورقه آلومینیومی
- سیم برق تک لا 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 عقره‌ها را درست می‌کنیم.
- دو سر سیم تک لا 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.
- عقره‌ها را به سر قلاب دار 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؛ عقره‌ها **انحراف کمی** پیدا می‌کنند.
- روکش پلاستیکی سیم‌ها تا یک اندازه‌ای عایق است از اندازه خاصی و لتاژ 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؛ عقره‌ها **انحراف زیادی** پیدا می‌کنند.



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

- (۱) عایق‌بندی چه نقشی در این آزمایش دارد؟ (بدون پاسخ)
- (۲) چرا برای عقربه‌های الکتروسکوپ چرا 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 (دفی بری لاتور) 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 (مدرس: محمد رضا خیاطان)

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



انجام آزمایش بارهایی که به یک جسم رسانا داده می‌شود، کجا می‌روند؟ (نمایش فیلمی)



۲ تعدد صافی بزرگ

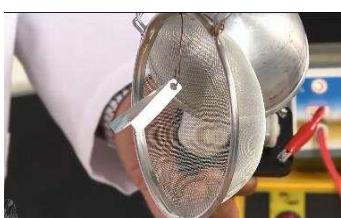
۲ بطری آب معدنی (به عنوان پایه)

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. عقریهای منحرف می‌شوند.



- صافی‌ها را به هم اتصال می‌دهیم، عقریهای 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 صافی‌ها متصل است را عقربه‌های الکتروسکوپ منحرف می‌شود؟ (بدون پاسخ)
- (۲) چرا وقتی صافی دوم را به صافی اول می‌چسبانیم عقربه‌های الکتروسکوپ انحرافی را نشان نمی‌دهند؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- توزیع بار الکتریکی در سطح خارجی جسم رسانا است. به دلایل زیر:
- سطح خارجی بزرگتر از سطح داخلی است.
- بارهای خالص همانند و همدیگر را دفع می‌کنند و در دورترین فاصل قرار می‌گیرند.

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 می‌گیرند.
- (۲) چرا دور رشته سیم مرکزی آتنن‌های تلویزیون‌ها را با سیم‌های بافته شده استوانه‌ای (سیم کواکسیال) پوشش می‌دهند؟ 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 (مدرس: محمد رضا خیاطان)

آزمایش چگالی سطحی باز الکتریکی در کدام قسمت‌های رسانا بیشتر است؟

(بدون توضیحات)

انجام آزمایش چگالی سطحی باز الکتریکی در کدام قسمت‌های رسانا بیشتر است؟ (نمایش فیلم)

بخش اول: طرز ساخت مولد الکتریستیه ساکن (ساده ترین آن، الکتروفور است) 



یک صفحه نارسانا؛ از یک زیرگلدانی استفاده می‌شود.

یک صفحه رسانا؛ از یک بشقاب یا ماهی تابه 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 باز الکتریکی در الکتروفور، راههای مختلفی وجود دارد:

استفاده از الکتروسکوپ ساده (که قبلًا 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: عقربه‌ها انحراف زیاد را نشان می‌دهند.
در نتیجه باز الکتریکی خیلی زیادی هم دارد.

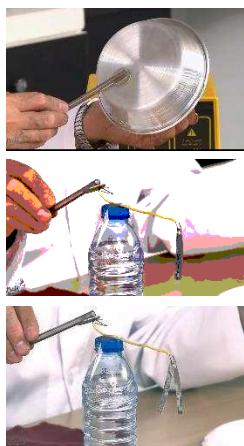
(۲) به کمک لامپ نئون (حداقل ۵۰ ولت برای روشن شدن نیاز دارد)



- الکتروفور را باردار می کنیم.
- انگشت دست را یک لحظه با صفحه رسانا تماس می دهیم.
- صفحه رسانا را جدا می کنیم.
- لامپ نئون را به صفحه رسانا تماس می دهیم؛ لامپ یک لحظه روشن می شود.

❖ بخش دوم: چگالی سطحی بار الکتریکی

اگر به یک سکه، دسته عایقی مثلاً خودکار، متصل کنیم صفحه آزمون به دست می آید. صفحه آزمون برای مشخص کردن مقدار بار در قسمت های مختلف به کار می رود.



- الکتروفور را باردار می کنیم.
- پیش از برداشتن صفحه رسانا انگشت دست را با آن تماس می دهیم. (از طریق القاء باردار می شود)
- صفحه رسانا را برمی داریم.
- صفحه آزمون را به ته صفحه رسانا می چسبانیم.
- صفحه آزمون را برداشته و به الکتروسکوپ تماس می دهیم؛ انحراف عقره ها کم است.
- آزمایش را با لبه صفحه رسانا تکرار می کنیم و خواهیم دید که این دفعه انحراف عقره ها زیاد است.
- ✓ نتیجه: چگالی سطحی بار الکتریکی در قسمت های نوک تیز یا برجسته بیشتر است

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

- (۱) چرا انگشت خود را با ظرف رسانا تماس می دهیم؟ (بدون پاسخ)
- (۲) بار ظرف رسانا در روش القاء بیشتر است یا تماس؟ (القاء)
- (۳) چرا لامپ نئون روشن می شود؟ (بدون پاسخ)

یافته های من:

- با وسایل ساده و دم دستی می توان یک دستگاه مولد الکتریسیته 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 بیشتری است.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

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

آزمایش شماره ۱۸ - صفحه ۱۱۳ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

آزمایش چگونه یک موتور الکتروستاتیک بسازیم؟

یکی از کاربردهای الکتریسیته 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 که می‌تواند بچرخد.
- برای آنکه راحت بچرخد درون در آن یک دکمه فشاری یا دکمه قابل‌های قرار داده شده تا بر روی محور چرخش قرار گیرد.
- دو صفحه آلومینیومی جداگانه؛ در دو طرف بطری با فاصله ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر برای آنکه القاء و انتقال و برهمن 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 ورقه‌های آلومینیومی به صفحه‌ها منتقل می‌شود.
- با انتقال بار الکتریکی هر دو صفحه آلومینیومی همانم می‌شوند.
- قطوی‌های فلزی ثابت با بطری پلاستیکی متحرک پوشانده شده با ورقه آلومینیومی برهمن کنش ایجاد می‌کنند و هم‌دیگر را دفع می‌کنند.
- از طرفی، یکی از صفحه‌ها که دفع کرد صفحه مقابل، جذب می‌کند و بطری پلاستیکی می‌چرخد.

رہنمود 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؟

(۲) چرا بطری پلاستیک سبک می‌چرخد؟

یافته‌های من:

- با وسایل ساده و دم‌دستی می‌توان یک موتور الکتروستاتیک ساخت.
- با استفاده از یکی از کاربردهای الکتریسیته ساکن و دو الکترود 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 می‌کنند که دو قطب همنام و ناهمنام روی هم اثر می‌گذارند و هم‌دیگر را دفع یا جذب می‌کنند. اما موتورهای الکتروستاتیک بر اساس جذب و دفع بارهای الکتریکی همنام و ناهمنام است که به هم نیرو وارد می‌کنند. موتورهای الکتروستاتیک بر اساس نیروی الکتریکی کار می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

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

آزمایش شماره ۱۹ - صفحه ۱۱۴ (مدرس: محمد رضا خیاطان)

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

(بدون توضیح)

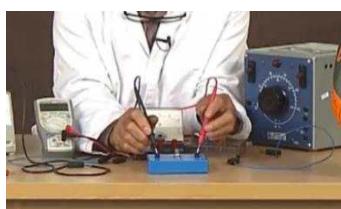
انجام آزمایش چگونه دمای تقریبی سیم درون لامپ روشن را به دست آوریم؟ (نمایش فیلم)

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)

به اندازه‌گیری مقاومت در دو حالت نیاز است:

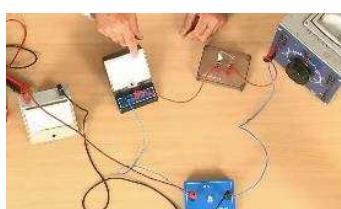


● مقاومت در حالت سردبودن (R_1)

از مولتی‌متر که روی اهم تنظیم می‌شود استفاده می‌کنیم. (حدود ۵/۹ اهم)

● مقاومت در حال گرمبودن (R_2)

از مدار متواالی یا سری استفاده می‌کنیم:



از قطب منفی منبع تغذیه به لامپ

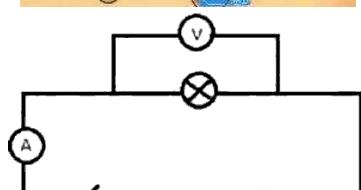
از لامپ به میلی‌آمپرسنج

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: فعلًا 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.

می توانیم:

- ✓ جدولی را رسم کنیم.
- ✓ هر یک ولت یک ولت (یا هر دو ولت) 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 می دهیم؛ در این حالت نور لامپ کامل است.
- ✓ اختلاف پتانسیل را از ولت سنج می خوانیم.
- ✓ شدت جریان را از میلی آمپرسنج می خوانیم.
- ✓ اختلاف پتانسیل را بر شدت جریان تقسیم می کنیم 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 گرم بودن) و با داشتن α (ضریب دمایی تغییر مقاومت) می توان دمای تقریبی سیم درون لامپ را حساب کرد.

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

- (۱) چرا لامپ ها حباب شیشه ای دارند؟ (بدون پاسخ)
- (۲) آیا درو حباب لامپ، هو وجود دارد؟ (بدون پاسخ)

یافته های من:

- تأثیر دما بر مقاومت (افزایش دما باعث افزایش مقاومت سیم می شود)
- به طور غیر مستقیم (با استفاده از روابط فیزیکی) می توان دمای سیم را اندازه گیری کرد.

توسعه و کاربرد:

- (۱) تحقیق کنید شدت نور لامپ های رشتہ ای به چه عامل هایی بستگی دارد. توان مصرفی لامپ، مقاومت رشتہ سیم، شدت جریان
- (۲) تحقیق کنید چرا حباب لامپ های رشتہ ای را پر از گاز می کنند؟ مناسب ترین گاز برای آنها چه نوع گازی است؟ و چه نقشی دارد؟
هوا مناسب نیست چون با سیم لامپ واکنش می دهد.
خلاصاً مناسب نیست چون رشتہ سیم لامپ تبخیر می شود.
گازهای بی اثر مناسب هستند؛ معمولاً آرگون

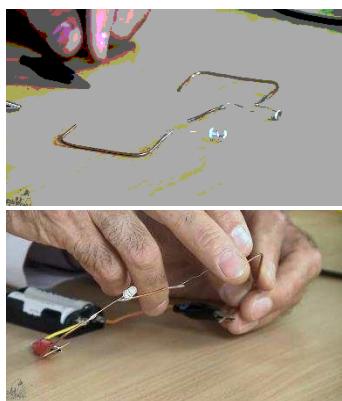
نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۲۰ – صفحه ۱۱۵ (مدرس: محمد رضا خیاطان)

آزمایش مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟



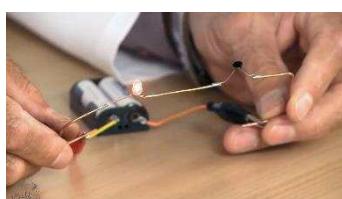
انجام آزمایش مقاومت‌های متغیر وابسته، چه نقشی در مدارها دارند؟ (نمایش فیلم)



(۱)

- ۱ عدد مقاومت LDR (مقاومت حساس به نور)
- ۱ عدد لامپ LED (دیود نورگسیل)
- ۲ عدد باتری قلمی (جمعاً ۳ ولت)
- به طور متوالی به هم متصل شده‌اند.
- مدار به باتری‌های متصل است؛ دیود نورگسیل مقداری روشنایی دارد.
- مدار به باتری‌های متصل است به مقاومت LDR نور می‌تابانیم؛ دیود نورگسیل نور زیادی تولید می‌کند.
- مدار به باتری‌های متصل است روی مقاومت LDR را می‌پوشانیم؛ دیود نورگسیل خاموش می‌شود.

(۲)



- ۱ عدد مقاومت NTC یا PTC (هر دو حساب به گرما)
- ۱ عدد لامپ LED (دیود نورگسیل)
- ۲ عدد باتری قلمی (جمعاً ۳ ولت)
- به طور متوالی به هم متصل شده‌اند.
- مدار به باتری‌ها متصل است؛ دیود نورگسیل خاموش است. چون مقاومت زیاد است.
- مدار به باتری‌ها متصل است؛ مقاومت حساس به گرما را با شعله گرم می‌کنیم دیود نورگسیل 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 حسگر نور (نورسنج) به کار بردہ می شود.
- (۲) کارایی مقاومت های حساس به گرما (ترمیستور) در سازوکار دماسنجد های رقمنی (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 (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 فیلمی)

وسایل مورد نیاز:

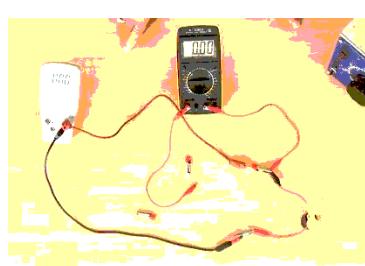
- باتری معمولی قلمی
- باتری آلکالائین قلمی (نوعی باتری قلیابی)
- مولتی‌متر (بر روی ولت‌سنج مستقیم)
- مولتی‌متر (بر روی آمپرسنج)
- آرمیچر

نیروی محرکه 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.

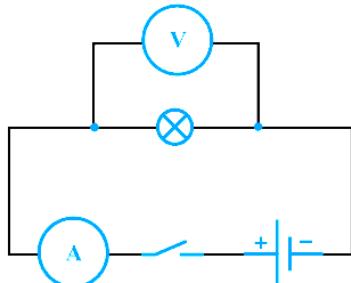
باتری معمولی (۱)		باتری آلکالائین (۲)	
E_1	۱/۵۲	E_2	۱/۵۴
V_1	۱/۲۷	V_2	۱/۳۷
I_1	۰/۳۲	I_2	۰/۳۴
r_1		r_2	

تفاوت آنها در تشکیل مدار (متواالی) مشخص می‌شود:

- منفی مولتی‌متر (به عنوان آمپرسنج) به آرمیچر
- منفی مولتی‌متر (به عنوان آمپرسنج) آماده برای اتصال به باتری معمولی. به خاطر اینکه ممکن است آمپر آرمیچر بالا باشد آمپر را بر روی ۲۰ می‌گذاریم.



- باتری معمولی آماده برای اتصال به آرمیچر (صرف کننده)
- دو سر مولتی‌متر دیگری (به عنوان ولت‌سنج) را به دو سر آرمیچر (صرف کننده) می‌بندیم. (به طور موازی)
- دو سر باتری معمولی را به مدار وصل می‌کنیم؛ آرمیچر (صرف کننده) شروع به چرخیدن می‌کند.



- ولت و آمپر را می‌خوانیم و در جدول وارد می‌کنیم.
- (مراحل را برای باتری آلکالائین به طور جداگانه انجام می‌دهیم.)

- مقاومت درونی از رابطه روبرو برای هر کدام از باتری‌ها حساب می‌کنیم و در جدول وارد می‌کنیم.
- مقاومت درونی باتری‌های آنلاین کم است (مزیت) و به همین خاطر شدت جریان بیشتری را به ما می‌دهد و دارای قیمت بالاتری است.

رهنمود نتایج: (سوالاتی که از دانش آموزان 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 محکم دارد؟ (بدون پاسخ)
- (۳) باتری 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 ۱۱۷ – صفحه ۲۲ (مدرس: محمد رضا خیاطان)

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 (دورهای دیگر نیز می‌توان به کار برد)
- ترانس کاهنده (منع تغذیه)
- عقربه مغناطیسی یا قطب‌نما (برای تشخیص قطب‌ها)
- براده آهن
- میله فولادی (سوزن لحاف دوزی) (فرو‌مغناطیس سخت) یا میخ فولادی
- میله آهن خالص (فرو‌مغناطیس نرم) یا میخ آهنی
- لوله آزمایش کوچک و براده آهن
- آهنربای قوی (مثلث 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) منع تغذیه متصل می‌کنیم
- ولتاژ را بروی 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 آهنربای شده اند چون همینجا هم از هم دور شده اند. اما باید آنها را هم تست نمود.

- مدار را قطع می کنیم.

میله ها را از سیم پیچ خارج می کنیم.

میله فولادی را به براده می زنیم؛



براده ها را خیلی زیاد جذب می کند پس خاصیت آهنربایی پیدا کرده است میله فولادی چون فرومغناطیس

سخت است خاصیت آهنربایی خود را نگه می دارد.

- میله آهنی را به براده می زنیم؛

براده ها 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 می دهد.

(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 می دهیم. همین مقدار کافی است.



میله ها را در داخل سیم پیچ قرار میدهیم

کلید جریان برق منبع تغذیه را روشن می کنیم.

به آرامی میله ها 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 می زنیم؛

براده ها را جذب نمی کند. پس خاصیت آهنربایی آن از بین رفته است.

[میله آهنی را به براده می زنیم؛]

[براده ها 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 می برد. ✓

آزمایش دوم: استفاده از آهنربایی قوی دیگر

(۱) ایجاد خاصیت آهنربایی

- حدود سه چهارم حجم یک لوله آزمایش کوچک را براده آهن می ریزیم.



اگر بوسیله عقریه مغناطیسی براده ها را برای خاصیت مغناطیسی آزمایش کنیم هر دو سر عقریه خاصیت مغناطیسی دارد پس جذب براده ها شده و به سمت لوله می چرخد (هیچ کدام از قطب ها از براده ها دور نمی شود) این به معنی عدم وجود خاصیت مغناطیسی در براده ها است.

چند بار فقط در یک جهت روی لوله حاوی براده ها آهنربایی قوی را می کشیم.



حالا اگر دوباره بوسیله عقریه مغناطیسی آن را آزمایش کنیم یک سر عقریه 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 عقریه مغناطیسی براده‌ها را برای خاصیت مغناطیسی آزمایش کنیم هر دو سر عقریه 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 دانش آموزان پرسیده می‌شوند و آنها را به سمت نتایج واقعی راهنمایی می‌کنند)

- قدرت آهنربایی به چه عواملی بستگی دارد؟ (بدون پاسخ)
- از نظر آهنربایی سوزن فولادی و میخ آهنی چه تفاوتی می‌کنند؟ (بدون پاسخ)
- چرا برق متناوب می‌تواند خاصیت آهنربایی را از بین ببرد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- به کمک سیم‌بیچ و جریان برق مستقیم می‌توان خاصیت آهنربایی را به وجود آورد.
- به کمک سیم‌بیچ و جریان برق متناوب می‌توان خاصیت آهنربایی را از بین برد.

توسعه و کاربرد:

- تحقیق کنید آهنرباهای را چگونه می‌سازند؟ بعد از تولید آلیاژ مخصوص به روش الکتریکی آن را آهنربای می‌کنند.
- تحقیق کنید آهنرباهای ضعیف شده آزمایشگاه را چگونه می‌توان تقویت کرد؟ سیم‌بیچ‌های خیلی بزرگ (دور زیاد) با عبور شدت جریان خیلی زیاد و در زمان کوتاه آهنرباهای را تقویت می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱۱۸ – صفحه ۲۳ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 خود رسانا است، آهنرباهای سرامیکی مناسب نیستند 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 (آهنی 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)

- جهت چرخش موتور به چه عواملی بستگی دارد؟ (بدون پاسخ)
- چرا از باتری آلکالاین استفاده شده است؟ (بدون پاسخ)
- 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 آرمیجر 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 (مدرس: محمد رضا خیاطان)

آزمایش چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش چگونه یک بلندگوی ساده بسازیم؟ (نمایش فیلم)



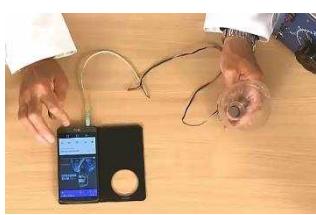
- قسمت مخروطی شکل بطری پلاستیکی آب معدنی بزرگ را می‌بریم.

قسمت دندانه‌دار (روزوه‌ها) را با سوهان صاف می‌کنیم.

سیم روکش دار به قطر 0.35 میلیمتر را حدود 50 دور به دور دهانه بطری می‌بیچم.

دو سر سیم روکش دار را به یک سیم داری فیش بلندگو لحیم می‌کنیم.

یک آهنربای قوی نویدیمیوم نسبتاً نازک به قطر حدود 20 میلیمتر در داخل در بطری گذاشته و در بطری را می‌بندیم.



می‌توان از چسب حرارتی برای محکم کردن آن و سیم پیچ 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 واقعی 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 صدای 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 (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 بی حرکت بایستد.
- دو آهنربای قوی نئودیمیوم را روی صفحه‌ای آهنی با فاصله تقریبی کمی بیشتر از طول میله آلومینیومی می‌چسبانیم.
- مجموعه آهنرباهارا حرکت داده نزدیک آلومینیوم می‌آوریم تا آلومینیوم بین دو آهنرباهارا بچرخانیم میله آلومینیومی همراه با آنها می‌چرخد به نحوی که همیشه در راستای میدان مغناطیسی باشد.

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 می‌گردد.

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 دانش‌آموzan 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 مگنتومتری است. در این روش با استفاده از خواص مغناطیسی کانی‌ها و سنگ‌ها و همچنین تغییرات شدت میدان مغناطیسی سطح زمین، ذخایر زیرزمینی شناسایی می‌شوند. در این مورد تحقیق کنید. سنگ اثر مغناطیسی دارد از این استفاده می‌کنند برای تشخیص نوع یا ترکیب آنها استفاده می‌شود. میدان مغناطیسی کرد 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 (مدرس: محمد رضا خیاطان)

آزمایش سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟

(بدون توضیح)

انجام آزمایش سازوکار مبدل‌های الکتریکی چگونه است؟ (نمایش فیلم)

یک مبدل (ترانس) آمده ۱۲-۲۰ ولت کاهنده را طوری می‌بندیم که به صورت افزاینده عمل کند:



- در قسمت ۲۰ ولت ترانس، یک لامپ نئون (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 زمان وصل شدن یا جدا شدن مدار، لامپ نئون روشن می‌شود. چون در این موقع شار به شدت تغییر کرده و نیروی محرک شدیدی به وجود می‌آید.

- اگر به جای باتری از برق خروجی یک ترانس که متناوب است استفاده کنیم لامپ نئون دائم 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)

- چرا باید اتصال سیم به باتری لحظه‌ای باشد؟ (بدون پاسخ)
- برای روشن شدن لامپ نئون چه ولتاژی لازم است؟ (بدون پاسخ)
- چگونه می‌توان مبدل کاهنده را به افزاینده تبدیل کرد؟ (بدون پاسخ)

یافته‌های من:

- آشنایی با ساختمان یا چگونگی کار مبدل (ترانس)
- آشنایی با عملکرد ترانس‌های افزاینده یا کاهنده
- مزیت برق متناوب نسبت به برق مستقیم

توسعه و کاربرد:

- تحقیق کنید چرا مبدل‌های امروزی (شارژرها) نسبت به مبدل‌های گذشته سبک‌تر و کم حجم‌تر شده‌اند؟ یکی از دلایل افزایش فرکانس به کمک مدارهای الکتریکی است. به خاطر آمپر (مصرف) کم از سیم پیچ‌های ظرفی‌تری استفاده می‌کنند.

نوع آزمایش: کاوشگری (فیزیک)

- عنوان آزمایش‌های کاوشگری، سوالی است.
 - هیچ گونه مبانی نظری در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد.
- آزمایش شماره ۱۲۲ – صفحه ۲۷ (مدرس: محمدرضا خیاطان)

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 و قتی 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 2N2222 یا 2N3904

- ۱ عدد مقاومت ۱ کیلو اهم

۱ عدد باتری قلمی ۱/۵ ولتی و جاباتری



- 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 سر 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 ۱/۵ ولت نیاز دارد. چرا دیود نورگسیل با یک باتری ۱/۵ ولت روشن می شود؟ سیم پیچ ۱۵ دور و ۳۰ دور، نسبت به هم مانند یک ترانس افزاینده عمل می کند و ولتاژ را افزایش می دهد.
- (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

بانک‌گام به‌گام
دیجی‌کنکور



وبسایت دیجی‌کنکور، بزرگترین مرجع جزوات از ابتدایی تا کنکور

دیجی‌کنکور
رسانه دانش آموزان موفق
DigiKonkur.com

کنکوری ها
یازدهمی ها
دهمی ها



کanal تلگرام دیجی کنکور

یک کanal جامع به جای همه اپ ها و کanal های دیگر

دوره های مشاوره ای

برنامه ریزی روزانه

نمونه سوالات امتحانی

فیلم های کنکوری

پادکست های انگلیزشی

جزوات درسی

و هر چیزی که نیاز داری و نداری ...

همه خدمات این کanal همیشه رایگان است

برای عضویت اینجا کلیک کنید



DGKonkur