

آزمایشهای کاوشگری



الف) چارچوب آزمایش:

- ۱- پرسش آغازین
- ۲- بیان نحوه اجرا شامل: مشاهده کنید، اندازه گیری کنید، پیش بینی کنید، تفسیر کنید، فرضیه بسازید، فرضیه خود را آزمایش کنید، ارتباط برقرار کنید، توصیف کنید، مدل بسازید و ...
- ۳- نتیجه گیری کنید (کشف مفهوم توسط دانش آموز)
- ۴- بسط دهید (کاربرد در موقعیت جدید، تعمیم، بررسی سایر متغیرها).
- ۵- نکات ایمنی و هشدارها



ب) ویژگیهای آزمایش:

- ۱- با پرسش آغاز می گردد.
- ۲- توسط دانش آموز اجرا می شود.
- ۳- در یک جلسه انجام می شود.
- ۴- منجر به یافتن پاسخ پرسش می شود و احتمالاً ایجاد پرسشهای جدید میشود.



۱- چرا بادکنک ها حجم متفاوت پیدا می کنند؟

آزمایش کنید:

- ۱- یک گرم سیتریک اسید را وزن کرده و به ارلن اضافه کنید.
- ۲- ۰/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات را وزن کرده به داخل بادکنک بریزید.
- ۳- ۲۰ mL آب 10°C به ارلن اضافه کنید.
- ۴- بادکنک محتوای جوش شیرین را به دهانه ارلن به خوبی متصل کنید.
- ۵- مطمئن شوید بادکنک کاملا دهانه را مسدود کرده است (با یک نخ بادکنک را به دهانه ارلن محکم کنید تا گاز خارج نشود).
- ۶- مجموعه بادکنک و ارلن حاوی مواد را وزن کنید.
- ۷- بادکنک را بلند کرده اجازه دهید جوش شیرین به محتوای داخل ارلن اضافه شود.
- ۸- بعد از اتمام واکنش، ارلن را خوب تکان دهید تا گاز تولید شده تا حد امکان در آب حل شود.
- ۹- مجموعه را دوباره وزن کنید.
- ۱۰- بادکنک را از دهانه ارلن باز کرده و ارلن را تکان دهید.
- ۱۱- ارلن به همراه محلول داخل آن و بادکنک را دوباره وزن کنید.
- ۱۲- اعداد را در جدول داده ها یادداشت کنید.
- ۱۳- تمامی مراحل آزمایش را با آب 70°C تکرار کنید.

جدول داده های واکنش اول (10°C)	
A	جرم اولیه ارلن + سیتریک اسید + بادکنک حاوی جوش شیرین
A	جرم بعد از واکنش (به همراه بادکنک محکم شده در دهانه ارلن)
B	جرم بعد از هم زدن و جدا کردن بادکنک
A-B	جرم گاز حل نشده در آب
جدول داده های واکنش اول (70°C)	
A'	جرم اولیه ارلن + سیتریک اسید + بادکنک حاوی جوش شیرین
A'	جرم بعد از واکنش (به همراه بادکنک محکم شده در دهانه ارلن)
B'	جرم بعد از هم زدن و جدا کردن بادکنک
A'-B'	جرم گاز حل نشده در آب



تفسیر نتایج:

- ۱- با توجه به داده های به دست آمده، انحلال گاز در آب در کدام دما بیشتر است؟ چه رابطه ای بین میزان انحلال پذیری گاز در آب و دما وجود دارد؟
- ۲- برابر بودن جرم اولیه و جرم بعد از واکنش در هر دو آزمایش، نشان دهنده کدام قانون است؟

نتیجه گیری:

بسط دهید :

نکات ایمنی و هشدارها:

ندارد

۲- نیروی بین مولکولی چه رابطه ای با خاصیت چسبندگی و پیوستگی مولکول ها دارد؟



- ۱- هر یک از اعضا گروه یک درب بطری آب معدنی تمیز و یک لوله موئین که دو سر آن باز است را انتخاب کنید.
- ۲- داخل درب بطری ها (با ارتفاع یکسان) از ترکیب های : اتانول، آب، استون، بریزید.
- ۳- همه اعضا گروه، لوله موئین خود را بطور مستقیم داخل مواد وارد کنید.



- ۴- بعد چند دقیقه، ارتفاع مواد را در لوله موئین با ماژیک ضد آب علامت گذاری کنید.
- ۵- با یک خط کش دقیق، ارتفاع را اندازه گیری کرده و یادداشت کنید.
- ۶- لوله موئین را به دستمال کاغذی بزنید تا مواد از آن خارج شود.
- ۷- مرحله ۳ تا ۶ را دو بار تکرار کرده و داده های خود را در جدول زیر یادداشت کنید:

ماین گین ارتفاع مایع در لوله موئین cm	ارتفاع مایع در لوله موئین (تکرار) cm	ارتفاع مایع در لوله موئین cm	مایع
			اتانول
			آب
			استون



تفسیر نتایج:

بسته به نتایج به دست آمده، نیروی بین مولکولی حلال های داده شده را مقایسه کنید و علت را در کلاس به بحث بگذارید. پیش بینی کنید اگر همین آزمایش با اتیلن گلیکول و گلسیرین انجام دهید، ارتفاع مایع در لوله موئین چه اندازه خواهد بود.

• نتیجه گیری:

• بسط دهید:

• نکات ایمنی و هشدارها:

بخارات استون و اتانول به راحتی شعله ور می شوند. قبل از انجام آزمایش مطمئن شوید شعله گاز خاموش باشد. از استشمام بخارات این مواد خودداری کنید.



۳- چه رابطه ای بین دما و حجم گاز در فشار ثابت وجود دارد؟



- ۱- ظرف بزرگی را تا نیمه آب پر کنید و بر روی حرارت قرار دهید.
- ۲- ظرف بزرگ دیگری را تا نیمه از آب، یخ و نمک پر کنید.
- ۳- قوطی کوچک و تمیزی را انتخاب کرده و با احتیاط یک سوراخ در درپوش آن ایجاد کنید.

- ۴- در قوطی را محکم بسته و با استفاده از گیره، بطور عمودی وارد آب جوش کنید.
- ۵- اجازه دهید قوطی داخل آب در حال جوش چند دقیقه بماند. مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- ۶- دمای آب در حال جوش را یادداشت کنید. (T_1)

- ۷- همانطور که قوطی را با گیره گرفته اید، از آب گرم خارج و بطور عمودی وارد بشر آب، یخ و نمک کنید.

- ۸- اجازه دهید دمای آن با آب و یخ یکسان شود. (T_2)
- ۹- دست خود را زیر آب برده و سوراخ قوطی را با انگشت بسته و قوطی را از آب سرد خارج کنید.

- ۱۰- با استفاده از یک استوانه مدرج و یا سرنگ حجم آبی که به داخل قوطی کشیده شده است را اندازه گیری کنید. (V')

- ۱۱- قوطی را کاملاً از آب پر کنید و حجم این آب را با استفاده از استوانه مدرج اندازه گیری کنید. ($V_1 = \text{حجم هوای گرم}$)

- ۱۲- حجم هوای سرد را محاسبه کنید. ($V_2 = (V_1 - V')$)

- ۱۳- آب قوطی را خالی کرده اجازه دهید خشک شود.

- ۱۴- درب قوطی را بسته و این بار بطور عمودی وارد آب با دمای 70°C وارد کنید.

- ۱۵- مشاهدات خود را یادداشت کنید. چه تفاوتی با مرحله ۵ وجود دارد؟
- ۱۶- مراحل ۱۳ و ۱۴ را برای آب با دماهای مختلف تکرار کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.



- ۱- چرا با قرار دادن قوطی در آب جوش، حباب‌ها از قوطی خارج می‌شوند؟
- ۲- چرا با قرار دادن قوطی در آب با دمای کم‌تر از 100°C ، میزان خروج حباب‌ها کم‌تر می‌شود؟
- ۳- در مراحل ۵ و ۸ متغییر مستقل و متغییر وابسته را مشخص کنید.
- ۴- در مراحل ۱۳، ۵ و ۸ متغییر وابسته کدام است؟
- ۵- با استفاده از T_1, T_2, V_1, V_2 نمودار حجم هوا برحسب دمای آن را رسم کنید.
- ۶- این نمودار بیان‌گر کدام قانون است؟
- ۷- چرا از داده‌های مراحل ۱۴ تا ۱۶ نمی‌توان در رسم این نمودار استفاده کرد؟

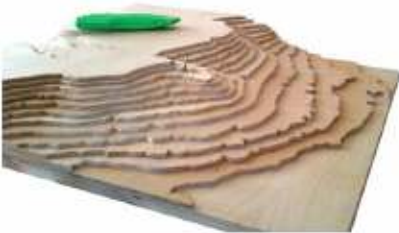
نتیجه‌گیری:

بسط دهید :

نکات ایمنی: هنگام استفاده از آب جوش احتیاط کنید.



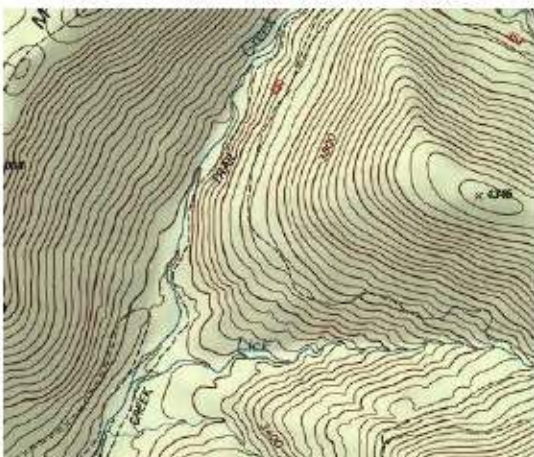
۴- کوهنوردان، چگونه با استفاده از نقشه های توپوگرافی مسیریابی می کنند؟



- ۱- یک سیب زمینی گرد و متقارن را از وسط نصف کنید و برش های موازی با فاصله یکسان از آن تهیه کنید.
- ۲- برش ها را طوری بر روی یک مقوا روی هم قرار دهید که خلال چوبی از وسط آن ها بگذرد.
- ۳- یک سمت سیب زمینی را یک شیار علامتگذاری کنید تا موقعیت آن هنگام رسم ثابت بماند (مانند شکل).



- ۴- به وسیله مداد، دور بزرگ ترین برش سیب زمینی را روی مقوا خط رسم کنید و سپس آن را از خلال خارج کنید.
- ۵- دور سایر برش ها را به ترتیب از بزرگترین به کوچک ترین برش، یک خط منحنی رسم کنید.
- ۶- هر یک از منحنی های بسته، یک منحنی میزان خوانده می شود که نقاط هم ارتفاع را به هم وصل نموده است.
- ۷- یک سیب زمینی نامتقارن را از وسط نصف کنید و مراحل بالا را بر روی مقوای دیگری تکرار کنید.
- ۸- منحنی های میزان دو سیب زمینی را با یکدیگر مقایسه کنید و به پرسشهای زیر پاسخ دهید.
 - هرچه شیب سطح سیب زمینی بیش تر باشد، منحنی ها به هم نزدیک ترند یا از هم دورتر؟
 - منحنی های بخش های فرورفته ۷ مانند است یا ۸ مانند؟
 - این منحنی های میزان را با نقشه توپوگرافی زیر مقایسه کنید.



- موارد مشابه بین منحنی های میزان و نقشه توپوگرافی را بنویسید.
- در نقشه های توپوگرافی ارتفاع نقاط، چگونه نشان داده شده است؟
بر روی نقشه توپوگرافی بالا :
- بلندترین و پست ترین نقطه را با علامت X مشخص کنید.
- دره های قابل تردد و صخره های صعب العبور را مشخص کنید.
- اگر بخواهید از نقطه M به نقطه N بروید، از کدام مسیر حرکت می کنید؟

نتیجه گیری:

بسط دهید:

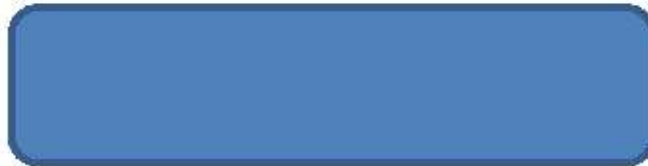
نکات ایمنی و هشدارها:

موقع برش دادن سیب زمینی از دست کش استفاده و جانب احتیاط را رعایت کنید.



۵- آیا دانه ها هنگام رویش تنفس می کنند؟

- ۱- مقداری دانه لوبیا یا گندم بردارید.
- ۲- نیمی از آنها را از روز قبل در آب خیس کنید.
- ۳- دانه های خیس خورده را درون ظرف شیشه ای ریخته و به کمک فویل آلومینیومی درب ظرف را ببندید.
- ۴- سوراخ کوچکی در وسط درپوش ظرف ایجاد کنید.
- ۵- یک نی نوشابه تا شو را مطابق شکل از راه سوراخ وارد ظرف کنید.
- ۶- انتهای دیگر نی را درون بشر محتوی محلول برم تیمول آبی قرار دهید.
- ۷- همین مراحل را برای دانه های که آنها را قبلا خیس نکرده اید، تکرار کنید.
- ۸- مدتی صبر کنید و با دقت به ظرف های محتوی برم تیمول آبی در هر نمونه نگاه کنید.



پرسش:



- ۱- چرا در این آزمایش از محلول برم تیمول آبی استفاده کردیم؟
- ۲- چه تغییری در محلول برم تیمول آبی در هر یک از نمونه ها مشاهده می کنید؟
- ۳- در کدام نمونه رنگ محلول برم تیمول آبی تغییر کرد؟
- ۴- علت این تغییر رنگ چیست؟
- ۵- آیا مقدار دانه های موجود در ظرف ها در تغییر رنگ محلول برم تیمول آبی تاثیر دارد؟
- ۶- اگر این آزمایش را با مقداری دانه که آن ها را مدتی در آب جوشانده ایم ، تکرار کنیم ، نتیجه را چگونه پیش بینی می کنید؟
- ۷- از چه محلول دیگری به جای برم تیمول آبی در این آزمایش می توان استفاده کرد؟



نتیجه گیری:

بسط دهید:

نکات ایمنی و هشدارها:



۶- گیاهان چگونه وزن کم می کنند؟

- ۱- دو گیاه مشابه و تقریباً هم اندازه که در گلدان ها و خاک مشابهی کشت داده شده اند را انتخاب کنید
- ۲- سپس به خاک هر گلدان یک لیوان آب دهید و اجازه دهید تا آب اضافی از زیر گلدان خارج شود.
- ۳- روی دو برچسب حروف الف و ب نوشته و به سطح گلدان ها بچسبانید.
- ۴- وی گیاه و گلدان الف را کاملاً با کیسه ی پلاستیکی بپوشانید ، به طوری که زیر کیسه قرار گیرد.
- ۵- در گلدان ب، روی سطح خاک گلدان را با کیسه ی پلاستیکی بپوشانید، اما روی گیاه هیچ پوششی قرار ندهید.
- ۶- گیاهان در محیط مشابهی از نظر نور و دما قرار دهید.



۷- گیاهان را وزن کنید و به مدت یک هفته عمل وزن کردن گیاهان مورد آزمایش خود را ادامه دهید و نتایج حاصل را در جدولی مشابه جدول زیر یادداشت کنید.

روز	وزن گیاه الف (gr)	وزن گیاه ب (gr)
۱		
۲		
۳		
۴		

پس از پایان یک هفته نتایج به دست آمده را بررسی کنید.



- ۱: وزن کدام گلدان کاهش بیشتری را در طول یک هفته نشان می دهد؟ علت را تفسیر کنید.
- ۲: در چه روزهایی گیاه الف و ب کمترین و بیشترین میزان آب را از دست داده اند ؟
- ۳: نتیجه گیری کنید که آیا می توان به مدت طولانی گیاه را زیر کیسه ی پلاستیکی قرار داد؟
- ۴: این شیوه در مسافرت ها چه کمکی می تواند به شما در حفظ گیاهانتان انجام دهد؟



نتیجه گیری:

بسط دهید:

نکات ایمنی و هشدارها:

۷- یک سانتی متر مکعب آب چند قطره است؟



به کمک قطره چکان چند قطره آب را داخل کفه ترازو ریخته و جرم آن را اندازه گیری کنید.

با توجه به این که چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است حجم آب داخل کفه ترازو (قطره ها) را حساب کنید.

با استفاده از اطلاعات بالا حساب کنید که یک سانتی متر مکعب آب چند قطره است؟

- آیا پاسخی را که بدست آورده اید می توانید برای مایع های دیگر هم تعمیم دهید؟ توضیح دهید.
- چه عواملی باعث ایجاد قطره می شوند؟
- جرم یک قطره از چند مایع مختلف (الکل، روغن مایع، مایع ظرف شویی و...) که در آزمایشگاه مدرسه وجود دارد را اندازه بگیرید و آن ها را باهم مقایسه کنید.



• نتیجه گیری:

• بسط دهید:

• نکات ایمنی و هشدارها: ندارد

۸- زیر دریایی ها چگونه به سطح آب می آیند؟



- یک نی نوشیدنی شفاف به طول تقریباً ۱۰ سانتی متر آورده و قسمتی از انتهای آن را تا کرده و مطابق شکل با چسب نواری مسدود کنید. شکل ۱
- تعداد ۲ یا ۳ گیره کاغذ را مطابق شکل به انتهای باز آن وصل نمایید تا زمانی که آن را داخل آب قرار می دهید به صورت عمودی قرار گیرد. شکل های ۲ و ۳



- نی نوشیدنی و گیره ها را داخل یک بطری آب معدنی پر از آب قرار داده و در آن را ببندید. شکل ۴

❖ به دقت به نی نوشیدنی نگاه کنید داخل آن چه چیزی هایی وجود دارد؟

❖ بطری آب معدنی را با دودست محکم فشار دهید چه اتفاقی می افتد؟

❖ همزمان که بطری را فشار می دهید به نی نوشیدنی نگاه کنید چه اتفاقی می افتد؟ توضیح دهید.

- برای درک بهتر این آزمایش چه اصولی از فیزیک را باید بدانیم؟
- تحقیق کنید که زیردریایی‌ها چگونه می‌توانند به سطح آب بیایند؟



- نتیجه گیری:
- بسط دهید:
- نکات ایمنی و هشدارها: ندارد