

## آزمایشگاه علوم تجربی ۱

### محتوای ویژه کتاب

- پاسخ به سؤال های متن
- پاسخ به پرسش و فعالیت های تکمیلی
- پاسخ به توسعه و کاربرد
- پاسخ به یافته های متن

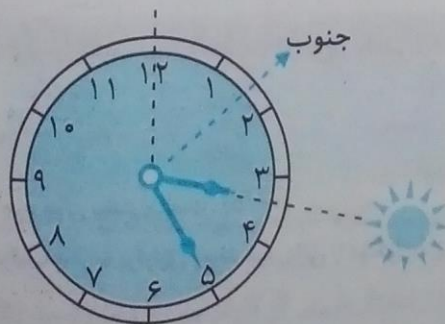
#### سؤال متن

با جستجو در اینترنت زاویه میل قبله در محل سکونت خود را نسبت به راستای جنوب به دست آورید. هنگام اذان ظهر (یا همان ظهر محلی)، خورشید در بالاترین قسمت آن شهر یا نقطه قرار دارد، که سایه اجسام عمودی به کوتاهترین حد خود می رسد. در این زمان خورشید در سمت جنوب آن شهر قرار دارد. (در کشورهای نیمکره شمالی). زاویه میل یا انحراف هر شهر محاسبه شده و مشخص است. به عنوان مثال: شهر مکه در جنوب غربی ایران واقع شده است و زاویه انحراف تهران  $38/5$  درجه است. لازم است در تهران برای تعیین قبله  $38/5$  درجه از سمت جنوب به سمت غرب آن بچرخیم تا در جهت قبله قرار گیریم.

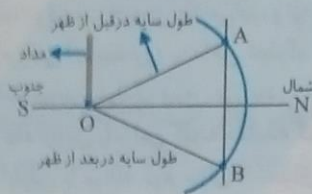
جهت قبله مدرسه خود را به این روش تعیین کنید. با توجه به پاسخ سؤال قبل و زاویه انحراف هر شهر، دانش آموزان هر شهر، قبله محل سکونت خود را تعیین می کنند.

#### پرسش

۱- جهت های جغرافیایی در منزل خود را با این روش تعیین کنید. ساعت عقربه دار را طوری قرار می دهیم که عقربه ساعت شمار رو به خورشید قرار گیرد امتداد عقربه ساعت شمار با عدد ۱۲ ساعت، زاویه ای را به وجود می آورد. اگر نیمساز این زاویه را رسم کنیم امتداد نیمساز، جهت جنوب را نشان می دهد و جهت مخالف آن جهت شمال را نشان می دهد. اگر به سمت شمال بایستیم، سمت راست، شرق و سمت چپ مان غرب خواهد بود.



۲۶. اگر ساعت شما از نوع رقمی (دیجیتال / بدون عقربه) است، این فعالیت را با استفاده از مداد، خط کش، نقاله، پرگار و مقوا انجام دهید.



یک مداد را به صورت عمود بر یک صفحه مقوا نصب می‌کنیم. و قبل از ظهر، طول سایه (انتهای سایه) را روی مقوا مشخص می‌کنیم، که همان نقطه A خواهد بود. سپس به مرکز محل قرارگیری مداد (همان نقطه O) و به فاصله مداد تا نقطه A شعاع (OA) دایره‌ای با پرگار رسم می‌کنیم. سپس سایه هنگام ظهر کوتاه‌تر از این کمان خواهد شد. و سپس طول سایه

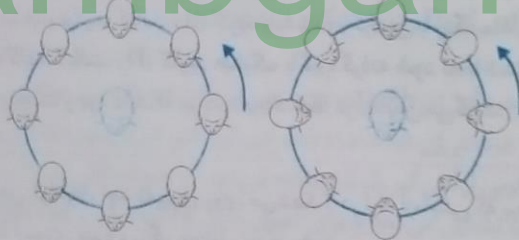
در بعد از ظهر دو بار زیاد خواهد شد، و زمانی که به کمان روبه‌رو رسید؛ محل تلاقی آن (نقطه B) را مشخص می‌کنیم و با خط کش نقطه A و B را با خط راست به هم وصل می‌کنیم و وسط پاره خط AB را پیدا می‌کنیم و نیمساز زاویه AOB را ترسیم می‌کنیم، که امتداد این نیمساز جهت شمال و جنوب را نشان می‌دهد که امتداد سمت سایه‌ها جهت شمال و برعکس آن جنوب خواهد بود و سمت نقطه A غرب و سمت نقطه B شرق را نشان می‌دهد.

۲۷

پرسش

۱- تحقیق کنید که چرخش واقعی ماه به دور زمین مانند کدام حالت است؟ جای شکل (الف) صحیح است.

زیرا ماه طوری به دور زمین می‌چرخد، که ساکنان زمین همیشه یک طرف آن را مشاهده می‌کنند.



(الف) حرکت وضعی و انتقالی ماه (ب) حرکت انتقالی ماه

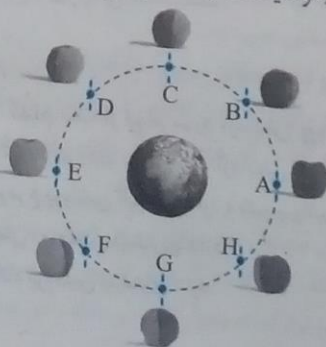
۲- چرا ما، همیشه فقط یک طرف ماه را می‌بینیم؟ از آن جایی که زمان چرخش وضعی و انتقالی ماه به دور زمین یکسان است. همیشه فقط یک طرف معین ماه از زمین قابل مشاهده است.

۲۸

پرسش

۱- همواره نیمی از ماه تاریک و نیمی از آن روشن است؛ پس چرا هر شب، شکل‌های مختلفی از آن را مشاهده می‌کنیم؟ به علت چرخش انتقالی ماه به دور زمین. ماه در هر شب، در موقعیت‌های مختلفی نسبت به زمین و خورشید قرار می‌گیرد و ساکنان زمین شکل‌های مختلفی از ماه در هر شب مشاهده می‌کنند.

۲- آیا در موقعیت E، کل ماه را مشاهده می‌کنیم؟ این وضعیت با کدام شب ماه قمری منطبق است؟ بله- کل نیمه روشن ماه را مشاهده می‌کنیم. این وضعیت (موقعیت E) با ماه شب چهاردهم قمری (حالت بدر) منطبق است.



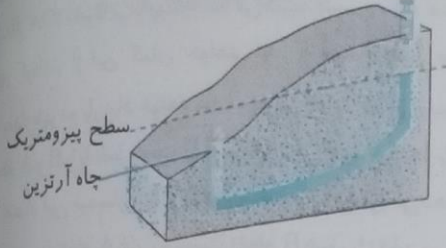
پرسش

۲۹

۱- نحوه خروج آب را از دهانه شیلنگ در دو مرحله با هم مقایسه کنید. در مرحله اول، که مقدار آب ورودی به داخل شیلنگ کمتر است. فشار آب در ابتدا و انتهای شیلنگ تقریباً یکسان است و آب به اندازه ارتفاع آب در قسمت ورودی آب داخل شیلنگ، در قسمت خروجی بالا می‌آید، و از دهانه خروجی شیلنگ بیرون نمی‌ریزد. در مرحله دوم وقتی آب بیشتری به داخل شیلنگ اضافه می‌کنیم فشار آب در ابتدای شیلنگ بیشتر از انتهای شیلنگ است. با فشار از دهانه خروجی شیلنگ بیرون می‌ریزد.

۲- سازوکار چاه آرتزین را با این گلوله مقایسه کنید.

سازوکار چاه آرتزین با مرحله دوم سؤال ۱ انطباق دارد. زیرا فشار آب در سطح تغذیه یا آبیگیری، بیشتر از محل چاه (خروجی آب) است، و به عبارت دیگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین (محل حفر چاه) قرار دارد، و آب از دهانه چاه تا ارتفاع سطح پیزومتریک با فشار، بالا می‌آید که به آن چاه آرتزین گفته می‌شود.



۳۰

پرسش

۱- کاغذ کبالت II کلرید خشک چه رنگی دارد؟ کاغذ کبالت II کلرید خشک آبی رنگ است.

۲- در هر کدام از کاغذهای کبالت (II) کلرید خشک پس از انجام آزمایش چه تغییری ایجاد می‌شود؟

رنگ کاغذ پس از جذب رطوبت از هوای بازدم، به رنگ صورتی در می‌آید.

۳- فکر می‌کنید علت تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) کلرید چیست؟

با جذب آب، مولکول‌های آب در ساختار ترکیب کبالت (II) کلرید وارد شده و ترکیبی با رنگ متفاوت تولید می‌شود.

۴- چرا در آزمایش اشاره شد که کاغذ کبالت (II) کلرید خشک با گیره گرفته شود نه با دست؟

زیرا بر روی پوست دست مقداری رطوبت وجود دارد که موجب ایجاد خطا در آزمایش می‌گردد.

۳۱

پرسش

۱- پس از دمیدن در محلول درون لوله‌ها، چه تغییری روی می‌دهد؟ در لوله آزمایشی که برم تیمول ریخته شده است با وارد کردن  $CO_2$  در آن، به مرور محیط اسیدی شده و رنگ محلول زرد می‌شود.

اما با دمیدن گاز  $CO_2$  در محلول زلال آب آهک، به مرور کدر (شیری رنگ) می‌گردد. زیرا با وارد شدن  $CO_2$ ، این ماده با  $Ca(OH)_2$  موجود در محلول آب آهک واکنش داده و رسوب  $CaCO_3$  نامحلول تولید می‌شود که موجب شیری رنگ شدن محلول می‌گردد.

۲- آیا میزان دمیدن در محلول لوله‌ها بر نتیجه آزمایش تأثیر دارد؟ چرا؟ چون انحلال  $CO_2$  در آب در هر دمایی، مقداری معین است، لذا با دمیدن  $CO_2$  پس از مدتی، به حالت اشباع (سیر شدگی) می‌رسد.

۳- آیا دمیدن در لوله‌ها پس از انجام فعالیت بدنی، در نتیجه آزمایش تأثیر دارد؟ چرا؟ بله، چون با فعالیت بدنی میزان سوخت و ساز در بدن افزایش می‌یابد، درصد خروج  $CO_2$  از بدن افزایش می‌یابد و آزمایش سریع‌تر انجام می‌شود.

۳۲

سؤال متن

■ وضعیت لوله‌ها را مشاهده و با یکدیگر مقایسه کنید. لوله آزمایشی که داخل آن محلول بیوره وجود دارد حلقه بنفش رنگ تشکیل می‌دهد و لوله دیگر (حاوی آب) هیچ نوع تغییر رنگی نداده است.

۳۳

پرسش

۱- محلول بیوره، شناساگر پروتئین‌هاست. کدام یک از مواد مورد آزمایش پروتئین دارد؟ محلول بیوره شناساگر پروتئین است. و با پروتئین ترکیب شده و رنگ بنفش ایجاد می‌کند سپس لوله آزمایشی که دارای پروتئین است با محلول بیوره ایجاد رنگ بنفش می‌کند در این آزمایش سفیده تخم مرغ پروتئین آلبومین دارد و شیر پروتئین کازئین دارد.

۲- کدام یک از موارد مورد استفاده در آزمایش، پروتئین بیشتری دارد؟

سفیده تخم مرغ نسبت به سایر مواد مورد استفاده پروتئین بیشتری دارد.

۳۳

پرسش  
۱- علت گسترده کردن خون روی تیغه چیست؟

۱- علت گسترده کردن خون روی تیغه چیست؟  
۱- ملول ها به صورت یک لایه ای بر روی تیغه گسترده شوند و همچنین آب موجود در خون سریع تر خشک شود.

۲- با چه بزرگ نمایی گویچه های قرمز را می توان به خوبی مشاهده کرد؟

۲- با بزرگ نمایی ۴۰ و بالاتر می توان گویچه های قرمز را به خوبی مشاهده کرد.

۳- با توجه به آنچه مشاهده می کنید، ویژگی های ظاهری این یاخته های خونی چیست؟ شکل گویچه های قرمز، گرد و مغز طرفین است و داخل آنها، هسته و اندامک های دیگر مشاهده نمی شود و داخل این یاخته ها از هموگلوبین پر شده است.

۳۴

پرسش  
۱- بعد از حدود یک دقیقه در قطره های خون چه تغییراتی مشاهده می کنید؟

۲- گروه خونی مورد آزمایش را تعیین کنید. شما می توانید دستورالعمل زیر نوع گروه خونی را تعیین کنید.

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود فقط آنتی ژن A داشته باشد. خون او فقط با آنتی کور A رسوب تشکیل می دهد ← گروه خونی A

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود فقط آنتی ژن B داشته باشد. خون او فقط با آنتی کور B رسوب تشکیل می دهد ← گروه خونی B

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود هم آنتی ژن A و هم آنتی ژن B داشته باشد. خون او فقط با آنتی کور A و هم با آنتی کور B رسوب تشکیل می دهد ← گروه خونی AB

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی ژن A و آنتی ژن B نداشته باشد خون او با آنتی کور A و آنتی کور B رسوب تشکیل نمی دهد ← گروه خونی O

به عنوان مثال گروه خونی شخصی AB<sup>+</sup> می باشد خون او هم با آنتی کور A رسوب تشکیل می دهد و هم با آنتی کور B رسوب تشکیل می دهد.

تعیین مثبت یا منفی بودن گروه خونی

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی ژن Rh داشته باشد خون او با آنتی کور D رسوب تشکیل می دهد ← گروه خونی Rh مثبت

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی ژن Rh نداشته باشد خون او با آنتی کور D رسوب تشکیل نمی دهد ← گروه خونی Rh منفی

نکته: برای تعیین نوع گروه خونی از آنتی کور A, B استفاده می شود که همیشه آنتی کور A با آنتی ژن A رسوب تشکیل می دهد و آنتی کور B با آنتی ژن B رسوب تشکیل می دهد و برای تعیین مثبت و منفی بودن گروه خونی از آنتی کور D استفاده می شود که همیشه آنتی کور D با آنتی ژن Rh رسوب تشکیل می دهد.

۳۵

سؤال متن

■ در حالی که کمی هوا در بالای آب هست، درپوش سرنگ را بگذارید و پیستون را بکشید. چه مشاهده می کنید؟

با کشیدن پیستون سرنگ، بر روی سطح آب حباب هایی مشاهده می شود و آب شروع به جوشیدن می کند.

■ آزمایش را با محلول غلیظ نمک سدیم کلرید (C ۴۰) تکرار کنید چه تفاوتی مشاهده می کنید.

تکرار آزمایش با محلول غلیظ نمک سدیم کلرید، نشان می دهد که پیستون سرنگ به همان میزان قبلی کشیده شود، حباب ظاهر نمی شود و جوشیدن هم رخ نمی دهد. و بایستی کشیدن پیستون سرنگ به مقدار بیشتری صورت بگیرد.

۳۵

پرسش

۱- بدنه سرنگ را، پیش و بعد از کشیدن پیستون، لمس کنید. آیا دمای سرنگ تغییر محسوسی کرده است؟

خیر، تغییر محسوسی در دمای سرنگ احساس نمی شود.

۲- چه تفاوتی بین فشار درون سرنگ و فشار هوای بیرون، هنگام کشیدن پیستون ایجاد می شود؟

پیستون سرنگ به سختی کشیده می شود و این نشان گر کاهش فشار درون سرنگ نسبت به محیط بیرون آن است.

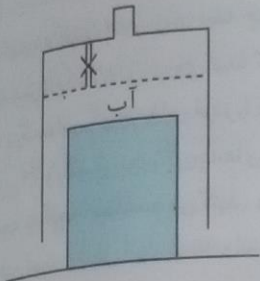
۳- نقطه جوش به دمایی گفته می شود که در آن فشار هوای بالای مایع برابر با فشار بخار مایع است. مشاهدات خود را با توجه به این نکته توضیح دهید.

با کاهش فشار درون سرنگ، فشار بالای محلول به تدریج کم می شود و مولکول های آب، مقاومت کمتری

با کاهش فشار درون سرنگ، از طرف دیگر طبق تعریف نقطه جوش چون درون سرنگ فشار هوا کم شدن از سطح مایع در مقابل خود می بینند. در دمای پایین تر به جوش می آید.

۳۵  
آزمایشگاه علوم تجربی ۱

۴- علت تفاوت تغییرات مشاهده شده با افزایش نمک به آب چیست؟



با انحلال نمک سدیم کلرید در آب، مولکول‌های آب به یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  می‌چسبند و آنها را آب پوشی می‌کنند. در نتیجه خروج مولکول‌های آب از سطح آن به انرژی بیشتری نیاز دارد لذا کاهش فشار بیشتری را در سرنگ بایستی ایجاد کرد تا فشار بخار لازم ایجاد شود. پس با انحلال نمک در آب فشار بخار آن کاهش می‌یابد.

### سؤال متن

۳۶

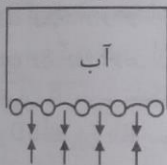
- دو دست خود را در قسمت بالای بالون (فاقد محلول) قرار دهید. کمی صبر کنید. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟ با قرار دادن دو دست خود بر روی بالون محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات از لوله موئینه (لوله شیشه‌ای) بالا می‌آید.
- بالون را به دانش‌آموزان بدهید تا دست خود را در قسمت بالای بالون قرار دهند و دمای دست خود را با یکدیگر مقایسه کنید. چون دمای بدن افراد مختلف تقریباً یکسان است، بالا آمدن محلول پرمنگنات هم تقریباً یکسان خواهد بود. (اگر دمای بدن یک شخص بالاتر باشد، محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات هم بیشتر بالا می‌آید.)

### پرسش

۳۶

- ۱- چرا مایع درون لوله موئین، گاهی بالا و گاهی پایین می‌آید؟ با قرار دادن دستان خود بر روی بالون بدنه شیشه‌ای آن گرم شده و این گرما موجب گرم شدن هوای درون بالون که در بالای محلول قرار دارد، می‌شود. هوای گرم‌تر منبسط شده و بر روی محلول فشار وارد می‌کند. در نتیجه محلول هم برای مقابله با فشار وارد شده از درون لوله بالا می‌رود. پس از بالا رفتن محلول، نیروی وزن مایع درون لوله، چسبندگی بین مایع و لوله و نیز سردتر بودن مایع درون لوله نسبت به بالون، باعث پایین آمدن مایع می‌شود.
- ۲- پیش‌بینی کنید اگر دستان گرم‌تر و یا سردتر بود، حرکت مایع داخل لوله موئین به چه شکلی تغییری می‌کرد؟ اگر دستان ما گرم‌تر بود مایع درون لوله با سرعت و ارتفاع بیشتر بالا می‌رفت و اگر سردتر بود مایع درون لوله با سرعت و ارتفاع کمتر بالا می‌رفت.

۳- بین دما و فشار گاز چه رابطه‌ای وجود دارد؟ نتیجه‌ای که از آزمایش بالا می‌توان گرفت آن است که افزایش دما موجب افزایش فشار گاز (مثل هوا) می‌شود.



### سؤال متن

۳۷

- هر دو لوله آزمایش را در حمام آب گرم (حدود  $90^\circ\text{C}$ ) قرار دهید. چه مشاهده می‌کنید؟ لوله آزمایش اول (پتاسیم نیترات) با قرار گرفتن در حمام آب گرم تغییری در محلول سیر شده آن بوجود نمی‌آید اما در لوله آزمایش دوم (کلسیم استات) با قرار گرفتن در حمام آب گرم در ته لوله مقداری نمک سفید رنگ رسوب می‌کند.
- هر دو لوله را در حمام آب سرد (حدود  $0^\circ\text{C}$ ) قرار دهید. چه مشاهده می‌کنید؟ با قرار دادن لوله آزمایش اول در حمام آب سرد، در این لوله مقداری از نمک سفید رنگ رسوب می‌کند ولی در لوله دوم که کمی نمک رسوب کرده بود، نمک آن حل می‌شود.

### پرسش

۳۷

- ۱- آیا تغییرات دما بر هر دو محلول اثر یکسان دارد؟ چرا؟ خیر، در لوله آزمایش اول (پتاسیم نیترات) در حمام آب سرد نمک بیشتری رسوب می‌کند ولی در حمام آب گرم در لوله آزمایش دوم (کلسیم استات) نمک کمتری رسوب می‌کند.
- ۲- بین دمای این دو محلول با میزان انحلال‌پذیری حل‌شونده چه رابطه‌ای وجود دارد؟ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات با افزایش دما بیشتر می‌شود و انحلال‌پذیری کلسیم استات با افزایش دما کمتر می‌شود.

### سؤال متن

۳۸

یک لایه از محلول سبز رنگ مس (II) کرومات را در مرکز کاغذ صافی قرار دهید و مدتی صبر کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ با اتصال به برق بر روی کاغذ صافی به سمت قطب منفی، حرکت رنگ آبی مایل به سبز و به سمت قطب مثبت حرکت رنگ زرد (رنگ‌ها به صورت نواری) را مشاهده می‌کنیم.

پرسش

۳۸. علت تشکیل نوارهای رنگی چیست؟ علت تشکیل نوارهای رنگی آن است که ترکیب مس (II) کرومات که یک ترکیب یونی است در آب (کاغذ صافی خیس) به یون های مثبت و منفی به شکل زیر جدا می شود.

$$\text{CuCrO}_4(s) \xrightarrow{\text{در آب}} \text{Cu}^{2+}(aq) + \text{CrO}_4^{2-}(aq)$$
  
یون  $\text{Cu}^{2+}(aq)$  رنگ آبی مایل به سبز دارد که به دلیل داشتن بار مثبت در میدان الکتریکی ایجاد شده به سمت قطب منفی حرکت می کند و طی حرکت یک نوار رنگی ایجاد می کند.  
یون  $\text{CrO}_4^{2-}$  رنگ زرد دارد که به دلیل داشتن بار منفی در میدان الکتریکی ایجاد شده به سمت قطب مثبت حرکت می کند و طی حرکت نوار رنگی ایجاد می کند.

۲- پیش بینی کنید اگر به جای محلول مس (II) کرومات از محلول ید در الکل استفاده می شد، چه اتفاقی رخ می داد؟  
با توجه به سمی بودن عنصر ید، آزمایش با استفاده از محلول ید در الکل پیشنهاد نمی شود. از آنجا که انحلال ید در الکل به صورت مولکولی است، تغییری مشاهده نمی شود و ید در الکل که قهوه ای رنگ است به همان رنگ باقی می ماند.

سؤال متن

۳۹. مقدار ۵ mL از محلول آب نمک را به لوله آزمایش منتقل کنید. کم کم به محلول، نمک خوراکی اضافه کنید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می کنید؟ علت آن چیست؟

بر روی ۵ mL از محلول که به لوله آزمایش منتقل شده است، کم کم نمک خوراکی اضافه می کنیم. نمک اضافه شده حل می شود زیرا محلول در لوله آزمایش سیر نشده است.

افزودن نمک را تا جایی که دیگر نمکی حل نشود، ادامه دهید. چه نوع محلولی ساخته اید؟  
اگر افزودن نمک را ادامه دهیم تا جایی که دیگر نمک حل نشود و ته لوله آزمایش رسوب کند، محلول سیر شده به دست می آید.

در زیرهود، چند قطره محلول هیدروکلریک اسید غلیظ را با احتیاط، به آن اضافه کنید. چه تغییری مشاهده می کنید؟  
گرچه محلول سیر شده نمک خوراکی، قطره قطره هیدروکلریک اسید غلیظ اضافه نماییم، بخشی از نمک حل شده رسوب می کند.

حدود ۳ mL آب مقطر به محلول داخل لوله آزمایش اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟  
با اضافه کردن آب به محلول داخل لوله آزمایش مجدداً نمک رسوب شده، حل می شود.

پرسش

۳۹. ۱- محلول تهیه شده در بالون، چند درصد جرمی - جرمی است؟ اگر چگالی آب را  $1 \text{ g mL}^{-1}$  در نظر بگیریم خواهیم داشت:

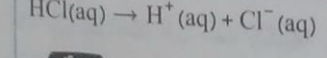
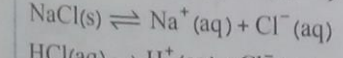
$$\text{درصد جرمی نمک خوراکی} = \frac{\text{نمک خوراکی}}{\text{محلول}} \times 100 = \frac{2/5 \text{ g}}{(50 + 2/5) \text{ g}} \times 100 = 4/76\%$$

۲- مولاریته این محلول را حساب کنید. ابتدا گرم نمک خوراکی را به مول تبدیل می کنیم

$$? \text{ mol NaCl} = 2/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58/5 \text{ g NaCl}} = 0/0427 \text{ mol}$$

پس مولاریته را محاسبه می کنیم  
$$\text{مولاریته محلول نمک خوراکی} = \frac{0/0427 \text{ mol}}{50 \text{ ml}} \times 1000 = 0/854 \text{ mol L}^{-1}$$

۳- با توجه به این نکته که انحلال نمک ها در آب، فرآیندی برگشت پذیر است، علت مشاهدات خود را هنگام افزودن اسید و آب به محلول توضیح دهید. در محلول سیر شده بین نمک رسوب کرده و محلول آن حالت رفت و برگشت زیر برقرار است.



HCl غلیظ در آب به صورت زیر تفکیک می گردد:

۴۰

سؤال متن

به بشر اول ۵ mL محلول ۲ مول برلیتر سود، به بشر دوم ۵ mL محلول ۱/۵ مول برلیتر سود، به بشر سوم ۲ mL محلول ۱/۵ مول برلیتر سود، به بشر چهارم محلولی اضافه نکنید. به بشر پنجم ۱ قطره محلول سرکه سفید، به بشر ششم ۱ mL محلول سرکه سفید و به بشر هفتم ۵ mL محلول سرکه سفید اضافه کنید. چه تغییراتی را مشاهده می کنید؟

بشر اول: محلول زرد، بشر دوم: سبز لجنی تیره، بشر سوم: آبی، بشر چهارم: بنفش، بشر پنجم: بنفش کم رنگ، بشر ششم: قرمز صورتی، بشر هفتم: قرمز گلی

۴۰ آزمایشگاه علوم تجربی ۱

■ یک میلی لیتر عصاره گل کلم و ۸۰ mL آب را در بشر بریزید و به آن چند قطره شامپو اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟  
محلول شامپو در حضور شناساگر کلم قرمز به رنگ آبی در می آید.

■ مرحله قبل را با محلول صابون، محلول شیشه پاک کن و آب گوجه فرنگی تکرار کنید. چه مشاهده می کنید؟  
محلول صابون آبی رنگ می شود. محلول شیشه پاک کن به رنگ آبی در می آید. آب گوجه فرنگی به رنگ قرمز صورتی می شود.

#### پرسش

تغییر رنگ در هر بشر را چگونه توجیه می کنید؟

در بشر اول محلول کاملاً بازی است و رنگ محلول زرد می شود.

در بشر دوم که pH کمی پایین تر است خاصیت بازی کمتر بوده و رنگ سبز لجنی می شود.

در بشر سوم که pH پایین تر است خاصیت بازی خیلی کمتر بوده و به رنگ آبی مات می شود.

در بشر چهارم که فقط آب است  $pH = 7$  است پس محلول به رنگ عصاره کلم قرمز می شود. (رنگ بنفش).

در بشر پنجم که سرکه اضافه می شود، pH کمتر از ۷ می شود و رنگ محلول صورتی کم رنگ می شود.

در بشر ششم با اضافه کردن سرکه بیشتر، pH باز هم کاهش می یابد و محلول اسیدی تر می شود و رنگ محلول به سمت صورتی کم رنگ میل می کند.

در بشر هفتم که بیشترین مقدار سرکه را دارد، به رنگ صورتی در می آید.

سرکه همان اتانویک اسید، اسیدی ضعیفی است که در غلظت ۱ مولار آن، pH حدود ۵-۴/۵ است.

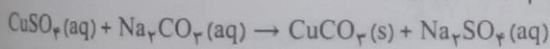
#### سؤال متن

با فشار دادن پیستون، مس (II) سولفات را به آرامی درون محلول بیفزایید و همزمان از کنار به استوانه مدرج نگاه کنید. چه مشاهده می کنید؟

با وارد کردن مس (II) سولفات در محلول سدیم کربنات داخل استوانه مدرج، مقداری کف ایجاد شده و همزمان یک محلول کدر از ذرات معلق به رنگ سبز مایل به آبی تولید می شود. (البته طی این واکنش، خروج یک گاز از محلول نیز مشاهده می شود که به عنوان یک واکنش فرعی است.)

#### پرسش

معادله واکنش محلول مس (II) سولفات و پودر سدیم کربنات را بنویسید.



#### سؤال متن

■ اجازه دهید محلول به آرامی در کاغذ کروماتوگرافی به سمت بالا حرکت کند. چه چیزی مشاهده می کنید.

باتوجه به این که سرعت حرکت مواد حل شده در آب در کاغذ کروماتوگرافی یکسان نیست، پس از مدتی رنگ زرد مربوط به رنگ خوراکی و رنگ زرد مربوط به زعفران با فاصله ای مشخص از یک دیگر قرار می گیرند. اگر رنگ مربوط به زعفران را در مخلوط، با رنگ زعفران اولی که به عنوان شاهد است، مقایسه کنیم یکسان خواهد بود.

#### پرسش

۱- چرا مسافت طی شده رنگ ها در طول کاغذ متفاوت است؟ چون سرعت حرکت ذره های تشکیل دهنده رنگ ها در لوله های موئینه یکسان نیست. ماده ای که جاذبه بیشتر با کاغذ دارد سرعت کمتری داشته و مسافت کمتری هم در روی کاغذ کروماتوگرافی طی می کند.

۲- آیا بین جاذبه ذرات حل شونده و حلال و سرعت حرکت ذرات، رابطه ای وجود دارد؟ هر چه ماده حل شده در آب با سلولز کاغذ کروماتوگرافی جاذبه بیشتری داشته باشد، سرعت حرکت ماده حل شده در آب کمتری شده و مسافت طی شده آن کمتر خواهد بود.

چه مشاهده می کنید؟  
 مشاهده می کنید؟  
 یک قرمز صورتی می شود.

۴۰

پرسش  
 در شکل روبه رو جیوه بین دو تیغه قرار گرفته است. شکل قرار گرفتن جیوه را با آب مقایسه کنید.

۴۳



بین میزان چسبندگی بین جیوه و شیشه در مقایسه با آب و شیشه کمتر است، لذا جیوه تمام فضای بین دو تیغه را پر نمی کند. در حالی که آب فضای بین دو تیغه را کاملاً پر می کند.

سؤال متن

۴۴  
 سنی کنید یک گیره کاغذ را با انگشتان دست روی سطح آب شناور کنید. آیا موفق می شوید؟  
 خیر، به کمک دست شناور شدن بسیار سخت و تقریباً غیرممکن است.

بعد از اینکه گیره روی آب شناور شد (شکل ۲)، کمی پودر یا مایع شست و شو به آب اضافه کنید. چه اتفاقی می افتد؟  
 چه نتیجه ای می گیرید؟

با ریختن پودر یا مایع شست و شو گیره به سمت دیواره ظرف آب می رود و سپس در آب فرو می رود. که نشانه آن است که مایع شست و شو کشش سطحی را از بین می برد.

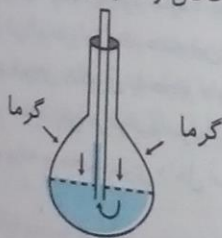
۴۵  
 آب جوش را داخل یک لیوان بریزید، پس از چند لحظه گیره کاغذ را با همان روش روی سطح آب شناور کنید، شناور کردن گیره روی آب سرد راحت تر است یا آب داغ؟ چه نتیجه ای می گیرید؟

آب جوش کشش سطحی کمتری دارد (آب  $20^{\circ}\text{C}$  دارای کشش سطحی  $73/0$  نیوتون بر متر و آب  $100^{\circ}\text{C}$  دارای کشش سطحی  $59/0$  نیوتون بر متر است)، بنابراین شناور کردن گیره بر روی آب سرد راحت تر است. نتیجه ای که از این آزمایش گرفته می شود، آن است که با افزایش دما، کشش سطحی کاهش می یابد.

۴۵

۴۴

پرسش  
 با یک تکه پارچه توری و یک کش حلقه ای، دهانه لیوان شیشه ای پر از آب را مانند شکل می بندیم. کف دست را روی دهانه لیوان می گذاریم و لیوان را وارونه می کنیم. سپس دستان را از دهانه لیوان برمی داریم. آب از لیوان نمی ریزد. چرا؟ زیرا چسبندگی مولکول های آب با پارچه به نیروی حاصل از فشار هوا کمک می کند و هر دو مانع بیرون ریختن آب می شوند.



۴۵

سؤال متن  
 اندکی صبر کنید. چه تغییری در بطری ایجاد می شود؟ چرا؟ بطری به آرامی به داخل جمع شده و مجاله می شود. وقتی دمای مخلوط هوا و بخار داخل بطری کم می شود، فشار گاز داخل بطری کمتر از فشار هوای بیرون بطری می شود و در نتیجه نیروی خالصی از طرف هوای بیرون به بطری وارد می شود و آن را مجاله می کند.

۴۵

پرسش  
 ۱- اگر هوای دو نیم کره (نیم کره های ماگدبورگ) به هم چسبیده را خالی کنیم، دو نیم کره به آسانی از هم جدا نمی شوند؛ چرا؟  
 با خالی کردن هوای بین دو نیم کره، فشار هوای داخل آنها کمتر از خارج آنها می شود و در نتیجه از طرف هوای اطراف (جو) نیروی خالصی به نیم کره ها وارد می شود و آنها را به هم می چسباند. برای جدا کردن نیم کره ها باید به این نیروی بزرگ غلبه کنیم.



۲- چگونه می‌توان آزمایش نیم کره‌ها را بدون پمپ تخلیه هوا انجام داد؟ می‌توان به جای استفاده از پمپ تخلیه، یک پنبه آغشته به الکل را آتش زد و درون این دو نیم کره قرار داد. با سوختن پنبه، اکسیژن موجود در هوای بین دو نیم کره مصرف می‌شود و در نتیجه فشار هوای داخل کره کاهش پیدا می‌کند. همچنین می‌توانیم بعد از به هم چسباندن دو نیم کره و باز کردن شیر تخلیه، کره را در آب داغ قرار دهیم تا بخشی از هوای داخل آن تخلیه شود. سپس شیر تخلیه را بسته و کمی صبر کنیم تا دمای هوای داخل نیم کره‌ها پایین بیاید.

### سؤال متن

- ۴۵
- نی و گیره‌ها را درون بطری پلاستیکی پر از آب قرار دهید و در آن را ببندید (شکل ۴). به دقت به درون نی نگاه کنید. درون آن چه می‌بینید؟ تا ارتفاع معینی آب قرار دارد و بقیه آن با هوا پر شده است.
  - بطری آب را با دو دست محکم فشار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ بدنه بطری فشرده می‌شود و سطح آب داخل آن کمی بالاتر می‌رود.
  - در حالی که بطری را فشار می‌دهید، به درون نی نگاه کنید. با حالت قبل چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید. آب از نی بالا می‌رود، زیرا فشار وارد شده بر آب داخل بطری باعث بالا آمدن آب از نی و متراکم شدن هوای داخل نی می‌شود. با قطع فشار توسط دست نیز ارتفاع آب به حالت اولیه خود بازمی‌گردد.

### پرسش

- ۴۶
- برای درک بهتر این آزمایش، چه اصولی از فیزیک را باید بدانیم؟  
 ۱) اصل پاسکال (هر تغییر فشار بر همه تراکم‌ناپذیر محبوس، بدون تغییر به تمام بخش‌های شاره و دیواره ظرف منتقل می‌شود)  
 ۲) مایعات متراکم‌ناپذیرند.  
 ۳) در گازها، فشار و حجم رابطه عکس دارند. یعنی اگر فشار وارد بر گاز افزایش یابد، حجم آن کاهش می‌یابد.
  - چگونه زیردریایی‌ها به سطح آب می‌آیند؟ بیشتر زیردریایی‌ها دو بدنه داخلی و خارجی دارند. در میان این دو بدنه مخازنی جهت قرار گرفتن آب با هوا برای سنگین یا سبک‌تر شدن وزن زیردریایی تعبیه شده است. برای فرو رفتن زیردریایی در آب، شیرهای مخازن باز می‌شود تا آب وارد آنها شده و هوا نیز توسط هواکش‌هایی تخلیه شود. به این ترتیب چگالی زیردریایی بیشتر از چگالی آب شده و زیردریایی به اعماق آب فرو می‌رود. برای بالا آمدن آن نیز هوا به وسیله پمپ‌هایی چنان با فشار به داخل مخازن وارد شده که آب درون آنها به بیرون رانده می‌شود. به این ترتیب چگالی زیردریایی کمتر از چگالی آب شده و بالا می‌آید. نتیجه‌گیری: مایعات تراکم‌ناپذیر و گازها تراکم‌پذیرند.

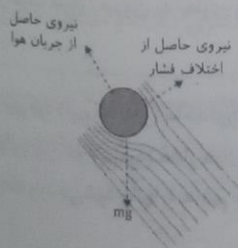
### پرسش

- ۴۷
- چه تفاوتی در میزان فرورفتن بطری در آب در دو حالت وجود دارد؟ علت را بررسی کنید. در حالت دوم (وقتی که وزنه داخل بطری قرار دارد) بطری بیشتر از حالت اول در آب فرو می‌رود. علت این تفاوت نیروی شناوری است که در حالت اول به وزنه وارد می‌شود. طبق اصل ارشمیدس می‌دانیم نیروی شناوری با حجم مایع جابه‌جا شده توسط جسم برابر است. در حالت شناوری، این نیرو با نیروی وزن بطری و وزنه برابر است، پس می‌توانیم بنویسیم
- $$\text{حجم وزنه} + \text{حجم بطری داخل آب در حالت ۱} = \text{حجم بطری داخل آب در حالت ۲}$$

### سؤال متن

- ۴۸
- علت شناور ماندن توپ را در این حالت بررسی کنید. وقتی سشوار را به حالت مایل قرار می‌دهیم، نیروی وزن توپ در جهتی به توپ وارد می‌شود که آن را از ستون هوای در حال حرکت خارج کند، اما با کمی جابجایی، هوا در اطراف قوس توپ که به مرکز جریان نزدیک‌تر است بیشتر می‌شود و در نتیجه فشار هوا در آن قسمت کمتر شده و نیرویی به توپ وارد می‌شود تا آن را به حالت اولیه خود برگرداند.

با رسم یک شکل ساده، نیروهای وارد بر توپ را رسم کنید. چه نیرویی، نیروی وزن توپ را متوازن می‌کند؟



۴۶ پایه دهم ریاضی - تجربی (دوره دوم متوسطه)

۴۸

**پرسش**  
دهانه مخروطی شکل بطری پلاستیکی را مانند شکل جدا کنید. روی در بطری سوراخی به قطر تقریبی ۱ cm ایجاد کنید. به کمک انگشت توپ تخم مرغی را درون دهانه بطری نگه دارید. از سوراخ در بطری فوت کنید. پس از رها کردن توپ با اینکه هوا به سرعت از اطراف توپ می‌گذرد، چرا توپ نمی‌افتد؟ وقتی هوا با سرعت از رو و اطراف توپ می‌گذرد بین سطح پایین و بالای توپ اختلاف فشار ایجاد شده و این اختلاف فشار نیرویی به طرف بالا به توپ وارد می‌کند و مانع از افتادن توپ می‌شود.

۴۹

**سؤال متن**  
با انگشت، روی صفحه بلندگو ضربه‌هایی بزنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟ لامپ LED روشن می‌شود.  
تبدیل‌های انرژی را در این پدیده نام ببرید (برای مشاهده بهتر آزمایش مناسب است که نور محیط را کم کنید).  
انرژی حرکتی ← انرژی الکتریکی ← انرژی نورانی

۴۹

**پرسش**  
اگر نقطه اتصال دو فلز غیر هم جنس را گرم کنیم، عقربه میکروآمپرسنج، عبور جریان را نشان می‌دهد. علت را بررسی کنید. چه کاربردهایی برای این تبدیل انرژی می‌شناسید؟ نام ببرید. هرگاه یک طرف ماده‌ای گرم‌تر از طرف دیگر آن باشد، الکترون‌های سمت گرم‌تر سریع‌تر حرکت می‌کنند و در این فرایند برخی از الکترون‌ها به سمت ناحیه سردتر حرکت می‌کنند. در نتیجه جریان الکتریسته به وجود می‌آید. این پدیده اثر سبک (seebeck) نام دارد. در اثر این پدیده اگر محل اتصال دو فلز ناهمجنس را گرم کنیم، اختلاف دمای ایجاد شده بین دو فلز باعث به وجود آمدن جریان الکتریکی می‌شود. ترموکوپل‌ها و ترموالکتریک‌ها بر اساس همین پدیده ساخته می‌شوند.

۵۰

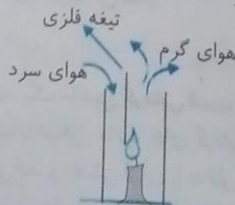
**سؤال متن**  
توپ کوچک‌تری مانند تنیس یا والیبال را از همان ارتفاع رها کنید و میزان بالا آمدن آن را به خاطر بسپارید. آیا این توپ نیز مانند توپ بسکتبال تا همان ارتفاع بالا می‌آید؟ توپ کوچک‌تر تقریباً به همان اندازه توپ بزرگ‌تر بالا می‌آید. البته توپ کوچک‌تر کمی بیشتر از توپ بزرگ‌تر بالا می‌آید (خیلی جزئی). این اتفاق به دلیل اثر مقاومت هوا است که بر جسم بزرگ‌تر بیشتر است.  
توپ کوچک‌تر را روی توپ بسکتبال قرار دهید و هر دو را در ارتفاع حدود ۵۰ سانتی‌متری نگه دارید. سپس توپ‌ها را با هم رها کنید. آیا توپ بالایی تا همان ارتفاع قبلی بالا می‌آید؟ توضیح دهید. توپ بسکتبال خیلی کمتر و توپ کوچک‌تر خیلی بیش از بار قبل بالا می‌آید، زیرا انرژی جنبشی توپ بسکتبال به توپ کوچک‌تر منتقل می‌شود.

۵۰

**پرسش**  
در شکل هنگامی که دوک‌های به هم چسبیده را در پایین ریل شیب‌دار قرار می‌دهیم، دوک از ریل شیب‌دار بالا می‌رود. علت چیست؟ در مکانیک جسم را به صورت ذره‌ای (یا نقطه‌ای) در نظر می‌گیریم که تمام جرم جسم در آن فرض می‌شود. این نقطه همان مرکز جرم جسم است. با حرکت دوک‌های به هم چسبیده مرکز جرم (یعنی همان نقطه) به زمین نزدیک می‌شود. ولی به نظر می‌رسد که دوک‌ها به طرف بالا حرکت کرده است.

۵۱

**سؤال متن**  
در دستگاه جریان همرفتی هوا، ابتدا شمع را روشن کنید و سپس لوله شیشه‌ای را مانند شکل روی آن قرار دهید. حدود یک دقیقه صبر کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟  
شمع خاموش می‌شود، زیرا جریان همرفتی هوای گرم، رو به بالا است و مانع از جریان هوا و رسیدن اکسیژن به شعله می‌شود.  
مدتی صبر کنید. چه اتفاقی برای شمع می‌افتد؟ چرا؟ با قرار دادن تیغه فلزی هوای گرم از یک طرف تیغه خارج می‌شود و از طرف دیگر هوای سرد وارد می‌شود، بنابراین اکسیژن لازم برای ادامه سوختن به شمع می‌رسد و شمع خاموش نمی‌شود.



ای استفاده از پمپ تنظیم  
ر هوای بین دو نیم گره  
قرار دهیم تا بخش  
ایسین بیاید.

دقت به درون نی نگاه  
۴۶

ه می کنید؟ توضیح دهید  
ن هوای داخل نی می شود

۴۶

بواره ظرف منتقل می شود  
می باید.

دارند. در میان این دو  
برای فرو رفتن زین‌داری  
رتیب چگالی زین‌داری  
چنان با فشار به داخل مخزن  
ده و بالا می‌آید.

۴۷

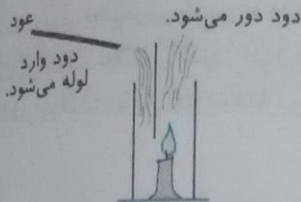
در حالت دوم وقتی که  
است که در حالت اول  
جسم برابر است. در حالت

بطری داخل آب در حالت  
۴۸

دهیم، نیروی وزن توپ  
هوا در اطراف قوس توپ  
ه توپ وارد می‌شود تا آن

نیروی حاصل  
از جریان هوا

در حالی که شمع روشن و تیغه فلزی در استوانه شیشه‌ای قرار داده شده است، یک عود برافروخته را نزدیک دهانه استوانه شیشه‌ای بگیرید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟  
از یک طرف تیغه فلزی دود از لوله شیشه‌ای دور می‌شود و از طرف دیگر تیغه فلزی دود به درون لوله کشیده می‌شود.



### پرسش

اگر کیسه کاغذی خالی چای (Tea bag) را به صورت قوطی درمی‌آوریم و مانند شکل بالای آن را آتش بزنیم پس از سوختن، باقیمانده‌های آن به طرف بالا می‌رود. چه عامل مشترکی میان این پدیده و جریان همرفتی در گازها وجود دارد؟ توضیح دهید. کاهش چگالی هوای گرم سبب بالا رفتن این هوا و جایگزین شدن هوای سرد می‌شود. هوای گرم هنگام بالا رفتن باقی‌مانده سوخته شده کیسه را با خود بالا می‌برد.

۵۱

### سؤال متن

ماده سوختنی را آتش بزنید و مدتی صبر کنید تا آب داخل مخزن به جوش آید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟  
چرخ می‌چرخد، زیرا آب بخار می‌شود. بخار آب از مسیر لوله به داخل سیلندر انتقال می‌یابد. بخار، پیستون را به عقب می‌راند. دسته پیستون با عقب رفتن سبب چرخش چرخ می‌شود.

ساختار و سازوکار این نوع ماشین بخار را به دقت بررسی و با ماشین‌های گرمایی مقایسه کنید. این نوع ماشین بخار دارای یک آتشدان، دیگ بخار، سوپاپ تنظیم فشار روی دیگ بخار، لوله انتقال بخار به سیلندر، سیلندر، پیستون، دسته پیستون و صفحه نیم‌دایره‌ای متصل به چرخ است. وقتی بخار با فشار بالا وارد سیلندر می‌شود، پیستون را به عقب می‌راند. دسته پیستون که خارج از مرکز صفحه نیم‌دایره به آن وصل است، صفحه را می‌چرخاند. در نتیجه چرخ می‌چرخد، بنابراین انرژی گرمایی سوخت به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. این ماشین بخار یک ماشین گرمایی برون سوز است.

قسمت‌های مختلف برش مدل موتور چهار زمانه را بررسی کنید. یک موتور چهار زمانه دارای سیلندر، سر سیلندر، پیستون، دسته پیستون، شمع، میل‌لنگ، سوپاپ ورود سوخت و هوا، سوپاپ خروج دود، منیفولد خروج دود و منیفولد سوخت و هوا است. پیستون داخل سیلندر بالا و پایین می‌رود و میل‌لنگ را می‌چرخاند. با باز شدن سوپاپ ورود سوخت و هوا در زمان مکش، مخلوط هوا و سوخت از منیفولد آن وارد سیلندر می‌شود و در هنگام خروج با باز شدن سوپاپ مخصوص، با بالا آمدن پیستون دود از منیفولد مخصوص خارج می‌شود.

به کمک دستگیره مدل، محور موتور را بچرخانید. به چگونگی باز و بسته شدن سوپاپ‌ها و حرکت پیستون دقت کنید. در کدام مرحله، ماده کاری (سوخت و اکسیژن) کار انجام می‌دهد؟  
بعد از جرقه شمع، در مرحله انبساط که به صورت بی‌دررو انجام می‌شود.

### پرسش

این نوع ماشین‌ها (موتور چهار زمانه) در چه وسایلی کاربرد دارند؟

خودروها، موتورسیکلت‌ها، مولدهای کوچک تولید برق دیزل و بنزینی، قایق‌ها و کشتی‌های کوچک و ...

۵۲

### سؤال متن

یک شمع کوتاه را زیر قسمت حلقه‌ای لوله قرار دهید و مدتی صبر کنید تا آب داخل لوله به جوش آید. چه اتفاقی می‌افتد؟ توضیح دهید. آب داخل لوله به جوش می‌آید و بخار می‌شود. بخار با خروج از لوله در پشت قایق، قایق را به سرعت به سمت جلو می‌راند. طبق قانون سوم نیوتون قایق حرکت می‌کند.

### پرسش

آیا قایقی که به این شیوه راه‌اندازی شده است، یک ماشین گرمایی است؟ آن را از نظر ترمودینامیکی تحلیل کنید. این قایق یک ماشین گرمایی است. از نظر ترمودینامیکی، ماشین‌های گرمایی، ماشین‌هایی هستند که با ترکیب چند فرایند ترمودینامیکی، دستگاه مقداری گرما دریافت می‌کند و بخشی از آن را به کار روی محیط تبدیل می‌کند. در این قایق، آب با گرفتن گرما بخار می‌شود یعنی تغییر حجم می‌دهد و بخار با خروج از لوله انتهایی، کار مکانیکی انجام می‌دهد.

@gambgan.drsi

سؤال متن

۵۶

۶- عرض حیاط مدرسه را به وسیله متر، دقیق اندازه گیری و جدول زیر را تکمیل کنید.

تخمین عرض حیاط مدرسه بر حسب متر	عرض حیاط مدرسه بر حسب تعداد گام های شما	عرض حیاط مدرسه بر حسب متر براساس اندازه گیری دقیق شما
---------------------------------	---	---

۷- تخمین شما چقدر به واقعیت نزدیک است؟ در صورت وجود اختلاف زیاد، با تمرین بیشتر، سعی کنید این اختلاف را کاهش دهید. بستگی به دقت اندازه گیری دانش آموزان دارد.

پاسخ فعالیت ۱ تا ۷ صفحه ۵۶ کتاب را دانش آموزان هر مدرسه با توجه به عرض حیاط مدرسه خودشان به دست می آورند و در جدول صفحه ۵۶ درج می کنند.

۸- در نقشه روبه رو، فاصله مستقیم دو نقطه A و B را بر حسب متر محاسبه کنید.

روی نقشه ۳cm = فاصله B, A

۳cm	۵۰۰۰۰cm
۳cm	X

$$\frac{3 \times 50000}{3} = X \Rightarrow X = 150000 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{50000} \text{ مقیاس نقشه}$$

۱۵۰۰۰۰ ÷ ۱۰۰ = ۱۵۰۰ متر B, A فاصله

@gambgam\_dr

فاصله A, B =  $3 \times 50000 = 150000 \text{ cm} \div 100 = 1500$

۳	۵۰۰۰۰
X	۳

۹- فاصله بین دو نقطه H و A را براساس جاده ارتباطی بین آنها (پیچ و هم) بر حسب متر محاسبه کنید.

$$AH = 6/5 \text{ cm}$$

$$\text{مقیاس} = \frac{1}{50000}$$

۱	۵۰۰۰۰
۶/۵	X

$$\frac{1 \times 50000}{6/5} = X \Rightarrow X = 325000 \text{ cm} \div 100 = 3250 \text{ متر}$$

تناسب می بندیم:

فاصله نقطه H, A

۱	۶/۵
۵۰۰۰۰	X

$$\Rightarrow X = 6/5 \times 50000 = 325000 \text{ cm} \div 100 = 3250 \text{ متر H, A فاصله}$$

۱۰- نقشه شهر یا روستای محل سکونت خود را تهیه و روی آن دو نقطه مسکونی را انتخاب کنید.

دانش آموزان هر شهر و روستا با توجه به نقشه محل سکونت خود به این سؤال پاسخ می دهند.

۱۱- اندازه خیابان محل زندگی شما در نقشه ای با همین مقیاس، چند میلی متر است؟

این پرسش با توجه به طول خیابان محل زندگی هر دانش آموز و مقیاس  $\frac{1}{50000}$  را محاسبه خواهد شد.

به عنوان مثال اگر طول خیابان محل سکونت دانش آموز ۲۰۰۰ متر باشد. این فاصله روی نقشه ای با مقیاس  $\frac{1}{50000}$  چند میلی متر است؟

$$2000 \times 100 = 200000 \text{ cm} \quad 200000 \times 10 = 2000000$$

روی نقشه میلی متر  $\frac{2000000}{50000} = 40$

۵۶

ادبیاتگاه علوم تجربی

یک دهانه

۵۱

نیم پس از نازها وجود گرم هنگام

۵۲

قرب می راند.

ماشین بخار متون، دسته، قرب می راند. خد، بنابراین

مدر، پیستون، است.

زمان مکش، بدن پیستون

پیستون دقت

۵۳

چه اتفاقی

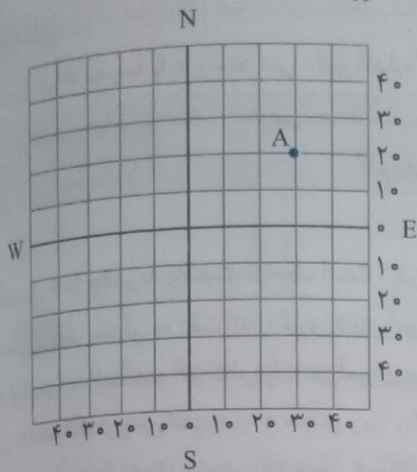
را به سرعت

۵۴

تکمیل، چند فرایند

فایده، آب با

۱۲- طول و عرض جغرافیایی محل سکونت خود را روی نقشه به دست آورید.



طول جغرافیایی محل سکونت را از قسمت ستون نقشه (نصف النهارها) می‌خوانیم و عرض جغرافیایی محل زندگی را از قسمت ردیف نقشه (مدارها) پیدا می‌کنیم. به عنوان مثال طول و عرض جغرافیایی نقطه A چنین خواهد بود.

$$A \begin{cases} 20^{\circ}N \\ 30^{\circ}E \end{cases} \begin{matrix} \rightarrow \text{عرض جغرافیایی} \\ \rightarrow \text{طول جغرافیایی} \end{matrix}$$

۵۷

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- هر چه از جنوب نقشه، به سمت شمال نقشه حرکت می‌کنیم، چه تغییراتی در شیب زمین ایجاد می‌شود؟ از جنوب به شمال نقشه شیب زمین زیادتر می‌شود. زیرا در جنوب نقشه فاصله منحنی‌های میزان، زیادتر و در شمال نقشه فاصله منحنی‌های میزان، کمتر و به هم فشرده‌تر است.

۲- اگر یک زمین فوتبال به ابعاد حدود  $80 \times 100$  متر در محله شما باشد، این زمین روی نقشه با مقیاس نقشه بالا، چند میلی‌متر مربع مساحت دارد؟

$$\text{میلی‌متر} = 80\text{m} \times 100 = 8000\text{cm} \times 10 = 80000$$

$$\text{میلی‌متر} = 100\text{m} \times 100 = 10000\text{cm} \times 10 = 100000$$

$$\text{میلی‌متر مربع} = \frac{\text{مساحت زمین}}{\text{مقیاس} \times \text{مقیاس}} = \frac{80000\text{mm} \times 100000}{50000 \times 50000} = 1/6 \times 2 = 3/2\text{mm}^2$$

۵۹

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

در منزل، با استفاده از روش بالا و با جایگزین کردن شکر به جای زاج سفید، بلور نبات بسازید. با آویزان کردن نخ یا میله‌های نازک با شکل‌ها و قالب‌های مختلف در محلول‌های فراسیر شده (آب و شکر)، مطابق روش ارائه شده در صفحه ۵۹ کتاب (دستور کار بلورهای زاج سفید) می‌توان، بلورهای زیبای نبات را تهیه کرد.

۶۰

سؤال متن

۱- با استفاده از لرزه نگاشت‌های رسم شده توسط لرزه نگارهای واقع در اطراف محل زمین لرزه، اختلاف زمان رسیدن امواج S و P را به لرزه‌نگار مشخص کنید.

$$\begin{cases} P \text{ زمان رسیدن} = 30 \text{ ثانیه} \\ S \text{ زمان رسیدن موج} = 50 \text{ ثانیه} \end{cases} \quad 50 - 30 = 20 \text{ ثانیه} \rightarrow \text{ایستگاه ۱}$$

$$\begin{cases} P \text{ زمان رسیدن موج} = 50 \text{ ثانیه} \\ S \text{ زمان رسیدن موج} = 90 \text{ ثانیه} \end{cases} \quad 90 - 50 = 40 \text{ ثانیه} \rightarrow \text{ایستگاه ۲}$$

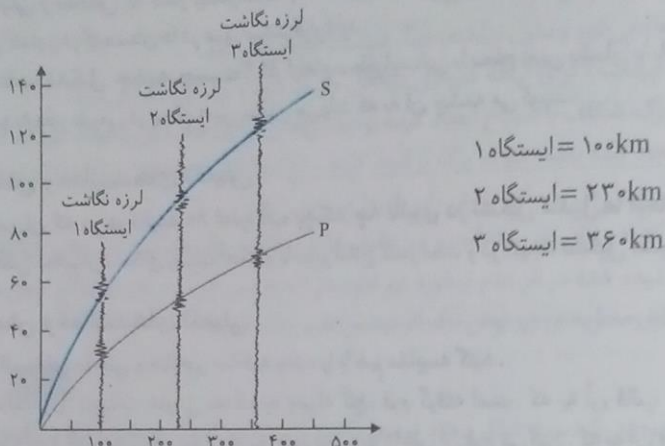
$$\begin{cases} P \text{ زمان رسیدن موج} = 70 \text{ ثانیه} \\ S \text{ زمان رسیدن موج} = 120 \text{ ثانیه} \end{cases} \quad 120 - 70 = 50 \text{ ثانیه} \rightarrow \text{ایستگاه ۳}$$

پاسخ سؤال ۱ را با توجه به نمودار بالای صفحه ۶۱ و با کم کردن زمان، رسیدن موج P و S به دست می‌آوریم.

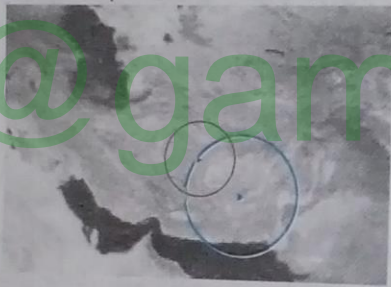
۵۷

پایه دهم ریاضی - تجزیه (دوره دوم متوسطه)

۲- با استفاده از اختلاف زمان امواج S و P، روی منحنی استاندارد روبه‌رو، فاصله کانون زمین لرزه تا هر دستگاه لرزه‌نگار را به دست آورید. با توجه به نمودار بالای صفحه ۶۱ جواب سؤال به دست می‌آوریم.



۳- روی نقشه به مرکز هر ایستگاه لرزه‌نگاری و به شعاع عدد به دست آمده از مرحله ۲، یک دایره رسم کنید.



۴- مراحل بالا را برای حداقل دو ایستگاه لرزه‌نگاری دیگر، که امواج این زمین لرزه را ثبت کرده‌اند، نیز انجام دهید. اکنون محل مرکز سطحی را مشخص کنید. نقطه A محل تلاقی سه دایره مرکز سطحی زمین لرزه است.

۶۱

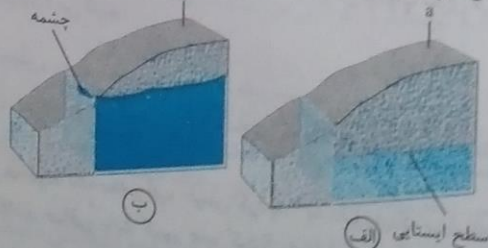
### پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- آیا می‌دانید مرکز زمین لرزه در کدام نقطه از دایره قرار گرفته است؟ بر روی محیط دایره (محل تلاقی محیط سه دایره)
- ۲- اگر این مراحل را فقط توسط لرزه‌نگاشت‌های دو مرکز لرزه‌نگاری انجام دهید، چه مشکلی پیش می‌آید؟
- ۳- اگر این مراحل را با دو لرزه‌نگار انجام دهیم دو نقطه به عنوان مرکز سطحی زمین لرزه به دست می‌آید.
- ۴- به چه دلیل اندازه دایره‌ها، با یکدیگر متفاوت است؟ زیرا زمان رسیدن موج P و S در سه ایستگاه با یکدیگر تفاوت دارد.
- ۵- فاصله مرکز سطحی با ایستگاه‌های لرزه‌نگار (ایستگاه ۱ و ۲ و ۳) یکسان نخواهد بود. و به فاصله ایستگاه لرزه‌نگاری تا مرکز سطحی سه تا دایره با شعاع متفاوت ترسیم می‌شود.

۶۳

### پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- در نقطه a، عمق منطقه اشباع را اندازه‌گیری کنید. با خط‌کش عمق منطقه اشباع را در شکل الف و ب در نقطه a اندازه‌گیری می‌کنیم. به عنوان مثال: در شکل الف عمق حدود ۱/۵cm و در شکل ب حدود ۲/۵cm است.



- ۲- عمق سطح ایستابی را در نقطه a شکل الف و ب را با هم مقایسه کنید. سطح ایستابی در شکل الف در نقطه a در عمق بیشتر و در شکل ب در عمق کمتر قرار دارد، و در شکل ب سطح ایستابی به سطح زمین نزدیکتر است، و امکان تشکیل چشمه بیشتر است.

- ۳- عمق سطح ایستابی در دشت‌ها بیشتر است یا مناطق کوهستانی مجاور آنها؟ در مناطق کوهستانی، زیرا آب‌های زیرزمینی از مناطقی که فشار بیشتر است به مناطقی که فشار کمتر است حرکت می‌کند. بنابراین سطح ایستابی در دشت‌ها در عمق کمتر و در کوهستان‌ها در عمق بیشتر قرار دارد.
- ۴- علت تشکیل چشمه چیست؟ اگر ارتفاع سطح ایستابی با سطح زمین یکسان یا بالاتر از آن باشد، آب‌های زیرزمینی خود به خود و به طور طبیعی در سطح زمین جریان می‌یابد که به آن چشمه می‌گویند.

۶۴

**پرسش و فعالیت‌های تکمیلی**.....  
 در صورتی که در هر دقیقه ۶۰ قطره آب بچکد چه تأثیری در تشکیل قندیل‌ها ایجاد می‌شود؟ به علت افزایش سرعت آب و کاهش تبخیر آن، امکان رسوب آهک و یا سایر املاح کمتر است و در نتیجه تشکیل قندیل‌ها کند خواهد بود.

۶۶

**پرسش و فعالیت‌های تکمیلی**.....  
 ۱- قالب‌های داخلی و خارجی ساخته شده را با هم مقایسه کنید.  
 در حالت اول: تزئینات خارجی صدف به وسیله گچ، فرم گرفته است. که به آن قالب خارجی می‌گویند، و در حالت دوم اگر محلول آب و گچ را به داخل صدف تزریق شود تزئینات داخلی آن فرم می‌گیرد. که به آن قالب داخلی می‌گویند.

۲- چند مورد کاربرد قالب‌های داخلی و خارجی را در زندگی روزمره بیان کنید.  
 استفاده از قالب‌های داخلی و خارجی برای طراحی وسایل مورد استفاده در زندگی روزمره، مانند ظروف پلاستیکی، ظروف شیشه‌ای، شیشه‌سازی انواع فسیل‌ها برای استفاده در مطالعات زمین‌شناسی و....

۳- از این روش در صنعت چه استفاده‌هایی می‌شود؟  
 برای طراحی قالب‌های مختلف در صنعت خودروسازی، هواپیماسازی و..... در صنعت ریخته‌گری برای ساخت قطعات و ادوات مورد استفاده در صنایع مختلف و صنایع مواد غذایی مانند فرم‌های مختلف انواع مواد غذایی

۶۷

**پرسش و فعالیت‌های تکمیلی**.....  
 ۱- شکل حاصل، شبیه تاقدیس است یا ناودیس؟ تاقدیس؛ زیرا لایه‌های موجود، امکان حرکت به سمت پایین را ندارند و در اثر فشار جهت دار که برآیند نیروها به سمت بالا است خمیده می‌شوند و تاقدیس را به وجود می‌آورند.

۲- نام دو رشته کوه کشورمان را ذکر کنید که با این روش تشکیل شده‌اند.  
 رشته کوه البرز در شمال کشور و رشته کوه زاگرس در غرب و جنوب غرب ایران.

۶۹

**پرسش و فعالیت‌های تکمیلی**.....  
 ۱- علت قرار دادن ماهیچه در محلول اسید چیست؟  
 اسید استیک برای رنگ‌زدایی از سلول‌های ماهیچه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲- چرا به نمونه، محلول آبی متیلن اضافه کردید؟ از رنگ آبی متیلن برای رنگ‌آمیزی سلول‌ها استفاده می‌شود که این رنگ باعث مرگ سلول شده و هسته سلول قابل رؤیت می‌شود.

۳- چرا نمونه را ابتدا با درشت‌نمایی کم و سپس با درشت‌نمایی بیشتر مشاهده کردید؟ بزرگنمایی کم باعث پیدا کردن محل نمونه می‌شود که با آن ابتدا سلول مورد نظر را پیدا می‌کنیم و سپس با بزرگنمایی بیشتر جزئیات نمونه را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

۴- با میکروسکوپ، کدام اجزای یاخته‌ای را مشاهده کردید؟ با میکروسکوپ نوری می‌توان برخی اندامک‌ها مثل هسته، میتوکندری (راکیزه) و گلژی را مشاهده می‌کنیم.

۷۱

**پرسش و فعالیت‌های تکمیلی**.....  
 ۱- چه تغییری در کاغذ صافی مشاهده می‌کنید؟ اطراف محلی که با گوش پاک‌کن (آغشته به بزاق) تصویر یا نوشته‌ای رسم کرده‌ایم به رنگ بنفش یا آبی تیره در می‌آید.

۲- چرا ابتدا کاغذ صافی را در مخلوط نشاسته و آب خیس کردید؟ به دلیل اینکه نشاسته سطح کاغذ صافی را بپوشاند.

۳- چرا پس از نوشتن روی کاغذ صافی باید کمی صبر کرد؟ به دلیل اینکه آب کاغذ صافی تبخیر شده و تا حدودی کاغذ صافی خشک شود.

۴- علت قرار دادن کاغذ صافی در محلول لوگول چیست؟ محلول لوگول (محلول یددار) شناساگر نشاسته است در اثر برخورد با نشاسته تغییر رنگ داده و به رنگ آبی تیره در می‌آید. زمانی که در محلول لوگول قرار می‌گیرد بخش‌هایی که نشاسته دارد (بخش‌هایی که بزاق برخورد نکرده) با محلول لوگول تغییر رنگ می‌دهد.

۶۴

یاد دهم ریاضی - تجربی (دوره دوم متوسطه)

۷۳

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

- چرا برگ ها در مرحله اول، مدتی درون آب جوش قرار داده شد؟
- باعث مرگ بسیاری از سلول ها (یاخته ها) می شود و سلول (یاخته) دیگر فتوسنتز انجام نمی دهد.
- علت قرار دادن برگ ها در الکل گرم چیست؟ برای اینکه کلروفیل در الکل حل می شود و برگ بی رنگ می شود.
- در بخش هایی از برگ که روی پوش برگ شکاف یا سوراخ ایجاد کرده بودید، ریختن لوگول چه رنگی را ایجاد می کند؟ در محل هایی که در پوش برگ شکاف ایجاد شده باشد؛ نور به برگ برخورد کرده و در آنجا فتوسنتز انجام می گیرد و نشاسته ذخیره می شود که در اثر برخورد لوگول به آن محل ها رنگ آنها بنفش (آبی تیره) می شود.
- علت تفاوت رنگ در بخش هایی که در برابر نور بوده اند و در بخش های پوشیده برگ ها، پس از ریختن لوگول چیست؟ توضیح دهید. محل های پوشیده شده در اثر عدم برخورد نور فتوسنتز انجام نمی گیرد. در نتیجه در آن محل ها نشاسته ذخیره نمی شود و در اثر برخورد لوگول محل های زیر پوش برگ آلومینیومی تغییر رنگ نمی دهد.

۷۵

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

- استخوانی را که در سرکه قرار داده بودید با دست فشار دهید و سعی کنید آن را خم کنید. چه مشاهده می کنید؟ علت را توضیح دهید. اسید استیک موجود در سرکه باعث حل املاحی مثل (کلسیم) استخوان می شود در نتیجه استخوان استحکام خود را از دست می دهد و شکننده می شود.
- وضعیت استخوان نگه داری شده در اسید یا سرکه را با استخوان دیگر مقایسه، و تفاوت آنها را با یکدیگر بررسی کنید. استخوان نگهداری شده در سرکه (اسید استیک) شکننده است و استخوان نگهداری شده در آب تا حدود زیادی استحکام خود را حفظ کرده است.

۷۶

### سؤال متن

- کاغذها حدود یک ساعت روی سطح برگ بماند؛ سپس کاغذها را از سطح برگ جدا کنید و آنچه را می بینید، یادداشت کنید. بر روی کاغذ آبی نقاط صورتی رنگ مشاهده می شود که نشان دهنده محل روزنه های برگ می باشد.

۷۶

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

- پس از برداشتن کاغذهای آغشته به کبالت (II) کلرید از سطوح روپوست برگ، چه تغییر در آنها می بینید؟ کاغذ کبالت در حالت خشک آبی رنگ است و در اثر برخورد آب به آن رنگ آن به صورتی تغییر می کند. از منافذ (روزنه ها) برگ همراه با ورود و خروج گازها ( $CO_2$ ,  $O_2$ ) مقداری بخار آب نیز خارج می شود که محل برخورد بخار آب (محل روزنه ها) صورتی رنگ می شود.
- در کاغذهایی که رو و زیر برگ قرار داده اید چه تفاوتی مشاهده می کنید؟ علت این تفاوت چیست؟ تعداد نقاط صورتی رنگ در زیر برگ بیشتر از روی برگ است در نتیجه می توان گفت که تعداد روزنه های زیر برگ بیشتر از روی برگ است.

۷۸

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

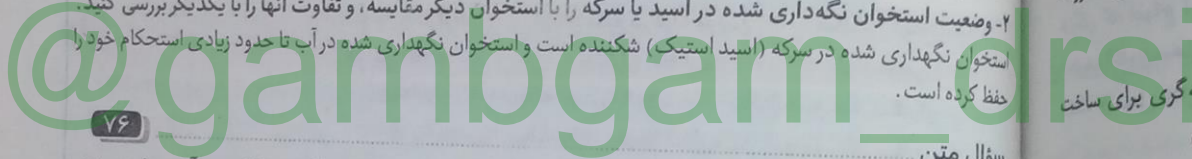
- کلریدریک اسید و استیک اسید در این آزمایش چه کاربردی دارد؟ اسید کلریدریک باعث نرم شدن ریشه می شود و سلول ها جدا شده و شست می شود تا دیدن فام تن ها (کروموزم ها) و دوک تقسیم هستک آسانتر شود و اسید استیک نیز باعث ثابت ماندن (فیکس شدن) مراحل تقسیم می شود.
- آیا فام تن ها را در یاخته ها مشاهده کرده اید؟ بله قابل مشاهده هستند.

۸۰

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

- در گستره خونی سطح تیغه چند نوع یاخته مشاهده می شود؟ دو نوع یاخته مشاهده می شود ۱- گویچه قرمز ۲- گویچه سفید
- مهم ترین تفاوت یاخته های مشاهده شده از نظر ویژگی های ظاهری چیست؟ مهم ترین تفاوت آنها شکل ظاهری آنها است به طوری که گویچه قرمز به صورت دیسک های مقعر الطرفین و فاقد هسته هستند ولی گویچه های سفید کاملاً کروی و دارای هسته هستند.
- کدام یک از یاخته هایی که مشاهده کردید، گویچه سفید است؟ چگونه تشخیص دادید؟
- یاخته هایی که آهسته دارند مطمئناً گویچه سفید هستند چون گویچه قرمز فاقد هسته هستند.
- کدام یاخته های خونی را در گستره خونی ندیدید؟ چرا؟ پلاکت ها دیده نمی شوند چون اندازه آنها بسیار کوچک است.
- آیا ویژگی های ظاهری همه یاخته های هسته داری که در نمونه مشاهده کردید، مشابه است؟ خیر، برخی از یاخته های هسته دار (گویچه سفید) دارای یک هسته هستند (آگرانولوسیت ها) و برخی دیگر هسته چند قسمتی دارند (گرانولوسیت ها)

آزمایشگاه علوم تجربی ۸۰



هستانی: زیرا آب های ستابی در دشت ها در

های زیرزمینی خود به

۶۴

ت افزایش سرعت آب

۶۶

و در حالت دوم اگر

پلاستیکی، ظروف

گری برای ساخت

۶۷

پایین را ندارند و در

۶۹

ی شود که این رنگ

ت پیدا کردن محل

قرار می دهیم.

مک ها مثل هسته،

۷۱

بر یا نوشته ای رسم

فی را ببوشاند.

و تا حدودی کاغذ

نشاسته است در اثر

هایی که نشاسته



پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- در این آزمایش، تولید چه ماده‌ای بیانگر انجام تخمیر است؟ آیا تنها محصول تخمیر، تولید این ماده است؟  
تولید  $CO_2$  بیانگر انجام تخمیر است اما در تخمیر علاوه بر  $CO_2$ ، اتانول نیز تولید می‌شود.
  - در کدام بطری، تخمیر شدیدتر انجام می‌شود؟ علت را توضیح دهید. در بطری شماره ۴ به دلیل اینکه مخمرها غذای کافی (شکر) در اختیار دارند و با مصرف آن مقدار تخمیری که انجام می‌دهند بیشتر خواهد بود.
  - گروه‌ها نتایج کار را با یکدیگر مقایسه و مورد بحث و تبادل نظر قرار دهند.
- تولید  $CO_2$  بیانگر انجام تخمیر می‌باشد اما در تخمیر علاوه بر  $CO_2$ ، اتانول نیز تولید می‌شود.
  - در بطری شماره ۴ به دلیل اینکه مخمرها غذای کافی (شکر) در اختیار دارند و با مصرف آن مقدار تخمیری که انجام می‌دهند بیشتر خواهد بود.
  - بعد از انجام کار، کارها را در کنار هم قرار دهید و نتایج انجام کار را در زمینه‌های مختلف باهم مقایسه کنید.
  - اگر دمای آب ثابت بماند هر چقدر مقدار شکر افزایش یابد تخمیر بهتر و بیشتر صورت می‌گیرد. از طرفی دیگر اگر دمای آب بیش از اندازه افزایش یابد بدلیل اینکه دمای بالا ( $40^{\circ}C$  و  $60^{\circ}C$ ) به مخمرها آسیب می‌زند، شدت تخمیر کاهش خواهد یافت.

سؤال متن

۶- مرحله ۳ تا ۵ را دو بار تکرار و داده‌های خود را در جدول زیر یادداشت کنید:

مایع	ارتفاع مایع در لوله مویین (cm)	ارتفاع مایع در لوله مویین (تکرار) (cm)	میانگین ارتفاع مایع در لوله مویین (cm)
گلیسرین	۲/۵	۲/۳	۲/۴
آب	۲	۱/۸	۱/۹
آستون	۱/۲	۱/۲	۱/۲

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- نیروی بین مولکول‌های آب و سیلیس ( $SiO_2$ ) موجود در شیشه قوی‌تر است یا نیروی بین مولکول‌های آستون و سیلیس؟ نیروی بین مولکولی آب و  $SiO_2$  موجود در شیشه قوی‌تر است.
- میزان بالا رفتن مایع در لوله مویین، با کشش سطحی مایع رابطه مستقیم دارد. کشش سطحی آب، گلیسرین و آستون را مقایسه کنید.

آستون > آب > گلیسرین: میزان بالا رفتن در لوله مویینه (کشش سطحی)

سؤال‌های متن

- الف) بررسی وجود یون یدید در نمک خوراکی دارای پتاسیم دیدید  
۱- مقدار ۲g نمک خوراکی بیدارو ۱۰mL آب را داخل بشر بریزید.
- ۲- مقدار ۱۰mL هیدروژن پراکسید و ۵mL استیک اسید به آن بیفزایید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می‌کنید؟ محلول به رنگ قهوه‌ای خواهد شد.
- ۳- مقدار ۱۰mL از محلول بالا را در بشر بریزید و به آن چسب نشاسته (سرد شده) اضافه کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید. محلول در حضور چسب نشاسته به رنگ آبی تیره (آبی نفتی) در می‌آید.
- ب) بررسی وجود یون یدید در نمک خوراکی دارای پتاسیم دیدید  
۱- مقدار ۲mL محلول ۱۰ درصد پتاسیم یدید و ۱mL محلول استیک اسید به آن اضافه کنید. و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ محلول به رنگ قهوه‌ای خواهد شد زیرا  $I_2$  آزاد می‌شود.
- ۲- مقدار ۲mL محلول ۱۰ درصد پتاسیم یدید و ۱mL محلول استیک اسید به آن اضافه کنید. و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ محلول در حضور چسب نشاسته به رنگ آبی تیره (آبی نفتی) در می‌آید.
- ۳- به هر دو بشر، چند قطره چسب نشاسته نگاهداری شده در وضعیت‌های مختلف نمکی که در شیشه شفاف و در مقابل نور خورشید قرار گرفته، در حضور چسب نشاسته محلول آن، به رنگ آبی در می‌آید. ولی نمکی که در شیشه تیره یا در تاریکی نگاهداری شده به مقدار خیلی ناچیز آبی رنگ می‌شود.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۸۶

پیوسته، توصیه می‌شود نمک یددار باید دور از نور و رطوبت و در ظرف‌های در بسته پلاستیکی، چوبی، سفالی و یا شیشه‌ای تیره رنگ نگهداری شود. همچنین هنگام پخت غذا، بهتر است نمک در انتهای پخت اضافه شود. با توجه به آزمایش، علت را توضیح دهید. در اثر نور امکان تجزیه نمک یددار و آزاد شدن مقداری از ید به صورت  $I_2$  در لابه‌لای نمک طعام وجود دارد و لکه‌های تیره در نمک سفید دیده می‌شود. همچنین در اثر حرارت امکان آزاد شدن  $I_2$  سمی در غذا وجود دارد. لذا بایستی نمک یددار را در انتهای پخته شدن غذا به آن اضافه کرد.

سؤال متن

۸۸

۸- تعداد قطره‌ها را یادداشت کنید.

تعداد قطره‌های تئورید برای آب پرتقال تازه بیشتر مصرف می‌شود.

محلول مورد آزمایش	تعداد قطره‌های محلول تئورید مصرفی
آب پرتقال تازه	۴
آب پرتقال از قبل مانده	
آب پرتقال حرارت داده شده	۱

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۸۸

۱- به چه علت مصرف مرکبات مانند لیموترش، به منظور درمان و پیشگیری از بسیاری بیماری‌ها توصیه می‌شود؟ به نظر شما آب لیموترش موجود در فروشگاه‌های مواد غذایی این ویژگی را دارد؟ ویتامین C به مقدار فراوانی در مرکبات مثل لیموترش یافت می‌شود. این ویتامین به عنوان حامل کمتده الکترون عمل می‌کند و مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان محلول در آب است. آنتی‌اکسیدان به موادی گفته می‌شود که با حرکت در خون، مواد شیمیایی را که به بافت‌ها لطمه می‌رسانند، خنثی می‌کنند. به همین دلیل ویتامین C در جلوگیری از بروز یا بهبود بسیاری از بیماری‌های مزمن دوران کهنسالی مؤثر است.

۲- اندازه‌گیری دقیق ویتامین C موجود در مواد غذایی و داروها به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. در این مورد پژوهش کنید و نتیجه تحقیق خود را به کلاس گزارش دهید.

یکی از روش‌های حجم سنجی اسید اسکوربیک استفاده از محلول ید است. ید با ویتامین C که یک آنتی‌اکسیدان قوی است فوراً واکنش می‌دهد. هنگامی که ویتامین C را با نشاسته مخلوط کنیم و سپس مقداری ید به آن اضافه کنیم، ید ابتدا بدون توجه به نشاسته با ویتامین C واکنش می‌دهد و هنگامی که ویتامین C کامل از بین رفت، باقی‌مانده ید ( $I_2$ ) با نشاسته وارد واکنش می‌شود که حاصل آن به رنگ آبی تیره (آبی نفتی) خواهد بود. در اینجا نشاسته در حکم یک شناساگر است که نشان می‌دهد تمامی ویتامین C یا ید واکنش داده است. به این ترتیب با به دست آوردن مقدار دقیقی از ید که برای واکنش با ویتامین C نیاز است، می‌توان مقدار ویتامین C موجود در مخلوط را محاسبه کرد.

سؤال متن

۹۰

۹- با کمک داده‌های جدول، جرم گاز نوشابه را محاسبه کنید.

کمیت‌های اندازه‌گیری شده	داده‌های ثبت شده
جرم نوشابه گازدار	۳۲۴g
جرم شیشه ساعت	۱۹g
جرم نمک سدیم کلرید اولیه	۱۹g
جرم نوشابه و نمک	۳۲۸/۵
جرم نمک و شیشه ساعت	۱۰۷
جرم نمک باقی مانده	۱۱
جرم گاز نوشابه	۳/۵g

(چگالی گاز  $CO_2$   $1.98 \text{ g/L}$  در نظر بگیرید)

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱- حجم گاز نوشابه را به طور تقریبی حدس بزنید. اگر شرایط آزمایش را شرایط استاندارد فرض کنیم، با استفاده از جرم به دست آمده، حجم گاز نوشابه را محاسبه کنید. حجم واقعی گاز نوشابه با حدس شما چه میزان اختلاف داشت؟  
حجم گاز  $\text{CO}_2$  موجود در نوشابه حدوداً  $1800$  میلی لیتر است.

$$\frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol}} = 1781 \text{ mL}$$

اختلاف کم است  $1800 - 1781 = 19 \text{ mL}$

۲- با استفاده از یک بادکنک و مقداری نمک، حجم تقریبی گاز نوشابه را اندازه گیری کنید. با قرار دادن یک بادکنک در مسیر خروجی گاز  $\text{CO}_2$  و جمع آوری آن در بادکنک و سپس قرار دادن بادکنک  $\text{CO}_2$  در داخل آب، درون یک استوانه مدرج، می توان حجم گاز  $\text{CO}_2$  را به دست آورد.

### سؤال متن

۴- با توجه به تغییرات رنگ محلول ها، میزان سیر شده بودن روغن ها را با هم مقایسه کنید. هر چه ید کمتر جذب روغن شود یعنی اشباع بودن روغن زیادتر است و محلول حاصل بیشتر به رنگ قهوه ای خواهد بود (شدت رنگ بیشتر خواهد بود)  
سیوس برنج > روغن بادام > روغن آفتاب گردان: شدت رنگ (شدت سیر شده بودن)

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱- در مورد شاخص های فیزیکی و شیمیایی روغن خوب تحقیق کنید.  
شاخصه های یک روغن خوب

- الف) میزان اسیدهای چرب ضروری موجود در روغن
- ب) میزان چربی های غیر اشباع نسبت به چربی های اشباع در روغن
- پ) تأثیر روغن بر کلسترول
- ت) مزه آن
- ث) وجود بقایای آفت کش ها در روغن در طی فرآیند
- ج) شفافیت آن
- د) داشتن بوی مناسب

۲- از چه روغن هایی به منظور سرخ کردن می توان استفاده کرد؟ چرا توصیه می شود پس از یک بار سرخ کردن، روغن اضافی را باید دور ریخت؟

روغن های گیاهی مایع که دارای مولکول های اسید چرب غیر اشباع هستند را به صورت جزئی هیدروژنه می کنند یعنی دیگر نه کاملاً جامد و نه کاملاً مایع هستند. این نوع روغن ها مقداری از اسیدهای چرب غیر اشباع دارند که برای سلامتی خیلی مضر نیستند، از طرف دیگر به دلیل آنکه بخشی از اسیدهای چرب غیر اشباع آن تبدیل به اشباع شده است، در برابر حرارت بالا مقاومت بیشتری دارند به همین دلیل می توان آنها را بر مصارف سرخ کردنی به کار برد.

از روغن های سرخ کردنی باید استفاده کرد که تکه های جامد ابر مانند کمتری در آنها مشاهده می شود (یعنی ذرات معلق کمتری دارند) همچنین باید توجه داشت که از حرارت های خیلی شدید برای سرخ کردن نباید استفاده کرد. چون در اثر حرارت خیلی از روغن ها (در اثر شکستن مولکول های بزرگ روغن) به مواد سرطانی تبدیل می شوند، از آنها فقط باید یک بار استفاده کرد، و روغن اضافی باقی مانده را دور ریخت.

۳- چگونه روغن های اضافی حاصل از پخت و پز را باید بازیافت کرد؟ با گذراندن از صافی، ذرات جامد معلق باقیمانده از غذاها را بایستی از آن جدا نمود. همچنین در ظرف هایی که کوچکتر بوده و در حالت پرو با در بسته نگهداری نمود.

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱- با سرد کردن محلول سیر شده بنزویک اسید چه محلولی به دست می آید؟ (سیر شده یا فراسیر شده)  
انحلال بنزویک اسید ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) در آب گرماگیر است با حل کردن بنزویک اسید در آب و حرارت دادن محلول، این ماده در آب حل می شود، سپس با سرد کردن آرام محلول ابتدا محلول سیر شده و سپس محلول فراسیر شده بدست می آید.  
۲- اگر محلول بعد از گرم کردن بلافاصله در آب یخ قرار داده شود، چه تغییری به وجود خواهد آمد؟  
اگر سرد کردن به سرعت انجام شود، ماده حل شده به سرعت رسوب می کند و محلول سیر شده بدست می آید.

۹۰ ... با استفاده از جرم به  
 اختلاف داشت؟  
 $\frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times 2 / 5 \text{ g}$

برای دادن یک بادکنک در  
 یون یک استوانه مدرج،

۹۱ ...  
 به یاد کمتر جذب روغن  
 بیشتر خواهد بود  
 شدت سیر شده بودن

۹۲ ...  
 رهای اشباع در روغن

سرخ کردن، روغن  
 کنند یعنی دیگر نه  
 سلامتی خیلی مضر  
 در برابر حرارت بالا

رات معلق کمتری  
 اثر حرارت خیلی از  
 ناده کرد، و روغن  
 معلق باقیمانده از  
 بود.

۹۳ ...  
 ن محلول، این  
 می آید.

سؤال متن  
 ۶- جرم مجموعه بادکنک دارای مواد را اندازه گیری کنید.

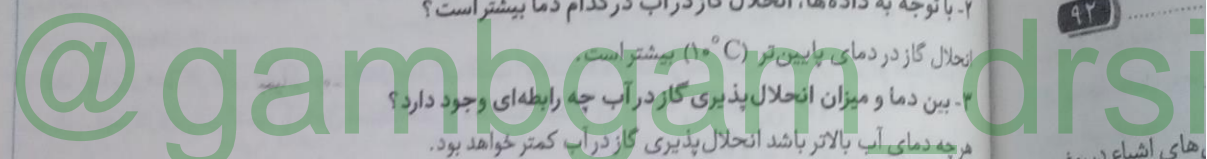
۹۴  
 $14 \text{ g} + 0.8 = 14.8 \text{ g}$   
 جرم بادکنک  $14.8 \text{ g}$

۷- دوباره جرم مجموعه را اندازه گیری کنید.  
 ۹- جرم ارلن به همراه محلول داخل آن و بادکنک را دوباره اندازه گیری کنید.

$14 + 0.66 \text{ g CO}_2 = 14.66 \text{ g}$   
 $217 \text{ g} + 1.59 \text{ g} + 10 \text{ g} = 228.59 \text{ g}$   
 آب مواد قلی مانده ارلن  
 $217 \text{ g} + 1.8 + 10 = 228.8$   
 جرم گاز حل نشده  $228.8 - 228.59 = 0.21 \text{ g}$

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۹۵
- ۱- برابر بودن جرم اولیه و جرم بعد از واکنش در هر دو آزمایش، نشان دهنده کدام قانون است؟ نشانگر قانون پایستگی جرم است.
  - ۲- با توجه به داده ها، انحلال گاز در آب در کدام دما بیشتر است؟  
 انحلال گاز در دمای پایین تر ( $10^\circ \text{C}$ ) بیشتر است.
  - ۳- بین دما و میزان انحلال پذیری گاز در آب چه رابطه ای وجود دارد؟ هر چه دمای آب بالاتر باشد انحلال پذیری گاز در آب کمتر خواهد بود.
  - ۴- اثر دما بر انحلال پذیری گازها را در صنعت نوشابه سازی و پرورش ماهی قزل آلا بررسی کنید. در هنگام پر کردن نوشابه ها، با سرد کردن نوشابه گاز بیشتری را در آن حل می کنند. در پرورش ماهی ها هم، در صورتی که دمای آب حوضچه ها بالا رود خروج گاز  $\text{O}_2$  از آب بیشتر شده و باعث مرگ و میر ماهی ها می شود.



پرسش

- ۹۶
- ۴- با استفاده از کاغذ pH میزان اسیدی بودن محیط را بازبینی کنید. در صورت بازی یا خنثی بودن، چند قطره محلول استیک اسید به داخل ارلن اضافه کنید و با استفاده از کاغذ pH میزان اسیدی بودن محیط را دوباره بازبینی کنید. محیط به دلیل انحلال مس (II) سولفات کمی اسیدی است و با اسیدی کردن محلول آن از هیدرولیز یا آبکافت آن جلوگیری می شود.
  - ۵- محلول ارلن را به داخل بشر منتقل کنید. بشر را به آرامی حرارت دهید تا مقداری از آب آن بخار شود. با حرارت دادن محلول هر دو نمک در آب به طور کامل حل می شوند اما با تبخیر تدریجی آب محلول نمک پتاسیم نیترات از حالت سیرشدگی عبور می کند و با سرد کردن تدریجی محلول نمک پتاسیم نیترات رسوب نموده و بلورهای سفید رنگ آن ظاهر می شود ولی نمک مس (II) سولفات رسوب نمی کند، چون مقدار آن در محلول کم است و به حالت سیر نشده است.
  - ۸- محتویات بشر را صاف کنید و بعد از خشک شدن بلورها با استفاده از ترازوی دقیق، جرم آن را اندازه گیری کنید. با جدا کردن بلور پس از صاف کردن محلول اجازه می دهید تا بلورهای روی کاغذ صافی خشک شود و سپس آن را با ترازو وزن می کنیم، جرم به دست آمده تقریباً ۸ گرم است (دمای محلول را تا  $10^\circ \text{C}$  سرد می کنیم).

سؤال متن

۹۷  
 برای ایجاد خلاء هنگام صاف کردن می توان قیف بوختر، ارلن تخلیه با لوله جانبی و جریان آب استفاده کرد. مزایا و معایب ایجاد خلاء با جریان آب و یا استفاده از سرنگ را در کلاس بحث کنید. قیف بوختر یکی از وسایل آزمایشگاهی است که برای تصفیه و خالص سازی مواد به وسیله نیروی مکش به کار برده می شود و وسیله فیلترکننده یک کاغذ صافی است که روی ظرف قرار می گیرد و ماده مورد نظر روی آن ریخته می شود.

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

- ۱- برای اسیدی شدن محیط از چه روشی استفاده کردید؟ با استفاده از چند قطره سرکه (اتانویک اسید) محیط اسیدی شد.
- ۲- ایجاد خلأ چه تأثیری در روند صاف کردن محتویات بشر دارد؟ با استفاده از مکش در درون، ارلن خلأ نسبی ایجاد می شود و مکش به خروج آب از مواد خیس روی صافی قیف بوختر کمک می کند و سرعت تخلیه آب از نمونه بیشتر می شود.

۹۶

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

با استفاده از داده های آزمایش، عدد آووگادرو را محاسبه کنید.

$$6.02 \times 10^{23} = \text{عدد آووگادرو}$$

۱۰۱

### سؤال متن

۶- حجم گاز آزاد شده در استوانه مدرج را یادداشت کنید (۷).

حجم گاز  $\text{CO}_2$  آزاد شده ۱۷۹ mL است.

۷- دمای آب تشتک را اندازه گیری و یادداشت کنید ( $T_K = T^\circ\text{C} + 273$ ).

دمای آب تشتک  $19^\circ\text{C}$  است.

۸- با مراجعه به پایگاه اطلاع رسانی هواشناسی (www.havashenasi.Net)، فشار هوای شهر خود را در روز آزمایش پیدا کنید. از فشار حاصل از آب باقیمانده در استوانه مدرج صرف نظر کنید.

فشار بخار  $16/5 \text{ mmHg}$  است.

۹- فشار هوا برابر فشار گاز کربن دی اکسید + فشار بخار آب است. با استفاده از فشار بخار آب (جدول زیر) و فشار هوای شهر خود، فشار گاز کربن دی اکسید را داخل استوانه مدرج محاسبه کنید ( $P_{\text{CO}_2} = P_{\text{هوای شهر}} - P_{\text{H}_2\text{O}}$ ).

$$P_{\text{CO}_2} = 620 + 16/5 = 636/5 \text{ mmHg}$$

فشار هوای تهران که در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد برابر  $620 \text{ mmHg} = 760 - 140$  است.

۱۰- با استفاده از رابطه قانون عمومی گازهای مطلوب، تعداد مول گاز کربن دی اکسید تولید شده را محاسبه کنید.

$$\frac{636/5}{760} \times \frac{179}{1000} = n \times 0.0820 \times (273 + 19) \Rightarrow n = 0.00626 \text{ mol}$$

۱۱- تعداد مول گاز کربن دی اکسید برابر تعداد مول کلسیم کربنات مصرف شده است. با محاسبه جرم مولی کلسیم کربنات، مقدار گرم کلسیم کربنات و درصد آن را در نمونه محاسبه کنید.

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0.00626 \text{ mol}$$

$$\text{جرم CaCO}_3 = 0.00626 \times 100 = 0.626 \text{ g}$$

$$\text{درصد کلسیم کربنات} = \frac{0.626}{1 \text{ g}} \times 100 = 62/6\%$$

### پرسش و فعالیت های تکمیلی

با مراجعه به کتاب ها یا پایگاه های معتبر، کاربردهای دیگری از کلسیم کربنات پیدا کنید و به کلاس ارائه دهید. کلسیم کربنات برای تهیه آهک، هم چنین در صنایع کاغذ، پلاستیک و رنگ کاربرد دارد.

۱۰۲

### سؤال متن

۲- کولیس هایی را که در آزمایشگاه مدرسه هست، بررسی کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
الف) کولیس از چه قسمت هایی درست شده است و کار هر قسمت چیست؟

- ۱- فک خارجی: برای اندازه گیری ابعاد خارجی از جمله قطر خارجی مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۲- فک داخلی: برای اندازه گیری ابعاد داخلی از جمله قطر داخلی استفاده می شود.
- ۳- پروپ عمق که برای اندازه گیری ارتفاع و عمق به کار گرفته می شود.
- ۴- مقیاس اصلی که تا ۱ میلی متر را اندازه گیری می کند.
- ۵- مقیاس اصلی برحسب اینچ.
- ۶- مقیاس ورنیه که دقت آن معمولاً ۰/۱ میلی متر و بیشتر است.
- ۷- گیره که از آن برای جلوگیری کردن قسمت متحرک استفاده می شود.

ورنیه بندی ورنیه آنها چگونه، و دقت اندازه گیری آنها چقدر است؟

معمولاً ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۵ میلی است و دقت هر کدام به ترتیب ۰/۱ mm، ۰/۰۵ mm و ۰/۰۲ mm است.

۹۷

پایه دهم ریاضی - تجربی (دوره دوم متوسطه)

۱۲۰۴

۳- به کمک کولیس، ابعاد اجسامی را که در اختیار دارید اندازه گیری، و در دفتر گزارش کار وارد کنید.

شماره آزمایش	نام جسم	ضخامت		
		قطر خارجی	قطر داخلی	عمق
۱	لوله	۳۸/۴۸mm	۳۲/۱۶mm	۴۵/۲۸mm
۲	گلوله	۲۴/۶۶mm		
۳	قوطی	۴۵/۲۸mm	۴۴/۹۱mm	۱۳۰/۳۲mm

۱۰۳

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- در چه حرفه هایی از کولیس استفاده می شود؟ کولیس کاربردهای وسیعی در مهندسی مکانیک، پزشکی و صنایع همچون فلزکاری، تراشکاری و تولید و ساخت قطعات خودرو و ... دارد.
- کولیس ورینه ای طراحی کنید که دقت آن ۰/۰۲ یا یک پنجاهم میلی متر باشد. برای این کار باید طولی معادل ۵۰ میلی متر را به ۴۹ قسمت مساوی تقسیم کنیم.

۱۰۵

سؤال متن

- ریزسنجی را که در آزمایشگاه مدرسه هست، بررسی کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) از چه قسمت هایی درست شده است و کار هر قسمت چیست؟

فک ثابت ۲- فک متحرک ۳- استوانه مدرج یا همان خطکش ریزسنج: ضخامت یک جسم را تا دقت ۰/۵ میلی متر اندازه گیری می کند. ۴- پوسته مدرج یا ورینه میکرومتر: برای اندازه گیری دقیق تر ضخامت اجسام و با دقت ۰/۰۱ میلی متر از آن استفاده می شود. ۵- پیچ هرزگرد: برای باز و بسته کردن فک متحرک از آن استفاده می شود. ۶- قفل: از حرکت کردن فک متحرک جلوگیری می کند.

ب) دقت اندازه گیری آنها چقدر است؟ ۰/۰۱ میلی متر

- به کمک ریزسنج، قطر یا ضخامت سیم، نخ، برگ کاغذ، تار مو و ... را اندازه گیری کنید و حاصل اندازه گیری ها را در جدول زیر وارد کنید.

شماره آزمایش	نام جسم	ضخامت قطر	شماره آزمایش	نام جسم	ضخامت قطر
۱	تار مو	۰/۱۱mm ± ۰/۰۰۵mm	۴	نخ	۰/۲۳mm ± ۰/۰۰۵mm
۲	کاغذ	۰/۰۹mm ± ۰/۰۰۵mm	۵	ساجمه	۴/۵۱mm ± ۰/۰۰۵mm
۳	سیم	۰/۴۵mm ± ۰/۰۰۵mm	۶	سکه ۵۰۰۰ ریالی	۲۹/۳۲mm ± ۰/۰۰۵mm

۱۰۵

پرسش و فعالیت های تکمیلی

در چه حرفه هایی، از ریزسنج استفاده می شود؟ تراشکاری، عینک سازی

۱۰۷

پرسش و فعالیت های تکمیلی

- حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند و در آب حل می شوند را، چگونه تعیین می کنند؟ اگر دانه های آنها ریز باشد می توان آنها را در استوانه مدرج ریخت و با دقت خوبی حجم آنها را به دست آورد. اگر این مواد ابعاد بزرگی داشته باشند می توانیم با رنگ های غیر محلول در آب سطح آنها را بپوشانیم و پس از خشک شدن رنگ قطعه را در آب غوطه ور کنیم و حجم را به دست آوریم حجم رنگ استفاده شده در قوطی رنگ قابل اندازه گیری است حجم آن را از حجم به دست آمده کم می کنیم.
- چگونه می توان حجم یک قطعه چوب یا یونولیت که شکل هندسی مشخصی ندارد را، اندازه گیری کرد؟ جسمی که چگالی آن از آب بیشتر است و می تواند جسم سبک مثل یونولیت را در آب غوطه ور کند به آن می بندیم و یونولیت را در آب غوطه ور می کنیم. تغییر حجم به وجود آمده جمع حجم جسم سنگین و یونولیت است با کم کردن حجم جسم سنگین از آن حجم یونولیت به دست می آید. برای چوب نیز می توان از این روش استفاده کرد.

پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱۰۸

۱- آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از استوانه های ارشمیدس بتوان، اصل ارشمیدس را تحقیق کرد.  
 با نیروسنج جسم را در هوا (خارج از آب) و سپس در آب وزن می کنیم. اختلاف این دو اندازه را مقایسه می کنیم. با کمک رابطه  $F = \rho V g$  نیروی که برابر وزن سیال جابه جا شده بعد از غوطه ور شدن جسم در آب است را به دست می آوریم. مشاهده می کنیم این مقدار با اختلاف وزن جسم در هوا و آب برابر است.

۲- یک جسم فلزی را داخل یک استوانه مدرج قرار می دهیم. اگر سطح آب داخل استوانه به اندازه ۲۰ mL افزایش یابد، نیروی شناوری چقدر است؟ با نیروسنج، جسم را در هوا (خارج از آب) و سپس در آب وزن می کنیم. اختلاف این دو اندازه را مقایسه می کنیم. با کمک رابطه  $F = \rho V g$ ، نیرویی که برابر وزن سیال جابه جا شده بعد از غوطه ور شدن جسم در آب است را به دست می آوریم؛ مشاهده می کنیم این مقدار با اختلاف وزن جسم در هوا و آب برابر است.

$$V = 20 \text{ mL} = 20 \text{ mL} \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{mL}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3, \quad \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$F = \rho V g = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \times 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0.196 \text{ N}$$

پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱۱۰

۱- چه عواملی بر نقطه ذوب یخ و جوش آب، مؤثر است؟ وجود ناخالصی و میزان فشار  
 ۲- به کمک دماسنجی که دو مقیاس دمای (سلسیوس و فارنهایت) دارد، دمای آزمایشگاه را اندازه بگیرید و آنها را با هم مقایسه کنید.  $26^\circ \text{C}$  و  $79^\circ \text{F}$   
 ۳- گستره یا حدود اندازه گیری دماسنج به چه عواملی بستگی دارد؟ جنس ماده ای که در دماسنج استفاده شده و کمیت دماسنجی

پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱۱۲

۱- برای اندازه گیری دماهای ۱ و ۲ در این آزمایش چرا باید اندکی صبر کنیم؟  
 در هر مرحله اندازه گیری دما، باید اندکی صبر کرد تا مجموعه مواد داخل گرماسنج به تعادل گرمایی برسند.  
 ۲- ظرفیت گرمایی گرماسنج، به چه عواملی بستگی دارد؟  
 ظرفیت گرمایی گرماسنج به جرم گرماسنج و جنس موادی که گرماسنج از آنها ساخته شده بستگی دارد.

پرسش و فعالیت های تکمیلی

۱۱۴

۱- از مقایسه حاصل ضرب حجم در فشار در هر بار آزمایش چه نتیجه ای می گیریم؟ توضیح دهید.  
 از آنجا که این حاصل ضرب ها تقریباً برابرند نتیجه می گیریم که در دمای ثابت فشار گاز با حجم آن نسبت وارون دارد.  
 ۲- با فرض آرمانی بودن هوای درون استوانه دستگاه بویل-ماریوت و رابطه  $(P_1 V_1 = P_2 V_2)$  چگونه می توان فشار هوای آزمایشگاه را به دست آورد.

همانطور که گفته شد  $P_{g1} = 0$  و با توجه به رابطه  $P_1 = P_0 + P_{g1}$  نتیجه می گیریم  $P_1 = P_0$  است و  $P_2 = P_0 + P_{g2}$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_0 V_1 = (P_0 + P_{g2}) V_2 \Rightarrow$$

$$P_0 V_1 - P_0 V_2 = P_{g2} V_2 \Rightarrow P_0 = \frac{(P_{g2} V_2)}{V_1 - V_2}$$

$P_{g2}$  فشار پیمانه ای در حالت دوم است.

آزمایش های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶ در بخش فیزیک کتاب دروس طلایی پاسخ داده شده اند

سؤال متن

۱۱۸

۱- دو دماسنج الکلی مشابه را کنار هم قرار دهید. مخزن یکی از دو دماسنج را در پارچه خیس بچسبید و دماسنج را مرطوب سازید. پیش بینی کنید که کدام دماسنج دمای کمتری را نشان می دهد؟  
 دماسنج تر؛ زیرا آبی که در پارچه خیس اطراف مخزن دماسنج تر قرار دارد مقداری از گرمای مخزن جیوه را می گیرد و دمای کمتری نسبت به دماسنج خشک نشان می دهد.

۱۰۸) مس را تحقیق کرد. مقایسه می کنیم. یا کمک رابطه را به دست می آوریم، مشاهده

توانه به اندازه ۲۰ mL افزایش وزن می کنیم. اختلاف این دو بعد از غوطه ور شدن جسم در آب

$$V = 20 \text{ mL} = 20 \text{ mL} \times 10^{-3}$$

$$F = \rho V g = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2 \times 10^{-5}$$

۱۱۰) نگاه را اندازه بگیرد و آنها را با

تفاده شده و کمیت دماست

۱۱۲)

برسند. دارد.

۱۱۴) هید. نسبت وارون دارد.

(P<sub>۱</sub>) چگونه می توان فشار

است و  $P_1 = P_0 + \rho g h_1$  اگر

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_1 V_1 - P_2 V_1 = P_2 V_2 - P_2 V_1 = P_2 (V_2 - V_1)$$

ده شده اند

۱۱۸) مس بچیبید و دماست را

ن جیوه را می گیرد و دمای

۲- دمای دو دماسنج را بخوانید.

آیا پیش بینی شما درست بود؟ بله

اختلاف دمای دو دماسنج، چند درجه است؟ دانش آموزان پاسخ این سؤال را به صورت عینی با مقایسه دماسنج تر و خشک به دست می آورند، و قطعاً دماسنج خشک دمای بیشتر و دماسنج تر دمای کمتری را نشان می دهد با کم کردن دمای دماسنج تر از دماسنج خشک اختلاف دما را به دست می آورند.

دمای دماسنج تر - دماسنج خشک = اختلاف دما

علت اختلاف دمای آنها چیست؟ زیرا آب موجود در مخزن دماسنج تر مقداری از گرمای مخزن را می گیرد و نسبت به دماسنج خشک دمای کمتری را نشان می دهد.

۳- با استفاده از جدول صفحه قبل و اختلاف دمای دو دماسنج، مقدار رطوبت نسبی را در مکان های مختلف به دست آورید. طبق جدول صفحه ۱۱۸ کتاب، اختلاف دمای دماسنج خشک و مرطوب را از ستون بالای جدول پیدا می کنیم. و دمای دماسنج خشک را از قسمت ردیف ها پیدا می کنیم. این دو عدد (ستون و ردیف خوانده شده) را امتداد می دهیم، محل تلاقی آنها، درصد رطوبت نسبی را نشان می دهد.

پرسش

۱۱۹)

۱- اگر دماسنج خشک عدد ۲۳ و دماسنج مرطوب دمای ۱۸ درجه سلیسیوس را نشان دهد، رطوبت نسبی چند درصد است؟ درجه  $5^{\circ}C = 23 - 18 =$  اختلاف دمای دو دماسنج

طبق جدول صفحه ۱۱۸ عدد ۵ را از ستون و عدد ۲۳ دمای دماسنج خشک را از ردیف انتخاب می کنیم. محل تلاقی آنها عدد ۶۲ درصد را نشان می دهد. رطوبت نسبی ۶۲ درصد است.

۲- آیا دماسنج خشک، می تواند از دمای دماسنج مرطوب کمتر باشد؟ خیر

۳- در چه صورتی هر دو دماسنج، یک دما را نشان می دهد؟

در صورتی که رطوبت آن منطقه به حد اشباع برسد هر دو دماسنج دمای یکسانی را نشان می دهند.

۴- اگر اختلاف دمای دو دماسنج خیلی زیاد شود، نشان دهنده هوای گرم و خشک است.

سؤال متن

۱۲۱)

هر چه شیب سطح سیب زمینی بیشتر باشد، منحنی ها به هم نزدیکتر است یا از هم دورتر؟ منحنی ها به هم نزدیک تر است.

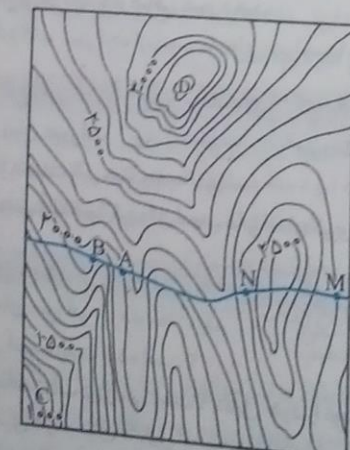
منحنی های بخش های فرو رفته ۷ مانند است یا ۸ مانند؟ منحنی های بخش های فرو رفته ۸ مانند است.

این منحنی های میزان را با منحنی های میزان نقشه عارضه نگاری روبه رو مقایسه کنید.

قسمت جنوب غربی نقشه پرسیب تر است. زیرا منحنی های میزان، فشرده تر و به هم نزدیک ترند.

و روی نقشه دژه ها و جاهای فرو رفته به شکل ۸ روی منحنی های میزان مشخص شده است.

بر روی نقشه عارضه نگاری روبه رو:

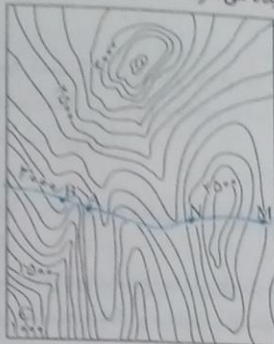


بست ترین نقطه را با علامت X مشخص کنید.

پاسخ روی نقشه مشخص می شود (پایین گوشه سمت چپ نقشه X) پایین تر از نقطه C



در کدام قسمت نقشه بیشترین شیب دیده می‌شود؟ نشان دهید. جنوب غربی نقشه (روی نقشه مشخص کنید)



دره‌های قابل رفت و آمد و صخره‌های صعب‌العبور را مشخص کنید. پاسخ روی نقشه مشخص می‌شود. جاهایی که منحنی‌های میزان روی نقشه به شکل عدد ۸ باشد، دره‌ها و آبراهه‌های قابل رفت و آمد، و جاهایی که منحنی به شکل عدد ۷ باشد، یال و پشته‌ها و صخره‌های صعب‌العبور خواهد بود.

از نقطه A تا B را می‌توان با تونل یا پل به یکدیگر متصل کرد؟ بله - پل؛ زیرا منحنی‌ها در حد فاصل A تا B به هم می‌رسند و در آنجا تونل یا پل باید به هم متصل کرد.

عدد ۸ یعنی دره است و این دو نقطه را به وسیله پل باید به هم متصل کرد. برای حرکت از نقطه C به سمت قله D بهترین مسیر را رسم کنید. پاسخ سؤال روی نقشه صفحه ۱۲۱ ترسیم می‌شود.

از نقطه C تا D مسیری که منحنی به شکل عدد ۸ است به هم وصل می‌کنیم.

اختلاف ارتفاع منحنی‌های میزان چند متر است؟ ۱۰۰ متر

توسعه و کاربرد.....

۱- در جاده کوهستانی برای اتصال نقطه M به N باید تونل احداث شود یا پل؟  
تونل؛ زیرا حد فاصل این دو نقطه منحنی‌ها به شکل عدد ۷ یعنی یال و پشته و صخره‌های صعب‌العبور است.

سؤال متن

۲- در هر کدام از لوله‌ها، حجم یکسانی از سه نوع نمونه خاک برداشت شده از زمین‌های (رسی- ماسه‌ای- گچ و آهکی) بیزید به نظر شما نفوذپذیری کدام نمونه بیشتر است؟ ماسه‌ای

۳- به هر کدام از لوله‌ها، حجم یکسانی آب اضافه کنید (آب باید ۲ برابر مقدار خاک باشد) و زمان عبور آب از نمونه را اندازه گیری کنید و در جدول صفحه بعد بنویسید.

مشاهدات خود را یادداشت کنید. آیا نظر شما در مورد نفوذپذیری درست بوده است؟ بله

۴- پیش‌بینی کنید سختی آب عبور کرده از کدام رسوب، بیشتر است؟ گچ و آهکی به علت انحلال‌پذیری بالا

۵- آب عبور کرده از رسوب‌ها را جمع‌آوری کنید و از صافی عبور دهید.

۶- کدام آب، مواد معلق کمتری دارد؟ آب عبور کرده از رسوب ماسه‌ای؛ زیرا رسوبات ماسه‌ای انحلال‌پذیری کمتری دارد.

نوع زمین	رسی	ماسه‌ای	گچ و آهکی
زمان عبور آب	زیاد	کم	متوسط

دانش‌آموزان می‌توانند زمان عبور آب از رسوبات را بر حسب ثانیه بنویسند.

۷- با دستگاه سختی سنج، میزان سختی آب عبور کرده از رسوب‌ها را اندازه‌گیری و جدول زیر را کامل کنید.

نوع زمین	رسی	ماسه‌ای	گچ و آهکی
زمان عبور آب	متوسط	کم	زیاد

۸- آیا پیش‌بینی شما در مورد سختی آب، درست بوده است؟

۹- کدام زمین، بهترین گزینه برای برداشت آب زیرزمینی است؟ دلایل خود را توضیح دهید.

رسوبات ماسه‌ای؛ زیرا نفوذپذیری بیشتری دارد و برای تشکیل آبخوان‌ها مناسب است و همچنین انحلال‌پذیری کمتری دارد و سختی آب آن کمتر است.

ی نقشه مشخص شود

### سؤال متن

۱۲۴ گلدان‌ها را در محیط مشابهی از نظر نور و دما قرار دهید. به نظر شما علت مشابه‌سازی شرایطی محیطی چیست؟  
برای دو آزمایش باید یکسان باشد تا بتوان نتیجه دو آزمایش را با هم مقایسه کرد. که به این نوع آزمایش، آزمایش کنترل شده می‌گویند (آزمایش کنترل شده، آزمایشی است که همه شرایط هر آزمایش بجز یک مورد (مورد آزمایش ما) یکسان باشد.  
۷- پس از پایان آزمایش، نتایج به دست آمده را بررسی و مشخص کنید که جرم کدام گلدان، کاهش بیشتری را نشان می‌دهد؟ علت را تفسیر کنید.

جرم گلدان ب کاهش بیشتری را نشان می‌دهد به دلیل اینکه گیاه ب تعرق انجام داده و بخار آب از دهانه بطری خارج می‌شود در حالی که گل گلدان الف تعرق کمتری انجام می‌دهد.

۸- در چه روزهایی گیاه (الف) و (ب) کمترین و بیشترین جرم را از دست داده‌اند؟

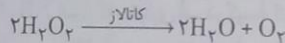
گیاه الف در روزهای اول آزمایش جرم بیشتری کم می‌کند و هر چقدر به روزهای آخر آزمایش می‌رسیم، کاهش جرم کمتر خواهد شد. گیاه ب در روزهای گرم (تعرق بیشتر) جرم بیشتری کم می‌کند و در روزهای سرد جرم کمتری کم می‌کند.

### توسعه و کاربرد

۱- آیا این شیوه، می‌تواند در حفظ گیاهان شما هنگام مسافرت یا زمانی که در منزل نیستید، به شما کمک کند؟  
به، تعرق گیاه کمتر می‌شود در نتیجه آب کمتری نیاز خواهد داشت.

### سؤال متن

۱۲۵ دو دقیقه بعد، ارتفاع مواد موجود در چهار لوله آزمایش را اندازه بگیرید و یادداشت کنید. فکر می‌کنید علت بالا آمدن محتویات در استوانه‌های مدرج چیست؟  
آنزیم کاتالاز موجود در سلول‌های کبد با پراکسید هیدروژن واکنش داده و اکسیژن و آب تولید می‌شود.



۷- در کدام لوله آزمایش، واکنش با سرعت بیشتری انجام می‌شود؟

در لوله حاوی جگر خام له شده، چون آنزیم کاتالاز سلول خارج شده و به راحتی در واکنش شرکت می‌کند.

نکته: آنزیم‌ها به گرمای زیاد حساس هستند گرما می‌تواند به آنها آسیب بزند و کارایی آنزیم را کاهش دهد.

### توسعه و کاربرد

۱- بررسی کنید در انسان، آسیب به کبد چه عوارضی را در پی خواهد داشت؟

کبد اندامی است که خاصیت سم‌زدایی دارد در صورت آسیب این سم‌ها در بدن پخش شده و آسیب جدی به بدن می‌زند مثل پراکسید هیدروژن که برای سلول‌های بدن بسیار سمی است که در کبد تجزیه می‌شود.

### سؤال متن

۱۲۶ ۲- تعداد ۵۰ عدد دانه گندم و لوبیا را بردارید. دانه‌ها را با محلول سدیم هیپوکلریت ۱٪ ضدعفونی کنید و سپس با آب مقطر شستشو دهید. فکر می‌کنید چرا این کار لازم است؟

دانه‌ها وقتی که از گیاه مادر جدا می‌شوند یک دوره خفتگی را طی می‌کنند که برای رشد باید این دوره به اتمام برسد، که یکی از روش‌های از بین بردن خفتگی شستن و ضدعفونی کردن آنها است.

۳- هر کدام از دانه‌های گندم و لوبیا را به دو دسته مساوی تقسیم کنید. یک هسته از هر نوع را حدود ۳ تا ۴ ساعت در ظرف دارای آب مقطر و دسته دیگر را به همان مدت در عصاره آبی برگ اکالیپتوس غوطه‌ور کنید. دلیل تقسیم کردن دانه‌ها به دو گروه و قرار دادن آنها در این محلول‌ها چیست؟

تأثیر هر یک از این محلول‌ها را بر جوانه‌زنی دانه بررسی کنیم.

۷- نتایج آزمایش را تفسیر کنید و گزارش دهید.

دانه‌هایی که در محلول اکالیپتوسی قرار گرفته‌اند درصد جوانه‌زنی آنها کمتر است. به دلیل اینکه در عصاره اکالیپتوس موادی وجود دارد، که درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه چه و ساقه چه را به شدت کاهش می‌دهد.

نکته: تأثیر باز دانگی عصاره اکالیپتوس بر گیاهان دولپه‌ای (لوبیا) بیشتر از گیاهان تک‌لپه‌ای (گندم) است.

خص می‌شود. آمد. و جاهایی که منحنی به

در حد فاصل A تا B به شکل

نقشه ۱۲۱ ترسیم می‌شود

۱۲۱

عبور است.

۱۲۲

های - گچ و آهکی) بریزید.

و زمان عبور آب از نمونه را

لال پذیری بالا

لال پذیری کمتری دارد.

را کامل کنید.

حللال پذیری کمتری دارد و

## توسعه و کاربرد

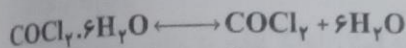
۱- با توجه به اهمیت کنترل علف‌های هرز در مزارع، چه کاربرد عملی برای نتایج این آزمایش پیشنهاد می‌کنید؟  
عصاره گیاهانی مثل اکالیپتوس، مرزه، برگ گردو دارای موادی است که خاصیت ضد قارچی دارد و نیز از رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌کند در نتیجه می‌توان از این عصاره‌ها علف‌کش‌هایی با منشأ طبیعی تولید کرد.

## توسعه و کاربرد

۱- آزمایش بالا را به منظور تعیین سختی آب شهر خود انجام دهید و نوع سختی آب آشامیدنی را تعیین کنید.  
با آزمایش انجام گرفته بر آب شهری مشخص می‌شود که بیشتر آب شهری دارای سختی موقت است. زیرا با حرارت دادن در کتری یا سماور، مقدار زیادی از آن رسوب می‌کند. به آب شهری مقداری سدیم کربنات اضافه می‌کنیم، مشاهده می‌شود که رسوب سفیدرنگی حاصل می‌شود و سختی دائم آب را مشخص می‌کند.

## توسعه و کاربرد

۱- با استفاده از کاغذ آغشته به کبالت (II) کلرید، آزمایشی طراحی کنید که بتواند اثر تغییر رطوبت را برواکش زیر نشان دهد:



اگر کاغذ آغشته به کبالت (II) کلرید خشک که به رنگ صورتی است را در آب وارد کنیم، به رنگ آبی درمی‌آید و برعکس.

## پرسش

در سال ۱۹۸۵ محققان روش گرم کردن بدون شعله را طراحی کردند. این مجموعه گرم کن غذا، شامل ۲۰ گرم پودر (منیزیم، آهن و نمک خوراکی) است که در اثر واکنش با آب، دمای آن بالا می‌رود تا به راحتی غذای سربازان در جنگ گرم شود. در مورد بسته‌های تولیدکننده سرما و گرما، که در بازار به فروش می‌رسد، اطلاعات جمع‌آوری و در کلاس ارائه کنید.  
بسته سرمازا شامل نمک آمونیوم نیترات  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  است که مقداری آب در کیسه کناری آن وجود دارد. موقع استفاده با یک ضربه، کیسه پاره شده و آب و نمک مخلوط می‌شوند و سپس انحلال آمونیوم نیترات در آب، دما را تا نزدیک به صفر درجه کاهش می‌دهد. در کیسه‌های گرمازا کلسیم کلرید ( $\text{CaCl}_2$ ) استفاده می‌شود که با مخلوط شدن با آب دما تا ۸۰ الی ۹۰ درجه بالا می‌رود.

## توسعه و کاربرد

۱- چگونه می‌توان وجود یون  $\text{Fe}^{2+}$  در آب را ثابت کرد؟ با ریختن قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید (سود سوزآور) به محلول نمونه، یون‌های  $\text{OH}^-$  با  $\text{Fe}^{2+}$  ترکیب شده و رسوب سبز لجنی ایجاد می‌شود.

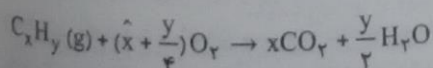
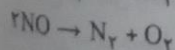
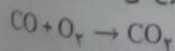
## توسعه و کاربرد

۱- بررسی کنید میزان انحلال‌پذیری کلسیم استات در آب با افزایش دما، چه تغییری می‌کند؟ آیا انحلال‌پذیری همه نمک‌ها در آب با افزایش دما افزایش می‌یابد؟  
- انحلال کلسیم استات در آب با افزایش دما همراه است.  
- خیر، انحلال نمک‌ها در آب به دو صورت است: گرماده و گرماگیر.

انحلال نمک‌هایی که انحلال آنها مانند کلسیم استات گرماده است، با افزایش دما در آب کاهش می‌یابد و نمک‌هایی که انحلالشان در آب گرماگیر است، مانند آمونیوم نیترات با افزایش دما مقدار بیشتری از آنها حل شده و نمودار انحلالشان صعودی است.

## توسعه و کاربرد

۱- در مورد عملکرد مبدل‌های کاتالیزگری موجود در خودروها تحقیق کنید. در مبدل‌های کاتالیزگری که در اگزوز خودروها قرار می‌گیرد، با استفاده از قطعه‌ای مناسب در مسیر خروج گازها واکنش‌های از بین برنده گازهای آلاینده رخ می‌دهد.



یافته‌های من

۱۳۸

گاهی وسیله اندازه‌گیری دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری را ندارد. در این حالت اندازه‌گیری را برای تعداد قابل‌شماری از کمیت مورد نظر انجام می‌دهیم، سپس نتیجه را بر تعداد تقسیم می‌کنیم تا اندازه یکی به دست آید و اگر برای اندازه‌گیری از تعداد بیشتری استفاده کنیم دقت اندازه‌گیری بیشتر می‌شود.

توسعه و کاربرد

۱۳۸

۱- اگر ترازوی دقیق دهم یا صدم گرم نداشته باشیم چگونه می‌توان جرم یک دانه برنج، گندم، عدس یا اجسام زیر را اندازه‌گیری کنیم؟ جرم تعدادی برنج که شمارش شده و با دقت اندازه‌گیری ترازو قابل‌اندازه‌گیری است را وزن می‌کنیم، سپس جرم به دست آمده را به تعداد برنج‌ها تقسیم می‌کنیم، جرم یک دانه برنج به دست می‌آید.  
۲- چگونه حجم یک قطره آب (روغن) را با استوانه مدرج تعیین می‌کنید؟  
حجم تعداد شمارش شده قطره‌روغن (یا آب) را با استوانه مدرج اندازه می‌گیریم. حجم به دست آمده را به تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم. با این روش حجم یک قطره به دست می‌آید.

سؤال متن

۱۳۹

با کم شدن مقدار آب (پایین آمدن سطح آب) چه تغییری در سرعت خروج آب پیش می‌آید؟ توضیح دهید؟  
تندی خروج آب تغییر نمی‌کند زیرا ورود هوا از نی سبب ثابت ماندن فشار بالای سطح آب می‌شود.

فاصله انتهای نی عمودی (نقطه A در شکل) تا نی افقی (نقطه B

در شکل) در سرعت خروج آب از بطری چه تأثیری دارد؟ آب در دهانه ورودی نی در داخل آب قرار می‌گیرد، زیرا فشار هوا مانع از ورود آب به داخل نی می‌شود.



@gambgamb

یافته‌های متن

۱۳۹

با افزایش عمق مایع فشار آن افزایش می‌یابد.

توسعه و کاربرد

۱۳۹

۱- تحقیق کنید چرا بالا آمدن سریع غواص‌ها از اعماق دریا به سطح آب، می‌تواند خطرناک باشد؟  
هنگامی که یک غواص در عمق زیاد غواصی می‌کند به علت بالا بودن فشار آب، نیتروژن موجود در هوای تنفسی (که در شرایط عادی جذب نمی‌شود) در این عمق جذب بدن می‌شود. اگر غواص سریع بالا بیاید این حباب‌ها می‌توانند مرگ‌آفرین باشد.  
۲- تا چه ارتفاعی می‌توان نفس کشید.  
با افزایش فاصله از سطح زمین فشار کم و اکسیژن‌رسانی به بدن سخت‌تر می‌شود. با حضور طولانی در ارتفاع بالای ۵۰۰۰ متر بافت ماهیچه‌ای رو به زوال می‌رود و در ارتفاع بالای ۷۵۰۰ مترافت اکسیژن شدید است و ممکن است موجب مرگ شود.

سؤال متن

۱۴۰

۷- آیا با دانستن چگالی آب، که ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، می‌توانیم به کمک آزمایش بالا، چگالی سایر مایع‌ها را به دست آوریم؟ بله، با ثابت بودن شتاب گرانشی در یک مکان و اندازه‌گیری تغییر عمق چگالی‌سنج در مایع‌های متفاوت می‌توان به روش تناسب، چگالی ماده مجهول را به دست آورد.

$$\frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{مجهول}}} = \frac{h_{\text{آب}}}{h_{\text{مجهول}}} \Rightarrow \rho_{\text{مجهول}} = \frac{\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}}{h_{\text{مجهول}}}$$

یافته‌های من

هرچه چگالی مایع بیشتر باشد، لوله آزمایش درون ظرف بیشتر فرو می‌رود.

۱۴۰ آزمایشگاه علوم تجربی ۱

۱۳۱۱

### توسعه و کاربرد

۱- شناور ماندن جسم روی یک شاره، بستگی به چگالی جسم و شاره دارد. این نکته برای حرکت کشتی‌ها و میزان باری که با خود حمل می‌کنند با اهمیت است زیرا، در اقلیم‌های متفاوت آب و هوایی، به دلیل تغییرات دما و شوری آب، چگالی نیز تغییر می‌کند. برای جلوگیری از غرق شدن کشتی‌ها، آنها را با توجه به راهنمای خط شاهین، بارگیری می‌کنند. در مورد خط شاهین، تحقیق کنید. در سال ۱۹۳۰ مقرراتی برای خط بارگیری کشتی‌ها مشتمل بر ۲۵ ماده در لندن تهیه و در سال ۱۹۳۲ لازم الاجرا شد. بعد از بازدید از کشتی و علامت‌گذاری به موجب مقررات این کنوانسیون گواهینامه‌ای به نام گواهینامه بین‌المللی خط شاهین داده می‌شود.

مشخصاتی که در خط شاهین وجود دارد عبارتند از:

- S: خط بارگیری تابستانی
- W: خط بارگیری زمستانی
- WAN: خط بارگیری زمستانی در آتلانتیک شمالی
- T: خط بارگیری استوایی
- F: خط بارگیری تابستانی در آب شیرین
- TF: خط بارگیری استوایی در آب شیرین

### توسعه و کاربرد

۱- تحقیق کنید که دماهای زیر صفر درجه سلسیوس چه کاربردهایی در صنعت و پزشکی دارد و چگونه به این دماها می‌رسند؟ از سرما جهت نگهداری مواد غذایی در سردخانه‌ها و جهت نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی مثل بندناف از سرهای نیترژن مایع استفاده می‌شود. همچنین در صنعت برای جداسازی گازهای نیتروژن، آرگون و اکسیژن از هوای مایع که تا  $200^{\circ}\text{C}$  سرد شده است، استفاده می‌شود. نمونه دیگر در تهیه آمونیاک است که مخلوط  $\text{NH}_3$ ،  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  را از طریق سرد کردن، جداسازی می‌کنند.

۲- استفاده از اتانول به جای درخت‌های فسیلی چه اثری بر میزان آلاینده‌هایی دارد که به هوا کره وارد می‌شود؟ توضیح دهید. با استفاده از گازها (مثلاً  $\text{CO}_2$ ) و مایع کردن آنها تحت فشار و سپس با کاهش فشار و رها کردن گاز به محیط مورد نظر، باعث سرما در دماهای پایین می‌شود.

از طریق آمونیاک می‌توان سالن‌های پاتیناژ را احداث کرد که در سطح آن یخ مناسب جهت برگزاری این ورزش تعبیه می‌گردد.

### توسعه و کاربرد

تحقیق کنید که تغییر حجم غیر عادی آب در دماهای بین صفر تا  $4^{\circ}\text{C}$  چه مزایا و اثرهایی بر محیط زیست دارد؟ آب در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  حداکثر چگالی را دارد.

در نواحی که آب و هوای زمستانی دارند اهمیت فراوانی دارد. با پایین آمدن دمای لایه‌های متراکم‌تر که چگالی بالایی دارند، سنگین‌تر شده و آب از سطح دریاچه به کف آن جابجا می‌شود و این فرآیند گردشی، اکسیژن و مواد غذایی را به طور یکنواخت به تمام قسمت‌های دریاچه می‌رساند.

همچنین آب زیرین یخ که بین  $0^{\circ}\text{C}$  -  $4^{\circ}\text{C}$  است، سنگین‌تر بوده و موجب می‌شود که یخ روی آب باقی بماند و حرکت چرخشی آب دریاچه‌ها موجب می‌شود که دمای آب به طور یکنواخت در قسمت‌های مختلف آب پخش شده و از انجماد تمام آب دریاچه جلوگیری می‌شود.

### سؤال متن

۳- در این حالت چرا لامپ روشن نمی‌شود؟ به درون حباب شیشه‌ای به دقت نگاه کنید. بین دو سیم (الکتروود) داخل حباب فاصله وجود دارد و برق مدار قطع است، پس لامپ روشن نمی‌شود.

۴- به کمک یک چراغ الکلی یا فندک، حباب شیشه‌ای راه‌انداز را گرم کنید (دقت کنید که حباب شیشه‌ای سیاه نشود). چه اتفاقی می‌افتد؟ با نگاه کردن به داخل حباب شیشه‌ای، علت را توضیح دهید. با گرم کردن حباب مشاهده می‌کنیم یکی از الکتروودها که قدری ضخیم‌تر است، خم شده و به الکتروود دیگر تماس می‌یابد، سپس لامپ روشن می‌شود.

سیم‌های درون حباب شیشه‌ای چه نقش و سازوکار فیزیکی دارند؟ الکتروود ضخیم‌تر یک نوار دوفلزه (دو فلز با جنس متفاوت) است. بر اثر گرم شدن، انبساط یکی از نوارها بیشتر شده، پس این نوار دو فلزه طوری خم می‌شود که با الکتروود دیگر تماس پیدا کند.

۶- در مدار لامپ مهتابی، راه‌انداز چه نقشی دارد؟ در راه‌انداز به علت یونیزه شدن، گاز داخل آن موقع روشن شدن مهتابی برقه می‌زند و گرمای لازم برای خم شدن نوار دوفلزه در لحظه اتصال ایجاد می‌شود و کمک می‌کند مهتابی روشن شود؛ پس از روشن شدن مهتابی دیگر نیازی به جریان از سوی راه‌انداز نیست.

۱۴۳

یافته‌های من

بیشتر اجسام بر اثر گرم شدن منبسط می‌شوند.

۱۴۳

توسعه و کاربرد

- ۱- تحقیق کنید در چه وسیله‌هایی برای قطع و وصل جریان از دمپا (ترموستات) استفاده می‌شود؟ دستگاه‌های تنظیم درجه حرارت مایعات و گازها، دستگاه‌های گرم‌ساز و سردساز مانند شوفاژخانه، چیلرها، فن‌کوئل، لباس شویی، ظرف شویی، سرخ‌کن‌ها، سماور برقی، فرهای برقی، آب‌گرمکن‌های برقی
- ۲- به جز دمپا چه وسیله دیگری را به عنوان کلید قطع و وصل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟ ترموکوپل نیز می‌تواند به عنوان کلید قطع و وصل عمل کند که از اتصال دو فلز غیر هم‌جنس ساخته شده است.

۱۴۴

توسعه و کاربرد

- ۱- تحقیق کنید در چه دستگاه‌هایی از آب برای خنک کردن استفاده می‌کنند.
  - ۱- در تراشکاری‌ها به هنگام سوراخ کردن فلزات استفاده می‌شود.
  - ۲- در نیروگاه‌های حرارتی استفاده می‌شود.
- ۲- در نیروگاه‌های هسته‌ای، برای خنک کردن تراکتورها و جلوگیری از افزایش ناگهانی دما استفاده می‌شود.