محتوای ویژه کتاب

- پاسخ به سؤال‌های متن
- پاسخ به پرسش و فعالیت‌های تکمیلی
- پاسخ به توسعه و کاربرد
- پاسخ به یافته‌های متن

آزمایشگاه علوم تجربی ۱

۲۶

سؤال متن

■ **با جستجو در اینترنت زاویه میل قبله در محل سکونت خود را نسبت به راستای جنوب به دست آورید.**

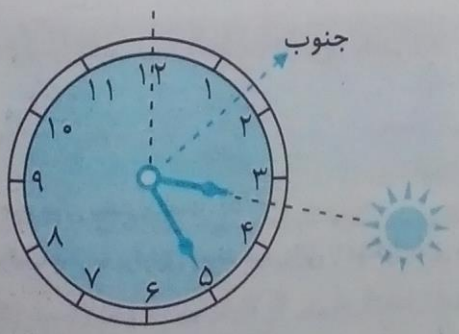
هنگام اذان ظهر (یا همان ظهر محلی)، خورشید در بالاترین قسمت آن شهر یا نقطه قرار دارد، که سایه اجسام عمودی به کوتاهترین حد خود می‌رسد. در این زمان خورشید در سمت جنوب آن شهر قرار دارد. (در کشورهای نیمکره شمالی). زاویه میل یا انحراف هر شهر محاسبه شده و مشخص است. به عنوان مثال: شهر مکه در جنوب غربی ایران واقع شده است و زاویه انحراف تهران ۳۸/۵ درجه است. لازم است در تهران برای تعیین قبله ۳۸/۵ 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، دانش‌آموزان هر شهر، قبله محل سکونت خود را تعیین می‌کنند.

۲۶

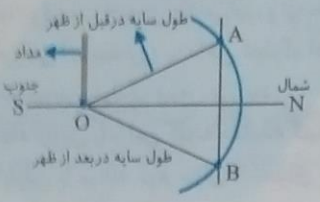
پرسش

۱- جهت‌های جغرافیایی در منزل خود را با این روش تعیین کنید. ساعت عقربه‌دار را طوری قرار می‌دهیم که عقربه ساعت شمار رو به خورشید قرار گیرد امتداد عقربه ساعت شمار با عدد ۱۲ ساعت، زاویه‌ای را به وجود می‌آورد. اگر نیمساز این زاویه را رسم کنیم امتداد نیمساز، جهت جنوب را نشان می‌دهد و جهت مخالف آن جهت شمال را نشان می‌دهد. اگر به سمت شمال بایستیم، سمت راست، شرق و سمت چپ‌مان غرب خواهد بود.



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

یک مداد را به صورت عمود بر یک صفحه مقوا نصب می‌کنیم. چند 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 بعدازظهر دو بار زیاد خواهد شد، و زمانی که به کمان روبه‌رو رسید؛ محل تلاقی آن (نقطه B) را مشخص می‌کنیم و با خط‌کش نقطه A و B را با خط راست به هم وصل می‌کنیم و وسط پاره‌خط 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.



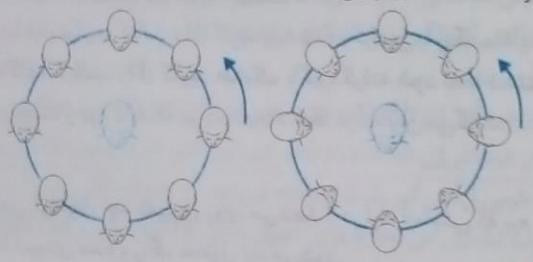
۲۷

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.

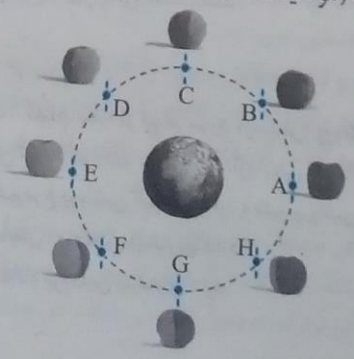
۲۸

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.

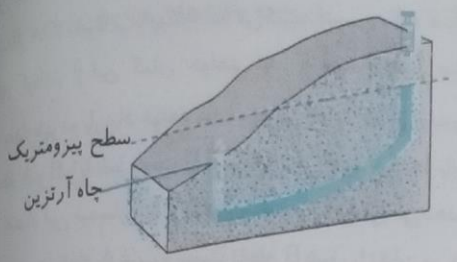


۲۹

پرسش

۱- **نحوهٔ 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 به 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. آب 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 آبگیری، 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 هرکدام ازکاغذهای کبالت (II) کلرید خشک پس ازانجام 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 باگیره 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.
امّا 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.

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

۲- **آیا میزان دمیدن در محلول لوله‌ها بر نتیجهٔ 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.

۳۲

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 تخم‌مرغ پروتئین آلبومین دارد و شیر پروتئین کازئین دارد.

۲- **کدام یک از موارد مورد استفاده در آزمایش، پروتئین بیشتری دارد؟**
سفیده تخم‌مرغ نسبت به سایر مواد مورد استفاده پروتئین بیشتری دارد.

پرسش ۳۳

۱- علت گسترده کردن خون روی تیغه چیست؟

سلول‌ها به‌صورت یک لایه‌ای بر روی تیغه گسترده شوند و همچنین آب موجود در خون سریع‌تر خشک شود.

۲- با چه بزرگ‌نمایی گویچه‌های قرمز را می‌توان به خوبی مشاهده کرد؟

با بزرگنمایی ۴۰ و بالاتر می‌توان گویچه‌های قرمز را به خوبی مشاهده کرد.

۳- با توجه به آنچه مشاهده می‌کنید، ویژگی‌های ظاهری این یاخته‌های خونی چیست؟ شکل گویچه‌های قرمز، گرد و مقعر الطرفین است و داخل آنها، هسته و اندامک‌های دیگر مشاهده نمی‌شود و داخل این یاخته‌ها از هموگلوبین پر شده است.

پرسش ۳۴

۱- بعد از حدود یک دقیقه در قطره‌های خون چه تغییراتی مشاهده می‌کنید؟

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

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود فقط آنتی‌ژن A داشته باشد. خون او فقط با آنتی‌کور A رسوب تشکیل می‌دهد ← گروه خونی A

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود فقط آنتی‌ژن B داشته باشد. خون او فقط با آنتی‌کور B رسوب تشکیل می‌دهد ← گروه خونی B

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود هم آنتی‌ژن A و هم آنتی‌ژن B داشته باشد. خون او فقط با آنتی‌کور A و هم با آنتی‌کور B رسوب تشکیل می‌دهد ← گروه خونی AB

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی‌ژن A و آنتی‌ژن B نداشته باشد خون او با آنتی‌کور A و آنتی‌کور B رسوب تشکیل نمی‌دهد ← گروه خونی O

به عنوان مثال مثال گروه خونی شخصی AB^+ می‌باشد خون او هم با آنتی‌کور A رسوب تشکیل می‌دهد و هم با آنتی‌کور B رسوب تشکیل می‌دهد و هم با آنتی‌کور D رسوب تشکیل می‌دهد.

تعیین مثبت یا منفی بودن گروه خونی

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی‌ژن Rh داشته باشد خون او با آنتی‌کور D رسوب تشکیل می‌دهد ← گروه خونی Rh مثبت

اگر شخصی بر روی گویچه قرمز خود آنتی‌ژن Rh نداشته باشد خون او با آنتی‌کور D رسوب تشکیل نمی‌دهد ← گروه خونی Rh منفی

نکته: برای تعیین نوع گروه خوبی از آنتی‌کور A، B استفاده می‌شود که همیشه آنتی‌کور A با آنتی‌ژن A رسوب تشکیل می‌دهد و آنتی‌کور B با آنتی‌ژن B رسوب تشکیل می‌دهد و برای تعیین منفی و مثبت بودن گروه خونی از آنتی‌کور D استفاده می‌شود که همیشه آنتی‌کور D با آنتی‌ژن Rh رسوب تشکیل می‌دهد.

سؤال متن ۳۵

■ **در حالی‌که کمی هوا در بالای آب هست، درپوش سرنگ را بگذارید و پیستون را بکشید. چه مشاهده می‌کنید؟**

با کشیدن پیستون سرنگ، بر روی سطح آب حباب‌هایی مشاهده می‌شود و آب شروع به جوشیدن می‌کند.

■ **آزمایش را با محلول غلیظ نمک سدیم کلرید ($40^\circ C$) تکرار کنید چه تفاوتی مشاهده می‌کنید.**

تکرار آزمایش با محلول غلیظ نمک سدیم‌کلرید، نشان می‌دهد که پیستون سرنگ به همان میزان قبلی کشیده شود، حباب ظاهر نمی‌شود و جوشیدن هم‌رخ نمی‌دهد. و بایستی کشیدن پیستون سرنگ به مقدار بیشتری صورت بگیرد.

پرسش ۳۵

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 نمی‌شود.

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

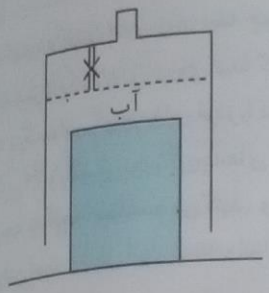
پیستون سرنگ به سختی کشیده می‌شود و این نشان‌گر کاهش فشار درون سرنگ نسبت به محیط بیرون آن است.

۳- نقطه جوش به دمایی گفته می‌شود که در آن فشار هوای بالای مایع برابر با فشار بخار مایع است. مشاهدات خو[illegible]

با توجه به این نکته توضیح دهید.

با کاهش فشار درون سرنگ، فشار بالای محلول به‌تدریج کم می‌شود و مولکول‌های آب، مقاومت کمتری [illegible] شدن از سطح مایع در مقابل خود می‌بینند. از طرف دیگر طبق تعریف نقطه جوش چون درون سرنگ فشار هوا کم است [illegible] آمدن آب نیاز است بسیار کمتر می‌باشد و آب زودتر و در دمای پایین‌تر به جوش می‌آید.

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



با انحلال نمک سدیم کلرید در آب، مولکول‌های آب به یون‌های Na^+ و 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 بنفس رنگ پتاسیم پرمنگنات از لوله مویینه (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.**

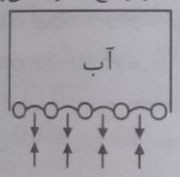
چون دمای بدن افراد مختلف تقریباً یکسان است، بالا آمدن محلول پرمنگنات هم تقریباً یکسان خواهد بود. (اگر دمای بدن یک شخص بالاتر باشد، محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات هم بیشتر بالا می‌آید.)

پرسش ۳۶

۱- چرا مایع درون لوله مویین، 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 مویین به چه شکلی تغییر 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 $90^\circ C$) 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 امّا 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 $0^\circ C$) 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 سبزرنگ 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

۱- **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 یون‌های مثبت و منفی به شکل زیر جدا می‌شود.

$$CuCrO_4(s) \xrightarrow{\text{آب}} Cu^{2+}(aq) + CrO_4^{2-}(aq)$$

یون $Cu^{2+}(aq)$ رنگ آبی مایل به سبز دارد که به دلیل داشتن بار مثبت در میدان الکتریکی ایجاد شده به سمت قطب منفی حرکت می‌کند و طی حرکت یک نوار رنگی ایجاد می‌کند.

یون CrO_4^{2-} رنگ زرد دارد که به دلیل داشتن بار منفی در میدان الکتریکی ایجاد شده به سمت قطب مثبت حرکت می‌کند و طی حرکت نوار رنگی ایجاد می‌کند.

۲- **پیش‌بینی کنید اگر به جای محلول مس (II) کرومات از محلول ید در الکل استفاده می‌شد، چه اتفاقی رخ می‌داد؟ (با توجه به سمی بودن عنصر ید، آزمایش با استفاده از محلول ید در الکل پیشنهاد نمی‌شود.)** از آنجا که انحلال ید در الکل به صورت مولکولی است، تغییری مشاهده نمی‌شود و ید در الکل که قهوه‌ای رنگ است به همان رنگ باقی می‌ماند.

سؤال متن

۳۹

■ **مقدار ۵mL از محلول آب نمک را به لوله آزمایش منتقل کنید. کم‌کم به محلول، نمک خوراکی اضافه کنید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می‌کنید؟ علّت آن چیست؟**

بر روی ۵mL از محلول که به لوله آزمایش منتقل شده است، کم‌کم نمک خوراکی اضافه می‌کنیم. نمک اضافه شده حل می‌شود زیرا محلول در لوله آزمایش سیر نشده است.

■ **افزودن نمک را تا جایی که دیگر نمکی حل نشود، ادامه دهید. چه نوع محلولی ساخته‌اید؟**

اگر افزودن نمک را ادامه دهیم تا جایی که دیگر نمک حل نشود و ته لوله آزمایش رسوب کند، محلول سیر شده به دست می‌آید.

■ **در زیر هود، چند قطره محلول هیدروکلریک اسید غلیظ را با احتیاط، به آن اضافه کنید. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟**

اگر به محلول سیر شدهٔ نمک خوراکی، قطره‌قطره هیدروکلریک اسید غلیظ اضافه نماییم، بخشی از نمک حل شده رسوب می‌کند.

■ **حدود ۳mL آب مقطر به محلول داخل لوله آزمایش اضافه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟**

با اضافه کردن آب به محلول داخل لوله آزمایش مجدداً نمک رسوب شده، حل می‌شود.

پرسش

۳۹

۱- **محلول تهیه شده در بالون، چند درصد جرمی- جرمی است؟** اگر چگالی آب را $1\,gmL^{-1}$ در نظر بگیریم خواهیم داشت:

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

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

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

سپس مولاریته را محاسبه می‌کنیم

$$\text{مولاریته محلول نمک خوراکی} = \frac{0/0427\,mol}{\text{محلول } 50\,ml} \times 1000 = 0/854\,molL^{-1}$$

۳- **با توجه به این نکته که انحلال نمک‌ها در آب، فرآیندی برگشت‌پذیر 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.

$$NaCl(s) \rightleftharpoons Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

HCl غلیظ در آب به صورت زیر تفکیک می‌گردد:

۴۰

سؤال متن

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

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

■ **یک میلی لیتر عصاره گل کلم و ۸۰mL آب را در بشر بریزید و به آن چند قطره شامپو اضافه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟**
محلول شامپو در حضور شناساگر کلم قرمز به رنگ آبی در می‌آید.
■ **مرحله قبل را با محلول صابون، محلول شیشه پاک کن و آب گوجه فرنگی تکرار کنید. چه مشاهده می‌کنید؟**
محلول صابون آبی رنگ می‌شود. محلول شیشه پاک‌کن به رنگ آبی در می‌آید. آب گوجه‌فرنگی به رنگ قرمز صورتی می‌شود.

۴۰
پرسش
تغییر رنگ در هر بشر را چگونه توجیه می‌کنید؟
در بشر اول محلول کاملاً بازی است و رنگ محلول زرد می‌شود.
در بشر دوم که pH کمی پایین‌تر است خاصیت بازی کمتر بوده و رنگ سبز لجنی می‌شود.
در بشر سوم که pH پایین‌تر است خاصیت بازی خیلی کمتر بوده و به رنگ آبی مات می‌شود.
در بشر چهارم که فقط آب است $pH = 7$ است پس محلول به رنگ عصاره کلم قرمز می‌شود. (رنگ بنفش).
در بشر پنجم که سرکه اضافه می‌شود، pH کمتر از ۷ می‌شود و رنگ محلول صورتی کم‌رنگ می‌شود.
در بشر ششم با اضافه کردن سرکهٔ بیشتر، pH باز هم کاهش می‌یابد و محلول اسیدی‌تر می‌شود و رنگ محلول به سمت صورتی کم‌رنگ میل می‌کند.
در بشر هفتم که بیشترین مقدار سرکه را دارد، به رنگ صورتی درمی‌آید.
سرکه همان اتانوییک اسید، اسیدی ضعیفی است که در غلظت ۱ مولار آن، pH حدود ۵-۴/۵ است.

۴۱
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 می‌کنید؟
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 می‌شود. (البته طی این واکنش، خروج یک گاز از محلول نیز مشاهده می‌شود که به عنوان یک واکنش فرعی است.)

۴۱
پرسش
معادله واکنش محلول مس (II) سولفات و پودر سدیم کربنات را بنویسید.
$$CuSO_4(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow CuCO_3(s) + Na_2SO_4(aq)$$

۴۲
سؤال متن
■ **اجازه دهید محلول به آرامی در کاغذ کروماتوگرافی به سمت بالا حرکت کند. چه چیزی مشاهده می‌کنید.**
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 فاصله‌ای مشخص از یک‌دیگر قرار می‌گیرند. اگر رنگ مربوط به زعفران را در محلول، با رنگ زعفران اولی که به‌عنوان شاهده است، مقایسه کنیم یکسان خواهد بود.

۴۲
پرسش
۱- چرا مسافت طی شده رنگ‌ها در طول کاغذ متفاوت است؟ چون سرعت حرکت ذره‌های تشکیل‌دهنده رنگ‌ها در لوله‌های مویینهٔ یکسان نیست. ماده‌ای که جاذبهٔ بیشتر با کاغذ دارد سرعت کمتری داشته و مسافت کمتری هم در روی کاغذ کروماتوگرافی طی می‌کند.
۲- آیا بین جاذبه ذرات حل شونده و حلال و سرعت حرکت ذرات، رابطه‌ای وجود دارد؟ هرچه 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.

پرسش

۴۳ **شکل روبه‌رو جیوه بین دو تیغه قرار گرفته است. شکل قرار گرفتن جیوه را با آب مقایسه کنید.**

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

سؤال متن

۴۴ ■ **سعی کنید یک گیره کاغذ را با انگشتان دست روی سطح آب شناور کنید. آیا موفق می‌شوید؟**

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 شست‌وشو به آب اضافه کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟**

با ریختن پودر یا مایع شست‌وشو گیره به سمت دیواره ظرف آب می‌رود و سپس در آب فرو می‌رود. که نشانهٔ آن است که مایع شست‌وشو کشش سطحی را از بین می‌برد.

■ **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 راحت‌تر است یا آب داغ؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟**

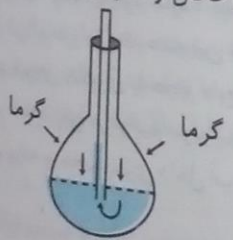
آب جوش کشش سطحی کم‌تری دارد (آب ۲۰°C دارای کشش سطحی ۰/۰۷۳ نیوتون بر متر و آب ۱۰۰°C دارای کشش سطحی ۰/۰۵۹ نیوتون بر متر است)، بنابراین شناور کردن گیره بر روی آب سرد راحت‌تر است. نتیجه‌ای که از این آزمایش گرفته می‌شود، آن است که با افزایش دما، کشش سطحی کاهش می‌یابد.

۴۴

پرسش

با یک تکه پارچه توری و یک کش حلقه‌ای، دهانهٔ لیوان شیشه‌ای پر از آب را مانند شکل می‌بندیم. کف دست را روی دهانهٔ لیوان می‌گذاریم و لیوان را وارونه می‌کنیم. سپس دستمان را از دهانهٔ لیوان برمی‌داریم. آب از لیوان نمی‌ریزد. چرا؟

زیرا چسبندگی مولکول‌های آب با پارچه به نیروی حاصل از فشار هوا کمک می‌کند و هر دو مانع بیرون ریختن آب می‌شوند.



۴۵

سؤال متن

■ **اندکی صبر کنید. چه تغییری در بطری ایجاد می‌شود؟ چرا؟** بطری به آرامی به داخل جمع شده و مچاله می‌شود. وقتی دمای مخلوط هوا و بخار داخل بطری کم می‌شود، فشار گاز داخل بطری کمتر از فشار هوای بیرون بطری می‌شود و در نتیجه نیروی خالصی از طرف هوای بیرون به بطری وارد می‌شود و آن را مچاله می‌کند.

۴۵

پرسش

۱- اگر هوای دو نیم‌کره (نیم‌کره‌های ماگدبورگ) به هم چسبیده را خالی کنیم، دو نیم‌کره به آسانی از هم جدا نمی‌شوند؛ چرا؟

با خالی کردن هوای بین دو نیم‌کره، فشار هوای داخل آنها کمتر از خارج آنها می‌شود و در نتیجه از طرف هوای اطراف (جو) نیروی خالصی به نیم‌کره‌ها وارد می‌شود و آنها را به هم می‌چسباند. برای جدا کردن نیم‌کره‌ها باید به این نیروی بزرگ غلبه کنیم.

۲- چگونه می‌توان آزمایش نیم‌کره‌ها را بدون پمپ تخلیهٔ هوا انجام داد؟ می‌توان به‌جای استفاده از پمپ تخلیه، یک پنبه آغشته به الکل را آتش زد و درون این دو نیم‌کره قرار داد. با سوختن پنبه، اکسیژن موجود در هوای بین دو نیم‌کره مصرف می‌شود و در نتیجه فشار هوای داخل کره کاهش پیدا می‌کند.
همچنین می‌توانیم بعد از به هم چسباندن دو نیم‌کره 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 نیم‌کره‌ها پایین بیاید.

سؤال متن ۴۶

■ **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 باز می‌گردد.

پرسش ۴۶

۱- برای درک بهتر این آزمایش، چه اصولی از فیزیک را باید بدانیم؟
۱) اصل پاسکال (هر تغییر فشار بر شاره 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.

۲- چگونه زیردریایی‌ها به سطح آب می‌آیند؟ بیشتر زیردریایی‌ها دو بدنه داخلی و خارجی دارند. در میان این دو بدنه مخازنی جهت قرار گرفتن آب یا 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

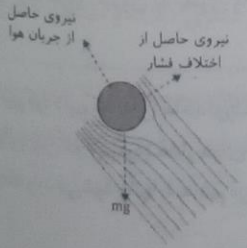
چه تفاوتی در میزان فرورفتن بطری در آب در دو حالت وجود دارد؟ علت را بررسی کنید. در حالت دوم (وقتی که وزنه داخل بطری قرار دارد) بطری بیشتر از حالت اول در آب فرو می‌رود. علت این تفاوت نیروی شناوری است که در حالت اول به وزنه وارد می‌شود. طبق اصل ارشمیدس می‌دانیم نیروی شناوری با حجم مایع جابه‌جا شده توسط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

حجم وزنه + حجم بطری داخل آب در حالت ۱ = 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؟**



پرسش ۴۸

دهانهٔ مخروطی‌شکل بطری پلاستیکی را مانند شکل جدا کنید. روی در بطری سوراخی به قطر تقریبی ۱cm ایجاد کنید. به کمک انگشت توپ تخم‌مرغی را درون دهانهٔ 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 می گذرد بین سطح پایین و بالای توپ اختلاف فشار ایجاد شده و این اختلاف فشار نیرویی به طرف بالا به توپ وارد می کند و مانع از افتادن توپ می‌شود.

سؤال متن ۴۹

■ **با انگشت، روی صفحه بلندگو ضربه‌هایی بزنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟** لامپ LED روشن می‌شود.

■ **تبدیل‌های انرژی را در این پدیده نام ببرید (برای مشاهدهٔ بهتر آزمایش مناسب است که نور محیط را کم کنید).**

انرژی حرکتی ← انرژی الکتریکی ← انرژی نورانی

پرسش ۴۹

اگر نقطه اتصال دو فلز غیر هم‌جنس 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 می کنند و در این فرایند برخی از الکترون‌ها به سمت ناحیه سردتر حرکت می کنند. در نتیجه جریان الکتریسیته به وجود می‌آید. این پدیده اثر سیبک (seebeck) نام دارد. در اثر این پدیده اگر محل اتصال دو فلز ناهمجنس را گرم کنیم، اختلاف دمای ایجاد شده بین دو فلز باعث به‌وجود آمدن جریان الکتریکی می‌شود. ترموکوپل‌ها و ترموالکتریک‌ها براساس همین پدیده ساخته می‌شوند.

سؤال متن ۵۰

■ **توپ کوچک‌تری مانند تنیس یا والیبال را از همان ارتفاع رها کنید و میزان بالا آمدن آن را به‌خاطر بسپارید. آیا این توپ نیز مانند توپ بسکتبال تا همان ارتفاع بالا می‌آید؟** توپ کوچک‌تر تقریباً به‌همان اندازه توپ بزرگ‌تر بالا می‌آید. البته توپ کوچک‌تر کمی بیشتر از توپ بزرگ‌تر بالا می‌آید (خیلی جزئی). این اتفاق به‌دلیل 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 به‌هم چسبیده مرکز جرم (یعنی همان نقطه) به زمین نزدیک می‌شود. ولی به‌نظر می‌رسد که دوک‌ها به طرف بالا حرکت کرده است.

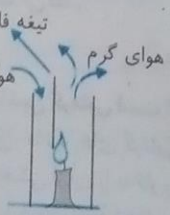
۵۱

سؤال متن

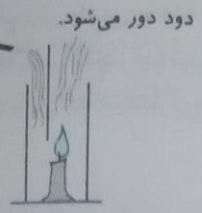
■ **در دستگاه جریان همرفتی هوا، ابتدا شمع را روشن کنید و سپس لوله شیشه‌ای را مانند شکل روی آن قرار دهید. حدود یک دقیقه صبر کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟**

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.



■ **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 تیغهٔ فلزی دود از لولهٔ شیشه‌ای دور می‌شود و از طرف دیگر تیغهٔ فلزی دود به درون لوله کشیده می‌شود.

۵۱

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 باقی‌ماندهٔ سوخته شده کیسه را با خود بالا می‌برد.

۵۲

سؤال متن

■ **مادهٔ 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. دستهٔ 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، دستهٔ 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 صفحهٔ 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 برون‌سوز است.

■ **قسمت‌های مختلف برش مدل موتور چهار زمانه را بررسی کنید.** یک موتور چهارزمانه دارای سیلندر، سرسیلندر، 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 دستگیرهٔ 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 مرحلهٔ انبساط که به‌صورت بی‌دررو انجام می‌شود.

۵۲

پرسش

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

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

۵۳

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.

۵۳

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 به‌کار روی محیط تبدیل می‌کند. در این قایق، آب با گرفتن گرما بخار می‌شود یعنی تغییر حجم می‌دهد و بخار با خروج از لولهٔ انتهایی، کار مکانیکی انجام می‌دهد.

سؤال متن

۵۶

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

تخمین عرض حیاط مدرسه بر حسب متر	عرض حیاط مدرسه بر حسب تعداد گام‌های شما	عرض حیاط مدرسه بر حسب متر براساس اندازه‌گیری 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 اندازه‌گیری دانش‌آموزان دارد.

پاسخ فعالیت ۱ تا ۷ صفحه ۵۶ کتاب را دانش‌آموزان هر مدرسه با توجه به عرض حیاط مدرسه خودشان به دست می‌آورند و در جدول صفحه ۵۶ درج می‌کنند.

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

روی نقشه فاصله A , B = ۳cm

۱cm	۵۰۰۰۰cm
۳cm	X

$= \frac{۳ \times ۵۰۰۰۰}{۱} \Rightarrow X = ۱۵۰۰۰۰cm$

مقیاس نقشه $\frac{۱}{۵۰۰۰۰}$

فاصله A , B متر $۱۵۰۰۰۰ \div ۱۰۰ = ۱۵۰۰$

یا

فاصله A , B $X = ۳ \times ۵۰۰۰۰ = ۱۵۰۰۰۰cm \div ۱۰۰ = ۱۵۰۰$

۱	۳
۵۰۰۰۰	X

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

$AH = ۶/۵cm$

$مقیاس = \frac{۱}{۵۰۰۰۰}$

تناسب می‌بندیم:

۱	۵۰۰۰۰
۶/۵	X

$= ۶/۵ \times ۵۰۰۰۰ = X \Rightarrow X = ۳۲۵۰۰۰cm \div ۱۰۰ = ۳۲۵۰$ متر

فاصله نقطه H , A

یا

۱	۶/۵
۵۰۰۰۰	X

$\Rightarrow X = ۶/۵ \times ۵۰۰۰۰ = ۳۲۵۰۰۰cm \div ۱۰۰ = ۳۲۵$ متر فاصله نقطه H , A

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

دانش‌آموزان هر شهر و روستا با توجه به نقشه محل سکونت خود به این سؤال پاسخ می‌دهند.

۱۱- اندازه خیابان محل زندگی شما در نقشه‌ای با همین مقیاس، چند میلی‌متر است؟

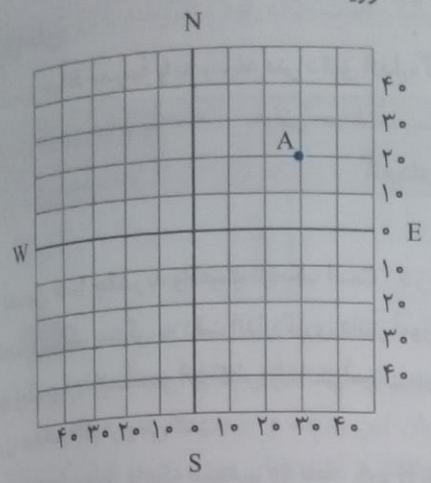
این پرسش با توجه به طول خیابان محل زندگی هر دانش‌آموز و مقیاس $\frac{۱}{۵۰۰۰۰}$ را محاسبه خواهد شد.

به عنوان مثال اگر طول خیابان محل سکونت دانش‌آموز ۲۰۰۰ متر باشد. این فاصله روی نقشه‌ای با مقیاس $\frac{۱}{۵۰۰۰۰}$ چند میلی‌متر است؟

طول خیابان $= ۲۰۰۰$ متر $۲۰۰۰ \times ۱۰۰ = ۲۰۰۰۰۰cm \quad ۲۰۰۰۰۰ \times ۱۰ = ۲۰۰۰۰۰۰$

روی نقشه میلی‌متر $= \frac{۲۰۰۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰} = ۴۰$

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



طول جغرافیایی محل سکونت را از قسمت ستون نقشه (نصف‌النهارها) 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.

$$A\begin{bmatrix}۲۰^\circ N \rightarrow \text{عرض جغرافیایی}\\ ۳۰^\circ E \rightarrow \text{طول جغرافیایی}\end{bmatrix}$$

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۵۷

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 ۱۰۰×۸۰ متر در محله شما باشد، این زمین روی نقشه با مقیاس نقشه بالا، چند میلی‌متر مربع مساحت دارد؟

عرض زمین = ۸۰m × ۱۰۰ = ۸۰۰۰cm × ۱۰ = ۸۰۰۰۰ میلی‌متر

طول زمین = ۱۰۰m × ۱۰۰ = ۱۰۰۰۰cm × ۱۰ = ۱۰۰۰۰۰ میلی‌متر

$$\text{مساحت زمین روی نقشه} = \frac{\text{مساحت زمین}}{\text{مقیاس} \times \text{مقیاس}} = \frac{۸۰۰۰۰mm \times ۱۰۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰ \times ۵۰۰۰۰} = ۱/۶ \times ۲ = ۳/۲mm^۲ \text{ میلی‌متر مربع}$$

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۵۹

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.

سؤال متن ۶۰

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.

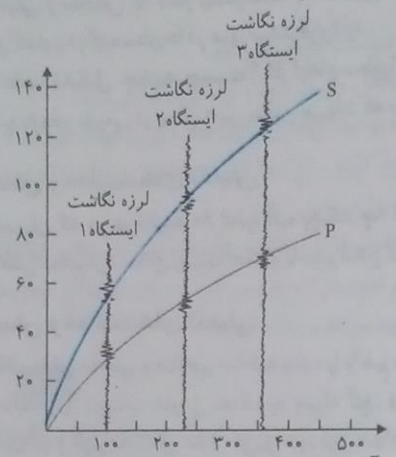
ایستگاه ۱ → ثانیه ۲۰ = ۳۰ − ۵۰
- P: ثانیه ۳۰ = زمان رسیدن
- S: ثانیه ۵۰ = زمان رسیدن موج

ایستگاه ۲ → ثانیه ۴۰ = ۵۰ − ۹۰
- P: ثانیه ۵۰ = زمان رسیدن موج
- S: ثانیه ۹۰ = زمان رسیدن موج

ایستگاه ۳ → ثانیه ۵۰ = ۷۰ − ۱۲۰
- P: ثانیه ۷۰ = زمان رسیدن موج
- S: ثانیه ۱۲۰ = زمان رسیدن موج

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

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.

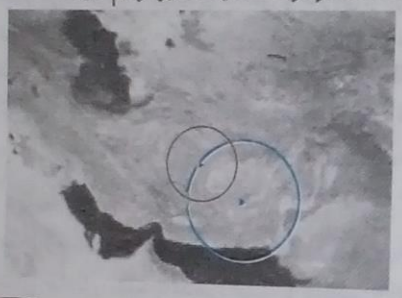


ایستگاه ۱ = ۱۰۰km

ایستگاه ۲ = ۲۳۰km

ایستگاه ۳ = ۳۶۰km

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؟

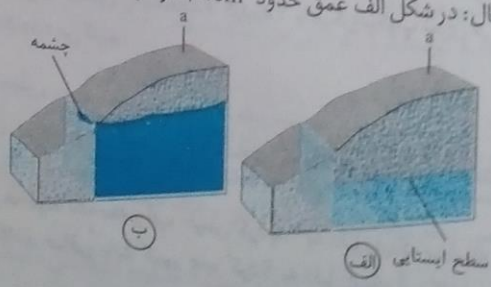
اگر این مراحل را با دو لرزه‌نگار انجام دهیم دو نقطه به عنوان مرکز سطحی زمین لرزه به دست می‌آید.

۳- به چه دلیل اندازهٔ دایره‌ها، با یکدیگر متفاوت است؟ زیرا زمان رسیدن موج P و S در سه ایستگاه با یکدیگر تفاوت دارد. و 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: تزیینات 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 تزیینات 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، شبیه‌سازی 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 جهت‌دار 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 متیل 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.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۷۳

۱- چرا برگ‌ها در مرحله اول، مدتی درون آب جوش قرار داده شد؟
گرما باعث مرگ بسیاری از سلول‌ها (یاخته‌ها) می‌شود و سلول (یاخته) دیگر فتوسنتز انجام نمی‌دهد.
۲- علت قرار دادن برگ‌ها در الکل گرم چیست؟ برای اینکه کلروفیل در الکل حل می‌شود و برگ بی‌رنگ می‌شود.
۳- در بخش‌هایی از برگ که روی پوش برگ شکاف یا سوراخ ایجاد کرده بودید، ریختن لوگول چه رنگی را ایجاد می‌کند؟
در محل‌هایی که در پوش برگ شکاف ایجاد شده باشد؛ نور به برگ برخورد کرده و در آنجا فتوسنتز انجام می‌گیرد و نشاسته ذخیره می‌شود که در اثر برخورد لوگول به آن محل‌ها رنگ آنها بنفش (آبی تیره) می‌شود.
۴- علت تفاوت رنگ در بخش‌هایی که در برابر نور بوده‌اند و در بخش‌های پوشیده برگ‌ها، پس از ریختن لوگول چیست؟ توضیح دهید. محل‌های پوشیده شده در اثر عدم برخورد نور فتوسنتز انجام نمی‌گیرد. در نتیجه در آن محل‌ها نشاسته ذخیره نمی‌شود و در اثر برخورد لوگول محل‌های زیر پوش برگ آلومینیمی تغییر رنگ نمی‌دهد.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۷۵

۱- استخوانی را که در سرکه قرار داده بودید با دست فشار دهید و سعی کنید آن را خم کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ علت را توضیح دهید. اسید استیک موجود در سرکه باعث حل املاحی مثل (کلسیم) استخوان می‌شود در نتیجه استخوان استحکام خود را از دست می‌دهد و شکننده می‌شود.
۲- وضعیت استخوان نگه‌داری 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
۲- کاغذها حدود یک ساعت روی سطح برگ بماند؛ سپس کاغذها را از سطح برگ جدا کنید و آنچه را می‌بینید، یادداشت کنید. بر روی کاغذ آبی نقاط صورتی رنگ مشاهده می‌شود که نشان دهنده محل روزنه‌های برگ می‌باشد.

۷۶

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی
۱- پس از برداشتن کاغذهای آغشته به کبالت (II) کلرید از سطوح روپوست برگ، چه تغییر در آنها می‌بینید؟
کاغذ کبالت در حالت خشک آبی رنگ است و در اثر برخورد آب به آن رنگ آن به صورتی تغییر می‌کند. از منافذ (روزنه‌ها) برگ همراه با ورود و خروج گازها (O_2 , CO_2) مقداری بخار آب نیز خارج می‌شود که محل برخورد بخار آب (محل روزنه‌ها) صورتی رنگ می‌شود.
۲- در کاغذهایی که رو و زیر برگ قرار داده‌اید چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟ علت این تفاوت چیست؟ تعداد نقاط صورتی رنگ در زیر برگ بیشتر از روی برگ است در نتیجه می‌توان گفت که تعداد روزنه‌های زیر برگ بیشتر از روی برگ است.

۷۸

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی
۱- کلریدریک اسید و استیک اسید در این آزمایش چه کاربردی دارد؟ اسید کلریدریک باعث نرم شدن ریشه می‌شود و سلول‌ها جدا شده و سُست می‌شود تا دیدن فام تن‌ها (کروموزم‌ها) و دوک تقسیم هستک آسانتر شود و اسید استیک نیز باعث ثابت ماندن (فیکس شدن) مراحل تقسیم می‌شود.
۲- آیا فام تن‌ها را در یاخته‌ها مشاهده کرده‌اید؟ بله قابل مشاهده هستند.

۸۰

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی
۱- در گسترهٔ خونی سطح تیغه چند نوع یاخته مشاهده می‌شود؟ دو نوع یاخته مشاهده می‌شود ۱- گویچه قرمز ۲- گویچه سفید
۲- مهم‌ترین تفاوت یاخته‌های مشاهده شده از نظر ویژگی‌های ظاهری چیست؟ مهم‌ترین تفاوت آنها شکل ظاهری آنها است به طوری که گویچه قرمز به صورت دیسک‌های مقعر الطرفین و فاقد هسته هستند ولی گویچه‌های سفید کاملاً کروی و دارای هسته هستند.
۳- کدام یک از یاخته‌هایی که مشاهده کردید، گویچه سفید است؟ چگونه تشخیص دادید؟
یاخته‌هایی که آهسته دارند مطمئناً گویچه سفید هستند چون گویچه قرمز فاقد هسته هستند.
۴- کدام یاخته‌های خونی را در گسترهٔ خونی ندیدید؟ چرا؟ پلاکت‌ها دیده نمی‌شوند چون اندازه آنها بسیار کوچک است.
۵- آیا ویژگی‌های ظاهری همه یاخته‌های هسته‌داری که در نمونه مشاهده کردید، مشابه است؟ خیر، برخی از یاخته‌های هسته‌دار (گویچه سفید) دارای یک هسته هستند (آگرانولوسیت‌ها) و برخی دیگر هسته چند قسمتی دارند (گرانولوسیت‌ها)

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۸۲

۱- 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.

۲- 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.

۳- گروه‌ها نتایج کار را با یکدیگر مقایسه و مورد بحث و تبادل نظر قرار دهند.

۱- تولید CO_2 بیانگر انجام تخمیر می‌باشد اما در تخمیر علاوه بر CO_2 ، اتانول نیز تولید می‌شود.

۲- 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.

۳- بعد از انجام کار، کارها را در کنار هم قرار دهید و نتایج انجام کار را در زمینه‌های مختلف باهم مقایسه کنید.

۴- اگر دمای آب ثابت بمانند 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 ۸۳

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)
گلیسیرین	۲/۵	۲/۳	۲/۴
آب	۲	۱/۸	۱/۹
استون	۱/۲	۱/۲	۱/۲

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۸۴

۱- نیروی بین مولکول‌های آب و سیلیس (SiO_2) موجود در شیشه قوی‌تر است یا نیروی بین مولکول‌های استون و سیلیس؟ نیروی بین مولکولی آب و SiO_2 موجود در شیشه قوی‌تر است.

۲- میزان بالا رفتن مایع در لوله مویین، با کشش سطحی مایع رابطه مستقیم دارد. کشش سطحی آب، گلیسیرین و استون را مقایسه کنید.

استون < آب < گلیسیرین: میزان بالا رفتن در لوله مویینه (کشش سطحی)

سؤال‌های متن ۸۶

الف) بررسی وجود یون یدید در نمک خوراکی دارای پتاسیم یدید

۱- مقدار 2g نمک خوراکی یددار و 10mL آب را داخل بشر بریزید.

۲- مقدار 10mL هیدروژن پراکسید و 5mL استیک اسید به آن بیفزایید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می‌کنید؟ محلول به رنگ قهوه‌ای خواهد شد.

۳- مقدار 10mL 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 یدات

۲- مقدار 2mL محلول ۱۰ درصد پتاسیم یدید و 1mL 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.

محلول در حضور چسب نشاسته به رنگ آبی تیره (آبی نفتی) در می‌آید.

پ)بررسی میزان ید موجود در نمک‌های نگه‌داری شده در وضعیت های مختلف

۳- به هر دو بشر، چند قطره چسب نشاسته بیفزایید. چه مشاهده می‌کنید؟

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 نگه‌داری 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 تنتورید برای آب پرتقال تازه بیشتر مصرف می‌شود.

محلول مورد آزمایش	تعداد قطره‌های محلول تنتورید 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 لیمو ترش، به منظور درمان و پیشگیری از بسیاری بیماری‌ها توصیه می‌شود؟ به نظر شما آب لیموترش موجود در فروشگاه‌های موادغذایی این ویژگی را دارد؟ ویتامین C به مقدار فراوانی در مرکبات مثل لیموترش یافت می‌شود. این ویتامین به عنوان حمل‌کننده الکترون عمل می‌کند و مهم‌ترین آنتی اکسیدان محلول در آب است. آنتی اکسیدان 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 آنتی اکسیدان 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 با ید واکنش داده است. به این ترتیب با به‌دست آوردن مقدار دقیقی از ید که برای واکنش با ویتامین C نیاز است، می‌توان مقدار ویتامین C موجود در مخلوط را محاسبه کرد.

۹۰

سؤال متن

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

کمیت‌های اندازه‌گیری شده	داده‌های ثبت شده
جرم نوشابه گازدار	۳۲۴g
جرم شیشه ساعت	۸۹g
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 ۱/۹۸g / L در نظر بگیرید)

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۰

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 CO_2 موجود در نوشابه حدوداً ۱۸۰۰ میلی‌لیتر است.

$$۲/۵g \times \frac{1mol\,CO_2}{44g\,CO_2} \times \frac{22400mL}{1mol} = 1781mL$$

اختلاف کم است $1800 - 1781 = 19mL$

۲- با استفاده از یک بادکنک و مقداری نمک، حجم تقریبی گاز نوشابه را اندازه‌گیری کنید. با قرار دادن یک بادکنک در مسیر خروجی گاز CO_2 و جمع‌آوری آن در بادکنک و سپس قرار دادن بادکنک CO_2 در داخل آب، درون یک استوانه مدرج، می‌توان حجم گاز CO_2 را به‌دست آورد.

سؤال متن ۹۲

۴- با توجه به تغییرات رنگ محلول‌ها، میزان سیر شده بودن روغن‌ها را با هم مقایسه کنید. هر چه پد کمتر جذب روغن شود یعنی اشباع بودن روغن زیادتر است و محلول حاصل بیشتر به رنگ قهوه‌ای خواهد بود (شدت رنگ بیشتر خواهد بود)

سبوس برنج < روغن بادام < روغن کنجد < روغن آفتاب‌گردان: شدت رنگ (شدت سیر شده بودن)

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۲

۱- در مورد شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی روغن خوب تحقیق کنید.

شاخصه‌های یک روغن خوب

الف) میزان اسیدهای چرب ضروری موجود در روغن
ب) میزان چربی‌های غیر اشباع نسبت به چربی‌های اشباع در روغن
پ) تأثیر روغن بر کلسترول
ت) مزهٔ آن
ث) وجود بقایای آفت‌کش‌ها در روغن در طی فرآیند
ج) شفافیت آن
د) داشتن بوی مناسب

۲- از چه روغن‌هایی به منظور سرخ کردن می‌توان استفاده کرد؟ چرا توصیه می‌شود پس از یک بار سرخ کردن، روغن اضافی را باید دور ریخت؟

روغن‌های گیاهی مایع که دارای مولکول‌های اسید چرب غیر اشباع هستند را به صورت جزیی هیدروژنه می‌کنند یعنی دیگر نه کاملاً جامد و نه کاملاً مایع هستند. این نوع روغن‌ها 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 می‌توان آنها را بر مصارف سرخ کردنی به کار برد.

از روغن‌های سرخ کردنی باید استفاده کرد که تکه‌های جامد ابر مانند کمتری در آنها مشاهده می‌شود (یعنی ذرات معلق کمتری دارند) همچنین باید توجه داشت که از حرارت‌های خیلی شدید برای سرخ کردن نباید استفاده کرد. چون در اثر حرارت خیلی از روغن‌ها (در اثر شکستن مولکول‌های بزرگ روغن) به مواد سرطانزا تبدیل می‌شوند، از آنها فقط باید یک بار استفاده کرد، و روغن اضافی باقی مانده را دور ریخت.

۳- چگونه روغن‌های 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 ظرف‌هایی که کوچکتر بوده و در حالت پر و با در بسته نگهداری نمود.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۳

۱- با سرد کردن محلول سیر شده بنزوییک اسید چه محلولی به دست می‌آید؟ (سیر شده یا فراسیر شده)

انحلال بنزوییک اسید (C_6H_5COOH) در آب گرماگیر است با حل کردن بنزوییک اسید در آب و حرارت دادن محلول، این ماده در آب حل می‌شود، سپس با سرد کردن آرام محلول ابتدا محلول سیر شده و سپس محلول فراسیر شده بدست می‌آید.

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، مادهٔ حل شده به سرعت رسوب می‌کند و محلول سیر شده بدست می‌آید.

سؤال متن ۹۴

۶- جرم مجموعه بادکنک دارای مواد را اندازه‌گیری کنید.

۷- دوباره جرم مجموعه را اندازه‌گیری کنید.

جرم بادکنک $۱۴/۸۹ = ۱۴ + ۰/۸ g$

۹- جرم ارلن به همراه محلول داخل آن و بادکنک را دوباره اندازه‌گیری کنید.

$۱۴ + ۰/۶۶ g CO_۲ = ۱۴/۶۶ g$

$۲۱۷ g + ۱/۵۹ + ۱۰ g = ۲۲۸/۵۹ g$

ارلن — مواد باقی‌مانده — آب

$۲۱۷ g + ۱/۸ + ۱۰ = ۲۲۸/۸$

جرم گاز حل نشده $۲۲۸/۸ - ۲۲۸/۵۹ = ۰/۲۱ g$

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۵

۱- برابر بودن جرم اولیه و جرم بعد از واکنش در هر دو آزمایش، نشان‌دهنده کدام قانون است؟

نشانگر قانون پایستگی جرم است.

۲- با توجه به داده‌ها، انحلال گاز در آب در کدام دما بیشتر است؟

انحلال گاز در دمای پایین‌تر ($۱۰^\circ C$) بیشتر است.

۳- بین دما و میزان انحلال‌پذیری گاز در آب چه رابطه‌ای وجود دارد؟

هرچه دمای آب بالاتر باشد انحلال‌پذیری گاز در آب کمتر خواهد بود.

۴- اثر دما بر انحلال‌پذیری گازها را در صنعت نوشابه‌سازی و پرورش ماهی قزل‌آلا بررسی کنید.

در هنگام پر کردن نوشابه‌ها، با سرد کردن نوشابه گاز بیشتری را در آن حل می‌کنند.

در پرورش ماهی‌ها هم، در صورتی که دمای آب حوضچه‌ها بالا رود خروج گاز $O_۲$ از آب بیشتر شده و باعث مرگ و میر ماهی‌ها می‌شود.

پرسش ۹۶

۴- با استفاده از کاغذ pH میزان اسیدی بودن محیط را بازبینی کنید. درصورت 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 می‌شود.

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 می‌شوند امّا با تبخیر تدریجی آب محلول نمک پتاسیم نیترات از حالت سیرشدگی عبور می‌کند و با سرد کردن تدریجی محلول نمک پتاسیم نیترات رسوب نموده و بلورهای سفید رنگ آن ظاهر می‌شود ولی نمک مس (II) سولفات رسوب نمی‌کند، 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 اندازه‌گیری کنید.

با جدا کردن بلور پس از صاف کردن محلول اجازه می‌دهیم تا بلورهای روی کاغذ صافی خشک شود و سپس آن را با ترازو وزن می‌کنیم، جرم به‌دست آمده تقریباً ۸ گرم است (دمای محلول را تا $۱۰^\circ C$ سرد می‌کنیم.)

سؤال متن ۹۷

برای ایجاد خلاء هنگام صاف کردن می‌توان قیف بوخنر، 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 بوخنر یکی از وسایل آزمایشگاهی است که برای تصفیه و خالص‌سازی مواد به وسیله نیروی مَکش به کار برده می‌شود وسیله فیلترکننده یک کاغذ صافی است که روی ظرف قرار می‌گیرد و مادهٔ مورد نظر روی آن ریخته می‌شود.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۷

۱- برای اسیدی شدن محیط از چه روشی استفاده کردید؟ با استفاده از چند قطره سرکه (اتانوییک 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 می‌شود و مکش به خروج آب از مواد خیس روی صافی قیف بوخنر کمک می‌کند و سرعت تخلیهٔ آب از نمونه بیشتر می‌شود.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۹۹

با استفاده از داده‌های آزمایش، عدد آووگادرو را محاسبه کنید.

$$\text{عدد آووگادرو} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

سؤال متن ۱۰۱

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

حجم گاز CO_2 آزاد شده ۱۷۹mL است.

۷- دمای آب تشتک را اندازه‌گیری و یادداشت کنید $(T_K = T^\circ C + ۲۷۳)$.

دمای آب تشتک $۱۹^\circ C$ است.

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

فشار بخار ۱۶/۵mmHg است.

۹- فشار هوا برابر فشار گاز کربن دی‌اکسید + فشار بخار آب است. با استفاده از فشار بخار آب (جدول زیر) و فشار هوای شهر خود، فشار گاز کربن دی‌اکسید را داخل استوانه مدرج محاسبه کنید $(P_{CO_2} = P_{\text{هوا}} - P_{H_2O})$.

$$P_{CO_2} = ۶۲۰ + ۱۶/۵ = ۶۳۶/۵ \text{mmHg}$$

فشار هوای تهران که در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد برابر $۷۶۰ - ۱۴۰ = ۶۲۰ \text{mmHg}$ است.

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

$$\frac{۶۳۶/۵}{۷۶۰} \times \frac{۱۷۹}{۱۰۰۰} = n \times ۰/۰۸۲۰ \times (۲۷۳ + ۱۹) \Rightarrow n = ۰/۰۰۶۲۶ \text{ mol}$$

۱۱- تعداد مول گاز کربن دی‌اکسید 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.

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = ۰/۰۰۶۲۶ \text{ mol}$$

$$\text{جرم } CaCO_3 = ۰/۰۰۶۲۶ \times ۱۰۰ = ۰/۶۲۶ \text{ g}$$

$$\text{درصد کلسیم کربنات} = \frac{۰/۶۲۶}{۱ \text{g}} \times ۱۰۰ = ۶۲/۶٪$$

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۱۰۲

با مراجعه به کتاب‌ها یا پایگاه‌های 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.

سؤال متن ۱۰۳

۲- کولیس‌هایی را که در آزمایشگاه مدرسه هست، بررسی کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) کولیس از چه قسمت‌هایی درست شده است و کار هر قسمت چیست؟

۱- فک خارجی: برای اندازه‌گیری ابعاد خارجی از جمله قطر خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۲- فک داخلی: برای اندازه‌گیری ابعاد داخلی از جمله قطر داخلی استفاده می‌شود. ۳- پروپ عمق که برای اندازه‌گیری ارتفاع و عمق به کار گرفته می‌شود. ۴- مقیاس اصلی که تا ۱ میلی‌متر را اندازه‌گیری می‌کند. ۵- مقیاس اصلی برحسب اینچ. ۶- مقیاس ورنیه که دقت آن معمولاً ۰/۱ میلی‌متر و بیشتر است. ۷- گیره که از آن برای جلوگیری کردن قسمت متحرک استفاده می‌شود.

ب) تقسیم‌بندی ورنیه آنها چگونه، و دقت اندازه‌گیری آنها چقدر است؟

ورنیه کولیس معمولاً ۱۰، ۲۰ و یا ۵۰ قسمتی است و دقت هر کدام به ترتیب ۰/۱mm، ۰/۰۵mm و ۰/۰۲mm است.

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

شماره آزمایش	نام جسم	قطر خارجی	قطر داخلی	عمق	ضخامت / طول
۱	لوله	۳۸/۴۸mm	۳۲/۱۶mm	۴۵/۲۸mm	۴/۳۳mm
۲	کلوله	۲۴/۶۶mm			۴۱/۲۲mm
۳	قوطی	۴۵/۲۸mm	۴۴/۹۱mm	۱۳۰/۳۲mm	۰/۴۱mm

۱۰۳

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- در چه حرفه‌هایی از کولیس استفاده می‌شود؟ کولیس کاربردهای وسیعی در مهندسی مکانیک، پزشکی و صنایعی همچون فلزکاری، تراشکاری و تولید و ساخت قطعات خودرو و ... دارد.

۲- کولیس ورنیه‌ای طراحی کنید که دقت آن ۰/۰۲ یا یک پنجاهم میلی‌متر باشد.

برای این کار باید طولی معادل ۵۰ میلی‌متر را به ۴۹ قسمت مساوی تقسیم کنیم.

۱۰۵

سؤال متن

۱- ریزسنجی را که در آزمایشگاه مدرسه هست، بررسی کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) از چه قسمت‌هایی درست شده است و کار هر قسمت چیست؟

۱- فک ثابت ۲- فک متحرک ۳- استوانه مدرج یا همان خط‌کش ریزسنج: ضخامت یک جسم را تا دقت ۰/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری می‌کند. ۴- پوسته مدرج یا ورنیه میکرومتر: برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ضخامت اجسام و با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر از آن استفاده می‌شود. ۵- پیچ هرزگرد: برای باز و بسته کردن فک متحرک از آن استفاده می‌شود. ۶- قفل: از حرکت کردن فک متحرک جلوگیری می‌کند.

ب) دقت اندازه‌گیری آنها چقدر است؟ ۰/۰۱ میلی‌متر

۲- به کمک ریزسنج، قطر یا ضخامت سیم، نخ، برگ کاغذ، تار مو و ... را اندازه‌گیری کنید و حاصل اندازه‌گیری‌ها را در جدول زیر وارد کنید.

ضخامت / قطر	نام جسم	شماره آزمایش
۰/۲۳mm ± ۰/۰۰۵mm	نخ	۴
۴/۵۱mm ± ۰/۰۰۵mm	ساچمه	۵
۲۹/۳۲mm ± ۰/۰۰۵mm	سکه ۵۰۰۰ ریالی	۶

ضخامت / قطر	نام جسم	شماره آزمایش
۰/۱۱mm ± ۰/۰۰۵mm	تار مو	۱
۰/۰۹mm ± ۰/۰۰۵mm	کاغذ	۲
۰/۴۵mm ± ۰/۰۰۵mm	سیم	۳

۱۰۵

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

در چه حرفه‌هایی، از ریزسنج استفاده می‌شود؟ تراشکاری، عینک‌سازی

۱۰۷

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

۱- حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند و در آب حل می‌شوند را، چگونه تعیین می‌کنند؟ اگر دانه‌های آنها ریز باشد می‌توان آنها را در استوانهٔ مدرج ریخت و بادقت خوبی حجم آنها را به‌دست آورد. اگر این مواد ابعاد بزرگی داشته باشند می‌توانیم با رنگ‌های غیرمحلول در آب سطح آنها را بپوشانیم و پس از خشک شدن رنگ قطعه را در آب غوطه‌ور کنیم و حجم را به‌دست آوریم حجم رنگ استفاده شده در قوطی رنگ قابل اندازه‌گیری است حجم آن را از حجم به‌دست آمده کم می‌کنیم.

۲- چگونه می‌توان حجم یک قطعه چوب یا یونولیت که شکل هندسی مشخصی ندارد را، اندازه‌گیری کرد؟ جسمی که چگالی آن از آب بیشتر است و می‌تواند جسم سبک مثل یونولیت را در آب غوطه‌ور کند به آن می‌بندیم و یولونیت را درآب غوطه‌ور می‌کنیم. تغییر حجم به‌وجود آمده جمع حجم جسم سنگین و یونولیت است با کم کردن حجم جسم سنگین از آن حجم یونولیت به‌دست می‌آید. برای چوب نیز می‌توان از این روش استفاده کرد.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۱۰۸

۱- آزمایشی طراحی کنید که بدون استفاده از استوانه‌های ارشمیدس بتوان، اصل ارشمیدس را تحقیق کرد.

با نیروسنج جسم را در هوا (خارج از آب) و سپس در آب وزن می‌کنیم. اختلاف این دو اندازه را مقایسه می‌کنیم. با کمک رابطهٔ $F = \rho vg$ نیروی که برابر وزن سیال جابه‌جا شده بعد از غوطه ور شدن جسم در آب است را به دست می آوریم، مشاهده می‌کنیم این مقدار با اختلاف وزن جسم در هوا و آب برابر است.

۲- یک جسم فلزی را داخل یک استوانه مدرج قرار می‌دهیم. اگر سطح آب داخل استوانه به اندازه ۲۰mL افزایش یابد، نیروی شناوری چقدر است؟ با نیروسنج؛ جسم را در هوا (خارج از آب) و سپس در آب وزن می‌کنیم. اختلاف این دو اندازه را مقایسه می‌کنیم. با کمک رابطهٔ $F = \rho Vg$ ، نیرویی که برابر وزن سیال جابه‌جا شده بعد از غوطه‌ور شدن جسم در آب است را به‌دست می‌آوریم؛ مشاهده می‌کنیم این مقدار با اختلاف وزن جسم در هوا و آب برابر است.

$$V = ۲۰mL = ۲۰mL \times ۱۰^{-۶}\frac{m^۳}{mL} = ۲ \times ۱۰^{-۵} m^۳ \quad , \quad \rho = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳} \quad , \quad g = ۹/۸\frac{N}{kg}$$

$$F = \rho vg = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳} \times ۲ \times ۱۰^{-۵} m^۳ \times ۹/۸\frac{N}{kg} = ۰/۱۹۶N$$

پرسش و فعالیت‌های 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 دمایی (سلسیوس و فارنهایت) دارد، دمای آزمایشگاه را اندازه بگیرید و آنها را با هم مقایسه کنید. $۷۹^\circ F$ و $۲۶^\circ C$

۳- گستره یا حدود اندازه‌گیری دماسنج به چه عواملی بستگی دارد؟ جنس ماده‌ای که در دماسنج استفاده شده و کمیت دماسنجی

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی ۱۱۲

۱- برای اندازه‌گیری دماهای ۱ و ۲ در این آزمایش چرا باید اندکی صبر کنیم؟

در هر مرحلهٔ اندازه‌گیری 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 فعالیت‌های تکمیلی ۱۱۴

۱- از مقایسه حاصل‌ضرب حجم در فشار در هر بار آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟ توضیح دهید.

از آنجا که این حاصل‌ضرب‌ها تقریباً برابرند نتیجه می‌گیریم 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 $(P_۱V_۱ = P_۲V_۲)$ چگونه می‌توان فشار هوای آزمایشگاه را به‌دست آورد.

همانطور که گفته شد $P_{g۱} = ۰$ و با توجه به رابطهٔ $P_۱ = P_۰ + P_{g۱}$ نتیجه می‌گیریم $P_۱ = P_۰$ است و اگر $P_۲ = P_۰ + P_{g۲}$ حجم گاز در حالت اول $V_۱$ و حالت دوم $V_۲$ باشد داریم:

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow P_۰V_۱ = (P_۰ + P_{g۲})V_۲ \Rightarrow$$

$$P_۰V_۱ - P_۰V_۲ = P_{g۲}V_۲ \Rightarrow P_۰ = \frac{(P_{g۲}V_۲)}{V_۱ - V_۲}$$

$P_{g۲}$ فشار پیمانه‌ای در حالت دوم است.

آزمایش‌های ۳۳ ، ۳۴ ، ۳۵ و ۳۶ در بخش فیزیک کتاب دروس طلایی پاسخ داده شده‌اند

سؤال متن ۱۱۸

۱- دو دماسنج الکلی مشابه را کنار هم قرار دهید. مخزن یکی از دو دماسنج را در پارچه خیس بپیچید و دماسنج را مرطوب سازید. پیش‌بینی کنید که کدام دماسنج دمای کمتری را نشان می‌دهد؟

دماسنج تر: زیرا آبی که در پارچه خیس اطراف مخزن دماسنج تر قرار دارد مقداری از گرمای مخزن جیوه را می‌گیرد و دمای کمتری نسبت به دماسنج خشک نشان می‌دهد.

۲- دمای دو دماسنج را بخوانید.

■ آیا پیش‌بینی شما درست بود؟ بله

■ **اختلاف دمای دو دماسنج، چند درجه است؟** دانش‌آموزان پاسخ این سؤال را به صورت عینی با مقایسه دماسنج تر و خشک به دست می‌آورند، و قطعاً دماسنج خشک دمای بیشتر و دماسنج تر دمای کمتری را نشان می‌دهد با کم کردن دمای دماسنج تر از دماسنج خشک اختلاف دما را به دست می‌آورند.

دمای دماسنج تر - دماسنج خشک = اختلاف دما

■ **علت اختلاف دمای آنها چیست؟** زیرا آب موجود در مخزن دماسنج تر مقداری از گرمای مخزن را می‌گیرد و نسبت به دماسنج خشک دمای کمتری را نشان می‌دهد.

۳- با استفاده از جدول صفحه قبل و اختلاف دمای دو دماسنج، مقدار رطوبت نسبی را در مکان‌های مختلف به دست آورید.

طبق جدول صفحه ۱۱۸ کتاب، اختلاف دمای دماسنج خشک و مرطوب را از ستون بالای جدول پیدا می‌کنیم. و دمای دماسنج خشک را از قسمت ردیف‌ها پیدا می‌کنیم. این دو عدد (ستون و ردیف خوانده شده) را امتداد می‌دهیم، محل تلاقی آنها، درصد رطوبت نسبی را نشان می‌دهد.

پرسش ۱۱۹

۱- اگر دماسنج خشک عدد ۲۳ و دماسنج مرطوب دمای ۱۸ درجه سیلسیوس را نشان دهد، رطوبت نسبی چند درصد است؟

اختلاف دمای دو دماسنج = ۲۳ - ۱۸ = ۵°C درجه

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

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

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

درصورتی که رطوبت آن منطقه به حد اشباع برسد هر دو دماسنج دمای یکسانی را نشان می‌دهند.

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

سؤال متن ۱۲۱

■ **هرچه شیب سطح سیب‌زمینی بیشتر باشد، منحنی‌ها به هم نزدیک‌تر است یا از هم دورتر؟**

منحنی‌ها به هم نزدیک‌تر است.

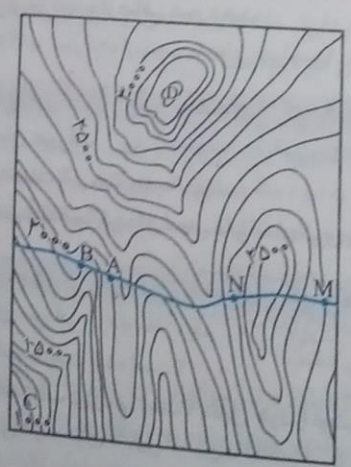
■ **منحنی‌های بخش‌های فرو رفته ۷ مانند است یا ۸ مانند؟** منحنی‌های بخش‌های فرو رفته ۸ مانند است.

■ **این منحنی‌های میزان را با منحنی‌های میزان نقشه عارضه‌نگاری روبه‌رو مقایسه کنید.**

قسمت جنوب غربی نقشه پرشیب‌تر است. زیرا منحنی‌های میزان، فشرده‌تر و به هم نزدیک‌ترند.

و روی نقشه درّه‌ها و جاهای فرو رفته به شکل ۸ روی منحنی‌های میزان مشخص شده است.

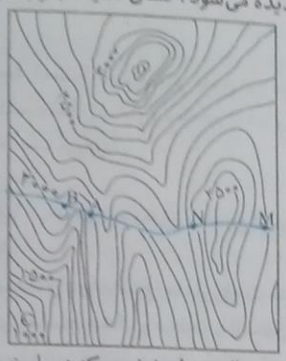
برروی نقشه عارضه‌نگاری روبه‌رو:



■ **پست‌ترین نقطه را با علامت X مشخص کنید.**

پاسخ روی نقشه مشخص می‌شود (پایین گوشهٔ سمت چپ نقشه X) پایین‌تر از نقطهٔ C

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



■ **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 شکل 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 ۱۲۱

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 ۱۲۲

۲- در هر کدام از لوله‌ها، حجم یکسانی از سه نوع نمونه خاک برداشت شده از زمین‌های (رسی- ماسه‌ای- گچ و آهکی) بریزید.

■ **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 ماسه‌ی انحلال‌پذیری کمتری دارد.

نوع زمین	رسی	ماسه‌ای	گچ و آهک
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 آهک
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.

سؤال متن ۱۲۴

۶- گلدان‌ها را در محیط مشابهی از نظر نور و دما قرار دهید. به نظر شما علت مشابه‌سازی شرایطی محیطی چیست؟

شرایط 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- درچه 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 ۱۲۴

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

۶- 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.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{کاتالاز}} 2H_2O + O_2$$

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.

۱۲۶ آزمایشگاه علوم تجربی ۱

۱۲۵

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.

۱۲۶

سؤال متن

۲- تعداد ۵۰ عدد دانهٔ 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- هرکدام از دانه‌های گندم و لوبیا را به دو دستهٔ مساوی تقسیم کنید. یک هسته از هر نوع را حدود ۳ تا ۴ ساعت در ظرف دارای آب مقطر و دستهٔ 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 هریک 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 بازدانگی عصاره اکالیپتوس بر گیاهان دولپه‌ای (لوبیا) بیشتر از گیاهان تک لپه‌ای (گندم) است.

توسعه و کاربرد ۱۲۶

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 منشاء طبیعی تولید کرد.

توسعه و کاربرد ۱۲۷

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 ۱۳۱

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

$$COCl_2.6H_2O \longleftrightarrow COCl_2 + 6H_2O$$

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 ۱۳۲

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.

بستهٔ سرمازا شامل نمک آمونیوم نیترات NH_4NO_3 است که مقداری آب در کیسهٔ 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 ($CaCl_2$) استفاده می‌شود که با مخلوط شدن با آب دما تا ۸۰ الی ۹۰ درجه بالا می‌رود.

توسعه و کاربرد ۱۳۴

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

توسعه و کاربرد ۱۳۶

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 ۱۳۷

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 برندهٔ گازهای آلاینده رخ می‌دهد.

$$CO + O_2 \rightarrow CO_2$$

$$2NO \rightarrow N_2 + O_2$$

$$C_xH_y(g) + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

یافته‌های من ۱۳۸

گاهی وسیله اندازه‌گیری دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری را ندارد. در این حالت اندازه‌گیری را برای تعداد قابل شمارشی از کمیت مورد نظر انجام می‌دهیم، سپس نتیجه را بر تعداد تقسیم می‌کنیم تا اندازه یکی به‌دست 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 قابل اندازه‌گیری است را وزن می‌کنیم، سپس جرم به‌دست آمده را به تعداد برنج‌ها تقسیم می‌کنیم، جرم یک دانه برنج به‌دست می‌آید.

۲- چگونه حجم یک قطره آب (روغن) را با استوانهٔ مدرج تعیین می‌کنید؟

حجم تعداد شمارش شده قطرهٔ روغن (یا آب) را با استوانه مدرج اندازه می‌گیریم. حجم به‌دست آمده را به تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم. با این روش حجم یک قطره به‌دست 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.

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 می‌تواند مرگ‌آفرین باشد.

۲- تا چه ارتفاعی می‌توان نفس کشید.

با افزایش فاصله از سطح زمین فشار کم و اکسیژن رسانی به بدن سخت‌تر می‌شود. با حضور طولانی در ارتفاع بالای ۵۰۰۰ متر بافت ماهیچه‌ای رو به زوال می‌رود و در ارتفاع بالای ۷۵۰۰ متر افت اکسیژن شدید است وممکن 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 به‌دست آوریم؟ بله، با ثابت‌بودن شتاب گرانشی در یک مکان و اندازه‌گیری تغییر عمق چگالی‌سنج در مایع‌های متفاوت می‌توان به روش تناسب، چگالی ماده مجهول را به‌دست آورد.

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

یافته‌های من ۱۴۰

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

توسعه و کاربرد ۱۴۰

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 گواهینامهٔ 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 ۱۴۱

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 سرمای نیتروژن مایع استفاده می‌شود. همچنین در صنعت برای جداسازی گازهای نیتروژن، آرگون و اکسیژن از هوای مایع که تا $-200^{\circ}C$ سرد شده است، استفاده می‌شود. نمونهٔ دیگر در تهیه آمونیاک است که مخلوط NH_3 ، H_2 و 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 هواکره وارد می‌شود؟ توضیح دهید.

با استفاده از گازها (مثلاً 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 ۱۴۲

تحقیق کنید که تغییر حجم غیرعادی آب در دماهای بین صفر تا $4^{\circ}C$ چه مزایا و اثرهایی بر محیط زیست دارد؟

آب در دمای $4^{\circ}C$ 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 به‌طور یکنواخت به تمام قسمت‌های دریاچه می‌رساند.

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

سؤال متن ۱۴۳

۳- در این حالت چرا لامپ روشن نمی‌شود؟ به درون حباب شیشه‌ای به دقت نگاه کنید.

بین دو سیم (الکترود) 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 الکترودها که قدری ضخیم‌تر است، خم شده و به الکترود دیگر تماس می‌یابد، سپس لامپ روشن می‌شود.

ب- سیم‌های درون حباب شیشه‌ای چه نقش و سازوکار فیزیکی دارند؟ الکترود 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 الکترود دیگر تماس پیدا کند.

ج- در مدار لامپ مهتابی، راه‌انداز چه نقشی دارد؟ در راه‌انداز به علت یونیزه شدن، گاز داخل آن موقع روشن شدن مهتابی تلألؤ می‌زند و گرمای لازم برای خم‌شدن 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.

یافته‌های من ۱۴۳

بیشتر اجسام بر اثر گرم شدن منبسط می‌شوند.

توسعه و کاربرد ۱۴۳

۱- تحقیق کنید در چه وسیله‌هایی برای قطع و وصل جریان از دماپا (ترموستات) استفاده می‌شود؟

دستگاه‌های تنظیم درجه حرارت مایعات و گازها، دستگاه‌های گرم‌ساز و سردساز مانند شوفاژخانه، چیلرها، فن‌کویل، لباس‌شویی، ظرف‌شویی، سرخ‌کن‌ها، سماور برقی، فرهای برقی، آب‌گرمکن‌های برقی

۲- به جز دماپا چه وسیلهٔ 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.

توسعه و کاربرد ۱۴۴

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.

۳- در نیروگاه‌های هسته‌ای، برای خنک کردن تراکتورها و جلوگیری از افزایش ناگهانی دما استفاده می‌شود.