

تلاش برای درست پر معرفه فکری



تارنجه بوک

دانلود گام به گام تمام دروس ✓

دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓

دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓

دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓

مشاوره کنکور ✓

فیلم های انگیزشی ✓

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook\_Net

ToranjBook\_Net

آزمایشگاه مناسبترین محل انجام آزمایش است. بر این اساس کتاب آزمایشگاه علوم می‌تواند مطالب و آزمایشهای ساده‌ای را در اختیار دانش آموزان قرار داده تا با تجزیه و تحلیل آنها مطالب با ارزشی را درک کنند. مطالب با شناسایی و کاربرد وسایل و علائم هشدار دهنده آغاز می‌شود و با انجام آزمایش به بسط و توضیح مطالب مرتبط می‌پردازد.

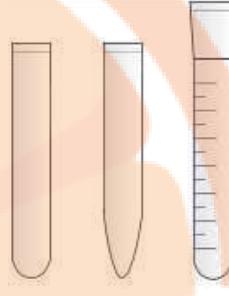
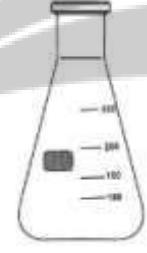
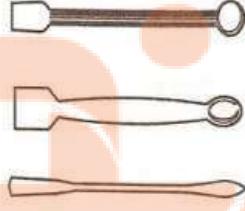
علایم هشدار دهنده: Warning signs:

اکسیدکننده (O) oxidising	آتشگیر (F) flammable	به شدت آتشگیر (F+) extremely flammable	سمی (T) toxic	خیلی سمی (T+) very toxic	پسماند (N) waste
مضر (Xn) harmful	سوژش آور (Xi) irritant	خورنده (C) corrosive	منفجره (E) explosive	خطرباک برای محیط زیست (N) dangerous for environment	
تابش یونشگر danger radioactive	تابش لیزر Laser radiation hazard.	تابش الکترومغناطیس Electromagnetic	خطر زیستی danger biohazard	خطر برق Risk of electric	

نکات ایمنی: safety tips:

- ۱- هرگز مواد شیمیایی را نچشید و بو نکنید.
- ۲- همیشه هنگام کار در آزمایشگاه باید نظم و انضباط را رعایت کنید.
- ۳- از روپوش سفید در هنگام انجام آزمایش استفاده کنید.
- ۴- در همه‌ی موارد با مردمی یا معلم خود مشورت کنید و طبق دستور کار آزمایش را انجام دهید.
- ۵- هنگام تماس با اسید یا باز با مقدار زیاد آب بشویید و به پزشک مراجعه شود.
- ۶- هرگونه آتش سوزی در آزمایشگاه را با گپسول یا پتو شعله را خاموش کنید.

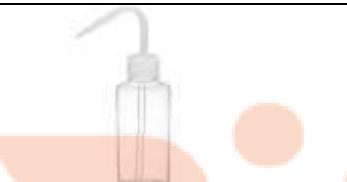
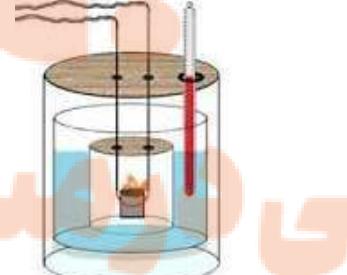
## وسایل آزمایشگاهی

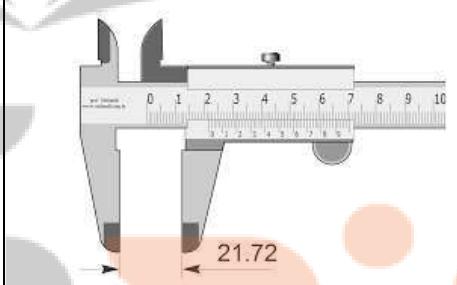
ردیف	نام	شكل	کاربرد
۱	لوله آزمایش <i>test tube</i>		لوله آزمایش برای نگهداشت، ترکیب کردن و گرم کردن مواد شیمیایی مایع یا جامد در مقادیر کم استفاده می‌شود. از لوله کشت در آزمایشگاهی زیست شناسی برای کشتن گاهداری اورگانهای زنده مانند باکتریها، کپکها و ... استفاده می‌شود و در پزشکی برای نگهداشت از نمونه‌های خون استفاده می‌شود
۲	بشر <i>Beaker</i>		از بشر استفاده‌های متنوعی می‌شود از جمله برای نگهداشت و حمل و حرارت دادن مایعات و محلول‌ها.
۳	ارلن(مایر) <i>Erlenmeyer flasks</i>		از این وسیله بیشتر برای حرارت دادن محلول‌ها و نیز جهت انجام عملیات تیتراسیون و یا صاف نمودن و رسوب گیری محلول‌ها استفاده می‌شود
۴	فاشک <i>Spatula</i>		از اسپاتول برای نرم کردن مواد جامد و برداشتن آن استفاده می‌شود. لازم است یادآوری کنیم که مواد شیمیایی را نباید با دست برداشت.

# تلاشی در مسیر موفقیت

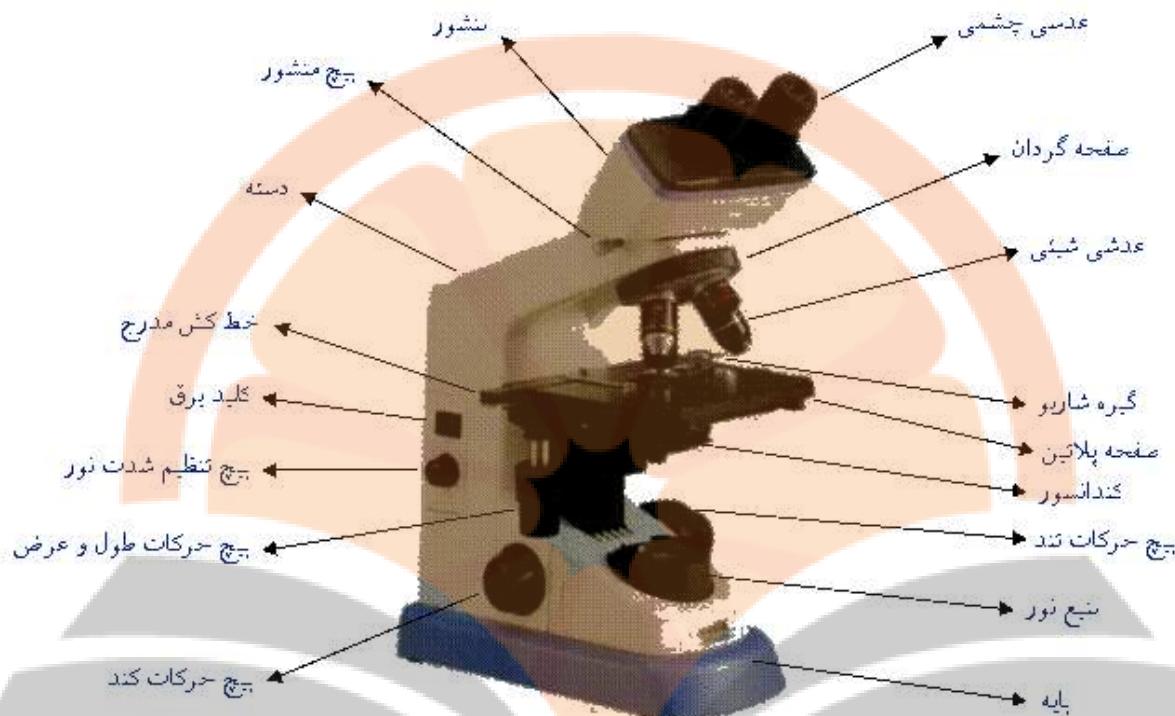
<p>دماسنجهای جیوه‌ای و الکلی است. اساس کار این دماسنجهای بر ابیساط مایعات است. و برای اندازه‌گیری دمای‌های بالاتر باید از دماسنجهای ترموموکوپلی و آذرسنجهای استفاده نمود.</p> <p>شش نوع مهم دماسنجه دماسنجه گازی ( خواص: تغییر فشار) دماسنجه مقاومت الکتریکی ( خواص: تغییر مقاومت الکتریکی )</p> <p>ترموکویل ( خواص: نیروی حرکه‌ی الکتریکی )</p> <p>دماسنجه بخار هلیوم ( خواص: تغییر فشار)</p> <p>نمک پارامغناطیسی ( خواص: خودگیری مغناطیسی )</p> <p>تابش جسم سیاه ( خواص: گسیل تابنده )</p>		<b>دماسنجه Thermometer</b> ۵
<p>لوله شیشه‌ای است که نوک آن باریک شده و در انتهای آن لاستیکی قرار دارد. هنگام استفاده لاستیک را فشار دهید تا قطره چکان پر شود و با فشار مجدد لاستیک، قطره قطره محلول خارج می‌شود.</p>		<b>قطره چکان Dropper</b> ۶
<p>برای صاف کردن و جداسازی بکار می‌رود و بصورت قیف ساده-قیف بوخنر و قیف جدا کننده می‌باشد. می‌توان از کاغذ صافی یا پشم شیشه برای صاف کردن کمک گرفت</p>		<b>قیف funnel</b> ۷
<p>برای برداشت و انتقال حجمهای بزرگتر از پیپت استفاده کرد لبه آن مانند بشر، برگشتگی شیارمانندی برای خالی کردن محلول دارد. تفاوت درجه بندی آن با بورت و پیپت در این است که درجه‌های کوچکتر آن در پایین فرار دارد. دقت اندازه‌گیری پیپت و بورت را ندارد.</p>		<b>استوانه مدرج Graduated cylinders</b> ۸
<p>از پیپت برای برداشتن حجمهای مختلف و نسبتاً کم استفاده می‌شود. به دو صورت مدرج و جبابدار می‌باشد</p>		<b>پی پت Pipette</b> ۹
<p>از این نوع بالن بیشتر برای تهیه دقیق محلول‌ها و نگهداری آنها استفاده می‌شود. نام دیگر آن بالن ژوژه می‌باشد</p>		<b>بالن حجمی Volumetric flask</b> ۱۰

از این نوع بالن بیشتر برای انجام عملیات تقطیر، رفلکس کردن و گرم کردن محلول ها استفاده می شود		بالن ته گرد Round-bottom flask	۱۱
از این وسیله بیشتر برای اضافه کردن حجم دقیقی از یک محلول به محلولی دیگر و به خصوص برای انجام عملیات تیتراسیون استفاده می شود		بورت Burette	۱۲
وسیله ای فلزی یا چوبی که برای نگهداری لوله آزمایش به هنگام گرم کردن و گرفتن وسایل داغ به ویژه بوته به کار می رود. گیره بالن بورت - لوله آزمایش وجود دارد.		گیره Clamp	۱۳
توری نسوز وسیله ای مشبک فلزی که قسمت وسط آن روکشی نسوز دارد و روی سه پایه قرار گرفته تا حرارت مستقیم به آنها نرسد و حرارت پخش شود.		توری و سه پایه Tripod and lace	۱۴
که از چینی یا فلز درست شده که برای ذوب کردن اجسام یا سوزاندن آن ها در کوره به کار می رود.		بوته چینی crucible	۱۵
نوعی برس که برای شستن و تمیز کردن جدار داخلی لوله ای آزمایش کاربرد دارد. برای شستن لوله آزمایش برس درون لوله آزمایش قرار می دهند و می چرخانند.		برس لوله شو Tube brush up	۱۶
چراغ گازی آزمایشگاهی است در این چراغ یک گاز سوختی متان یا بوتان با هوا مخلوط شده و می سوزد به یاد مخترع آن بونزن (شیمیدان آلمانی) نامگذاری شده است.		چراغ بونزن Bunsen burner	۱۷
چراغ کار آزمایشگاه است با حرارت کمتر و معمولاً در نبود چراغ بونزن استفاده می شود.		چراغ الکلی Spirit lamp	۱۸

<p>این ظرف پلاستیکی و برای مشاهده نمونه های زنده با میکروسکوپ تشریح یا استریو میکروسکوپ مناسب است.</p>		<b>ظرف پتری Petri</b> ۱۹
<p>از این وسیله بسیار کوچک و نی شکل شیشه ای بیشتر برای انجام آزمایش های تعیین نقاط ذوب و جوش نمونه ها به روش میکرو استفاده می شود.</p>		<b>لوله مویین Capillary tube</b> ۲۰
<p>بیشترین کاربرد کاغذ صافی برای انجام عملیات صاف کردن و رسوب گیری از محلول ها می باشد ولی در مواردی نظری آزمایش های کرومانتوگرافی کاغذی و ...هم می توان از آن استفاده کرد</p>		<b>کاغذ صافی filter paper</b> ۲۱
<p>لام آزمایشگاهی یک شیشه ای نازک در ابعاد ۷۵ در ۲۶ میلی متر است که حدود ۱ میلی متر قطر دارد. کاربرد لام میکروسکوپ حکم ظرفی برای نگه داشتن هر ماده ای قابل آزمایش و بررسی با میکروسکوپ است.</p>		<b>لام و لامل Lam and lamel</b> ۲۲
<p>وسیله ای سوزنی شکل که جهت ایجاد سوراخ بسیار کوچکی در پوست استفاده می شود و کاربرد پژوهشی دارد.</p>		<b>لانست Lancet</b> ۲۳
<p>آبغشان یک بطری پلاستیکی مجهز به یک لوله است که به وسیله آن لوله می توان محتوای بطری را به نقطه مشخصی پاشید</p>		<b>آبغشان پلاستیکی wash bottle</b> ۲۴
<p>برای پر کردن پیپت بکار می رود و دارای سه دکمه است یکی مکش دیگری تخلیه و سومی خروج هوا است.</p>		<b>پیپت پمپ(پوار) (Pipette pump)</b> ۲۵
<p>برای گرما سنجی، اندازه گیری دمای واکنش های شیمیایی و تغییرات فیزیکی و همچنین ظرفیت گرمایی ویژه از آن استفاده می شود.</p>		<b>کالریمتر گرما سنج Calorimeter</b> ۲۶

<p>نوعی تیغ یا چاقو است که بسیار برنده بوده و برای جراحی بدن، کالبدشکافی و بعضی مواقع در صنایع دستی کاربرد دارد.</p>		<p>(تیغ اسکالپل جراحی) <i>Scalpel (knife)</i></p> <p>۲۷</p>
<p>نیمکرهای ماگدبورگ یک وسیله آزمایشی برای نشان دادن میزان قدرت فشار هوا است که به وسیله دانشمند و مخترع آلمانی اتو فون گریک در سال ۱۶۵۶ و در شهر ماگدبورگ آلمان ساخته شد</p>		<p>ماگدبورگ <i>Magdeburg</i></p> <p>۲۸</p>
<p>جهت ارتعاش وسیله تبدیل انرژی الکتریکی به صوتی و بالعکس اتصال های الکتریکی بلور پیزوالکتریک (ب)</p>		<p>بلندگوی پیزوالکتریک <i>Piezoelectric speaker</i></p> <p>۲۹</p>
<p>ابزاری برای اندازه گیری طول با دقت زیاد است.</p>		<p>ریز سنج <i>Micrometer</i></p> <p>۳۰</p>
<p>قطرسنج یکی از ابزارهای بکار رفته در صنعت و مهندسی مکانیک است</p>		<p>کولیس <i>Caliper</i></p> <p>۳۱</p>

# تلاشی در مسیر موفقیت

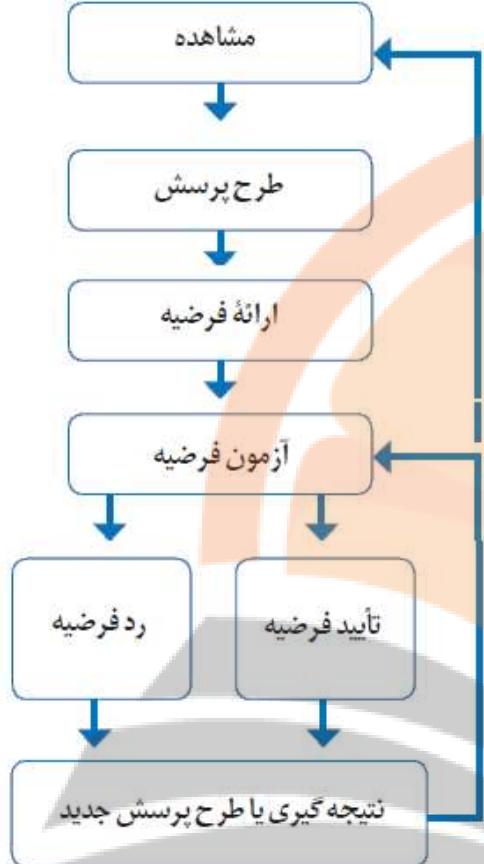


### مواد مورد نیاز در آزمایشگاه علوم ۱

کلسیم استات	آنٹی کور A,B,D	سدیم کلرید	مس (II) سولفات	مس (II) کرومات
برم تیمول آبی	بیبوره	پتاسیم پرمنگنات	ید	اتانول
کبالت (II) کلرید	سدیم استات	پتاسیم نیترات	سدیم هیدروکسید	هیدروکلریک اسید
کلسیم اکسید	پودر رختشویی	سدیم کربنات	جیوه	زاج سفید
گچ	لوگول	استون	اسکالپل	کریستال ویوله
روغن ایمرسیون	محلول گیمسا	تنتور ید	گلیسیرین	پتاسیم یدات
هیدروژن پراکسید	پتاسیم یدید	اولئین	بنزوئیک اسید	سیتریک اسید
سدیم هیدروژن کربنات	سدیم نیترات	سدیم اگزالات	کلسیم کربنات	سدیم هیپوکلریت
منیزیم کلرید	آمونیوم کلرید	پتاسیم هیدروکسید	آهن (III) کلرید	سرب (II) نیترات

# تلashی در مسیر موفقیت

روش علمی:



مشاهده: جمع آوری اطلاعات به کمک حس پنج گانه است

فرضیه: فرضیه تحقیق را یک حدس علمی یا پیش داوری دانست که بوسیله‌ی جمع آوری حقایقی که منجر به قبولی یا رد آن فرضیه شده، مورد آزمایش نیز قرار می‌گیرد

تعریف متغیر: متغیر مشخصه یک عنصر پدیده موجود زنده و یا هر چیزی است که قابلیت تغییر داشته و می‌تواند مقادیر مختلفی را بپذیرد. به عبارت دیگر متغیر صفتی است قابل اندازه‌گیری که از شخصی به شخصی دیگر قابل تغییر است

متغیر مستقل: متغیری است که در یک پژوهش، میزان تأثیرگذاری آن بر پدیده مورد پژوهش، بررسی می‌شود؛ به عبارت دیگر در هر پژوهش فقط یک متغیر مستقل وجود دارد؛ زیرا اگر بیش از یک متغیر داشته باشیم،

متغیر وابسته: به متغیرهایی که تحت تأثیر متغیر مستقل قرار دارند، متغیر وابسته می‌گویند

بطور مثال آب و رشد گیاه را می‌توان دو متغیر دانست که آب متغیر مستقل است و میزان رشد گیاه متغیر وابسته است.

نمونه: (sample)

شاهد: (blank) نمونه‌ای است که دارای تمام ویژگیهای نمونه اصلی مورد مطالعه است و تنها تفاوت آن با نمونه اصلی در متغیر مستقل است

نظریه: مجموعه‌ای کوتاه و منسجمی از مفاهیم، دعوهای و قوانینی است که غالباً به صورت فرمول‌های ریاضی بیان می‌شوند و می‌توان از آن‌ها برای توضیح و پیش‌بینی دقیق و صحیح پدیده‌های طبیعی استفاده کرد. نظریه یا تئوری از واژه یونانی (theoria) بر می‌خizد

قانون: قانون علمی یک اصل نظری است که از واقعیت‌های خاصی استنتاج شده و قابل اعمال به گروهی معین یا طبقه‌ای از پدیده‌های مانند قانون پایستگی جرم و قانون پایستگی انرژی گزارش کار آزمایشگاهی باید در چارچوبی که شامل بخش‌های زیر است تهیه شود.

صفحه عنوان (Title page)

این صفحه شامل اطلاعات زیر است:  
عنوان گزارش ، اسم نویسنده، تاریخ

خلاصه گزارش (Abstract of summery)

اگل اوقات اتفاق می افتد که خواننده وقت ندارد که تمام گزارش را بخواند. عنوان تنها نیز اطلاعات کافی در اختیار او قرار نمی دهد. بنابراین لازم است خلاصه را بخواند.

خلاصه شامل: چرا پروژه انجام شده؟ چطور انجام شده و با چه وسایلی؟ حاصل آن چه بوده و چه نتیجه ای داده؟ خلاصه گزارش کار نباید بیش از یک صفحه باشد.

### فهرست کلی (*Table of contents*)

این صفحات باید شماره گذاری شود. این قسمت برای خواننده ای که دنبال مطلب خواص میگردد راهنمای خوبی خواهد بود.

#### فهرست منحنی ها و اشکال

شامل فهرست و شماره منحنی ها و اشکال است.

فهرست جداول در صورت زیاد بودن جداول لازم است.

متن گزارش (*Main Body of the Report*) متن گزارش قسمت اصلی کار میباشد و شامل مطالب زیر است:

#### الف-هدف (*Purpose*)

منظور و مقصد از انجام آزمایش در یک یا دو جمله ساده و گویا بیان میشود.

ب- وسایل (*Equipment*) به کار برده شده نوع و اندازه آن لازم است مشخص شود. پس از تشریح دستگاه یا وسایل آزمایش مطالب زیر قرار می گیرد:

ماده آزمایش شده و فعل و انفعالات تحقیق شده به طور کامل دلایلی که باعث میشود تا دستگاه آزمایش کننده در آن وضع و شکل و موقعیت خاص قرار گیرد.

ج - طریقه انجام کار (*Procedure*) شامل قسمت های زیر است:

I. موقعیتی که آزمایش در آن انجام شده

II. مدت زمان آزمایش

III. چگونه مشاهدات و آمار جمع آوری شده؟

IV. بیان اینکه چه پارامترهایی ثابت نگه داشته شده اند و به چه طریقی

V. بیان اینکه چه پارامترهایی متغیر نگه داشته شده اند و به چه طریقی؟

VI. احتیاط ها و مراقبت های خاصی که انجام شده

VII. مشکلاتی که آزمایش کننده با آن ها مواجه است

VIII. خطرات احتمالی و چگونگی پیش گیری از آن ها

IX. روش استانداردی که معمول است

این تشریح عمل و روش باید به اندازه ای روشن و واضح باشد که اگر شخص دیگری بخواهد همان آزمایش را در همان شرایط تکرار کند با هیچ اشکالی روبرو نشود.

د- نتایج (*Result*) به دست آمده

از طریق جدول بندی و یا رسم منحنی به خواننده عرضه میشود.

ه- شرح و بحث نتایج (*Discussion*)

این بحث میتواند مفصل ترین بخش یک گزارش باشد چون در این بخش میتوانید درباره تئوری های موجود کارهایتان صحبت کنید.

نتایج را با تئوری های موجود مقایسه کنید و مطابقت ها و عدم مطابقت ها را یادداشت کنید.

ز- توصیه (*Recommendation*)

توصیه برای بهینه شدن روش آزمایش به طریقی که اگر شخص دیگری میخواهد این آزمایش را انجام دهد چه کارکند تا نتیجه مطلوبتری دریافت کند.

نماینده های حرفی اگر در گزارش از نماینده های حرفی استفاده میکنید لازم است که یک جدول برای آن ها تشکیل دهید که در آن نماینده های حرفی، تعریف و واحد آن ها ذکر شوند.

مراجع : لازم است که مراجع منتشر شده و منتشر نشده به ترتیب ذکر شوند

روش نوشتمن گزارش مقاله (*Article*):

چکیده (*Abstract*):

نکات کلیدی (*Keywords*):

مقدمه (*introduction*):

مدل و روشها (*Models and methods*):

نتایج و بحث (*Results and discussion*):

نتیجه گیری (*Conclusion*):

تشکر و قدردانی (*Acknowledgments*):

فعالیت های عملی فراغیر را برای به دست آوردن مهارت هایی مانند طراحی و راه اندازی یک آزمایش، جمع آوری و تجزیه و

تحلیل داده ها از طریق آزمایش و تفسیر داده ها برای رسیدن به جواب قابل قبول، یاری می کند.

انواع آزمایشها مورد نظر در این کتاب:

۱- آزمایشها را که مربی انجام می دهد کمتر از ده دقیقه خواهد بود و نقش انگیزشی دارد.

۲- آزمایشها دستورالعملی باشیستی توسط دانش آموز انجام شود و طبق دستورالعمل پیش می رود البته با نظارت مربی

۳- کاوشگری با یک سوال آغاز می شود و روش حل مساله خواهد بود و توسط دانش آموز انجام می شود. هدف کشف مطالب جدید است.

۴- پژوهه که در یک نیم سال دانش آموزان پژوهه ای را تعریف می کند و معلم بعنوان راهنمای عمل می کند.

روشهای اجرای آزمایش توسط دانش آموزان:

۱- تک نفره:

۲- دو نفره:

۳- کل کلاس:

## آزمایش های مربی

۱

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

## جهت یابی

جهت یابی بدون قطب نما

در طراحی واجرای صعودها دو اصل اساسی را باید همواره در نظر داشت :

مشخص کردن هدف

هدایت گروه به سمت هدف که این کار با جهت یابی دقیق و تعیین مشخصات جغرافیایی هدف مورد نظر امکان پذیر است کسب مهارت جهت یابی و تجربه اندوختن در این زمینه به کو亨وردان امکان می دهد که در مکانهای ناشناس و در شرایط محیطی متفاوت برنامه خود را انجام دهند و بتوانند ضمن تشخیص خود و هدف و عارضه های مهم ، صعود موفقی داشته باشند. بنابراین اولین اقدام پیدا کردن جهات مختلف است.

تفاوت بین سمت و جهت :

جهات نسبت به وضعیت فرد تغییر نمی کنند و ثابت هستند ولی سمتها به وضعیت قرار گرفتن افراد یا مکان ها بستگی دارند و متغیر هستند

جهات اصلی عبارتند از : از شمال - جنوب - شرق - غرب

جهات فرعی عبارت اند از : شمال غربی - شمال شرقی - جنوب شرقی - جنوب غربی

سمتهای اصلی عبارتند از : جلو ، عقب ، راست ، چپ

سمتهای فرعی عبارتند از : راست جلو ، چپ جلو ، راست عقب ، چپ عقب

واضح است که پیدا کردن جهت به عنوان مبنای ثابت اهمیت دارد و پس از تشخیص جهت است که سمتها ارزش می یابند برای

پیدا کردن جهات ، یافتن یکی از آنها کافی است و سایر جهت ها نسبت به آن سنجیده می شود.

برای جهت یابی روشهای گوناگونی وجود دارد که آنها را به صورت زیر دسته بندی می کنیم :

در روز

با استفاده از حرکت ظاهری خورشید

جهت یابی با ساعت عقربه ای

در شب

با استفاده از ستاره قطبی

با استفاده از حرکت ظاهری ماه

با استفاده از صورت فلکی دب اکبر

شکل ظاهری عوارض کوهستان

جهت یابی در روز :

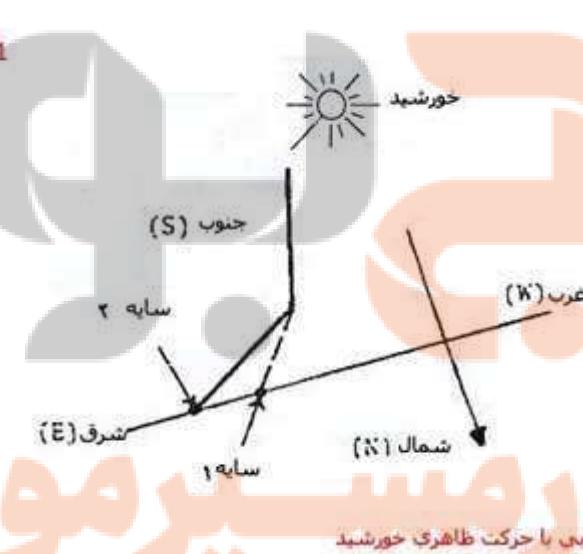
پیدا کردن جهات با استفاده از حرکت ظاهری خورشید :

قطعه چوبی را مطابق شکل (۱) در روی زمین به صورت عمودی قرار می دهیم ( یا استفاده از تیر برق ، گل و درخت و..... سایه سر چوب را با تکه سنگ یا چیز دیگری علامت گذاری می کنیم .

از یک ربع ساعت دوباره سایه سر چوب را که تغییر کرده است علامت گذاری می کنیم .

سپس به وسیله خطی این دو نقطه را در روی زمین به یکدیگر وصل می کنیم و امتداد می دهیم مشاهده می کنیم که جهت حرکت سایه از مغرب و به طرف مشرق است .

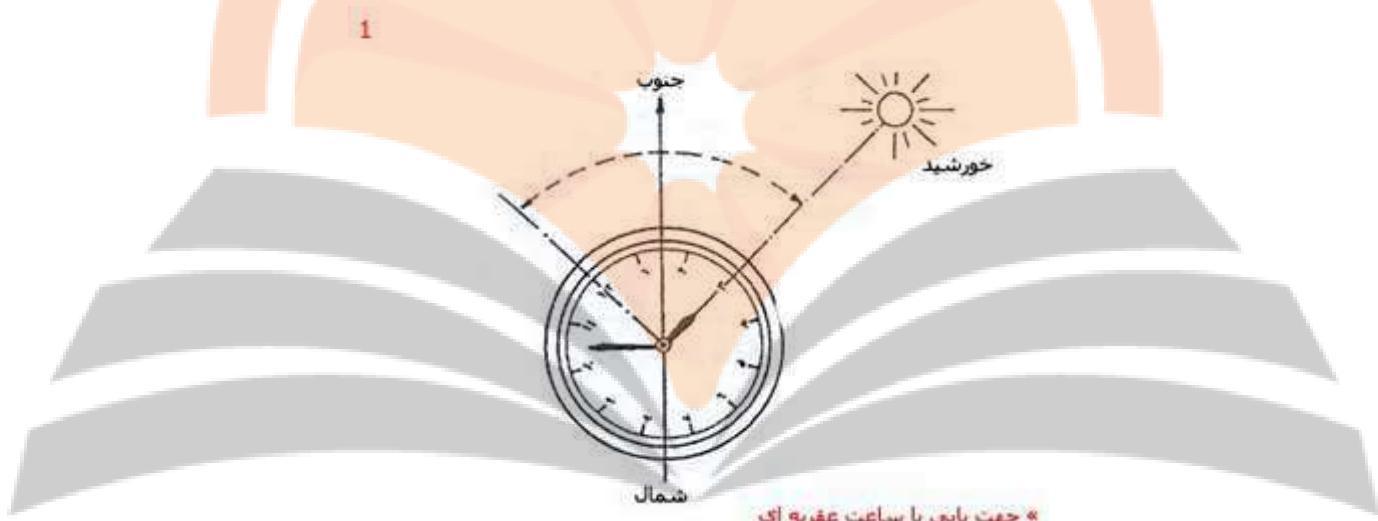
اگر به هر نقطه از این خطی عمود کنیم امتداد شمال و جنوب به دست می آید . به عبارت دیگر ، اگر فرد ناظر پای چپ خود را روی علامت اول و پای راست خود را روی علامت دوم بنهد ، روی او به طرف شمال خواهد بود .



جهت یابی با سرعت عقربه ای :

ساعت عقربه ای را با وقت محلی تنظیم می کنیم ، سپس آن را طوری در دست می گیریم که سایه عقربه ساعت شمار که به طرف خورشید گرفته شده در زیر خودش قرار بگیرد .  
نیمساز زاویه ای را عقربه ساعت شما با عدد ۱۲ می سازد رسم می کنیم  
نیمساز زاویه جهت جنوب را نشان می دهد .

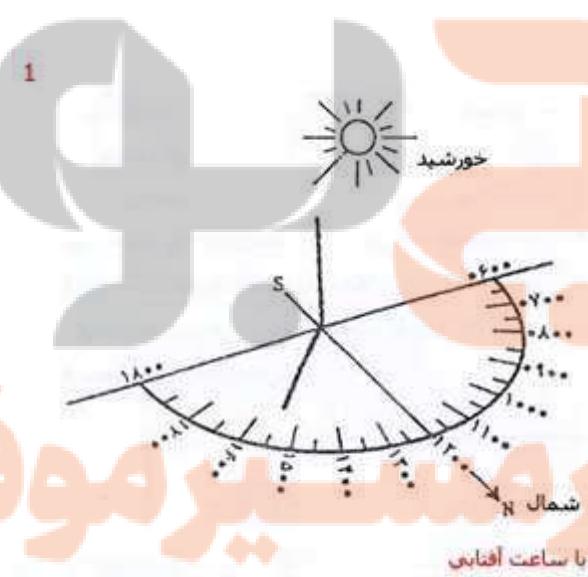
دانستن این نکته ضروری است که در نیمکره‌ی جنوبی ، نیمساز رسم شده‌ی فوق جهت شمال را نشان خواهد داد با دانستن وقت ( مثلًاً با وجود ساعت کامپیوتروی ) می توان با دو عدد چوب کوتاه و بلند و یا دو عدد باتون که کوتاه و بلند باشد شبیه ساعت را ساخت ، که عقربه‌های آن روی وقت مورد نظر میزان شده باشند و بدین ترتیب جهت را توسط ساعت رسم شده مشخص کرد .



«جهت یابی با ساعت عقربه‌ای»

#### جهت یابی با ساعت آفتابی :

مطابق روش بالا با دانستن زمان می توان جهت را پیدا کرد . همچنین با دانستن جهت ، می توان وقت را تعیین کرد و با ساختن ساعت آفتابی وقت را می توان به دست آورد



«جهت یابی با ساعت آفتابی»

#### جهت یابی در شب :

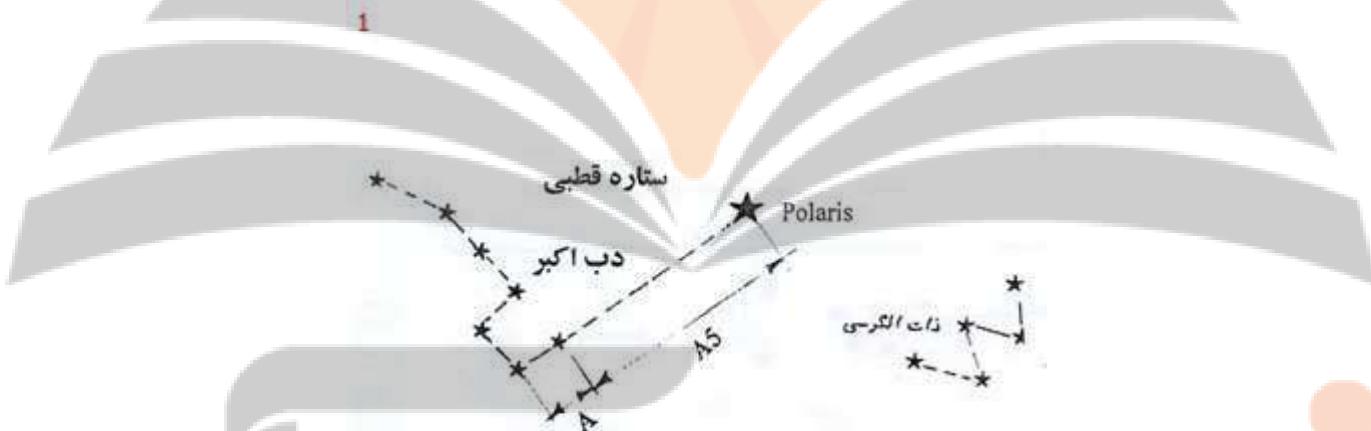
## پیدا کردن جهت شمال به وسیله ستاره قطبی :

ستاره قطبی (*Polaris*) یا جدی بهترین و دایمی ترین وسیله برای پیدا کردن جهت شمال در نیمکرهٔ شمالی است و در صورتی که به طرف این ستاره بایستیم ، به طرف شمال جغرافیایی ایستاده ایم.

برای اینکه بتوانیم ستارهٔ قطبی را از دیگر ستارگان تشخیص دهیم میتوانیم از صورتهای فلکی دب اکبر ، دب اصغر ، ذات الکرسی استفاده کنیم :

صورت فلکی دب اصغر ( یا خرس کوچک ) شامل هفت ستاره به شکل ملاقه است و ستارهٔ قطبی پر نورترین ستاره و انتهایی ترین ستاره روی دستگیره یک ملاقه است . از آنجایی که در همه شباهای فصول سال ، ستاره‌های دب اصغر دیده نمی‌شود از دیگر صور فلکی نیز برای پیدا کردن ستارهٔ قطبی استفاده می‌شود . اگر چه هر یک از صور فوق در همه شبها دیده نمی‌شود ، اما همواره یکی از صور فلکی دب اکبر یا ذات الکرسی را می‌توان در آسمان صاف مشاهده کرد .

صورت فلکی دب اکبر یا خرس بزرگ شامل هفت ستاره به شکل ملاقه است که اگر فاصله دو ستاره انتهایی آبریز ملاقه را به طور فرضی پنج برابر کنیم به ستارهٔ قطبی می‌رسیم . با استفاده از صورت فلکی ذات الکرسی که به صورت حرف انگلیسی  $\text{W}$  است ، کافی است که فاصله دو ستاره ای ضلع داخلی  $\text{W}$  را به طور فرضی پنج برابر کنیم تا به ستارهٔ قطبی برسیم .

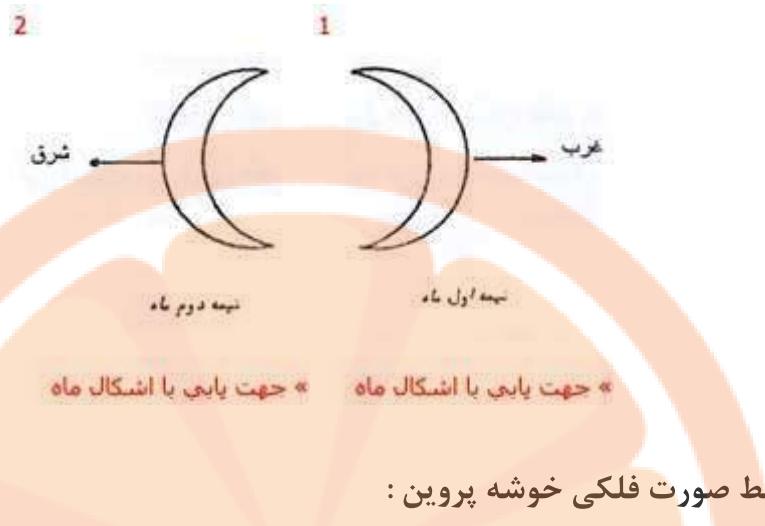


### \* جهت یابی با ستاره‌های قطبی

## پیدا کردن جهات با استفاده از اشکال ماه :

در مدت ۳۰ روز ، ماه از هلال شروع می‌شود و تا روز ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ به دایرهٔ کامل (بدر) می‌رسد و دوباره به صورت هلال می‌گردد و ناپدید می‌شود . با توجه به تغییر شکل ماه ، به ترتیب بالا می‌توان جهت‌ها را پیدا کرد . در نیمه اول که ماه در هلال شروع و به بدراختم می‌شود ، ماه به طور متوسط از غروب تا نیمه شب در آسمان قابل رویت است و برآمدگی هلال به طرف غرب و قسمت داخلی قوس آن به طرف شرق است . با ادامه دادن فرضی امتداد ماه تا افق ، جهات مذکور به دست می‌آید . در نیمه‌ی دوم که ماه از حالت بدراختم به هلال می‌رسد ، برآمدگی هلال ماه به طرف شرق و قسمت داخلی آن به طرف غرب قرار می‌گیرد و از نیمه‌ی شب الی صبح در آسمان قابل رویت است .

# تلشی در مسیر موقوفیت



پیدا کردن جهات توسط صورت فلکی خوشه پروین :

دسته ای ستاره در حدود پانزده عدد در یک جا به شکل خوشه انگور دیده می شود که به آن خوشه پروین می گویند این ستارگان مانند خورشید از شرق به طرف غرب در حرکت دیده می شوند ، ولی در همه حال همه وقت ، دم آن به طرف مشرق است .



پیدا کردن جهات توسط صورت فلکی بادبادکی :

حدود هفت ستاره در آسمان به شکل بادبادک یا علامت (?) دیده می شود . این ستارگان نیز از طرف شرق به طرف غرب در حرکت دیده می شوند که در هر حال دنباله بادبادکی آن به طرف جنوب است .

«جهت یابی با س بادبادکی

شکل ظاهری عوارض کوهستان :

تپه ها و کوه ها در جهت شمالی سرسبز تر و در جبهه جنوبی خشک تر و بی اب و علف تر می باشد .

در کوه های بلند یخچالها بیشتر در جبهه شمالی هستند. در نیم کره شمالی کوه ها در جبهه شمالی سخت تر و سخره ای تر

هستند.

تنه درختان در قسمت جنوبی شکاف عمیق تری نسبت به جبهه شمالی دارد.

از روی درختان بریده شده که در قسمت جنوبی دایره ها نزدیکتر به هم هستند و در قسمت شمالی دایره ها از هم فاصله بیشتری دارند.

قسمتی که تنہ درختان خزه گرفته شمالی است و سمت دیگر جنوب. در جبهه شمالی برف و یخ مانده گارتر از جبهه جنوبی است.

جهت یابی به کمک توالتها و قبرستان نیز می تواند صورت گیرد.

۲

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

نیز قابل رویت ماه

ماه کره ای کاملاً تاریک است که از خود نوری نمی افشدند و آنچه به نظر ما از ماه روشن می آید انعکاس نوری است که از آفتاب به آن می تابد. ماه به دور زمین می گردد و از مشخصات مهم آن این است که حرکت وضعی (گردش ماه به دور خود) و انتقالی (گردش ماه به دور زمین) آن، هم زمان صورت می پذیرد.

ماه به دور زمین می گردد و از مشخصات مهم آن این است که حرکت وضعی (گردش ماه به دور خود) و انتقالی (گردش ماه به دور زمین) آن، هم زمان صورت می پذیرد.

گردش ماه به دور زمین در حدود ۲۷ روز و ۸ ساعت انجام می شود و فاصله زمانی از یک هلال تا هلال دیگر ماه در حدود ۲۹ روز و نیم است. در همین مدت، ماه یک بار هم به دور خود می چرخد. ما از زمین همیشه یک نیم ماه را می بینیم و تا ماهواره شوروی به نام لونیک ۳ در اکتبر ۱۹۵۹ (تیر ماه ۱۳۳۸) از آن طرف ماه عکس هایی برای ما فراهم نکرده بود از وضع نیمه همیشه غیر مرئی ماه کاملاً بی اطلاع بودیم.

تغییراتی منظم در انعکاس نور آفتاب به سمت زمین در ماه رخ می دهد که حالات گوناگون هلال قمر را به وجود می آورد، به این صورت، هنگامی که ماه بین زمین و خورشید قرار می گیرد هیچ نوری از آفتاب به سمت رو به زمین آن نمی رسد در نتیجه جسم تاریکی است که از زمین دیده نمی شود همین که در حرکت خود به دور زمین از این حالت خارج شده هلال باریکی از حاشیه شرقی ماه نور خورشید را منعکس می سازد و این همان حالتی است که در شباهی اول و دوم ماه از زمین مشاهده می کنیم.

با گذشت زمان و پیش روی ماه در مدار حرکت انتقالی خود هر شب بر مقدار نور هلال افروده می شود تا اینکه بعد یک هفته نصف ماه را روشن می بینیم و این حالتی است که به ترتیب اول شناخته شده. بعد از یک هفته دیگر تمام نیم کره رو به زمین ماه در مقابل تابش خورشید قرار می گیرد و این موقعی است که ما تمامی قرصی ماه را روشن می بینیم، و حالتی است که در آن به بدر، یا (ماه تمام) تعبیر می شود.

بعد از آن نور ماه رو به کاهش می رود تا اینکه یک هفته بعد تنها نیمه غربی آن را روشن می بینیم که ترتیب دوم خوانده می

شود. و در پایان ماه است که قمر در حالت اول قبل از هلال قرار می گیرد.

گاهی اتفاق می افتد که در روزهای آخر ماه این کره آسمانی بین خورشید و زمین قرار کگرفته مانع رسیدن نور خورشید به زمین می گردد، و در این حالت است که خورشید گرفتگی یا کسوف بروز می کند و زمانی اتفاق می افتد که هنگام بدر، زمین بین ماه و خورشید قرار گرفته مانع از رسیدن نور خورشید به ماه می شود و آن وقت است که ماه گرفتگی یا خسوف رخ می دهد

یک دانش آموز را به عنوان زمین و یک دانش آموز دیگر را به عنوان ماه انتخاب کنید و از آنها بخواهید که جلوی کلاس و به کمک شما، ایفای نقش کنند؛ سایر دانش آموزان به عنوان ناظران فضایی چگونگی حرکت ماه و زمین را می بینند.

از دانش آموزی که نقش زمین را ایفا می کند، بخواهید که در جلوی کلاس، ثابت باشد و از دانش آموزی که نقش ماه را ایفا می کند، بخواهید به گونه ای به دور زمین بچرخد که همیشه صورتش به سمت زمین باشد (شکل الف).

از دانش آموزی که نقش ماه را ایفا می کند بخواهید به گونه ای به دور زمین بچرخد که همیشه صورتش به سمت دانش آموزان کلاس (ناظران فضایی) باشد (شکل ب)

از دانش آموزی که نقش زمین را ایفا می کند، بپرسید در کدام حالت بالا پشت سر دوستش را می بیند که نقش ماه را ایفا می کند، و در کدام حالت نمی بیند؟

چرخش های بالا را تکرار کنید و از دانش آموزان کلاس بخواهید به پرسش های زیر پاسخ دهند.

۱- تحقیق کنید که چرخش واقعی ماه به دور زمین، مانند کدام حالت است؟

۲- چرا ما، همیشه فقط یک طرف ماه را می بینیم؟

۳

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### هلال های متفاوت از ماه

آزمایشهای طراحی کنید که حرکات ماه و زمین را نمایش دهد. استفاده از یک لامپ و توب استفاده از دستگاه چرخش زمین

۴

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### فوران آبهای زیرزمینی

چاه آرتزین: به انگلیسی (Artesian): گونه ای چاه) ساخته انسان است که یک جریان آبدائی را تامین می کند. در چاه آرتزین، آب با فشار مربوط به موازنۀ آبهای ساکن (فشار هیدروستاتیک) مجبور به بالا آمدن از دهانه چاه می شود بدون اینکه نیاز به وارد آوردن نیرویی دیگر باشد. این فشار به علت مخرج چاه است که در عمقی زیر سطح منبع آب قرار دارد. عمق چاههای آرتزین متفاوت است. گروهی از این چاهها تنها چند متر عمق دارند اما ژرفای پارهای از آنها به صدها متر می رسد. چاههای آرتزین به ویژه برای آبیاری مناطق نیمه خشک مانند دشت‌های بزرگ ایالات متحده آمریکا و قسمت‌هایی از استرالیا با ارزش هستند.

هرگاه ارتفاع آب در داخل چاه بالاتر از سطح لایه آبدار اطراف آن باشد یا تحت فشار از چاه بیرون بریزد چاه آرتزین گویند در آب های زیرزمینی "سطح پتانسیومتری" مترادف با "سطح پیزومتری" است که سطحی فرضی است که سطح که آب در آبخوان محبوس افزایش خواهد آن را به طور کامل با چاه بودند سفته را تعریف می کند. اگر سطح پتانسیومتری بالاتر از سطح زمین، یک جریان نتایج چاه آرتزین نهفته است.

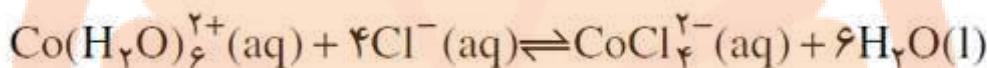
۵

نام گروه:

تاریخ انجام آزمایش :

نمره:

رطوبت هوایی و بازدمی



صورتی رنگ

آبی رنگ

کبات (II) کلرید ۶ آبه ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) یک نمک آبپوشیده به رنگ صورتی است که با گرم شدن، مولکول های آب خود را از دست می دهد و  $\text{CoCl}_{2(s)}$  که آبی رنگ است بر جای می ماند. توجه داشته باشید فرایند آب گیری از نمک های آبپوشیده یک فرایند برگشت پذیر بوده و می تواند به تعادل برسد. اگر کبات (II) کلرید بدون آب در هوای مرطوب قرار گیرد مجدداً با جذب ۶ مولکول آب تبدیل به  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  می شود.

۶

نام گروه:

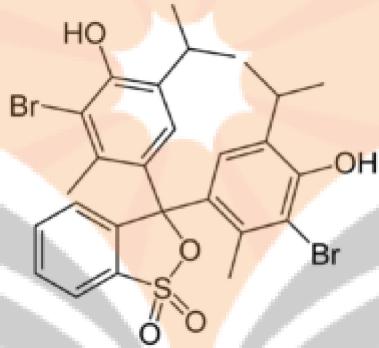
تاریخ انجام آزمایش :

نمره:

کربن دی اکسید هوایی بازدمی

# تلاشی در مسیر موفقیت

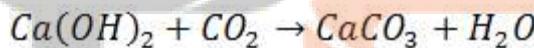
برم تیمول آبی (*boromoThymol blue*): یکی از شناساگرهای پهاش است. رنگ این ماده در محیط اسیدی زرد و در محیط بازی آبی است. برم تیمول بلو یک معرف *PH* شیمیائی است که برای تشخیص اسیدها و بازهای ضعیف مورد استفاده قرار می‌گیرد. برم تیمول بلو در محلولهای خنثی به **رنگ سبز** است و در محلولهای اسیدی زرد رنگ و در محلولهای بازی آبی رنگ می‌شود. وقتی به آن دی اکسیدکربن اضافه شود زرد رنگ می‌شود. البته نمیتوان **گفت** برم تیمول بلو معرف دی اکسیدکربن است چون در تمام محلولهای اسیدی زرد رنگ می‌شود اما چون واکنش دی اکسیدکربن با آب تولید کربنیک اسید (اسید ضعیف) می‌کند که نوعی اسید است بنابراین باعث تغییر رنگ برم تیمول بلو می‌گردد. استفاده از آب آهک به عنوان معرف دی اکسیدکربن بهتر و اختصاصی تر از برم تیمول بلو میباشد. برم تیمول بلو به عنوان یک رنگ برای رنگ کردن بافت‌های گیاهی (دیواره سلولی و هسته‌ها) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. از برم تیمول بلو در تانکهای پرورش ماهی برای تعیین میزان کربنیک اسید آن استفاده می‌شود.



زمانی که سنگ آهک (کربنات کلسیم) در کوره می‌سوزد، تبدیل به آهک زنده شده و دی اکسید کربن آزاد می‌نماید.

جهت تولید هیدروکسید کلسیم (آهک هیدراته)، آب را به آهک پخته شده (آهک زنده) می‌افزایند.

دی اکسید کربن، قابلیت جذب به آهک را از طریق هوا دارد و اگر آهک در معرض هوای دارای دی اکسید کربن باشد و یا در پروسه ای به آن، گاز  $CO_2$  تزریق گردد، دوباره تبدیل به کربنات کلسیم می‌گردد که به آن کربناسیون مجدد یا **Recarbonation** گفته می‌شود.



۷

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### غذاهای پستیجان بدن

این لغت اولین بار در سال ۱۸۳۸ در میان لغات علمی پدیدار شد، در اینکه این کلمه از یک لغت یونانی (پروتو) به معنای اولین ردیف یا اولین وضعیت گرفته شده، هیچ اختلاف نظری نیست و نشان دهنده اهمیت زیاد پروتئین در زندگیست. • نوع اسید امینه وجود دارد که با قرار گرفتن در کنار هم، پروتئین‌ها را می‌سازند، پروتئین‌ها از کربن، هیدروژن، اکسیژن و ازت ساخته

شده اند . وجود عنصر ازت در ساختمان پروتئینها عنصری اختصاصی است و تمام ویژگیهای مولکول پروتئین و اعمال مختلف بدن در حقیقت مدیون وجود عنصر ازت است که در دو دسته چربی ها و کربوهیدراتها وجود ندارد.

پروتئینها دو دسته اند:

۱ -پروتئینهای رشته ای.

۲ -پروتئینهای کروی.

بعضی از پروتئینها در آب محلول هستند و برخی دیگر در آب نامحلول هستند . معمولاً پروتئینهای رشته ای در آب نا محلول هستند . هنگامی که پروتئینها در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی مثل حرارت و محیط اسیدی یا قلیایی قرار می گیرند . ویژگیهای طبیعی خود را از دست می دهند

از نظر ارزش بیولوژیکی ، بالاترین ارزش را پروتئین سفیده تخم مرغ دارد . بعد از آن شیر ، ماست و پنیر قرار دارد و پروتئین گوشت ها بعد از این در گروه قرار دارد.

عملکرد پروتئین در بدن ما چیست ؟ این درشت مغذی چه کارآیی در بدن ما انجام می دهد ؟

۱ -سیستم ایمنی بدن ساختمان پروتئینی دارد.

۲ -هورمونها و آنزیم ها که اعمال حیاتی بدن ما را تنظیم می کنند از پروتئین ها ساخته شده اند.

۳ -پروتئین ها نقش ساختمانی دارند ، بنابراین برای ساخته شدن بافت در ترمیم زخم ها و رشد جنین در زنان باردار ، نیاز به پروتئین بسیار ضروری است.

۴ -پروتئین ها باعث تنظیم  $PH$  خون می شوند و به عبارت دیگر حیات انسان نسبت به نوسان  $PH$  حساس است و می تواند منجر به مرگ شود . بدن ما دارای سیستم های متفاوتی است که نقش آنها برقراری تعادل هنگام نوسانات  $PH$  می باشد . پروتئین ها هم عامل اسیدی و هم عامل بازی دارند (یعنی نقش دوگانه دارند ) . هنگامی که  $PH$  خون به طرف اسیدی می رود پروتئین خاصیت بازی از خود نشان می دهد و هنگامی که  $PH$  خون به طرف بازی می رود پروتئین خاصیت اسیدی ایفا می کند و همیشه تعادل را برقرار می کند.

۵ -پروتئین ها در حفظ تعادل فشار اسمزی هم نقش دارند. یعنی وقتی به مقدار کافی در بدن و خون پروتئین باشد تعادل برقرار است اما وقتی دچار کمبود می شویم آلبومین خون کاهش پیدا می کند. تعادل فشار اسمزی بین عروق خونی و مایع فضای سلولی به هم می خورد و ادم اتفاق می افتد.

۶ -پروتئین ها می توانند متابولیزم شوند و ایجاد انرژی کنند منتها جایگاه و سهم آنها نسبت به کربوهیدراتها و چربی ها خیلی محدودتر است.

معرف بیوره (معرف پروتئینها است)

طرز تهیه :

به یک لیتر محلول سود ۱۰ درصد ۲۵ میلی لیتر محلول سولفات مس ۳ درصد بیفزائید. (۳ گرم سولفات مس را به ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید محلول ۳ درصد ساخته خواهد شد) این محلول در صورت ماندن خراب می شود پس باید تازه تهیه شود

مکانیسم اندازه گیری پروتئین به روش بیوره تشکیل کمپلکس بین یونهای مس دو ظرفیتی ( $Cu^{2+}$ ) و پیوندهای پیتیدی است و برای تشکیل کمپلکس نیاز به حداقل دو پیوند پیتیدی است تا کمپلکس تشکیل گردد که کمپلکس تشکیل شده رنگ آبی دارد

. جذب رنگ آبی تولید شده را در طول موج ۵۴۰ نانومتر خوانش می کنند و از آنجایی که جذب با غلظت ارتباط مستقیم دارد طبق قانون بییر - لامبرت با رسم یک منحنی استاندارد مقادیر پروتئین مجهول در نمونه قابل اندازه گیری است.

هر چه تعداد پیوند پپتیدی بیشتر باشد شدت و غلظت رنگ بنفسخ زیادتر خواهد بود علت تولید رنگ قرار گرفتن مس در بین دو پیوند پپتیدی است.

۸

نام گروه: تاریخ انجام آزمایش :

### کوچک‌های انتقال هندله‌گازهای تنفسی

گلبول های قرمز سلول هایی در دو طرف م-curved با قطری حدود ۶ الی ۹ میکرومتر می باشند که در مغز قرمز استخوان های پهن و دراز متصل به بدن (در بالغین) ساخته می شوند. این سلول هادر انسان حدود ۱۲۰ روز عمر می کنند و بدليل داشتن هموگلوبین توانایی جابجایی هیدروژن و اکسیژن و دی اکسید کربن در خون را دارند.

هموگلوبین مولکولی کروی با قطری حدود ۵/۵ نانومتر دارای ۴ زیر واحد است که بصورت دو زیر واحد تکراری دیده می شود و زنجیره همیشه الفا ولی دو زنجیره دیگر نسبت به سن انسان متغیر است گاما و بدر قبل از تولد و پس از تولد معمولاً بتا می باشد. در بالغین زنجیره آلفا ۱۴۱ اسید آمینه ولی زنجیره بتا ۱۴۶ اسید آمینه دارد. کمتر از نصف اسید های آمینه این دو زنجیره در موقعیت یکسان قرار گرفته اند.

در هنگام جابجایی در خون گاز های هیدروژن به اسیدهای آمینه مختلفی در هموگلوبین متصل شده و منتقل می شوند در حالیکه اکسیژن به اتم آهن دو ظرفیتی که در بخش هم هموگلوبین قرار دارد متصل می شود. اتصال یون هیدروژن به هموگلوبین میل ترکیبی هموگلوبین با اکسیژن را کاهش می دهد. گاز دی اکسید کربن به گروه آمین ( $NH_2$  ابتدای اسید آمینه) متصل شده و بصورت کربامینو هموگلوبین منتقل می شود

بخش هم یک مولکول هموگلوبین بصورتی است که یک اتم آهن دو ظرفیتی در عرض با چهار اتم نیتروژن پیوند برقرار نموده در دو جهت عمود آن در یک طرف به اسید آمینه هیستیدین متصل شده و در طرف دیگر محل اتصال اکسیژن است. بطور کلی بخش هم از دو اسید آمینه هیستیدین در مقابل یکدیگر (عمودی) یک فنیل آلانین و یک والین در دو طرف دیگر (افقی) تشکیل شده است

هموگلوبین بدو صورت سخت *tense* و شل *relaxed* دیده می شود

اتصال اکسیژن به هموگلوبین توسط ۲و۳ بیس فسفو گلیسرات تنظیم می گردد. *BPG* در جایگاه اتصالی اکسیژن متصل شده و میل ترکیبی هموگلوبین با اکسیژن و توانایی آزادسازی آن در بافت ها را تنظیم می کند. انسانی که نزدیک دریا زندگی می کند اکسیژنی که در بافت های آن آزاد می گردد باید ۴۰٪ اکسیژنی باشد که در خون حمل می شود. در حالیکه اکسیژن آزاد شده در بافت های افراد ساکن در ارتفاعات حدود ۲۵٪ الی ۳۰٪ اکسیژن خون می باشد. افزایش میزان *BPG* سبب کاهش تمایل هموگلوبین اکسیژن می شود میزان *BPG* در خون انسان طبیعی ۵ در سطح دریا

و  $mM$  در ارتفاعات بالا می باشد.

اگر فردی از کنار دریا سریعا به ناحیه کوهستانی با ارتفاع ۴۵۰۰ متر انتقال داده شود تحویل اکسیژن به بافت ها کاهش یافته البته پس از چند ساعت غلظت افزایش  $BPG$  می یابد در نتیجه تمایل هموگلوبین به اکسیژن کاهش می یابد.  $BPG$  در فشار حدود ۱۳  $KPa$  ریه تاثیر ناچیزی بر روی اتصال اکسیژن به هموگلوبین دارد ولی اثر آن در رهاسازی اکسیژن در سطح بافت ها ( $4KPa$ ) قابل توجه است. افزایش علظت  $BPG$  موجود در گلبول های قرمز مبتلایان به هیپوکسی نیز دیده می شود که ناشی از کاهش اکسیژن اسیون بافت ها بدلیل اختلال در عملکرد ریه ها یا سیستم گردش خون می باشد تغییر ساختمان هموگلوبین می تواند خطرناک باشد مانند بیماری سایکل سل یا کم خونی داسی شکل که در اثر جایگزینی اسیدآمینه والین بجای گلوتامات در موقعیت ۶ دو زنجیره بتا هموگلوبین بوجود می آید. اسیدآمینه والین یک اسیدآمینه بدون بار الکتریکی است در حالکه اسیدآمینه گلوتامات دارای بار منفی می باشد. جایگزینی گلوتامات بجای والین موازنی بارهای الکتریکی هموگلوبین را بر هم می زندو باعث می شود که در موقعیت ۶ زنجیره بتا بدلیل قرار گرفتن گلوتامات ناحیه چسبنده ای بوجود آید که در حالت کمبود اکسیژن گلبول ها حالت داسی شکل به خود گرفته و توسط این ناحیه به یکدیگر متصل می شوندو می توانند به شکل فیبرهای توبولی در جریان خون دیده شوند. در افراد هتروزیگوت تنها ۱٪ گلبول های قرمز داسی شکل می شوند. افراد مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل ممکن است دچار ضعف . گیجی . کوتاهی تنفس . افزایش ظربان نبض . کاهش هموگلوبینو انسداد مویرگها و کم خونی و ... شوند

۹

نام گروه:

تاریخ انجام آزمایش :

نمره:

### تعیین گروه‌های خونی

خون از چه چیز ساخته شده است؟

- ۱- یک فرد بالغ در بدن خود ۴-۶ لیتر خون دارد. خون تمام افراد از سفیدپوست تا سیاه پوست ترکیبی از سه نوع سلول عده مشاور در مایعی زردرنگ و چسبناک است. (پلاسمای ۱- گلبول قرمز ( $RBC$ ) نوعی سلول که در حدود ۱۲۰ روز در بدن ما زنده است و ۲۰ ثانیه طول می کشد تا هر کدام آن دور بزند و ۴۰٪ خون را تشکیل می دهد.
- ۲- گلبول سفید ( $WBC$ ) که مسؤول جنگ با عفونت ها و مواد بیگانه در خون است.
- ۳- پلاکت ها ( $PLT$ ) که کوچکترین سلول خونی هستند و در امر انعقاد خون نقش اساسی دارند و پلاسمای نیز جزو اصلی خون است که ۹۵٪ آن را آب و ۵٪ باقیمانده را هورمون، پروتئین و مواد غذایی تشکیل می دهد عامل تفاوت گروه خونی افراد «وجود یا عدم وجود ملکول های پروتئینی مشخصی به نام آنتی زن و آنتی بادی» است.

«آنتری زن ها» (در صورت حضور) بر سطح گلبول قرمز و «آنتری بادی ها» داخل پلاسمای همان مایع خون هستند «گروه خونی» هر فرد به طور مستقیم به پدر و مادر و آنچه از آنان به او ارث می رسد، ارتباط دارد. براساس این سیستم دسته بندی خون و با توجه به آنچه در مورد آنتی زن و آنتی بادی گروه خونی گفته شد:

- ۱- اگر شما گروه خونی ( $A$ ) داشته باشید به این معناست که بر سطح گلبول های قرمزان آنتی زن  $A$  و در پلاسمای خونتان آنتی بادی  $B$  دارید.

- ۲- گروه خونی  $B$  با کمی توجه خواهید شد وضعیت افراد این گروه کاملاً برعکس گروه قبل است آنها در سطح گلبول

هایشان آنتی ژن  $B$  و در پلاسما آنتی بادی  $A$  دارند.

۳- فرد گروه خونی  $AB$  بر روی گلbul قرمزش هر دو نوع آنتی ژن  $A$  و  $B$  را دارد و واضح است که در پلاسما هیچ مخالفی نداشته باشد و آنتی بادی موجود نباشد.

۴- و نهایتاً گروه خونی  $O$  به دلیل نداشتن هیچکدام از آنتی ژن های  $A$  و  $B$  بر سطح گلbul، آزادانه هر دو نوع آنتی بادی  $A$  و  $B$  را در پلاسما دارد. گروه خون شما به فاکتور دیگری به نام  $(Rh)$  بستگی دارد. یک فرد  $(Rh+)$  فردی است که بر روی سطح گلbul های قرمز خود آنتی ژن این فاکتور را دارد. (پس طبیعی است که در پلاسمای او آنتی بادی  $Rh$  دیده نشود!) درست مانند همان داستان گروه خونی  $ABO$

از طرفی افراد  $(Rh-)$  بر روی گلbul قرمز خود چنین فاکتوری را ندارند، (این افراد ۱۵٪ کل مردم هستند). گروه خونی گروههای خونی بر پایه نوع پادگن موجود در گلbul های قرمز خون؛ به چهار دسته  $AB$ ،  $B$  و  $A$  و  $O$  تقسیم می‌شوند که نوع  $O$  شایعتر است .

گروه خون

هر انسانی به طور طبیعی یکی از این چهار گروه خونی را دارد. مثلاً فردی با گروه خونی  $A$  پادگن  $A$  را بر روی گلbulهای قرمز خونش بروز می‌دهد و بر علیه سایر پادگنهای گروههای خونی  $(B)$  در بدنش پادتن ساخته می‌شود. فردی با گروه خونی  $B$  پادگن  $B$  را دارد . فردی با گروه خونی  $AB$  هر دو پادگن  $A$  و  $B$  را دارد و فردی با گروه خونی  $O$  هیچکدام از دو پادگن را ندارد و برعلیه هر دوی آنها در بدنش پادتن ساخته می‌شود . وراثت گروه خونی

طبیعتاً گروه خونی نوزاد از والدین به ارث می‌رسد، البته باید توجه داشت که چون نوع  $O$  مغلوب است فنوتیپ نوع  $O$  همیشه خالص است  $(OO)$  و فنوتیپ نوع  $AB$  دارای ژنوتیپ  $AB$  است ولی گروه خونی مثلاً  $A$  می‌تواند دارای ژنوتیپهای  $AA$  و یا  $AO$  باشد . لذا اگر مثلاً والدین هر دو دارای گروه خونی  $O$  باشند نوزاد قطعاً گروه خونی  $O$  خواهد بود ولی نوزاد والدینی با گروه خونی  $A$  ممکن است  $O$  باشد.

سوزنی برای گرفتن چند قطره خون که افرادی که میخواهند قند خون خود را کنترل کنند از آن استفاده می کنند(سوزن ها در بسته بندی های استریل هستند و نوک کوچکی دارند .

۲- آنتی کر  $A$  و  $B$  که به رنگ آبی و زرد هستند

۳- آنتی کر  $RH$  که بیرنگ است

حالا سوزن را در انگشت خود فرو کرده و سه قطره خون روی یک شیشه‌ی تمیز و استریل بچکانید.(به صورت جدا از هم)

روی اولین قطره یک قطره آنتی کر  $A$  بریزید

روی دومین قطره یک قطره آنتی کر  $B$  بریزید

و روی سومین قطره یک قطره آنتی کر  $RH$  بریزید

و سه قطره خون را کاملاً هم بزنید.

یکی از حالات زیر روی میدهد:

۱- اگر قطره اول لخته شد خون شما از نوع A است

۲- اگر قطره دوم لخته شد خون شما از نوع B میباشد.

۳- اگر قطره های اول و دوم لخته شدند خون شما از نوع AB است

۴- اگر نه اولی و نه دومی لخته نشده خون شما از نوع O میباشد.

در مورد قطره سوم باید بگوییم که اگر لخته شد خون شما + و اگر لخته نشده خون شما - خواهد بود.

این روش در مدت چند دقیقه گروه خونی شما را تعیین می کند ولی دقت آن به اندازه مراکز اهدای خون نیست.

۱۰

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### جوشاندن آب بدون کرما

نقشه جوش یک ماده، حالتی است که در آن فشار بخار مایع با فشار بخار اطراف مایع یکسان می شود. با افزایش فشار، نقطه جوش مایع افزایش می یابد و با کاهش آن نقطه جوش کاهش می یابد. همچنین عوامل زیر تاثیر دارد.

۱- میزان قطبی بودن مولکول، هر چه مولکول ها قطبی تر باشند، جاذبه ای میان آن ها قوی تر است.

۲- جرم یا حجم مولکول، هر چه مولکولها بزرگتر باشند، نیروهای واندروالسی بین آنها بزرگتر و قویتر می شود. زیرا مولکولها سطح تماس بیشتری با یکدیگر دارند.

۳- شکل فضایی مولکول، هر چه مولکولی مسطح تر باشد، سطح تماس آن با سایر مولکول ها بیشتر شده، قدرت نیروهای واندروالس میان آنها افزایش می یابد.

۴- ناخالصی و خاصیت کولیگاتیو

۱۱

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### حرکت آب با کرما دست

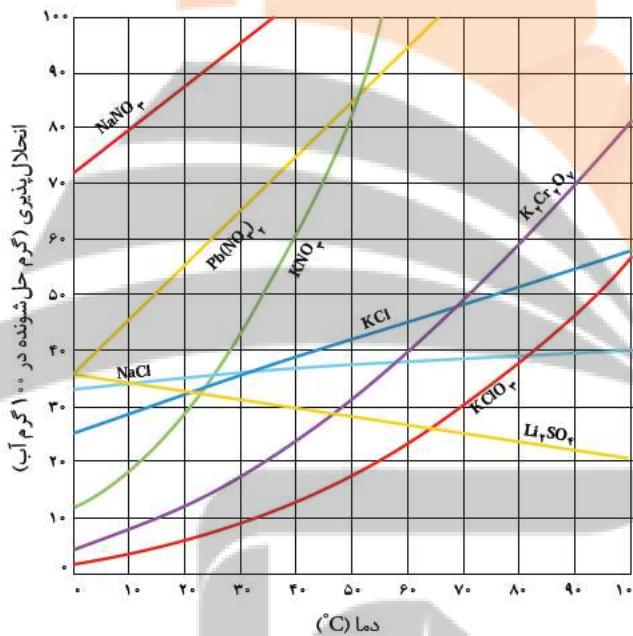
بر اثر حرارت جنبش مولکولهای آب زیاد شده و حرکت مولکولها قابل مشاهده است.

نام گروه:

تاریخ انجام آزمایش :

### بازی دمابا انحلال پذیری

بیشترین مقدار از یک ماده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل می شود، انحلال پذیری آن ماده را در آب مشخص می کند. اگر انحلال پذیری بیشتر از یک گرم باشد آن ماده ار محلول در آب می گوییم و اگر انحلال پذیری بین ۰/۱۰ تا ۰/۱ گرم باشد کم محلول و اگر از یکصدم گرم کمتر باشد به آن نامحلول می گوییم. اگر مقدار ماده حل شده در محلول کم باشد و قابلیت انحلال پذیری بیشتری داشته باشد به محلول سیر نشده گوییم و در نقاط پایین تر از منحنی می باشد. اگر فاز محلول و جامد در تعادل باشد یعنی با اضافه کردن حل شونده در ته ظرف رسوب کند به آن محلول سیر شده گفته و بر روی منحنی نمودار قرار دارد. در صورتیکه با تغییر شرایط در دمای معینی مقدار بیشتری حل شونده در محلول باشد به آن فرا سیر شده می گوییم و بالای منحنی قرار دارد و با زدن ضربه به محلول مقدار اضافی رسوب می کند.



نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب های یونی در آب

نام گروه:

تاریخ انجام آزمایش :

### سیرهای رگمی

در این قسمت به بررسی برقکافت یا الکترولیز مواد می پردازیم. برقکافت یا الکترولیز در شیمی و صنعت، شیوه جداسازی عنصرها و ترکیب هایی است که با پیوند شیمیایی با هم پیوند دارند. این جداسازی با گذراندن یک جریان الکتریکی از میان این مواد صورت می گیرد. برای مثال زمانی که جریان الکتریکی را آب می گذراند اتم های هیدروژن از آب جدا شده و به گاز تبدیل می شوند. روش بر فکافت را دانشمندی به نام فارادی مطرح کرد. او مشاهده کرد هنگام عبور جریان برق از درون محلول یک ترکیب شیمیایی فلز دار یک واکنش شیمیایی در آن به وقوع می پیوندد اجرای این آزمایش به کشف الکترون ها انجامید و باز هر

There are many examples in the literature of ion migration, such as copper(II) sulfate or potassium manganate(vii), either in solution or solid phase. However, to find an example where both cation and anion movement can be observed in a single compound is relatively rare.



*Electrolysis of copper chromate: blue copper cations and yellow chromate anions are clearly visible*

### The electrolysis of copper(II) chromate(VI)

Copper chromate is a dark green solid, which can be bought or made by mixing copper sulfate with potassium chromate. Passing an electric current through a specially prepared copper chromate solution results in the migration of two coloured ions. The green solution produces two bands of colour: blue copper cations and yellow chromate anions.

#### Kit

U-tube; two graphite rods with slit corks to fit the U-tube

100 V dc supply; electric cables

Retort stand, boss and clamp

Pipette

Solid  $\text{CuCrO}_4$

Ammonia solution, 2 mol  $\text{dm}^{-3}$

Urea

#### Procedure

Make the copper(II) chromate(VI) solution by dissolving solid  $\text{CuCrO}_4$  in the minimum amount of ammonia solution and then saturating with urea to increase its density. Alternatively, you can mix 100  $\text{cm}^3$  of molar solutions of copper sulfate and potassium chromate. An orange-brown precipitate will form by double decomposition. Filter the solution through a Buchner flask and scrape the solid into a beaker containing 200  $\text{cm}^3$  ammonia solution (2 mol  $\text{dm}^{-3}$ ). Stir the solution using a magnetic stirrer until the solid is completely dissolved. Add urea until the solution is saturated. Clamp the U-tube to the retort stand and half fill with the ammonia solution. Using a pipette carefully add the copper chromate down the side of the U-tube beneath the ammonia. Place the graphite rods in the U-tube so that they dip into the ammonia solution and connect to the dc supply. Immediately, bubbles of gas are evolved at both electrodes ( $\text{H}_2$  at the cathode and  $\text{O}_2$  at the anode) caused by the electrolysis of water in the solution. After a few minutes a blue band forms near the cathode and a yellow band forms near the anode.

### Safety

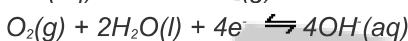
Copper and chromate salts are toxic and may be fatal if swallowed. Potassium chromate is a potential carcinogen. Contact with the eyes can cause long-term damage. Ammonia solution is corrosive and skin contact may cause burns. Concentrated solutions release dangerous amounts of ammonia vapour into the air, a hazard if inhaled. The copper chromate solution in the U-tube should be disposed of as toxic solid waste.

### Special tips

The trick is to ensure the copper chromate is pipetted to the bottom of the U-tube without any mixing taking place so that the ammonia remains clear and colourless.

### Teaching goals

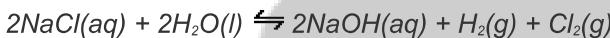
This is an ideal demonstration to introduce electrolysis because the movement of ions towards the electrodes is clearly visible. The secondary reaction of the electrolysis of the water which also occurs can be used to discuss electrode reactions in more detail.



The difference between electrolysis of molten or aqueous salts can be discussed and used as an introduction to industrial electrolysis, eg molten sodium chloride or brine electrolysis.

During electrolysis, either a metal or hydrogen is produced at the negative electrode as positive ions gain electrons (reduction), eg in molten sodium chloride electrolysis. At the positive electrode, non-metals such as oxygen or chlorine are evolved as negative ions lose electrons (oxidation), eg in molten sodium chloride.

During electrolysis of aqueous sodium chloride, sodium and hydrogen ions are attracted to the negative electrode. The positive hydrogen ions are reduced by electron gain to form hydrogen molecules. The positive electrode attracts hydroxide and chloride ions. The chloride ions are oxidised by electron loss to give chlorine molecules. The overall reaction is:



With sixthformers, a discussion of electrode potentials and the Nernst equation could lead to an understanding of why a particular substance is produced by electrolysis and how concentration has a part to play.

۱۴

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

محلول گلی حساس

محلول سازی: برای محلول سازی باید ابتدا با واحدها و روش های بیان غلظت یک محلول، آشنایی کامل داشته باشد:

I. درصد جرمی:

مقدار ماده حل شونده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول می باشد.

$$\frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

در صورت و مخرج باید از یک نوع یکای جرم استفاده شود. یعنی هر دو باید بر حسب میلی گرم ، گرم یا کیلو گرم بیان شوند. مثلا ، بر روی بر چسب محلول شست و شوی دهان نوشته می شود: " محلول استریل سدیم کلرید ۹٪ درصد برای شستشو". عبارت "سدیم کلرید ۹٪ درصد" یعنی در ۱۰۰ گرم از این محلول ۹ گرم سدیم کلرید وجود دارد و بقیه آن آب است. برای محلول های بسیار رقیق ، معمولاً غلظت بر حسب قسمت در میلیون ( $ppm$ ) بیان می شود.

$$ppm = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 10^6$$

اگر حلال ، آب باشد و مقدار ماده حل شونده چنان کم باشد که چگالی محلول همچنان  $1\text{ g.mL}^{-1}$  باقی بماند، در اینصورت رابطه به قرار زیر خواهد بود:

$$ppm = \frac{\text{جرم ماده حل شونده بر حسب میلی گرم}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}}$$

از  $ppm$  برای بیان مقادیر بسیار کم کاتیون ها و آنیون ها در آب دریا ، بدن جانداران ، بافت های گیاهی و میزان آلاینده های هوا و بطور کلی ، در مواردی که مقدار ماده حل شونده خیلی جزئی باشد، استفاده می شود.

غلظت معمولی ( $C$ ):  
در این محلول ها ، مقداری ماده حل شونده بر حسب گرم در یک لیتر محلول وجود دارد.

محلول مول در لیتر (مولار)  $(C_{Molar})$ :  
مولاریته یا غلظت مولار که با  $(M)$  نشان داده می شود، عبارت است از تعداد جرم مولکول گرم (با تعداد مول) از یک جسم حل

$$\frac{\text{مول های حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})}$$

شده در یک لیتر محلول.

یک مول برابر با  $6.023 \times 10^{23}$  مولکول از یک جسم است. اصطلاح مول در یک مفهوم وسیع برای توصیف مقادیر ترکیبات مولکولی ، عناصر آزاد و یونها بکار می رود. به بیان دیگر وزن تعداد  $6.023 \times 10^{23}$  عدد مولکول ، یون یا عنصر برابر با ۱ مول مولکول ، یون یا عنصر است که به صورت مولکول گرم ، یون گرم یا عنصر گرم نامیده می شود.

برای تهیه یک محلول مولار از یک ترکیب جامد باید جرم مورد نیاز را اندازه گرفته در آب حل کرده و تا خط نشانه در بالون حجمی آب می افزاییم. به عنوان مثال برای تهیه یک محلول  $M$  از اسید سولفوریک باید گرم  $196.16 = 98.08 \times 2$  از اسید سولفوریک را در مقدار کافی آب حل کنیم تا یک لیتر محلول ۲ مولار اسید سولفوریک بدست آید.

برای تهیه محلول با غلظت مشخص از یک محلول غلیظ تر ابتدا غلظت مولی محلول غلیظ را حساب کرده و از رابطه زیر حجم مورد نیاز را به کمک پی پت برداشته در بالون حجمی ریخته تا خط نشانه آب می افزاییم

$$M = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} \times 100$$

از محلول غلظت

$$\text{جرم مولی} \times \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \text{حجم مورد نیاز (L)} = \text{جرم مورد نیاز}$$

محلول مولال ( $m$ )

محلولی که در آن یک مول ماده حل شونده در یک کیلوگرم حلal حل شده باشد، محلول مولال نامیده می‌شود. از غلظت مولال در مطالعه خواص کولیگاتیو محلول‌ها بکار می‌رود.

$$\text{مول‌های حل شونده} = \frac{n(\text{mol})}{\text{جرم حلal}} = \text{غلظت مولال}$$

۱۵

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

محلول‌های رُنگی

اسید) از واژه لاتین *acidus* (به معنای ترش) ماده‌ای شیمیایی است که مشخصه‌های محلول‌های آبی آن مزه ترش، توانایی تغییر رنگتونسل آبی به قرمز، و نیز توانایی واکنش با بازها و بعضی فلزات ویژه (همچون کلسیم (و تشکیل نمک هستند. محلول‌های آبی اسیدی دارای پیاج کمتر از ۷ هستند. پیاج پایین به معنای اسیدی بودن بیشتر و غلظت بالاتر یون‌های مثبت هیدروژن است. محلول‌ها یا مواد شیمیایی را که ویژگی‌های اسیدمانند داشته باشند اسیدی می‌خوانند اسیدهای زیر جزو اسیدهای قوی محسوب می‌شوند و به طور کامل در آب یونش می‌یابند و تولید یون ( $H_3O^+$ ) می‌کنند.

هیدروبرمیک اسید  $HBr$

هیدروکلریک اسید  $HCl$

هیدرویدیک اسید  $HI$

نیتریک اسید  $HNO_3$

سولفوریک اسید  $H_2SO_4$

پرکلریک اسید  $HClO_4$

کلریک اسید  $HClO_3$

باز در شیمی، رایج‌ترین برداشت از ماده‌ای محلول است که می‌تواند پروتون‌ها را بپذیرد. از باز بیشتر به عنوان یک قلیا نام می‌برند

(تنها اگر یون‌های  $OH^-$  در آن باشد). این موضوع به نظریه برونستد-لوری در مورد اسیدها و بازها اشاره دارد. در تعریف دیگر، باز به هر ترکیب شیمیایی گفته می‌شود که وقتی در آب حل شد، به آن  $pH$  بیشتر از ۷، بددهد. سدیم هیدروکسید و آمونیاک نمونه‌هایی از بازهای ساده هستند

شناساگرها (indicators): شناساگرها یا معرف‌ها ماده‌هایی هستند که با کمک آنها می‌توان تشخیص داد که محلولی اسیدی یا بازی است. یکی از ساده‌ترین راه تخمین کمی  $PH$ ، استفاده از یک شناساگر است.

نام متداول	فاصله $PH$ برای تغییر رنگ	رنگ اسید	رنگ باز	نوع شناساگر
لیتموس (تورنسل)	8- 5/5	قرمز	آبی	
آبی متیل	3/2- 2/1	قرمز	زرد	
بنفسج متیل	2- 0	زرد	بنفسج	
آبی تیمول	6/9-8	زرد	آبی	اسیدی
زرد متیل	4-9/2	قرمز	زرد	بازی
نارنجی متیل	4/4-1/3	قرمز	زرد	بازی
سبزبرموکرزول	4/5- 8 /3	زرد	آبی	اسیدی
قرمز متیل	3/6-2/4	قرمز	زرد	بازی
قرمز کلروفنول	4/6-8/4	زرد	قرمز	اسیدی
آبی برموتیمول	6/7-0/ 6	زرد	آبی	اسیدی
قرمزفنول	8-4/6	زرد	قرمز	اسیدی
قرمز خنثی	8-8/6	قرمز	زرد- نارنجی	بازی
ارغانی کرزول	9-4/7	زرد	ارغانی	اسیدی
فل فتالئین	6/9-8	بی‌رنگ	قرمز	اسیدی
تیمول فتالئین	5/10-3/9	بی‌رنگ	آبی	اسیدی
زرد آلیزارین	12-1/10	زرد	قرمز	بازی

۱۶

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

رسوب شناور

معادله واکنش محلول مس (II) سولفات و پودر سدیم کربنات بصورت زیر است. این واکنش از نوع جابجایی دوگانه است و رنگ آبی محلول بی‌رنگ می‌شود.



۱۷

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

زعفران اصل یا رنگ زرد تلخی

کروماتوگرافی به انگلیسی (Chromatography) : یا سوانگاری روشی است در علم شیمی برای جداسازی اجزای یک مخلوط با عبور دادن یک فاز متحرک از روی یک فاز ساکن.

در این روش معمولاً مخلوط که به صورت مایع یا گاز است از یک لوله یا شبکه گذرانده می‌شود؛ سرعت حرکت اجزای تشکیل دهنده مخلوط در لوله یا شبکه مختلف است (با توجه به عناصر دیواره داخلی لوله یا شبکه) در نتیجه مخلوط به اجزای تشکیل دهنده تجزیه شده و هر جز جداگانه خارج می‌شود. در کروماتوگرافی دو فاز وجود دارد فاز ثابت و فاز متحرک، فاز ثابت در واقع اجزای درون لوله یا شبکه جداسازی را تشکیل می‌دهند و فاز متحرک مربوط به ماده‌ای است که می‌خواهد مورد تجزیه و تخلیص قرار بگیرد. فاز ثابت می‌تواند مایع یا جامد باشد که بر اساس اینکه جامد یا مایع باشد به کروماتوگرافی جذب سطحی و کروماتوگرافی تقسیمی، تقسیم می‌شوند. اساس جداسازی در کروماتوگرافی متفاوت می‌باشد جداسازی براساس وزن مولکولی و جداسازی بر اساس میل اتصال به فاز ثابت از اعم این اصول می‌باشد.

برای تشخیص زعفران اصل، با مزه کردن زعفران باید مزه تلخ آن را احساس کنید. در صورتی که مزه و طعم زعفران تلخ نبود یا مزه ای نداشت قطعاً زعفران تقلبی است. در صورتی که مزه تلخ زعفران همراه با شیرینی یا چربی یا بود مطمئن باشید که زعفران دارای ناخالصی بوده و متقلبین برای افزایش وزن زعفران با استفاده از آغشته نمودن زعفران به چربی و روغن، و یا اضافه نمودن عسل به آن قصد تقلب دارند. یکی از راه‌های تقلب در زعفران این است که کلاله‌های آن را با نوعی چربی، شکر، نمک یا عسل آغشته می‌کنند و وزن آن را افزایش می‌دهند.

### تشخیص زعفران تقلبی با یک نگاه

پیشنهاد ما اینست که زعفران را هیچ وقت به صورت پودر یا خرد شده یا اسپری نخرید. زیرا تشخیص دادن درجه کیفی آن در صورت پودری بسیار سخت است مگر با آزمایش زعفران در آزمایشگاهها. زعفران خرد شده ممکن است همراه با ناخالصی نامطلوب مانند: ریگ و شن، قارچ و کپک، وجود علف و نخ ... باشد.

اگر کلاله‌های زعفران بسیار براق باشد باید به آن شک کرد یا در صورت مشاهده این ظاهر غیر طبیعی آن را بین انگشتان دست یا روی کاغذ له کرد تا دید ماده خاصی از آن روی کاغذ نقش می‌بندد و کاغذ و انگشتان دست چرب می‌شود که در این صورت مشخص می‌شود زعفران به چربی خاصی آغشته شده تا وزنش بیشتر شود. اگر زعفران در هنگام حل شدن در آب، آب را به سرعت رنگی و قرمز تند کرد مطمئن باشید که از رنگ‌های شیمیایی غیر مجاز یا مجاز خوراکی استفاده شده است و زعفران شما ناخالص و تقلبی است.

تشخیص زعفران اصل از طریق ظاهر: شکل ظاهری زعفران شبیه میخک است؛ به گونه‌ای که پایین گیاه میله‌ای و انتهای آن دندانه دار، پهنه و قیچی شکل است. همچنین رنگ زعفران باید قرمز تند باشد نه روشن و شکل کلاله‌های آن نیز نباید براق باشد. از نظر ظاهری، سرشاخه‌هایی کلاله‌مانند و سه‌شاخه دارد که در قسمت بالا به شکل شیپور و در قسمت‌های پایین‌تر باریک‌تر است. زعفران دارای بویی تازه، تند و نافذ است و بوی کم زعفران علامت کهنه‌گی یا ناخالصی آن است.

زعفران اصل، رنگی زرد و مایل به نارنجی و قرمز در موقع حل شدن به آب میدهداگر زعفران را در بنزین بیندازیم نباید بنزین را رنگین کند چون زعفران در بنزین نامحلول است.

روش اول: تفاوت ظاهری گیاهان: ریشک ذرت مستقیم، ولی پرچم زعفران انحنا دارد.

روش دوم: تکه های زعفران را روی شعله گاز قرار داده در این حالت زعفران خالص به رنگ بنفش یا نارنجی در می آید که به پتاسیم آن مربوط می شود. اما در مورد زعفران تقلبی رنگ زرد ایجاد می شود.

روش سوم: اگر تارهای زعفران را بین کاغذ کاهی (کاغذ روزنامه) بگذاریم و کمی فشار دهیم نباید لکه چربی باقی بگذارد. اگر چنین باشد به احتمال قوی آن زعفران تقلبی است.

راههای تقلب رایج در زعفران اصل اگر دقیق کار باشد کاکل ذرت که ریش ریش است از نظر ظاهری به زعفران شبیه است و این خود باعث استفاده بسیار متقلبان میشود که کاکل ذرت را رنگ می کنند و به جای زعفران اصل در بسته بندی های غیر بهداشتی به فروش میرسانند. شایع ترین شیوه تقلب، استفاده از گل گلرنگ است که رنگی بسیار شبیه به زعفران تولید می کند و ظاهری همانند آن دارد.

۱۸

نمره:

تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### مولکولهای درست هم

**موئینگی:** (به انگلیسی capillarity) یکی از پدیده های فیزیکی ناشی از نیروهای چسبندگی سطحی است. پدیده موئینگی در لوله های مویین در آب و جیوه.

اگر یک لوله موئین (لوله ای بسیار باریک) شیشه ای را در آب قرار دهیم آب در لوله بالا می رود و سطح آن کاو (مقعر) خواهد بود اما اگر همین لوله را در جیوه مایع قرار دهیم، جیوه از سطح قبلی خود پایین تر می ایستد و سطح کوثر (محدب) پیدا می کند.

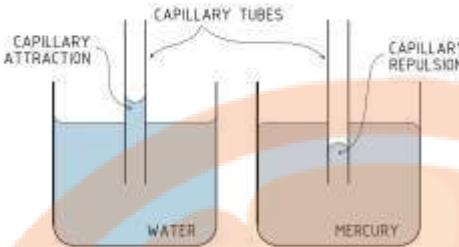
بین مولکول های آب و شیشه نیروی چسبندگی سطحی قوی تر از نیروی پیوستگی بین مولکول های آب با یکدیگر است بنابراین مولکول های آب هرچه بیشتر به طرف مولکول های شیشه در سطح داخلی لوله موئین کشیده می شوند و در لوله بالا می روند.

اما در مورد جیوه برعکس، نیروی پیوستگی بین مولکول های جیوه با یکدیگر قوی تر از نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول های جیوه و شیشه است پس مولکول های جیوه به طرف مرکز لوله کشیده می شوند و در سطحی برجسته تجمع می یابند.

ارتفاع بالا آمدن مایع در لوله موئین از فرمول زیر بدست می آید:

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta_c}{\rho R g}$$

R شعاع لوله  
 $\gamma$  ضرب کشش سطحی  
 $\theta$  زاویه برحورد هوا و مایع  
 $\rho$  جگالی مایع و  
 g شتاب گرانشی می باشد.



۱۹

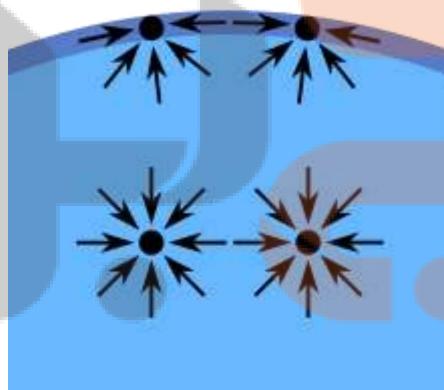
نمره: تاریخ انجام آزمایش :

نام گروه:

### پرده ای از آب

**کشش سطحی** : (به انگلیسی *Surface tension*) ویژگی ای در مایع‌ها است که باعث می‌شود لایه بیرونی آن‌ها به صورت ورقه‌ای کشسان عمل کند. این همان ویژگی است که موجب رباش دو سطح مایع به یکدیگر می‌شود؛ مانند دو قطره آب که هم‌دیگر را می‌رابیند و قطره بزرگ‌تری می‌سازند. کشش سطحی کمیتی است که بعد نیرو در واحد طول یا انرژی در واحد سطح دارد و در فیزیک معمولاً با  $\gamma$  نشان داده می‌شود. کشش سطحی را همچنین می‌توان مقدار کار لازم برای ایجاد واحد سطح مشترک جدید در نظر گرفت

هر مولکول مایع از سوی مولکول‌های دیگر مایع ربوده می‌شود. مولکول‌هایی که درون حجم مایع هستند، از همه جهت ربوده می‌شوند و برایند نیروی وارد به آن‌ها صفر است. اما مولکول‌هایی که در سطح مایع هستند، تنها از یک جهت از سوی دیگر مولکول‌ها ربوده می‌شوند و نیروی رباش در آن سوی مرز مایع (مثلاً از طرف مولکول‌های هوا) به آن‌ها کمتر است. بنابراین، به مولکول‌های روی سطح مایع نیروی خالصی به سمت درون وارد می‌شود که این نیرو با مقاومت مایع در برابر فشرده شدن خنشی می‌شود. در نتیجه، نیرویی در مایع به وجود می‌آید که می‌خواهد سطح مایع را کم کند. از همین رو سطح مایع به شکل ورقه‌ای الاستیک عمل می‌کند و آن قدر جمع می‌شود که کمترین سطح ممکن را داشته باشد.



۲۰

### اقیانوسی از هوا

فشار جو نیرویی است که در هر نقطه برحسب وزن ستونی از هوا که در بالای آن نقطه وجود دارد، بر سطح وارد می‌شود. این

فشار در سطح آبها و دریاهای آزاد در حدود ۱ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، به دلیل کاسته شدن ارتفاع ستون هوای قرارگرفته در بالای سطح، فشار جو کاهش می‌یابد.

توريچلی فيزيكدان ايتالياني، نخستين کسی بود که با انجام آزمایشي ساده نشان داد که هوا فشار دارد. وي همچنین با اندازه‌گيري ارتفاع ستون جيوه توانيست فشار هوا را در کنار دريا و بالاي کوه حساب کند.

اين فشار با فشارسنج جيوه‌اي (بارومتر جيوه‌اي) سنجideh می‌شود و واحد آن ميلی‌بار است. لازم است ذکر شود که فشار هوا در سطح دريا حدود ۱۰ به توان ۵ (پاسکال، ۷۶۰ ميلی‌متر جيوه و يا ۱ اتمسفر است.

فشار هواي گرم در ظرف دربسته بيشتر است، زيرا با افزایش دما، جنبش مولکولي افزایش می‌يابد و برخوردها با دیواره ظرف بيشتر می‌شود. در حالی که ظرف داراي حجم ثابت است. اما فشار هوا با افزایش دما، کاهش می‌يابد؛ زира با افزایش دما، تراكم مولکولي کم و تعداد ضربات کاهش می‌يابد

پراكندي فشار در سطح زمین تكرار حالتهاي لحظه‌اي هوا در دراز مدت در پراكندي فشار، الگويي ميانگين را نشان می‌دهد که کمايis انعکاس تاثيرهاي گرديدش عمومي جو است، در نقشه هاي ميانگين فشار نمود هاي زودگذر و نادر ديده نمي شود و در مقابل نمود هاي عمدہ و غالب چه در مقیاس محلی و چه در مقیاس جهانی جلوه می‌کنند؛ بنابراین مطالعه نقشه هاي ميانگين فشار اگر چه در كاربرد موضعی يا کوتاه مدت چندان کارآمد نیست اما برای شناخت نمود هاي عمدہ و غالب گرديدش عمومي هوا مهم است. مراكز عمدہ فشار در سطح زمین به تبعیت از سیستم نصف النهاری گرديدش عمومي هوا، از استوا تا قطب به صورت کمربندهاي مداري متناوبی جلوه می‌کند؛ اما وضعیت خشکی و دریا در نیمکره شمالی این منظم را به هم می‌زند و مراكز ياد شده را به صورت سلولهای جدا از هم در می‌آورد. نتیجه گرديدش عمومي هوا در دراز مدت، وجود کمربندهاي کم فشار در استوا، پر فشار در منطقه جنب حراره کم فشار در منطقه معتدل و احتمالا در منطقه قطبی است.

### نيمکره ماگدبورگ

اين وسیله از دو نیم کره تو خالي از جنس مس به قطر ۵۰ سانتيمتر (۲۰ اينچ) تشکيل شده بود که برای نشان دادن فشار اعمال شده از جانب اتمسفر بر سطوح مختلف (رو به داخل) استفاده ساخته شد. به طور مثال بدن ما، در حالت معمولی اين فشار را حس نمی‌کند، زира درون آن، هوا يا سیالی وجود دارد که رو به بیرون فشار وارد می‌آورد و بین اين دو فشار (هوا و درون بدن) تعادل ایجاد می‌کند.

فون گريک برای اثبات اهمیت این تعادل، خود یک دستگاه پمپ تخلیه هوا ابداع کرد، سپس هواي درون کره متشکل از دو نیم کره را تخلیه و به اين ترتیب، فشار هوا فقط از جانب بیرون و رو به داخل بر آنها وارد شد که فشاری برابر با وزن یک کاميون ۳ تنی (۲۰۰۰ نیوتن) ایجاد می‌کرد. برای نشان دادن قدرت اين فشار، وي در یک آزمایش چند مرد قوى هيكل را انتخاب کرد تا اين دو نیمکره را در جهات مخالف بکشند. اما آنها نتوانستند آن دو را که تنها به وسیله خلا هوا به هم چسبیده بودند از هم جدا کنند.

نيمکره هاي ماگدبورگ که نام خود را از شهری به همین نام در شمال شرقی کشور آلمان وامدار هستند، اکنون در موزه علوم و فناوری مونیخ نگهداري می‌شوند.

## نیغوص

چگونه زیردریایی در زیر آب می‌ماند؟

اینکه می‌بینید زیردریایی به اعمق آب فرو می‌رود یا از قعر دریا بالا می‌آید، بر یک بنای بسیار ساده استوار است.

بیشتر زیردریایی‌های امروزی دارای دو بدن می‌باشند: ۱) بدنی داخلی و ۲) بدنی خارجی

در میان این دو بدن، مخزن هایی به صورت صدف جای دارند که در آنها آب یا هوا برای سنگین یا سبک کردن وزن زیردریایی‌ها پر می‌شود. وقتی که زیردریایی می‌خواهد در آب فرو برود، شیرهای بزرگ آن را باز می‌کنند، شیرهایی که به نام «کینگستن» معروف هستند و در زیر مخزن‌ها قرار گرفته‌اند.

به این ترتیب، آب وارد مخزن‌ها می‌شود و در ضمن، هوای موجود در آنها را از راه هواکش‌ها تخلیه می‌کنند. این هواکش‌ها در بالای مخزن‌ها قرار دارند. هنگامی که آب به این صورت وارد مخزن‌ها می‌شود، زیردریایی نیز سنگین خواهد شد و به اعمق آب فرو خواهد رفت. سپس وقتی که بخواهد از اعمق آب دریا بالا بیاید، ابتدا هواکش‌ها را می‌بندند و با دستگاهی هوا را چنان با فشار وارد مخزن‌ها می‌کنند که آب درون آنها از شیرهای کینگستن دوباره به بیرون رانده می‌شود. در این هنگام، زیردریایی سبک می‌شود و قادر خواهد بود که به آسانی سر از زیر آب بیرون بیاورد.

برای فرو بردن زیردریایی به زیر آب یا بر عکس، از چند سکان که افقی بر بدن اش چسبیده‌اند، استفاده می‌شود. اما هنگامی که زیردریایی قرار است فقط به جلو حرکت کند، مانند یک کشتی معمولی فقط با یک سکان هدایت می‌شود.

در زیردریایی‌ها اتفاق‌های متعددی بوسیله‌ی کشیدن تیغه‌هایی عمود بر هم درست کرده‌اند. برای ورود و یا خروج از آنها، سرنشیان زیردریایی باید از میان درب‌هایی عبور کنند که محکم هستند و زود بسته می‌شوند. این درب‌ها طوری ساخته شده‌اند که آب به هیچ وجه نمی‌تواند از آنها به داخل اتفاق‌ها نفوذ کند.

علاوه بر این موضوع، زیردریایی به چند دریچه‌ی نجات و ریه‌های اطمینان مجهز شده است تا به هنگام بروز خطر بتوان از آنها استفاده کرد

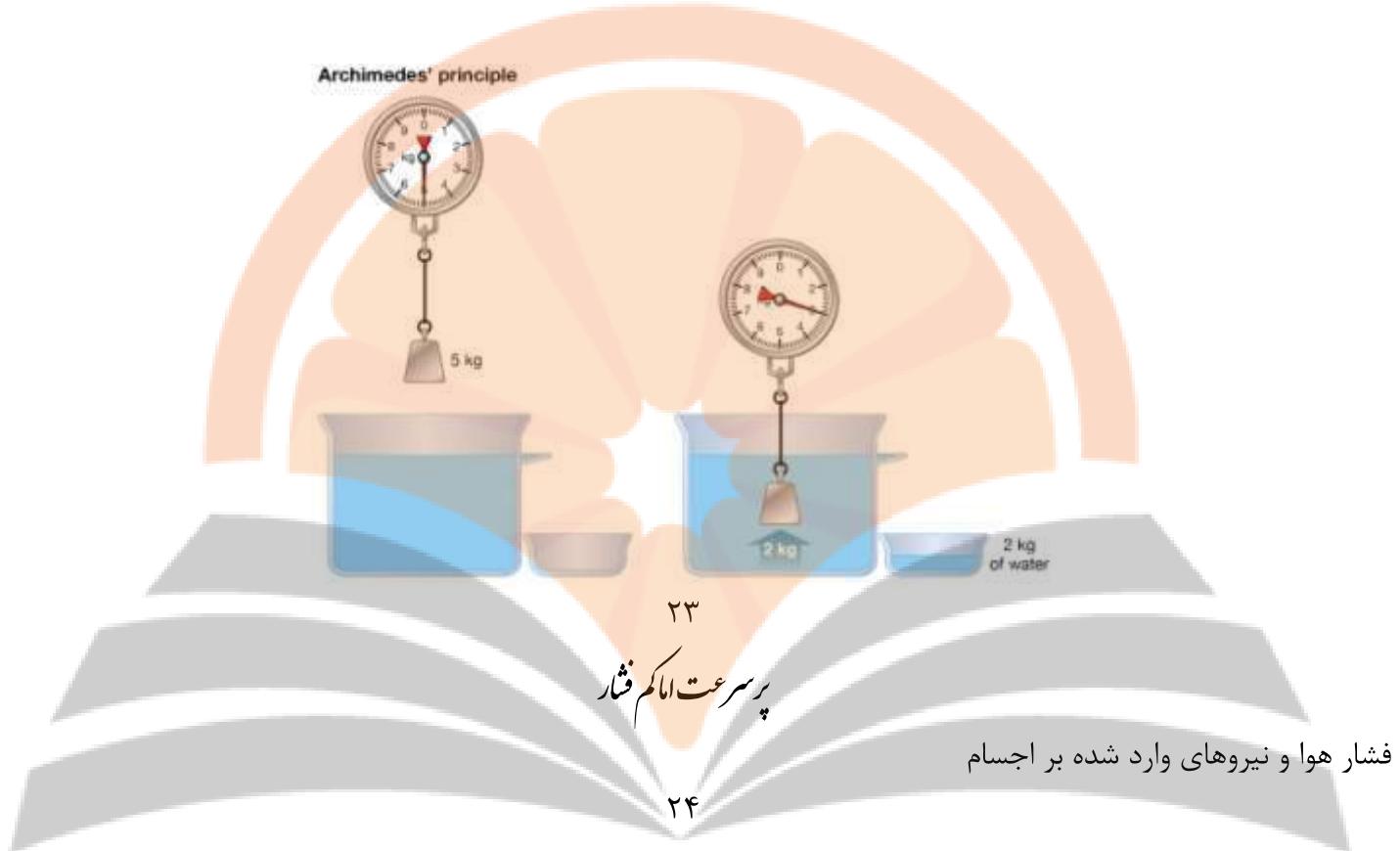
## شناوری

نیروی شناوری به انگلیسی (Buoyancy force) ::، نیروی برآیند وارد از طرف یک سیال‌سکن بر جسمی است که در آن فرو رفته یا شناور است، تعریف می‌شود. نیروی شناوری همواره به طور قائم و رو به بالا اثر می‌کند .ارشمیدس (۲۸۷-۲۱۲) قبل از میلاد) مبانی این قانون را کشف کرد که چنین بیان شده است:

هر سیالی به جسمی که در آن قرار گرفته (جزئی یا کامل) نیروی شناوری وارد می‌کند. اندازهٔ این نیرو برابر وزن سیال جابجا شده است.

نکته جالب اینکه شکل جسم فرو رفته در آب اهمیت ندارد و مستقل از شکل ظاهری جسم، نیروی شناوری رفتار بگانه دارد و از قانون ارشمیدس پیروی می‌کند.

وقتی نیروی ارشمیدس از نیروی وزن بیشتر باشد جسم روی سطح آزاد شاره شناور می‌شود و وقتی نیروی وزن جسم از نیروی ارشمیدس بیشتر باشد جسم درون شاره غرق می‌شود. شاره لزوماً آب نیست و می‌تواند هر مایع یا گازی باشد.



فشار هوا و نیروهای وارد شده بر اجسام

۲۳

پرسیرعت اماکم فشار

۲۴

انرژی به انرژی

پیزوالکترویک بار الکترونیکی‌ای است که در مواد جامد مشخصی به علت فشار مکانیکی انباسته می‌شود (به ویژه در کریستال‌ها، بعضی سرامیک‌ها و مواد آلی مانند استخوان، DNA و پروتئین‌های مختلف). واژه پیزوالکترونیک یعنی الکترونیکیتیه‌ی ناشی از فشار که از لغت یونانی پیزو به معنای فشردن و الکترون به معنی کهرباگرفته شده است.

لامپ LED چیست؟

به معنای دیود ساعت کننده نور است *Diode Light Emitted*. مخفف واژه LED دیودهای ساعت کننده نور در واقع جزو خانواده دیودها هستند که دیودها نیز زیر گروه نیمه هادی‌ها به شمار می‌آیند. نوعی از لامپ‌های حالت جامد است که از تکنولوژی دیود نورافشان استفاده می‌کند و به عنوان منبع روشنایی به کار می‌رود. نوعی از لامپ‌های حالت جامد است که از تکنولوژی دیود نورافشان استفاده می‌کند و به عنوان منبع روشنایی به کار می‌رود. این لامپ‌ها که در ابتدا بیشتر به عنوان یک چراغ قرمز رنگ در درون دستگاه‌های الکترونیکی کاربرد داشتند، با توجه به مصرف برق کم نسبت به سایر لامپ‌ها، عمر بسیار بالا و فناوری جدید ساخت به رنگ‌های دیگر توانسته‌اند جای خود را در صنعت روشنایی در دنیا باز کنند.

بلندگوی پیزوالکترونیک

تبديل انرژی الکترونیکی یعنی علائم تقویت شده - صوتی به انرژی مکانیکی و تبدیل عمل مکانیکی به آکوستیکی (یا اساس کار بلندگوها).

علائم یکی (علائم صوتی) تولید شده از میکروفون پس از وارد شدن به دستگاه تقویت کننده (آمپلی فایر) از لحاظ جریان و ولتاژ تقویت می‌شوند و مقدار تقویت بسته به قدرت بلندگوهاست.

علائم الکتریکی تقویت شده از خروجی دستگاه‌های تقویت کننده یا آمپلی فایر به وسیله سیم وارد قسمت بوبین در بلندگو می‌شود و با ورود این نوع علائم متغیر الکتریکی، میدان‌های مغناطیسی متغیر در اطراف بوبین ایجاد می‌شود. عبور جریان متغیر در سیم پیچ‌ها سبب تولید میدان‌های مغناطیسی می‌شود.

شدت و ضعف میدان‌های مغناطیسی نیز بستگی به شدت و ضعف علائم الکتریکی دارد. سیگنال‌ها با علائم الکتریکی تقویت شده به وسیله دستگاه آمژلی فایر یا تقویت کننده، در بوبین صوتی بلندگو به میدان‌هایی مغناطیسی متغیر تبدیل می‌شوند که با میدان‌های ثابت آهن ربا در وسط بلندگو، که بوبین دور آن قرار گرفته است، عکس العمل هائی را به وجود می‌آورند و یک حالت پس و پیش با کشش و دفع ایجاد شده و کاغذ متصل به بوبین را به آزمایش در می‌آورد و در این حالت صدا تولید می‌شود. ساختمان بلندگوها معمولاً از قسمت‌های زیر تشکیل شده‌اند:

۱ (بدنه فلزی مخروطی شکل - این بدنه به شکل و اندازه کاغذ بلندگو ساخته می‌شود و تکیه گاهی است برای نگهداری کاغذ بلندگو به هنگام ارتعاش).

۲ (کاغذ بلندگو - کاغذ بلندگو از جنس کاغذ سفت شده درست می‌شود و مقاومت خوبی در مقابل ارتعاش دارد.  
- توجه: جنس کاغذ از نظر هدایت ارتعاش و تولید صدا مهم است.

کاغذ بلندگو اغلب به شکل مخروطی ساخته می‌شود. برای آن که صدا در فضا پراکندگی خوبی داشته باشد. باید دقت کرد هیچ‌گونه پارگی یا منفذ در کاغذ بلندگو ایجاد نشود زیرا هرگونه پارگی یا منفذ موجب به حرکت درآمدن هوا و ملکول‌های آن و تولید اعوجاج‌های ناخواسته در صدا می‌شود. اندازه کاغذ بلندگو که به کاغذهای مخروطی معروف هستند با نوع پاسخ‌دهی فرکانس‌های داده شده به بلندگو متناسب است.

۳- بوبین صوتی در بلندگو - بوبین بلندگو از چند دور سیم نازک مسی یا آلومینیومی که به دور یک استوانه کاغذی یا پلاستیکی پیچیده و به وسیله چسب قوی چسبانده می‌شوند. درست می‌شود قطر و طول بوبین‌ها براساس قدرت خروجی دستگاه تقویت کننده انتخاب و تعیین می‌شوند.

امپدانس بوبین‌ها به‌نوع، اندازه و قطر سیم و فرکانس وارد شده به بلندگو بستگی دارد، برای مثال امپدانس بوبین بلندگو برای فرکانس‌های صوتی پائین یا ۴۰۰ هرتز که بدنام ووفر خوانده می‌شود ۸ اهم است.

- توجه: حرکت بوبین‌های صتی در حد فاصل باریک و گرد بین بوبین و آهن ربای ثابت استوانه‌ای شکل در بلندگو بسیار مهم است.

این مقدار فاصله باید به قدری دقیق تنظیم و تثبیت شود که بوبین بتواند به راحتی و بدون تماس به طرف بالا و پائین حرکت کند.

۴ (کابینت یا محفظه بلندگوها - کابینت یا محفظه قرار گرفتن بلندگو اهمیت فراوانی در افزایش صوت دارد و به همین دلیل با استفاده از محفظه یا کابینت خوب و دقیق می‌توان قدرت صوت تولید شده را افزایش داد.

به علاوه کابینت یا محفظه، عامل بازدهی خوب بلندگو در فرکانس‌های پائین می‌باشد و کابینت یا محفظه مناسب باعث کاهش اعوجاج‌های صوتی در فرکانس‌های پائین می‌گردد.

محفظه یا کابینت دارای قسمت‌های مختلف زیر می‌باشد:

۱ (پوشش چوبی یا اکوستیکی

۲ (پارچه مشبک

۳ (پایه استقرار بلندگو در کابینت

کابینتها می‌باشند بسیار مقاوم و دقیق ساخته شده و در هنگام ارتعاش هیچ‌گونه صدای اضافی تولید نکنند. این امر مستلزم آن است که بلندگو در درون کابینت به طور صحیح نصب شده باشد.

اطلاعات سودمند: بازدهی بلندگو از لحاظ انرژی الکتریکی کمتر از ده درصد است زیرا مقدار زیادی از انرژی به صورت انرژی حرارتی تلف می‌شود. وجود حرارت در بلندگوها، باعث اعوجاج یا خرابی صدا شده و تغییرات نامطلوبی در آن به وجود می‌آید و به همین دلیل کابینت بلندگوهای پروات و قوی به تهویه و گردش هوا احتیاج دارد و می‌باشند از وسائل گرم کننده و آفتاب دور باشند. همچنین بلندگوهای پروات و قوی نبایستی در کنار وسائل فلزی قرار داده شوند. زیرا نزدیکی توده‌های فلزی به میدان‌های مغناطیسی بلندگوهای پروات موجب ورود نویزهای ناخواسته می‌شود.

پنهانی باند بلندگوها - باندکاری بلندگوها و ارزش پاسخدهی فرکانس آنها به فاصله بین بالاترین و پائین‌ترین فرکانس گفته می‌شود دو در تصویر نمایش پاسخ فرکانس یک بلندگو را می‌بینید.

بلندگوها از لحاظ پاسخدهی فرکانسی به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

۱ (بلندگوهای) *Woofer* ووفر برای فرکانس‌های ۲۰ تا ۸۰۰ هرتز در ثانیه (پائین).

۲ (بلندگوهای) *Tweeter* تویتر برای فرکانس‌های ۲۰ تا ۸۰۰ هرتز در ثانیه (متوسط)

۳ (بلندگوهای) *Squawker* برای فرکانس‌های محدوده بالا یعنی ۴۰۰ هرتز تا ۱۸۰۰ هرتز در ثانیه (بالا) فرکانس‌های پائین را به فرکانس‌های بالا زیر می‌گویند.

- توجه: فرکانس‌های بالا به ندرت از بلندگوها شنیده می‌شوند.

برای این که هر نوع صدائی را بتوانید از دستگاه پخش صدا بشنوید باید از کابینت بلندگوهایی که دارای هر سه نوع بلندگو استفاده کنید.

بلندگوی پایه‌دار با پایه (ارتفاع) قابل تنظیم از ۹۰ تا ۱۵۰ میلیمتر - مشخصات ۲\*۳۰ وات

موارد مصرف پخش صدای تقویت شده توسط آمپلی فایر در سالن‌های اجتماعات و مکان‌های مشابه.

بلندگوی دستی ۲۰ وات قابل حمل با دست و آویزان کردن روی شاه - مشخصات: قدرت خروجی ماکزیم ۲۰ و متوسط ۱۵ وات شدت صدا ۱۱۷ دسی بل، برد صدا در ساحل آرام  $1/3$  کیلومتر و برای یک جمع صد نفره ۲۲۰ متر، تغذیه با ۸ باتری  $1/5$  ولت سایز- (CUM) ۲

▪ موارد مصرف: انتقال و پخش صدای گوینده به صورت سیار و متحرک.

• بلندگوی ستون: ورودی ۱۰۰ ولت (یک کیلو اهم ۵۰۰ اهم) خروجی ۲۰ و ۱۰ وات جهت پخش صدای تقویت شده توسط آمپلی فایر.

• بلندگوی کریستالی: *CRYSTAL LOUD SPEAKER* بلندگوئی که در آن تبدیل سیگنال الکتریکی به صوتی از طریق یک کریستال پیزوالکتریک صورت می‌گیرد و بلندگوی پیزوالکتریک هم نام یافته است

انتقال انرژی و قانون پایستگی انرژی در فیزیک، انرژی (از واژه یونانی  $\nu\epsilon\rho\gamma\delta$  به معنی فعالیت، عملیات) یا کار مایه خاصیتی از جسم است که قابل انتقال به اشیای دیگر یا قابل تبدیل به حالتها و شکل‌های مختلف است. انرژی کمیتی بنیادین است که برای توصیف وضعیت یک ذره، شیئ یا سامانه به آن نسبت داده می‌شود. در کتاب‌های درسی فیزیک انرژی را به صورت توانایی انجام کار تعریف می‌کنند. تا به امروز گونه‌های متفاوتی از انرژی شناخته شده که با توجه به نحوه آزادسازی و تأثیر گذاری به دسته‌های متفاوتی طبقه‌بندی می‌شوند از آن جمله می‌توان انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، انرژی گرمایی، انرژی الکترومغناطیسی، انرژی شیمیایی و انرژی الکتریکی و انرژی هسته‌ای را نام برد. در علم فیزیک انرژی را به دو بخش تفسیم می‌کنند:

#### ۱- اکسرژی (بخش مفید انرژی)

۲- انرژی (بخش قابل تبدیل انرژی (انرژی در واقع به نوعی از انرژی تبدیل می‌شود که در آن شرایط برای ما ممکن مفید یا غیر مفید باشد.

عامل، حامل و منبع همه گونه انرژی‌هایی که بشر از آن استفاده می‌کند (انرژی مواد فسیل، انرژی آبی و غیره) خورشید است، بجز انرژی هسته‌ای.

طبق نظریه نسبیت مجموع «جرم و انرژی» پایدار و تغییرناپذیر است (و آن را قانون پایستگی انرژی می‌نامند); بدین معنا که انرژی از شکلی به شکل دیگر و یا به جرم تبدیل شود ولی هرگز تولید یا نابود نمی‌شود. بر طبق تئوری نور بقای جرم و انرژی پیامدی از این اصل است که قوانین فیزیکی در طول زمان بدون تغییر باقی می‌مانند. انرژی هر جسم (طبق نسبیت خاص) جنبش ذرات بنیادی آن جسم است و مقدار آن از معادله معروف آلبرت اینشتین بدست می‌آید) باید توجه کرد که این معادله تنها انرژی موجود ذرات را بدست می‌دهد و نه دیگر گونه‌های انرژی (مانند جنبشی یا پتانسیل). انرژی توانایی انجام کار می‌باشد یعنی ما برای اینکه بتوانیم کارهای خود را انجام دهیم و یا حتی حرکت کنیم به انرژی نیاز داری

۲۶

#### جابجایی گرما

انتقال گرما یا تراوُز گرما: (به انگلیسی *Heat transfer*) یا تبادل انرژی گرمایی بین چندین سیستم فیزیکی گفته می‌شود. تراوُز گرما بین ماده‌ها و یا رازمان‌های گوناگون، به یکی از این سه شکل روی می‌دهد: رسانش، همرفت و یا تابش گرمایی.

تراوُز گرما با تغییر انرژی درونی ماده همراه است و بر پایه قانون دوم ترمودینامیک همیشه از جسم داغ‌تر به جسم سرد‌تر روی می‌دهد.

همرفت به تراوُز انرژی به دلیل جابجایی شاره (مایع یا گاز) گفته می‌شود. جریان شاره ممکن است با فرایندهای بیرونی به صورت اجباری ایجاد شود یا گاهی زمان‌ها (در میدان‌های گرانشی) توسط نیروهای رانشی هنگامی که انرژی گرمایی شاره را منبسط می‌کند (به عنوان مثال در یک ستون آتش) ایجاد شوند و در نتیجه باعث انتقال خودبخودی می‌شوند. فرایند دوم گاهی وقت‌ها همرفت طبیعی نامیده می‌شود. همه فرایندهای همرفتی گرما را تا حدودی به وسیله نفوذ منتقل می‌کنند. نوع

دیگری از همرفت، همرفت اجباری است. در این مورد سیال با استفاده از پمپ، توربین یا وسایل مکانیکی دیگر برای جریان یافتن تحت اجبار قرار می‌گیرد.

**رسانش گرمایی** ، انتقال انرژی از راه انتقال انرژی جنبشی مولکول‌ها و اتم‌ها به مولکول‌ها و اتم‌ها همسایه خود است. برای رسانش گرمایی دو جسم باید در تماس فیزیکی با یکدیگر باشند

تابش به تراوثر انرژی بر اثر تابش پرتوهای الکترومغناطیسی را می‌گویند. همه ماده‌ها که دمایی بالاتر از صفر مطلق دارند، پرتوهای الکترومغناطیسی می‌گسیلنند. مهمترین ویژگی این شیوه، آن است که نیازی به ماده ندارد برخلاف دیگر سازوکارهای تراوثر که همه نیازمند ماده هستند. پرتوهای تابیده شده می‌تواند در یک نقطه کوچک با استفاده از آینه‌های بازتابنده متمرکز شود که در جمع آوری انرژی خورشیدی تولیدی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. برای مثال، نور خورشید بازتابیده از آینه‌ها، برج انرژی خورشیدی *PS10* را گرم می‌کند و در طول روز می‌تواند آب را تا ۲۸۵ درجه سانتی گراد (۵۴۵ فارنهایت) گرم کند.

## انتقال جرم

در انتقال جرم، انرژی از جمله انرژی گرمایی با انتقال فیزیکی از جسم گرم به جسم سرد از یک مکان به مکان دیگر حرکت می‌کند. این می‌تواند به سادگی با قرار دادن آب گرم در بطری و گرم کردن بستر آن و یا حرکت کوه یخ در تغییرات جریانهای اقیانوسی باشد؛ و یک مثال عملی هیدرولیک گرمایی است

۲۷

## از کرما تا حرکت

موتور بخار به ماشین گرمایی گفته می‌شود که سیال سیکل گرمایی آن بخار می‌باشد .

ایده استفاده از بخار آب برای ایجاد نیروی حرکتی پیشینه‌ای طولانی در حدود ۲۰۰۰ سال دارد. اما تا حدود ۳۰۰ سال پیش دستگاه‌های بخار تولیدکنندگان مهمی در حوزه نیروی مکانیکی نبودند. توسعه استفاده از بخارهای پر فشار و تبدیل آنها به نیروهای خطی و دورانی قادر به ایجاد نیروی مورد نیاز بسیاری از ماشین‌های تولید بود. این دستگاه‌ها در هر جایی که آب و سوخت چون زغال سنگ یا چوب فراهم باشد ایجاد کرد. ماشین‌های بخار وسایل حمل و نقل اولیه چون تراکتورهای بخار و لوکوموتیوهای بخار را ممکن ساخت. امروزه توربین‌های بخار مدرن حدود ۸۰ درصد برق تولیدی را در جهان بوسیلهً سوخت‌های متفاوت تولید می‌کنند .

اولین ماشین بخار را پاپن در سال ۱۶۹۰ اختراع کرد. قسمت اعظم ماشین کوچکی را که پاپن ساخته بود، سیلندرها و پیستون‌ها تشکیل می‌دادند. آب در داخل سیلندرها تبدیل به بخار شده، موجب بالا رفتن پیستون‌ها می‌شوند. با بالا رفتن این پیستون‌ها هواهای قسمت فوقانی این سیلندرها فشرده می‌گردید. حال اگر بخار آب زیر پیستون‌ها را ناگهان سرد کرد و تبدیل به آب نمود، هواهای فشرده قسمت فوقانی سیلندرها، پیستون‌ها را با قدرت به طرف پایین می‌راند و این حرکت پیستون‌ها می‌توانست مثلاً موجب حرکت کردن یک چرخ شود

موتور چهارزمانه یکی از انواع موتورهای درون سوز است. «موتور چهارزمانه اتو» اولین موتور چهارزمانه بود که در سال ۱۸۷۶ توسط نیکلاس اتو اختراع شد. موتورهای چهارزمانه متداول ترین موتورها در وسایل نقلیه امروزی هستند و اغلب با سوخت بنزین و گازوئیل کار می کنند. ساختمان و کار کرد همه موتورهای چهارزمانه امروزی تقریباً مشابه موتور چهارزمانه اتو است. دلیل نامگذاری موتور چهارزمانه، چرخه چهار مرحله‌ای آن است. مرحله اول: مکش در این مرحله پیستون در بالاترین مکان ممکن در سیلندر قرار دارد. پیستون از بالای سیلندر به پایین می آید و باعث بالا رفتن حجم سیلندر می شود و مخلوطی از هوا و سوخت وارد سیلندر می شود.

مرحله دوم: تراکم در این مرحله هر دو سوپاپ ورودی و خروجی بسته می شود و پیستون به بالای سیلندر بر می گردد که باعث تراکم سوخت یا مخلوط هوا و سوخت می شود.

مرحله سوم: انفجار در این مرحله همان طور که پیستون در بالاترین نقطه ممکن قرار دارد مخلوط هوا و سوخت متراکم شده توسط جرقه، در موتورهای گازوئیلی یا توسط گرمای تولید شده به واسطه ای تراکم آن در موتورهای دیزلی احتراق صورت می گیرد. فشار ایجاد شده به دلیل احتراق سوخت باعث می شود که پیستون به پایین ترین نقطه برگردد.

مرحله چهارم: تخلیه در این مرحله همان طور که سوپاپ خروجی باز است پیستون به بالا بر می گردد و دود حاصل از احتراق سوخت از طریق اگزوز به بیرون رانده می شود.

۲۸

## قابلیت بخار

### نیجہ سوم

#### آزمایش‌های دستورالعملی

۱

#### تخمین مسافت و مهارت استفاده از نقشه

هدف: تقویت مهارت تخمین مسافت و استفاده از نقشه ها در زندگی

ابزار و مواد: ۱- چند نمونه نقشه عارضه نگاری (توبوگرافی) ۲- مداد ۳- خط کش ۴- گونیا ۵- نخ قرقره

دستور کار:

۱- در حیاط مدرسه، مسافت معینی (حدود ۱۰ متر) را مشخص و نشانه گذاری کنید.

۲- فاصله نشانه گذاری شده را به طور طبیعی راه بروید و تعداد گام های خود را بشمارید.

۳- این مسافت را به وسیله متر دقیق اندازه گیری کنید.

۴- تعداد گام های خود را بر فاصله دقیق اندازه گیری شده تقسیم کنید و طول هر گام خود را به دست آورید.

تخمین عرض حیاط مدرسه بر حسب متر	عرض حیاط مدرسه بر حسب تعداد گام های شما	عرض حیاط مدرسه بر حسب متر

- ۶- عرض حیاط مدرسه را به وسیله متر، دقیق اندازه گیری و جدول زیر را تکمیل کنید.
- ۷- تخمین شما چقدر به واقعیت نزدیک است؟ در صورت وجود اختلاف زیاد، با تمرين بیشتر، سعی کنید این اختلاف را کاهش دهید.
- ۸- در نقشه رویه رو، فاصله خط مستقیم دو نقطه  $A$  تا  $B$  را بر حسب متر محاسبه کنید.
- ۹- فاصله بین دو نقطه  $H$  و  $A$  را براساس جاده‌هارتباطی بین آنها (با پیچ و خم) بر حسب متر محاسبه کنید.
- ۱۰- نقشه شهر یا روستای محل سکونت خود را تهیه و روی آن دو نقطه مسکونی را انتخاب کنید.
- ۱۱- اندازه خیابان محل سکونت شما در نقشه ای با همین مقیاس، چند میلی متر است؟
- ۱۲- طول و عرض جغرافیایی محل سکونت خود را از روی نقشه به دست آورید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## ۲

### زیباسازی محیط‌زنگی با بلورهای دست‌ساز

هدف: تهیه بلورهای دست ساز و آشنايی با سازوکار تشکيل کانی ها

ابزار و مواد : ۱- پوسته تخم مرغ یا گردو یا....۲- زاج سفید ۳- آب ۴- چسب چوب ۵- رنگ خوراکی

نکات ایمنی: زاج سفید لمس نشود و هنگام مخلوط کردن زاج با آب از عینک و دستکش استفاده شود.

دستور کار:

۱- قالبی مانند پوسته تخم مرغ یا گردو تهیه و آن را به دو نیمه مساوی تقسیم کنید.

۲- لبه های قالب را ناهموار کنید.

۳- سطح داخلی قالب را به چسب چوب آغشته کنید.

۴- مقداری پودر زاج سفید را روی چسب چوب بریزید.

۵- در یک ظرف، محلول فراسیر شده از زاج سفید را تهیه و به آن رنگ اضافه کنید.

۶- ظرف محتوى محلول را حرارت دهید.

۷- قالب را در محلول غوطه ور کنید و چند روز در یک مکان قرار دهید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۳

### تعیین مرکز سطحی زمین لرزه

هدف: تعیین محل مرکز سطحی زمین لرزه

ابزار و مواد: ۱- نقشه ۲- پرگار ۳- خط کش ۴- لرزه نگاشت امواج  $S$  و  $P$  زمین لرزه ۵- مداد پاک کن

نکات ایمنی:

دستور کار:

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

۲- با استفاده از اختلاف زمان امواج  $S$  و  $P$  روی منحنی استاندارد روبه رو، فاصله کانون زمین لرزه تا هر دستگاه لرزه نگار را به دست آورید.

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

۴- مراحل بالا را برای حدائق دو ایستگاه لرزه نگاری دیگر، که امواج این زمین لرزه را ثبت کرده اند، نیز انجام دهید. اکنون محل مرکز سطحی را مشخص کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۴

### چگونگی تشكیل چشم آب

هدف: آشنایی با مفاهیم آب های زیرزمینی و چگونگی تشكیل چشم

ابزار و مواد ۱- ظرف شفاف ۲- تیغه پلاستیکی شفاف ۳- چسب آبزی دان (آکواریوم) ۴- مازیک ۵- خط کش ۶- مقداری شن و ماسه ۷- مقداری آب.

نکات ایمنی: هنگام کار با خاک و چسب از دستکش استفاده شود.

دستور کار:

۱- یک آبزی دان (آکواریوم) به ابعاد  $20 \times 25 \times 30$  سانتی متر تهیه کنید.

- ۲- مانند شکل، یک تیغه شفاف در داخل آبزی دان قرار دهید و با چسب آبزی دان، عایق و محکم کنید.
- ۳- مقداری شن و ماسه را به صورت شبیه دار در آبزی دان بروزیزد به طوری که لبه تیغه پلاستیکی با آن مماس باشد مانند شکل.
- ۴- از نقطه  $a$  مقدار یک لیتر آب داخل ظرف بروزیزد.
- ۵- به وسیله مازیک، سطح ایستابی را روی آبزی دان نشان دهید شکل الف.
- ۶- دوباره از نقطه  $a$  داخل ظرف آب بروزیزد تا زمانی که آب از داخل خاک به صورت چشمeh خارج شود شکل ب.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## ۵ چونکی سکیل تبدیل های داخل غار

هدف: آشنایی: با فرایند تشکیل غار و فرایندهای رسوب گذاری استالاکتیت و استالاکمیت

ابزار و مواد: ۱- قطعه ای سنگ نمک به حجم ۱۰ سانتی مترمکعب ۲- پایه ۳- حلقه نگه دارنده ۴- بست ۵- توری نسوز ۶- شلنگ ۷- میله ۵ سانتی متری.

نکات ایمنی:

دستور کار:

- ۱- مطابق شکل روبه رو دستگاه را سوار کنید.
- ۲- آب خروجی از شلنگ را طوری تنظیم کنید که قطره قطره روی سنگ نمک بچکد (هر دقیقه، یک قطره).
- ۳- مشاهدات خود را بعد از ۲ روز و همچنین یک هفته یادداشت، و مقایسه کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## ۶ قالب داخلی و خارجی

هدف: آشنایی با قالب های داخلی و خارجی و کاربرد آنها در زندگی.

ابزار و مواد: ۱- فسیل چند نوع صدف ۲- خمیر بازی ۳- روغن ۴- قلم مو ۵- دستکش یک بار مصرف ۶- گچ ۷- آب ۸- رنگ های گواش

نکات ایمنی: از دستکش استفاده کنید.

دستور کار:

- روی سطحی صاف، خمیر بازی را به ضخامت  $cm\ 2$  (بیشتر از ضخامت صدف) پهن کنید.
- با استفاده از قلم مو، بر روی سطح برجسته (محدب) فسیل صدف روغن بمالید.
- فسیل صدف را با فشار دادن، در داخل خمیر بازی، قرار دهید.
- در مقداری آب، گچ به میزانی وارد کنید که خمیر گچی ایجاد شود.
- به آرامی خمیر بازی را از فسیل صدف جدا کنید. با رنگ دلخواه آن را رنگ آمیزی کنید.
- شما در این مرحله قالب خارجی فسیل درست کرددید.
- مراحل بالا را برای داخل فسیل صدف (بخش گود یا مقعر آن) نیز انجام دهید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## ۷ تکمیل چین خودگی

هدف: آشنایی با چگونگی تشکیل تاقدیس و ناودیس

ابزار و مواد: ۱- چکش ۲- تعدادی میخ ۳- جعبه چوبی یا پلاستیکی ۴- طلق شفاف یا شیشه ۵- دو حلقه فلزی ۶- یک میله استوانه ای شکل به طول حدود ۳۰ سانتی متر ۷- خمیر بازی ۸- مقداری گل رس ۹- ماسه رنگی

نکات ایمنی:

دستور کار:

- یک دیواره عرضی متحرک برای جعبه درست کنید و در ابتدای دو دیواره طولی، طلق یا شیشه قرار دهید.  
(مانند شکل روبرو)
- از وسط یکی از دیواره های عرضی، سوراخی به قطر میله استوانه ای، ایجاد کنید.
- دو حلقه فلزی را از وسط دو دیواره برای عبور میله جاسازی کنید.
- در قسمت A لایه هایی از خمیر بازی، ماسه رنگی و گل رس را درون جعبه به صورت متناوب و لایه لایه روی هم قرار دهید و پهن کنید.
- با چرخاندن اهرم میله استوانه ای دیواره متحرک را به آرامی فشار دهید. چه مشاهده می کنید؟

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

# تالاشی در مسیر موفقیت

## یاخته های ماهیچه ای

**هدف:** مشاهده یاخته های بافت ماهیچه ای مخطط

**ابزار و مواد:** ۱- میکروسکوپ نوری ۲- بشر ۳- تیغک ۴- پنس ۵- سوزن تشریح یا سوزن ته گرد ۶- ماهیچه گوسفند ۷- استیک اسید (سرکه سفید) ۸- محلول آبی متیلن ۹- تیغه نکات ایمنی: هنگام کار با اسید از دستکش استفاده کنید.

**دستور کار:**

- ۱- حدود نیم سانتی متر مکعب از ماهیچه گوسفند را جدا کنید و حدود ۵ دقیقه در بشر دارای ۱۰ محلول استیک اسید (سرکه سفید رقیق) قرار دهید.
- ۲- تکه ماهیچه را با پنس بردارید، با آب شست و شو دهید و روی تیغه بگذارید.
- ۳- با کمک سوزن، الیاف (رشته های) ماهیچه را از هم جدا کنید و یک قطره محلول آبی متیلن به آن اضافه و چند دقیقه صبر کنید.
- ۴- روی نمونه، تیغک قرار دهید و آن را، ابتدا با درشت نمایی کم و سپس با درشت نمایی بیشتر میکروسکوپ مشاهده کنید.

**نتایج:**

## پیشنهاد و انتقاد:

## تئاٹر بازاق دان

**هدف:** بررسی و اثبات وجود آنزیم آمیلاز در بازاق انسان

**ابزار و مواد:** ۱- کاغذ صافی ۲- گوش پاک کن ۳- پودر نشاسته ۴- محلول رقیق لوگول ۵- شیشه ساعت یا ظرف پتری ۶- گیره یا پنس  
نکات ایمنی:

- ۱- هر فرد از یک گوش پاک کن تمیز استفاده کند.
- ۲- دقت کنید محلول لوگول با پوست شما تماس پیدا نکند.

۳- از دستکش استفاده کنید و پس از اجرای آزمایش، باقیمانده محلول لوگول را جمع آوری کنید و به مری تحویل دهید.

**دستور کار:**

- ۱- حدود ۱۰ g نشاسته را در  $50\text{ mL}$  آب بریزید و هم بزنید.
- ۲- در یک ظرف پتری  $10\text{ mL}$  مخلوط آب و نشاسته و در ظرف پتری دیگری  $10\text{ mL}$  محلول لوگول بریزید.

۳- با گوش پاک کن تمیزی که انتهای آن را به بزاق دهان خود آغشته کرده اید، روی کاغذ صافی آغشته شده به نشاسته، بنویسید یا تصویری نقاشی کرده و ۵ دقیقه صبر کنید.

۴- کاغذ صافی را با کمک پنس یا گیره درون محلول لوگول فرو ببرید؛ یک دقیقه صبر کنید و به آرامی کاغذ را از درون محلول لوگول خارج کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۱۰

### نورواژ آن بر تولید شاسته در گرگ

هدف: بررسی: اثر نور بر تولید نشاسته در بخش های فتوستنتز کننده<sup>۶</sup> گیاه

ابزار و مواد: ۱- اسکالپل ۲- پنس ۳- لوله آزمایش بزرگ ۴- بشر ۵- قیچی ۶- چراغ بونزن یا گرمکن برقی ۶- ظرف ۷- پتری ۸- پوش برگ آلومینیمی ۹- گلدان شمعدانی ۱۰- اتانول ۱۱- آب ۱۲- محلول لوگول

نکات ایمنی:

۱- هنگام کار با شعله، مراقب دست خود باشید.

۲- برای جلوگیری از سوختگی، ظروف داغ مورد استفاده را با گیره یا پارچه جا به جا کنید.

۳- هنگام کار با الكل مراقب تماس آن با چشم خود باشید.

۴- از تماس مستقیم الكل با شعله یا قراردادن ظرف حاوی الكل به طور مستقیم روی شعله خودداری کنید.

دستور کار:

۱- قسمتی از برگ گیاه را با پوش برگ آلومینیمی سوراخ دار بپوشانید. برای محکم کردن پوش برگ از چسب کاغذی یا گیره استفاده کنید و گلدان را دو روز دربرابر نور قرار دهید.

۲- پس از دو روز پوش برگ آلومینیمی را برداشته و برگ را با قیچی از گیاه جدا کنید.

۳- مقداری آب در یک بشر بریزید و آن را روی حرارت قرار دهید تا آب به جوش آید؛ سپس برگ را درون آب جوش قرار داده، تا ۵ دقیقه گرما دهید و آن را با پنس خارج کنید.

۴- در یک لوله<sup>۶</sup> آزمایش اتانول ریخته و لوله را درون بشر محتوى آب داغ بگذارید. برگ را وارد لوله<sup>۶</sup> آزمایش کرده و صبر کنید تا برگ کاملاً بی رنگ شود.

۵- برگ را با گیره از الكل خارج کنید و دوباره در آب قرار دهید، سپس برگ را از آب خارج کنید و در ظرف پتری قرار دهید.

۶- ظرف پتری را روی کاغذ سفیدی درون یک سینی قرار دهید و روی برگ، محلول لوگول بریزید و نتایج آزمایش خود را بررسی کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## استخوانهای مُحکم و انعطاف پذیر

**هدف:** نقش: مواد معدنی در سلامتی استخوان ها

**ابزار و مواد :** ۱- بطری در دار ۲- استیک اسید یا سرکه سفید ۳- دو عدد استخوان تقریباً یک اندازه و کوچک ران مرغ

**نکات ایمنی:** مراقب باشید اسید با پوست بدن شما تماس پیدا نکند.

**دستور کار:**

۱- دو استخوان ران مرغ را انتخاب، و آنها را کاملاً از ماهیچه اطراف شان جدا کنید.

۲- یکی از استخوان ها را درون ظرف شیشه ای مناسب، دارای استیک اسید و استخوان دیگر را به عنوان شاهد در ظرف دارای آب قرار دهید و در شیشه را ببندید و حدود یک هفته یا بیشتر نگهدارید.

۳- پس از یک هفته، استخوان را از سرکه خارج کنید، با آب بشویید و خشک کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

## روزنه های هوایی در برگ

**هدف:** ۱- پی بردن به وجود روزنه هوایی سطح برگ ها بدون استفاده از میکروسکوپ ۲- مقایسه<sup>۶</sup> تراکم روزنه های هوایی در سطح روپوست بالایی و پایینی برگ

**ابزار و مواد :** ۱- کاغذ آغشته به کبات (II) کلرید خشک ۲- چسب کاغذی ۳- گیاه شمعدانی

**نکات ایمنی:**

**دستور کار:** ۱ کاغذ آغشته به کبات (II) کلرید در حالت خشک، رنگ آبی دارد ۲- دو قطعه از این کاغذ را ببرید و روی سطح بالایی و پایینی برگ قرار دهید و به کمک قطعات چسب کاغذی، ثابت کنید.

۲- کاغذها حدود یک ساعت روی سطح برگ بماند؛ سپس کاغذها را از سطح برگ جدا کنید و آنچه را م بینید، یادداشت کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

## تقسیم رشته مان (میوز) در یاخته های ریشه پیاز

**هدف:** مشاهده تقسیم رشتمان در یاخته های گیاهی

**ابزار و مواد** ۱- لیوان شیشه ای ۲- استیک اسید ۳- شیشه ساعت ۴- سوزن ته گرد ۵- دستمال کاغذی ۶- میکروسکوپنوری ۷- پیاز خوراکی ۸- آب ۹- اتانول ۱۰- محلول کریستال ویوله

**نکات ایمنی:** هنگام آزمایش از دستکش و عینک استفاده شود. مراقب باشید اسید با پوست بدن شما تماس پیدا نکند.

#### دستور کار:

۱- مطابق شکل، پیازی را روی یک شیشه پر از آب قرار دهید.

۲- لیوان را چند روز در جای نسبتاً تاریک قرار دهید و هر بار مقداری آبدر شیشه بریزید تا انتهای پیاز همیشه در آب باشد.

۳- محلول های زیر را تهیه کنید:

محلول A: ۵ mL هیدروکلریدریک اسید رقیق + آب قطر

محلول B: ۵ mL استیک اسید خالص + اتانول ۹۶%

محلول C: یک حجم محلول A + یک حجم محلول B

۴- از نوک ریشه های سفید رنگ پیاز، قطعاتی به طول دو تا سه میلی متر ببرید و در یک شیشه ساعت بریزید

۵- دو تا سه قطره از محلول C را به شیشه ساعت اضافه کنید و اجازه دهید، قطعات ریشه پیاز به مدت حدود ۱۵ دقیقه در

محلول C بماند.

۶- سپس این قطعات را از محلول C خارج کنید و ۲۰ ثانیه در شیشه ساعت دیگری قرار دهید که در آن محلول B را ریخته اید.

۷- قطعات ریشه را از محلول B خارج کنید و روی یک تیغه تمیز قرار دهید و روی آنها یک تا دو قطره محلول کریستال ویوله بریزید.

۸- به کمک سوزن ته گرد، سعی کنید انتهای قطعات ریشه را درون محلول متلاشی کنید.

۹- در ادامه<sup>۰</sup> کار، روی قطعات متلاشی شده ریشه یک تیغک قرار دهید و تیغه و تیغک را بین دستمال کاغذی بگذارید و با فشار انگشت از دو طرف تیغه و تیغک، ریشه ها را کاملاً له، و در سطح تیغه پخش کنید.

۱۰- رنگ اضافی را به کمک قرار دادن یک قطره آب در یک سوی تیغک و کشیدن آن با تکه ای پنبه یا دستمال کاغذی از طرف دیگر تیغک خارج کنید و تیغه آماده شده را زیر میکروسکوپ مشاهده کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۱۴

#### یاخته‌های مبارزبدن

هدف: مشاهده و شناسایی انواع گوییچه های سفید

**ابزار و مواد** ۱- میکروسکوپ نوری ۲- تیغه ۳- تیغک ۴- لانست یک بار مصرف ۵- پنبه ۶- اتانول ۷- قطره چکان ۸-

محلول گیمسا ۹- روغن ایمرسیون

**نکات ایمنی:**

۱- برای سوراخ کردن نوک انگشت دست خود از لانست استریل یک بار مصرف استفاده کنید.

۲- هنگام کار با لانست احتیاط کنید.

۳- قبل از استفاده از لانست، انگشت خود را حتماً با الكل ضد عفونی کنید.

۴- تیغه های استفاده شده را پس از استفاده در ظرف حاوی الكل قرار دهید و سپس دور بیندازید.

**دستور کار:**

۱- نوک انگشت خود را با پنبه آگشته به الكل، ضد عفونی و سپس با لانست یک بار مصرف با ضربه به نوک انگشت، سوراخی ایجاد کنید و یک قطره خون در گوشه یک تیغه تمیز شیشه ای قرار دهید.

۲- از تیغه شیشه ای دیگری استفاده کنید و لبه آن را با زاویه روی قطره خون قرار دهید، قطره خون را در یک سمت جمع کنید سپس با کشیدن تیغه دوم، خون را روی تیغه اول پخش کنید تا گستره نازکی از خون تشکیل شود.

۳- پس از خشک شدن گستره خون روی تیغه، چند قطره اتانول روی گستره خون بریزید و صبر کنید تا الكل تبخیر شود.

۴- چند قطره محلول گیمسا روی گستره خون بریزید و بعد از گذشت حدود ۱۵ دقیقه، رنگ اضافی را با آب مقطر و به آرامی شستشو دهید.

۵- پس از خشک شدن نمونه و قراردادن تیغک، آن را زیر میکروسکوپ مشاهده کنید.

۶- برای تشخیص درست انواع یاخته ها از بزرگ نمایی  $\times 100$  و روغن ایمرسیون استفاده کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۱۵

## تختیر (سُقْبَةٌ بِهَوَازِي)

**هدف:** آشنایی با مواد مورد نیاز و شرایط لازم برای انجام تختیر یا تنفس بی هوایی

**ابزار و مواد :** ۱- برای هر گروه ۵ عدد بطربی پلاستیکی نوشابه کوچک ۲- بادکنک هم اندازه ۳- دماسنجه ۴- مازیک ۵- مخمر

نانوایی ۶- نمک سدیم کلرید ۷- شکر ۸- آب

**نکات ایمنی:**

**دستور کار:**

۱- دانش آموزان گروه یک، بطربی ها را مطابق جدول زیر آماده، و با مازیک آنها را شماره گذاری کنید.

بطربی	محتويات
۱	فقط یک گرم مخمر $30^{\circ}\text{C}$ + ۱۰ mL آب
۲	یک گرم مخمر + یک گرم نمک سدیم کلرید $30^{\circ}\text{C}$ + ۱۰ mL آب
۳	یک گرم مخمر + ۲ گرم شکر $30^{\circ}\text{C}$ + ۱۰ mL آب
۴	یک گرم مخمر + ۱۰ گرم شکر $30^{\circ}\text{C}$ + ۱۰ mL آب
۵	۲ گرم شکر $30^{\circ}\text{C}$ + ۱۰ mL آب

۲- به دهانه هر بطربی یک بادکنک را محکم کنید.

- با گذشت زمان با دقت به بطری ها و بادکنک ها توجه، و مشاهدات خود را در جدول زیر یادداشت کنید.

بطری	مشاهدات
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	

- دانش آموزان گروه دوم، این مراحل را با آب  $0^{\circ}\text{C}$  انجام دهند.

- دانش آموزان گروه سوم، این مراحل را با آب  $10^{\circ}\text{C}$  انجام دهند.

- دانش آموزان گروه چهارم، این مراحل را با آب  $40^{\circ}\text{C}$  انجام دهند.

- دانش آموزان گروه پنجم، این مراحل را با آب  $60^{\circ}\text{C}$  انجام دهند.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۱۶

## نیروی بین ذات

هدف: مقایسه نیروی بین مولکولی مواد

ابزار و مواد : ۱- لوله مویین ۲- در بطری ۳- آب ۴- استون ۵- گلیسیرین ۶- مازیک ضدآب

نکات ایمنی: بخار استون به راحتی شعله ور می شود . قبل از آزمایش مطمئن شوید شعله گاز خاموش باشد . از مقدار بسیار کم مواد استفاده کنید.

دستور کار:

۱- در یک گروه سه نفره، هریک از اعضاء، یک در بطری تمیز و یک لوله مویین انتخاب کند.

۲- داخل هر در بطری با ارتفاع یکسان، به ترتیب یکی از ترکیب های : گلیسیرین، آب و استون بریزید.

۳- همه اعضای گروه، لوله مویین خود را به طور عمودی داخل در بطری ها قرار دهند.

۴- بعد از ۵ دقیقه، ارتفاع مایع ها را در لوله مویین با مازیک ضد آب، نشانه گذاری کنید.

۵- با یک خط کش به دقت، ارتفاع را اندازه گیری و یادداشت کنید.

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

مایع	ارتفاع مایع در لوله مویین	ارتفاع مایع در لوله مویین (cm)	میانگین ارتفاع مایع در مایع لوله مویین (cm)
گلیسیرین			
آب			

۱۷

## یدهای خوارکی

**هدف:** توجه به سمی بودن عنصر ید و غیرسمی بودن یون یدید در نمک خوارکی

**ابزار و مواد:** ۱- بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۲- استوانه مدرج ۳- محلول هیدروژن پراکسید تازه ۴- استیک اسید ۵- نشاسته ۶- پتاسیم یدید ۷- نمک خوارکی یددار ۸- قطره چکان

**نکات ایمنی:** استفاده از دستکش و عینک ایمنی در این آزمایش ضروری است. در استفاده از هیدروژن پراکسید احتیاط کنید. از ریختن پسماند این آزمایش در ظرف شویی خودداری کنید. پسماند را جمع آوری کنید و به مربی تحويل دهید.

**دستور کار:**

(الف) بررسی وجود یون یدید در نمک خوارکی دارای پتاسیم یدید

- ۱- مقدار  $g$  ۲ نمک خوارکی یددار و  $10\text{ mL}$  آب را داخل بشر بریزید.
- ۲- مقدار  $10\text{ mL}$  هیدروژن پراکسید و  $5\text{ mL}$  استیک اسید به آن بیفزایید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می کنید؟
- ۳- مقدار  $10\text{ mL}$  از محلول بالا را در بشر بریزید و به آن چسب نشاسته (سرد شده) (اضافه کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

(ب) بررسی وجود یون یدید در نمک خوارکی دارای پتاسیم بدمات

- ۱- مقدار  $g$  ۲ نمک خوارکی یددار و  $10\text{ mL}$  آب را به داخل بشر بریزید.
- ۲- مقدار  $2\text{ mL}$  ۱ درصد پتاسیم یدید و  $1\text{ mL}$  محلول استیک اسید به آن اضافه کنید. و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟

(پ) بررسی میزان ید موجود در نمک های نگه داری شده در وضعیت های مختلف

- ۱- مقدار  $g$  ۲ نمک خوارکی یددار را در ظرف در بسته شیشه ای شفاف در مدت یک هفته، در مقابل نور خورشیدو در محیط گرم آزمایشگاه قرار دهید و سپس در آب حل کنید.
- ۲- در بشر دوم  $g$  ۲ نمک خوارکی یددار را که در محیط تاریک دور از رطوبت و گرما نگه داری شده است، در آب حل کنید.
- ۳- به هر دو بشر، چند قطره چسب نشاسته بیفزایید. چه مشاهده می کنید؟

۱۸

52

## ویتامین C د میوه ها و سبزی ها

هدف: جستجوی ویتامین C در میوه ها

ابزار و مواد: ۱- لوله آزمایش ۲- پیپت یا قطره چکان ۳- محلول تنتورید ۴- آب پرتفال

نکات ایمنی: ۱- استفاده از دستکش و عینک ایمنی الزامی است. ۲- از تنتورید ۲% که به عنوان تنتورید رقیق شناخته می شود، استفاده کنید. این ماده باید با هیچ ماده شیمیایی دیگری مخلوط شود. این محلول شامل ۵۰٪ اتیل الکل، و آتش گیر است.

دستور کار:

- ۱- مقدار mL ۲ آب پرتفال تازه در یک لوله آزمایش بریزید.
- ۲- مقدار mL ۲ آب پرتفال که از هفته قبل تهیه شده است را به لوله آزمایش دیگر اضافه کنید.
- ۳- به هر دو لوله آزمایش قطره محلول تنتورید اضافه کنید و همبزنید.
- ۴- افزودن محلول تنتورید را تا جایی ادامه دهید که آخرین قطره توسط آب پرتفال بی رنگ نشود.
- ۵- تعداد قطره های تنتورید بی رنگ شده در هر لوله آزمایش را یادداشت و مقایسه کنید.
- ۶- مقدار mL ۲ آب پرتفال تازه را در یک لوله آزمایش بریزید و محلول را به آرام یچند دقیقه حرارت دهید.
- ۷- پس از سرد شدن محلول، قطره قطره به آن محلول تنتورید اضافه کنید (تا جایی که قطره آخر بی رنگ نشود.)
- ۸- تعداد قطره ها را یادداشت کنید.

محلول مورد آزمایش	تعداد قطره های محلول تنتورید مصرفی
آب پرتفال تازه	
آب پرتفال از قبل مانده	
آب پرتفال حرارت داده شده	

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۱۹

## میزان گاز حل شده در یک نوشابه

هدف: اندازه گیری جرم و حجم گاز موجود در نوشابه

ابزار و مواد: ۱- شیشه ساعت ۲- ترازوی دیجیتالی ۳- قاشقک (اسپاتول) ۴- سدیم کلرید ۵- نوشابه گازدار ۲۵۰ میلی لیتری

نکات ایمنی:

دستور کار:

- جرم یک بطری در بسته (حاوی) نوشابه گازدار را دقیق اندازه گیری کنید و در جدول داده ها یادداشت کنید.
- جرم شیشه ساعت را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- مقدار ۱۰۰ گرم نمک سدیم کلرید را به طور دقیق روی شیشه ساعت اندازه گیری کنید.
- در نوشابه را باز کنید و نمک سدیم کلرید را به آرامی با قاشقک به نوشابه اضافه کنید(افزوden نمک را به آرام یانجام دهید تا نوشابه بیرون نریزد).
- پس از هر بار افروden، شیشه نوشابه را کاملاً هم بزنید تا نمک در آن حل شود.
- افزودن نمک را تا جایی ادامه دهید که دیگر نمک در نوشابه حل نشود.
- در نوشابه را بیندید و جرم دقیق آن را اندازه گیری کنید.
- جرم نمک باقیمانده در شیشه ساعت را نیز به طور دقیق اندازه گیری و یادداشت کنید.
- با کمک داده های جدول، جرم گاز نوشابه را محاسبه کنید.

داده های ثبت شده	کمیت های اندازه گیری شده
جرم نوشابه گازدار	جرم شیشه ساعت
	جرم نمک سدیم کلرید اولیه
	جرم نوشابه و نمک
	جرم نمک و شیشه ساعت
	جرم نمک باقیمانده
	جرم گاز نوشابه

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۰

## کیفیت روغن

هدف: بررسی پیوند دوگانه در روغن به عنوان یکی از عوامل بررسی کیفیت روغن

ابزار و مواد: ۱- قطره چکان ۲- گرم کن برقی(هیتر) ۳- لوله آزمایش ۴- بشر ۵- هم زن شیشه ای ۶- محلول تنتورید ۷- چند نمونه روغن خوراکی

نکات ایمنی: استفاده از دستکش الزامی است.

دستور کار:

- حدود ۱۰ mL از روغن های مختلف مانند سبوس برنج، کنجد، روغن بادام و روغن آفتاب گردان خالص را به ترتیب درون ۴ لوله آزمایش بریزید.

- ۲- حدود ۱۰ قطره محلول تنتورید به لوله آزمایش ها اضافه کنید و محلول را به هم بزنید.
- ۳- لوله آزمایش ها را ۵ دقیقه در حمام آب گرم نگه دارید.
- ۴- با توجه به تغییرات رنگ محلول ها، میزان سیر شده بودن روغن ها را با هم مقایسه کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۲۱

## ساخت کوی برقی شیشه ای

**هدف:** مشاهده تبدیل محلول فراسیر شده به سیر شده

- ابزار و مواد :** ۱- شیشه مربا ۲- گرم کن برقی (چراغ بونزن سه پایه و توری نسوز) ۳- بشر ۴- استوانه مدرج ۵- ترازو ۶- مجسمه کوچک پلاستیکی ۷- چسب ۸- هم زن شیشه ای ۹- بنزوئیک اسید
- نکات ایمنی :** استفاده از ماسک و دستکش الزامی است.

**دستور کار:**

- ۱- مجسمه کوچک پلاستیکی را به در شیشه مربای کوچک بچسبانید.
- ۲- مقدار  $100\text{ mL}$  آب داخل بشر بریزید و روی حرارت قرار دهید.
- ۳- مقدار  $1/5\text{ g}$  بنزوئیک اسید به آب گرم داخل بشر اضافه کنید و هم بزنید تا حل شود.
- ۴- بعد از حل شدن کامل بنزوئیک اسید، بشر را به آرامی و با احتیاط از روی حرارت بردارید، مدتی صبر کنید تا سرد شود و تشکیل ذرات برف شروع شود.

۵- محلول را هم بزنید و سریع به شیشه مربا منتقل کنید.

۶- به آرام یاپ به شیشه اضافه کنید تا پر شود.

- ۷- در شیشه با مجسمه چسبیده به آن را روی شیشه قرار دهید و محکم ببندید.
- ۸- شیشه را برگردانید، مجسمه شما با برف ها پوشانده می شود.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۲۲

## حل شدن گازهای آب

**هدف:** بررسی اثر دما بر انحلال گاز ها در آب

- ابزار و مواد :** ۱- ترازوی رقمی با دقت  $1/0.0\text{ g}$  ۲- ارلن ۳- دماسنجه ۴- بادکنک ۵- استوانه مدرج ۶- سیتریک اسید ۷- سدیم هیدروژن کربنات

نکات ایمنی:

دستور کار:

- ۱- مقدار  $20\text{ mL}$  آب  $10^{\circ}\text{C}$  به داخل اrlen بریزید و  $1\text{ g}$  سیتریک اسید به آن اضافه کنید.
- ۲- مقدار  $0/8\text{ g}$  سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) به داخل بادکنک بریزید.
- ۳- بادکنک دارای جوش شیرین را به دهانه اrlen متصل کنید (مطمئن شوید بادکنک دهانه را کامل بسته است).
- ۴- جرم مجموعه بادکنک دارای مواد را اندازه گیری کنید.
- ۵- بادکنک را بالا ببرید تا جوش شیرین به داخل اrlen اضافه شود.
- ۶- بعد از پایان واکنش، اrlen را خوب تکان دهید تا گاز تولید شده تا حد امکان در آب حل شود.
- ۷- دوباره جرم مجموعه را اندازه گیری کنید.
- ۸- بادکنک را از دهانه اrlen باز کنید و اrlen را تکان دهید.
- ۹- جرم اrlen به همراه محلول داخل آن و بادکنک را دوباره اندازه گیری کنید.
- ۱۰- اعداد را در جدول داده ها یادداشت کنید.
- ۱۱- تمامی مراحل آزمایش را با آب  $70^{\circ}\text{C}$  تکرار کنید.

$70^{\circ}\text{C}$	$10^{\circ}\text{C}$	دماهی واکنش
		جرم اولیه اrlen + سیتریک اسید + بادکنک حاوی جوش شیرین
		جرم بعد از واکنش (به همراه بادکنک محکم شده در دهانه اrlen)
		جرم بعد از هم زدن و جدا کردن بادکنک
		جرم گاز حل نشده در آب

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۳

### خاص سازی نیتراتها

هدف: جداسازی مخلوط با استفاده از تفاوت اتحلال پذیری

- ابزار و مواد: ۱- قیف ۲- کاغذ صافی ۳- اrlen با لوله جانبی ۴- لوله رابط پلاستیکی ۵- سرنگ ۶- ترازو ۷- چراغ بونزن ۸- بشر ۹- قاشقک ۱۰- دماسنچ الکلی ۱۱- سه پایه ۱۲- توری نسوز ۱۳- نمونه مخلوط  $g 11/5$  (پتاسیم نیترات،  $2\text{ g}$  مasse،  $1/5\text{ g}$  مس II سولفات) ۱۴- آب مقطر ۱۵- محلول استیک اسید (سرکه)
- نکات ایمنی: استفاده از دستکش و عینک در این آزمایش الزامی است.
- دستور کار:

- ۱- مقدار  $15\text{ g}$  نمونه را داخل بشر  $250$  میلی لیتری قرار دهید و  $30\text{ mL}$  آب مقطر به آن اضافه کنید.

- ۲- بشر را روی سه پایه و توری نسوز قرار دهید و با چراغ بونزن به آرامی مخلوط را حرارت دهید تا رسوب های آبی و سفید حل شود (دما در حدود  $50^{\circ}\text{C}$ ).
- ۳- با استفاده از قیف و کاغذ صافی، مخلوط گرم را داخل ارلن صاف کنید. برای تسريع در صاف کردن می توانید ارلن با لوله جانبی، لوله رابط و سرنگ استفاده کنید. بیستون سرنگ را بکشید تا خلاً تولید شده، سرعت صاف کردن را افزایش دهد.
- 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.
- ۵- محلول ارلن را به داخل بشر منتقل کنید. بشر را به آرامی حرارت دهید تا مقداری از آب آن بخار شود.
- ۶- بشر را تکان ندهید و اجازه دهید محلول سرد، بلوورها تشکیل شود.
- ۷- صبر کنید بلوورهای پتانسیم نیترات به صورت کامل خارج شود. در این مدت دستگاه صاف گُن را دوباره آماده کنید.
- ۸- محتويات بشر را صاف کنید و بعد از خشک شدن بلوورها با استفاده از ترازوی دقیق، جرم آن را اندازه گیری کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۲۴

ابعاد مولکولها

**هدف: اندازه گیری قطر مولکول**

**ابزار و مواد:** ۱- ترازوی رقمی با دقت  $0.01\text{ g}$  ۲- گرم ۳- شیشه ساعت  $3\text{-}4\text{-}5\text{-}6\text{-}7\text{-}8\text{-}9\text{-}10\text{-}11\text{-}12\text{-}13\text{-}14\text{-}15\text{-}16\text{-}17\text{-}18\text{-}19\text{-}20\text{-}21\text{-}22\text{-}23\text{-}24\text{-}25\text{-}26\text{-}27\text{-}28\text{-}29\text{-}30\text{-}31\text{-}32\text{-}33\text{-}34\text{-}35\text{-}36\text{-}37\text{-}38\text{-}39\text{-}40\text{-}41\text{-}42\text{-}43\text{-}44\text{-}45\text{-}46\text{-}47\text{-}48\text{-}49\text{-}50\text{-}51\text{-}52\text{-}53\text{-}54\text{-}55\text{-}56\text{-}57\text{-}58\text{-}59\text{-}60\text{-}61\text{-}62\text{-}63\text{-}64\text{-}65\text{-}66\text{-}67\text{-}68\text{-}69\text{-}70\text{-}71\text{-}72\text{-}73\text{-}74\text{-}75\text{-}76\text{-}77\text{-}78\text{-}79\text{-}80\text{-}81\text{-}82\text{-}83\text{-}84\text{-}85\text{-}86\text{-}87\text{-}88\text{-}89\text{-}90\text{-}91\text{-}92\text{-}93\text{-}94\text{-}95\text{-}96\text{-}97\text{-}98\text{-}99\text{-}100\text{-}101\text{-}102\text{-}103\text{-}104\text{-}105\text{-}106\text{-}107\text{-}108\text{-}109\text{-}110\text{-}111\text{-}112\text{-}113\text{-}114\text{-}115\text{-}116\text{-}117\text{-}118\text{-}119\text{-}120\text{-}121\text{-}122\text{-}123\text{-}124\text{-}125\text{-}126\text{-}127\text{-}128\text{-}129\text{-}130\text{-}131\text{-}132\text{-}133\text{-}134\text{-}135\text{-}136\text{-}137\text{-}138\text{-}139\text{-}140\text{-}141\text{-}142\text{-}143\text{-}144\text{-}145\text{-}146\text{-}147\text{-}148\text{-}149\text{-}150\text{-}151\text{-}152\text{-}153\text{-}154\text{-}155\text{-}156\text{-}157\text{-}158\text{-}159\text{-}160\text{-}161\text{-}162\text{-}163\text{-}164\text{-}165\text{-}166\text{-}167\text{-}168\text{-}169\text{-}170\text{-}171\text{-}172\text{-}173\text{-}174\text{-}175\text{-}176\text{-}177\text{-}178\text{-}179\text{-}180\text{-}181\text{-}182\text{-}183\text{-}184\text{-}185\text{-}186\text{-}187\text{-}188\text{-}189\text{-}190\text{-}191\text{-}192\text{-}193\text{-}194\text{-}195\text{-}196\text{-}197\text{-}198\text{-}199\text{-}200\text{-}201\text{-}202\text{-}203\text{-}204\text{-}205\text{-}206\text{-}207\text{-}208\text{-}209\text{-}210\text{-}211\text{-}212\text{-}213\text{-}214\text{-}215\text{-}216\text{-}217\text{-}218\text{-}219\text{-}220\text{-}221\text{-}222\text{-}223\text{-}224\text{-}225\text{-}226\text{-}227\text{-}228\text{-}229\text{-}230\text{-}231\text{-}232\text{-}233\text{-}234\text{-}235\text{-}236\text{-}237\text{-}238\text{-}239\text{-}240\text{-}241\text{-}242\text{-}243\text{-}244\text{-}245\text{-}246\text{-}247\text{-}248\text{-}249\text{-}250\text{-}251\text{-}252\text{-}253\text{-}254\text{-}255\text{-}256\text{-}257\text{-}258\text{-}259\text{-}260\text{-}261\text{-}262\text{-}263\text{-}264\text{-}265\text{-}266\text{-}267\text{-}268\text{-}269\text{-}270\text{-}271\text{-}272\text{-}273\text{-}274\text{-}275\text{-}276\text{-}277\text{-}278\text{-}279\text{-}280\text{-}281\text{-}282\text{-}283\text{-}284\text{-}285\text{-}286\text{-}287\text{-}288\text{-}289\text{-}290\text{-}291\text{-}292\text{-}293\text{-}294\text{-}295\text{-}296\text{-}297\text{-}298\text{-}299\text{-}300\text{-}301\text{-}302\text{-}303\text{-}304\text{-}305\text{-}306\text{-}307\text{-}308\text{-}309\text{-}310\text{-}311\text{-}312\text{-}313\text{-}314\text{-}315\text{-}316\text{-}317\text{-}318\text{-}319\text{-}320\text{-}321\text{-}322\text{-}323\text{-}324\text{-}325\text{-}326\text{-}327\text{-}328\text{-}329\text{-}330\text{-}331\text{-}332\text{-}333\text{-}334\text{-}335\text{-}336\text{-}337\text{-}338\text{-}339\text{-}340\text{-}341\text{-}342\text{-}343\text{-}344\text{-}345\text{-}346\text{-}347\text{-}348\text{-}349\text{-}350\text{-}351\text{-}352\text{-}353\text{-}354\text{-}355\text{-}356\text{-}357\text{-}358\text{-}359\text{-}360\text{-}361\text{-}362\text{-}363\text{-}364\text{-}365\text{-}366\text{-}367\text{-}368\text{-}369\text{-}370\text{-}371\text{-}372\text{-}373\text{-}374\text{-}375\text{-}376\text{-}377\text{-}378\text{-}379\text{-}380\text{-}381\text{-}382\text{-}383\text{-}384\text{-}385\text{-}386\text{-}387\text{-}388\text{-}389\text{-}390\text{-}391\text{-}392\text{-}393\text{-}394\text{-}395\text{-}396\text{-}397\text{-}398\text{-}399\text{-}400\text{-}401\text{-}402\text{-}403\text{-}404\text{-}405\text{-}406\text{-}407\text{-}408\text{-}409\text{-}410\text{-}411\text{-}412\text{-}413\text{-}414\text{-}415\text{-}416\text{-}417\text{-}418\text{-}419\text{-}420\text{-}421\text{-}422\text{-}423\text{-}424\text{-}425\text{-}426\text{-}427\text{-}428\text{-}429\text{-}430\text{-}431\text{-}432\text{-}433\text{-}434\text{-}435\text{-}436\text{-}437\text{-}438\text{-}439\text{-}440\text{-}441\text{-}442\text{-}443\text{-}444\text{-}445\text{-}446\text{-}447\text{-}448\text{-}449\text{-}450\text{-}451\text{-}452\text{-}453\text{-}454\text{-}455\text{-}456\text{-}457\text{-}458\text{-}459\text{-}460\text{-}461\text{-}462\text{-}463\text{-}464\text{-}465\text{-}466\text{-}467\text{-}468\text{-}469\text{-}470\text{-}471\text{-}472\text{-}473\text{-}474\text{-}475\text{-}476\text{-}477\text{-}478\text{-}479\text{-}480\text{-}481\text{-}482\text{-}483\text{-}484\text{-}485\text{-}486\text{-}487\text{-}488\text{-}489\text{-}490\text{-}491\text{-}492\text{-}493\text{-}494\text{-}495\text{-}496\text{-}497\text{-}498\text{-}499\text{-}500\text{-}501\text{-}502\text{-}503\text{-}504\text{-}505\text{-}506\text{-}507\text{-}508\text{-}509\text{-}510\text{-}511\text{-}512\text{-}513\text{-}514\text{-}515\text{-}516\text{-}517\text{-}518\text{-}519\text{-}520\text{-}521\text{-}522\text{-}523\text{-}524\text{-}525\text{-}526\text{-}527\text{-}528\text{-}529\text{-}530\text{-}531\text{-}532\text{-}533\text{-}534\text{-}535\text{-}536\text{-}537\text{-}538\text{-}539\text{-}540\text{-}541\text{-}542\text{-}543\text{-}544\text{-}545\text{-}546\text{-}547\text{-}548\text{-}549\text{-}550\text{-}551\text{-}552\text{-}553\text{-}554\text{-}555\text{-}556\text{-}557\text{-}558\text{-}559\text{-}5510\text{-}5511\text{-}5512\text{-}5513\text{-}5514\text{-}5515\text{-}5516\text{-}5517\text{-}5518\text{-}5519\text{-}5520\text{-}5521\text{-}5522\text{-}5523\text{-}5524\text{-}5525\text{-}5526\text{-}5527\text{-}5528\text{-}5529\text{-}5530\text{-}5531\text{-}5532\text{-}5533\text{-}5534\text{-}5535\text{-}5536\text{-}5537\text{-}5538\text{-}5539\text{-}5540\text{-}5541\text{-}5542\text{-}5543\text{-}5544\text{-}5545\text{-}5546\text{-}5547\text{-}5548\text{-}5549\text{-}5550\text{-}5551\text{-}5552\text{-}5553\text{-}5554\text{-}5555\text{-}5556\text{-}5557\text{-}5558\text{-}5559\text{-}55510\text{-}55511\text{-}55512\text{-}55513\text{-}55514\text{-}55515\text{-}55516\text{-}55517\text{-}55518\text{-}55519\text{-}55520\text{-}55521\text{-}55522\text{-}55523\text{-}55524\text{-}55525\text{-}55526\text{-}55527\text{-}55528\text{-}55529\text{-}55530\text{-}55531\text{-}55532\text{-}55533\text{-}55534\text{-}55535\text{-}55536\text{-}55537\text{-}55538\text{-}55539\text{-}55540\text{-}55541\text{-}55542\text{-}55543\text{-}55544\text{-}55545\text{-}55546\text{-}55547\text{-}55548\text{-}55549\text{-}55550\text{-}55551\text{-}55552\text{-}55553\text{-}55554\text{-}55555\text{-}55556\text{-}55557\text{-}55558\text{-}55559\text{-}555510\text{-}555511\text{-}555512\text{-}555513\text{-}555514\text{-}555515\text{-}555516\text{-}555517\text{-}555518\text{-}555519\text{-}555520\text{-}555521\text{-}555522\text{-}555523\text{-}555524\text{-}555525\text{-}555526\text{-}555527\text{-}555528\text{-}555529\text{-}555530\text{-}555531\text{-}555532\text{-}555533\text{-}555534\text{-}555535\text{-}555536\text{-}555537\text{-}555538\text{-}555539\text{-}555540\text{-}555541\text{-}555542\text{-}555543\text{-}555544\text{-}555545\text{-}555546\text{-}555547\text{-}555548\text{-}555549\text{-}555550\text{-}555551\text{-}555552\text{-}555553\text{-}555554\text{-}555555\text{-}555556\text{-}555557\text{-}555558\text{-}555559\text{-}5555510\text{-}5555511\text{-}5555512\text{-}5555513\text{-}5555514\text{-}5555515\text{-}5555516\text{-}5555517\text{-}5555518\text{-}5555519\text{-}5555520\text{-}5555521\text{-}5555522\text{-}5555523\text{-}5555524\text{-}5555525\text{-}5555526\text{-}5555527\text{-}5555528\text{-}5555529\text{-}5555530\text{-}5555531\text{-}5555532\text{-}5555533\text{-}5555534\text{-}5555535\text{-}5555536\text{-}5555537\text{-}5555538\text{-}5555539\text{-}5555540\text{-}5555541\text{-}5555542\text{-}5555543\text{-}5555544\text{-}5555545\text{-}5555546\text{-}5555547\text{-}5555548\text{-}5555549\text{-}5555550\text{-}5555551\text{-}5555552\text{-}5555553\text{-}5555554\text{-}5555555\text{-}5555556\text{-}5555557\text{-}5555558\text{-}5555559\text{-}55555510\text{-}55555511\text{-}55555512\text{-}55555513\text{-}55555514\text{-}55555515\text{-}55555516\text{-}55555517\text{-}55555518\text{-}55555519\text{-}55555520\text{-}55555521\text{-}55555522\text{-}55555523\text{-}55555524\text{-}55555525\text{-}55555526\text{-}55555527\text{-}55555528\text{-}55555529\text{-}55555530\text{-}55555531\text{-}55555532\text{-}55555533\text{-}55555534\text{-}55555535\text{-}55555536\text{-}55555537\text{-}55555538\text{-}55555539\text{-}55555540\text{-}55555541\text{-}55555542\text{-}55555543\text{-}55555544\text{-}55555545\text{-}55555546\text{-}55555547\text{-}55555548\text{-}55555549\text{-}55555550\text{-}55555551\text{-}55555552\text{-}55555553\text{-}55555554\text{-}55555555\text{-}55555556\text{-}55555557\text{-}55555558\text{-}55555559\text{-}555555510\text{-}555555511\text{-}555555512\text{-}555555513\text{-}555555514\text{-}555555515\text{-}555555516\text{-}555555517\text{-}555555518\text{-}555555519\text{-}555555520\text{-}555555521\text{-}555555522\text{-}555555523\text{-}555555524\text{-}555555525\text{-}555555526\text{-}555555527\text{-}555555528\text{-}555555529\text{-}555555530\text{-}555555531\text{-}555555532\text{-}555555533\text{-}555555534\text{-}555555535\text{-}555555536\text{-}555555537\text{-}555555538\text{-}555555539\text{-}555555540\text{-}555555541\text{-}555555542\text{-}555555543\text{-}555555544\text{-}555555545\text{-}555555546\text{-}555555547\text{-}555555548\text{-}555555549\text{-}555555550\text{-}555555551\text{-}555555552\text{-}555555553\text{-}555555554\text{-}555555555\text{-}555555556\text{-}555555557\text{-}555555558\text{-}555555559\text{-}5555555510\text{-}5555555511\text{-}5555555512\text{-}5555555513\text{-}5555555514\text{-}5555555515\text{-}5555555516\text{-}5555555517\text{-}5555555518\text{-}5555555519\text{-}5555555520\text{-}5555555521\text{-}5555555522\text{-}5555555523\text{-}5555555524\text{-}5555555525\text{-}5555555526\text{-}5555555527\text{-}5555555528\text{-}5555555529\text{-}5555555530\text{-}5555555531\text{-}5555555532\text{-}5555555533\text{-}5555555534\text{-}5555555535\text{-}5555555536\text{-}5555555537\text{-}5555555538\text{-}5555555539\text{-}5555555540\text{-}5555555541\text{-}5555555542\text{-}5555555543\text{-}5555555544\text{-}5555555545\text{-}5555555546\text{-}5555555547\text{-}5555555548\text{-}5555555549\text{-}5555555550\text{-}5555555551\text{-}5555555552\text{-}5555555553\text{-}5555555554\text{-}5555555555\text{-}5555555556\text{-}5555555557\text{-}5555555558\text{-}5555555559\text{-}55555555510\text{-}55555555511\text{-}55555555512\text{-}55555555513\text{-}55555555514\text{-}55555555515\text{-}55555555516\text{-}55555555517\text{-}55555555518\text{-}55555555519\text{-}55555555520\text{-}55555555521\text{-}55555555522\text{-}55555555523\text{-}55555555524\text{-}55555555525\text{-}55555555526\text{-}55555555527\text{-}55555555528\text{-}55555555529\text{-}55555555530\text{-}55555555531\text{-}55555555532\text{-}55555555533\text{-}55555555534\text{-}55555555535\text{-}55555555536\text{-}55555555537\text{-}55555555538\text{-}55555555539\text{-}55555555540\text{-}55555555541\text{-}55555555542\text{-}55555555543\text{-}55555555544\text{-}55555555545\text{-}55555555546\text{-}55555555547\text{-}55555555548\text{-}55555555549\text{-}55555555550\text{-}55555555551\text{-}55555555552\text{-}55555555553\text{-}55555555554\text{-}55555555555\text{-}55555555556\text{-}55555555557\text{-}55555555558\text{-}55555555559\text{-}555555555510\text{-}555555555511\text{-}555555555512\text{-}555555555513\text{-}555555555514\text{-}555555555515\text{-}555555555516\text{-}555555555517\text{-}555555555518\text{-}555555555519\text{-}555555555520\text{-}555555555521\text{-}555555555522\text{-}555555555523\text{-}555555555524\text{-}555555555525\text{-}555555555526\text{-}555555555527\text{-}555555555528\text{-}555555555529\text{-}555555555530\text{-}555555555531\text{-}555555555532\text{-}555555555533\text{-}555555555534\text{-}555555555535\text{-}555555555536\text{-}555555555537\text{-}555555555538\text{-}555555555539\text{-}555555555540\text{-}555555555541\text{-}555555555542\text{-}555555555543\text{-}555555555544\text{-}555555555545\text{-}555555555546\text{-}555555555547\text{-}555555555548\text{-}555555555549\text{-}555555555550\text{-}555555555551\text{-}555555555552\text{-}555555555553\text{-}555555555554\text{-}555555555555\text{-}555555555556\text{-}555555555557\text{-}555555555558\text{-}555555555559\text{-}5555555555510\text{-}5555555555511\text{-}5555555555512\text{-}5555555555513\text{-}5555555555514\text{-}5555555555515\text{-}5555555555516\text{-}5555555555517\text{-}5555555555518\text{-}5555555555519\text{-}5555555555520\text{-}5555555555521\text{-}5555555555522\text{-}5555555555523\text{-}5555555555524\text{-}5555555555525\text{-}5555555555526\text{-}5555555555527\text{-}5555555555528\text{-}5555555555529\text{-}5555555555530\text{-}5555555555531\text{-}5555555555532\text{-}5555555555533\text{-}5555555555534\text{-}5555555555535\text{-}5555555555536\text{-}5555555555537\text{-}5555555555538\text{-}5555555555539\text{-}5555555555540\text{-}5555555555541\text{-}5555555555542\text{-}5555555555543\text{-}5555555555544\text{-}5555555555545\text{-}5555555555546\text{-}5555555555547\text{-}5555555555548\text{-}5555555555549\text{-}5555555555550\text{-}5555555555551\text{-}5555555555552\text{-}5555555555553\text{-}5555555555554\text{-}5555555555555\text{-}5555555555556\text{-}5555555555557\text{-}5555555555558\text{-}5555555555559\text{-}55555555555510\text{-}55555555555511\text{-}55555555555512\text{-}55555555555513\text{-}55555555555514\text{-}55555555555515\text{-}55555555555516\text{-}55555555555517\text{-}55555555555518\text{-}55555555555519\text{-}55555555555520\text{-}55555555555521\text{-}55555555555522\text{-}55555555555523\text{-}55555555555524\text{-}55555555555525\text{-}55555555555526\text{-}55555555555527\text{-}55555555555528\text{-}55555555555529\text{-}55555555555530\text{-}55555555555531\text{-}55555555555532\text{-}55555555555533\text{-}5555555$

۱۲- با فرض اینکه ضخامت لایه روغن تولید شده به اندازه قطر یک مولکول است، قطر یک مولکول روغن را حساب کنید.

$$\text{قطر یک مولکول روغن} \times \text{سطح دایره روغن} = \text{حجم قطره روغن}$$

۱۳- حجم یک مولکول روغن را محاسبه کنید.

حجم یک قطره
چگالی روغن
حجم یک قطره
قطر دایره روغنی
قطر یک مولکول
حجم یک مولکول

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۵

## کمی کردنات در صدف

هدف: ۱- محاسبه درصد کلسیم کربنات در صدف

۲- آشنایی با کاربرد قانون عمومی گازها در صنعت و جمع آوری گاز تولید شده در واکنش

ابزار و مواد: ۱- ارلن با لوله جانبی ۲- درپوش ۳- استوانه مدرج ۴- تشتک ۵- لوله رابط پلاستیکی ۶- ترازو

۷- صدف پودر شده یا قرص کلسیم ۸- هیدروکلریک اسید ۳ مولار

نکات ایمنی: محلول هیدروکلریک اسید از قبل باید توسط مربی تهیه شود و هنگام استفاده از آن احتیاط کنید. استفاده از دستکش و عینک ایمنی ضروری است.

دستور کار:

۱- دستگاه جمع آوری گاز را مطابق شکل آماده کنید.

۲- داخل تشتک آب، خوب بدمید یا یک قرص جوشان حل کنید؛ چرا؟

۳- مقدار  $15\text{ mL}$  محلول هیدروکلریک اسید  $M\text{ ۳}$  در اrlen بریزید.

۴- یک گرم نمونه صدف پودر شده یا یک قرص کلسیم را با ترازو با دقت اندازه گیری، و به اrlen حاوی اسید اضافه کنید. سریع درپوش اrlen را بر روی آن قرار دهید.

۵- تا انجام کامل واکنش، صبر کنید.

۶- حجم گاز آزاد شده در استوانه مدرج را یادداشت کنید ( $\text{vL}$ ). (

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

۸- با مراجعه به پایگاه اطلاع رسانی هوشمناسی [www.havashenasi.Net](http://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.

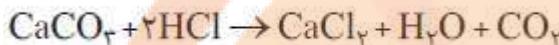
۹- فشار هوا برابر فشار گاز کربن دی اکسید + فشار بخار آب است. با استفاده از فشار بخار آب (جدول زیر) و فشار

$$(P_{CO_2} = P_{H_2O} - P_{هوا})$$

هوای شهر خود، فشار گاز کربن دی اکسید را داخل استوانه مدرج محاسبه کنید

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

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

فشار بخار آب mmHg	°C	دما °C	فشار بخار آب mmHg
۱۸/۶	۲۱	۱۲/۸	۱۵
۱۹/۸	۲۲	۱۳/۶	۱۶
۲۰/۵	۲۳	۱۴/۵	۱۷
۲۲/۴	۲۴	۱۵/۵	۱۸
۲۳/۸	۲۵	۱۶/۵	۱۹
۲۵/۲	۲۶	۱۷/۵	۲۰

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## ۲۶ اندازه گیری ابعاد یک لوله

هدف: آشنایی با روش اندازه گیری و خواندن کولیس

ابزار و مواد: ۱- کولیس با دقتهای مختلف ۲- لوله پلاستیکی و یا فلزی لوله کشی آب به طول تقریبی ۵ سانتی متر<sup>-۳</sup>

اجسام در اندازه های مختلف ۴- گلوله در اندازه های مختلف

نکات ایمنی:

دستور کار: ۱- اگر نمونه کولیس ورنیه در اختیار دارید چگونگی خواندن آن را به کمک مرتب آزمایشگاه تمرین کنید.

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؟

ب- تقسیم بندی ورنیه آنها چگونه، و دقتهای اندامه گیری آنها چقدر است؟

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

شماره آزمایش	نام جسم	قطر خارجی	قطر داخلی	عمق	ضخامت
۱					
۲					
۳					

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۷

### اندازه گیری ضخامت یک برگ کاغذ

هدف: ۱- آشنایی با ریزسنج و عملکرد آن ۲- توانایی اندازه گیری قطریا ضخامت اجسام کوچک.

ابزار و مواد: ۱- ریزسنج ۲- سیم با قطرهای مختلف ۳- نخ ۴- ساقمه های کوچک ۵- کاغذ و تار مو ۶- سکه

نکات ایمنی:

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

الف- از چه قسمت هایی درست شده است و کار هر قسمت چیست؟

ب- دقت اندازه گیری آنها چقدر است؟

۲- 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	شماره آزمایش	نام جسم
۱			۴				
۲			۵				
۳			۶				

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۸

چکالی

هدف: ۱- توانایی اندازه گیری حجم اجسام جامد و مایع

- ۲- توانایی اندازه گیری جرم و کار با ترازوهای مختلف
- ۳- توانایی محاسبه چگالی انواع مواد
- ابزار و مواد :** ۱- استوانه مدرج  $100mL$  - ۲- پیپت - ۳- تنگ چگالی یا بالون حجمی - ۴- ترازو و جعبه وزنه - ۵- مقداری آب - ۶- الكل، نفت یاروغن مایع - ۷- نخ - ۸- چند جسم با شکل های هندسی مشخص و غیر مشخص

نکات ایمنی:

### دستور کار: الف) چگالی مایع

- ۱- جرم تنگ چگالی یا بالون حجمی (میتوان از استوانه مدرج هم استفاده کرد) را به کمک ترازو اندازه بگیرید.
- ۲- درون بالون را تا نشانه آن از آب پر کنید.
- ۳- جرم بالون یا استوانه پر از آب را با ترازو اندازه بگیرید .
- ۴- از تفاوت دو جرم ، جرم آب را مشخص کنید و با داشتن جرم و حجم آب، چگالی آن را حساب کنید
- ۵- به روش بالا، چگالی الكل، نفت، روغن و یا هر مایع دلخواه دیگر را اندازه گیری کنید و در گزارش کار خودوارد کنید.

### ب) چگالی جامد

- ۱- با اندازه گیری ابعاد چند جسم با شکل هندسی مشخص مانند مکعب، گره یا استوانه و استفاده از رابطه هندسی، حجم آنها را حساب کنید.
- ۲- جرم اجسام بالا را اندازه گیری، و سپس چگالی آنها را حساب کنید.
- ۳- حجم یک یا دو جسم با شکل هندسی نامشخص را به کمک استوانه مدرج و آب، اندازه گیری کنید.
- ۴- به کمک ترازو جرم آنها را اندازه بگیرید و چگالی آنها را حساب کنید.
- ۵- مقدار کمیت های اندازه گیری شده را در دفتر گزارش کار وارد کنید.

شماره آزمایش	نام جسم	چگالی	شماره آزمایش	نام جسم	چگالی
۱			۴		
۲			۵		
۳			۶		

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۲۹

### اصل ارشمیدس

هدف: ۱- بررسی تجربی اصل ارشمیدس و کاربرد آن - ۲- اندازه گیری نیروی شناوری وارد بر یک جسم.

- ابزار و مواد :** ۱- استوانه های ارشمیدس - ۲- بشر ( $500 mL$  ظرف آب) - ۳- نیروسنجه - ۴- آب فشان - ۵- پایه، میله و گیره قلاب دار

## نکات ایمنی:

دستور کار: ۱- استوانه توپر را از درون استوانه توحالی بیرون آورید و به کمک قلاب، استوانه توپر را به زیر استوانه توحالی وصل کنید.

۲- وزن استوانه های توپر و توحالی متصل به هم را به کمک نیروسنجه اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۳- بشر پر از آبی را در زیر مجموعه طوری قرار دهید که استوانه توپر کاملاً در آب قرار گیرد.

۴- اکنون عددی را که نیروسنجه نشان می دهد، بخوانید و تفاوت آن را با اندازه قبلی مقایسه کنید.

۵- به کمک آب فشان درون استوانه توحالی را پر از آب کنید. عددی را که نیروسنجه نشان می دهد، دوباره یادداشت کنید.

۶- عدهایی به دست آمده در مرحله ۲ و ۵ را با هم مقایسه کنید؛ چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.

## نتایج:

### پیشنهاد و انتقاد:

۳۰

## اندازه گیری دما

هدف: ۱- آشنایی با انواع دماسنجه ها- ۲- اندازه گیری دمای جوش آب و دمای ذوب یخ و بررسی عوامل مؤثر بر آنها

ابزار و مواد: ۱- چراغ الکلی، گازی یا گرم کن الکتریکی- ۲- بشر  $500\text{ mL}$ - ۳- قیف- ۴- ارلن- ۵- دماسنجه- ۶- سه پایه و توری

نسوز- ۷- درپوش لاستیکی دو سوراخه- ۸- یخ و آب

نکات ایمنی: مراقب باشید ارلن آب جوش از روی سه پایه نیافتد و اشیای قابل سوختن را نزدیک چراغ قرار ندهید.

هیچ گاه دماسنجه را در تماس با جسمی که دمای آن بیش از مقدار مدرج شده روی آن است، قرار ندهید. (دمای شعله شمع

حدود  $400$  درجه سلسیوس است). تا جایی که امکان دارد از دماسنجه جیوه ای استفاده نکنید. همواره دماسنجه را به طور عمودی

در یخ نگه دارید و هرگز آن را رها نکنید.

## دستور کار:

### الف) آشنایی با انواع دماسنجه ها

۱- دماسنجهایی را که در اختیار دارید به دقت مشاهده کنید و با مشورت هم گروه های خود آنها را بررسی کنید و پاسخ موارد

زیر را برای هر دماسنجه در دفتر گزارش کار خود یادداشت کنید.

• روش اندازه گیری دما به کمک آن

• گستره یا حدود اندازه گیری

• فاصله بین کوچک ترین درجه های آن

• پایه و اساس فیزیکی آن

• برتری و عیوب آنها

• چگونگی مراقبت از آنها

### ب) دمای ذوب یخ

- قیف را روی ارلن قرار دهید و خردہ های بخ را درون قیف بریزید. (مانند شکل ۱)
- مخزن دماسنچ مورد نظر را در لابه لای خردہ های بخ به طور عمودی نگه دارید.
- چند دقیقه صبر کنید درحالی که قطره های آب از لوله قیف می چکد، پایینترین دمایی را که دماسنچ نشان می دهد، بخوانید.
- آیا دماسنچ، دمای ذوب بخ را صفر نشان می دهد؟ در غیراین صورت علت را بررسی کنید.

### پ) دمای جوش آب

- درون ارلن تا گنجایش یک سوم آن آب بریزید و آن را روی چراغ بگذارید.
- دماسنچ مورد نظر را از یکی از سورا خهای درپوش لاستیکی عبور دهید و درپوش را روی دهانه ارلن قرار دهید، به طوری که مخزن دماسنچ از سطح آب کمی بالاتر قرار گیرد (مانند شکل ۲)
- پس از به جوش آمدن آب و بخار شدن آن، دمایی را که دماسنچ نشان می دهد، بخوانید.
- اگر دماسنچ، دمایی غیر از ۱۰۰ درجه را نشان می دهد، علت را در گروه خود بحث کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۳۱

## ظرفیت گرمایی دامنه

**هدف:** اندازه گیری ظرفیت گرمایی گرماسنچ

**ابزار و مواد :** ۱- گرماسنچ ۲- دماسنچ ۳- ترازو و جعبه وزنه ۴- چراغ الکلی، گازی یا گرم کن الکتریکی ۵ بشرط  $250\text{ mL}$  بشر ۶- سه پایه و توری نسوز ۷- آب

**نکات ایمنی:**

**دستور کار:** ۱- جرم گرماسنچ را با ترازو اندازه بگیرید .

۲- تا یک سوم گنجایش گرماسنچ (حدود ۲۰۰ گرم) آب سرد بریزید و جرم مجموعه گرماسنچ و آب را با ترازو اندازه بگیرید و جرم دقیق آب سرد را مشخص کنید.

۳- اندکی صبر کنید و سپس دمای آب سرد را اندازه بگیرید .

۴- درون بشرط مقداری آب (حدود ۲۰۰ گرم) را گرم کنید تا به دمای جوش برسد؛ سپس دمای آن را به کمک دماسنچ اندازه بگیرید .

۵- آب گرم را با احتیاط درون گرماسنچ بریزید و آن را چند بار هم بزنید؛ سپس دمای تعادل را اندازه بگیرید .

۶- جرم مجموعه آب و گرماسنچ را اندازه بگیرید و سپس مقدار جرم آب گرم را مشخص کنید.

۷- کمیت های اندازه های گیری شده را در جدول زیر وارد کنید و به کمک رابطه  $\Delta T = \frac{Q}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$  گرماسنچ را به دست آورید.

$$Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب گرم}} + Q_{\text{آب سرد}} = 0$$

$$m_1 C(\theta - \theta_1) + m_2 C(\theta - \theta_2) + C(\theta - \theta_1) = 0$$

آب سرد      آب گرم      گرماسنج

C	$\theta$	$\theta_2$	$m_2$	$\theta_1$	$m_1$	شماره آزمایش
گرمایی ظرفیت گرماسنج	دماهی تعادل	دماهی آب گرم	دماهی آب گرم	دماهی آب سرد	جرم آب سرد	
						۱

کالریمترهای اسکن تفاضلی، کالریمترهای ایزوترمال (هم دما)، کالریمترهای سنجش حجمی (تیتراسیون) و کالریمترهای افزایش دهنده آهنگ واکنش از معمول ترن انواع کالریمترها هستند. کالریمترهای ساده تنها متشکل از یک دماسنج متصل به ظرف فلزی پر از آب است که در بالای محفظه احتراق قرار دارد.

برای پیدا کردن آنتالپی تغییرات هر مول ماده A در واکنش با B، مایعات به داخل کالریمتر ریخته شده و دمای اولیه و پایانی (پس از پایان واکنش) را یادداشت می‌کنیم. ضرب تغییرات دما با جرم و ظرفیت گرمای ویژه مایع به ما میزان انرژی خارج شده در طول واکنش (با فرض گرمای بودن واکنش) را می‌دهد. تقسیم تغییرات انرژی به تعداد مولها X که در واکنش حضور داشتند به ما تغییرات آنتالپی واکنش را می‌دهد. از این شیوه در آموزش‌های اولیه آکادمیک برای توصیف تئوری گرماسنجی استفاده می‌شود. میزان گرمایی که توسط محفظه از بین می‌رود و یا ظرفیت گرمای ترمومتر و محفظه آنرا در نظر نمی‌گیرند. به علاوه، شی ای که در داخل کالریمتر قرار می‌گیرد انتقال گرمای شی به کالریمتر و به مایع، و گرمای جذب شده از کالریمتر و مایع برابر با گرمای داده شده از فلز است را نشان می‌دهد.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۳۲

### گاز کامل در دمای ثابت

هدف: بررسی: تغییرات فشار و حجم گاز آرامانی(کامل) در دمای ثابت

ابزار و مواد : دستگاه بویل ماریوت بدون جیوه

نکات ایمنی:

دستور کار:

۱- ابتدا پیچ هوای استوانه را باز، و پیستون را جابه جا کنید تا حجم هوای داخل استوانه ۵۰ سانتی مترمکعب شود. فشار هوای

درون استوانه در این حالت، برابر فشار هوای آزمایشگاه ( $p_0$ ) است (دستگاه فشارسنج فشار پیمانه ای هوای درون استوانه)  $P_g$  را صفر نشان می دهد.

۲- پیچ هوای دستگاه را محکم ببندید و به کمک پیچ پیستون، حجم آن را ۱۰ واحد کم کنید. هر مرحله، کمی صبر کنید و مقدار فشار پیمانه ای مربوط به آن را ( $P_g$ ) از روی فشارسنج بخوانید و عدد های به دست آمده را در جدول یادداشت کنید.

۳- نمودار  $P$  بر حسب  $V$  را به ازای دمای ثابت برای این آزمایش رسم کنید.

شماره آزمایش	حجم
۱	۵۰
۲	۴۰
۳	۳۰
۴	۲۰

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۳۳

انبساط طولی جامد

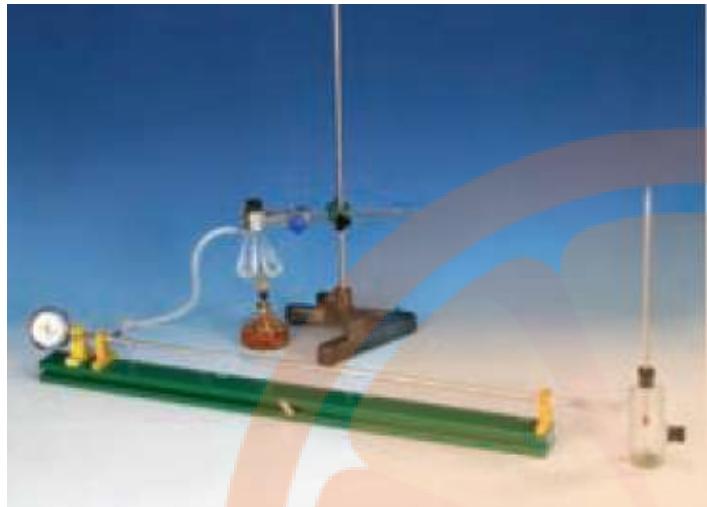
هدف: اندازه گیری ضریب انبساط طولی

ابزار و مواد : دستگاه اندازه گیری ضریب انبساط طولی، چند لوله فلزی توخالی، ارلن با لوله جانبی و درپوش، لوله لاستیکی، دماسنج، مجموعه پایه و گیره و چراغ الکلی.

نکات ایمنی:

دستور کار:

تلاشی در مسیر موفقیت



۱- طول لوله توخالی مورد نظر را اندازه بگیرید ( $L_1$ ) و لوله را روی دستگاه نصب کنید.

۲- در ارلن مقداری آب بریزید و دربوش آن را بگذارید.

۳- دمای محیط را بخوانید ( $\theta_1$ ) و دماسنجد را در جای نشان داده شده قرار دهید.

۴- ارلن را گرمایی دهید تا آب به جوش آید.

۵- آن قدر صبر کنید تا بخار آب از لوله خارج و لوله توخالی کاملاً گرم شود و سپس دمای دماسنجد را بخوانید ( $\theta_2$ ).

۶- افزایش طول میله توخالی را با ریزنجد متصل به دستگاه اندازه بگیرید ( $\Delta L$ ).

۷- با استفاده از رابطه  $\frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta T$  ضریب انبساط طولی را به دست آورید.

۸- می‌توانید این آزمایش را برای میله‌های توخالی دیگر، تکرار کنید.

**نتایج:**

**پیشنهاد و انتقاد:**

۳۴

## گرمای ویژه

**هدف:** تعیین گرمای ویژه فلزی با جنس نامعین

**ابزار و مواد :** گرماسنج با ظرفیت گرمایی معین، یک جسم کوچک فلزی (مثل یک وزنه فلزی قلاب دار)، دماسنجد، ترازو، بشر شیشه‌ای، چراغ گازی، سه پایه و شعله پخش کن، انبر.

**نکات ایمنی:**

**دستور کار:**

۱- مقداری آب با جرم معلوم را درون گرماسنج بریزید و صبر کنید تا دمای گرماسنج و آب، یکسان شود. این دما را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۲- جرم جسم فلزی را به کمک ترازو اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۳- جسم فلزی را درون بشر قرار دهید، مقداری آب روی آن بریزید و سپس مجموعه را روی چراغ گازی روشن بگذارید.

۴- صبر کنید تا آب چند دقیقه بجوشد. دمای آب را در این حالت اندازه بگیرید. این دما، همان دمای جسم فلزی نیز هست.

۵- جسم داغ شده را توسط انبر به سرعت درون گرماسنج بیندازید.

۶- آب درون گرماسنج را با همزن آن به هم بزنید و دمای تعادل را اندازه گرفته و یادداشت کنید.

۷- با استفاده از رابطه زیر گرمای ویژه جسم فلزی را به دست آورید

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۳۵

## گرمای نهان ذوب بخ

هدف: تعیین گرمای نهان ذوب بخ

ابزار و مواد: بشر شیشه ای با حجم ۴۰۰ چراغ گازی، سه پایه، توری نسوز، ترازو، مقداری مخلوط آب و بخ، گرماسنج با ظرفیت گرمایی معلوم و دماسنج.

نکات ایمنی:

دستور کار:

- ۱- آب در بشر بریزید و آن را روی سه پایه قرار دهید. چراغ گاز را روشن کنید تا دمای آب دست کم به  $60^{\circ}\text{C}$  برسد.
- ۲- آب گرم را درون گرماسنج بریزید و پس از مدتی دمای تعادل آب و گرماسنج را با دماسنج اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۳- قطعه بخی به جرم تقریبی  $50\text{ g}$  را از درون مخلوط آب و بخ (با دمای  $60^{\circ}\text{C}$ ) بیرون آورده و جرم آن را اندازه گرفته و یادداشت کنید.
- ۴- بخ را درون گرماسنج بیندازید و صبر کنید تا کاملاً ذوب شود. اینک دمای تعادل را اندازه بگیرید.
- ۵- با استفاده از اعداد به دست آمده، گرمای ذوب بخ ( $L_f$ ) را حساب کنید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

۳۶

## گرمای نهان تبخیر آب

هدف: تعیین گرمای نهان تبخیر آب

ابزار و مواد ۱- دماسنج، ۲- سه پایه، توری ۳- پایه و گیره ۴- چراغ گاز ۵- زمان سنج ۶- بشر ۲۰۰ سی سی ۷- آب ۸- ترازو

نکات ایمنی:

دستور کار:

# تلashی در مسیر موفقیت



- ۱- جرم بشر خالی را اندازه گیری کنید و مقدار معینی آب (مثلاً  $200\text{ kg}/200\%$ ) در آن بریزید.
- ۲- توری را روی سه پایه بگذارید. چراغ را زیر آن روشن کنید و بشر را روی توری قرار دهید.
- ۳- دماسنجد را به کمک پایه و گیره طوری درون بشر قرار دهید تا مخزن آن کمی پایین تر از سطح آب باشد.
- ۴- در لحظه‌ای که دمای آب به  $C = 70^\circ$  می‌رسد زمان سنج را روشن کنید ( $t_1 = 0\text{ s}$ ).
- ۵- صبر کنید تا آب به جوش آید. زمان ( $t_2$ ) و دما ( $\theta_2$ ) را ثبت کنید.
- ۶- با استفاده از رابطه  $P(t_2-t_1) = mc(\theta_2-\theta_1)$  و جای گذاری مقادیر معلوم، توان گرمادهی چراغ به آب ( $P$ ) را به دست آورید.
- ۷- گرمادان را آنقدر ادامه دهید تا مقدار قابل ملاحظه‌ای از آب بخار شود (تذکر: در طول گرمادان باید شرایط چراغ و بشر ثابت بماند تا توان گرمادهی چراغ به آب تغییر نکند).
- ۸- زمان ( $t_2$ ) را ثبت کنید. بشر را از روی چراغ بدارید و با وزن کردن آن جرم آب بخار شده ( $m'$ ) را به دست آورید.
- ۹- گرمای تبخیر را با استفاده از رابطه  $P(t_2-t_1) = m' L_V$  به دست آورید.

نتایج:

پیشنهاد و انتقاد:

## نجش ۴

### آزمایش‌های کاوشنگی

#### ۱

چگونه رطوبت نسبی هوای محل زمکی خود را اندازه بگیریم؟

- ۱- دو دماسنجد الکلی مشابه را کنار هم قرار دهید. مخزن یکی از دو دماسنجد را در پارچه خیس ببیچید و دماسنجد را مرطوب بسازید. پیش بینی کنید که کدام دماسنجد، دمای کمتری را نشان می‌دهد؟
- ۲- دمای دو دماسنجد را بخوانید. آیا پیش بینی شما درست بود؟ اختلاف دمای دو دماسنجد، چند درجه است؟ علت اختلاف دمای آنها چیست؟
- ۳- با استفاده از جدول مربوطه و اختلاف دمای دو دماسنجد، مقدار رطوبت نسبی را در مکان‌های مختلف به دست آورید.

## نحوه اندازه گیری رطوبت نسبی هوا

هوای اتمسفری مخلوطی از گاز های مختلف ، بخار آب و آلاینده های متعددی است . صرف نظر از آلاینده ها که از یک محل به محل دیگر بسیار متفاوت است ، ترکیب هوای خشک نسبتا ثابت بوده و با توجه به زمان ، مکان و ارتفاع ، مختصراً تغییر می یابد در عمل هوا مخلوطی از هوای خشک و بخار آب است . مقدار بخار آب ممکن است از صفر تا مقدار حداقلی که تابع دما و فشار مخلوط است ، تغییر یابد . میزان بخار آب موجود در هوا به عنوان رطوبت شناخته شده است .

روش های اندازه گیری رطوبت نسبی در هوا به دو دسته کلی تقسیم می شوند :

- روش مستقیم

- روش غیر مستقیم

روش مستقیم در این روش از وسایلی استفاده می گردد که به طور مستقیم قادر به اندازه گیری رطوبت نسبی هوا می باشند . در این وسایل ، از موادی استفاده می گردد که نسبت به رطوبت هوا حساسیت زیادی دارند و با تغییر رطوبت هوا برخی از پارامتر های فیزیکی آنان تغییر می کند ( مانند طول ، مقاومت ، سطح و ... ) . نظیر :

هیدروگراف ← براساس اندازه گیری تغییر طول جنس موی خاصی از انسان عمل می کند . یا بر اساس تغییر مساحت سطح مشخصی از پوست قورباغه ( که در حال کشش می باشد ) عمل می کند .

ترموهیدر دیجیتالی : دارای سنسوری است که در اثر تغییر رطوبت هوا ، جریان الکتریکی تولید می کند . میزان جریان الکتریکی متناسب با رطوبت موجود در هوا است . این وسیله در سنجش رطوبت هوا در مقابل دمنده سیستم های تهویه کاربرد زیادی دارد .

روش های غیر مستقیم

در روش غیر مستقیم اندازه گیری دو پارامتر : دماسنجد خشک و دماسنجد تر چرخان ، مقدار رطوبت نسبی به کمک روابط ، جداول ، خط کش و نمودار تعیین می شود . در اندازه گیری دمای خشک و تر چرخان لازم است جریان هوای اجباری با سرعت 2.5 متر ر ثانیه از سطح بخش حساس دما سنج ها عبور داده شود . بدین منظور رطوبت سنج به گونه ای طراحی گردیده است تا دو دماسنجد خشک و تر در کنار یکدیگر قرار گرفته و سرعت مورد بنسظر هوا از سطح مخزن آنها عبور داده شود . رطوبت سنج هایی که بر این اساس عمل می کنند به دو صورت کلی : رطوبت سنج چرخان ( whiring

(*hygrometer assman higromete*) و رطوبت سنج آسمن ( *assman higromete* ) ساخته و ارائه شده اند .

۱- رطوبت سنج چرخان: مرکب از دو دماسنج است که مخزن یکی از آن ها با فتیله ای با قابلیت رسانایی آب پوشش یافته و به عنوان دماسنج تر استفاده می شود (در ضمن رطوبت سنج چرخان با مخزن و بدون مخزن داریم) و مجهز به دسته ای می باشد که می توان آن را حول محور بازو به حرکت در آورد و بدین ترتیب تهویه لازم در سطح مخزن ها که بخشی حساس دماسنج هاست را تامین می کند .

۲- رطوبت سنج آسمن :

تفاوت این رطوبت سنج با رطوبت سنج چرخان در اینست که در نوع مکش جریان هوا به کمک یک باد بزن که پس از کوک شدن عمل می کند از روی مخزن دماسنج عبور می کند .

علاوه بر این در رطوبت سنج آسمن فتیله به روش دستی مرطوب می شود و مخزن آب وجود ندارد . فن موجود در این رطوبت سنج جریان هوا را با سرعت یکنواخت (دو و نیم متر بر ثانیه) در سطح دماسنج ها تامین می نماید نکاتی مهم در مورد این رطوبت سنج ها :

در رطوبت سنج ها باید هردو دماسنج مورد استفاده از یک نوع و یک اندازه و ساخت یک نوع شرکت باشند در خصوص دماسنج تا  $0/1^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد انجام گیرد در خصوص رطوبت سنج آسمن دقیق شود که هواکش مربوط حرکتی یکنواخت داشته و تهویه کافی را در دماسنج ها ایجاد کند در رابطه با رطوبت سنج چرخان سرعت گردش، یکنواخت و کافی باشد

وسایل مورد نیاز آزمایش:

- ۱- رطوبت سنج آسمن
- ۲- رطوبت سنج چرخان
- ۳- خط کش تعیین رطوبت نسبی
- ۴- جداول تعیین رطوبت نسبی
- ۵- نمودار سایکرومتری در ارتفاع سطح دریا
- ۶- آب مقطر

شرح آزمایش اول

اول ما فتیله دماسنج چرخان را با آب مقطر خیس می کنیم و بعد به مدت ۳ الی ۵ دقیقه دسته آنرا می گیریم و حول محور بازو می چرخانیم و بعد دمای دماسنج ترو خشک را ثبت می کنیم ( همیشه دمای دماسنج خشک از تر بیشتر است ) ما برای رطوبت سنج چرخان سه بار آزمایش انجام دادیم و برای هر آزمایش از روش مختلف تعیین رطوبت نسبی استفاده کردیم .

در بار اول بعد از ۵ دقیقه چرخاندن رطوبت سنج چرخان حول محور بازو دما ها به شرح زیر بوده:

دماي دماسنج خشك = ۲۲ درجه سانتي گراد

دماي دماسنج تر = ۱۳ درجه سانتي گراد

در این بار اول از روی نمودار تعیین رطوبت نسبی استفاده می کنیم که روش آن به این صورت است: این نمودارها از مهم ترین خصوصیات آنها اختصاصی بودن هر کدام از آنها در یک ارتفاع خاص از سطح دریا است. و با توجه به نمودار رطوبت نسبی محیط کار ما پرای ما ۳۸ درصد می باشد.

در بار دوم بعد از ۵ دقیقه چرخاندن رطوبت سنج چرخان دمای اندازه گیری شده

دماي دماسنج تر = ۱۳ درجه سانتي گراد

دماي دماسنج خشك = ۲۱ درجه سانتي گراد

این بار از روی جداول : این جداول معمولاً براساس دمای تر و اختلاف میان دمای خشک و تر چرخان ارائه شده است اول اختلاف تر و خشک را حساب می کنیم و با وصل کردن دمای تر چرخان (عمودی ستون) و تفاضل دمای خشک و تر چرخان (افقی ستون) به دست می آوریم .

اختلاف: ۸-۲۱ رطوبت نسبی محیط کار ما حدودا ۳۷٪ می باشد.

در بارسوم بعد از ۵ دقیقه چرخاندن رطوبت سنج دما ها را ثبت می کنیم.

دماي تر: 12.5 درجه سانتي گراد

دماي خشك : ۲۰ درجه سانتي گراد

این بار از روش خط کش که عمدتاً توسط کمپانی *casella* ساخته می شود محاسبه می کنیم . در این روش خط کش دارای دو خط عمودی  $A$  و  $B$  می باشد که هر کدام دارای دامنه دمایی مشخص می باشد که  $A:15-30$  و  $B:30-60$  در این آزمایش یک یاز دو خط فوق را روی مقدار دمای خشک که در اینجا 20 رده سانتی گراد می باشد تنظیم نموده که در اینجا روی خط  $A$  می باشد سپس در دمای تر روی همان خط افقی میزان رطوبت را از روی منحنی مربوطه قرائت می نماییم .

که در اینجا میزان رطوبت ما ۳۵٪ می باشد.

شرح آزمایش دوم

در این آزمایش ما می خواهیم از طریق رطوبت سنج آسمن میزان رطوبت نسبی محیط کار را محاسبه کنیم با روش کردن رطوبت سنج به مدت ۵ دقیقه ما دمای دماسنج های تر و خشک را بدست می آوریم.

دماي دماسنج خشك: 21:

دماي دماسنج تر:

با توجه به، روش خط کش طویل نسبتی = ۵۷%

با توجه به، وش، حداو، طویت نسی = ۵۸%

با توجه به، وش نمودار طویت نسے، = %60 میں باشد۔

نکته: در هر دو آزمایش، ما که از نمودار استفاده کردیم فقط جهت آشنایی با نمودار و کار با آن بود حون هر نمودار در

ارتفاعات مشخصی از سطح دریا می باشد و ممکن است عدد بدست آمده ما از روی نمودار دقیق نباشد.  
از مهمترین علل خطا در آزمایش با این وسایل :

(۱) خطاهاي دماسنجه

(۲) خطای حاصل از عدم تهویه کافی

(۳) خطای مربوط به آب ( ممکن است آب مورد استفاده آلوده یا شور باشد)

(۴) فتیله دماسنجه نامرغوب و کثیف باشد

(۵) خطای موجوددر عدم قرائت صحیح دمای دماسنجه ها

روش های مختلف محاسبه رطوبت نسبی

داد های به دست آمده از رطوبت سنج چرخان را می توان به روش های مختلفی به رطوبت نسبی تبدیل نمود . عمدۀ ترین آنها عبارتند از :

محاسبه بر اساس روابط ریاضی

با دانستن دمای تر و خشک و فشار هوا می توان رطوبت نسبی را با استفاده از رابطه زیر به دست آورد :

$$RH = 100 / PSW [ PSW - (TA - TW)(PA - PS) / 1547.6 - 1.478TW ]$$

TA : دمای هوا (درجه سانتی گراد )

TW : دمای تر (درجه سانتی گراد )

PA : فشار جو بر حسب ( Kpa )

PS : فشار بخار آب در دمای خشک بر حسب ( Kpa )

PSW : فشار بخار آب در دمای تر ( Kpa )

محاسبه بر اساس جداول

به منظور تعیین میزان رطوبت نسبی از طرف به منظور تعیین رطوبت نسبی از طرف مراکز مختلف ، جداولی ارائه شده است که می تواند مستقیما در صد رطوبت را به کمک آن تعیین نمود . این جداول معمولا براساس دمای تر و خشک چرخان ارائه شده است . به هنگام استفاده از این جداول باید به محدودیت های آن دقت نمود .

محاسبه بر اساس خط کش

یکی از راه های تعیین رطوبت نسبی استفاده از خط کش است که توسط کمپانی های مختلف از جمله casella ارائه شده است . خط کش فوق دارای دو خط عمودی A و B می باشد که هر کدام دارای دامنه دمایی مشخصی هستند .

جهت محاسبه رطوبت لازم است طبق دستور العمل یکی از دو خط فوق را روی مقدار دمای خشک ( که روی محور افقی نشان داده شده است ) تنظیم نموده و سپس در دمای تر روی همان خط افقی میزان رطوبت را از منحنی مربوطه قرائت کرد .

خط عمومی  $A$  برای دماهای بین 30 تا 15- درجه سانتی گراد و خط  $B$  برای دماهای بین 15 تا 60 درجه سانتی گراد استفاده می گردد .

محاسبه با استفاده از نمودار

در این روش از یکسری نمودارهایی که بهمین منظور تهیه شده است ( نمودارهای سایکومتری ) استفاده می گردد . از مهمترین خصوصیات این نموگرام ها اختصاصی بودن هر کدام از آنها در یک ارتفاع خاص از سطح دریاست ( یا به عبارتی فشار های مختلف ) ، که باید به آنها توجه نمود .

**نتیجه گیری :**

با توجه به انجام آزمایش های بالا می دانیم اگر رطوبت محیط کار ما تغییر نکند رطوبت محیط کار ما آزار دهنده نمی باشد و با توجه به استاندارد ها رطوبت نباید بالاتر از 50 % باشد و در کار با این وسائل می دانیم که رطوبت سنجد آسمن دمای تر محیط را نسبت به چرخان بیشتر نشان می دهد .

برچسب ها: نحوه اندازه گیری رطوبت نسبی هوا، اندازه گیری رطوبت نسبی، رطوبت سنجی، ازمایشگاه مکانیک، مهندسی مکانیک، هوا، رطوبت، گزارش کار ازمایشگاه

طرز تعیین رطوبت نسبی

دماهی دماسنج خشک (درجه سیلیسیوس)	دماهی دماسنج منهای دمای دماسنج مرطوب									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	88	77	66	55	44	34	24	15	6	-
11	89	78	67	56	46	36	27	18	9	-
12	89	78	68	58	48	39	29	21	12	-
13	89	79	69	59	50	41	32	22	15	7
14	90	79	70	60	51	42	34	26	18	10
15	90	80	71	61	53	44	36	27	20	13
16	90	81	71	63	54	46	38	30	23	15
17	90	81	72	64	55	47	40	32	25	18
18	91	82	73	65	57	49	41	34	27	20
19	91	82	74	66	58	50	43	36	29	22
20	91	83	74	68	59	53	46	39	32	26
21	91	83	75	67	60	53	46	39	32	26
22	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
23	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30
24	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31

25	92	84	77	70	63	57	50	44	39	33
26	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
27	92	85	78	71	65	58	52	47	41	36
28	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
29	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38
30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

۲

## کوهوردان چگونه با استفاده از نقشه های عارضه نگاری مسیریابی می کنند؟

دستور کار:

- ۱- یک سیب زمینی نامتقارن شیاردار را از وسط نصف کنید .سپس با فاصله های یکسان به صورت موازی برش بزنید و یک خلال چوبی از وسط آنها عبور دهید.
- ۲- یک سمت سیب زمینی را که شیار دار است نشانه گذاری کنید تا موقعیت آن، هنگام رسم ثابت بماند.
- ۳- با مداد، خطی به دور بزر گترین برش سیب زمینی ؛ رسم و سپس آن را از خلال خارج کنید.
- ۴- دور سایر برش ها را به ترتیب از بزرگ ترین به کوچک ترین برش، منحنی رسم کنید.
- ۵- در نقشه های عارضه نگاری هر یک از منحنی یهای بسته، یک منحنی میزان خوانده می شود که نقاط هم ارتفاع را به هم وصل نموده است.
- ۶- یک سیب زمینی گرد و متقارن را از وسط نصف کنید و مراحل بالا را روی مقواه دیگری تکرار کنید.
- ۷- منحنی های میزان دو سیب زمینی را با یکدیگر مقایسه کنید و به پرسش ها پاسخ دهید.



سئوالات:

هرچه شیب سطح زمینی بیشتر باشد، منحنی ها به هم نزدیک تر است یا از هم دورتر؟  
منحنی های بخش های فرورفته ۷ مانند است یا ۸ مانند؟

این منحنی های میزان را با منحنی های میزان نقشه عارضه نگاری رو به رو مقایسه کنید. بر روی نقشه عارضه نگاری رو به رو:

پست ترین نقطه را با علامت **X** مشخص کنید.

در کدام قسمت نقشه بیشترین شیب دیده می شود؟  
نشان دهید.

دره های قابل رفت و آمد و صخره های صعب العبور را مشخص کنید.

از نقطه *A* تا *B* را می توان با تونل یا پل به یکدیگر متصل کرد؟

برای حرکت از نقطه *C* به سمت قله *D* بهترین مسیر را رسم کنید.

اختلاف ارتفاع منحنی های میزان چند متر است؟

۱- در جاده کوهستانی برای اتصال نقطه *M* به *N* باید تونل احداث شود یا پل؟

۳

کیفیت آب موجود در کدام زمینه برای آشامیدن مناسب است؟

دستور کار:

۱- سه لوله **u** شکل بردارید.

۲- در هر کدام از لوله ها، حجم یکسانی از سه نوع نمونه خاک برداشت شده از زمین های (رسی ماسه ای گچ و آهکی) بریزید.  
به نظر شما نفوذپذیری کدام نمونه بیشتر است؟

۳- به هر کدام از لوله ها، 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 زیر بنویسید.

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

۴- پیش بینی کنید سختی آب عبور کرده از کدام رسوب، بیشتر است؟

۵- آب عبور کرده از رسوب ها را جمع آوری کنید و از صافی عبور دهید.

۶- کدام آب، مواد معلق کمتری دارد؟

۷- با دستگاه سختی سنج، میزان سختی آب عبور کرده از رسوب ها را انداز هگیری و جدول زیر را کامل کنید.

نوع زمین	میزان سختی	زمان عبور آب	رسی	ماشه ای	گچ و آهک

- آیا پیش بینی شما در مورد سختی آب، درست بوده است؟

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

۴

## کیا هن چکونه وزن کم می کند؟

دستور کار:

۱- دو گیاه مشابه و تقریباً هم اندازه را، که در گلدان های پلاستیکی و خاک مشابهی کاشته شده است را، انتخاب و با حروف الف و ب مشخص کنید.

۲- به خاک هر گلدان یک لیوان آب دهید و صبر کنید تا آب اضافی از زیر گلدان خارج شود.

۳- دو بطری پلاستیکی بزرگ را از وسط ببرید.

۴- گیاه و خاک گلدان الف را با نیمه بطری دربسته، و گیاه و خاک گلدان ب را با نیمه بطری در باز بپوشانید.

۵- گلدان ها را در محیط مشابهی از نظر نور و دما قرار دهید. به نظر شما علت مشابه سازی شرایط محیطی چیست؟

۶- جرم گلدان ها را به مدت سه روز و هر ۱۲ ساعت یک بار اندازه گیری و نتایج حاصل را در جدول مشابه جدول زیر یادداشت کنید.

۷- پس از پایان آزمایش، نتایج به دست آمده را بررسی و مشخص کنید که جرم کدام گلدان، کاهش بیشتری را نشان می دهد؟ علت را تفسیر کنید.

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

روز	جرم گیاه ۱ الف (g)	جرم گیاه ۱ ب (g)
۱		
۲		
۳		

۵

آیا کاتالیزکرهای زیستی می توانند نقش سم زدایی داشته باشند؟

دستور کار:

۱- قطعه ای از جگر گوسفند را درون یک سینی قرار دهید و به کمک اسکالپل (تیغ جراحی) چهار تکه به حجم حدود نیم

سانتی متر مکعب از آن برش دهید.

- ۲- دو قطعه از چهار قطعه را درون یک بشر محتوی آب حرارت دهید تا بپزد؛ سپس از آب خارج و صبر کنید تا سرد شود.
- ۳- یکی از قطعات پخته شده و یکی از قطعات جگرخام را در هاون های چینی جداگانه ای له کنید.  
(اکنون چهار قطعه جگر به صورت قطعه جگر خام له شده، قطعه جگر پخته له شده، قطعه جگر خام له نشده و قطعه جگر پخته له نشده در اختیار دارید)
- ۴- چهار استوانه مدرج به حجم  $50mL$  انتخاب کنید و به هر کدام  $20mL$  هیدروژن پراکسید اضافه کنید.
- ۵- زمان سنج را روشن کنید و چهار قطعه جگر را هم زمان به چهار استوانه مدرج، که آماده کرده اید، منتقل کنید.
- ۶- دو دقیقه بعد، ارتفاع مواد موجود در چهار لوله آزمایش را اندازه بگیرید و یادداشت کنید. فکر می کنید علت بالا آمدن محتویات در استوانه های مدرج چیست؟
- ۷- در کدام لوله آزمایش، واکنش با سرعت بیشتری انجام می شود؟

۶

### آیا لیاپان با هم رقابت می کنند؟

دستور کار :

- ۱- مقدار ۵۰ گرم برگ اکالیپتوس خشک شده را آسیاب کنید و پودر برگ ها را یک شبانه روز در  $250 mL$  آب مقطر خیس کنید؛ سپس مخلوط را با کمک کاغذ صافی صاف کنید.
- ۲- تعداد ۵۰ عدد دانه گندم و لوبيا را بردارید. دانه ها را با محلول سدیم هیپوکلریت  $1\%$  ضد عفونی کنید و سپس با آب مقطر شستشو دهید . فکر میکنید چرا این کار لازم است؟
- ۳- هر کدام از دانه های گندم و لوبيا را به دو دسته مساوی تقسیم کنید . یک دسته 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 غوطه ور کنید.
- ۴- دانه های هر دسته را روی کاغذ صافی مرطوب در ظرف های پتری جداگانه که با برچسب مشخص کرده اید، قرار دهید و ظرف های پتری را در مکان مناسب برای جوانه زدن دانه ها قرار دهید.
- ۵- کاغذ صافی را همواره مرطوب نگه دارید و هر ۱۲ ساعت تعداد دانه های جوانه زده را در ظرف های پتری شمارش و یادداشت کنید و از مراحل کار خود، عکس بگیرید.
- ۶- این کار را هفت روز تکرار کنید و برای محاسبه درصد جوانه زنی دانه ها از فرمول زیر استفاده کنید.

$$\frac{\text{تعداد دانه های جوانه زده}}{\text{تعداد کل دانه ها}} \times 100 = \text{درصد جوانه زنی}$$

- ۷- نتایج آزمایش را تفسیر کنید و گزارش دهید.

۷

### چگونه آب سخت می شود؟

# تلاشی در مسیر موفقیت

دستور کار:

- ۱- در لوله آزمایش شماره ۱، حدود  $10\text{ g}$  آهک و  $10\text{ mL}$  آب جوشیده سرد اضافه کنید.
- ۲- محتویات لوله آزمایش را برای چند دقیقه هم بزنید، سپس آن را در جا لوله ای قرار دهید.
- ۳- محلول شفاف رویی را در لوله آزمایش شماره ۲ بروزید.
- ۴- توسط یک نی، در محلول به شدت بدمید؛ محلول کدر می شود. چرا؟ واکنش را بنویسید.
- ۵- اگر به دمیدن ادامه دهید، محلول دوباره شفاف می شود. در این مرحله، آب با چه سختی تهیه کرده اید؟ واکنش را بنویسید.
- ۶- در لوله آزمایش شماره ۳، حدود ۱ گرم نمک کلسیم یا منیزیم کلرید و آب مقطر اضافه کنید. در این مرحله آب با چه سختی تهیه شده است؟ چرا؟ (مراقب باشید محتویات لوله وارد دهانتان نشود).
- ۷- در لوله آزمایش شماره ۴ مقداری از محلول لوله آزمایش شماره ۲ و مقداری از محلول لوله آزمایش شماره ۳ بروزید. هدف از مخلوط کردن این دو محلول چیست؟
- ۸- در لوله آزمایش شماره ۵ مقداری آب مقطر اضافه کنید.
- ۹- حجم یکسانی از محلول های شماره ۲ تا ۵ را به لوله آزمایش های جدید منتقل کنید.
- ۱۰- آزمایشی طراحی کنید که بتوان نوع سختی آب را در هر لوله مشخص کرد.
- ۱۱- آزمایشی طراحی کنید که هر یک از سختی های مشخص شده در لوله آزمایش ۱ و ۳ را از بین ببرد.
- ۱۲- با استفاده از آزمایش مرحله ۱۱، ثابت کنید که سختی نمونه های آب از بین رفته است.

توضیح: از آنجایی که همه موارد قبل از توضیح داده شده از شرح مطالب خودداری می شود.

۸

دستور کار:

# تلاشی در مسیر موفقیت

- ۱- مقدار  $200\text{ mL}$  آب داخل بشر بزرگ بریزید و روی شعله قرار دهید تا جوش آید.
- ۲- مقدار  $200\text{ mL}$  آب، بیخ و نمک را داخل بشر بزرگ دیگری بریزید.
- ۳- قوطی کوچک پلاستیکی یا شیشه‌ای را انتخاب و با اختیاط یک سوراخ بر روی درپوش آن ایجاد کنید.
- ۴- در قوطی رامحکم بیندید و با استفاده از گیره عمودی وارد آب جوش کنید.
- ۵- صبر کنید قوطی داخل آب در حال جوش چند دقیقه بماند. مشاهدات خود را یادداشت و تفسیر کنید.
- ۶- گاز داخل شیشه، که در آب جوش قرار گرفته است، چه حجمی دارد؟ ( $V_1$ )
- ۷- زمانی که خارج شدن حباب از قوطی متوقف شد، دمای آب در حال جوش را یادداشت کنید ( $T_1$ ). همان طور که قوطی را با گیره گرفته اید از آب گرم، سریع خارج، و به طور عمودی وارد بشر آب نمک و بیخ کنید. اگر سریع این عمل را انجام دهید، مقدار گاز، همان گاز داخل شیشه در آب جوش است.
- ۸- صبر کنید دمای قوطی با دمای آب نمک و بیخ یکسان شود. دما را یادداشت کنید ( $T_2$ ).
- ۹- دست خود را زیر آب برد و سوراخ قوطی را با انگشت بیندید و قوطی را از آب سرد خارج کنید. مشاهدات خود را تفسیر کنید.



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

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

۱۲- حجم هوای قوطی را در دمای آب و بیخ محاسبه کنید ( $V_1 - V' = V_2$ ).

مودار حجم گاز بر حسب دمای آن رارسم کنید. این نمودار یانگر کدام قانون است؟

۹

آیا همه واکنشها برگشت پذیرند؟

## دستور کار:

- (الف) ۱- مقدار کمی مس (II) سولفات آب دار را در بوته چینی بریزید و به آرامی آن را حرارت دهید.
- ۲- حرارت دادن بوته چینی را ادامه دهید تا رنگ نمک از آبی به سفید تغییر کند.
- ۳- بوته چینی را با احتیاط از روی شعله بردارید و صبر کنید تا سرد شود.
- ۴- مقدار ۱ mL آب مقطر به محلول درون بوته اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟
- ۵- مراحل ۱ تا ۴ را دوباره تکرار کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟



آبی سفید

- (ب) ۱- در سه لوله آزمایش به مقدار یکسان محلول چای بریزید.
- ۲- به لوله آزمایش اول، ۲۰ قطره محلول ۲٪ مول بر لیتر هیدروکلریک اسید اضافه کنید.
- ۳- به لوله آزمایش دوم ۲۰ قطره محلول ۲٪ مول بر لیتر سود اضافه کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟



رنگ تیره

چای

- (پ) ۱- در دو لوله آزمایش چسب نشاسته بریزید. یک قطره محلول تنتورید به هر لوله اضافه کنید و در آنها را بینندید.
- ۲- لوله اول را در آب با دمای ۸۰°C قرار دهید.
- ۳- لوله دوم را در آب، نمک و یخ قرار دهید.
- ۴- رنگ لوله ها را مقایسه کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟



آبی تیره

بی رنگ

۱۰

## همکام انجام و اکتشافی سیمایی چه اتفاقی می افتد؟

## دستور کار:

- ۱- داخل یک شیشه ساعت، پودر سدیم هیدروژن کربنات و سیتریک اسید را اضافه کرده و مخلوط کنید؛ چه مشاهده می کنید؟
- ۲- مقدار ۵۰ mL آب را داخل بشر اول بریزید و دمای آن را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- ۳- محتوای شیشه ساعت را به داخل بشر اول اضافه کنید. چه تغییری مشاهده می کنید؟ علت تفاوت تغییرات در مرحله ۱ و ۲ را تفسیر کنید.
- ۴- حدود ۳ دقیقه صبر کنید و داخل بشر را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- ۵- دماسنجد را تمیز کنید و داخل بشر دوم قرار دهید.
- ۶- داخل یک شیشه ساعت، پتاسیم هیدروکسید و سیتریک اسید را اضافه و مخلوط کنید؛ چه مشاهده می کنید؟
- ۷- مقدار ۵۰ mL آب را داخل بشر دوم بریزید و دمای آن را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- ۸- محتوای شیشه ساعت را به داخل بشر دوم اضافه کنید. چه تغییری مشاهده می کنید؟
- ۹- حدود ۳ دقیقه صبر کنید و دمای محلول داخل بشر را اندازه گیری و یادداشت کنید. در چه واکنشی گرما، آزاد شده است؟

۱۱

چکونه یونهار اد محلول شناسایی کنیم؟

دستور کار:

۱۲

چکونه می توان نمودار انحلال پیری کم را رسم کرد؟

دستور کار:

**۱** مقدار **0/9 g** آمونیوم کلرید را به لوله آزمایش خشک منتقل و **2 mL** آب به آن اضافه کنید.

**۲** در بشر تا نیمه آب بریزید و با استفاده از چراغ بونزن دمای آب آن را افزایش دهید (حمام آب گرم.)

**۳** لوله آزمایش حاوی محلول آمونیوم کلرید را داخل حمام آب گرم قرار دهید. صبر کنید بلورها به طور کامل حل شود. با استفاده از هم زن شیشه ای محلول را به هم بزنید. لوله را تکان ندهید تا نمک به بدنه لوله آزمایش نچسبد.

**۴** بعد از حل شدن کامل بلورها، لوله را با دستمال خشک بگیرید و با احتیاط از آب بیرون آورید.

**۵** دماسنج را داخل لوله آزمایش بگذارید. صبر کنید تا محلول سرد شود. به محض مشاهده اولین بلور، دما را یادداشت کنید.

**۶** دوباره لوله آزمایش را در حمام آب گرم قرار دهید تا بلورها حل شود و مراحل **۵** و **۶** را تکرار کنید (تبديل به بلور و حل شدن دوباره بلور را سه بار تکرار کنید و میانگین دما را به دست آورید.)

گروه های بعدی نیز با مقدارهای مختلف، آزمایش را انجام دهند و جدول زیر را کامل کنند.

۱۳

عملکرد کاتالیز کرده چیست؟

دستور کار:

(ف)

۱- در دو بشر **۲۰ mL** هیدروژن پراکسید بریزید.

۲- به یکی از بشرها چند تکه سی بزمینی خام پوست کنده اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟ علت تفاوت نتایج واکنش، در دو بشر را چگونه توجیه می کنید؟

۳- آزمایش را با تکه ای جگر گوسفندی تکرار کنید. چه نتیجه ای می گیرید؟

(ب)

۱- سه بشر بردارید و در هر کدام **۲۰ mL** هیدروژن پراکسید بریزید. بشر اول در حمام آب  $90^{\circ}\text{C}$ ، بشر دوم در حمام آب  $45^{\circ}\text{C}$  و بشر سوم را در دمای محیط قرار دهید.

۲- به هر سه بشر، چند تکه سیب زمینی پوست کنده اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟ علت تفاوت نتایج واکنش در سه بشر

را توضیح دهید.

۳- به جای سیب زمینی، تکه ای جگر گوسفندی انتخاب و مراحل ۱ و ۲ را تکرار کنید.

۴- با توجه به نتایج، عملکرد آنزیم های سی بزمینی و جگر را در دماهای مختلف تفسیر کنید.

(پ)

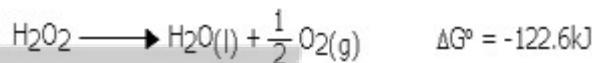
۱- چند روزنامه روی میز آزمایشگاه قرار دهید. یک بشر بزرگ روی آن قرار دهید و داخل بشر، حدود  $5\text{ g}$  خمیر مایه،  $5\text{ mL}$  گلیسیرین،  $5\text{ mL}$  مایع ظرفشویی و  $5\text{ g}$  مس (II) سولفات بریزید.

۲- با احتیاط  $5\text{ mL}$  آب اکسیژنه تازه را به محلول فوق اضافه کنید؛ چه مشاهده می کنید؟ مس (II) سولفات در این واکنش چه نقشی دارد؟

آب اکسیژنه یا هیدروژن پراکسید دارای خواص شیمیایی جالبی می باشد به دلیل آن که همان اندازه که عامل احیا کننده ی خوبیست، عامل اکسید کننده ی خوبی (اکسیدان) نیز می باشد. البته این شرایط هم در محلول های اسیدی و هم در محلول های قلیایی برقرار است.

عدد اکسایش اکسیژن در هیدروژن پراکسید، ۱- می باشد، بنابراین آب اکسیژنه می تواند به  $O_2$  که دارای عدد اکسایشی صفر است اکسید شود و یا به  $H_2O$  و یا  $OH^-$  که هر دو عدد اکسایشی شان ۲- می باشد، نیز کاهش یابد. در کل، هیدروژن پراکسید یک عامل اکسید کننده ی قوی می باشد.

از نظر حرارتی، هیدروژن پراکسید با توجه به معادله ی زیر ناپایدار می باشد:



واکنش از چپ به راست یک فرآیند خود به خودیست که با کاهش انرژی همراه است. اما تجزیه ی هیدروژن پراکسید در دمای  $25^\circ C$  در غیاب کاتالیزور، کند صورت می گیرد. پلاتین، نقره، مس، کبات، دی اکسید منگنز، آهن و غیره از جمله کاتالیزورهایی هستند که تجزیه ی آب اکسیژنه را سرعت می بخشنند.

البته برای این واکنش ثبت کننده هایی مثل اسیدها، استانیلید، استانات ها و پیرو فسفات ها نیز وجود دارد.

هیدروژن پراکسید در غلظت های بیشتر از ۶۵ درصد، مخلوط های انفجاری قوی ای را با خیلی از ترکیبات آلی تشکیل می دهد. تا حتی در تماس با آن دسته از ترکیبات آلی نیز، عمل **افروزش** و یا **احتراق** صورت می گیرد.

تناره هیدروژن پراکسید را به صورت مقادیر ناچیز از واکنش نور خورشید بر روی آب دارای اکسیژن حل شده، بدست آورد. خواص شیمیایی  $H_2O_2$  به طور گسترده متفاوت از خواص شیمیایی آب می باشد.

در استفاده از آب اکسیژنه بایستی به خوبی دقت کنیم.

-انیدرید هیدروژن پراکسید یا هیدروژن پراکسید بی آب یک مایع شربتی بی رنگ است. در لایه های ضخیم تر دارای رنگ جزئی متمایل به آبی می باشد. هیدروژن پراکسید امتزاج پذیر و یا حل پذیر با آب در هر نسبتی می باشد.

$H_2O_2$  -به راحتی در اثر گرما قبل از رسیدن به نقطه ی جوش ( $bp$ ) تجزیه می شود. اما در کل تعیین نقطه ی جوش نرمال و یا طبیعی آن در فشار اتمسفری غیر ممکن است. نقطه ی جوش نرمال تخمین زده شده برای آن،  $C^{152}$  و نقطه ی ذوب نیز  $C^{40}$ -می باشد. آب اکسیژنه کریستال های منشوری را در دمای  $C^{20}$ -تشکیل می دهد.

-آب اکسیژنه به عنوان یک اسید ضعیف در نظر گرفته می شود. اما با این حال، انیدرید  $H_2O_2$  نمی تواند آبی لیتموس را قرمز کند.

### کاربردها:

$H_2O_2$  -به عنوان ضد عفونی کننده و ضد باکتری بی ضرر و نیز برای تمیز کردن جراحات و زخم ها مورد استفاده قرار می گیرد-آب اکسیژنه به عنوان عامل سفید کننده برای لباس های ظریف و لطیف، پشمی، ابریشمی و خمیر چوب نیز استفاده می شود- محلول غلیظ  $H_2O_2$  به عنوان یک اکسیدان برای سوخت موشک ها نیز مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان عامل اکسید کننده در آزمایشگاه نیز کاربرد دارد

۱۴

### چگونه قطر نخ قرقره ایم لکی را با خط کش اندازه گیری کنیم؟

#### دستور کار:

۱- مقداری نخ قرقره یا سیم را به دور مدادی بپیچید .دققت کنید که نخ ها کنار هم باشند و بین آنها فاصله نیافتد.

۲- خط کشی را کنار نخ های پیچیده شده، قرار دهید .تعداد دور نخ هایی را که در یک یا چند سانتی متر از طول خط کش وجود دارد، بشمارید.

۳- با این روش، قطر نخ قرقره را به دست آورید.

۴- در صورتی که ریزنیج در دسترس بود، قطر نخ را با ریزنیج هم اندازه گیری کنید.

۵- مقدارهایی به دست آمده برای قطر نخ، در دو روش را با هم مقایسه، و در گروه خود بحث کنید.

۱-اگر ترازوی دقیق دهم یا صدم گرم نداشته باشیم، چگونه می توان جرم یک دانه برنج، گندم، عدس یا اجسام ریز را اندازه گیری کنیم؟

۱۵

### فشار دیک مایع به چه عواملی بستگی دارد؟

#### دستور کار:

۱- یک قطعه نی به طول تقریبی ۵ سانتی متر را مانند شکل، از پایین یک بطی پلاستیکی طوری وارد بطی کنید که وقتی بطی را از آب پر می کنید از کناره های نی، آب بیرون نریزد (می توانید از چسب حرارتی برای آب بندی آن استفاده کنید).

۲- یک نی بلند به طول تقریبی ۳۰ سانتی متر را طوری وارد درپوش بطی کنید که هوا

از کناره های آن وارد بطری نشود.

۳- بطری را که دهانه آن باز است روی یک سطح به ارتفاع تقریبی ۱۰ سانتی متر قرار دهید. مقابله آن یک ظرف قرار دهید تا آبی که از آن خارج می شود، وارد ظرف شود.

۴- با انگشت مسیر خروج آب را بیندید و بطری را پر از آب کنید.

۵- انگشت خود را بردارید تا آب از نی خارج شود.

۶- با کم شدن مقدار آب (پایین آمدن سطح آب) چه تغییری در سرعت خروج آب پیش می آید؟ توضیح دهید؟

۷- دوباره با انگشت، مسیر خروج آب را بیندید و بطری را پر از آب کنید و این بار درپوشی را که نی داخل آن گذاشته شده است، روی بطری بیندید.

۸- انگشت خود را بردارید و نی روی درپوش را در راستای عمودی جابه جا کنید.

۹- فاصله انتهای نی عمودی ( نقطه A در شکل ) تا نی افقی ( نقطه B در شکل ) در سرعت خروج آب از بطری چه تأثیری دارد؟ هنگامی که درپوش نی دار، روی بطری بسته شده است، سطح آزاد مایع درون نی، کجا قرار دارد؟

## فشار زیر آب

### رابطه فشار و حجم

بدن انسان بیشتر از سیالات تشکیل شده است و فشارهای ناشی از غواصی ورزشی تاثیری بر آن ندارد. ضمناً فضاهای محتوی هوا در بدنه انسان وجود دارد که از قانون بویل پیروی می کند. اگر فشار در فضاهای محتوی هوا در بدنه با فشار محیط اطراف تنظیم نباشد فشار موجود در اطراف غواص منجر به ضایعاتی در بدنه او خواهد شد. اینگونه ضایعات ممکن است در حین فرو رفتن به عمق یا بالا آمدن ناگهانی از عمق صورت پذیرد. در ناحیه گوشها و سینوسها و دندانها خراب یا ریه ایجاد ضایعه نماید.

### واکنش های بدنه انسان

حال به مهمترین بخش از شناسایی قابلیت های انسان در زیر آب می رسیم. به طور کلی انسان هم مانند دیگر پستانداران شیرجه رو مانند دولفين دارای قابلیت های ویژه ای برای انطباق با زندگی در زیر آب است که به آن واکنش پستانداران در زیر آب می گویند. ابعاد این انطباقات بدین شرح است:

### تغییرات خونی

تغییراتی در ماهیت گردش خون در بدنه انسان در زیر آب ایجاد می شود تا انسان بتواند در زیر آب مقاومت کند. از جمله اینکه پلاسمای خون به سمت قفسه های سینه حرکت می کند که شامل شش هاست که خود باعث افزایش فشار خون می شود. در نتیجه این پروسه شش ها بر اثر فشار فراوان در اعمق از کار نمی افتد.

### کاهش ضربان قلب

زمانی که انسان در آب قرار می گیرد قلب به صورت خود کار با ریتم آهسته تری حرکت می کند و در نتیجه عضلات قلب اکسیژن کمتری را مصرف می کند.

### تولید اکسیژن

پس از آنکه انسان به مدت ۳۰ ثانیه در داخل آب قرار می گیرد آنگاه هموگلوبین بیشتری توسط سلول‌ها ساخته شده و در داخل خون جای می گیرد و در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن افزایش می یابد.

### تغییر مکان خون

یکی از اعجاب‌انگیز ترین قابلیت‌های خلقت انسان که در عمق زیاد خود را نشان می دهد آن است که در چنین عمق‌هایی خون از مکان‌هایی که نزدیک به سطح بدن باشد خود را پس می کشد. مثلاً از زیر پوست‌ها نوک انگشتان دست و پا و در بخش‌های محافظت شده‌ی بدن حالت‌های دفاعی به خود می گیرد تا از مهم ترین بخش‌های بدن مانند قلب و مغز محافظت کند.

### تغییرات بر حسب عمق

بدن زمانی که در عمق‌های مختلف قرار می گیرد واکنش‌های مختلفی انجام می دهد و این واکنش‌ها از همان زمان که بدن در عمق صفر یعنی در سطح آب قرار دارد و تنها صورت در زیر آب قرار گرفته آغاز می گردد.

#### ۱- عمق پنج متری

در این عمق فشار روی پرده‌های گوش افزایش می یابد و اینجاست که غواص باید با استفاده از تکنیک بخصوص‌هوا را به داخل گوش‌ها وارد کرده و تعادل هوایی را به وجود آورد.

#### ۲- عمق ده متری

در این عمق افزایش در فشار آب باعث می شود تا انسان طبیعی شرایط متعادل خود را از دست بدهد و غرق شدن در این مرحله آغاز می شود.

#### ۳- عمق سی متری

در این عمق شش‌ها در هم فشرده می شود تا به اندازه یک مشت انسان شوند که یک چهارم اندازه‌ی واقعی آن است.

#### ۴- عمق یکصد متری

خروج نیتروژن از مغز آغاز می شود و در واقع نیتروژن در کار مغز اختلال ایجاد می کند و مغز قادر به تصمیم گیری منطقی نمی شود.

#### ۵- عمق ۱۵۰ متری

ضربان قلب به کمتر از ۱۵ تپش در دقیقه می رسد. در واقع به نوعی آمادگی اعجاب آور در بدن شخص ایجاد می شود تا قلب کاملاً از کار نیفتند.

#### ۶- عمق دویست متری

این عمق بالا ترین رکورد زندگی در جهان است که توسط یکی دو تن از بزرگترین غواصان جهان به دست آمده چرا که در این عمق بدن انسان باید فشار آبی را تحمل کند که برابر چند تن است و این امر به واقع نیاز به یک سوپر من دارد.

### عوامل درونی

برای اینکه سوخت و ساز بدن بطور صحیح انجام شود بایستی که غذا و اکسیژن کافی به آن برسد خون شما مسئول حمل اکسیژن و غذا می باشد. طرح زیر به شما نشان می دهد که چطور خون فاقد اکسیژن به ریه‌ها پمپاژ می شود. جایی که دی اکسید کربن به خارج از ریه تخلیه و اکسیژن تازه وارد خون می شود. این خون تازه دارای اکسیژن به قلب برگشته و توسط پمپاژ قلب به

تمام بدن می رود و آماده استفاده می گردد. خون مصرف شده (اکسیژن و مواد غذایی از دست داده) دوباره به قلب شما بازگشته و مجددآ عملیات از سر گرفته می شود. سلولهای بدن اکسیژن لازم به منظور سوخت و ساز خود را از طریق خون جذب نموده و فرایند عملیات که اکسید کربن می باشد را دفع می نماید.

## لرزیدن

اگر شما در زیر آب شروع به لرزیدن کردید. فوراً عملیات غواصی را در همان لحظه متوقف کرده و به سطح آب بیایید. بدن شما به شما می گوید که حرارت درون بدن شما پایین آمده و هنگامی که درجه حرارت بدن به ۳۵ درجه سانتیگراد تنزل نماید. شرایطی که به آن (هاپیوتريما) می گویند بوجود خواهد آمد. در این حال تنفس سریع و عمیق می شود. و بعد از چند دقیقه لرزیدن کم می شود. عضلات سفت شده و یک حالت رخوت و خواب شدید در انسان بوجود می آید. چنانچه درجه حرارت بدن بیش از ۳۲ درجه سانتیگراد پایین بیاید. تعقل سریعاً از بین می رود. که این حالت بسیار خطرناک است. و زندگی شما را شدیداً تهدید می کند.

## گوش

ساختمان عمومی گوش انسان به سه دسته تقسیم میشود.

### ۱- گوش بیرونی

همانطور که از اسمش پیداست در محیط بیرون از سر وجود دارد.

### ۲- گوش میانی

یک حجم از هوا در آن حبس می باشد. هنگام فرو رفتن یا بالا امدن از آب اگر در یک سطح از فشار صحیح قرار نگیرد. ضایعه ای برای این قسمت بوجود می آید. کار پرده گوش یا پرده صماخ جلوگیری از نفوذ آب به گوش داخلی و ارتعاشات صوتی را به گوش میانی انتقال می دهد و فشار هوای درونی و بیرونی را نیز کنترل می نماید.

### ۳- گوش درونی

وقتی که آب بسیار سرد است. سرما و رطوبت به گوش درونی منتقل می شود و تعادل را مختل و حالت ایجاد سرگیجه و تهوع می نماید. در این موقع به سطح آب آمده و به دکتر متخصص مراجعه نمایید. تا عفونت و آلودگی در گوش باعث ضایعه جبران ناپذیر نشود.

## سینوسها

سینوسها حفره های گودی در ساختمان استخوانی جمجمه هستند که توسط راه های باریکی به مجرای بینی وصل می شوند. که دائمآ راه های آن باید در غواصان سالم باز باشد. در موقع فرو رفتن در آب اکثرآ مسئله ای به وجود نمی آید. مگر اینکه مجراهای بسته باشد. در این حالت مخاط آستر بافتی سینوسی خونریزی خواهند کرد. و فضای خالی با خون پر می شود. در این صورت کمی درد تسکین می یابد. اگر در موقع فرود هر نوع دردی در ناحیه سینوسها حس کردید غواصی را از همانجا متوقف کنید. و به سطح آب بیایید. اگر در غواصی ذکام شدید یا تب مالت داشتید بافتی شما ملتهب شده در نتیجه التهاب تنفسی و گرفتگی ناحیه بینی و شیپور استاش از گوش میانی ترشحات مخاطی تولید می شود که می تواند مجرای شنوایی و سینوسها را بسوی بسته شدن سوق دهد. هرگز در صورت سرما خوردگی یا هرگونه عفونت گوش و حلق و بینی غواصی نکنید.

## ریه ها یا ششها

اگر یک غواص در هنگام صعود از کف آب به بالا هوا حبس شده در ریه منبسط می شود. اگر بافت‌های ریه بیشتر از حد نرمال کشیده شود ضایعه ای اتفاق می افتد که از طریق رفتن حبابهای هوا در جریان خون و یا پاره شدن بافت‌ها می باشد. این ضایعات بیماری ریوی نامیده می شوند. تنها راه علاج، قرار گرفتن در اتاق فشار (عکس پایین) می باشد. برای جلوگیری از ضایعات ریوی هرگز در عملیات غواصی با دستگاه هوا فشرده نفس خود را حبس نکنید. تنفس دم و بازدم با دهان بایستی مرتب و در زیر آب خیلی آرام انجام گیرد. ریه یک شخص بالغ در حال استراحت ۵ لیتر و در حال فعالیت ۷ لیتر گنجایش دارد.

### دندانها

فضای محتوی هوا بندرت در دندانها وجود دارد. هر چند ممکن است در دندانهای پر شده که مجدداً فاسد می شوند بوجود آید. این فضاها در اثر فشار حین فرو رفتن در اعمق مشکلاتی ایجاد می کند و باعث درد شدیدی در دندان می شود. در چنین مواردی حتماً به دندانپزشک مراجعه کنید. دندانهای کسی که می خواهد غواصی در عمق انجام دهد باید سالم باشد یا اگر خراب است آنرا دندانپزشک پر کرده باشد.

### مستی اعماق برای غواصان (فیزیولوژی غواصی)

هنگامی که انسان ها به زیر آب فرو می روند فشار در اطراف آنها به مقدار فوق العاده زیادی افزایش می یابد. برای جلوگیری از روی هم خوابیدن ریه ها، هوا نیز بایستی تحت فشار زیاد رسانده شود و این امر خون در ریه ها را در معرض فشارهای فوق العاده زیاد گازهای حبابچه ای قرار می دهد که هیپرباریسم نامیده می شود. این فشارهای بالا در صورتی که از حدود معینی تجاوز کنند، می توانند موجب تغییرات فوق العاده شدیدی در فیزیولوژی بدن شوند.

### • رابطه عمق دریا با فشار

ستونی از آب دریا به ارتفاع ۱۰ متر در ته خود فشاری برابر با یک اتمسفر ایجاد می کند. بنابراین شخصی که در ۱۰ متری زیر سطح اقیانوس قرار داشته باشد، در معرض فشاری برابر با ۲ اتمسفر قرار خواهد گرفت که یک اتمسفر آن مربوط به فشار هوا موجود در بالای آب و یک اتمسفر آن مربوط به وزن خود آب است.

### • اثر فشارهای سهمی زیاد گازها بر روی بدن

گازهایی که غواص در هنگام استنشاق هوا بطور عادی در معرض آنها قرار دارد عبارتند از نیتروژن، اکسیژن و دی اکسید کربن. هر یک از این گازها می توانند گاهی موجب اثرات فیزیولوژیک جدی در فشارهای زیاد شوند.

### • تخدیر نیتروژنی در فشارهای زیاد نیتروژن

تقریباً ۸۰ درصد هوا را نیتروژن تشکیل می دهد. نیتروژن در فشار کنار دریا اثر شناخته شده ای بر روی اعمال بدن ندارد اما در فشارهای زیاد می تواند موجب درجات متغیری از تخدیر یا نارکوز شود. هنگامی که غواص برای یک ساعت یا بیشتر در زیر دریا باقی میماند و هوا فشرده استنشاق میکند، عمقی که در آن نخستین علایم نارکوز خفیف ظاهر می شود تقریباً ۳۶ متر است. در این عمق، غواص شروع به احساس نشاط و از دست دادن بسیاری از ناراحتی های خود می کند. در عمق ۴۵ تا ۶۰ متری، غواص خواب آلود می شود. در عمق ۶۰ تا ۷۵ متری قدرت غواص بطور قابل ملاحظهای کاهش می یابد و غالباً نمیتواند کارهایی را که از او خواسته می شود با دقت و ظرافت انجام دهد. نارکوز نیتروژنی دارای مشخصاتی بسیار مشابه مستی با الکل است و به این دلیل آن را مستی اعماق نامیده اند.

## ● مسمومیت با اکسیژن در فشارهای زیاد

هنگامی که فشار اکسیژن به مقدار زیادی از ۱۰۰ میلیمتر جیوه بالاتر میرود، اکسیژن محلول در آب خون افزایش مییابد. در محدوده طبیعی فشار اکسیژن حبابچه‌ای تقریباً هیچ مقداری از اکسیژن کل خون مربوط به اکسیژن محلول نیست اما بتدیرج که فشار بطور افزایندهای وارد محدوده هزاران میلیمتر جیوه میشود قسمت بزرگی از اکسیژن کل خون به جای اینکه به حال ترکیب با هموگلوبین باشد به حال محلول است.

به علت فشار اکسیژن بافتی که هنگام استنشاق اکسیژن با فشار اکسیژن حبابچه‌ای بسیار بالا بوجود می‌آید به آسانی میتوان درک کرد که این موضوع می‌تواند برای بسیاری از بافت‌های بدن زیان آور باشد. این موضوع بویژه در مورد مغز صدق میکند. در واقع قرار گرفتن در معرض ۴ اتمسفر فشار اکسیژن میتواند در بیشتر مردم بعد از ۳۰ دقیقه موجب تشنجات و به دنبال آن اغما گردد.

## ● مسمومیت با کربن دی اکسید در اعماق زیاد در دریا

هرگاه وسایل غواصی بطور مناسب طرح شده باشد و به خوبی نیز عمل کند خواص هیچگونه اشکالی از نظر مسمومیت با کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) نخواهد داشت زیرا عمق به تنها بی‌فشار سهمی کربن دی اکسید را در حبابچه‌ها افزایش نمی‌دهد. دلیل صحیح بودن این امر آن است که عمق، میزان تشکیل کربن دی اکسید در بدن را افزایش نمیدهد و تا زمانی که غواص به استنشاق حجم جاری طبیعی ادامه میدهد کربن دی اکسید را به مجرد تشکیل از راه هوای بازدمی دفع می‌کند و در نتیجه فشار سهمی کربن دی اکسید حبابچه‌ای خود را در حد طبیعی حفظ میکند.

غواص تا فشار کربن دی اکسید حبابچه‌ای حدود ۸۰ میلیمتر جیوه یعنی دو برابر فشار طبیعی در حبابچه‌ها این تجمع کربن دی اکسید را تحمل میکند. در فشار کربن دی اکسید بالاتر از ۸۰ میلیمتر جیوه این وضعیت غیر قابل تحمل شده و سرانجام مرکز تنفسی به علت اثرات متابولیک منفی فشار این گاز به جای تحریک شدن شروع به ضعیف شدن میکند و غواص دچار خواب آلودگی میشود.

## ● رفع فشار از غواص بعد از قرار گرفتن در معرض فشارهای زیاد

هنگامی که شخصی هوا را در تحت فشار زیاد برای مدت طولانی استنشاق میکند، مقدار نیتروژن حل شده در مایعات بدنش زیاد می‌شود. دلیل این امر به قرار زیر است: خونی که در مویرگهای ریوی جریان مییابد تا همان فشار زیاد نیتروژن موجود در مخلوط گاز تنفسی از نیتروژن اشباع می‌شود. پس از گذشت چندین ساعت مقدار کافی نیتروژن به تمام بافت‌های بدن حمل می‌شود تا آنها را از نیز از نیتروژن حل شده اشباع کند.

چون نیتروژن بوسیله بدن متابولیزه نمیشود لذا به حالت محلول باقی میماند تا اینکه فشار نیتروژن در ریه‌ها کاهش یابد. در اینحال، نیتروژن بوسیله روند معکوس تنفسی خارج میشود اما این خروج چندین ساعت وقت لازم دارد و منشا مشکلات متعددی می‌شود که روی هم رفته بیماری رفع فشار نامیده می‌شوند.

## ● نجات از زیر دریایی‌ها

یکی از مشکلات اصلی نجات، جلوگیری از آمبولی هوا است. بتدیرج که شخص از زیر آب بالا می‌آید گازها در ریهای متسع شده و گاهی یک رگ بزرگ ریوی را پاره میکنند و موجب ورود گازها به داخل سیستم گردش ریوی و ایجاد آمبولی در گردش خون می‌شوند. بنابراین بتدیرج که شخص صعود میکند باید خودآگاهانه بطور مداوم بازدم انجام دهد.

سرعت خارج کردن گازهای در حال اتساع از ریهها در جریان صعود در زیر آب حتی بدون انجام دم ، غالبا برای دفع کربن دی اکسید تجمع یابنده در ریه ها کافی است. این امر مانع از بالا رفتن غلظت کربن دی اکسید در خون شده و از تمایل شخص برای انجام دم جلوگیری می کند. بنابراین شخص میتواند نفس خود را برای یک مدت فوق العاده طولانی اضافی در جریان صعود نگاه دارد.

۱۶

## چکونه می توان یک چگالی سخ ساده ساخت؟

دستور کار:

- ۱- یک نوار باریک از کاغذ یا مقوا را به کمک خط کش درجه بندی کنید.
- ۲- نوار مدرج شده را عمودی درون یک لوله آزمایش بلند قرار دهید.
- ۳- استوانه یا ظرف بلندی را پر از آب کنید و لوله آزمایش بالا را به آرامی و به طور عمودی درون آن قرار دهید.
- ۴- سطح آب، مقابل چه درجه ای از نوار کاغذی قرار می گیرد این درجه را یادداشت کنید.
- ۵- لوله آزمایش مدرج را داخل مایع های دیگری مانند محلول آب نمک سیر شده، الكل و ... قرار دهید و درجه ای از نوار کاغذی را که مقابل سطح مایع قرار می گیرد، یادداشت کنید.
- ۶- عدههای به دست آمده را با یکدیگر مقایسه و مایع ها را به ترتیب چگالی از کوچک به بزرگ مرتب کنید.
- ۷- آیا با دانستن چگالی آب، که ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است، می توانیم به کمک آزمایش بالا، چگالی سایر مایع ها را به دست آوریم؟

۱۷

## چاروی سلح خیابانها و جاده های تخریب زده نمک می پاشند؟

دستور کار:

- ۱- قیفی را بر روی ارلن بگذارید و درون قیف، خرده های یخ بریزید.
  - ۲- مخزن دماسنچ را درون خرده های یخ قرار دهید و دماسنچ را با یک دست به طور عمودی نگه دارید . صبر کنید تا دماسنچ پایین ترین دما را نشان دهد.
  - ۳- به کمک دوست خود و یا با دست دیگر، روی خرده های یخ ، نمک بریزید و دمایی را که دماسنچ نشان می دهد بخوانید . آیا تغییری در عددی که دماسنچ نشان می دهد، مشاهده می کنید؟
  - ۴- پس از اضافه کردن نمک به یخ، آیا تغییری در ذوب یخ مشاهده می کنید؟
  - ۵- علت پاشیدن نمک روی سطح خیابان ها و جاده های پوشیده از برف و یخ را توضیح دهید.
- طور کلی هر نوع ناخالصی در آب سبب می شود که دمای انجماد آب پایین رود. مثلا اگر در دو ظرف آب بریزیم، و روی یکی سرکه اضافه کنیم و هردوی آنها را گنار هم در فریزر قرار دهیم بعد از مدت کوتاهی خواهیم دید که آب معمولی یخ بسته اما دیگری به همان حال باقی میماند. گاهی شیمیدانها با کمک گرفتن از این روش آب خالص و ناخالص را از یکدیگر تشخیص

می‌دهند. آنها دمای آب را به تدریج پایین می‌برند، اگر در صفر درجه یخ بینندن، دلیل بر خالص بودن آن است. اما یخ بستن در دماهای پایین‌تر از آن، ناخالصی آب را نشان می‌دهد

۱۸

## چگونه در زمانی خلی سرد زستان، که سطح آب دریاچه‌نمی زند، ماهی‌ها زنگی می‌کنند؟

دستور کار:

- ۱- مقداری یخ خرد شده را درون بشر بریزید و مقداری آب به آن اضافه کنید.
- ۲- با یک دماسنج (اگر از دو دماسنج استفاده شود باید کاملاً یکسان باشند) یک بار دمای آب و یخ کف بشر وبار دیگر، دمای آب سطحی درون بشر را اندازه بگیرید «در کدام قسمت دما بیشتر است؟ چرا؟
- ۳- بشر را از آب و یخ خالی کنید و درون آن آب جوش بریزید.
- ۴- با یک دماسنج دمای آب بشر و دمای آب جوش سطحی درون بشر را اندازه بگیرید «کدام دما بیشتر است؟ چرا؟
- ۵- چرا الگوی تغییر دما در نقاط مختلف بشر حاوی آب و یخ، با همین الگو در بشر حاوی آب داغ متفاوت است؟ آیا مایع دیگری با این ویژگی می‌شناسید؟

مهم ترین ویژگی آب برای ما آن است که در حدود دو سوم از بدنمان از آب درست شده است. موجودات دیگر نیز کمتر مان‌آبکی نیستند. عروس دریایی از ۹۸ درصد آب و فقط از ۲ درصد مواد دیگر تشکیل شده است.

آب مهمترین بخش سازنده بدن ماست که بدون آن بیشتر از چند روز زنده نخواهیم ماند. در مورد گیاهان و جانوران دیگر نیز وضعیت به همین شکل است. آب تنها ماده‌ای است که در طبیعت به هر سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شود و همان طور که دیدید، تغییر این حالت‌ها را به یکدیگر را «چرخه آب» می‌گویند.

به جز موارد بالا، به چهار ویژگی غیر عادی آب اشاره شده است که عبارتند از:

- ۱- افزایش حجم به هنگام یخ زدن
- ۲- زیاد بودن ظرفیت گرمایی ویژه
- ۳- زیاد بودن گرمایی تبخیر
- ۴- زیاد بودن کشش سطحی

حالا به شرح این ویژگی‌ها می‌پردازیم، اما توجیه آنها را به بعد از یادگیری ساختار مولکول آب موكول می‌کنیم.

افزایش حجم آب به هنگام یخ زدن

معمولًا مواد در اثر افزایش دما انبساط و در اثر کاهش دما انقباض پیدا می کنند، زیرا افزایش دما موجب افزایش جنبش ذره های آنها و دور شدن آنها از یکدیگر می شود و کاهش دما عکس این کار را انجام می دهد. ولی برای آب، اگر دما تا حد يخ زدن آب کاهش پیدا کند، حجم به جای کاهش، افزایش پیدا می کند. به عبارت دیگر، حجم يخ از حجم آب بیشتر می شود.

نسبت جرم به حجم یک ماده را چگالی می گویند. هر چه حجم مقدار معینی از یک ماده بیشتر باشد، چگالی آن کمتر می شود، پس چگالی آب از يخ بیشتر و یا چگالی يخ از آب کمتر است.

هر چه ماده ای کمتر باشد، سبک تر است. به همین دلیل، يخ از آب سبک تر است و آب همیشه از سطح شروع به يخ زدن می کند. در اثر این پدیده، يخ موجود بر سطح دریاچه ها و آبگیر ها به عنوان یک عایق عمل کرده، مانع از يخ زدن لایه های زیرین می شود. در این شرایط، ماهی ها و آبزیان دیگر می توانند در عمق آب به زندگی خود ادامه دهند.

اگر يخ را ذوب کنیم، حجم آن کاهش می یابد و این کاهش تا دمای  $C^0$  ادامه پیدا می کند، ولی از آن به بعد، مانند مواد دیگر حجم آب با افزایش دما بیشتر می شود. به همین دلیل، آب  $C^0$  دارای کمترین حجم و بیشترین چگالی است. بنابراین، طبیعی است که در عمق دریاچه ها همیشه آب  $C^0$  وجود داشته باشد.

### ظرفیت گرمایی ویژه

ظرفیت گرمایی ویژه، مقدار گرمایی است که باید به یک گرم از یک جسم داد تا دمای آن یک درجه سانتی گراد افزایش یابد.

با توجه به جدول زیر، ظرفیت گرمایی ویژه آب در مقایسه با مواد دیگر بسیار زیاد است. مثلا در مقایسه آب و آهن، مقدار گرمایی که برای بالا بردن دمای یک گرم آب به اندازه یک درجه سانتی گراد لازم است، در حدود ۱۰ برابر آهن می باشد.

نام ماده	ظرفیت گرمایی ویژه $J/g.^0C$
آلومینیوم	0/897
مس	0/385
اتانول	2/469
آهن	0/449
آب	4/185

ظرفیت گرمایی ویژه آب، نقش بسیار مهمی در متعادل کردن کره زمین دارد. هر چه مقدار آب در منطقه ای بیشتر باشد، اختلاف

دمای هوا در شبانه روز کمتر خواهد بود. علت آن است که اگر دما زیاد شود، آب با جذب گرما و افزایش دمای خود موجب کاهش آن می شود و اگر دما کم شود، آب با از دست دادن گرما و کاهش دمای خود موجب کاهش آن می شود. البته همه می مواد همین کار را انجام می دهند، ولی هر چه ظرفیت گرمایی ویژه ماده بالاتر باشد، به ازای هر درجه گرم تر یا سردتر شدن، گرمای بیشتری را جذب یا آزاد می کند. به همین دلیل، مقدار زیاد آب موجود در سطح کره می زمین مانند یک «ترموستات» یا «دماپا»ی غول آسا عمل می کند و از تغییرات وسیع دمایی در این کره جلوگیری می نماید.

### زياد بودن گرمای تبخیر آب

از ویژگی دیگر آب، بالا بودن گرمای تبخیر آن است، یعنی برای تبدیل مقدار مشخصی آب از حالت مایع به بخار، گرمای زیادی لازم است. حتماً شما هم متوجه خنکی هوای اطراف پارکها و فضاهای سبز شده اید. در این قسمت وجود مقدار زیادی آب باعث می شود که گرمای محیط جذب و صرف تبخیر آب شود. به همین دلیل، دما کاهش پیدا می کند.

زياد بودن گرمای تبخیر آب برای ثبات دمای بدن موجودات زنده بسیار حیاتی است. یکی از راههای مهم ثابت نگه داشتن دمای بدن، عمل «تعريق» است. آیا تاکنون از خود پرسیده اید که چرا در هوای گرم بیشتر از هوای سرد عرق می کنید؟ علت آن است که بر اثر عرق کردن، آبی که از سطح پوست بخار می شود، گرمای پوست را می گیرد و بدن را خنک می کند. به همین دلیل، در هوای گرم، عمل تعريق شدیدتر می شود. بر عکس، در هوای سرد، عمل تعريق خفیف تر می شود تا گرمای بدن حفظ شود و از دست نزد.

آیا به سگ ها در تابستان دقت کرده اید؟ سگ ها در هوای گرم، زبان خود را بیرون می آورند و نفس نفس می زنند. به این ترتیب، آب موجود بر روی زبان آن ها به سرعت تبخیر می شود و بدن را خنک نگه می دارد. سطح مقطع زیاد زبان سگ ها موجب کارآمد شدن این مکانیسم در آن ها می شود. (سگ ها حیوانات زبان درازی هستند).

### زياد بودن کشش سطحی آب:

یکی دیگر از ویژگی های جالب آب، زیاد بودن کشش سطحی آب است که باعث می شود آب بتواند وزن مشخصی را بر روی خود تحمل کند و از هم گسیخته نشود. مثال های معروف این پدیده، استراحت کردن سنجاقک ها و یا راه رفتن مورچه ها بر روی آب است. قورباغه ها هم می توانند روی آب شناور بمانند، ولی به شرط آن که زیر پای آنها یک برگ باشد. وجود برگ، وزن بدن قورباغه را بر سطح وسیع تری از آب وارد می کند و در این شرایط، آب می تواند وزن قورباغه را تحمل کند.

- محافظ یک راه انداز مهتابی را مانند شکل ۱ جدا کنید.
- به کمک ۲ عدد باطری قلمی، یک لامپ ۳- ولتی و راه انداز مهتابی مانند شکل ۲، یک مدار ساده الکتریکی درست کنید.
- در این حالت چرا لامپ روشن نمی شود؟ به درون حباب شیشه ای به دقت نگاه کنید.
- به کمک یک چراغ الکلی یا فندک، حباب شیشه ای راه انداز را گرم کنید(دقت کنید) که حباب شیشه ای سیاه نشود) چه اتفاقی می افتد؟ با نگاه کردن به داخل حباب شیشه ای، علت را توضیح دهید.
- سیم های درون حباب شیشه ای چه نقش و سازوکار فیزیکی دارند؟
- در مدار لامپ مهتابی، راه انداز چه نقشی دارد؟



ساختمان لامپ فلورسنت و عملکرد آن

لامپهای معمولی فلورسنت از یک لوله شیشه‌ای بسیار شفاف که بدنه داخلی آنها از پودر فلورسنت پوشیده شده و داخل آنها از بخار حیوه همراه با کمی آرگون استفاده شده است. با اعمال میدان الکتریکی قوی بدو سر لامپ، گاز یونیزه می‌شود. با یونیزه شدن گاز توسط نیروی الکتریکی قوی، گاز دشارژ خواهد شد و تخلیه الکتریکی در داخل آن صورت می‌گیرد و در نتیجه آن مقدار کمی نور مرئی و مقدار بسیار زیادی نور نامرئی تولید خواهد شد) ماوری اینفس. (وجود پودر فلورسنت در داخل لوله باعث می‌شود که نور نامرئی فلورسنت نورانی شده و مقدار بسیار زیادی از این نور نامرئی با طول موج کوتاه را به نور مرئی قابل استفاده برای روشنایی (طول موج بلند) تبدیل سازد.

البته هر چه دمای داخلی گاز بالا رود، گاز بهتر یونیزه شده و زودتر روشن می‌شود. به همین خاطر از دو رشته فیلامان در دو طرف لامپ استفاده می‌کنند که این دو رشته قادرند گاز را حرارت اولیه بدهنند تا سریع تر روشن شود. در لحظه اول روشن شدن، به خاطر حرارت پایین آن، لامپ احتیاج به ولتاژ زیادی دارد. اما با گرم شدن گاز، لامپ با ولتاژ پایین تر هم بخوبی کار می‌کند. برای تولید ولتاژ زیاد دو سر لامپ از چوک  $L_1$  استفاده می‌شود. این چوک مانند کوئیل ایندوکتانس عمل کرده و با کلید شدن استارت قادر است ولتاژ زیاد را تولید کند.

#### وظیفه استارت

استارت علاوه بر اینکه با روشن و خاموش شدن خود به چوک  $L_1$  اجازه درست کردن ولتاژ را می‌دهد، فیلامان را هم به ترتیبی که در زیر مطرح شده، روشن و خاموش می‌کند.

#### استارت بی مثال هلیوم

این استارت از یک لامپ که داخل آن یک کلید حرارتی قرار دارد، تشکیل شده و داخل آن از گاز هلیوم پر شده است. در شرایط معمولی کلید باز است، اما با بسته شدن کلید تمام ولتاژ برق ورودی بین دو صفحه ظاهر می‌شود و این ولتاژ برای راه

انداختن لامپ هلیوم کافی می‌باشد. در اثر یونیزه شدن گاز و حرکت جریان گاز گرم شده و در اثر گرما کلید حرارتی بسته می‌شود و اختلاف پتانسیل در دو سر چوک و فیلامان ظاهر می‌گردد.

فیلامان در اینحالت شروع به گرم کردن گاز داخل لامپ فلورسنت می‌کند و لامپ آماده روشن شدن می‌گردد. در این حالت چون بی‌متال بسته شده گاز از التهاب می‌افتد. لذا گاز داخل لامپ استارت رفته سردتر شده و کلید بی‌متال دوباره به حالت اول بر می‌گردد. در این حالت فیلامان لامپ فلورسنت خاموش شده، اما ولتاژ ایندوكتانس چوک  $L_1$  ناگهان بالا می‌رود. این ولتاژ زیاد در دو سر لامپ فلورسنت که قبل از درون آن کاملاً توسط فیلامان گرم شده است ظاهر می‌گردد و باعث التهاب گاز و روشن شدن آن می‌گردد.

#### مشکل استارت بی‌متال هلیوم

بزرگترین مشکل برای این نوع استاترهای مکانیکی این است که سرعت عمل آنها بسیار کم است و کلید بی‌متال احتیاج به زمان نسبتاً زیادی برای چند بار خاموش و روشن شدن و در نتیجه روشن کردن لامپ فلورسنت دارد. برای رفع این مشکل، توسط کارخانه فیلیپس طرحی ارائه شده است که می‌توان خیلی سریع با وصل کلید، بدون چشمک زدن لامپ را نورانی کرد.

#### شرح مدار استارت الکترونیک

مدار استارت الکترونیکی با هشت قطعه باعث می‌شود که در ظرف یک لحظه شوک‌های لازم برای روشن شدن فلورسنت فراهم شود و از چشمک زدن آن موقع روشن شدن جلوگیری شود. ابتدا فرض می‌کنیم که کلید  $S_1$  بسته است. در نیم سیکل مثبت ولتاژ آند تریستور نسبت به کاتد مثبت می‌باشد و تا زمانیکه لامپ روشن نشده باشد، این ولتاژ برابر ولتاژ برق شهر می‌باشد. حال اگر خازن  $C_1$  از طریق تقسیم کننده‌های ولتاژ  $R_2$  و  $R_1$  شارژ شود و ولتاژ آن به ولتاژ شکست ریاک برسد (حدود 30)، تریستور قفل شده و  $C_1$  دشارژ می‌شود و جریان زیاد در داخل فیلامان فلورسنت و چوک شناور شده و شار مغناطیسی در داخل چوک ایجاد می‌شود.

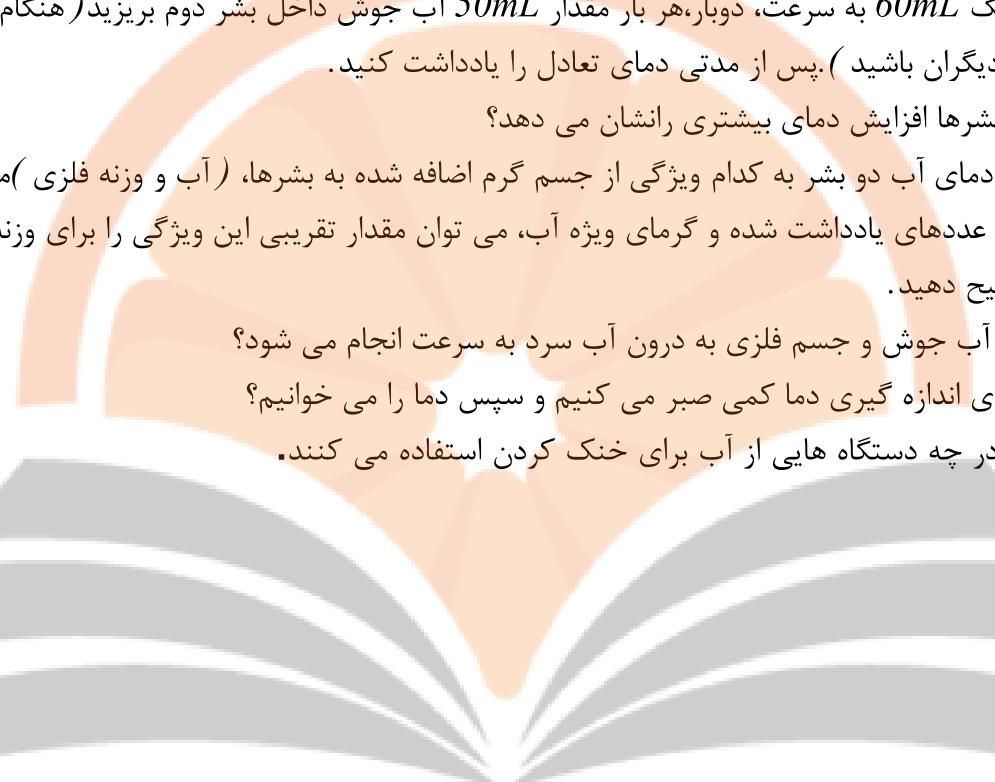
اما در زمان پلاریته منفی برق شهر، جریان مثبت در داخل چوک همچنان ادامه پیدا خواهد کرد و با از بین رفتن شار مغناطیسی، جریان صفر خواهد شد. در این لحظه لامپ به حالت خاموش (*OFF*) در می‌آید و در اینحالت ولتاژ ماکزیمم نیم پریود برق شهر، در دو سر  $R_4$  و  $C_2$  ظاهر می‌شود. همچنین  $L_1$  با  $C_2$  همانند یک مشدد عمل کرده و باعث شارژ و دشارژ شدن ناگهانی خازن  $C_2$  با ولتاژی به اندازه دو برابر ولتاژ برق شهر می‌شود و همین ولتاژ زیاد باعث روشن شدن اولیه لامپ می‌گردد. زمانیکه نیم پریود مثبت به مدار برسد، تریستور دوباره قفل شده و عملیات دایره وار تکرار خواهد شد. تمام این مراحل در زمانی برابر،  $1/5$  ثانیه انجام می‌شود. در نتیجه پس از تکرار عمل در چند سیکل که به ثانیه هم نمی‌کشد، لامپ کاملاً روشن خواهد شد.

۲۰

کدام یک کرمای بیشتری مبادله می‌کند؟

دستور کار:

- ۱- در ۲ بشر یا ۲ لیوان شیشه ای به اندازه مساوی مثلاً  $100\text{ g}$  از یک ظرف آب بریزید.
- ۲- دمای آب درون بشرها را اندازه بگیرید.
- ۳- مقداری آب را داخل یک ظرف به جوش بیاورید و دمای آن را یادداشت کنید.

- 
- ۴- به یک وزنه فلزی ۱۰۰ گرمی نخ بیندید و به کمک آن وزنه را درون آب جوش قرار دهید.
  - ۵- وزنه ۱۰۰ گرمی را برای مدتی داخل آب در حال جوش قرار دهید تا با آن به تعادل گرمایی برسد.
  - ۶- وزنه را به کمک نخ به سرعت درون آب یکی از بشرها قرار دهید و پس از مدت کوتاهی، دمای تعادل را یادداشت کنید.
  - ۷- به کمک یک سرنگ ۶۰mL به سرعت، دوبار، هر بار مقدار ۵۰mL آب جوش داخل بشر دوم بربزید (هنگام آزمایش با آب جوش مراقب خود و دیگران باشید) پس از مدتی دمای تعادل را یادداشت کنید.
  - ۸- آب کدام یک از بشرها افزایش دمای بیشتری رانشان می دهد؟
  - ۹- تفاوت در افزایش دمای آب دو بشر به کدام ویژگی از جسم گرم اضافه شده به بشرها، (آب و وزنه فلزی) مربوط است؟
  - ۱۰- آیا با استفاده از عدههای یادداشت شده و گرمای ویژه آب، می توان مقدار تقریبی این ویژگی را برای وزنه فلزی محاسبه کرد؟ روش کار را توضیح دهید.
  - ۱۱- چرا جایی آب جوش و جسم فلزی به درون آب سرد به سرعت انجام می شود؟
  - ۱۲- به چه دلیل، برای اندازه گیری دما کمی صبر می کنیم و سپس دما را می خوانیم؟
  - ۱- تحقیق کنید که در چه دستگاه هایی از آب برای خنک کردن استفاده می کنند.

# نحوه درستگیری

## تلاشی در مسیر موفقیت

## طرز تهیه معرف های آزمایشگاهی

• طرز تهیه انواع معرف ها در آزمایشگاه

۱- معرف بند یکت:(معرف گلوکز است

• طرز تهیه: ۱۷۳ گرم نیترات سدیم-۱۰۰ گرم کربنات سدیم به آب را به کمک حرارت در ۸۰۰ میلی لیتر آب حل کنید و در صورت لزوم از صافی بگذرانید سپس حجم را به ۸۵۰ میلی لیتر برسانید. ۱۷۳ گرم سولفات مس را در ۱۰۰ میلی لیتر آب جداگانه حل کنید سپس آن رادر حالی که مرتباً هم می زنید در محلول اول بریزید. و سپس حجم را به یک لیتر برسانید.

۲- معرف لوگل: (برای رنگ آمیزی) یا محلول ید دوره

• طرز تهیه: ۳ گرم بلورید-۶ گرم ید ید پتابسیم (ید و پتابسیم یا محلول ید دوره ای) به آن بیفزایی و آنگاه به کمک آب مقطر حجم را به یک لیتر برسانید لازم است محلول مزبور ۲۴ ساعت قبل از به کار بردن تهیه شود چون ید به آرامی در آب حل می شود.

۳- معرف فهelinگ: (معرف هیدارتھای کربن:

• طرز تهیه: محلول A: ۶۴ گرم سولفات مس متبلور را در آب مقطر حل کرده حجم را به ۵۰۰ میلی لیتر برسانید (اگر محلول کدر بود، یکی دو قطره اسید سولفوریک غلیظ روی آن بریزید). برای تسهیل حل شدن کمی محلول را گرم کنید.

• محلول B: ۷۷ گرم سود+۱۷۵ گرم تارتات سدیم پتابسیم (نمک راشل) را در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید این دو محلول باید جدا از هم ذخیره شوند و به هنگام استفاده شدن به حجم های مساوی با هم مخلوط شوند.

۴- معرف بیبوره (معرف پروتئینهاست)

• طرز تهیه: به یک لیتر محلول سود ۱۰ درصد ۲۵ میلی لیتر محلول سولفات مس ۳ درصد بیفزائید. ۳ گرم سولفات مس را به ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید محلول ۳ درصد ساخته خواهد شد) این محلول در صورت ماندن خراب می شود پس باید تازه تهیه شود.

۵- معرف بلو دو متیلن: (برای رنگ آمیزی بافت‌های مرده است)

• طرز تهیه: محلول ذخیره ۱۴۸ گرم ماده خشک را به ۱۰۰ میلی لیتر الکل ایزو-روپیل اضافه کنید محلول کار، محلول ذخیره را باید به نسبت ۱ به ۱۰ رقیق کرد (۱ میلی لیتر محلول با ۹۰ میلی لیتر آب مقطر)

۶ (معرف سودان (برای رنگ آمیزی چربیها)

• طرز تهیه: ۵۰ میلی لیتر استون را به ۵۰ میلی لیتر الکل ۷۰ درصد بیفزائید و سپس سودان را تا رسیدن به حد اشتعال در محلول حاصله بریزید بدین ترتیب محلولی ۲۰ درصد فراهم می آید.

۷ (معرف برم تیمول بلو: (معرف CO۲ است)

• طرز تهیه:

۸/۵ گرم برم تیمول بلو را در ۵۰۰ میلی لیتر آب حل کنید سپس یک قطره آمونیاک به آن بیفزایید تا رنگش آبی تیره شود (محلول ذخیره است) برای ساختن محلول

۲۰ قطره در یک لوله آزمایش کافی است.

۸ (معرف کریستال ویوله (برای استفاده در باکتری شناسی)

▪ طرز تهیه:

۱۴ گرم کریستال ویوله را در ۱۰۰ میلی لیتر الکل ایزو پروپیل ۹۵ درصد حل کنید و محلول را ۲ روز به حال خود بگذارید، سپس محلول را صاف کنید. این محلول ذخیره است. برای استفاده در باکتری شناسی ، محلول را تا ۱۰ برابر با آب رقیق کنید.

۹ (محلول رینگر(برای نگهداری بافت‌های زنده)مانند قورباغه

▪ طرز تهیه:

۱۰ ۳/۰ گرم کلرید کلسیم - ۰/۶ گرم کلرید سدیم این موارد را یک لیتر آب مقطر حل کنید. پستانداران: موارد زیر را در یک لیتر آب مقطر حل کنید.

۱۱ ۳/۰ گرم کلرید کلسیم - ۰/۸ گرم کلرید پتاسیم - ۰/۵ گرم کلرید سدیم  
۱۰ (محلول هم غلظت با خون پستانداران:

۶ گرم کلرید سدیم را در یک لیتر آب مقطر حل کنید.

۱۱ (آب دریابرای نگهداری جاندارانی که ساکن آب دریا هستند)

▪ طرز تهیه:

۱۲ ۴/۵ گرم کلرید سدیم - ۵ گرم سولفات منیزیم - ۵ گرم کلریدمنیزیم - ۲ گرم سولفات پتاسیم هر کدام از این موارد را باید جدا گانه در مقداری آب مقطر حل کرد سپس به هم‌دیگر افزود و به شدت تکان داد به این محلول بهتر است به مدت ۴۸ ساعت هوا داده شود.

۱۲ (معرف استو کارمن:

▪ طرز تهیه:

۱۳ ۴۵ میلی لیتر اسید استیک - ۱ گرم کارمن - ۵۵ میلی لیتر آب مقطر روش : کارمن را با استیک اسید مخلوط کنید و آب بیفزایی مخلوط را تا درجه ۵ جوش برسانید سپس سرد و صاف کنید.

۱۳ (معرف گیمسا: (برای مشاهده گلبرگهای سفید خون)

▪ طرز تهیه:

۱۴ ۳ گرم پودر گیمسما را در ۳۵۰ سی سی تا ۳۷۵ سی سی متابول کاملاً حل کنید سپس ۱۵۰ سی سی گلسرین به آن اضافه کنید و به مدت ۱۲ ساعت در حرارت ۳۷ درجه قرار دهید .

۱۴ (محلول کارمن زاجی: (برای رنگ آمیزی بافت‌های گیاهی)

▪ طرز تهیه:

۱۵ ۱ گرم پودر کارمن را با ۴ گرم زاج آمونیاکی مخلوط و در ۱۰۰ سی سی آب مقطر حل می کنیم محلول را ۲۰ دقیقه جوشانده و مدت ۱۲ ساعت آن را بی حرکت می گذاریم، سپس صاف نموده و مورد استفاده قرار می دهیم در صورتی که به مقدار زیاد از این محلول تهیه شود یا بخواهیم مدتی آن را نگه داریم برای جلوگیری از کپک زدگی چند بلور فنیک اسید را در لوله‌ی آزمایش ریخته و در حرارت ذوب نموده سپس به محلول رنگی مزبور اضافه می کنیم.

۱۵ (معرف فل فتلائین (معرف بازاها )

در محیط بازی قرمز ارغوانی می شود.

▪ طرز تهیه:

فنل فتا لئین را می توان به نسبت ۵۰ به ۵۰ در آب والکل حل کرد.

۱۶ (فرمل ۵ درصد ) ماده‌ی ثبیت کننده ونگهداری کننده است (

مثالاً برای تشریح چشم گاو و قبلًاً باید به مدت ۲ روز در محلول فرمل نگهداری شود.

▪ طرز تهیه: فرمل تجاری معمولاً ۴۰ درصد است لذا برای تهیه‌ی محلول فرمل ۵ درصد، ۵ قسمت از فرمل تجاری را با ۳۵ قسمت آب مقطّر مخلوط کنید محلول

۵ درصد حاصل شود.

# لژندر: تلاشی در مسیر موفقیت

تلاش برای درست پر معرفه فکری



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 [Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)