

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ویژگی‌های مطلوب مواد و وسایل آموزشی
علوم
(دوره ابتدایی)



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
معاونت تألیف، تولید مواد و رسانه های آموزشی
دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی

فهرست مطالب

۷	.....مقدمه
۹	.....نام وسایل، تعاریف، ویژگی ها و آزمون ها
۹	.....انبردست (Combination)
۱۱	.....پیچ گوشتی (Screw Driver)
۱۳	.....چکش (Hammer)
۱۵	.....اهرم (Lever)
۱۶	.....خط کش مدرج (Graduated Ruler)
۲۰	.....گیره کاغذ (Paper Clips)
۲۱	.....سوت (whistle)
۲۲	.....فنر (Spring)
۲۴	.....قرقره (Pulley)
۲۶	.....قیچی (Nippers)
۲۸	.....نیروسنج (Spring Balance)
۳۰	.....میله شیشه ای (Glass Rod)
۳۱	.....پایه لامپ (Lamp Holder)
۳۳	.....جا باتری (Battery Holder)
۳۵	.....سیم رابط (Plug Lead)
۳۷	.....کلید قطع و وصل (کلید چاقویی) (On and Off Switch)
۳۹	.....موتور الکتریکی (Electric Motor)
۴۰	.....آبگرمکن خورشیدی (Solar Heater)
۴۲	.....لوله آزمایش (Test Tube)
۴۳	.....گیره لوله آزمایش (Test Tube Holders)
۴۴	.....لوله شوی (لوله شور) (Brush for Rube)

- ۴۵.....لوله رابط (Connection Pipe)
- ۵۱.....ارلن‌مایر (Erlenmeyer)
- ۵۳.....بشر شیشه‌ای (Glass Beaker / Beacher)
- ۵۵.....جا لوله آزمایش استیل (Test Tube Rack)
- ۵۶.....قیف (Funnel)
- ۵۸.....کاغذ صافی (Filter Paper)
- ۵۹.....درپوش پلاستیکی (Plastic Stopper)
- ۶۰.....شیشه ساعت (Clock Glass)
- ۶۱.....دماسنج الکلی -10°C تا 110°C (Spirit Thermometer)
- ۶۲.....دماسنج طبی (Medical Thermometer)
- ۶۴.....قطره‌چکان پلاستیکی (Pipettes)
- ۶۵.....قطره‌چکان شیشه‌ای (Pipettes)
- ۶۶.....هم‌زن شیشه‌ای (Glass Agitator)
- ۶۷.....آبفشان (پست) (Washing Bottle. Wask Bottle)
- ۶۸.....آکواریوم (Aquarium)
- ۶۹.....توری فلزی (Metallic Gauze)
- ۷۰.....سه پایه (Tripod Attachment)
- ۷۱.....چراغ الکلی شیشه‌ای (Spirit Lamp, Alcohol Lamp)
- ۷۳.....آینه تخت (Plane Mirror)
- ۷۴.....آینه کاو (مقعر) (Concave Mirror)
- ۷۵.....آینه کوژ (محدب) (Convex Mirror)
- ۷۶.....صفحه (پرده نمایش) (Image Board)
- ۷۷.....شیشه تخت نازک
- ۷۸.....پایه نگهدارنده شیشه یا آینه تخت (Mirror Support Block)
- ۷۹.....عدسی (Lens)
- ۸۱.....عینک آزمایشگاهی (Laboratory Glasses)
- ۸۲.....ذره‌بین (Glass / lens)

۸۳.....	منشور (Prism)
۸۴.....	زیابین (Kalecope)
۸۵.....	چشم زیر دریایی (Priscope)
۸۶.....	بادسنج (Windmeter)
۸۸.....	بادکنک (Bladder)
۸۹.....	بادنما (Weather Cock)
۹۰.....	حلقه و گلوله (Ring and Bullet)
۹۲.....	سازدهنی (Harmonica)
۹۳.....	سطح شیبدار (Wclined Plane)
۹۵.....	ترازوی دوکفه‌ای آموزشی (Educational Balance)
۹۷.....	توربین آبی (Water Turbine)
۹۸.....	چارت آموزشی (Educational Chart)
۱۰۰.....	براده آهن (Iron)
۱۰۱.....	آهن ربا (Magnet)
۱۰۳.....	قطب‌نما (Polariscope)
۱۰۵.....	تیغک (Lamel)
۱۰۶.....	تیغه (Lam)
۱۰۷.....	لام آماده میکروسکوپی (Microscopic Lam)
۱۰۹.....	میکروسکوپ (Microscope)
۱۲۰.....	مولاژ (Moulage)
۱۲۳.....	وسایل تشریح (Dissecting)
۱۲۸.....	تخته پرس گیاهی (تخته خشک کن گیاهی) (Plant Press)
۱۳۰.....	تور حشره‌گیری (Insect Net)
۱۳۱.....	تور صید جانداران کوچک (Circular Net)
۱۳۲.....	ظرف جمع‌آوری حشرات (دستگاه مکند) (Aspirator)
۱۳۳.....	ظرف نگهداری حشرات (Collecting Bottle with Tube)
۱۳۴.....	سینی تشتک (Dissecting Dish)

۱۳۵.....	مدل مولکولی (Molecular Model)
۱۳۶.....	سنگ‌ها و کانی‌ها (Rocks and Minerals)
۱۳۷.....	فسیل (Fossil)
۱۳۸.....	سدیم بی‌کربنات (جوش شیرین) (Sodium Bicarbonate)
۱۴۰.....	سولفور (گوگرد) (Sulfur, sulphur)
۱۴۴.....	وازلین (Retrolatum, Vaselen, Vaseline)
۱۴۶.....	نشاسته (Starch)
۱۵۰.....	نمک خوراکی (Sodium Chlorid)
۱۵۲.....	فهرست منابع

مقدمه

به نام آن که جان را فکرت آموخت

تحولات دنیای معاصر در زمینه تکنولوژی موجب شده است تا نیاز روزافزون به داشتن نیروی متخصص و کارآمد بیش از پیش احساس شود. انسان‌هایی که بتوانند تحولات و نیازهای روز جامعه را بشناسند و از عهده انجام کارها برآیند. برای رشد چنین انسان‌هایی آموزش و پرورش باید بتواند دانش و مهارت لازم را به آن‌ها منتقل کند و این امر مستلزم سرمایه‌گذاری‌های جدی در بخش آموزش است. مدارس نیز باید دارای امکانات و تجهیزات آموزشی مناسب برای انجام فعالیت‌ها و دستیابی به اهداف خود باشند. اما این تجهیزات زمانی می‌توانند مفید واقع شوند که از ویژگی‌ها، توان و کارایی لازم برای استفاده معلمان و دانش‌آموزان برخوردار باشند.

مسئله‌ای به نام عدم وجود تعریف مشخص از ویژگی‌ها و نیازهای آموزشی در زمینه امکانات و تجهیزات آموزشی موجب شده است، مدارس با عدم آگاهی از تنوع، کیفیت و ارزش تجهیزات آموزشی، از اصول فنی تجهیز مدارس آگاه نباشند، بدین لحاظ فاصله محسوسی میان دانش نظری و مهارت‌های دانش‌آموزان مشاهده می‌شود. از سوی دیگر تولیدکنندگان و واردکنندگان تجهیزات آموزشی نیز نیازها و معیارهای مورد نیاز آموزش و پرورش را نمی‌شناسند و این موجب تولید محصولات بی‌مغایر با نیازهای آموزشی شده است.

مجموعه حاضر تلاشی در پاسخ به انتظارات فوق است، هر چند در تهیه این مجموعه دفاتر، سازمان‌ها و همکاران زیادی بی‌دریغ زحمت کشیده و یاری بسیار کرده‌اند لیکن دستیابی به نظرات محققین و صاحب‌نظران در این خصوص موجب ارتقای علمی و تکامل این حرکت خواهد شد.

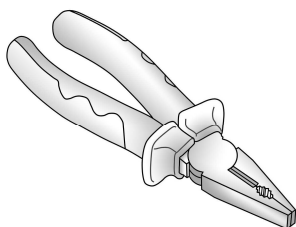
بدین وسیله از کلیه کسانی که در انجام فعالیت حاضر یار و همراه ما بوده‌اند، به خصوص همکاران عزیزم در دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک آموزشی تشکر و قدردانی کرده و از خداوند متعال توفیق روزافزون برای آن‌ها مسألت می‌کنم.

بهرام محمدیان

معاون وزیر و رئیس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام وسایل، تعاریف، ویژگی‌ها و آزمون‌ها

انبردست (Combination)



تعریف

وسيله‌ای است که برای خم کردن، برش، نگه داشتن،
فرم دادن سیم و ... به کار می‌رود.



ویژگی‌ها

- ۱- دسته انبردست دارای روکش عایق پلاستیکی با قطر مناسب و دارای آج باشد.
- ۲- روکش دسته باید فاقد پلیسه و زائده باشد.
- ۳- روکش دسته باید به گونه‌ای باشد که در اثر فشارهای زیاد از جای خود بیرون نیاید، نچرخد و لغزش نداشته باشد.

- ۴- فک‌های انبردست باید به راحتی باز و بسته شوند.
- ۵- قسمت‌های داخل فک‌ها باید دارای آج با برجستگی لازم باشند.
- ۶- فک‌های انبردست، به هنگام بسته بودن، باید کاملاً روی هم منطبق شوند.
- ۷- لبه‌های بُرنده پهلوی فک‌ها باید کاملاً روی هم قرار بگیرند.
- ۸- لبه‌های بُرنده پهلوی فک‌ها باید بُرندگی لازم را داشته باشند.

آزمون‌ها

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
 - ۲- ۵۰ عدد میخ به طول ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر و به قطر ۲ میلی‌متر تهیه کرده و به صورت تک تک، عمود به گیره بسته و خم و راست کنید، روکش دسته نباید تغییر کند.
 - ۳- پس از انجام آزمون شماره ۲، فک‌های انبردست را باز و بسته کنید، این عمل باید به راحتی انجام بگیرد.
 - ۴- پس از انجام آزمون شماره ۲، آج‌های داخلی فک‌ها نباید تغییر فیزیکی داشته باشند.
 - ۵- پس از انجام آزمون شماره ۲، با بستن دهانه انبردست، دو لبه فک‌ها باید کاملاً روی هم قرار بگیرند و انحرافی مشاهده نشود.
 - ۶- پس از انجام آزمون شماره ۲، با بستن دهانه انبردست، لبه‌های بُرنده کناری باید کاملاً روی هم قرار بگیرند و هیچ‌گونه تغییرات فیزیکی در آن‌ها مشاهده نشود.
 - ۷- پس از انجام آزمون شماره ۲، قسمت سر ۵۰ میخ را توسط لبه‌های بُرنده پهلوی فک‌ها قطع کنید، نباید تفاوت چندانی پس از قطع کردن اولین و آخرین میخ، مشاهده یا احساس کنید.
- ❖ نکته: برای دوره ابتدایی، انبردست به طول ۱۵ تا ۱۸ سانتی‌متر (انبردست متوسط) پیشنهاد می‌شود.

پیچ‌گوشتی (Screw Driver)

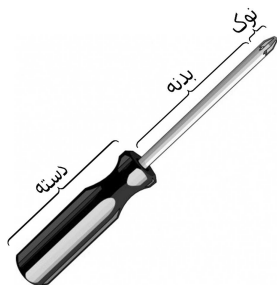


تعریف

وسيله‌ای است که برای باز و بسته کردن پیچ‌های سر شیاردار به کار می‌رود. پیچ‌گوشتی دوسو برای پیچ‌هایی که یک شیار دارند (-) و چهارسو برای پیچ‌هایی که دو شیار دارند (+) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پیچ‌گوشتی از سه قسمت دسته، بدنه و تیغه (سر یا نوک) تشکیل شده است.

ویژگی‌ها



۱- هر چه دسته و بدنه پیچ‌گوشتی بزرگ‌تر باشند، انتقال و افزایش نیرو توسط پیچ‌گوشتی بهتر و بیش‌تر خواهد بود.

۲- در صورتی که بخواهید از چکش برای ضربه زدن پیچ‌گوشتی استفاده کنید، باید در انتهای پیچ‌گوشتی، قطعه فلزی وجود داشته و این قطعه به بدنه متصل شده باشد (شکل زیر).



۳- دسته

۳-۱- جنس، فرم و اندازه دسته (و بدنه) باید متناسب با وضعیت‌های مورد استفاده باشند.

۳-۲- دسته نباید زبر یا دارای عیب و نقص باشد، چون ممکن است هنگام استفاده منجر به بروز حادثه شود.

۴- بدنه

۴-۱- بدنه یکنواخت باشد.

۴-۲- آبکاری شده باشد.

۴-۳- در صورتی که پیچ‌گوشتی بدنه عایق داشته باشد، عایق باید محکم به بدنه چسبیده باشد و لق نخورد.

۴-۴- عایق باید صاف و بدون پلیسه و زائده باشد.

۴-۵- باید قسمت انتهایی بدنه که داخل دسته قرار می‌گیرد، محکم باشد و هنگام کار لق نخورد و چرخش نداشته باشد.

۵- تیغه (سر یا نوک)

۵-۱- صاف و یکنواخت باشد.

۵-۲- آبکاری یکنواخت و بدون پوسته داشته باشد.

۵-۳- تیغه پیچ‌گوشتی از نظر اندازه متناسب با شیار پیچ باشد.

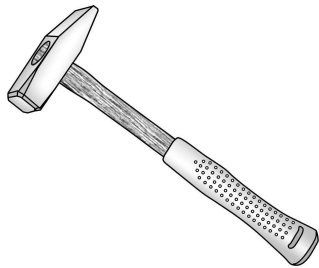
تذکره ۱: پیچ‌گوشتی‌ها دارای تیغه‌های گوناگون هستند که در صنعت کاربرد دارند.

تذکره ۲: نباید از پیچ‌گوشتی‌هایی که در انتهای دسته خود دارای قطعه فلزی هستند برای کارهای برقی استفاده شود. بدین منظور باید از پیچ‌گوشتی‌هایی که دارای دسته و روکش عایق و نسوز (مانند شکل مقابل) هستند استفاده شود.

یادآوری: برای دوره ابتدایی پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو باید مطابق با نوع نیاز در نظر گرفته شود.



پیچ‌گوشتی با بدنه عایق

چکش (Hammer)**تعریف**

وسيله‌ای است که در مصارف عمومی برای ضربه‌زدن به کار می‌رود و از دو قسمت سر و دسته تشکیل شده است.

**ویژگی‌ها****۱- دسته**

۱-۱- دسته باید در داخل سر

چکش کاملاً محکم بوده و لق نخورد (آزمون ۱).

۱-۲- برای محکم کردن دسته در داخل سر چکش‌های فلزی و چوبی، از قطعه‌ای به نام «گوه» استفاده می‌شود (آزمون ۱).

۱-۳- جنس دسته باید از چوب سخت باشد.

۱-۴- سطح دسته باید کاملاً صاف و پرداخت شده باشد.

۱-۵- انتهای دسته حالت ابزارخور داشته باشد و فاقد گوشه‌های تیز باشد.

۱-۶- طول دسته حداقل ۲۵ سانتی‌متر باشد.

۱-۷- قطر دسته به گونه‌ای باشد که از پایین به بالا کم شود.

۲- سر

۲-۱- چکش‌ها ممکن است دارای سر فلزی، پلاستیکی، لاستیکی و یا چوبی باشند.

۲-۲- جنس سر چکش‌های فلزی باید سخت بوده و در مقابل ضربات، تغییر شکل ندهد (آزمون ۲).

۲-۳- برای جلوگیری از زنگ زدن سر چکش‌های فلزی باید پوشش مناسبی برای آن‌ها انتخاب شود.

۲-۴- تمامی سطوح سر چکش باید صاف و پرداخت شده باشد.

آزمون ۱: استحکام دسته

چکش را از فاصله ۲۰ سانتی‌متری ۱۰۰ بار روی سندان بکوبید.

نتایج آزمون ۱

۱- دسته نباید در محل خود لق بخورد یا شل شود.

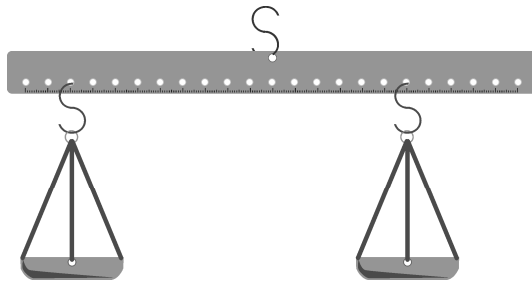
۲- ثبات گوه: بعد از انجام آزمون ۱ نباید گوه از محل استقرار خود تکان خورده یا بیرون بیاید.

آزمون ۲

با قسمت سر چکش فلزی ۱۰۰ بار روی یک میله آج‌دار فلزی بکوبید.

نتیجه آزمون ۲

روی قسمت ضربه زننده چکش نباید آثاری از پخش‌شدگی، له‌شدگی و یا فرورفتگی مشاهده شود.

اهرم (Lever)**تعریف**

نوعی ماشین ساده است که قسمتی از آن به جایی تکیه کرده یا آویخته می‌شود و می‌تواند حول تکیه‌گاه خود حرکت کند.

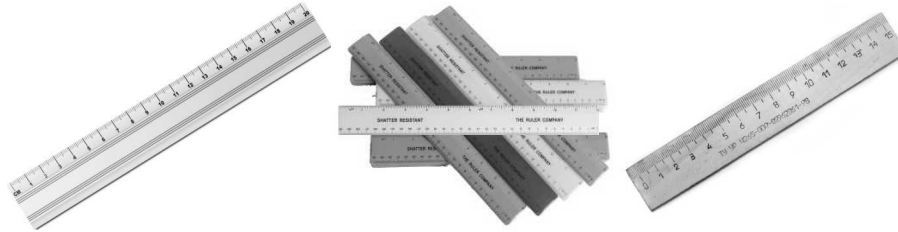
ویژگی‌ها

- ۱- بازوهای اهرم باید سالم و بدون زائیده، خمیدگی و شکستگی باشند.
- ۲- درجه‌بندی روی بازوها مشخص و دقیق باشد.
- ۳- بازوها همگن باشند، به طوری که در صورت قرار گرفتن تکیه‌گاه در وسط آن، اهرم دارای تعادل باشد و به صورت افقی قرار بگیرد.

آزمون‌ها

- ۱- مشاهده و لمس.
- ۲- مشاهده و اندازه‌گیری. فاصله درجه‌ها، سوراخ‌ها یا علائم متوالی دیگر روی اهرم را با کولیس اندازه بگیرید، فاصله‌ها باید یکسان باشند (خطای ± 0.1 میلی‌متر قابل قبول است).
- ۳- تکیه‌گاه اهرم را در قسمت وسط قرار دهید (از یک پایه و میله استفاده کنید)، بازوها باید در یک راستا به صورت افقی قرار بگیرند و اهرم دارای تعادل باشد.

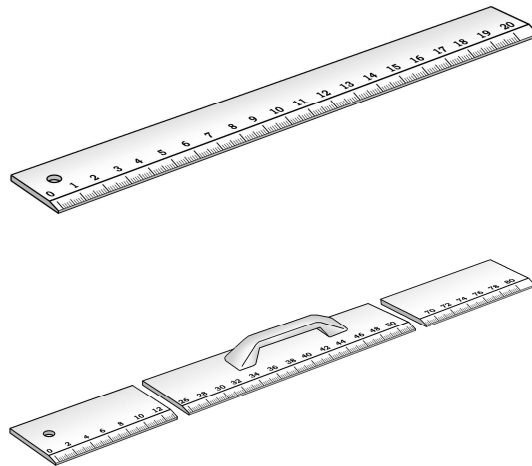
خط‌کش مدرج (Graduated Ruler)



تعریف

وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری طول و یا کشیدن خط راست به کار برده می‌شود. هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها و روش آزمون خط‌کشی است که در مدارس ابتدایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

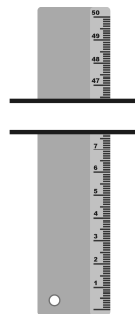
ویژگی‌ها



- ۱- خط‌کش باید سالم و عاری از هر گونه عیب باشد.
- ۲- رنگ چاپ درجه‌بندی با رنگ زمینه خط‌کش متضاد باشد.
- ۳- برای دوره ابتدایی فقط بر حسب میلی‌متر و سانتی‌متر مدرج شده باشد.
- ۴- چاپ درجه‌بندی آن خوانا و بدون پخش‌شدگی رنگ باشد.

۵- از جنس پلاستیک و یا چوب باشد (برای دوره ابتدایی خط‌کش فلزی توصیه نمی‌شود).

۶- خط‌کش‌های چوبی از چوب‌های فلت (افرا)، شیردار، شمشاد، راش، نمدار، گلابی

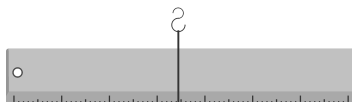


و یا گردو ساخته شده باشند.

۷- چوب خط‌کش‌های چوبی باید در جهت شعاعی بریده شده باشد و رطوبت آن‌ها بین ۸ تا ۱۰ درصد باشد.

۸- چوب خط‌کش‌های چوبی باید سالم، بدون شکستگی، ترک‌خوردگی، گره، تاب، رنگ‌باختگی، پوسیدگی، حشره‌زدگی و ... باشد.

۹- در خط‌کش‌های پلاستیکی از مواد سمی استفاده نشده باشد.



۱۰- رویه خط‌کش‌ها در هر دو طرف باید عاری از هر گونه خلل و فرج و عیوب دیگر باشد.

۱۱- بدون زائده و پلیسه باشد.

۱۲- سطوح خط‌کش صاف و یکنواخت باشند.

۱۳- خط‌کش باید مستقیم، مسطح، لبه‌های آن موازی یکدیگر و انتهای عرضی آن عمود بر اضلاع جانبی باشد.

۱۴- سطوح و لبه‌های خط‌کش باید صیقلی و پرداخت شده باشند.

۱۵- خط‌کش‌های چوبی باید دارای مقاطع مسطح با یک یا دو لبه مایل باشند.

۱۶- خط‌کش‌های پلاستیکی باید دارای مقاطع مسطح با یک یا دو لبه مایل باشند اما می‌تواند در سراسر رویه فوقانی شیاری ایجاد شود.

۱۷- ضخامت و پهنای خط‌کش در تمام طول آن یکنواخت باشد.

۱۸- صفر خط‌کش و آخرین درجه‌بندی آن حدود ۰/۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای خط‌کش فاصله داشته باشند.

۱۹- چاپ درجه‌بندی خط‌کش به راحتی پاک نشود.

۲۰- خط‌های تقسیم‌بندی باید ظریف، تمیز و عمود بر لبه خط‌کش بوده و دارای پهنای و عمق یکسان باشند.

۲۱- پهنای خط‌ها در خط‌کش‌های چاپ شده نباید بیش‌تر از ۰/۲ میلی‌متر و در خط‌کش‌های کنده شده بیش‌تر از ۰/۱ میلی‌متر باشد.

۲۲- حداکثر خطا در تمام طول درجه‌بندی وقتی که با یک خط‌کش شاهد فلزی مقایسه می‌شود نباید بیش‌تر از $\pm 0/5$ میلی‌متر باشد، بعلاوه در هر ۱۰ سانتی‌متر نباید بیش‌تر از $\pm 0/25$ میلی‌متر باشد.

۲۳- علامت اختصاری cm باید در ابتدای خط‌کش نوشته شده باشد.

۲۴- طول خطوط درجه‌بندی خط‌کش‌ها باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱- طول خطوط درجه‌بندی (بر حسب میلی‌متر)

نوع خط‌کش طول علامت	خط‌کش‌های ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری	خط‌کش‌های ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۱۰۰ سانتی‌متری
سانتی‌متر	۵	۶
۵ میلی‌متر	۳/۵	۴
۱ میلی‌متر	۲/۵	۳

۲۵- ابعاد خط‌کش مطابق جداول ۲ و ۳ باشد.

جدول ۲- ابعاد خط‌کش چوبی

طول قسمت درجه‌بندی (cm)	طول کل (cm)		پهنا (عرض) (mm)		ضخامت (mm)	پهنای لبه مایل (mm)
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل		
۲۰	۲۱/۵	۲۱	۲۵	۲۴	$3 \pm 0/5$	$5 \pm 0/5$
۳۰	۳۲	۳۱	۳۸	۳۶	$4 \pm 0/5$	10 ± 1
۴۰	۴۲	۴۱	۴۰	۳۸	$4 \pm 0/5$	10 ± 1
۵۰	۵۲	۵۱	۴۰	۳۸	5 ± 1	10 ± 1
۶۰	۶۲	۶۱	۴۵	۴۳	5 ± 1	10 ± 1
۱۰۰	۱۰۲	۱۰۱	۵۰	۴۸	6 ± 1	10 ± 1

مذول ۳- ابعاد فمکاش پهبی

پهنای لبه مایل (mm)	ضخامت (mm)	پهنا(عرض)(mm)		طول کل (cm)		طول قسمت درجه‌بندی (cm)
		حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	
۷±۱	۲/۵±۰/۵	۲۴	۲۵	۱۰/۵	۱۱	۱۰
۷±۱	۲/۵±۰/۵	۲۴	۲۵	۲۱	۲۱/۵	۲۰
۱۰±۱	۳/۵±۰/۵	۳۸	۴۰	۳۱	۳۲	۳۰
۱۰±۱	۴±۰/۵	۳۸	۴۰	۴۱	۴۲	۴۰
۱۰±۱	۴±۰/۵	۳۸	۴۰	۵۱	۵۲	۵۰

روش آزمون

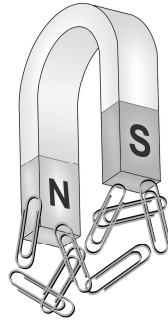
- ۱- با لمس کردن لبه‌ها و سطوح آن اطمینان حاصل کنید که فاقد زائده، پلیسه، پریدگی، شکستگی و ... باشد.
- ۲- با مشاهده خط‌کش، یکنواخت بودن سطوح، نداشتن اعوجاج، متضاد بودن رنگ درجه‌بندی با رنگ زمینه و دیگر ویژگی‌های قابل مشاهده را بررسی کنید.
- ۳- اسکاچ خیس را به دفعات روی بدنه خط‌کش بکشید، نوشته‌ها(چاپ روی بدنه) باید ثابت بمانند.
- ۴- بررسی کنید که پهنای خط‌ها در خط‌کش‌های چاپ شده بیش‌تر از ۰/۲ میلی‌متر و در خط‌کش‌های کنده شده بیش‌تر از ۰/۱ میلی‌متر نباشد.
- ۵- توسط یک خط‌کش استاندارد و کولیس(ریزسنج)، ضخامت و پهنای خط‌کش را اندازه بگیرید، این اعداد باید در تمام طول آن یکسان باشند.
- ۶- ابعاد آن را با خط‌کش استاندارد اندازه بگیرید و با اعداد داده شده در جداول ۱، ۲ و ۳ مقایسه کنید.
- ۷- از یک طرف خط‌کش، خطی بکشید. خط‌کش را بچرخانید و روی همان خط، خط دیگری بکشید، باید دو خط روی هم قرار بگیرند.

گیره کاغذ (Paper Clips)



تعریف

وسيله‌ای است که برای نگهداری کاغذ مورد استفاده قرار می‌گیرد و در دو نوع فلزی و پلاستیکی وجود دارد.

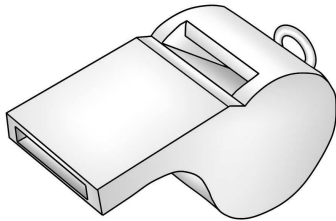


ویژگی‌ها

- ۱- جنس آن از پلاستیک یا فلز آبکاری شده باشد.
- ۲- مقدار کمی حالت فنری داشته باشد.
- ۳- گیره فلزی توسط آهن‌ربا جذب شود.
- ۴- طول آن بین ۲/۵ تا ۴ سانتی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- با وارد کردن مقدار کمی نیرو و رها کردن آن به حالت اولیه‌ی خودش برگردد.
- ۳- گیره فلزی را به یک آهن‌ربا نزدیک کنید، گیره باید جذب آهن‌ربا شود.
- ۴- اندازه‌گیری با خط‌کش.

سوت (whistle)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای تولید صدا به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- از جنس پلاستیک یا استیل باشد.
- ۲- سطوح آن زائده و پلیسه نداشته باشد.
- ۳- ابعاد آن متناسب با دهان و دست دانش‌آموز دوره ابتدایی باشد.
- ۴- با دمیدن هوا در آن صدای مناسب ایجاد شود.
- ۵- با دمیدن اندکی هوا به داخل سوت، ساچمه داخل آن به راحتی گردش کند.

آزمون

- ۱ تا ۳- مشاهده و یا لمس.
- ۴- گوش دادن به صدای ایجاد شده.
- ۵- کمی در لوله ورودی هوا بدمید، باید ساچمه حرکت کند.

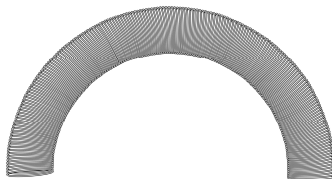


فنر (Spring)

تعریف

وسیله‌ای است که برای مشاهده حرکت نوسانی، انتشار موج‌های عرضی و طولی، اندازه‌گیری جرم، ساخت نیروسنج و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ویژگی‌ها



- ۱- از جنس فلز بوده و آبکاری شده باشد.
- ۲- کامل و به شکل استوانه باشد.
- ۳- جنس فنر نرم باشد.
- ۴- دو سر فنر قلاب تعبیه شده باشد.
- ۵- گام‌های فنر در طول آن یکسان باشند.
- ۶- طول فنر بین ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۷- قطر مفتول استفاده شده در ساخت فنر بین $0/7$ تا ۱ میلی‌متر باشد.
- ۸- قطر خارجی فنر بین ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر باشد.
- ۹- ضریب سختی فنر ۲۵ نیوتن بر متر باشد.

آزمون

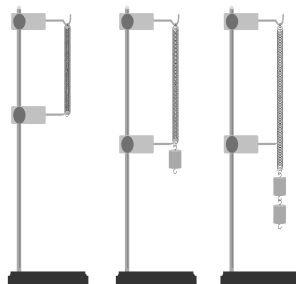
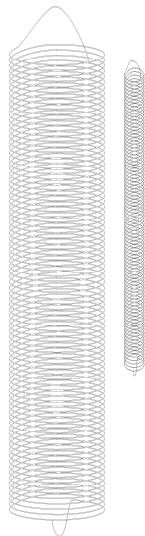
- ۱ تا ۵- مشاهده.
- ۶- اندازه‌گیری.
- ۷- ضخامت مفتول فنر را با ریزسنج اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/01$ میلی‌متر، بین $0/7$ تا ۱ میلی‌متر باشد.
- ۸- قطر خارجی فنر را با کولیس اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/1$ میلی‌متر، بین ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر باشد.
- ۹- وزنه‌ی $0/1$ نیوتنی به فنر آویزان کنید، افزایش طول فنر باید به بین $3/8$ تا $4/2$ میلی‌متر باشد.

اندازه‌گیری ضریب سختی فنر

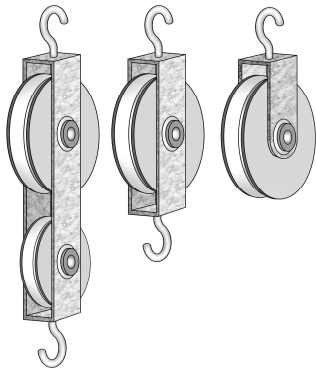
نسبت نیروی وارد شده به
 فنر بر افزایش طول فنر را
 ضریب سختی فنر می‌گویند.
 ۱- فنر را مطابق شکل
 آویزان کنید.

۲- وزنه‌ی ۰/۵ نیوتنی (۵۰
 گرمی) و ۱ نیوتنی (۱۰۰
 گرمی) را به ترتیب به فنر
 بیاویزید.

۳- نسبت وزنه‌های آویزان
 شده به افزایش طول فنر در

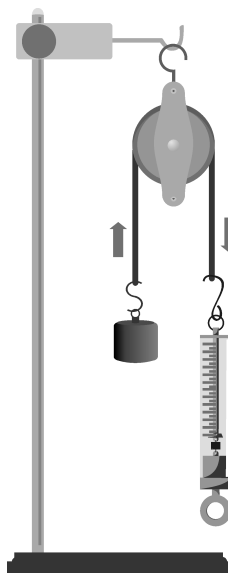


دو حالت باید یکسان و با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 نیوتن بر متر، برابر ۲۵ نیوتن بر
 متر باشد.

قرقره (Pulley)**تعریف**

چرخ شیارداری است که حول محور خود می‌چرخد و ریسمانی در شیار آن جای دارد. از این وسیله به منظور تغییر جهت نیرو، افزایش نیرو و ... استفاده می‌شود.

انواع: قرقرهٔ تکی (یک طرفه و دو طرفه) و قرقره‌ی مرکب.

ویژگی‌ها

- ۱- جنس قرقره می‌تواند فلز، پلاستیک، چوب و ... باشد.
- ۲- برای جلوگیری از اصطکاک، در محل اتصال محور به قرقره واشری وجود داشته باشد.
- ۳- برای کم کردن اصطکاک آن‌ها می‌توان از بولبرینگ استفاده کرد.
- ۴- قرقره به راحتی بچرخد.
- ۵- رنگ آن یکنواخت و بدون زدگی (در قرقرهٔ فلزی) باشد.
- ۶- قطر سوراخ وسط قرقره با قطر محور قرقره متناسب باشد.
- ۷- سطوح قرقره و داخل شیار آن صاف و بدون زائده و پلیسه باشند.

۸- محور قرقره بدون زائده و پلیسه و سطح آن کاملاً پرداخت شده باشد.

۹- دارای قلابی برای آویزان کردن باشد.

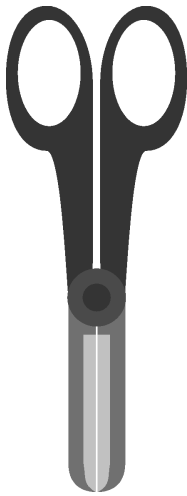
۱۰- در قرقرهٔ دو طرفه، قلاب‌ها در جهت‌های مخالف هم باشند و اتصال‌های دو طرف آن قرینه‌ی یکدیگر باشند.

۱۱- قرقرهٔ آویخته شده حرکت جانبی (لقی) نداشته باشد.

۱۲- قلاب قرقره در محل نصب، محکم باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- هنگام استفاده، قلاب قرقره نباید شل یا جدا شود.
- ۳- مطابق شکل صفحه قبل، قرقره را به تکیه‌گاه آویزان کنید.
 - قرقره باید به‌صورت عمودی بایستد.
 - به یک سر نخ، نیروسنج و به سر دیگر آن وزنه‌ای که حداقل ۲۰۰ گرم باشد متصل کنید.
 - نیروسنج را در امتداد قائم به طرف پایین بکشید.
 - نیرویی که نیروسنج در آستانه حرکت وزنه نشان می‌دهد باید همیشه یکسان باشد.
 - عددی که نیروسنج نشان می‌دهد نباید بیش‌تر از ۲/۲ نیوتن باشد.



قیچی (Nippers)

تعریف

وسیله‌ای است که برای بریدن پارچه، کاغذ، مقوا، ورقه‌های نازک فلزی و ... به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

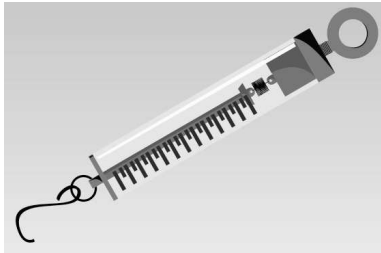
- ۱- تیغه‌ها و بدنه آن فلزی باشند.
- ۲- دسته باید فاقد هر گونه پلیسه و زائیده باشد.
- ۳- روکش پلاستیکی دسته (در صورت وجود) باید در جای خود محکم باشد.
- ۴- در صورتی که بین دو دسته فنر وجود داشته باشد، فنر دارای انعطاف‌پذیری کافی بوده و در جای خود محکم باشد.
- ۵- تیغه‌ها باید کاملاً تیز و بُرنده باشند.
- ۶- محل اتصال دو قسمت قیچی نباید به راحتی شل و یا لق شود.
- ۷- هنگام استفاده از آن نباید فشاری بیش از اندازه به انگشتان و یا پوست دست وارد کند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- با انجام ۱۰۰ بُرش ۲۰ سانتی‌متری پارچه، کاغذ و ...، نباید لقی و یا خلاصی در روکش مشاهده شود.
- ۳- پس از انجام آزمون ۳، فنر نباید انعطاف‌پذیری خود را از دست بدهد و یا از جای خود بیرون بیاید.
- ۴- پس از انجام آزمون ۳، تیغه‌های قیچی نباید بُرندگی و تیزی خود را از دست داده باشند و نباید هیچ‌گونه تغییر فیزیکی روی آن‌ها مشاهده شود.
- ۵- پس از انجام آزمون ۳، نباید دسته‌ها دارای لقی و خلاصی باشند.

۶- پس از انجام آزمون ۳، هیچ‌گونه کبودی، ورم، ساییدگی و خراش در انگشتان دست مشاهده نشود.

نیروسنج (Spring Balance)



تعریف

وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری مقدار نیرو به کار می‌رود.

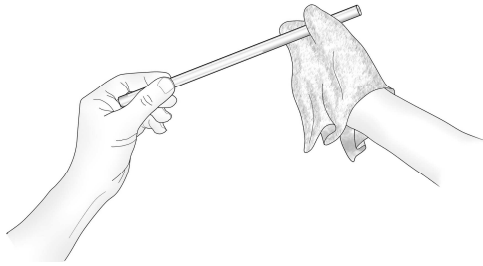
ویژگی‌ها

- ۱- درجه‌بندی نیروسنج باید اعداد صحیح باشد و از اعداد اعشاری استفاده نشود.
- ۲- فنر نیروسنج بهتر است گام‌دار باشد.
- ۳- دارای دو قلاب باشد.
- ۴- کلیه‌ی قطعه‌ها (بدنه و پیچ تنظیم) بدون زائده و پلیسه باشند.
- ۵- چاپ روی نیروسنج خوانا و بدون پخش‌شدگی رنگ باشد.
- ۶- شاخص به وسیله‌ی پیچ تنظیم به راحتی روی صفر تنظیم شود.
- ۷- قلاب‌ها به‌صورتی باشند که قدرت تحمل وزنه‌ی متناسب با نیروسنج را داشته باشند.
- ۸- شکل قلاب‌ها به‌صورتی باشند که وزنه از قلاب‌ها جدا نشود.
- ۹- کشسانی فنر ثابت باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- با دستمال نرم ۵۰ مرتبه روی نوشته‌ها و خطوط بکشید، نوشته‌ها و خطوط نباید محو شوند.
- ۳- شاخص را توسط پیچ تنظیم روی صفر قرار داده و ۵۰ بار وزنه‌های متناسب با نیروسنج را به آن آویزان کنید، شاخص همواره باید روی صفر برگردد.
- ۴- ۵۰ بار وزنه‌های متناسب با نیروسنج را به آن آویزان کنید. هنگام اندازه‌گیری، وزنه‌ها نباید از قلاب جدا شوند و قلاب نیز نباید آسیبی ببیند.
- ۵- ۵۰ بار وزنه‌های متناسب با نیروسنج را به آن آویزان کنید، نیروسنج باید وزن

آن‌ها را به درستی نشان دهد و نباید فنر نیروسنج تغییر شکل بدهد.

میله شیشه‌ای (Glass Rod)**تعریف**

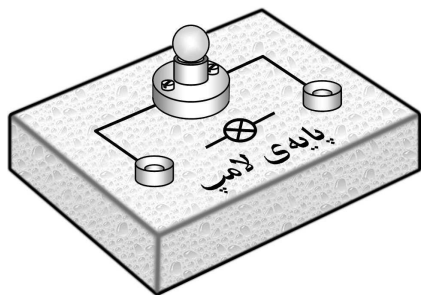
میله‌ای شیشه‌ای است که در فرایند باردار کردن اجسام و آموزش نیروهای الکتریکی بین بارهای الکتریکی به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- طول میله حدود ۲۵ سانتی‌متر باشد.
- ۲- قطر خارجی میله حدود ۱۰ میلی‌متر باشد.
- ۳- سطح میله یکنواخت باشد.
- ۴- سر و ته میله گرد و فاقد لبه تیز باشد.
- ۵- در بسته‌بندی مناسب ارایه شود.

آزمون

- ۱- طول آن را با خط‌کش اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/1$ سانتی‌متر، برابر ۲۵ سانتی‌متر باشد.
- ۲- قطر خارجی میله را با کولیس اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/1$ میلی‌متر، برابر ۱۰ میلی‌متر باشد.
- ۳- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۴- بسته‌بندی آن به گونه‌ای باشد که هنگام حمل و نقل و نگهداری آسیبی به آن‌ها وارد نشود.

پایه لامپ (Lamp Holder)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای نگهداری و اتصال لامپ در مدار الکتریکی به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- نام وسیله روی پایه چاپ شده باشد.
- ۲- علامت مشخص‌کننده‌ی لامپ به صورت \otimes - روی آن چاپ شده باشد.
- ۳- مسیر مدار به طور کامل روی پایه مشخص شده باشد.
- ۴- محل اتصال سیم یا فیش به پایه با دو رنگ مختلف مشخص شده باشد.
- ۵- علائم و نوشته‌های روی پایه مشخص شده باشد.
- ۶- سطوح پایه صاف باشند.
- ۷- سطوح پایه بدون زائده و پلیسه باشند.
- ۸- محل اتصال سیم یا فیش به پایه محکم شده باشد.
- ۹- اتصال سر پیچ با پایه محکم باشد.
- ۱۰- پیچاندن لامپ در سرپیچ به راحتی انجام گیرد.
- ۱۱- لامپ در محل خود تکان نخورد.
- ۱۲- اتصال قطعات از زیر یا رو محکم باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- * با دستمال نرم ۵۰ مرتبه روی نوشته‌ها و خطوط روی پایه بکشید، نوشته‌ها و خطوط نباید محو شوند.
- ۲- وسیله را روی یک سطح صاف قرار دهید، پایه نباید لق بزند.
- ۳- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۴- با ۵۰ بار بستن و باز کردن سیم یا زدن و در آوردن فیش، نباید تغییری حاصل

شود.

۵- با ۵۰ بار بستن و باز کردن لامپ به سرپیچ، نباید تغییری در پایه لامپ ایجاد

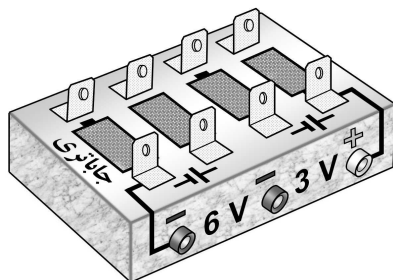
شود.

۶- هنگام بستن لامپ در سرپیچ، نباید مشکلی وجود داشته باشد و لامپ به راحتی

بسته و باز شود.

۷- پس از بستن لامپ، نباید در محل خود لق بزند.

۸- با ۵۰ بار قرار دادن پایه لامپ در مدار، نباید تغییری در آن ایجاد شود.

جا باتری (Battery Holder)**تعریف**

وسيله‌ای است که برای نگهداری و اتصال یک یا چند باتری به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- نام وسیله (جا باتری) روی پایه چاپ شده باشد.
- ۲- جنس پایه از یک ماده نارسانا مثل پلاستیک و ... باشد.
- ۳- علامت مشخص‌کننده‌ی جا باتری به صورت $\begin{array}{c} + \\ | \\ - \end{array}$ روی آن چاپ شده باشد.
- ۴- مسیر مدار روی پایه به طور کامل مشخص شده باشد.
- ۵- ولتاژ باتری روی پایه مشخص شده باشد.
- ۶- تسمه‌هایی که نشانگر قطب مثبت هستند، دارای فرورفتگی باشند.
- ۷- تسمه‌هایی که نشانگر قطب منفی هستند، دارای برجستگی باشند.
- ۸- خطوط اتصال با دو رنگ مختلف مشخص شده باشند.
- ۹- علائم و نوشته‌های روی پایه کاملاً مشخص شده باشند.
- ۱۰- محل اتصال سیم به جای فیش و جای فیش به پایه، محکم باشد (در صورت داشتن جای فیش).
- ۱۱- تسمه‌های اتصال، در جای خود به طور محکم نصب شده باشند.
- ۱۲- سطوح پایه صاف و بدون زائده و پلیسه باشند.
- ۱۳- پایه جا باتری، روی سطح صاف لق نزنند.
- ۱۴- تسمه‌های اتصال، خاصیت فنی لازم را داشته باشند.

آزمون

- ۱- با دستمال نرم ۵۰ مرتبه روی نوشته‌ها و یا خطوط روی پایه بکشید، نوشته‌ها یا خطوط نباید محو شوند.
- ۲- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.

۳- با فیش استاندارد، ۵۰ مرتبه استحکام جای فیش به پایه را مورد آزمایش قرار دهید.

۴- باتری یا باتری‌ها را ۵۰ مرتبه در جا باتری قرار داده و بیرون آورید، تسمه‌های اتصال باید همچنان محکم باشند.

۵- وسیله را روی یک سطح صاف قرار دهید، پایه نباید لق بزند.

۶- باتری یا باتری‌ها را ۵۰ مرتبه در جا باتری قرار داده و بیرون آورید، ورقه‌ها باید همچنان خاصیت فنی خود را حفظ کنند و اتصال مدار به درستی برقرار شود.

سیم رابط (Plug Lead)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای برقراری ارتباط الکتریکی بین اجزای یک مدار به کار برده می‌شود.
انواع: سر سوسماری (کروکودیلی) و فیش‌دار.

ویژگی‌ها

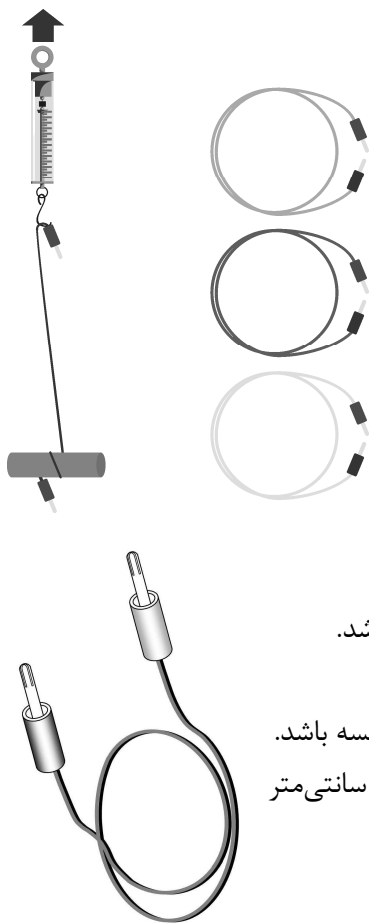
- ۱- قسمت فلزی سیم آبکاری شده باشد.
- ۲- روکش پلاستیکی سیم، نرم و قابل انعطاف باشد.
- ۳- سیم‌هایی با چند رنگ متفاوت وجود داشته باشد.
- ۴- سیم باید از نوع افشان باشد.
- ۵- قسمت فلزی و پلاستیکی آن بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۶- بهتر است طول سیم‌های رابط ۲۵، ۵۰ و ۷۵ سانتی‌متر باشد.
- ۷- نمره‌ی سیم کم‌تر از ۱ میلی‌متر نباشد.
- ۸- محل اتصال سیم با فیش محکم باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با متر.
- ۳- اندازه‌گیری با ریزسنج.

۳- الف - آزمون اتصال سیم با فیش:

- ۱- دستگاه را مطابق شکل بالا سوار کنید.
- ۲- یک نیروسنج ۲۰ نیوتنی را به یک محل ثابت آویزان کنید.



۳- قسمت پلاستیکی سیم رابط را مطابق شکل به قسمت متحرک نیروسنج آویزان کنید.

۴- هر یک از دو سر فیش را ۵۰ مرتبه در جهت مخالف بکشید، بعد از این تعداد کشش نباید سیم از فیش جدا شود.

۳- ب- آزمون اتصال فیش به ترمینال (جا فیش):

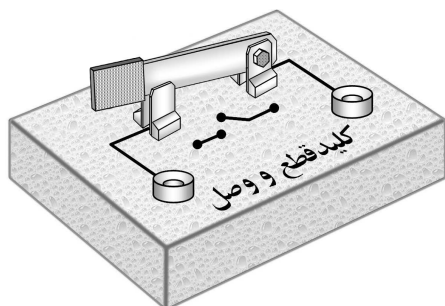
۱۰۰ مرتبه فیش را داخل یک ترمینال استاندارد وارد و خارج کنید، پس از این آزمون باید:

۱- در شکل ظاهری فیش تغییری ایجاد نشود.

۲- فیش به راحتی به ترمینال وارد و از آن خارج شود.


۳- اتصال برقرار باشد.

۴- خاصیت فنری آن برقرار باشد و لق نخورد.

کلید قطع و وصل (کلید چاقویی) (On and Off Switch)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای قطع و وصل کردن جریان الکتریکی در مدار به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- سطوح پایه صاف و بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۲- پایه و دسته کلید از جنس عایق باشد.
- ۳- نام وسیله روی پایه چاپ شده باشد.
- ۴- قطعه‌های فلزی کلید سالم و بدون زائیده باشند.
- ۵- قطعه‌های فلزی به طور یکنواخت آبکاری شده باشند.
- ۶- علامت مشخص کننده کلید قطع و وصل به صورت  روی پایه چاپ شده باشد.
- ۷- محل اتصال سیم یا فیش به پایه و قطعه‌های کلید به پایه با یک رنگ مشخص شده باشد.
- ۸- علائم و نوشته‌های روی پایه به راحتی پاک نشوند.
- ۹- پایه روی سطح صاف لق نزنند.
- ۱۰- محل اتصال سیم یا فیش به پایه و قطعه‌های کلید به پایه محکم باشد.
- ۱۱- اتصال قطعه‌ها از زیر و یا رو محکم باشد.
- ۱۲- دسته چاقویی به راحتی در جای پایه نگهدارنده خود قرار گرفته و عمل قطع و وصل به خوبی انجام گیرد.

آزمون

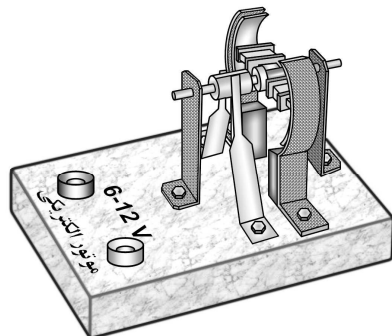
- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- با دستمال نرم ۵۰ مرتبه روی نوشته‌ها یا خطوط روی پایه بکشید، نوشته‌ها یا

خطوط نباید محو شوند.

۳- وسیله را روی یک سطح صاف قرار دهید، پایه نباید لق بزند.

۴- کلید را ۵۰ مرتبه بسته و باز کنید، به اتصالات نباید آسیبی وارد شود.

۵- کلید را ۵۰ مرتبه باز و بسته کنید، قطع و وصل مدار باید به درستی صورت گیرد.

موتور الکتریکی (Electric Motor)**تعریف**

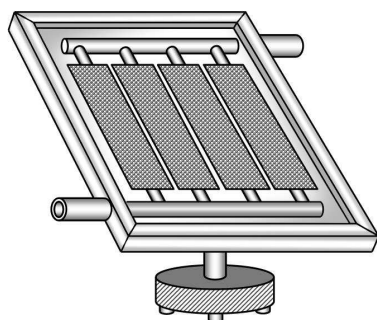
وسیله‌ای است که برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- محدوده ولتاژی که موتور با آن کار می‌کند، روی پایه مشخص شده باشد.
- ۲- نام وسیله روی پایه نوشته شده باشد.
- ۳- مسیر اتصال سیم‌ها به موتور با دو رنگ مجزا مشخص شده باشد.
- ۴- دارای ساختمانی ساده، قابل مشاهده و با کم‌ترین پوشش باشد.
- ۵- تمام قطعه‌ها بدون زائده و پلیسه باشند.
- ۶- سیم‌ها در محل اتصال خود محکم بسته شده باشند.
- ۷- قطعه‌های ثابت موتور در محل خود محکم نصب شده باشند.
- ۸- محور موتور به راحتی در محل خود بچرخد و به درستی کار کند.
- ۹- جاروبک‌ها با کوموتاتورها تماس داشته و خاصیت فنری داشته باشند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- مقدار کمی نیرو به سیم‌ها و اتصال‌های دیگر وارد کنید، سیم‌ها و قطعه‌ها نباید از جای خود جدا یا شل شوند.
- ۳- موتور را با ولتاژی که روی آن مشخص شده است (به عنوان مثال ۶ ولت) به مدت یک ساعت و در دو مرحله به طور مداوم به کار اندازید، پس از این مدت نباید تنظیم موتور به هم بخورد، قطعه‌های ثابت، شل و یا از محل خود جدا شوند، تماس جاروبک‌ها هم‌چنان برقرار باشند و خاصیت فنری خود را حفظ کنند.



آبگرمکن خورشیدی (Solar Heater)

تعریف

وسیله‌ای است که برای گرم کردن آب از طریق تبدیل انرژی تابشی خورشید به انرژی گرمایی به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- رنگ آن تیره و مات باشد.
- ۲- دارای پلیسه و زائده نباشد.
- ۳- لوله‌ها به صورت U شکل باشند.
- ۴- تعداد لوله‌ها حداقل ۴ عدد باشد.
- ۵- گوشه‌های آن تیز و بُرنده نباشند.
- ۶- آب به راحتی در داخل لوله‌ها جریان پیدا کند.
- ۷- دسته‌ای برای بستن به پایه تعبیه شده باشد یا دارای تکیه‌گاه برای استقرار در سطح صاف باشد.
- ۸- ابعاد آن حدود 25×20 سانتی‌متر باشد.
- ۹- دارای دفترچه راهنما باشد و در این دفترچه، ابعاد، ویژگی‌ها، جنس، دستور کار آزمایش و ... ذکر شده باشد.

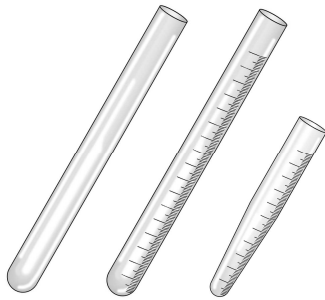
آزمون‌ها

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- از یک سر لوله مقداری آب داخل آبگرمکن بریزید، باید آب به راحتی از سر دیگر آن خارج شود.
- ۳- الف- در صورت داشتن دسته، این دسته باید تحمل وزن آبگرمکن را داشته و به راحتی از آن جدا نشود.
- ب- در صورت داشتن تکیه‌گاه، نباید روی سطح صاف لق بزند.

۴- با استفاده از خط‌کش استاندارد ابعاد آن را اندازه بگیرید، ابعاد آن باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر با اعداد ذکر شده در دفترچه راهنما مطابقت داشته باشند.

۵- اطلاعات لازم باید در دفترچه راهنما قید شده باشند.

لوله آزمایش (Test Tube)



تعریف

لوله‌ای استوانه‌ای، ته بسته و شیشه‌ای است که در حجم‌های گوناگون وجود دارد. برخی از انواع آن دارای در بوده و یا مدرج‌اند و برای انجام کارهای گوناگون در آزمایشگاه به کار برده می‌شوند.

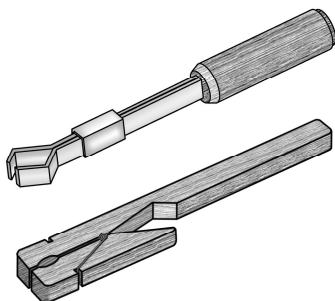
ویژگی‌ها

- ۱- بدون حباب و شفاف باشد.
- ۲- لبه آن به طور کامل صاف و یکنواخت باشد.
- ۳- بدون لب‌پریدگی باشد.
- ۴- قطر خارجی دهانه لوله حدود ۱۶ میلی‌متر باشد.
- ۵- طول لوله حدود ۱۶۰ میلی‌متر باشد.
- ۶- ضخامت جداره‌ی لوله حدود ۲ میلی‌متر باشد.
- ۷- لوله‌های آزمایشی که برای آزمایش‌های گرمایی به کار می‌روند در برابر گرما مقاومت (تنش گرمایی) داشته و آتش‌خور (پیرکس) باشند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با کولیس و یا خط‌کش.
- ۳- لوله را تا $\frac{3}{4}$ از پارافین مایع پر کرده و روی شعله ملایم چراغ الکلی (یا چراغ گازی) قرار دهید تا دمای آن به نقطه‌ی جوش برسد، نباید هیچ‌گونه شکستگی و ترک‌خوردگی در لوله ظاهر شود.

گیره لوله آزمایش (Test Tube Holders)



تعریف

وسيله‌ای دارای دهانه انبر مانند است که برای گرفتن لوله آزمایش به منظور نگهداشتن و یا گرما دادن مواد داخل لوله به کار می‌رود و از سه قسمت دهانه، میله و دسته تشکیل شده است.

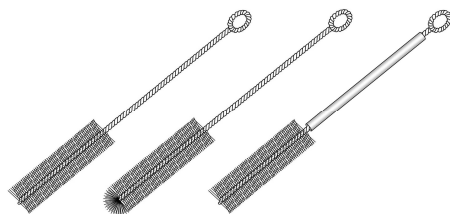
ویژگی‌ها

- ۱- یک یا دو فک متحرک داشته باشد.
- ۲- دهانه، میله و دسته آن زائیده و پلیسه نداشته باشند.
- ۳- دسته آن عایق گرما باشد.
- ۴- دهانه آن به آسانی باز و بسته شود.
- ۵- دهانه از جنس استیل باشد.
- ۶- طول میله حداقل ۱۰ سانتی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- با گرفتن گیره بر روی حرارت، دسته آن داغ یا ذوب نشده و نسوزد.
- ۳- دهانه آن را باز و بسته کنید، این کار به راحتی انجام شود و بدون وارد کردن آسیب به لوله آن را نگهدارد.
- ۴- برای اطمینان از استیل بودن، روی آن هیدروکلریک اسید یا سولفوریک اسید نرمال بریزید، پس از گذشت زمان حدود یک ساعت نباید هیچ گونه واکنشی مشاهده شود.
- ۵- اندازه‌گیری با خط‌کش.

لوله‌شوی (لوله شور) (Brush for Rube)



تعریف

وسیله‌ای است که برای شست‌وشوی لوله‌های آزمایش به کار می‌رود و از دو قسمت دسته و برس تشکیل می‌شود.

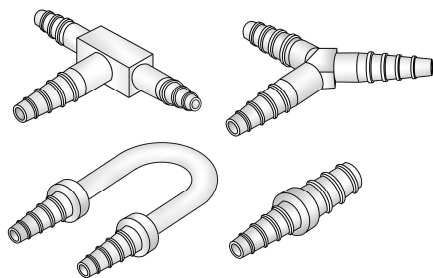
ویژگی‌ها

- ۱- برس از جنس قابل انعطاف باشد.
- ۲- قسمت انتهایی برس، نخ پنبه‌ای فشرده باشد.
- ۳- طول برس بین ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۴- طول دسته بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر باشد.
- ۵- قطر برس بین ۲ تا ۳ سانتی‌متر باشد.
- ۶- قطر حلقه دسته بین ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر باشد.
- ۷- دسته آن از نوع فلزی گالوانیزه باشد.

آزمون

- ۱- با خم کردن، برس به حالت اولیه برگردد.
- ۲- مشاهده.
- ۳ و ۴- اندازه‌گیری با خط‌کش (خطای ± 1 سانتی‌متر قابل قبول است).
- ۵ و ۶- اندازه‌گیری با کولیس (خطای ± 0.1 میلی‌متر قابل قبول است).
- ۷- اگر مدت ده روز در آب قرار داده شود پس از این مدت زمان نباید آثار زنگ‌زدگی در دسته مشاهده شود.

لوله رابط (Connection Pipe)



تعریف

لوله باریک و توخالی شیشه‌ای یا پلاستیکی است که برای ارتباط دادن بعضی وسایل آزمایشگاهی مانند لوله

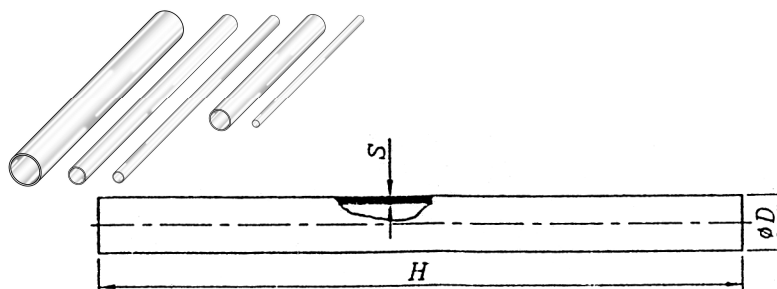
آزمایش، ارلن، بالن و ... با یکدیگر استفاده می‌شود و دارای انواع T، U، Y شکل و لوله ساده است.

این لوله‌ها در اندازه‌های متفاوت وجود دارند که در جدول زیر شماره و اندازه ابعاد (قطر، طول و ضخامت) آن‌ها آمده است.

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
D(mm)	۴	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۷	۸	۸	۸	۸
H(mm)	۳۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۳۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰
S(mm)	۱	۱	۱/۲	۱	۱/۲	۱	۱	۱/۵	۱	۱/۵	۱/۵	۱	۱	۱/۵

ردیف	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸
D(mm)	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۶	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۲	۲۴	۴۰	۴۰	۵۰
H(mm)	۳۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۳۰	۱۳۰	۳۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰
S(mm)	۱	۲	۲	۱/۵	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۲/۳	۱/۶	۱/۸

لوله رابط شیشه‌ای ساده (Tube Connecting)



ویژگی‌ها

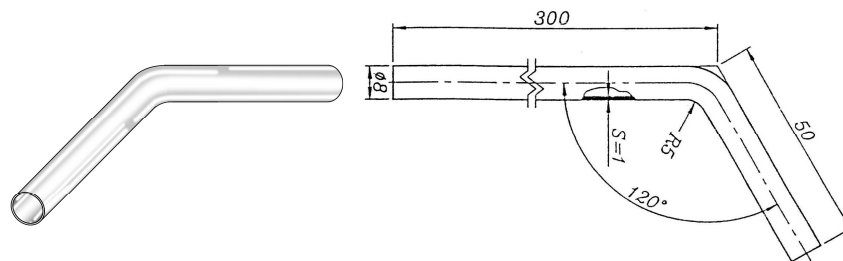
- ۱- بدون حباب و شفاف باشد.
- ۲- بدون شکستگی و لب پریدگی باشد.
- ۳- لبه‌های آن تیز و بُرنده نباشند.
- ۴- ابعاد آن مطابق جدول مشخصات باشند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۴- اندازه‌گیری با خط‌کش یا کولیس و مقایسه اعداد حاصل با اعداد جدول (خطای ± 1 سانتی‌متر برای طول، ± 1 میلی‌متر برای قطر و ± 0.1 میلی‌متر برای ضخامت قابل قبول است).

لوله رابط شیشه‌ای با زاویه خم ۱۲۰ درجه

(Tube Connecting 120° Two- Way)



ویژگی‌ها

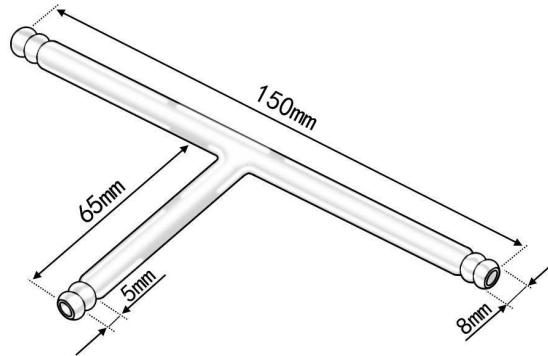
- ۱- بدون حباب و شفاف باشد.
- ۲- بدون شکستگی و لب پریدگی باشد.
- ۳- لبه‌های آن تیز و بُرنده نباشند.
- ۴- خم آن یکنواخت باشد.
- ۵- ابعاد آن مطابق شکل باشند.

۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.

۲- اندازه‌گیری با خط‌کش یا کولیس و مقایسهٔ اعداد حاصل با اعداد شکل (خطای

± 1 سانتی‌متر برای طول، ± 1 میلی‌متر برای قطر و ± 0.1 میلی‌متر برای ضخامت قابل قبول است).

لوله رابط T شکل (Tube Connecting - T Shaped)



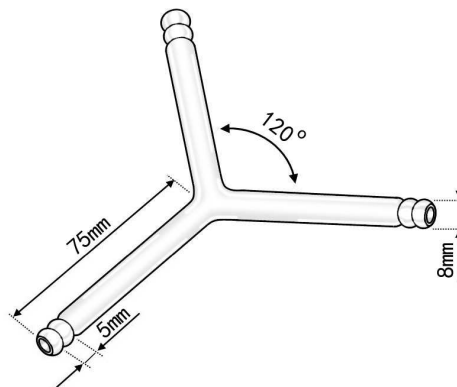
ویژگی‌ها

- ۱- بدون حباب و شفاف باشد.
- ۲- بدون شکستگی و ترک خوردگی باشد.
- ۳- دهانه لوله‌ها حالت اولیو (Oliu) داشته باشند.
- ۴- اولیوها یکنواخت باشند.
- ۵- ابعاد آن مطابق شکل باشند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با خط‌کش یا کولیس و مقایسه اعداد حاصل با اعداد شکل (خطای ± 1 سانتی‌متر برای طول، ± 1 میلی‌متر برای قطر و ± 0.1 میلی‌متر برای ضخامت قابل قبول است).

لوله رابط Y شکل (Tube Connecting – Y Shaped)



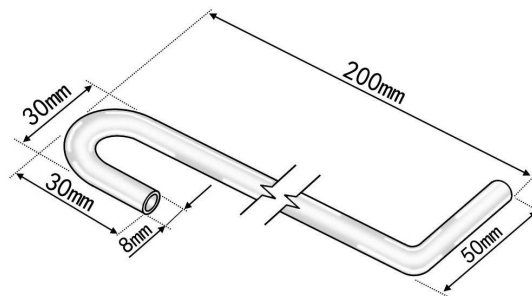
ویژگی‌ها

- ۱- شفاف و بدون حباب باشد.
- ۲- بدون شکستگی و لب پریدگی باشد.
- ۳- لبه‌های آن تیز و بُرنده نباشند.
- ۴- خم‌های آن یکنواخت باشند.
- ۵- ابعاد آن مطابق شکل باشند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با خط‌کش یا کولیس و مقایسه اعداد حاصل با اعداد شکل (خطای ± 1 سانتی‌متر برای طول، ± 1 میلی‌متر برای قطر و ± 0.1 میلی‌متر برای ضخامت قابل قبول است).

لوله رابط U شکل (U Shaped - Tube Connecting)

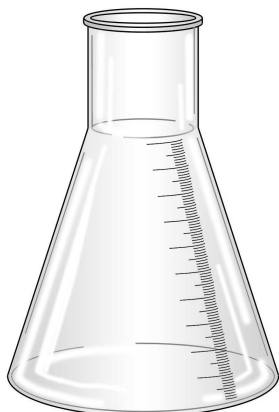


ویژگی‌ها

- ۱- شفاف و بدون حباب باشد.
- ۲- بدون شکستگی و لب پریدگی باشد.
- ۳- لبه‌های آن تیز و بُرنده نباشند.
- ۴- خم‌های آن یکنواخت و بدون موج باشند.
- ۵- ابعاد آن مطابق شکل باشند.

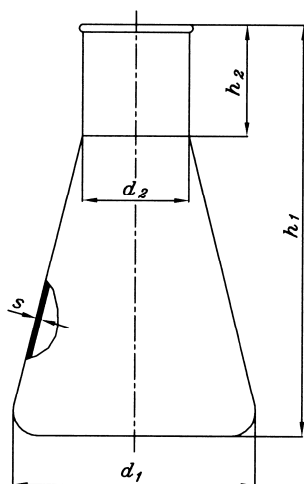
آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با خط‌کش یا کولیس و مقایسه اعداد حاصل با اعداد شکل (خطای ± 1 سانتی‌متر برای طول، ± 1 میلی‌متر برای قطر و $\pm 0.1^\circ$ میلی‌متر برای ضخامت قابل قبول است).

ارلن‌مایر (Erlenmeyer)**تعریف**

ظرف شیشه‌ای مخروطی شکلی است که در حجم‌های گوناگون برای گرما دادن و یا نگهداری مایع‌ها و محلول‌های شیمیایی برای مدت کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارلن‌مایر حجم تقریبی را نشان می‌دهد، لذا دقیق نیست. در عمل تیتراسیون نیز از ارلن‌مایر استفاده می‌شود.

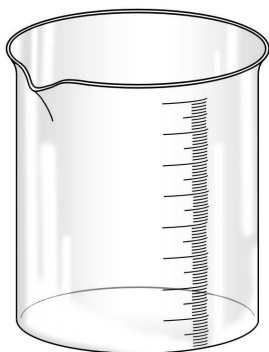
V(ml)	(mm) d_1		(mm) d_2		(mm) h_1	(mm) h_2	s(mm)
۲۵۰	۸۵	± 2	۵۰	± 2	140 ± 3	۵۲	۰/۹

ویژگی‌ها

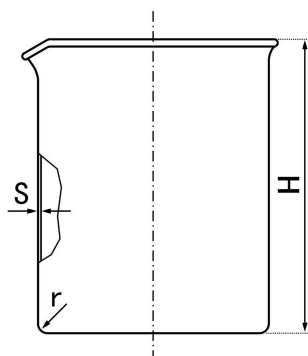
- ۱- بدون حباب باشد.
- ۲- شفاف باشد.
- ۳- لبه آن پریدگی و شکستگی نداشته باشد.
- ۴- لبه‌های آن یکنواخت باشد.
- ۵- حجم آن روی بدنه، مشخص و یا مدرج شده باشد.
- ۶- بر روی سطح صاف تعادل داشته باشد و لق نزند.
- ۷- چاپ روی بدنه آن ثابت باشد و پاک نشود.
- ۸- از جنس آتش‌خور (Pyrex) باشد.
- ۹- ابعاد آن مطابق شکل باشد.

آزمون‌ها

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- برای اندازه‌گیری حجم ارلن و بررسی درجه‌های آن، توسط بالن ژوژه حجم معینی از یک مایع را درون ارلن بریزید و آن را مقایسه کنید.
- ۳- ارلن را بر روی سطح صاف قرار دهید، نباید لق بزند.
- ۴- با کشیدن اسکاج خیس بر روی نوشته‌ها، خطوط نباید پاک شوند.
- ۵- ارلن را تا نیمه از پارافین مایع پر کنید، بر روی شعله ملایم گاز قرار دهید و صبر کنید تا مایع جوش آید، در این مدت نباید هیچ‌گونه ترک یا شکستگی در آن ایجاد شود.
- ۹- اندازه‌گیری ابعاد با خط‌کش و کولیس و مقایسه اعداد حاصل با شکل و جدول.

بشر شیشه‌ای (Glass Beaker / Beacher)**تعریف**

ظرفی استوانه‌ای شکل با حجم‌های متفاوت و کاربردهای بسیار متنوع است و برای تهیه محلول‌ها، گرما دادن محلول‌های شناخته شده و ... استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- بدون حباب باشد.
- ۲- شفاف باشد.
- ۳- لب‌پریدگی و شکستگی نداشته باشد.
- ۴- حجم آن روی بشر مشخص شده باشد (مدرج باشد).
- ۵- لبه‌های آن یکنواخت و صاف باشد.
- ۶- قسمت مایع‌ریز وسیله، طوری باشد که مایع به آسانی از آن خارج شود و از اطراف آن نریزد.
- ۷- بر روی سطح صاف تعادل داشته باشد و لق نزند.
- ۸- از جنس شیشه آتش‌خور (Pyrex) باشد.
- ۹- چاپ آن به راحتی پاک نشود.
- ۱۰- ابعاد آن مطابق جدول باشد.

V(ml)	D(mm)	(mm) $\pm d$	H(mm)	(mm) $\pm h$	S(mm)
۴۰۰	۷۰	$\pm ۱/۵$	۱۳۰	± ۳	۱/۲
۶۰۰	۸۰	± ۲	۱۵۰	± ۳	۱/۳

تذکر: حجم بشر مورد نیاز در دوره ابتدایی ۲۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر است.

آزمون

۱- مشاهده.

۲- با قرار دادن بشر بر روی سطح صاف نباید لق بزند.

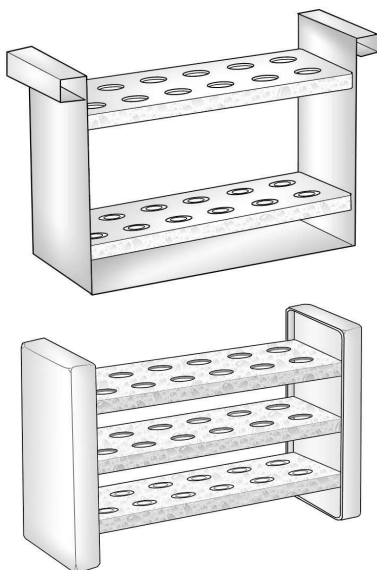
۳- بشر را تا نیمه از پارافین پر کنید، بر روی شعله ملایم گاز قرار دهید و صبر کنید تا مایع به جوش آید، در این مدت نباید در بشر شکستگی ایجاد شود.

۴- با کشیدن سیم ظرفشویی به همراه آب بر روی بشر نباید رنگ روی آن پاک شود.

۵- حجم معینی از یک مایع را داخل بشر بریزید و این حجم را از درجه‌بندی روی آن بخوانید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌لیتر با حجم ریخته شده یکسان باشد.

۱۱- ابعاد بشر را با کولیس و ریزسنج اندازه بگیرید، اندازه‌های حاصل باید با میزان خطای قابل قبول، مطابق جدول باشند.

جا لوله آزمایش استیل (Test Tube Rack)



تعریف

وسیله‌ای است که برای قرار دادن لوله‌های آزمایش در آن به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

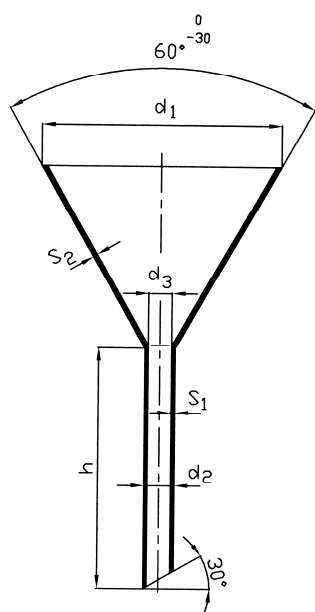
- ۱- زایده، پلیسه و لبه‌های بُرنده نداشته باشد.
- ۲- تابیدگی نداشته باشد.
- ۳- پس از قرار گرفتن روی سطح صاف، لق نزند.
- ۴- با در نظر گرفتن کف، از سه طبقه تشکیل شده باشد.
- ۵- سوراخ‌های دو طبقه‌ی بالایی روبه‌روی هم باشند.
- ۶- پس از قرار دادن لوله‌های آزمایش در یک طرف آن، جا لوله تعادل داشته باشد.
- ۷- قطر سوراخ‌ها با توجه به قطر لوله آزمایش‌ها (۱۶ میلی‌متر) طوری باشد که لوله‌ها به راحتی در آن جا بگیرند.
- ۸- جنس آن از استیل یا پلاستیک باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده
- ۲- با قرار دادن تعدادی لوله آزمایش در سوراخ‌های یک طرف جا لوله، باید تعادل آن حفظ شود.
- ۳- گذاشتن و برداشتن لوله‌های آزمایش در سوراخ‌ها به راحتی انجام شود.
- ۴- برای اطمینان از استیل بودن جا لوله، روی آن هیدروکلریک اسید و یا سولفوریک اسید نرمال بریزید، پس از مدت زمان حدود یک ساعت نباید هیچ‌گونه واکنشی نشان دهد. هم‌چنین نباید توسط آهن‌ربا جذب شود.

قیف (Funnel)**تعریف**

وسیله‌ای شیشه‌ای یا پلاستیکی مخروطی شکل است که در بخش پایین آن لوله باریکی وجود دارد. نوک این لوله، مورب و شیب بدنه قیف به طور معمول 60° است. از قیف شیشه‌ای برای انتقال محلول از ظرفی به ظرف دیگر استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- بدنه قیف پلاستیکی بدون زائده، پلیسه و سوراخ باشد.
- ۲- بدنه قیف شیشه‌ای حباب، شکستگی و لب‌پریدگی نداشته باشد.
- ۳- سطح درونی قیف برآمدگی و فرورفتگی نداشته باشد.
- ۴- مواد سازنده‌ی قیف پلاستیکی از مواد بازیافت نباشد.
- ۵- محل اتصال لوله با بخش مخروطی به‌گونه‌ای باشد که مایع به‌راحتی از بالا به پایین حرکت کند.
- ۶- اندازه ابعاد قیف مطابق جدول زیر باشد.

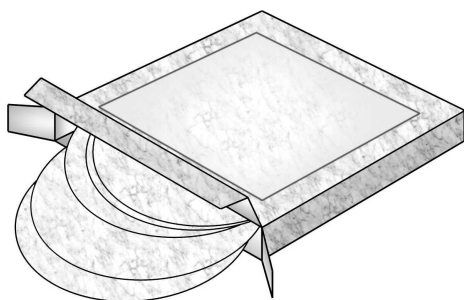
$d_1(\text{mm})$	$S_2(\text{mm})$	$d_2(\text{mm})$	$h(\text{mm})$	$S_1(\text{mm})$
35 ± 5	1 ± 0.1	6 ± 1	35 ± 5	0.8 ± 1
55 ± 5	1 ± 0.1	8 ± 1	55 ± 5	1.3 ± 1
75 ± 5	1 ± 0.1	8 ± 1	75 ± 5	1.3 ± 1

آزمون

۱- مشاهده.

۲- مقداری مایع داخل کیف بریزید، این مایع باید به راحتی از کیف خارج شود و مایع داخل کیف نماند.

۳- اندازه‌گیری با خط‌کش و کولیس و مقایسه اندازه‌های کیف با ابعاد مندرج در جدول.



کاغذ صافی (Filter Paper)

تعریف

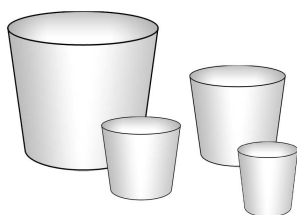
کاغذهای صافی کاربردهای مختلفی نظیر صاف کردن و جداساختن رسوب‌ها، کروماتوگرافی و ... دارند و برحسب جنس، قطر و منافذ، دارای انواع مختلفی هستند.

مشخصات ظاهری

- ۱- سالم و بدون پارگی باشد.
- ۲- ابعاد آن متناسب با قیف مورد استفاده در مجموعه باشد به گونه‌ای که ۰/۵ تا ۱/۵ سانتی‌متر از لبه قیف پایین‌تر قرار بگیرد.
- ۳- از مواد رنگی در آن استفاده نشده باشد.
- ۴- از کاغذ مخصوص استفاده شده باشد.

آزمون

- ۱- صافی را داخل قیف گذاشته و مقداری مایع از آن عبور دهید، مایع باید پس از صاف شدن از آن عبور کند.
- ۲- مشاهده.
- ۳- مخلوط آب و نشاسته را از کاغذ صافی عبور دهید و به آبی که از کاغذ صافی عبور کرده است مقداری محلول تننتورید اضافه کنید، محلول نباید تغییر رنگ بدهد.
- ۴- پس از سوختن صافی، خاکستر بر جای نمی‌گذارد.

درپوش پلاستیکی (Plastic Stopper)**تعریف**

وسيله‌ای است که برای پوشاندن درب ظروف آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- سطوح آن یکنواخت بوده و زائیده و پلیسه نداشته باشند.
- ۲- از جنس پلاستیک نرم یا کائوچو انتخاب شود و خاصیت ارتجاعی داشته باشد.
- ۳- ابعاد آن مطابق جدول زیر باشد.

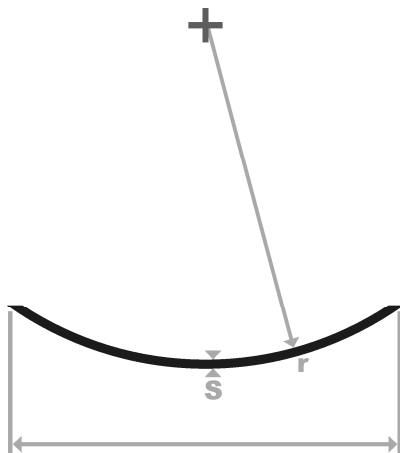
شماره درپوش	d_1/n	d_1	تولرانس	d_2	تولرانس	n	تولرانس
۱	۱۴۵/۲۰	۱۴۵	± 0.8	۱۰/۵	± 0.8	۲۰	± 1
۲	۱۸/۲۰	۱۸	± 1	۱۴	± 0.8	۲۰	± 1
۳	۲۲/۲۵	۲۲	± 1	۱۷	± 1	۲۵	± 1
۴	۲۴/۳۰	۲۴	± 1	۱۳	± 1	۳۰	$\pm 1/3$
۵	۳۲/۳۰	۳۲	$\pm 1/3$	۲۶	$\pm 1/3$	۳۰	$\pm 1/3$
۶	۳۵/۳۰	۳۵	$\pm 1/3$	۲۹	$\pm 1/3$	۳۰	$\pm 1/3$
۷	۳۸/۳۰	۳۸	$\pm 1/3$	۳۱	$\pm 1/3$	۳۵	$\pm 1/3$

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- با انگشت بر روی آن فشار وارد کنید تا مقدار کمی فرو رود، پس از برداشتن انگشت باید به حالت اولیه برگردد.
- ۳- مقایسه ابعاد درپوش با اعداد جدول.

شیشه ساعت (Clock Glass)**تعریف**

نعلبکی‌های شیشه‌ای مقعر در ابعاد مختلف هستند که برای تعیین جرم مواد شیمیایی، گاهی ایجاد بلور و ... استفاده می‌شوند.

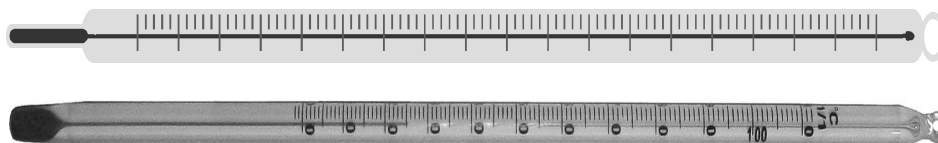
ویژگی‌ها

- ۱- شفاف باشد.
- ۲- موج نداشته باشد.
- ۳- ترک‌خوردگی و لب‌پریدگی نداشته باشد.
- ۴- لبه‌ها تیز نبوده و صاف باشند.
- ۵- جنس آن از شیشه آتش‌خور (پیرکس) باشد.
- ۶- اندازه و ابعاد آن مطابق جدول زیر باشد.

قطر دهانه (mm)	خطای قابل قبول (mm)	شعاع (r) (mm)	ضخامت (S) (mm)
۷۰	±۱	۶۵	۱/۲۵

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۵- داخل یک شیشه ساعت کمی آب ریخته، بر روی شعله ملایم قرار دهید و صبر کنید تا مایع به جوش آید، در این مدت نباید در شیشه شکستگی ایجاد شود.
- ۶- اندازه‌گیری ابعاد شیشه و مقایسه با اعداد جدول.

دماسنج الکلی 10°C تا 110°C (Spirit Thermometer)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری دمای مواد و اجسام به کار برده می‌شود.

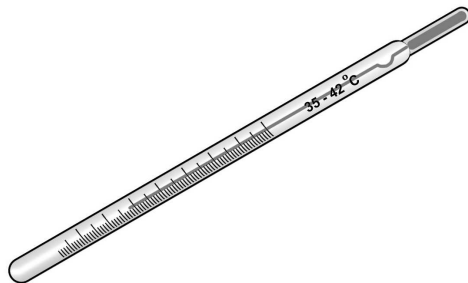
ویژگی‌ها

- ۱- شیشه دماسنج کاملاً یکنواخت، صاف و بدون شکستگی باشد.
- ۲- درجه‌بندی دماسنج کاملاً خوانا و مشخص باشد.
- ۳- قسمت بالای دماسنج به گونه‌ای طراحی شده باشد که بتوان آن را آویزان کرد.
- ۴- درجه‌بندی دماسنج از 10°C تا 110°C درجه سانتی‌گراد باشد.
- ۵- الکل درون دماسنج گسسته و منقطع نباشد.
- ۶- درجه‌بندی دماسنج به گونه‌ای باشد که دمای واقعی مواد و اجسام را نشان دهد.

آزمون**۱- مشاهده**

- ۲- دماسنج را داخل یک ظرف آب گرم قرار دهید، باید مایع داخل دماسنج بالا رود و اگر دماسنج را درون یک ظرف محتوی آب سرد قرار دهید، مایع درون دماسنج پایین رود. این آزمون را ۱۰ مرتبه تکرار کنید، نتیجه باید یکسان باشد.
- ۳- برای تعیین دقت درجه‌بندی دماسنج، از یک دماسنج استاندارد به عنوان شاهد استفاده کنید. دمای چند ماده یا جسم را توسط دو دماسنج اندازه بگیرید، باید دمای حاصل از اندازه‌گیری دمای هر جسم توسط دو دماسنج با میزان خطای قابل قبول ± 1 درجه برابر باشند.

دماسنج طبی (Medical Thermometer)



تعریف

وسیله‌ای است که با تماس آن به بدن انسان، میزان دمای بدن تعیین می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- شیشه دماسنج کاملاً یکنواخت، صاف و بدون شکستگی باشد.
- ۲- مایع داخل دماسنج از جنس جیوه یا کریستال مایع باشد.
- ۳- درجه‌بندی دماسنج کاملاً خوانا و مشخص باشد.
- ۴- محفظه‌ای برای حفاظت از دماسنج وجود داشته باشد.
- ۵- در بالای مخزن یک انحنای کوچک وجود داشته باشد تا جیوه سریع به مخزن برگردد.
- ۶- درجه‌بندی دماسنج از ۳۵ تا ۴۲ درجه سانتی‌گراد باشد.
- ۷- سطح خارجی دماسنج (در طرف مقابل درجه‌بندی) حالت ذره‌بینی داشته باشد تا خواندن دما راحت‌تر انجام شود.
- ۸- جیوه یا کریستال مایع درون دماسنج گسسته و منقطع نباشد.
- ۹- درجه‌بندی دماسنج به گونه‌ای باشد که دمای واقعی مواد و اجسام را نشان دهد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- دماسنج را داخل یک ظرف آب ولرم (با دمای بیش‌تر از ۳۵ و کم‌تر از ۴۲ درجه) قرار دهید، باید مایع داخل دماسنج بالا رود و اگر دماسنج را درون یک ظرف محتوی آب سردتر از آن (در محدوده‌ی دمایی دماسنج) قرار دهید، مایع درون دماسنج پایین رود. این آزمون را ۱۰ مرتبه تکرار کنید، نتیجه باید یکسان باشد.
- ۳- برای تعیین دقت درجه‌بندی دماسنج، از یک دماسنج استاندارد به عنوان شاهد

استفاده کنید. دمای چند نقطه از بدن را توسط دو دماسنج اندازه بگیرید، باید دمای حاصل از اندازه‌گیری دمای هر نقطه‌ی بدن توسط دو دماسنج با میزان خطای قابل قبول ± 1 درجه برابر باشند.



قطره‌چکان پلاستیکی (Pipettes)

تعریف

لوله‌ای پواردار است که برای برداشتن و جابه‌جا کردن مقدار کم مایعات به کار می‌رود.

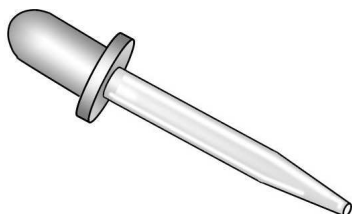


ویژگی‌ها

- ۱- لوله قطره‌چکان سالم و بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۲- بطری آن بدون حباب و زائیده باشد.
- ۳- پوار آن، خاصیت کشسانی داشته باشد.
- ۴- طول آن حدود ۵۵ میلی‌متر باشد.
- ۵- قطر آن حدود ۸ میلی‌متر باشد.
- ۶- مایع به راحتی به داخل آن مکیده و از آن خارج شود.

آزمون

- ۱- مشاهده
- ۲- با فشردن پوار و رها کردن آن به حالت اول برگردد.
- ۳- اندازه‌گیری با خط‌کش.
- ۴- اندازه‌گیری با کولیس.
- ۵- مشاهده کشیدن مایع داخل قطره‌چکان و خروج مایع از آن.

قطره‌چکان شیشه‌ای (Pipettes)**تعریف**

لوله‌ای شیشه‌ای و پیواردار است که برای برداشتن و جابه‌جا کردن مقدار کم مایعات به کار می‌رود.

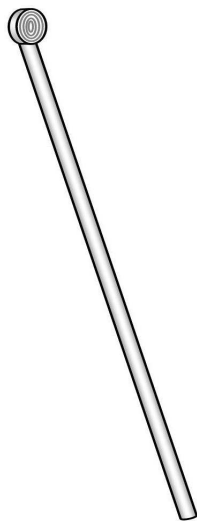
ویژگی‌ها

- ۱- لوله قطره‌چکان سالم و بدون شکستگی باشد.
- ۲- دهانه ورودی هم راستا با لوله باشد.
- ۳- لبه‌های ابتدا و انتهای آن گرما دیده باشد و بُرنده نباشد.
- ۴- شیشه آن به‌طور کامل شفاف و بدون حباب باشد.
- ۵- لبه ابتدایی آن برآمدگی داشته باشد تا بتواند پیوار را به‌خوبی نگه دارد.
- ۶- پیوار آن نرم و حالت ارتجاعی داشته باشد.
- ۷- طول آن حدود ۵۵ میلی‌متر باشد.
- ۸- طول پیوار حدود ۲۵ میلی‌متر باشد.
- ۹- قطر دهانه پیوار حدود ۷ میلی‌متر باشد.
- ۱۰- قطر خارجی لوله حدود ۸ میلی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- با فشردن پیوار و رها کردن آن به حالت اول برگردد.
- ۳- اندازه‌گیری با خط‌کش.
- ۴- اندازه‌گیری با کولیس.

همزن شیشه‌ای (Glass Agitator)



تعریف

میله شیشه‌ای توپری است که برای هم‌زدن محلول‌ها و مخلوط کردن آن‌ها استفاده می‌شود.

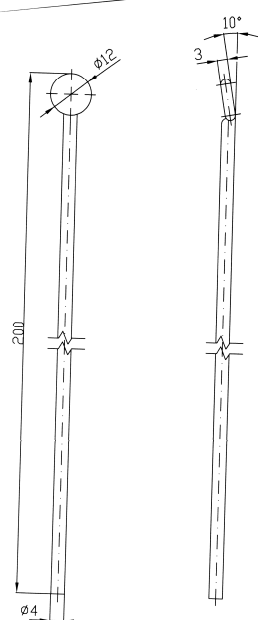
ویژگی‌ها

- ۱- صاف، یکنواخت و بدون زائده و پلیسه باشد.
- ۲- بی‌رنگ باشد.
- ۳- دو سر ابتدا و انتهای آن صاف و غیر بُرنده باشد.
- ۴- طول آن حدود ۲۰ سانتی‌متر باشد.
- ۵- قطر آن حدود ۴ میلی‌متر باشد.
- ۶- ابعاد سر آن مطابق شکل باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- طول آن را با خط‌کش اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 سانتی‌متر، برابر ۲۰ سانتی‌متر باشد.
- ۳- قطر آن را با کولیس اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 میلی‌متر، برابر ۴ میلی‌متر باشد.

- ۴- ابعاد سر آن را با کولیس و نقاله اندازه بگیرید، اعداد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 ، برابر اعداد شکل باشند.





آبفشان (پیست) (Washing Bottle.Wask Bottle)

تعریف

ظرف پلاستیکی استوانه‌ای با دربی دارای لوله باریک متصل به آن است که برای اضافه کردن آب و شستشوی بعضی از وسایل شیشه‌ای مانند لوله آزمایش به کار می‌رود.

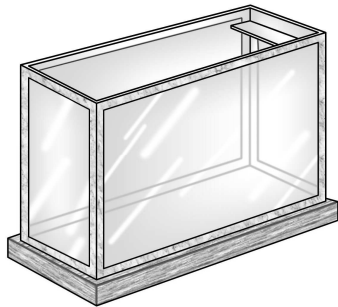
ویژگی‌ها

- ۱- بدون پلیسه، زدگی و سوراخ باشد.
- ۲- بدنه آن دارای ضخامت یکسان باشد.
- ۳- طول لوله آن به اندازه کافی بلند باشد و آب به خوبی از آن بالا بیاید.
- ۴- نوک لوله خروجی آن به صورت قطره چکان باشد.
- ۵- دارای خمیدگی‌ها و زائده در قسمت‌های مختلف نباشد.
- ۶- از جنس نرم باشد به نحوی که پس از تغییر شکل، دوباره به شکل اولیه‌ی خود برگردد.
- ۷- ظرفیت آن مطابق درجه‌بندی مخزن باشد.
- ۸- درب ظرف با دهانه آن متناسب باشد و به خوبی آب‌بندی شوند.
- ۹- روی سطح صاف، تعادل داشته باشد.

آزمون‌ها

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
 - ۶- کشسانی آن طوری باشد که پس از آبفشانی به حالت اولیه برگردد.
 - ۷- با یک وسیله مدرج، حجم آن را کنترل کنید.
 - ۸- درب آن باید به راحتی باز و بسته شود و پس از بستن درب آن، هنگام خروج آب از لوله، نباید از قسمت درب و محل عبور لوله، نشتی آب مشاهده شود.
 - ۹- با قرار گرفتن بر روی سطح صاف، نباید لق بزند.
- ❖ نکته: برای استفاده در دوره ابتدایی، آبفشان ۲۵۰ میلی‌لیتری پیشنهاد می‌شود.

آکواریوم (Aquarium)



تعریف

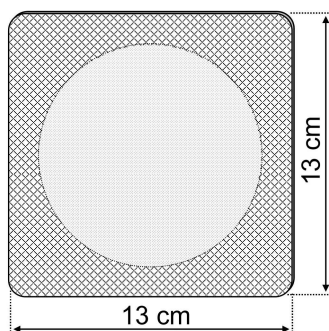
مکعب مستطیلی از جنس شیشه یا پلک شفاف بی‌رنگ است که برای حفظ و نگهداری جانداران آبی، نظیر ماهی‌ها، به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- جنس آن از پلاستیک یا شیشه باشد.
- ۲- ابعاد آن متناسب با جانوران مورد نظر باشد.
- ۳- روی درپوش آن، محلی برای تغذیهٔ جانوران (نظیر ماهی‌ها) تعبیه شده باشد.
- ۴- بدون شکستگی و ترک خوردگی باشد.
- ۵- لبه‌های آن بدون تیزی و بُرندگی باشد.
- ۶- روی درپوش آن منافذی برای ورود هوا وجود داشته باشد.
- ۷- به طور کامل آب‌بندی شده باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- نباید هیچ‌گونه نشتی آب وجود داشته باشد.

توری فلزی (Metallic Gauze)**تعریف**

وسيله‌ای است که برای قرار دادن بر روی سه پایه و قرار گرفتن بالن و وسایل مشابه بر روی آن به منظور انتقال یکنواخت حرارت به محتویات داخل ظرف استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

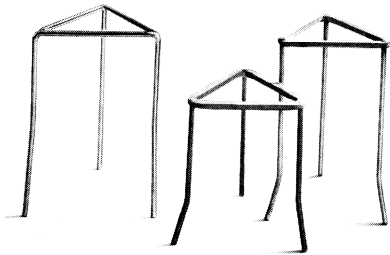
- ۱- توری آن یکنواخت و سالم باشد.
- ۲- توری از نوع یک لایی باشد.
- ۳- جنس آن فلزی باشد.
- ۴- در برابر حرارت مقاوم باشد.
- ۵- گوشه‌های آن به صورت نیم‌دایره‌ی برش خورده باشد.
- ۶- ابعاد توری 13×13 سانتی‌متر باشد.
- ۷- سطح توری صاف باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- با گذاشتن توری بر روی حرارت به مدت ۴۵ دقیقه، تغییری در شکل آن روی ندهد و توری تاب نخورد.
- ۳- ابعاد آن را با خط‌کش اندازه بگیرید، اندازه‌های حاصل با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر، برابر 13×13 سانتی‌متر باشند.
- ۴- با قرار دادن آن بر روی سه پایه و گذاشتن بالن، بشر و ... روی آن، تعادل لازم را داشته باشد.

سه‌پایه (Tripod Attachment)**تعریف**

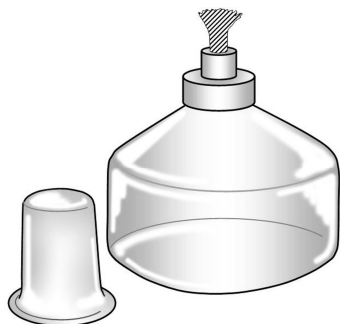
وسيله‌ای فلزی است که برای نگه داشتن وسیله‌ها و گرم کردن آن‌ها در بالای شعلهٔ چراغ گاز یا چراغ الکلی آزمایشگاه کاربرد دارد.

**ویژگی‌ها**

- ۱- بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۲- سطح‌های آن به‌طور کامل صاف و یکنواخت باشند.
- ۳- سطح روی سه پایه با سطح افق موازی باشد.
- ۴- ارتفاع سه پایه باید ۱ سانتی‌متر بلندتر از بلندی چراغ الکلی باشد (سه پایه مخصوص چراغ الکلی).
- ۵- در انتهای پایه‌ها ته‌پوش پلاستیکی وجود داشته باشد.
- ۶- فلز به کار رفته در سه پایه آبکاری یا رنگ نسوز داشته باشد.
- ۷- قطر میله‌های مورد استفاده بیش از ۵ میلی‌متر باشد.
- ۸- جنس سه پایه از فلزی باشد که در دماهای معمول آزمایشگاه ذوب نشود.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- اندازه‌گیری با کولیس یا ریزسنج.
- ۳- یک ظرف آزمایشگاهی (بشر پر از آب) روی سه پایه قرار دهید و چراغ الکلی روشن را زیر آن بگذارید، پس از حدود یک ساعت حرارت، نباید رنگ آن بسوزد یا پوسته پوسته شود و میله‌های سه پایه ذوب شوند.

چراغ الکلی شیشه‌ای (Spzrit Lamp, Alchohl Lamp)**تعریف**

وسیله‌ای شیشه‌ای یا فلزی الکلی‌سوز است که برای گرما دادن به مواد در آزمایشگاه به کار می‌رود و از سه قسمت درپوش، فتیله و مخزن تشکیل شده است.

ویژگی‌ها**الف - درپوش (شیشه‌ای)**

- ۱- درپوش آن حباب نداشته باشد.
- ۲- لب‌پریدگی و ترک‌خوردگی نداشته باشد.
- ۳- بی‌رنگ باشد.
- ۴- از درون لبه، سنباده زده شده باشد.
- ۵- فاصله درپوش تا فتیله، از درون، حدود ۱ سانتی‌متر باشد.
- ۶- با گذاشتن درپوش بر روی مخزن، از رسیدن هوا به شعله جلوگیری شود.

آزمون درپوش

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- درپوش آن باید به گونه‌ای باشد که وقتی روی مخزن قرار داده می‌شود، به فتیله فشار وارد نشود.
- ۳- درپوش آن باید به گونه‌ای باشد که وقتی روی مخزن قرار داده می‌شود، شعله خاموش شود.

ب - فتیله و فتیله‌گیر

- ۱- فتیله از جنس نسوز باشد.

- ۲- درازای فتیله حدود ۴ سانتی‌متر از ارتفاع مخزن، بلندتر باشد.
- ۳- قطر فتیله با قطر دهانه فتیله‌گیر مطابقت داشته باشد.
- ۴- فتیله‌گیر در دهانه مخزن لق نزند.
- ۵- پس از روشن کردن، شعله آبی باشد.
- ۶- فتیله‌گیر به آسانی در دهانه مخزن جای بگیرد.

آزمون فتیله و فتیله‌گیر

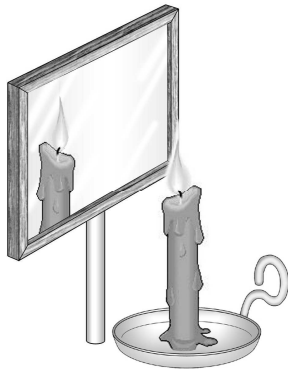
- ۱- فتیله از نوعی باشد که با روشن کردن شعله به راحتی نسوزد و دوام داشته باشد.
- ۲- مشاهده و اندازه‌گیری با خط‌کش.
- ۳- مشاهده.
- ۴- فتیله‌گیر را در دهانه مخزن قرار دهید و بیرون آورید، این کار باید به آسانی انجام شود.

پ- مخزن (شیشه‌ای)

- ۱- شیشه مخزن بی‌رنگ باشد.
- ۲- لب‌پری‌دگی و ترک‌خوردگی نداشته باشد.
- ۳- در زیر سه پایه استاندارد آموزشی، طوری قرار گیرد که فاصله شعله تا روی سه پایه حدود ۱ سانتی‌متر باشد.
- ۴- مخزن بر روی سطح صاف تعادل داشته باشد و لق نزند.

آزمون مخزن

- ۱- مشاهده.
- ۲- مخزن را روی یک سطح صاف قرار دهید، باید تعادل داشته باشد و لق نزند.

آینه تخت (Plane Mirror)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای تشکیل تصویر مستقیم، مجازی و هم‌اندازه از اجسام به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- سطح آینه صاف، بدون موج و شکستگی باشد.
- ۲- پوشش آینه خش نداشته باشد.
- ۳- پشت آینه، پوشش محافظ رنگی داشته باشد.
- ۴- لبه‌های آینه صاف بوده و تیزی نداشته باشند.
- ۵- در صورت چهارگوش بودن آینه، گوشه‌های آن تیز نباشند.
- ۶- ضخامت شیشه آینه ۲ میلی‌متر باشد.
- ۷- در صورت مربع شکل بودن آینه، اندازه هر ضلع آن ۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۸- شیشه آینه بدون موج باشد.

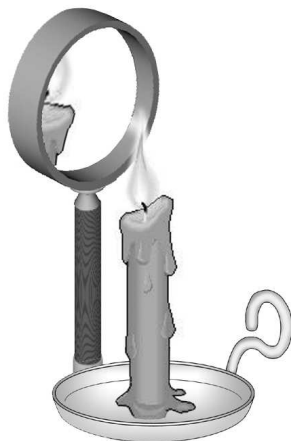
آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- ضخامت آینه را با کولیس اندازه بگیرید، ضخامت آن باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 میلی‌متر برابر ۲ میلی‌متر باشد.
- ۳- ابعاد آینه را با خط‌کش استاندارد اندازه بگیرید، هر یک از اضلاع آن باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر برابر ۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۴- وقتی جلوی آینه قرار بگیرید، تصویر ما باید بدون موج و واضح باشد.

آینه کاو (مقعر) (Concave Mirror)

تعریف

بخشی از یک پوسته‌ی کروی یا استوانه‌ای است که سطح داخلی آن صیقلی باشد. این آینه پرتوهای نور را به‌خوبی بازتاب و در یک سطح کوچک (سطح کانونی) جمع می‌کند. پرتوهای بازتاب از این آینه همگرا هستند و جنس آینه می‌تواند از شیشه و یا استیل باشد.



ویژگی‌ها

- ۱- در صورت استفاده از شیشه، شیشه آن حباب نداشته باشد.
- ۲- سطح آینه فاقد خش باشد.
- ۳- سطح آن صیقلی باشد.
- ۴- لبه‌های برنده نداشته باشد.
- ۵- شیشه آینه بدون موج باشد.
- ۶- فاصله کانونی آن مشخص شده باشد.
- ۷- ضخامت شیشه بیش‌تر از ۲ میلی‌متر نباشد (در صورت شیشه‌ای بودن).

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- مشاهده و تطبیق از طریق آزمایش تعیین فاصله کانونی.
به وسیله‌ی پرتو افکن، پرتوهای موازی به سطح آینه بتابانید. پرتوها پس از بازتابش از کانون عبور می‌کنند که با اندازه‌گیری به وسیله‌ی خط‌کش، فاصله کانونی آن را به‌دست آورید.
- ۳- توسط ریزسنج ضخامت شیشه را اندازه بگیرید، ضخامت آن باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0.1 \text{ mm}$ با عدد بیان شده در دفترچه راهنما مطابقت داشته باشد.

آینه کوز (محدب) (Convex Mirror)



تعریف

بخشی از یک پوسته‌ی کروی یا استوانه‌ای است که سطح خارجی آن صیقلی باشد. این آینه پرتوهای نور را به‌خوبی بازتاب می‌کند. پرتوهای بازتاب از این آینه واگرا هستند و جنس آینه می‌تواند از شیشه و یا استیل باشد.

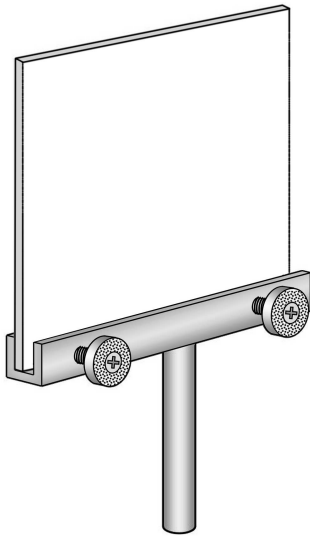
ویژگی‌ها

- ۱- در صورت استفاده از شیشه، شیشه‌ی آن حباب نداشته باشد.
- ۲- سطح آینه فاقد خش باشد.
- ۳- سطح آن صیقلی باشد.
- ۴- لبه‌های برنده نداشته باشد.
- ۵- شیشه‌ی آینه بدون موج باشد.
- ۶- فاصله کانونی آن مشخص شده باشد.
- ۷- ضخامت شیشه بیش‌تر از ۲ میلی‌متر نباشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- مشاهده و تطبیق از طریق آزمایش تعیین فاصله کانونی.
ابتدا با یک وسیله‌ی نوری تصویری حقیقی تشکیل دهید و سپس آینه را به‌گونه‌ای قرار دهید که این تصویر حقیقی برای آینه محدب در حکم شی مجازی باشد. سپس با داشتن فاصله جسم مجازی و تصویر آن و با استفاده از رابطه $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$ می‌توان f را محاسبه کرد.
- ۳- توسط ریزسنج ضخامت شیشه را اندازه بگیرید، ضخامت آن باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0.1 \text{ mm}$ با عدد بیان شده در دفترچه راهنما مطابقت داشته باشد.

صفحه (پرده نمایش) (Image Board)



تعریف

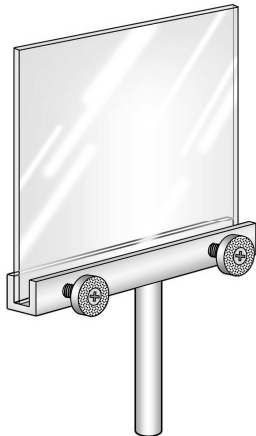
صفحه سفید رنگ کدر با پایه نگهدارنده است که در آزمایش‌های نور برای نشان دادن پرتوهای نور، تصویر و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد و از دو بخش صفحه و میله تشکیل می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- دارای سطح صاف، کدر و سفیدرنگ باشد.
- ۲- فاقد خش و رنگ پریدگی باشد.
- ۳- رنگ صفحه یکنواخت باشد و پوسته پوسته نشده باشد.
- ۴- لبه‌های آن تیز و بُرنده نباشد.
- ۵- به شکل مربع یا مستطیل باشد.
- ۶- طول هر ضلع آن بین ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر باشد.
- ۷- ضخامت صفحه حدود ۱ میلی‌متر باشد.
- ۸- دارای میله نگهدارنده محکم باشد.
- ۹- ضخامت میله متناسب با گیره‌های آزمایشگاهی باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- اندازه‌گیری با خط‌کش.
- ۳- اندازه‌گیری با کولیس یا ریزسنج.
- ۴- با وارد کردن نیرو نباید میله از صفحه جدا شود.
- ۵- میله متصل به صفحه باید به راحتی در داخل گیره قرار بگیرد و حرکت نکند.

شیشه تخت نازک**تعریف**

شیشه تختی است که در آزمایش‌های نور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

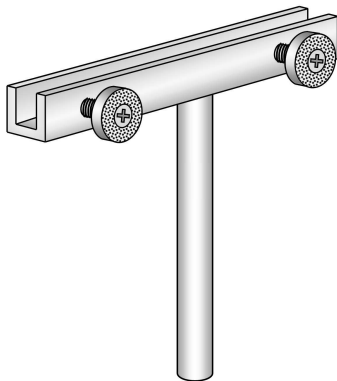
ویژگی‌ها

- ۱- حباب و موج نداشته باشد.
- ۲- به شکل مربع یا مستطیل باشد.
- ۳- لبه‌های آن فاقد تیزی بوده و بُرنده نباشد.
- ۴- ضخامت شیشه بین $1/5$ تا ۲ میلی‌متر باشد.
- ۵- طول هر ضلع آن بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد.

آزمون‌ها

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- ضخامت آن را با کولیس (ریزنسج) اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/1$ میلی‌متر، بین $1/5$ تا ۲ میلی‌متر باشد.
- ۳- اندازه‌گیری با خط‌کش.

پایه نگهدارنده شیشه یا آینه تخت (Mirror Support Block)



تعریف

وسیله‌ای برای نگهداری شیشه یا آینه تخت است که در آزمایش‌های نور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ویژگی‌ها

- ۱- شیشه یا آینه داخل محل خود لق نزند.
- ۲- قدرت نگهداری شیشه یا آینه را داشته باشد (تعادل آن مناسب باشد).
- ۳- در صورت فلزی بودن پایه، آبکاری یا رنگ‌آمیزی شده باشد.
- ۴- فاقد پلیسه، زائده و لبه‌های بُرنده باشد.
- ۵- شیشه یا آینه در محل خود به طور قائم قرار بگیرد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- یک پرتوی نور افقی به آینه بتابانید، این پرتو باید روی خودش برگردد.

عدسی (Lens)**تعریف**

وسیله‌ای است که از مواد شفاف مانند شیشه یا پلاستیک به شکل‌های گوناگون ساخته می‌شود و سبب شکست نور می‌شود.

انواع عدسی: هم‌گرا و واگرا

ویژگی‌ها

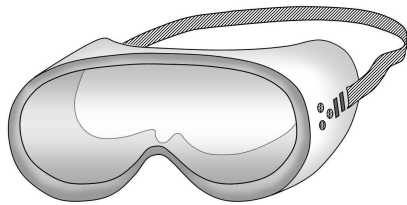
- ۱- سطح عدسی صیقلی و صاف باشد.
- ۲- عدسی حباب، موج و خش نداشته باشد.
- ۳- عدسی شکستگی و لب پریدگی نداشته باشد.
- ۴- طول دسته به اندازه‌ای باشد که در داخل دست جا بگیرد.
- ۵- جنس دسته و قاب پلاستیکی یا فلزی باشد.
- ۶- لبه‌های عدسی تیز و بُرنده نباشند.
- ۷- مشخصات عدسی روی دسته یا قاب آن نوشته شده باشد.
- ۸- شیشه یا پلاستیک‌هایی که برای ساخت عدسی به کار می‌روند باید به‌خوبی تراشیده و پرداخت شده باشند و فاقد موج، حفره و لب پریدگی باشند.
- ۹- عدسی در جای خودش محکم باشد و لق نخورد.
- ۱۰- فاصله‌ی کانونی آن ۱۵cm باشد.
- ۱۱- قطر حلقه عدسی حدود ۶ سانتی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- عدسی را جلوی نور آفتاب بگیرید، وقتی پرتوهای خروجی روی صفحه تصویری در یک نقطه (کانون) متمرکز شدند، فاصله آن نقطه تا عدسی باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 سانتی‌متر، برابر ۱۵ سانتی‌متر باشد.

۳- قطر عدسی را با خط‌کش اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 5 میلی‌متر، برابر ۶ سانتی‌متر باشد.

عینک آزمایشگاهی (Laboratory Glasses)



تعریف

وسیله‌ای است که برای محافظت چشم‌ها و قسمتی از صورت در برابر پرش براده و یا اجسام و مایعات خطرناک استفاده می‌شود.



ویژگی‌ها

- ۱- لنزها از جنس شیشه ساده و مقاوم و یا پلک مقاوم باشند.
- ۲- لنزهای عینک بدون خش باشند و شکستگی نداشته باشند.
- ۳- بخش داخلی عینک به کمک مواد نرم و ارتجاعی به گونه‌ای طراحی شود که در اطراف چشم به طور کامل به سطح صورت بچسبد.
- ۴- وسعت شیشه‌های آن از عینک معمولی بیش‌تر باشد تا سطح بیش‌تری از چشم و اطراف آن را بپوشاند.
- ۵- انحنا شیشه‌ها بیش‌تر از عینک‌های طبی و آفتابی باشد تا نقش حفاظتی بیش‌تری نسبت به آن‌ها داشته باشد.
- ۶- دسته‌های عینک، براساس اندازه صورت‌های افراد مختلف قابل تنظیم باشند.
- ۷- میزان سطح حفاظتی عینک (سطح پوشش چشم و صورت) متناسب با نوع کاربرد آن باشد.

آزمون

- مشاهده، لمس و یا مقایسه با عینک‌های معمولی.

ذره‌بین (Glass / lens)**تعریف**

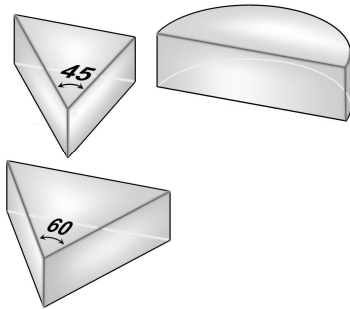
وسیله‌ای از جنس شیشه و یا پلاستیک شفاف است که دارای بزرگ‌نمایی بوده و جزئیات مورد مطالعه را می‌توان با دقت بیش‌تری مشاهده کرد.

ویژگی‌ها

- ۱- دسته و قاب می‌تواند پلاستیک یا فلزی باشد.
- ۲- عدسی حباب یا موج نداشته باشد.
- ۳- عدسی ذره‌بین فاقد موج و خش باشد.
- ۴- عدسی شکستگی و لب پریدگی نداشته باشد.
- ۵- عدسی در جای خودش محکم باشد و لق نخورد.
- ۶- طول دسته به اندازه‌ای باشد که در داخل دست جا بگیرد.
- ۷- جنس عدسی از شیشه یا پلاستیک باشد.
- ۸- عدد بزرگ‌نمایی روی دسته یا حلقه حک شده باشد.
- ۹- بزرگ‌نمایی ذره‌بین ۲ تا ۴ برابر باشد.
- ۱۰- قطر داخلی قاب عدسی حداقل ۵ سانتی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- ذره‌بین را به‌صورت عمود ثابت کرده و یک شمع روشن (به طول AB) را در فاصله‌ای از عدسی قرار دهید. سپس پرده (صفحه تصویر) را در طرف دیگر عدسی جابه‌جا کنید تا تصویری واضح از «شعله شمع» روی آن تشکیل شود. آنگاه طول تصویر روی پرده را اندازه بگیرید $A'B'$. در خاتمه طول $A'B'$ را به طول AB تقسیم کنید، عدد بزرگ‌نمایی محاسبه می‌شود.
- ۳- اندازه‌گیری با خط‌کش.

منشور (Prism)**تعریف**

محیط شفاف‌ی است که به سطح‌های متقاطعی محدود می‌شود و از آن برای تجزیه و تغییر مسیر نور استفاده می‌کنند.

انواع متداول: ۴۵ و ۶۰ درجه.

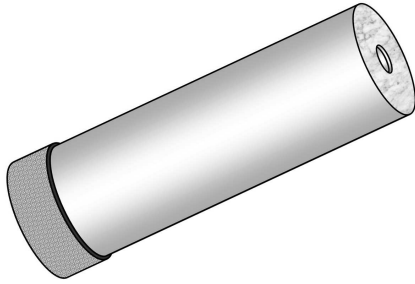
ویژگی‌ها

- ۱- سطح منشور صیقلی و صاف باشد.
- ۲- جنس آن از شیشه یا پلاستیک شفاف باشد.
- ۳- سطوح و لبه‌های آن زائده و پلیسه نداشته باشند.
- ۴- شیشه یا پلاستیک به کار رفته در منشور فاقد موج، حفره و لب‌پریدگی باشد.
- ۵- لبه‌های آن بُرنده نباشند.

آزمون

- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.

زیباین (Kalecope)



تعریف

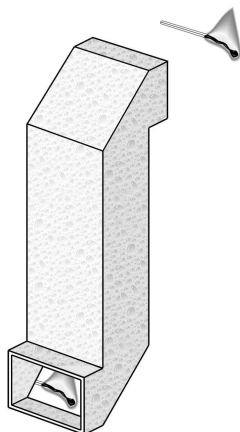
وسیله‌ای است که با استفاده از چند آینه تخت متصل به هم (حداقل سه عدد) تصویرهای بی‌شماری از یک جسم تشکیل می‌دهد.

ویژگی‌ها

- ۱- محل قرارگرفتن چشم روی زیباین به گونه‌ای باشد که هنگام مشاهده تصاویر اشیا صدمه‌ای به چشم بیننده وارد نشود.
- ۲- بدنه زیباین بدون زائده و پلیسه بوده و شکستگی نداشته باشد.
- ۳- بازتابنده‌های زیباین (آینه یا استیل) دارای بازتابش مناسب باشند.
- ۴- ابعاد آینه‌ها با ابعاد قاب متناسب باشند.
- ۵- محفظه‌ی قطعه‌های پلاستیکی یا شیشه‌ای رنگی به گونه‌ای باشد که قطعه‌ها در داخل آن به راحتی حرکت کنند.
- ۶- بازتابنده‌ها داخل بدنه محکم باشند و لق نزنند.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- قطعات پلاستیکی و یا شیشه‌ای در انتهای زیباین باید به وضوح دیده شوند.
- ۲- قطعه‌های پلاستیکی یا شیشه‌ای رنگی را داخل محفظه‌ها بگذارید و بیرون آورید، این عمل باید به راحتی صورت پذیرد.
- ۳- ۵۰ مرتبه زیباین را با دست محکم تکان دهید، بازتابنده‌ها و بقیه قطعه‌ها نباید از جای خود جدا شده و لق بزنند.

چشم زیر دریایی (Priscope)**تعریف**

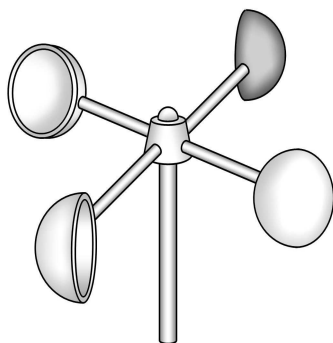
وسیله‌ای است که برای دیدن اشیای بالاتر یا پایین‌تر از سطح چشم ناظر و یا اشیایی که دیدن مستقیم آن‌ها میسر نیست، به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- آینه‌ها (منشور) ها صاف و بدون خش و موج باشند.
- ۲- سطوح آینه (منشور) ها موازی یکدیگر باشند.
- ۳- زاویه سطوح آینه (منشور) ها نسبت به افق ۴۵ درجه باشد.
- ۴- محل قرار گرفتن چشم به گونه‌ای باشد که هنگام مشاهده، صدمه‌ای به چشم وارد نشود و چشم به راحتی در محل خود قرار بگیرد.
- ۵- جایگاه آینه (منشور) ها به صورتی به پایه نصب شود که لق نزنند.
- ۶- ارتفاع آن بین ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- زاویه سطوح آینه (منشور) ها را نسبت به افق اندازه بگیرید، اعداد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 درجه برابر ۴۵ درجه باشند.
- ۳- ۵۰ مرتبه وسیله را محکم با دست تکان دهید، آینه‌ها یا منشورها نباید از جای خود جدا شده و لق بزنند.
- ۴- اندازه گیری با متر.
- توجه:** آینه (منشور) ها باید طوری نصب شده باشند که با نگاه کردن به یک آینه (منشور)، تصویر در آینه (منشور) دیگر به وضوح دیده شود.



بادسنج (Windmeter)

تعریف

وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری سرعت و هم‌چنین تعیین جهت وزش باد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع: پایه‌دار و دستی.

ویژگی‌ها

- ۱- محور بادسنج، افقی باشد.
- ۲- به منظور نشان دادن سرعت وزش باد، رنگ یکی از کاسه‌ها مخالف رنگ سایر کاسه‌ها باشد.
- ۳- پایه نگهدارنده بادسنج به گونه‌ای باشد که روی سطح صاف لق نزند.
- ۴- با وزش اندک باد، به راحتی دوران کند.
- ۵- لبه‌های تیز و بُرنده نداشته باشد.
- ۶- جهت و سرعت وزش باد را به درستی نشان دهد.
- ۷- میله نگهدارنده بادسنج به پایه محکم شده باشد.
- ۸- جنس قطعه‌های به کار رفته به گونه‌ای باشد که بادسنج قابلیت استفاده مکرر را داشته باشد.
- ۹- پایه بادسنج به اندازه‌ای سنگین باشد که با وزش باد به کاسه‌ها، بادسنج نیفتد.

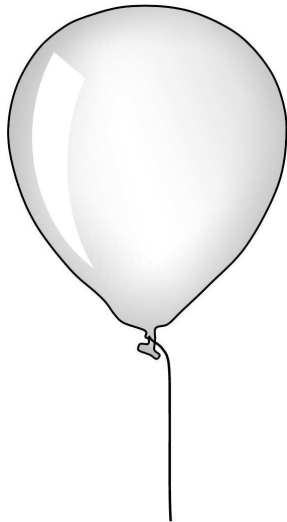
آزمون

- ۱- با دمیدن از فاصله ۱۰ سانتی‌متری به داخل کاسه‌ی بادسنج باید به راحتی دوران کند.
- ۲- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۳- اندازه‌گیری جهت و سرعت وزش باد با یک بادسنج استاندارد و مقایسه آن‌ها با نتایج حاصل از این وسیله.

۴- تا اندازه‌ای به میله و پایه در جهت مخالف نیرو وارد کنید، نباید میله از پایه جدا شود.

۵- به تعداد ۵۰ بار از بادسنج استفاده کنید، نباید تغییری در آن ایجاد شود.

۶- هنگام وزیدن باد به کاسه‌ها نباید بادسنج از حالت تعادل خارج شود.

بادکنک (Bladder)**تعریف**

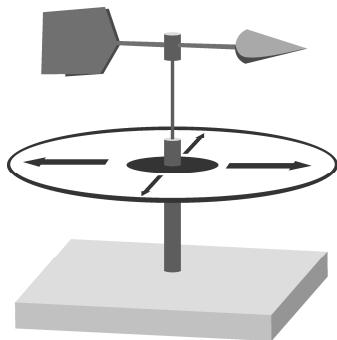
وسيله‌ای از جنس پلاستیک است که در آزمایش‌های علوم برای آموزش مفاهیم هوا، الکتریسیته و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ویژگی‌ها

- ۱- بدنه آن سالم باشد.
- ۲- از جنس انعطاف‌پذیر باشد.
- ۳- در اندازه‌ها و رنگ‌های متفاوت باشد.
- ۴- دارای تأییدیه بهداشتی باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده و باد کردن.
- ۲- باد کردن آن به راحتی انجام پذیرد.
- ۳- مشاهده.
- ۴- مشاهده تأییدیه بهداشتی.

بادنما (Weather Cock)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای تعیین جهت وزش باد به کار برده می‌شود.

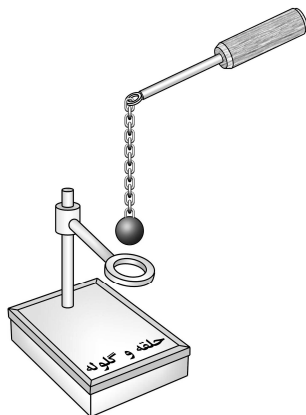
انواع: پایه‌دار و دستی.

ویژگی‌ها

- ۱- محور بادنما، افقی باشد.
- ۲- پایه نگهدارنده بادنما به گونه‌ای باشد که روی سطح صاف لق نزنند.
- ۳- با وزش اندک باد، به راحتی دوران کند.
- ۴- لبه‌های تیز و بُرنده نداشته باشد.
- ۵- جهت وزش باد را به درستی نشان دهد.
- ۶- میله نگهدارنده بادسنج به پایه محکم شده باشد.
- ۷- چهار جهت اصلی بر روی صفحه افقی بادنما مشخص شده باشد.
- ۸- جنس قطعه‌های به کار رفته به گونه‌ای باشد که بادنما قابلیت استفاده مکرر را داشته باشد.
- ۹- پایه بادنما به اندازه‌ای سنگین باشد که با وزش باد نیفتد.

آزمون

- ۱- باید با دمیدن از فاصله ۱۰ سانتی‌متری به آن، بادسنج به راحتی دوران کند.
- ۲- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۳- تا اندازه‌ای به میله و پایه در جهت مخالف نیرو وارد کنید، نباید میله از پایه جدا شود.
- ۴- راستای فلش‌ها باید بر یکدیگر عمود باشند.
- ۵- به تعداد ۵۰ بار از بادنما استفاده کنید، نباید تغییری در آن ایجاد شود.
- ۶- هنگام وزیدن باد نباید بادنما از حالت تعادل خارج شود.

حلقه و گلوله (Ring and Bullet)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای نشان دادن انبساط و انقباض فلزات به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- جنس گلوله از مس یا برنج (ترجیحاً مس) باشد.
- ۲- زنجیر و میله از جنس فلز باشند.
- ۳- آبکاری حلقه یکنواخت بوده و پوسته پوسته نشده باشد.
- ۴- نام وسیله روی پایه نوشته شده باشد.
- ۵- قطر داخلی حلقه با قطر گلوله متناسب باشد، به طوری که در شرایط عادی گلوله به راحتی از حلقه عبور کند.
- ۶- دسته گلوله، عایق حرارت باشد (پلاستیک یا چوب).
- ۷- اتصال گلوله به زنجیر، زنجیر به میله دسته، حلقه به میله پایه و میله پایه به پایه محکم باشند.
- ۸- پایه تعادل داشته باشد.
- ۹- پایه روی سطح صاف لق نزنند.
- ۱۰- سطوح پایه صاف و بدون زائده و پلیسه باشد.
- ۱۱- طول زنجیر حدود ۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۱۲- طول دسته حدود ۷ سانتی‌متر و طول دسته و میله با هم حدود ۱۵ سانتی‌متر باشد.
- ۱۳- قطر گلوله حدود ۲۲ تا ۲۳ میلی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- گلوله را به مدت حداقل ۲ دقیقه بر روی شعله چراغ الکلی نگه دارید، سپس

- گلوله را داخل حلقه بگذارید، در این حالت گلوله نباید از حلقه عبور کند.
- ۳- آزمایش ۵ را ۲۰ بار تکرار کنید، دسته نباید بسوزد و یا ذوب شود.
- ۴- آزمایش ۵ را ۲۰ بار تکرار کنید، هم‌چنین مقداری نیرو به بخش‌های مختلف وسیله وارد کنید، این بخش‌ها نباید از هم جدا شوند.
- ۵- پایه را روی یک سطح صاف قرار دهید، پایه باید تعادل داشته باشد.
- ۶- پایه را روی یک سطح صاف قرار دهید، پایه نباید لق بزند.
- ۷- اندازه‌گیری با خط‌کش.
- ۸- با کولیس (ریزسنج) قطر گلوله را اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 (± 0.1) بین ۲۲ تا ۲۳ میلی‌متر باشد.

سازدهنی (Harmonica)



تعریف

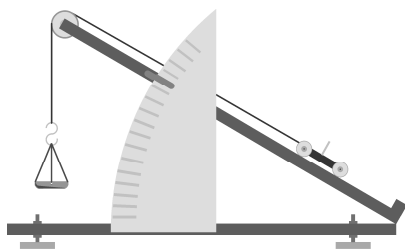
وسیله‌ای است که با دمیدن هوا در آن صوت ایجاد می‌شود.

ویژگی‌ها

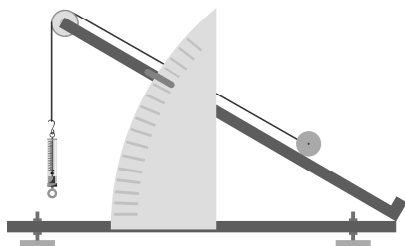
- ۱- از جنس پلاستیک یا استیل باشد.
- ۲- سطوح آن زائده و پلیسه نداشته باشند.
- ۳- ابعاد آن متناسب با دهان و دست دانش‌آموز دوره ابتدایی باشد.
- ۴- از رنگ‌های سربی در آن استفاده نشده باشد.
- ۵- با دمیدن هوا در طول آن و با جلو و عقب بردن آن، صداهای مختلف ایجاد شود.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- رنگ و پوشش خارجی آن مورد تأیید وزارت بهداشت باشد.
- ۳- دمیدن هوا و گوش دادن به صداهای حاصل از آن به هنگام حرکت آن.

سطح شیب‌دار (Wclined Plane)**تعریف**

ماشین ساده‌ای است که باعث کاهش نیروی محرک در انجام کار می‌شود.

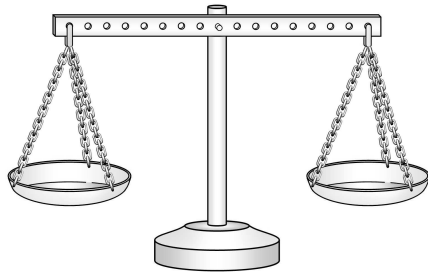
ویژگی‌ها

- ۱- سطح اصطکاک از جنس چوب، فلز، پلاستیک یا شیشه باشد.
- ۲- در صورت فلزی بودن سطح اصطکاک، از جنس زنگ‌نزن باشد یا روی آن آبکاری شده باشد.
- ۳- در انتهای سطح شیب‌دار قرقره وجود داشته باشد.
- ۴- مجموعه‌ی سطح شیب‌دار در ارتفاع‌های مختلف قابل دسترسی باشد.
- ۵- در صورت استفاده از گاری:
 - ۵-۱- محلی برای قرار دادن وزنه بر روی آن وجود داشته باشد.
 - ۵-۲- ابعاد گاری متناسب با پهنای سطح شیب‌دار باشد.
 - ۵-۳- محلی برای اتصال گاری به قرقره وجود داشته باشد.
 - ۵-۴- چرخ‌های گاری کاملاً صاف، یکنواخت و بدون زائیده و پلیسه بوده و اصطکاک آن با سطح کم باشد.
- ۶- در صورت استفاده از غلتک:
 - ۶-۱- سطح غلتک صاف و بدون پلیسه و زائیده باشد.
 - ۶-۲- غلتک به راحتی حول محور خود بچرخد و گیر نکند.
- ۷- سطح اصطکاک کاملاً صاف، یکنواخت و بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۸- قرقره باید طوری به سطح شیب‌دار اتصال داشته باشد که نخ عبوری از روی آن کاملاً موازی با سطح شیب‌دار باشد.
- ۹- مجموعه‌ی سطح شیب‌دار نباید حرکت جانبی (لقی) داشته باشد.
- ۱۰- مجموعه‌ی سطح شیب‌دار در ارتفاع‌های مختلف، کاملاً پایدار باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- بعد از سوار کردن سطح شیبدار، مجموعه پایدار بوده و گاری و غلتک به راحتی بر روی سطح حرکت کنند.

ترازوی دوکفه‌ای آموزشی (Educational Balance)



تعریف

اهرمی فلزی با دو کفه است که نسبت به کم‌ترین تفاوت وزن حساس باشد.

انواع: ترازوها بر اساس نوع حساسیت، تقسیم‌بندی‌های گوناگون دارند.

ویژگی‌ها

- ۱- اجزای ترازو آبکاری شده (در صورت فلزی بودن)، صاف، صیقلی و بدون پلیسه باشند.
- ۲- وزنه‌های گوناگون و آبکاری شده داشته باشد.
- ۳- پایه‌ای برای استقرار بر روی مکان ثابت داشته باشد.
- ۴- بازوهای آن افقی قرار بگیرند.
- ۵- روی یک سطح صاف لق نزنند.
- ۶- دارای شاهین و شاخص باشد.
- ۷- نحوه‌ی کار و نحوه‌ی اندازه‌گیری به‌وسیله‌ی ترازو برای همه آسان باشد و پیچیدگی نداشته باشد.

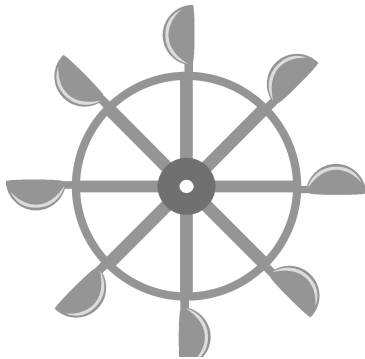
آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- ترازو را از پایه روی سطح صاف قرار دهید، پایه باید بر روی آن سطح مستقر شود و لق نزنند.
- ۳- پس از نصب شاهین بر روی ترازو، نباید شاهین به بدنه ترازو گیر کند و باید به راحتی حرکت کند. جنس آن نیز نباید به گونه‌ای باشد که به راحتی خم شود و یا

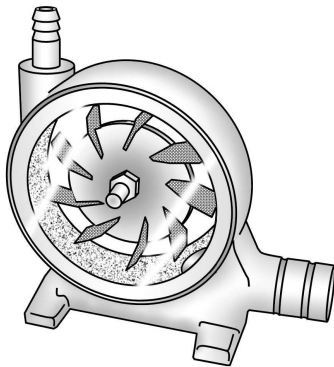
تغییر شکل دهد.

۴- به وسیلهٔ وزنه‌های گوناگون و هم‌چنین توسط افراد مختلف، سهولت کار با ترازو را

بسنجید.

توربین آبی (Water Turbine)**تعریف**

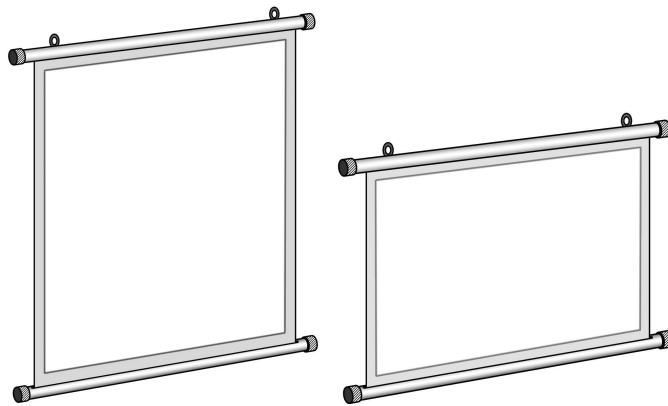
وسیله‌ای است که برای نمایش انرژی موجود در آب جاری به کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- ابعاد پره‌ها به گونه‌ای باشد که آب دقیقاً درون آن‌ها بریزد و توربین را بچرخاند.
- ۲- پایه‌ای برای استقرار روی یک سطح داشته باشد.
- ۳- جنس آن پلاستیکی یا فلزی باشد.
- ۴- اگر توربین فلزی است، از آلیاژ ضد زنگ باشد یا روی آن آبکاری شده باشد.
- ۵- روی سطح صاف لق نزنند و تعادل داشته باشد.
- ۶- با ریختن آب روی پره‌ها، توازن و تعادل توربین حفظ شود.
- ۷- قابلیت استفاده مکرر داشته باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده.
- ۲- توربین را روی یک سطح صاف قرار دهید، نباید لق بزنند. هم‌چنین باید تعادل خود را حفظ کند.
- ۳- روی پره‌ها آب بریزید، پره‌ها باید به راحتی بچرخند و توربین روی سطح، تعادل خود را حفظ کند.
- ۴- با تکرار ۵۰ آزمایش با آن، نباید تغییری در توربین مشاهده شود.

چارت آموزشی (Educational Chart)**تعریف**

نوعی وسیله آموزشی (معمولاً دو بعدی) شامل تصاویر، شکل‌ها، نوشته‌ها و ... است که در تفهیم یک یا چند موضوع علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ویژگی‌ها

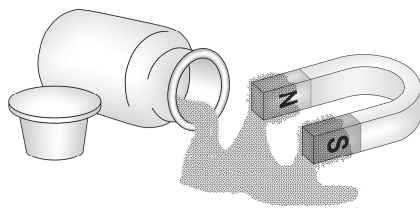
- ۱- اندازه ابعاد چارت، برای استفاده جمعی در کلاس، کم‌تر از ۷۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر نباشد.
- ۲- رنگ زمینه‌ی چارت به‌گونه‌ای باشد که از انعکاس نور جلوگیری کند.
- ۳- در برابر رطوبت مقاوم باشد.
- ۴- گیره یا آویز داشته باشد تا کاربر بتواند با نصب بر روی دیوار از آن به‌راحتی استفاده کند.
- ۵- قطعه‌هایی در بالا و پایین چارت وجود داشته باشد تا چارت روی دیوار صاف قرار بگیرد.
- ۶- طراحی و رنگ چارت متناسب با دوره ابتدایی باشد.
- ۷- رنگ زمینه، تصاویر و نوشته‌ها به‌گونه‌ای انتخاب شود که قابل تشخیص از یکدیگر باشند.
- ۸- نوشته‌ها باید با چشم سالم از فاصله ۸ متری قابل خواندن باشند.
- ۹- چاپ چارت، یکنواخت، کامل و بدون سایه‌ی ناخواسته باشد.

- ۱۰- نوع قلم تحریر به کار برده شده در چارت، متناسب با کتاب‌های درسی باشد.
- ۱۱- رنگ‌ها، خطوط و نوشته‌ها در هم تداخل نداشته باشند.
- ۱۲- چاپ چارت، اثر شکستگی و چین‌خوردگی نداشته باشد.
- ۱۳- در سطح چارت، اثر شکستگی و چین‌خوردگی وجود نداشته باشد.
- ۱۴- تراکم مطالب (تصاویر و نوشته‌ها) موجود در چارت زیاد نباشد و متناسب با دوره‌ی ابتدایی باشد.
- ۱۵- مطالب چارت از صحت علمی برخوردار باشند.
- ۱۶- در صورتی که چندین مطلب علمی در چارت مطرح شده باشد، موضوع‌ها مرتبط و منطبق با مطالب کتاب علوم دوره‌ی ابتدایی باشند.

آزمون

- ۱- ابعاد چارت را با متر اندازه بگیرید، ابعاد آن باید $(70 \pm 5) \times (100 \pm 5)$ سانتی‌متر باشد.
- ۲- مشاهده.
- ۳- چارت را در اتاق یا فضای بسته به مدت ۸ ساعت در فاصله‌ی یک متری از دستگاه بخور قرار دهید، نباید هیچ‌گونه تغییرات ظاهری در آن مشاهده شود.
- ۴- چارت را بر اساس دستورالعمل تولیدکننده روی دیوار نصب کنید و ۲ وزنه ۱ کیلوگرمی را از نقطه‌ی مقابل محل نصب با گیره به مدت ۸ ساعت آویزان کنید، پس از این زمان نباید در محل آویز و سطح چارت تغییرات فیزیکی مشاهده شود.
- ۵- براساس دستورالعمل نصب تولیدکننده و مشاهده‌ی ظاهری.
- ۶- مورد تأیید کارشناس چاپ کتاب‌های درسی باشد.
- ۷- مورد تأیید کارشناس تألیف کتاب‌های درسی باشد.

براده آهن (Iron)



تعریف

خرده‌های حاصل از سایش و یا بُرش آهن است که در دو اندازه پودر و کمی درشت‌تر (براده) وجود دارند و جذب آهن‌ربا می‌شوند.

انواع: براساس قطر و اندازه ذرات، براده‌های آهن به دو دسته پودر و براده آهن تقسیم می‌شوند که برای دوره ابتدایی براده آهن پیشنهاد می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- همه براده‌ها باید توسط آهن‌ربا جذب شوند و ناخالصی وجود نداشته باشد.
- ۲- براده‌ها به صورتی باشند که پلیسه یا زائده نداشته باشند تا هنگام لمس، خراش در پوست ایجاد نکنند و در پوست فرو نروند.
- ۳- رنگ علامت روی ظرف حاوی براده آهن به رنگ نارنجی با چاپ مشکی باشد.
- ۴- روی بسته آن مشخصات کامل تولید کننده نوشته شده باشد.
- ۵- اسم ماده به فارسی و لاتین نوشته شده باشد.

آزمون

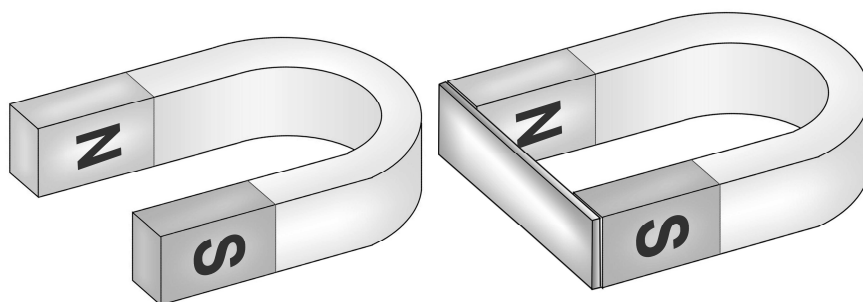
- ۱- مقداری براده آهن را بر روی شیشه ساعت بریزید. با نزدیک کردن آهن‌ربا همه‌ی براده‌ها باید جذب آن شوند.
- ۲- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.

آهنربا (Magnet)

تعریف

وسيله‌ای است که دارای خاصیت مغناطیسی بوده و اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند.

انواع: میله‌ای، U شکل، نعل اسبی، حلقوی، دایره‌ای، تخت (تیغه‌ای) و

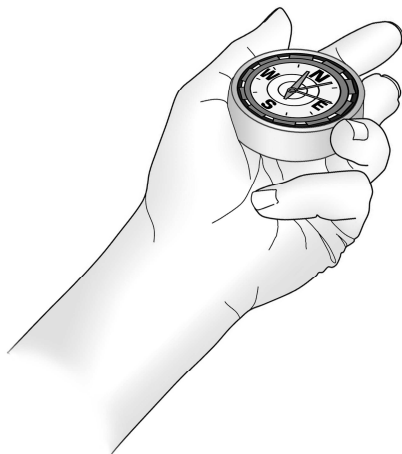


ویژگی‌ها

- ۱- قطب‌های آهنربا (به صورت N و S) به وسیله‌ی حک کردن و یا رنگ زدن مشخص شده باشند.
- ۲- در صورت رنگ‌آمیزی برای تشخیص دو قطب، از دو رنگ مجزا استفاده شده باشد و رنگ‌ها یکنواخت باشند.
- ۳- در آهنرباهای نعل اسبی و U شکل، دو قطب آهنربا دقیقاً در یک راستا باشند. در این آهنرباها نیز باید تیغه فلزی (جوشن) در قطبین وجود داشته باشد.
- ۴- سطوح آهنربا صاف و یک‌دست باشند.
- ۵- آهنرباهای تیغه‌ای به صورت جفتی و با ابعاد یکسان باشند، طوری قرار بگیرند که قطب‌های مخالف آن‌ها مجاور یکدیگر باشند و دو تیغه فلزی (جوشن) هم‌اندازه و هم‌جنس در دو طرف جفت آهنربا قرار بگیرند.
- ۶- جنس تیغه از یک ماده نشکن باشد.
- ۷- توانایی جذب حداقل ۵ گیره فلزی کاغذ متداول را داشته باشد.
- ۸- توانایی نگه‌داشتن خودش در اتصال به سطح عمودی را داشته باشد.
- ۹- حداقل طول آهنربای تیغه‌ای (تخت) باید ۶cm باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
 - ۲- ابعاد دو آهن‌ربا را با خط‌کش استاندارد اندازه بگیرید، طول آن‌ها باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر یکسان باشد.
 - ۳- دو بار آهن‌ربا را از روی میزی به ارتفاع حدود یک متر رها کنید، آهن‌ربا نباید بشکند یا ترک بردارد.
 - ۴- طول آهن‌ربای تیغه‌ای را با خط‌کش استاندارد اندازه بگیرید، طول آن باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر برابر ۶ سانتی‌متر باشد.
- ✳ برای آزمایش قدرت جذب و دفع آهن‌ربا از یک سطح شیشه‌ای تخت با ضخامت حدود ۴ میلی‌متر استفاده می‌شود، به طوری که قطب‌های هم‌نام دو آهن‌ربا در مجاورت هم، یکدیگر را دفع و قطب‌های غیر هم‌نام یکدیگر را جذب کنند.

قطب‌نما (Polariscope)**تعریف**

وسیله‌ای است که برای جهت‌یابی روی کره‌ی زمین به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

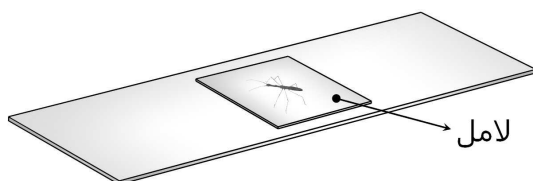
- ۱- چهار جهت اصلی در آن به‌طور کامل مشخص باشد.
- ۲- چاپ روی صفحه قطب‌نما به‌طور کامل خوانا باشد.
- ۳- در عقربه مغناطیسی از دو رنگ مختلف و یکنواخت برای نشان دادن قطب‌های شمال و جنوب استفاده شده باشد.
- ۴- سطح روی قطب‌نما طلق شفاف باشد.
- ۵- سطح طلق بدون خش، شکستگی و پلیسه باشد.
- ۶- قطب‌نما روی سطح صاف لق نخورد.
- ۷- با تکان دادن آرام و یا واژگون شدن قطب‌نما، عقربه از روی سوزن جدا نشود.
- ۸- جهت‌ها را به‌درستی نشان دهد.
- ۹- هنگام حرکت، عقربه مغناطیسی با سطح صفحه قطب‌نما تماس نداشته باشد و هنگام چرخش روی محور خود، گیر نکند و به‌راحتی بچرخد.
- ۱۰- خاصیت مغناطیسی عقربه دوام داشته باشد (آهنربای دائمی).

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- قطب‌نما را روی یک سطح صاف قرار دهید، نباید لق بزند.
- ۳- قطب‌نما را برگردانید، فاصله قاب رویی قطب‌نما باید طوری باشد که عقربه در برابر این حرکت از محور خود جدا نشود.
- ۴- قطب‌نما را روی سطح صاف قرار دهید، عقربه‌های قطب‌نما باید در جهت شمال و

جنوب مغناطیسی زمین بایستد.

- ۵- قطب‌نما را در راستاهای مختلف حرکت دهید، پس از گذاشتن آن روی سطح صاف، عقربه نباید به جایی گیر کرده باشد.
- ۶- باید با نزدیک کردن دو قطب‌نما به هم، قطب‌های همنام عقربه‌ها یکدیگر را دفع و قطب‌های ناهمنام عقربه‌ها یکدیگر را جذب کنند.

تیغک (Lamel)**تعریف**

صفحه‌ای شفاف و بی‌رنگ

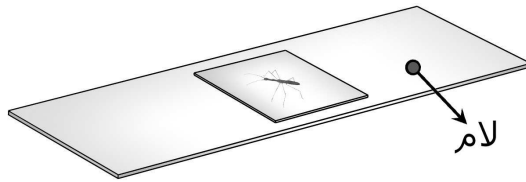
است که روی نمونه‌های زیستی واقع بر لام قرار می‌گیرد.

**ویژگی‌ها**

- ۱- شفاف و بی‌رنگ باشد.
- ۲- بدون موج باشد.
- ۳- فاقد خش باشد.
- ۴- لب پدیدگی، ترک و شکستگی نداشته باشد.
- ۵- فاقد حباب باشد.
- ۶- طول و عرض (در نمونه‌های مربع یا مستطیل) یا قطر (در نمونه‌های دایره‌ای شکل) آن از عرض لام استاندارد بیش‌تر نباشد.
- ۷- ضخامت تیغک کم‌تر از $0/18$ میلی‌متر باشد.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- ضخامت تیغک را با ریزسنج اندازه بگیرید، اندازه آن باید با میزان خطای قابل قبول $\pm 0/01$ میلی‌متر، کم‌تر از $0/18$ میلی‌متر باشد.

تیغه (Lam)**تعریف**

صفحه‌ای شفاف و بی‌رنگ

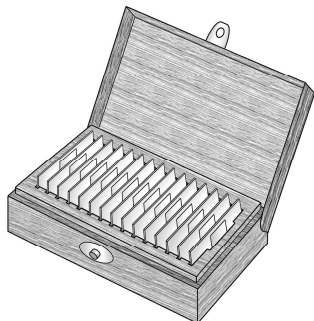
است که برای مطالعه‌ی میکروسکوپی نمونه‌های زیستی به کار برده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- شفاف و بی‌رنگ باشد.
 - ۲- بدون موج باشد.
 - ۳- فاقد خش باشد.
 - ۴- لب پدیدگی، ترک و شکستگی نداشته باشد.
 - ۵- فاقد حباب باشد.
 - ۶- ابعاد آن حدود $۲۶ \times ۷۰ \times ۱$ میلی‌متر باشند.
- تبصره:** برای انجام برخی از آزمایش‌های زیست‌شناسی (از قبیل تعیین گسترهٔ خونی) استفاده از لام‌هایی که لبه‌های آن سنگ خورده باشد، توصیه می‌شود.

آزمون

- ۱- از طریق مشاهده و یا لمس ویژگی‌های مورد نظر را بررسی کنید.
- ۲- طول و عرض لام را با کولیس و ضخامت آن را با ریزسنج اندازه بگیرید، اعداد حاصل برای طول و عرض باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 میلی‌متر و عدد حاصل برای ضخامت باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.01 میلی‌متر با اندازه‌های ذکر شده برابر باشند.

لام آماده میکروسکوپی (Microscopic Lam)**تعریف**

تیغه‌ای شیشه‌ای است که نوعی نمونه زیستی روی آن تثبیت شده باشد.

ویژگی‌ها**۱- نمونه زیستی**

۱-۱- کوپ‌های میکروسکوپی با محتوای کتاب‌های علوم دوره ابتدایی مطابقت داشته باشند.

۱-۲- نمونه‌های زیستی موجود در کوپ فاقد پارگی، شکستگی و له شدگی باشند.

۱-۳- نمونه تهیه شده به‌طور یکنواخت گسترده شده باشد.

۱-۴- ضخامت نمونه به‌گونه‌ای باشد که به‌خوبی نور را از خود عبور دهد.

۲- رنگ آمیزی

۲-۱- رنگ استفاده شده به‌گونه‌ای باشد که اجزای مورد نظر در نمونه را نشان دهد.

۲-۲- غلظت رنگ مورد استفاده به نحوی باشد که جزء رنگ‌آمیزی شده قابل مشاهده و تشخیص باشد.

۲-۳- رنگ آمیزی به‌طور یکنواخت انجام شده باشد.

۳- تیغه شیشه‌ای (لام) و تیغک شیشه‌ای (لامل)

۳-۱- تیغه شیشه‌ای (لام) استفاده شده موارد مطرح‌شده در ویژگی‌های لام را داشته باشد.

۳-۲- تیغک شیشه‌ای (لامل) استفاده شده موارد مطرح‌شده در ویژگی‌های لامل را داشته باشد.

۴- چسب سیتولوژی

۴-۱- چسب سیتولوژی به‌کار رفته فاقد حباب بوده و به‌طور یکنواخت در زیر

تیغک پخش شده باشد.

۴-۲- تیغه و تیغک به گونه‌ای به هم چسبیده باشند که از هم جدا نشوند.

۵- برچسب

۵-۱- نوع نمونه و نوع برش میکروسکوپی در برچسب مشخص شده باشد.

۵-۲- برچسب به سهولت از سطح لام جدا نشود.

۵-۳- نوشته روی برچسب پاک نشود.

آزمون

۱- نمونه زیستی

۱-۱- توسط کارشناس موضوعی تأیید شود.

۲-۱- مشاهده.

۳-۱- مشاهده.

۴-۱- با قرار دادن زیر میکروسکوپ، نور به راحتی از آن عبور کند.

۲- رنگ آمیزی

۲-۱- توسط کارشناس موضوعی تأیید شود.

۲-۲- مشاهده.

۲-۳- مشاهده.

۳- تیغه شیشه‌ای (لام) و تیغک شیشه‌ای (لامل)

۳-۱- مشاهده و مقایسه با ویژگی‌های لام.

۳-۲- مشاهده و مقایسه با ویژگی‌های لامل.

۴- چسب سیتولوژی

۴-۱- مشاهده.

۴-۲- با وارد کردن نیرو، تیغه و تیغک از هم جدا نشوند.

۵- برچسب

۵-۱- مشاهده.

۵-۲- ۵۰ بار برچسب را با انگشتان لمس کنید، برچسب نباید از سطح جدا شود.

۵-۳- ۵۰ بار با پارچه نرم بر روی برچسب بکشید، نباید حروف و نوشته‌ها پاک شوند.

میکروسکوپ (Microscope)



تعریف

وسیله‌ای است که توسط آن می‌توان اجسام بسیار ریز را مشاهده کرد. میکروسکوپ نوری تک چشمی با حداقل بزرگ‌نمایی $400\times$ برای دوره ابتدایی مناسب است.

بخش‌های میکروسکوپ

الف - بخش مکانیکی

- ۱- پایه
- ۲- دسته
- ۳- بدنه
- ۴- صفحه پلاتین یا صفحه سیاه
- ۵- شاریو
- ۶- صفحه چرخان
- ۷- پیچ‌های تنظیم
- ۸- لوله‌های چشمی و شیئی

ب - بخش نوری

- ج - دفترچه راهنما
- د - جعبه میکروسکوپ
- هـ - روکش میکروسکوپ

الف- بخش مکانیکی

ویژگی‌ها

۱- پایه

- ۱-۱- تعادل داشته باشد.
- ۱-۲- کف آن صاف باشد.
- ۱-۳- فاقد پلیسه و زائده باشد.
- ۱-۴- در صورتی که رنگ شده باشد، رنگ آن یکنواخت و فاقد شرّه، خراش و لکه باشد.
- ۱-۵- رنگ آن به راحتی جدا نشود.

آزمون پایه

- ۱-۱- میکروسکوپ را روی سطح صاف قرار دهید به طوری که بدنه آن موازی سطح افق باشد، میکروسکوپ نباید از حالت تعادل خارج و واژگون شود.
- تذکر: پیش از انجام آزمایش، قطعه چشمی را از محل خود خارج کنید.
- ۱-۲- میکروسکوپ را روی یک سطح صاف قرار دهید، نباید لق بزند.
- ۱-۳- مشاهده و لمس.
- ۱-۴- مشاهده.
- ۱-۵- با کشیدن پارچه و یا برس پلاستیکی نباید رنگ‌ها جدا شوند.

۲- دسته

- ۲-۱- فاقد شکستگی، ترک، پلیسه و زائده باشد.
- ۲-۲- رنگ آن یکنواخت، فاقد لک، خراش، زدگی و شرّه باشد.
- ۲-۳- اتصال آن به سایر بخش‌ها محکم باشد.
- ۲-۴- رنگ آن به راحتی جدا نشده و پوسته پوسته نشود.

آزمون دسته

- ۲-۱ و ۲-۲- مشاهده و لمس.

- ۳-۲- آن را در جهت‌های مختلف حرکت دهید، دسته نباید لق بزند یا جدا شود.
۳-۴- با کشیدن پارچه و یا برس پلاستیکی نباید رنگ‌ها جدا شوند.

۳- بدنه

- ۳-۱- پلیسه و زایده نداشته باشد و فاقد شکستگی و ترک باشد.
۳-۲- جنس آن از استحکام کافی برخوردار باشد.
۳-۳- اتصال آن به سایر قطعه‌ها محکم باشد.
۳-۴- رنگ آن به راحتی جدا نشود.

آزمون بدنه

- ۳-۱ و ۳-۲- مشاهده و لمس.
۳-۳- هنگام کار با میکروسکوپ نباید هیچ تغییر فیزیکی در آن ایجاد شود.
۳-۴- با کشیدن پارچه و یا برس پلاستیکی نباید رنگ‌ها جدا شوند.

۴- صفحه پلاتین

- ۴-۱- رنگ آن تیره و مات باشد.
۴-۲- رنگ آن یکنواخت، فاقد حباب، لک، شرّه و خش باشد.
۴-۳- فاقد زایده، شکستگی، پلیسه و ترک باشد.
۴-۴- دارای یک سوراخ مرکزی منطبق بر محور نوری میکروسکوپ باشد.
۴-۵- صاف و تراز باشد.
۴-۶- اتصال صفحه پلاتین به بخش‌های دیگر محکم باشد.
۴-۷- صفحه پلاتین ممکن است ثابت یا متحرک (در جهت عمودی) باشد. در صورت متحرک بودن، باید بتوان آن را در فاصله مشخص از عدسی شیئی، به مدت زمان دلخواه، ثابت نگه داشت.

آزمون صفحه پلاتین

- ۴-۱ تا ۴-۴- مشاهده و یا لمس.
۴-۵- خط کش را روی سطح صفحه پلاتین قرار دهید، خط کش باید روی سطح

پلاتین مماس شود و لقی نزنند.

۴-۶- هنگام کار با میکروسکوپ نباید صفحه از محل خود جدا شود و یا لقی بزنند.

۴-۷- مشاهده.

توجه: میکروسکوپ را در وضعیت محدودترین حالت دیافراگم و کم‌ترین بزرگنمایی عدسی شیئی قرار دهید و میدان دید را مشاهده کنید، نباید هاله‌ی تیره در کار میدان دید مشاهده شود و در صورت وجود، هاله با میدان دید هم مرکز باشد.

۵- گیره‌های نگهدارنده لام

۵-۱- طول گیره کمی بیش‌تر از عرض یک لام استاندارد باشد (حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر باشد).

۵-۲- جنس گیره‌ها به گونه‌ای باشد که در استفاده مکرر تغییر شکل ندهد و حالت فنری داشته باشد.

۵-۳- در صورت فلزی بودن، زنگ نزنند.

۵-۴- در صورت فلزی بودن، آبکاری شده باشد و آبکاری آن پوسته نشده باشد.

۵-۵- پلیسه، خش و زائیده نداشته باشد.

آزمون گیره‌های نگهدارنده لام

۵-۱- اندازه‌گیری با خط‌کش.

۵-۲- گیره را با ناخن تا زاویه ۴۵ درجه (نسبت به صفحه پلاتین) بلند کرده و سپس آن را رها کنید، گیره باید به حالت اولیه خود برگردد.

۵-۳- گیره‌ها را به مدت یک شبانه روز درون آب قرار دهید، نباید آثاری از زنگ زدگی، پوسیدگی و سیاهی در آن‌ها مشاهده شود.

۵-۴- گیره‌ها را به مدت یک شبانه روز درون آب ولرم (حدود ۴۰ درجه سانتی‌گراد) قرار دهید، نباید آثاری از زنگ زدگی، سیاهی و پوسته پوسته شدن آبکاری مشاهده شود.

۵-۵- مشاهده و لمس.

۶- صفحه چرخان

- ۱-۶- در صورت فلزی بودن، آبکاری شده باشد.
- ۲-۶- آبکاری آن یکنواخت و فاقد لک و پوسته باشد.
- ۳-۶- فاقد زائده و پلیسه باشد.
- ۴-۶- قطعه شیئی در جای خود محکم باشد و به راحتی باز و بسته شود.
- ۵-۶- صفحه چرخان شل نباشد و به راحتی و بدون صدای زاید در جای خود چرخانده شود، در ضمن هنگام انتخاب عدسی شیئی خاص، صفحه چرخان با صدای خاص (تق) در موقعیت مناسب خود قرار گیرد.

آزمون صفحه چرخان

- ۱-۶ تا ۳-۶- مشاهده و یا لمس.
- ۴-۶- هر یک از عدسی‌های شیئی را در جای خود ۵۰ بار باز و بسته کنید، نباید هیچ‌گونه تغییر فیزیکی ظاهری مشاهده شود.
- ۵-۶- صفحه چرخان را ۵۰ دور کامل در جهت چرخش عقربه‌های ساعت و ۵۰ دور کامل در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت بچرخانید، نباید هیچ تغییر فیزیکی از قبیل شلی، سفتی و باز شدن پیچ نگهدارنده صفحه چرخان و واشر آن و بخش ایجاد کننده صدای جا افتادن (تق) مشاهده شود.

۷- پیچ‌های تنظیم کننده میکروسکوپ

- ۱-۷- به راحتی پیچانده شوند و در حین پیچاندن، پرشی در صفحه پلاتین مشاهده نشود و صدای غیر عادی از آن به گوش نرسد.
- ۲-۷- پس از تنظیم، پیچ‌ها در محل خود ثابت بمانند.

آزمون پیچ‌های تنظیم کننده

- ۱-۷- پیچ‌های تنظیم را ۲۰ بار در هر دو جهت بچرخانید، نباید هیچ‌گونه تغییر فیزیکی ظاهری از قبیل شلی، سفتی و پرش در چرخاندن پیچ‌های تنظیم مشاهده شود.
- ۲-۷- میکروسکوپ را در وضعیت حداکثر بزرگنمایی $400\times$ قرار دهید، کوپ

سلول‌های خونی را در این حالت تنظیم کنید و بعد از ۲ ساعت بدون آنکه تنظیم مجددی صورت بگیرد، تصویر را مشاهده کنید، نباید هیچ‌گونه تغییری در وضوح تصویر مشاهده شود.

۸- الف - قطعه چشمی (عدسی‌های چشمی)

۸- الف-۱- بزرگنمایی عدسی روی لوله، چاپ یا حک شده باشد و از ثبات کافی برخوردار باشد.

۸- الف-۲- عدسی‌ها در داخل قطعه چشمی شل نباشند.

۸- الف-۳- عدسی‌ها به‌گونه‌ای تعبیه شده باشند که قابل تمیز کردن باشند.

۸- الف-۴- داخل قطعه چشمی، مات یا به‌گونه‌ای باشد که از انعکاس نور جلوگیری کند.

۸- الف-۵- رزوه‌های قطعه‌ها بدون زائده و پلیسه باشند.

۸- الف-۶- بخش‌های مختلف قطعه چشمی فاقد شکستگی و ترک‌خوردگی باشند.

آزمون قطعه چشمی

۸- الف-۱- با یک دستمال نمدار ۵۰ بار روی نوشته‌ها بکشید، نباید موارد حک یا چاپ شده از بین بروند.

۸- الف-۲- قطعه چشمی را تکان دهید، نباید هیچ صدایی حاکی از شل بودن قطعه‌ها شنیده شود.

۸- الف-۳- قطعه‌ها باید قابل باز و بسته شدن و در نتیجه قابل تمیز کردن باشند.

۸- الف-۴- مشاهده.

۸- الف-۵- مشاهده و لمس.

۸- الف-۶- مشاهده.

۸- ب - قطعه شیئی (عدسی‌های شیئی)

۸- ب-۱- بزرگنمایی عدسی روی قطعه، چاپ یا حک شده باشد و از ثبات کافی برخوردار باشد.

- ۸-ب-۲- عدسی‌ها در داخل قطعه شیئی شل نباشند.
- ۸-ب-۳- عدسی‌ها به گونه‌ای تعبیه شده باشند که قابل تمیز کردن باشند.
- ۸-ب-۴- داخل قطعه شیئی، مات یا به گونه‌ای باشد که از انعکاس نور جلوگیری کند.
- ۸-ب-۵- رزوه‌های قطعه‌ها بدون زایده و پلیسه باشند.
- ۸-ب-۶- بخش‌های مختلف قطعه شیئی فاقد شکستگی و ترک خوردگی باشند.
- ۹-ب-۷- در قطعه‌های شیئی که فنر دارند (مثل عدسی شیئی $100\times$ و $400\times$)، فنر به خوبی کار کند.

آزمون قطعه شیئی

- ۸-ب-۱- با یک دستمال نرم دار ۵۰ بار روی نوشته‌ها بکشید، نباید موارد حک یا چاپ شده از بین بروند.
- ۸-ب-۲- قطعه شیئی را تکان دهید، نباید هیچ صدایی حاکی از شل بودن قطعه‌ها شنیده شود.
- ۸-ب-۳- قطعه‌ها باید قابل باز و بسته شدن و در نتیجه قابل تمیز کردن باشند.
- ۸-ب-۴- مشاهده.
- ۸-ب-۵- مشاهده و لمس.
- ۸-ب-۶- مشاهده.
- ۸-ب-۷- ۱۰۰ بار خاصیت فنری قطعه شیئی مورد نظر را بررسی کنید به گونه‌ای که به سطح عدسی آسیب نرسد، عدسی باید به حالت اولیه‌ی خود برگردد.

ب) بخش نوری میکروسکوپ

بخش نوری میکروسکوپ از اجزای زیر تشکیل می‌شود:

- ۱- منبع نور؛
- ۲- دیافراگم؛
- ۳- عدسی‌ها؛
- ۴- کندانسور.

۱- منبع نور

۱-۱- آینه

۲-۱- لامپ

ویژگی‌ها**۱-۱- آینه**

۱- فاقد موج باشد.

۲- لب پریدگی نداشته باشد.

۳- خش نداشته باشد.

۴- لک نداشته باشد.

۵- به نحوی تعبیه شده باشد که بتواند در همه‌ی جهت‌ها حرکت کند.

۶- قاب نگهدارنده آن از جنس فلز یا پلاستیک باشد.

۷- قاب فلزی آبکاری شده باشد و آبکاری آن فاقد پوسته، پلیسه و زائده باشد.

۸- آینه در داخل قاب و روی پایه یا بدنه شل نباشد.

۹- پس از تنظیم محل و جهت مناسب، در جای خود ثابت بماند.

۱۰- محل اتصال آینه به پایه و نگهدارنده پایدار باشد.

آزمون آینه

۱ تا ۷- مشاهده و یا لمس.

۸ و ۹- آینه را در حالی که در داخل قاب قرار دارد، در دست گرفته و در جهت‌های

مختلف تکان دهید، نباید آینه از قاب خود خارج شود.

۱۰- مشاهده.

۲-۱- لامپ

۱- درون یک محفظه قرار بگیرد.

۲- حرارت تولید شده توسط لامپ به روش تهویه و یا روش‌های دیگر خارج شود.

۳- لامپ به نحوی در میکروسکوپ نصب شده باشد که نور را به سمت سوراخ صفحه

پلاتین هدایت کند.

۴- محفظه یا قاب نگهدارنده لامپ بر روی پایه یا بدنه شل نباشد.

۵- در صورت استفاده از لامپ‌های LED، نور آن طوری باشد که چشم را آزار ندهد.

۶- لامپ قابل تعویض باشد.

آزمون لامپ

۱ تا ۵- مشاهده.

۶- ۲۰ بار لامپ را باز و بسته کنید، نباید مشکلی وجود داشته باشد.

۲- دیافراگم (Diaphragm)

ویژگی‌ها

۱- دیافراگم به نحوی باشد که بتوان قطر مدخل آن را به دلخواه تغییر داد.

۲- مکان دیافراگم در محور نوری میکروسکوپ واقع شده باشد.

آزمون دیافراگم

۱- مشاهده.

۲- میکروسکوپ را در وضعیت کم‌ترین (حداقل) بزرگ‌نمایی و محدودترین حالت روزنه‌ی دیافراگم قرار دهید، باید میدان دید بدون هاله‌ی تیره رنگ مشاهده شود.

۳- عدسی‌ها (Lenses)

ویژگی‌ها

۱- موج، خش، لک، ترک، شیار، لب‌پریدگی و حباب نداشته باشند.

۲- عدسی‌ها در جای خود محکم باشند.

آزمون عدسی‌ها

۱- مشاهده و یا لمس.

۲- عدسی باید در جای خودش پایدار باشد، لق نزنند و با جابه‌جا کردن دستگاه از

محل استقرار خود خارج نشود.

توجه: ۳ لام نئوبار را با بزرگ‌نمایی‌های مختلف مشاهده کنید، تصاویر مشاهده شده باید واضح و عاری از هر گونه انحنای باشند و هیچ‌گونه سایه و تیرگی نداشته باشند.

۴- کندانسور

ویژگی‌ها

به ویژگی‌های عدسی‌ها مراجعه شود.

آزمون کندانسور

به آزمون عدسی‌ها مراجعه شود.

ج- دفترچه راهنما

در دفترچه راهنما موارد زیر باید درج شده باشد:

ج-۱- مشخصات کامل

- ۱- نوع میکروسکوپ: نوری، آینه‌ای، برقی، تک چشمی و دو چشمی.
- ۲- تصویر میکروسکوپ و اجزای آن.
- ۳- مشخصات عدسی‌های چشمی و شیئی.
- ۴- بزرگ‌نمایی میکروسکوپ.
- ۵- وزن.
- ۶- ابعاد.
- ۷- مشخصات قسمت برقی میکروسکوپ شامل نوع جریان الکتریکی (AC یا DC)، اندازه جریان الکتریکی (آمپر)، ولتاژ (ولت) و توان مصرفی (وات).

ج-۲- طرز کار

طرز کار میکروسکوپ با توجه به مشخصات بالا شرح داده شده باشد.

ج-۳- روش نگهداری

روش حفظ و نگهداری میکروسکوپ بیان شده باشد.

ج-۴- متعلقات (همراه و پیشنهادها)

۱- متعلقات همراه میکروسکوپ از قبیل روکش، دفترچه راهنما، لامپ، رطوبت‌گیر و ... آورده شود.

۲- متعلقات پیشنهادی از قبیل Mechanical stages یا سیستم ورنیه، عدسی‌های اضافی، دوربین عکاسی یا ویدیویی، انواع تبدیل‌ها و ... آورده شود.

ج-۵- نشانی تولیدکننده و نمایندگی‌های مجاز

نشانی تولیدکننده و نمایندگی‌های مجاز آورده شود.

د- جعبه میکروسکوپ

۱- جعبه میکروسکوپ به نحوی باشد که هنگام حمل و نقل و جابه‌جایی، میکروسکوپ تکان نخورد و صدمه‌ای به آن نرسد.

۲- دارای دستگیره باشد.

۳- دارای قفل یا چفت باشد و محکم بسته شود.

۴- در صورت چوبی بودن، دارای پوشش رنگی باشد.

۵- محلی برای قرار دادن قطعه‌های همراه در نظر گرفته شود.

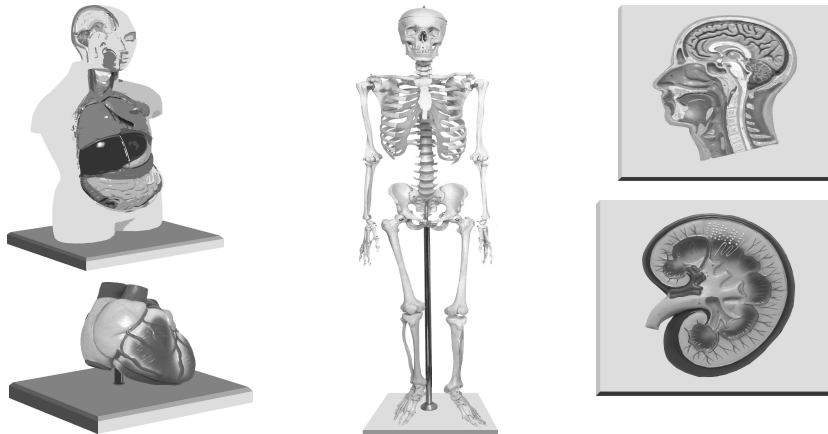
۶- دارای پایه باشد.

۷- نام و ویژگی‌های وسیله و تولیدکننده روی جعبه نصب شده باشد.

ه- روکش میکروسکوپ**ویژگی‌ها**

۱- در برابر گرد و غبار و رطوبت نفوذناپذیر باشد.

۲- به‌طور کامل میکروسکوپ را پوشش دهد.

مولاژ (Moulage)**تعریف**

طرحی از یک جسم و یا موجود زنده به اندازه واقعی، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از آن است که حتی‌الامکان با رنگ و شکل طبیعی خودش ساخته می‌شود به نحوی که ممکن است برخی از قسمت‌های آن قابل جدا شدن باشد و به منظور آموزش اجزا جسم یا موجود مورد نظر به کار می‌رود.

ویژگی‌ها**۱- جنس**

- ۱-۱- نوع جنس به کار رفته در مولاژ در دفترچه راهنما قید شده باشد.
- ۱-۲- جنس مولاژ در برابر تغییرات دما و رطوبت مقاوم باشد (قدرت تحمل دماهای بین ۲۰- تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد، با رطوبت ۶۰٪ را داشته باشد، بدون آنکه تغییر شکل دهد).
- ۱-۳- جنس به کار رفته به گونه‌ای باشد که به راحتی نشکند.

آزمون جنس

- ۱-۱- جنس به کار رفته باید با جنس قید شده در دفترچه راهنما مطابقت داشته باشد.

- ۱-۲- آزمون تأثیر دما بر مولاژ: مولاژ را به مدت ۱ هفته در محیطی با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و مدت ۱ هفته در محیطی با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار دهید، پس از این مدت نباید هیچ‌گونه تغییر ظاهری در آن مشاهده شود.
- ۱-۳- هنگام کار کردن با مولاژ نباید قطعه‌ها بشکنند.

۲- شکل ظاهری

- ۱-۲- قطعه‌های مولاژ فاقد پلیسه و زائیده باشند.
- ۲-۲- در مولاژهای چند قطعه‌ای، قطعه‌ها به طور دقیق در محل خود قرار بگیرند.
- ۲-۳- بخش‌های مختلف مولاژ با واقعیت آناتومیک نمونه مورد نظر هم‌خوانی داشته باشند.

آزمون شکل ظاهری

- ۱-۲- مشاهده و لمس.
- ۲-۲- هر قطعه را ۲۰ بار جدا کنید و سپس در محل خود قرار دهید، در نتیجه:
- الف- در صورت داشتن پین، هیچ یک از پین‌ها(از جمله پین‌های حلقه‌ای، پین‌های دستگیره‌ای و پین‌های میله‌ای) از محل خود جدا نشوند و در محل خود لق نزنند.
- ب- قطعه‌ها بدون تغییر شکل در محل خود قرار بگیرند.
- ۲-۳- مورد تأیید کارشناس موضوعی باشد.

۳- رنگ‌آمیزی

- ۱-۳- رنگ‌آمیزی مولاژ تا حد امکان به رنگ نمونه مورد نظر نزدیک باشد.
- ۲-۳- رنگ‌آمیزی مولاژ قاقدره، لک و خراش باشد.
- ۳-۳- رنگ هر بخش متمایز از بخش‌های دیگر باشد و بیرون‌زدگی نداشته باشد.
- ۳-۴- رنگ به بدنه چسبندگی کافی داشته باشد.
- ۳-۵- در دماهای بین ۲۰- تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد و هم‌چنین رطوبت ۶۰٪، رنگ مولاژ پوسته نشود و ترک بر ندارد.

آزمون رنگ‌آمیزی

۳-۱ تا ۳-۳- مشاهده.

۳-۴- با کشیدن پارچه و یا برس پلاستیکی نباید رنگ‌ها جدا شوند.

۳-۵- مشابه آزمون ۱-۲.

۴- اتصال‌ها

۴-۱- پین‌های فلزی آبکاری شده باشند.

۴-۲- سر پین‌ها گرد باشد.

۴-۳- پین‌ها فاقد زائیده و پلیسه باشند.

۴-۴- اتصال پین (پلاستیکی و یا فلزی) به قطعه محکم باشد.

۴-۵- پین‌ها قدرت تحمل وزن قطعه‌ها را داشته باشند.

۴-۶- در استفاده مکرر، پین‌ها تغییر شکل ندهند و شکستگی پیدا نکنند.

آزمون اتصال‌ها

۴-۱ تا ۴-۳- مشاهده و یا لمس.

۴-۴ تا ۴-۶- مشابه آزمون ۲-۲.

وسایل تشریح (Dissecting)

تعریف

مجموعه وسایلی هستند که برای تشریح نمونه‌های زیستی به کار می‌روند.

حداقل وسایل تشریح برای دوره‌ی ابتدایی:

۱- تیغه با دسته تشریح

۲- پنس

۳- قیچی

۴- سوزن

۵- سوند شیاردار

۶- تشتک

۷- کفی تشتک

ویژگی‌ها

۱- تیغه و دسته تشریح (Scalpel)

الف- تیغه تشریح

۱- تیغه از جنس استیل باشد.

۲- تیغه تشریح نمره‌ی ۲۴ (حدود ۵۰

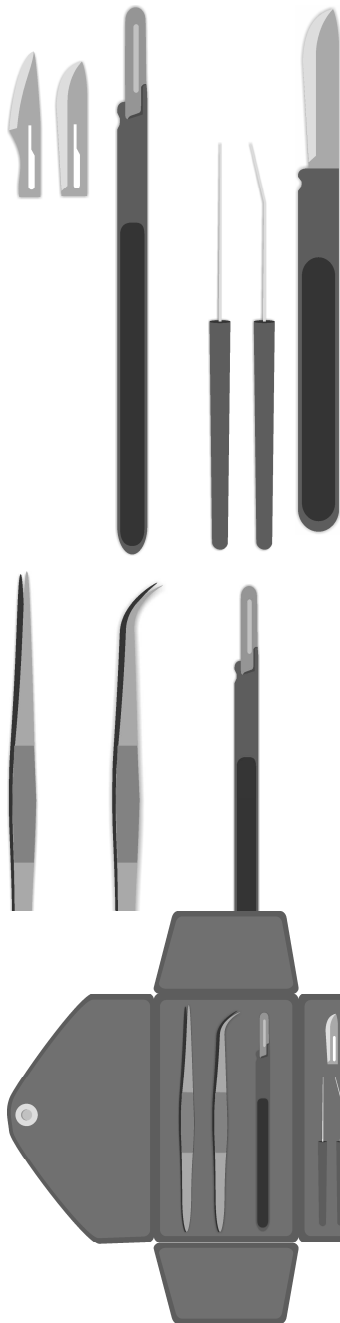
میلی‌متر) مناسب است.

۳- تیغه تشریح قابل تعویض باشد.

۴- هر تیغه متناسب با دسته تشریح آن

باشد و در جای خود لق نزند.

۵- تیغه‌ها بُرندگی لازم را داشته باشند.



آزمون تیغه تشریح

۱- مشاهده

- ۲- چند تیغه را داخل دسته‌هایشان قرار داده و بیرون آورید، این عمل باید به راحتی انجام شود، تیغه‌ها از داخل دسته‌ها خارج نشوند و در محل خود لق نزنند.
- ۳- ۵۰ نمونه زیستی را بُرش دهید، از بُرندگی تیغه نباید کاسته شود.

ب- دسته تیغه تشریح

- ۱- پلاستیکی یا فلزی باشد.
- ۲- بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۳- طول دسته و تیغه می‌تواند متفاوت باشد.

آزمون دسته تشریح

- مشاهده و یا لمس.

۲- پنس تشریح (Dissection Forcaps)

- ۱- جنس آن می‌تواند استیل یا پلاستیکی باشد.
- ۲- دو لبه گیرنده‌ی پنس کاملاً روی هم منطبق شوند.
- ۳- طرفین داخلی لبه‌های گیرنده‌ی پنس شیاردار باشند.
- ۴- بدون پلیسه و زائیده باشد.
- ۵- در دو نوع سرکج و معمولی باشد.
- ۶- پنس به آسانی باز و بسته شود و حالت فنری داشته باشد.

آزمون پنس تشریح

- مشاهده و یا لمس.

۳- قیچی تشریح (Pair Scissors)

- ۱- جنس آن استیل باشد.

- ۲- نوع قیچی دم صاف (لبه صاف) مناسب است.
- ۳- قیچی به راحتی باز و بسته شود و به دست آسیبی وارد نکند.
- ۴- پیچ محل اتصال دو تیغه قیچی محکم باشد و دو تیغه لق نزنند.
- ۵- تیغه‌های قیچی به راحتی عمل برش را انجام دهند.

آزمون قیچی تشریح

- ۱- مشاهده.
- ۲- قیچی را ۵۰ بار باز و بسته کنید، این عمل باید به راحتی انجام شود و به انگشتان دست هیچ آسیبی وارد نشود.
- ۳- قیچی را ۵۰ بار باز و بسته کنید، پیچ قیچی نباید شل شود و تیغه‌های آن نیز نباید لق بزنند.
- ۴- ۵۰ نمونه زیستی را برش دهید، از بُرندگی تیغه‌ها نباید کاسته شود.

۴- سوزن (Needle)

الف- سوزن تشریح مستقیم

- ۱- دسته سوزن می‌تواند چوبی، پلاستیکی یا فلزی باشد، در صورت چوبی بودن سطح آن با سیلر یا کیلر پوشیده شده باشد و در صورت فلزی بودن، جنس آن از استیل یا فلز آبکاری شده باشد.
- ۲- سوزن و دسته آن بدون پلیسه و زائده باشند.
- ۳- آبکاری و استیل سوزن بدون زنگ زدگی و پوسته باشد.
- ۴- دسته سوزن شیاردار باشد.
- ۵- طول سوزن حدود ۱۵۰ میلی‌متر باشد.
- ۶- نوک سوزن از تیزی و مقاومت مناسبی برخوردار باشد.

آزمون سوزن تشریح مستقیم

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- طول سوزن را با خط‌کش اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل

قبول ± 1 میلی‌متر، برابر ۱۵۰ میلی‌متر باشد.
۳- ۵۰ بار روی نمونه زیستی از سوزن استفاده کنید، سوزن نباید کند و یا خم شود.

ب- سوزن تشریح سرکج

- ۱- دسته سوزن می‌تواند چوبی، پلاستیکی یا فلزی باشد، در صورت چوبی بودن سطح آن با سیلر یا کیلر پوشیده شده باشد و در صورت فلزی بودن، جنس آن از استیل یا فلز آبکاری شده باشد.
- ۲- سوزن و دسته آن بدون پلیسه و زائده باشند.
- ۳- آبکاری و استیل سوزن بدون زنگ زدگی و پوسته باشد.
- ۴- دسته سوزن شیاردار باشد.
- ۵- طول سوزن حدود ۱۲۰ میلی‌متر باشد.
- ۶- نوک سوزن از تیزی و مقاومت مناسبی برخوردار باشد.

آزمون سوزن تشریح سرکج

مشابه آزمون سوزن تشریح مستقیم.

۵- سوند شیاردار (Channeled Probe)

- ۱- از جنس استیل باشد.
- ۲- بخش‌های مختلف آن صاف، یکنواخت و بدون زائده و پلیسه باشند.
- ۳- آبکاری آن بدون پوسته بوده و یکنواخت باشد.
- ۴- طول آن حدود ۱۴cm باشد.

آزمون سوند شیاردار تشریح

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- طول سوند را با خط‌کش اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر، برابر ۱۴ سانتی‌متر باشد.

۶- تشتک تشریح (Dissecting Pan)

- ۱- بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۲- بدون ترک و شکستگی باشد.
- ۳- لبه‌های آن کج نباشد.
- ۴- جنس آن استیل یا لعابی باشد، در صورت لعابی بودن لعاب آن کندگی نداشته باشد.
- ۵- بدون خش و لک باشد.
- ۶- روی سطح صاف لق نزنند.

آزمون تشتک تشریح

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- تشتک را روی سطح صاف قرار دهید، نباید لق بزند.

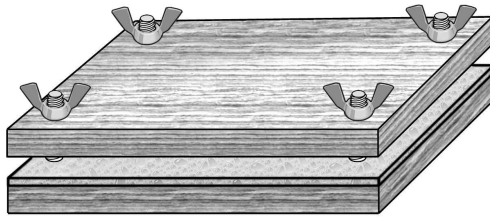
۷- کفی تشتک تشریح (Dissecting Board)

- ۱- جنس آن از پلاستیک یا فوم باشد.
- ۲- سطح آن در تمامی سطوح یکنواخت باشد.
- ۳- لبه‌های آن کاملاً صاف بُریده شده باشند.
- ۴- بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۵- با سطح داخلی تشتک تشریح چسبندگی لازم را داشته باشد.
- ۶- ضخامت آن حدود ۶ میلی‌متر باشد.

آزمون کفی تشتک تشریح

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- ضخامت کفی را با کولیس اندازه بگیرید، عدد حاصل باید با میزان خطای قابل قبول ± 0.1 میلی‌متر، برابر ۶ میلی‌متر باشد.

تخته پرس گیاهی (تخته خشک کن گیاهی) (Plant Press)

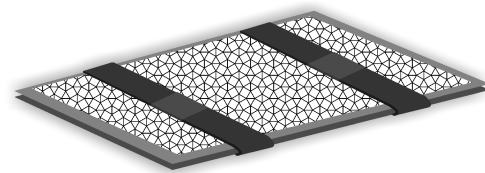


تعریف

تخته‌ای چوبی، پلاستیکی و یا فلزی (به شکل مربع یا مستطیل) به همراه تعدادی مقواهای خشک کن است که برای فشرده کردن بوته‌ها و یا سایر اجزای گیاهان به منظور خشک کردن و حفظ نمونه‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع: پیچ و مهره دار و کمربنددار به همراه سنگ.

ویژگی‌ها



- ۱- بدون زائیده و پلیسه باشد.
- ۲- بین صفحه‌ها باید لایه‌های جاذب آب وجود داشته باشد.
- ۳- پیچ‌ها و مهره‌ها آبکاری شده باشند.
- ۴- مهره‌ها از نوع خروسک باشند تا با دست کاملاً سفت شوند.
- ۵- مهره‌ها توپر باشند.
- ۶- ابعاد دو صفحه یکسان باشد.
- ۷- پیچ و مهره‌ها باید طوری باشند که دو صفحه به هم بچسبند.
- ۸- جنس آن به گونه‌ای باشد که پس از فشار، تابیدگی پیدا نکند.

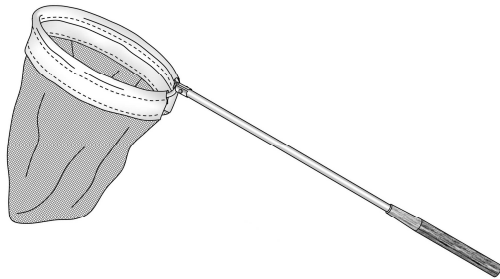
آزمون

- ۱- مشاهده و لمس.
- ۲- ابعاد متناظر دو صفحه را با خط‌کش اندازه بگیرید، این اندازه‌ها باید با میزان خطای قابل قبول ± 1 میلی‌متر با هم یکسان باشند.
- ۳- پیچ و مهره‌ها را در جای خودشان تا حد ممکن محکم کنید، بین دو صفحه نباید

فضای خالی مشاهده شود.

۴- پس از ۵۰ بار باز و بسته کردن دو صفحه و گذاشتن گیاه مابین آن‌ها، نباید هیچ‌گونه تاب خوردگی در صفحه‌ها مشاهده شود.

تور حشره‌گیری (Insect Net)



تعریف

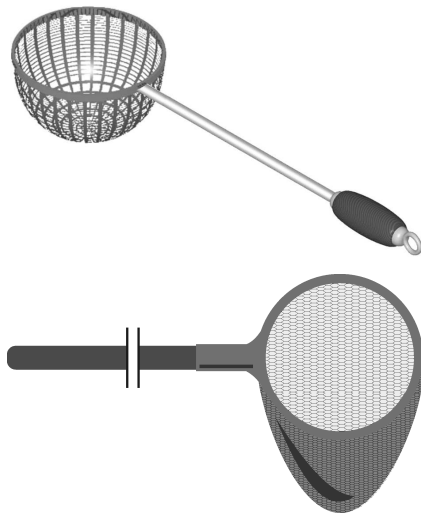
وسیله‌ای است که برای شکار و صید حشره‌ها، به‌خصوص حشره‌های در حال پرواز به‌کار می‌رود.

ویژگی‌ها

- ۱- جنس دسته از چوب نرم و سبک، بدون گره و هر گونه کجی و یا آلومینیم مقاوم و سبک (توخالی) باشد.
- ۲- دو انتهای حلقه خمیدگی داشته باشد تا به راحتی به دسته متصل شده و یا از آن جدا شود.
- ۳- دسته چوبی خراطی شده و سیلر و کیلر زده شده باشد و پلیسه و زائیده نداشته باشد.
- ۴- قطر دسته بین ۲ تا ۳ سانتی‌متر و طول آن بین ۷۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر باشد.
- ۵- حلقه تور به قطر ۴۰ تا ۴۵ سانتی‌متر و از جنس فلزی قابل انعطاف و آبکاری شده باشد.
- ۶- تور حشره‌گیری به صورت مخروطی باشد و ۱۰ الی ۲۰ سانتی‌متر اول آن به کرباس متصل شود و لبه آن تو گذاشته شود تا به راحتی داخل و خارج شود.

آزمون

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۴- مشاهده و اندازه‌گیری با کولیس و متر.

تور صید جانداران کوچک (Circular Net)**تعریف**

وسيله‌ای از جنس فلز یا پلاستیک، به شکل دایره، مربع و مستطیل با دسته فلزی یا پلاستیکی به طول حداکثر ۱۰۰ سانتی‌متر است که توسط یک پوشش توری مانند برای صید ماهیان کوچک و سایر موجودات آبی در آکواریوم‌ها و برکه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

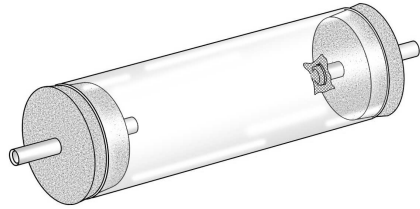
ویژگی‌ها

- ۱- طول دسته آن بین ۳۷ تا ۱۰۰ سانتی‌متر باشد.
- ۲- توری آن نازک باشد.
- ۳- عمق تور صید خیلی زیاد نباشد.
- ۴- توری روی بدنه چروک نخورده باشد.
- ۵- دوخت توری مناسب باشد.
- ۶- توری پارگی نداشته باشد.
- ۷- اگر برای آکواریوم استفاده می‌شود، توری و دسته باید مناسب اندازه آکواریوم باشد.

آزمون

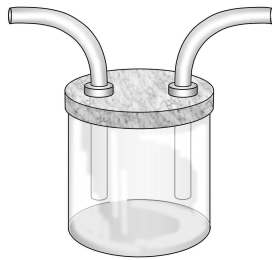
- مشاهده و اندازه‌گیری با متر.

ظرف جمع آوری حشرات (دستگاه مکنده) (Aspirator)



تعریف

وسیله‌ای با مکش دهانی است که برای شکار حشرات کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد.



ویژگی‌ها

۱- لوله آن از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف به طول ۱۲ تا ۱۵ سانتی‌متر و به قطر ۴ تا ۵ سانتی‌متر باشد.

۲- لوله می‌تواند در دو نوع باشد:

الف- یک سر لوله بسته و سر دیگر چوب پنبه قرار داده شود. در این مورد باید دو سوراخ در دو طرف چوب پنبه (با فاصله حداکثر) ایجاد شده باشد و لوله‌های شیشه‌ای به طول ۵ سانتی‌متر درون این سوراخ‌ها قرار گرفته باشند.

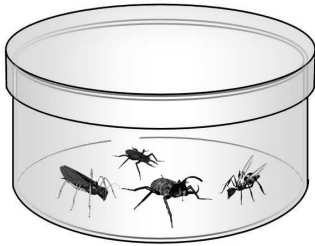
ب- هر دو سر لوله توسط چوب پنبه بسته شود. در این حالت باید هر دو چوب پنبه سوراخ شده باشند و از هر سوراخ لوله‌ای شیشه‌ای به طول ۵ سانتی‌متر عبور کرده باشد.

۳- به سر یکی از دو لوله شیشه‌ای درون لوله اصلی، یک توری نازک همانند توری پرده نصب شود تا مانع وارد شدن حشره و یا هر چیز دیگر به داخل لوله شود.

۴- داخل دو لوله شیشه‌ای، دو عدد شیلنگ لاستیکی قابل انعطاف، یکی به طول ۱۰ سانتی‌متر و دیگری به طول ۳۰ سانتی‌متر، نصب شود.

آزمون

۱- مشاهده و اندازه‌گیری.

ظرف نگهداری حشرات (Collecting Bottle with Tube)**تعریف**

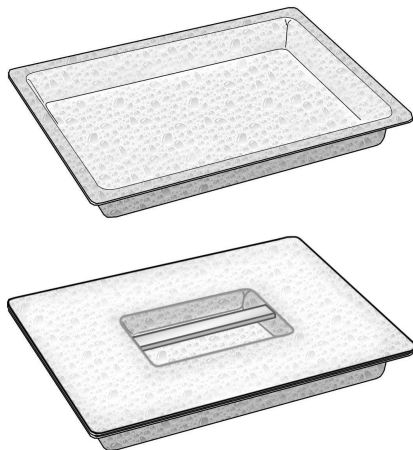
ظرفی شیشه‌ای و یا از جنس پلک است که برای نگهداری حشرات کوچک و ریز استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- ابعاد آن حدود یک پتری دیش باشد، به نحوی که ارتفاع دو صفحه بین ۳ تا ۴ سانتی‌متر باشد و قطر هر صفحه پتری دیش بین ۸ تا ۹ سانتی‌متر باشد.
- ۲- بدنه آن شفاف باشد (اگر پلاستیک باشد بهتر است).
- ۳- روی یکی از درب‌ها یک ذره‌بین نصب شده باشد تا جزئیات حشرات بهتر مشاهده شود.
- ۴- درب دیگر (کف ظرف) دارای یک طرح شطرنجی باشد تا اندازه‌های حشرات تخمین زده شوند.
- ۵- درب روی بدنه به آسانی باز و بسته شود و لق نزنند.

آزمون

- ۱- مشاهده، اندازه‌گیری و یا لمس.
- ۲- ۵۰ بار درب ظرف را باز و بسته کنید، این کار باید به راحتی انجام شود و درب ظرف لق نزند.

سینی تشتک (Dissecting Dish)**تعریف**

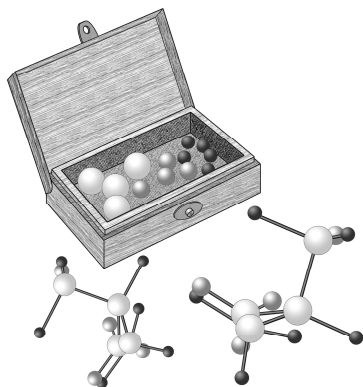
سینی فلزی یا پلاستیکی که دارای لبه و دربی بر روی آن است و برای تشریح جانوران استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها

- ۱- از جنس آلومینیوم، استیل یا پلاستیک باشد.
- ۲- لبه‌های آن تیزی و بُرندگی نداشته باشد.
- ۳- بدون زائده و پلیسه باشد.
- ۴- لبه‌دار باشد.
- ۵- درب و سینی کاملاً با یکدیگر جفت شوند.
- ۶- می‌تواند در اندازه‌های متوسط و بزرگ باشد.
ابعاد متوسط: $23\text{cm} \times 23\text{cm} \times 5\text{cm}$
ابعاد بزرگ: $29\text{cm} \times 23\text{cm} \times 5\text{cm}$
- ۷- زاویه بین دیواره‌ها و کف سینی از 90° بزرگ‌تر باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- مشاهده و اندازه‌گیری با متر.
- ۳- مشاهده و اندازه‌گیری با گونیا.

مدل مولکولی (Molecular Model)**تعریف**

برای نشان دادن نحوه‌ی ارتباط اتم‌ها در فضا از مدل مولکولی استفاده می‌شود. به کمک این مدل می‌توان به‌طور تقریبی ساختار مولکولی بسیاری از ترکیب‌ها را به‌راحتی نشان داد.

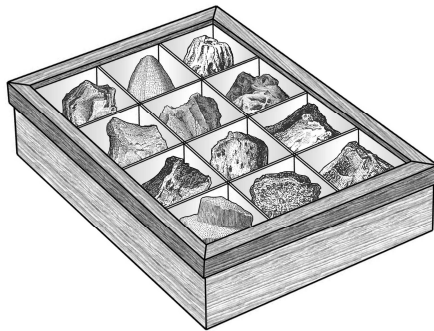
ویژگی‌ها

- ۱- گلوله‌ها از جنس پلاستیک رنگی باشند.
- ۲- میله‌های اتصال از جنس پلاستیک قابل انعطاف یا فنر باشند.
- ۳- رنگ گلوله‌ها متفاوت باشند.
- ۴- رنگ میله‌های اتصال متفاوت باشند.
- ۵- گلوله‌ها و میله‌های اتصال زائده یا پلیسه نداشته باشند.
- ۶- در مدل‌های ثابت، اتصال‌ها به‌راحتی از هم جدا نشوند.
- ۷- در مدل‌های دست‌ساز، اتصال‌ها و گلوله‌ها به‌راحتی وصل شوند اما از هم جدا نشوند.
- ۸- گلوله‌ها دارای یک، دو، سه و چهار محل اتصال باشند و از هر یک حداقل ۵ گلوله وجود داشته باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده و یا لمس.
- ۲- با وارد کردن مقداری نیرو اتصال‌ها از هم جدا نشوند.
- ۳- گلوله‌ها و میله‌ها به‌راحتی به هم وصل شوند و در محل خود استقرار داشته باشند.

سنگ‌ها و کانی‌ها (Rocks and Minerals)



تعریف

جعبه‌ای حاوی سنگ‌ها و کانی‌ها با ابعاد مشخص و متناسب با سنگ‌ها است طوری که سنگ‌ها به هم برخورد نمی‌کنند و برای آموزش و معرفی آن‌ها استفاده می‌شوند.

ویژگی‌ها

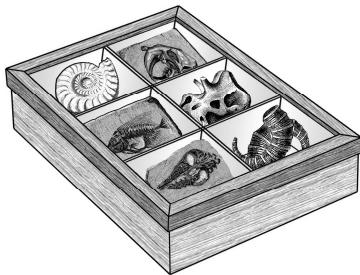
- ۱- ابعاد سنگ‌ها و کانی‌ها به گونه‌ای باشند که بعد از تکرار استفاده و فرسایش از بین نروند.
- ۲- روی هر سنگ یا کانی شماره آن نوشته شده باشد.
- ۳- دفترچه راهنما وجود داشته باشد.
- ۴- شماره‌های سنگ‌ها و کانی‌ها با شماره‌های داخل دفترچه راهنما هماهنگ باشند.
- ۵- تعداد سنگ‌ها و کانی‌ها حداقل ۱۲ عدد باشد.
- ۶- سنگ‌ها و کانی‌ها از نظر علمی مورد تأیید کارشناس موضوعی مربوطه باشند.
- ۷- سنگ‌ها و کانی‌ها منطبق با محتوای کتاب‌های درسی باشند.

آزمون

- ۱- $\frac{1}{3}$ سنگ‌ها یا کانی‌های موجود در جعبه را به صورت تصادفی بر دارید، سپس هر سنگ را ۵۰ بار برداشته و پس از جابه‌جایی بین دو دست سر جای خود قرار دهید، نباید اتفاق خاصی برای سنگ‌ها یا کانی‌ها پیش بیاید (برچسب روی آن‌ها جدا نشود، فرسایش نداشته باشند، پودر نشوند و ...)

۲- مشاهده

- ۶- تأیید علمی و انطباق با محتوای کتاب‌های درسی توسط کارشناس موضوعی.

فسیل (Fossil)**تعریف**

نمونه‌هایی از جنس پلاستیک، خمیر و یا طبیعی هستند که برای نشان دادن اجزای موجودات و برگ گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ویژگی‌ها

- ۱- تعداد فسیل‌ها برای دوره ابتدایی حدود ۶ عدد باشد.
- ۲- رنگ آمیزی آن‌ها طبیعی باشد.
- ۳- در صورت مصنوعی بودن نمونه‌ها، از جنس پلاستیک، گچ و یا خمیر خشک شده باشد.
- ۴- روی هر فسیل شماره و یا اسم آن با برچسب مشخص شده باشد.
- ۵- در داخل مجموعه‌ی فسیل‌ها، دفترچه راهنما وجود داشته باشد.
- ۶- شماره و اسم فسیل‌ها با شماره و اسم آن‌ها در داخل دفترچه راهنما هماهنگ باشد.
- ۷- ویژگی‌های ظاهری آن توسط کارشناس موضوعی تأیید شده باشد.

آزمون

- ۱- مشاهده، شمارش و یا لمس.
- ۲- مشاهده و بازدید دفترچه.
- ۳- مورد تأیید کارشناس موضوعی باشد.



سدیم بی کربنات (جوش شیرین) (Sodium Bicarbonate)

تعریف و مشخصات ظاهری

پودر یا بلوری سفیدرنگ، بی بو و بی طعم است که محلول آن دارای خاصیت بازی ضعیف می‌باشد و جاذب رطوبت و بوگیر است.

روش شناسایی

در یک بشر مقداری آب بریزید، سپس مخلوط سیتریک اسید و جوش شیرین را به آب اضافه کنید. این مواد بر یکدیگر اثر می‌کنند و گاز کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود. اگر گاز حاصل را به محلول زلال آب آهک وارد کنیم، رنگ محلول کدر می‌شود.

روش آزمون

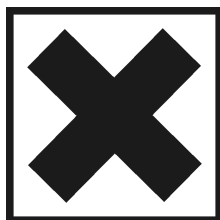
در حدود ۵ گرم از نمونه را به دقت وزن کرده و در آبی که تازه جوشیده و خنک شده است، بدون تکان دادن زیاد، حل کنید. سپس آن را در بالن ۲۵۰ میلی‌لیتری به حجم می‌رسانیم. ۲۰ میلی‌لیتر از این محلول را توسط پیپت در ارلن‌مایر مناسب بریزید. آنگاه محلول را در ارلن‌مایر با محلول سولفوریک اسید استاندارد و متیل اورانژ مخلوط کنید.

$$\text{NaHCO}_3 = \frac{W}{1.05VN} \text{ درصد جرمی کل بر حسب } \text{NaHCO}_3$$

V = حجم محلول سولفوریک اسید استاندارد لازم برای عمل

N = مقدار نرمال سولفوریک اسید استاندارد

W = جرم بی کربنات به کار رفته در آزمون (بر حسب گرم)



روش بسته‌بندی

- ۱- در ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی بسته‌بندی شود.
- ۲- درپوش ظرف کاملاً بسته شود و هوا نکشد.
- ۳- رنگ علامت روی ظرف، نارنجی با چاپ مشکی باشد.

۴- حجم، نام ماده، جرم مولکولی، درجه خلوص و چگالی به زبان فارسی و لاتین بر روی ظرف نوشته شده باشد.

۵- آدرس و تلفن تولیدکننده روی ظرف چاپ شده باشد.

۶- محل چاپ علامت هشدار در جایی باشد که به آسانی قابل دیدن باشد.

سولفور (گوگرد) (Sulfur, sulphur)**تعریف و مشخصات ظاهری**

به صورت بلور یا پودر زرد رنگ است که در آب، نامحلول؛ در الکل، کم محلول و در کربن دی‌سولفید و تترا کلرید کربن، محلول است.

روش شناسایی

۴ گرم گوگرد و ۷ گرم آهن را خوب ساییده و مخلوط کنید. مخلوط حاصل را در لوله آزمایش بریزید، لوله را با گیره گرفته و روی چراغ گازی آزمایشگاه گرما دهید. مخلوط سیاه رنگ گوگرد سولفید ایجاد می‌شود.

روش آزمون**تعیین درجه خلوص با استفاده از روش جرمی****مواد شیمیایی لازم**

- ۱- محلول آب اکسیژنه ۳٪ جرمی (۱۰ حجم)؛
- ۲- محلول پتاس الکی ۱۰٪ (الکل مورد استفاده از مخلوط ۵۰ میلی‌لیتر الکل ۹۶ درجه و ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر حاصل می‌شود)؛
- ۳- هیدروکلریدریک اسید غلیظ؛
- ۴- محلول باریم کلرید ۱۲٪ در آب مقطر.

روش کار

- ۱- یک گرم گوگرد که به مدت ۴ ساعت روی سیلیکاژل خشک شده است را درون یک بشر حاوی ۵۰ میلی‌لیتر محلول پتاس الکی بریزید.
- ۲- آن را بجوشانید تا محلول، شفاف و گوگرد به‌طور کامل حل شود.
- ۳- آن را سرد کرده، وارد یک بالن نشانه‌دار ۲۵۰ میلی‌لیتری بریزید و با آب مقطر حجم را کامل کنید.

۴-۲۵ میلی‌لیتر از این محلول را با دقت تمام برداشته و آن را در یک بشر ۴۰ میلی‌لیتری بریزید.

۵- به آرامی حدود ۵۰ میلی‌لیتر محلول آب اکسیژنه ۱۰ حجمی به آن بیافزایید تا تمام گوگرد اکسید شود (گاهی اوقات مقدار بیش‌تری آب اکسیژنه لازم است تا اکسایش کامل شود).

۶- آن را به مدت ۱ ساعت روی حمام آب، گرما دهید و سپس محلول را سرد کرده و با هیدروکلریک اسید، اسیدی کنید.

۷- محلول را با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق کرده و بجوشانید و در حال جوش به آن قطره قطره محلول باریم کلرید بیافزایید تا دیگر رسوبی تشکیل نشود.

۸- به مدت ۱ ساعت آن را روی حمام آب، گرما دهید. سپس آن را کنار بگذارید تا رسوب به طور کامل ته‌نشین شود (حدود ۱۲ ساعت).

۹- رسوب حاصل را با کاغذ صافی ۴۲ جدا کرده و چندین بار با آب مقطر شست‌وشو دهید تا محلول‌های صاف شده دیگر به آزمون کلریدها پاسخ مثبت ندهد.

۱۰- رسوب و کاغذ صافی را درون یک بوته (کروزه) چینی که از پیش آن را در دمای ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین کرده‌اید، قرار دهید.

۱۱- نخست آن را روی اجاق الکتریکی بسوزانید و سپس در کوره‌ی الکتریکی، در دمای ۷۰۰ تا ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار دهید تا جرم ثابت خاکستر به دست آید (یک شاهد نیز عیناً در شرایط بالا بگذارید).

از رابطه زیر مقدار درصد گوگرد محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = M_0 - M_p \times 0.1374$$

M_p = جرم خاکستر به دست آمده از محلول شاهد.

M_0 = جرم خاکستر به دست آمده از محلول آزمودنی.

تعیین درجه خلوص گوگرد با روش تبدیل گوگرد به تیوسولفات

مواد شیمیایی لازم

۱- سدیم سولفید متبلور $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ؛

۲- محلول فرم آلدهید ۳۵٪ جرمی؛

۳- متانول؛

۴- محلول ۰/۱ نرمال ید؛

۵- محلول استیک اسید ۲۰٪ حجمی؛

۶- محلول نشاسته.

روش کار

۱- ۲۵۰ میلی گرم گوگرد را در یک بالن در سمباده‌ای ۳۰۰ میلی لیتری با خنک کن برگردان ریخته و با ۲۵ میلی لیتر متانول آن را خیس کنید.

یادآوری: مقدار ۳۰ تا ۴۰ میلی لیتر آب و ۵ گرم سدیم سولفات به آن اضافه کنید، تا حل شدن گوگرد آن را به ملایمت گرما دهید و سپس به مدت ۲ تا ۳ ساعت محلول را جوشانیده و گاهی آن را هم بزنید.

۲- پس از خنک کردن، محلول را داخل بالن ۲۵۰ میلی لیتری بریزید و آن را به حجم می‌رسانیم. محلول را صاف کرده، ۱۰۰ میلی لیتر از محلول صاف شده را در بالن ۱۰۰۰ میلی لیتری بریزید و ۵۱۲ میلی لیتر فرم آلدئید به آن بیافزایید.

۳- به مدت ۵ دقیقه آن را به حال خود بگذارید. سپس ۱۰ میلی لیتر استیک اسید ۲۰٪ به آن بیافزایید و فوری آن را با ید ۰/۱ نرمال، در مجاورت شناساگر نشاسته اندازه‌گیری کنید. از رابطه زیر مقدار درصد گوگرد مشخص می‌شود:

$$\text{مقدار درصد گوگرد} = \frac{T \times ۰/۰۸۰۲}{W}$$

T = وزن ید ۰/۱ نرمال مصرفی بر حسب میلی لیتر

W = جرم نمونه به گرم

روش بسته‌بندی

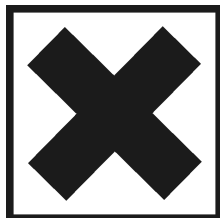
۱- در ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی بسته‌بندی شود.

۲- درپوش ظرف کاملاً بسته شود و هوا نکشد.

۳- رنگ علامت روی ظرف، نارنجی با چاپ مشکی باشد.

۴- حجم، نام ماده، جرم مولکولی، درجه خلوص و چگالی به

زبان فارسی و لاتین بر روی ظرف نوشته شده باشد.



- ۵- آدرس و تلفن تولیدکننده روی ظرف چاپ شده باشد.
- ۶- محل چاپ علامت هشدار در جایی باشد که به آسانی قابل دیدن باشد.



وازلین (Retrolatum, Vaselen, Vaseline)

تعریف و مشخصات ظاهری

- ۱- وازلین باید به شکل توده‌ی نرم، نیمه شفاف، در تماس با پوست چرب بوده و این ویژگی‌ها در طول زمان نگهداری و پس از ذوب و سرد شدن دوباره تغییر نکند. هم‌چنین پس از ذوب شدن، در نور خاصیت فلورسانس بسیار ناچیزی داشته باشد.
- ۲- **حلالیت:** وازلین باید در آب و الکل نامحلول و در کلروفرم و اتر محلول باشد.
- ۳- **رنگ:** رنگ این ماده سفید تا کرمی رنگ است.
- ۴- **بو:** چنانچه وازلین بر روی پوست مالیده شود، در اتاق بدون بو است اما وقتی به مدت ۳۰ دقیقه روی حمام آب با دمای ۹۵ تا ۹۸ درجه سانتی‌گراد قرار گیرد، نباید بوی نامطلوب داشته باشد.

روش آزمون

- ۱- مقداری وازلین را در حالی که هم بزنید، به آرامی ذوب کنید و دمای آن را به ۹۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسانیم. سپس گرما را قطع کرده و بگذارید نمونه ذوب شده تا دمای ۸ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالای نقطه ذوب (۳۸ تا ۶۰ درجه) سرد شود.
- ۲- حباب دماسنج (ترمومتر) را تا ۵ درجه سانتی‌گراد سرد کنید به‌طوری‌که تقریباً نصف حباب غوطه‌ور شود، فوراً آن را بیرون آورده و به‌طور عمودی دور از گرما نگه دارید تا سطح نمونه تیره شود، سپس آن را به مدت ۵ دقیقه در حمام آبی که دمای آن بیش از 16°C نباشد غوطه‌ور کنید. دماسنج را داخل یک لوله آزمایش، در حمام آب 16°C معلق نگه داشته و دما را به‌تدریج (هر دقیقه، 2°C) بالا می‌بریم تا به دمای 30°C برسد. سپس سرعت افزایش دما را به ۱ درجه در دقیقه کاهش دهید، آنگاه دمایی را که در آن نخستین قطره نمونه ذوب شده از دماسنج جدا می‌شود، یادداشت کنید. آزمایش را ۲ بار دیگر با نمونه تازه ذوب شده تکرار کنید، چنانچه اختلاف در سه اندازه‌گیری کمتر از ۱ درجه باشد، میانگین آن سه عدد به عنوان نقطه ذوب گزارش می‌شود. اگر اختلاف در سه اندازه‌گیری بیش از ۱ درجه باشد، ۲ بار دیگر اندازه‌گیری را تکرار و میانگین ۵ بار

آزمون را گزارش کنید.

روش بسته‌بندی

- ۱- در ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی بسته‌بندی شود.
- ۲- درپوش ظرف کاملاً بسته شود و هوا نکشد.
- ۳- حجم و نام ماده به زبان فارسی و لاتین بر روی ظرف نوشته شده باشد.
- ۴- آدرس و تلفن تولیدکننده روی ظرف چاپ شده باشد.

نشاسته (Starch)**تعریف و مشخصات ظاهری**

نشاسته ترکیبی از گروه کربوهیدرات‌ها است که دارای رنگ سفید و مزه و بوی ویژه‌ی خود است و برحسب منشأ تهیه، شکل میکروسکوپی و اندازه مشخص دارد.

روشن شناسایی

مقداری پودر نشاسته را در لوله‌ای بریزید، به آن آب بیافزایید و می‌جوشانیم. پس از خنک شدن، یک قطره محلول ید یا تنتور ید به آن بیافزایید، رنگ آبی مشاهده شده دلیل وجود نشاسته است.

روشن آزمون**۱- رطوبت****روش کار**

۱- مقدار ۳/۲ گرم از نمونه یکنواخت شده را در ظرف توزین (کپسول چینی) که از پیش به جرم ثابت رسیده و پس از خنک کردن در دسیکاتور، توزین شده است، با دقت یک هزارم گرم وزن کنید.

۲- نمونه یا ظرف توزین را در اِتوفرانسه (etuve)، انگلیسی (Oven) با دمای 100 ± 5 درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به جرم ثابت قرار دهید.

۳- نمونه و ظرف را از اِتو خارج کرده و در دسیکاتور خشک و توزین کنید.
مقدار درصد جرمی رطوبت از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{(B - A)}{\text{جرم نمونه}} \times 100$$

A = جرم ظرف (گرم) B = جرم ظرف و نمونه پس از خروج از اِتو (گرم)

۲- سولفوروانیدرید**روش کار**

- ۱- مقدار ۳/۲ گرم از نمونه یکنواخت شده را توزین کرده و داخل یک بالن ۱۰۰۰ میلی‌لیتری بریزید.
- ۲- به آن ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر بیافزایید.
- ۳- دستگاه رابط را به سر دو بالن وصل کنید.
- ۴- روی رابط شیشه‌ای قیف قرار داده و در آن ۱ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید غلیظ بریزید.
- ۵- مقدار ۲۵ میلی‌لیتر ید یک دهم نرمال داخل دو ارلن ۳۰۰ میلی‌لیتری به‌طور جداگانه بریزید. یکی از آن‌ها را زیر مبرد قرار داده و دیگری را برای آزمون شاهد نگهداری کنید.
- ۶- هم‌زمان با قرار دادن شعله، دارای قیف را به محلول درون بالن بیافزایید.
- ۷- عمل تقطیر را آنقدر ادامه دهید تا محتوای ارلن به حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر برسد.
- ۸- محتوای ارلن را در مجاورت چسب نشاسته با سدیم تیوسولفات تا بی‌رنگ شدن محلول تیترو کنید.

آزمایش شاهد

- ۱- ارلن ۳۰۰ میلی‌لیتری دومی را که دارای ۲۵ میلی‌لیتر ید یک دهم نرمال است در مجاورت چسب نشاسته با سدیم تیوسولفات تا بی‌رنگ شدن محلول تیترو کنید.

محاسبه

هر یک میلی‌لیتر محلول ید $\frac{1}{10}$ نرمال معادل ۳/۲ گرم SO_2 است. بنابراین:

$$\text{درصد دی اکسید گوگرد (p.p.m)} = \frac{(B-A)}{\text{جرم نمونه}} \times 100$$

A= مقدار سدیم تیوسولفات یک دهم نرمال مصرفی برای شاهد.

B= مقدار سدیم تیوسولفات یک دهم نرمال مصرفی برای نمونه.

۳- پروتئین

روش کار

۱- مقدار ۵ تا ۷ گرم از نمونه یکنواخت شده را به‌طور دقیق وزن کرده و در یک بالن تقطیر بریزید. سپس به آن ۲۰ میلی‌لیتر سولفوریک اسید غلیظ و ۵ گرم کاتالیزور (۳ گرم سولفات، یک گرم پتاسیم سولفات و یک گرم سلنیم دی اکسید) بیافزایید و روی گاز با ملایمت گرما دهید.

۲- آنگاه آن را به مدت نیم تا یک ساعت، تا ظاهر شدن رنگ سبز شفاف، استراحت دهید.

۳- پس از این که محلول سرد شد، توسط ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به بالن تقطیر منتقل کنید.

۴- محتوای بالن را همراه با سود ۵۰ درصد تا ظاهر شدن رنگ قهوه‌ای تیره به ملایمت گرما دهید و ضمن گرما دادن، بخارهای به دست آمده را در ظرفی که در آن ۵۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک یک دهم نرمال ریخته شده است، جمع‌آوری کنید.

۵- چند قطره محلول متیل ید ۵ درصد اضافه کرده و عمل تقطیر را ادامه دهید (حدود ۲۰۰ الی ۲۵۰ میلی‌لیتر).

۶- محلول نهایی را با سدیم هیدروکسید (سود) یک دهم نرمال تیترا کنید.

محاسبه

$$(B - S) \cdot 0.14 \times F$$

جرم نمونه

B = حجم سود مصرف شده برای شاهد.

S = حجم سود مصرف شده برای نمونه.

F = در نشاسته گندم، ۵/۷، در نشاسته سیب‌زمینی، ۶/۲ و در نشاسته ذرت، ۶/۲ است.

(مجموع درصد گوگرد دی اکسید و درصد پروتئین و درصد رطوبت باید ۱۰۰ باشد).

روشن بسته‌بندی

- ۱- در ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی بسته‌بندی شود.
- ۲- درپوش ظرف به گونه‌ای باشد که کاملاً بسته شود و هوا نکشد.
- ۳- درجه خلوص به زبان فارسی و لاتین روی ظرف نوشته شده باشد.
- ۴- مشخصات و آدرس تولیدکننده روی ظرف نوشته شده باشد.
- ۵- نام ماده به فارسی و لاتین روی ظرف نوشته شده باشد.

نمک خوراکی (Sodium Chlorid)



تعریف و مشخصات ظاهری

سدیم کلرید یا نمک معمولی به فرمول NaCl ، پودری سفیدرنگ با مزه‌ی شور است که در آب و گلیسرول محلول و در الکل به مقدار کم حل می‌شود.

روش شناسایی

مقداری پودر سدیم کلرید را بر روی یک شیشه ساعت بریزید، یک میله‌ی آهنی نازک را مرطوب کرده و به نمک آغشته کنید آنگاه میله را روی شعله‌ی آبی چراغ گاز قرار دهید، شعله زرد رنگ می‌شود.

روش آزمون

مواد لازم: محلول شناساگر دی کلروفلورسین

۱۰۰ میلی گرم دی کلروفلورسین را در ۶۰ میلی لیتر الکل ۹۶ درجه حل کنید. ۲/۵ میلی لیتر سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال اضافه کرده و با آب مقطر تا حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر رقیق کنید.

محلول آئوزین y

۵۰ میلی گرم آئوزین y را در ۱۰ میلی لیتر آب حل کنید.

نیتрат نقره ۰/۱ نرمال (۱۶/۹۹ گرم در ۱۰۰۰ میلی لیتر)

حدود ۱۷/۵ گرم نقره را در ۱۰۰۰ میلی لیتر آب حل کنید و محلول را مطابق روش زیر استاندارد کنید:

حدود ۱۰۰ میلی گرم سدیم کلرور خالص آزمایشگاهی را در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت خشک کرده و به دقت وزن کنید. سپس آن را داخل یک بشر ۱۵۰ میلی لیتری ریخته و در ۵ میلی لیتر آب حل کنید. ۵۷ میلی لیتر استیک اسید، ۵۰ میلی لیتر متانول و سه قطره آئوزین y به آن بیافزایید. آنگاه ماده حاصل را با همزن مغناطیسی هم بزنید و با محلول نقره نیترات تیترا کنید تا زردی آن به رنگ صورتی در آید.

ضریب تصحیح محلول نقره نیترات تقریباً دسی نرمال برابر است با:

$$F = \frac{10 \times W}{5844n}$$

W = جرم سدیم کلرید توزین شده.

n = تعداد میلی‌لیتر محلول نقره نیترات مصرف شده در سنجش.

روش آزمون

حدود ۲۵۰ میلی‌گرم نمونه را به دقت وزن کرده و آن را به یک کپسول چینی منتقل کنید. سپس ۱۴۰ میلی‌لیتر آب و یک میلی‌لیتر محلول شناساگر دی‌کلرو فلورسین به آن اضافه کنید. آنگاه آن را با نقره نیترات ۰/۱ نرمال تیترو کنید تا رسوب نقره کلرید و مخلوط حاصل به رنگ صورتی کم رنگ در آید.

روش محاسبه

هر میلی‌لیتر نقره تقریباً دسی نرمال که در بالا تهیه شد معادل $\frac{n}{w}$ گرم سدیم کلرید است.

درصد سدیم کلرید در نمونه مورد آزمون بر اساس ماده خشک $\frac{\text{low}}{\text{nm}(100-H)}$

روش بسته‌بندی

- ۱- در ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی بسته‌بندی شود.
- ۲- درپوش ظرف به گونه‌ای باشد که کاملاً بسته شود و هوا نکشد.
- ۳- مشخصات و آدرس تولیدکننده روی ظرف نوشته شده باشد.
- ۴- نام ماده به فارسی و لاتین روی ظرف نوشته شده باشد.
- ۵- علامت به رنگ نارنجی با چاپ مشکی باشد.
- ۶- چاپ علامت هشداردهنده به راحتی قابل دیدن باشد.
- ۷- حجم، جرم مولکولی، درجه خلوص و چگالی به زبان فارسی و لاتین روی ظرف نوشته شده باشد.



فهرست منابع

- ۱- آقاپور مقدم، سید رضا؛ فرهنگ مصور شیمی، انتشارات اطلس، ۱۳۷۳.
- ۲- حریرفروش، زهرا و صادقی، مهرناز؛ دایرةالمعارف علوم تجربی، انتشارات ورای دانش، ۱۳۸۹.
- ۳- شرکت نوآوری‌های آموزشی، کاتالوگ محصولات شرکت.
- ۴- گروهی از کارشناسان وزارت آموزش و پرورش و استادان دانشگاه، فرهنگ علوم تجربی و ریاضی، تدوین حسین دانشفر، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۲.
- 5- www.isiri.ir