



دانشگاه علوم پزشکی همدان

آشنایی با تجهیزات و ملزومات مصرفی آزمایشگاهی

تهیه و تنظیم :

مهندس زهرا علیون

مهندس مرضیه اعتماد شیخ الاسلامی

مهندس زهرا روشنایی

تحت نظارت مدیریت نظارت و ارزیابی تجهیزات و ملزومات پزشکی

مدیریت تجهیزات و ملزومات پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان - معاونت غذا و دارو

فهرست مطالب:

۳	مقدمه
۴	تعریف تجهیزات و ملزومات مصرفی آزمایشگاهی:
۵	کیت های آزمایشگاهی (Test Kits):
۱۷	انواع ملزومات مصرفی آزمایشگاهی
۱۷	لوله های آزمایش (Test Tubes):
۲۲	پیپت ها و نوک پیپت ها (Pipette and Pipette Tip):
۲۳	لام و لامل (Microscope Slide and Cover Slip):
۲۶	ظروف کشت سلولی (Cell Culture Plates):
۲۸	دیسک آنتی بیوگرام (Antimicrobial Disk):
۳۰	سرسمپلر (Pipette Tip):
۳۲	میکرو تیوب (Microcentrifuge Tube):
۳۴	کووت (Cuvette):
۳۶	سواپ ها (Swab):
۳۷	کاغذ صافی (Filter Paper):
۳۹	انواع دیگر ملزومات آزمایشگاهی:
۳۹	ارلن (Erlenmeyer Flask):
۳۹	بالن فلورانس (Florence Flask):
۴۰	شیشه ساعت (Watch Glass):
۴۰	بوته چینی (Crucible):
۴۱	استوانه مندرج (Graduated Cylinder):
۴۱	بالن (Flask):
۴۲	بورت (Buret):
۴۲	اسپاتول (Spatula):

مقدمه:

آزمایشگاه‌ها نقش اساسی در توسعه علوم و تحقیقات پزشکی، زیست‌شناسی و شیمی دارند. برای انجام آزمایش‌های مختلف و دستیابی به نتایج دقیق، استفاده از تجهیزات و ملزومات مصرفی آزمایشگاهی ضروری است. این تجهیزات شامل ابزارهای متنوعی مانند کیت‌های آزمایشگاهی، لوله‌های آزمایش، پیت‌ها، ظروف کشت سلولی، و ابزارهای دیگر هستند که در تحلیل و ارزیابی نمونه‌های مختلف نقش دارند. ملزومات مصرفی آزمایشگاهی با توجه به نیازهای گوناگون پژوهشی، تشخیصی و آموزشی در اشکال و انواع مختلف تولید می‌شوند و بسته به جنس و کاربرد، به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. این مجموعه به معرفی و بررسی انواع تجهیزات و ملزومات آزمایشگاهی پرداخته و کاربردهای هر کدام را به تفصیل توضیح می‌دهد. آگاهی از نحوه استفاده صحیح و نکات ایمنی مرتبط با این ابزارها برای کاهش خطرات و افزایش دقت و سلامت کار در محیط‌های آزمایشگاهی بسیار حائز اهمیت است.



تعریف تجهیزات و ملزومات مصرفی آزمایشگاهی:

تجهیزات و ملزومات مصرفی آزمایشگاهی شامل مجموعه‌ای از ابزارها و لوازمی است که برای انجام آزمایش‌های مختلف در آزمایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تجهیزات عموماً به دو دسته تقسیم می‌شوند: دستگاه‌ها که برای مدت طولانی قابل استفاده هستند و ملزومات مصرفی که پس از یک یا چند بار استفاده نیاز به تعویض دارند.

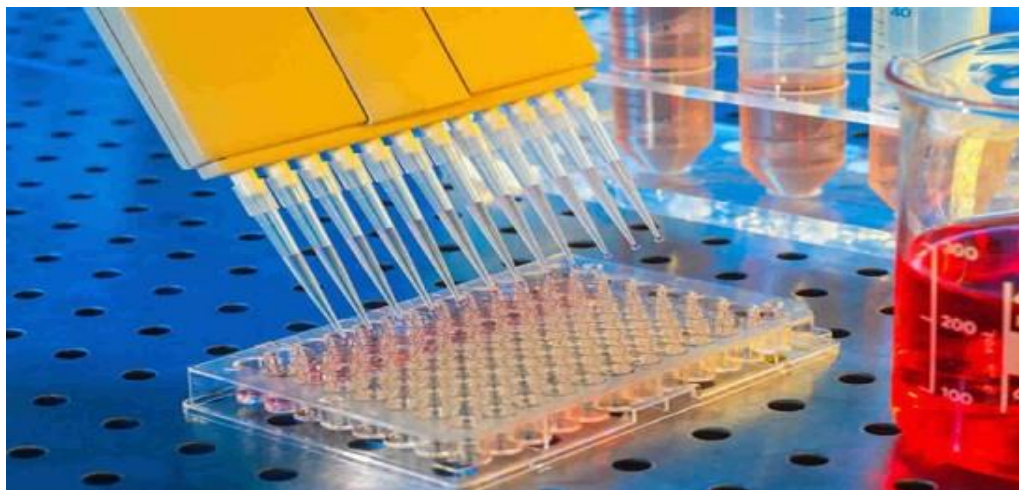
ملزومات مصرفی آزمایشگاهی شامل طیف گسترده‌ای از اقلام مانند لوله‌های آزمایش، بشرها، پیپت‌ها، ماسک‌ها، دستکش‌ها، کیت‌های آزمایشگاهی، شیشه‌های قطره چکان، کاغذهای صافی و ... می‌شود. این اقلام معمولاً برای نگهداری، انتقال، مخلوط کردن، اندازه‌گیری و انجام واکنش‌های شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و بسته به جنس (مانند پلاستیک، شیشه، فلز) و کاربردهای مختلف، دسته‌بندی می‌شوند.

این تجهیزات برای اجرای ایمن و دقیق آزمایشات ضروری هستند و استفاده صحیح از آن‌ها می‌تواند به کاهش خطرات احتمالی در محیط آزمایشگاهی کمک کند. به همین دلیل، رعایت نکات ایمنی از جمله استفاده از روپوش آزمایشگاهی و محافظ‌های تنفسی و همچنین تمیز و ضدعفونی کردن منظم تجهیزات بسیار مهم است.



کیت های آزمایشگاهی (Test Kits):

کیت های آزمایشگاهی یکی از ابزارهای کلیدی و ضروری در آزمایشگاه های مختلف پزشکی، زیست شناسی مولکولی و بیوشیمیایی هستند که برای تشخیص، سنجش و آنالیز نمونه های بیولوژیکی و شیمیایی استفاده می شوند. کیت های آزمایشگاهی به طور گسترده در تحقیقات علمی، صنایع داروسازی، بالینی و تشخیصی استفاده می شوند و نقش مهمی در سرعت بخشیدن به فرآیند تشخیص و تضمین دقت نتایج آزمایشگاهی دارند.



در این مقاله، با انواع مختلف کیت های آزمایشگاهی آشنا می شوید و کاربرد هر کدام در زمینه های مختلف پزشکی توضیح داده می شود.

انواع کیت های آزمایشگاهی

۱. کیت های بیوشیمیایی (Biochemical Kits)

کیت های بیوشیمیایی در آزمایشگاه ها ابزارهایی هستند که برای انجام آزمایش های بیوشیمیایی به منظور تحلیل و اندازه گیری مواد شیمیایی موجود در نمونه های بیولوژیکی مانند خون، ادرار و سرم استفاده می شوند. این کیت ها شامل معرف ها (ریجنت ها)، محلول های کنترلی و ابزارهای جانبی هستند که به تشخیص و سنجش ترکیبات مختلف شیمیایی کمک می کنند.



کاربردهای کیت‌های بیوشیمیایی:

- **تشخیص بیماری‌ها:** یکی از اصلی‌ترین کاربردهای کیت‌های بیوشیمیایی، شناسایی و تشخیص بیماری‌ها است. این کیت‌ها برای اندازه‌گیری مقادیر آنزیم‌ها، هورمون‌ها، پروتئین‌ها و مواد متابولیک در خون به کار می‌روند که می‌توانند به تشخیص بیماری‌هایی مانند دیابت، نارسایی کبد، نارسایی کلیه و اختلالات قلبی کمک کنند.
 - **آزمایش‌های متابولیکی:** این کیت‌ها برای بررسی عملکرد سیستم‌های متابولیک بدن استفاده می‌شوند. برای مثال، کیت‌های بیوشیمیایی می‌توانند سطح گلوکز، کراتینین، اوره و اسید اوریک را در خون اندازه‌گیری کنند تا مشکلات مربوط به دیابت، کلیه و کبد شناسایی شوند.
 - **ارزیابی عملکرد اندام‌ها:** این کیت‌ها به پزشکان اجازه می‌دهند که عملکرد اندام‌های مختلف مانند کبد، کلیه، و قلب را بررسی کنند. برای مثال، سطح آنزیم‌های کبدی (مانند ALT و AST) یا کراتینین برای بررسی سلامت کبد و کلیه‌ها به کار می‌روند.
 - **آزمایش‌های هورمونی:** کیت‌های بیوشیمیایی می‌توانند برای اندازه‌گیری سطح هورمون‌ها در بدن مورد استفاده قرار گیرند، که به تشخیص اختلالات هورمونی مانند کم‌کاری یا پرکاری تیروئید کمک می‌کند.
 - **تحلیل لیپیدها و کلسترول:** این کیت‌ها برای اندازه‌گیری سطح کلسترول، تری‌گلیسیریدها و دیگر لیپیدها استفاده می‌شوند که به تشخیص بیماری‌های قلبی و عروقی و همچنین ارزیابی خطر ابتلا به این بیماری‌ها کمک می‌کند.
 - **آزمایش‌های پروتئینی:** کیت‌های بیوشیمیایی همچنین می‌توانند برای اندازه‌گیری پروتئین‌های خاص مانند آلبومین و گلوبولین در خون استفاده شوند که به تشخیص بیماری‌های مختلف، از جمله بیماری‌های کبدی و کلیوی، کمک می‌کند.
- در کل، کیت‌های بیوشیمیایی یکی از ابزارهای حیاتی در تشخیص و نظارت بر سلامت افراد در آزمایشگاه‌ها هستند و به پزشکان کمک می‌کنند تا با دقت بیشتری وضعیت متابولیکی و شیمیایی بدن بیماران را ارزیابی کنند.

۲. کیت‌های تشخیصی (Diagnostic Kits)

کیت‌های تشخیصی در آزمایشگاه‌ها مجموعه‌ای از ابزارها و مواد شیمیایی هستند که برای تشخیص و شناسایی بیماری‌ها یا شرایط خاص در بدن استفاده می‌شوند. این کیت‌ها معمولاً شامل معرف‌ها (ریجنت‌ها)، مواد کنترل، سرم‌ها، و وسایل جانبی دیگری هستند که به تکنسین‌های آزمایشگاه کمک می‌کنند تا نتایج دقیقی از نمونه‌های بدن بیمار به دست آورند.

کاربرد کیت‌های تشخیصی:

- **تشخیص بیماری‌های عفونی:** یکی از اصلی‌ترین کاربردهای کیت‌های تشخیصی، شناسایی بیماری‌ها و عوامل عفونت‌زا است. برای مثال، کیت‌های تشخیصی برای شناسایی ویروس‌ها (مانند HIV، کرونا)، باکتری‌ها (مثل استرپتوکوک و سالمونلا) و انگل‌ها استفاده می‌شوند.
- **آزمایش‌های هورمونی:** این کیت‌ها می‌توانند سطح هورمون‌ها در بدن را اندازه‌گیری کنند. برای مثال، کیت‌های آزمایش تیروئید یا هورمون‌های باروری بسیار متداول هستند.



- **تشخیص سرطان:** برخی کیت‌های تشخیصی برای شناسایی نشانگرهای تومور (تومور مارکرها) استفاده می‌شوند که می‌توانند به شناسایی انواع مختلف سرطان کمک کنند.
 - **آزمایش‌های اختلالات متابولیکی:** این نوع کیت‌ها به شناسایی اختلالات متابولیکی مانند دیابت یا مشکلات کلیوی کمک می‌کنند.
- در کل، کیت‌های تشخیصی در آزمایشگاه‌ها ابزار مهمی هستند که در تشخیص سریع و دقیق بسیاری از بیماری‌ها و شرایط پزشکی به پزشکان و محققان کمک می‌کنند.

۳. کیت‌های ژنتیکی (Genetic Testing Kits)

کیت‌های ژنتیکی در آزمایشگاه‌ها ابزاری هستند که برای تحلیل و بررسی DNA و ژن‌های افراد مورد استفاده قرار می‌گیرند. این کیت‌ها به محققان و پزشکان اجازه می‌دهند تا تغییرات ژنتیکی، جهش‌ها، یا

عوامل ارثی مربوط به بیماری‌ها یا ویژگی‌های فردی را شناسایی کنند. استفاده از این کیت‌ها به طور گسترده در علم پزشکی، تحقیقات بیوتکنولوژی، و حتی در زمینه‌های قانونی رایج است.

کاربردهای کیت‌های ژنتیکی:

- **تشخیص بیماری‌های ارثی:** کیت‌های ژنتیکی برای شناسایی جهش‌ها یا تغییرات در ژن‌هایی که ممکن است باعث بیماری‌های ارثی شوند، استفاده می‌شوند. برای مثال، این کیت‌ها می‌توانند به تشخیص بیماری‌هایی مانند تالاسمی، فیبروز کیستیک، یا بیماری‌های قلبی ارثی کمک کنند.
- **تعیین پیش‌بینی خطر بیماری:** برخی از کیت‌های ژنتیکی می‌توانند خطر ابتلا به بیماری‌های خاص را بر اساس توارث ژنتیکی تخمین بزنند. برای مثال، جهش در ژن $BRCA^1$ و $BRCA^2$ خطر ابتلا به سرطان پستان را افزایش می‌دهد و این کیت‌ها می‌توانند این جهش‌ها را شناسایی کنند.
- **تشخیص ناهنجاری‌های ژنتیکی پیش از تولد:** در آزمایش‌های قبل از تولد، از کیت‌های ژنتیکی برای بررسی ناهنجاری‌های کروموزومی مانند سندرم داون استفاده می‌شود.
- **پزشکی شخصی سازی شده:** کیت‌های ژنتیکی به پزشکان کمک می‌کنند تا درمان‌ها را بر اساس ویژگی‌های ژنتیکی فردی بیماران شخصی سازی کنند. این روش بهینه‌سازی درمان، به ویژه در درمان‌های سرطان یا بیماری‌های مزمن، بسیار مؤثر است.
- **تعیین هویت و نسب‌شناسی:** در حوزه‌هایی مانند تعیین هویت (DNA profiling) و بررسی‌های نسب‌شناسی، از کیت‌های ژنتیکی استفاده می‌شود. این کیت‌ها در موارد قانونی، تشخیص هویت افراد گمشده و تعیین روابط خانوادگی کاربرد دارند.
- **تحقیقات ژنتیکی:** در زمینه تحقیقات علمی، کیت‌های ژنتیکی برای تحلیل و مطالعه ژن‌ها و توالی‌های DNA استفاده می‌شوند که می‌تواند به درک بهتر از عملکرد ژن‌ها و روندهای بیولوژیکی کمک کند.



در کل، کیت‌های ژنتیکی به عنوان ابزار قدرتمندی در شناسایی تغییرات ژنتیکی، کمک به تشخیص دقیق‌تر بیماری‌ها، و توسعه درمان‌های جدید استفاده می‌شوند و نقش مهمی در پیشرفت علم پزشکی و تحقیقات ژنتیکی دارند.

کیت‌های الایزا:

کیت‌های الایزا (ELISA)، مخفف Enzyme-Linked Immunosorbent Assay، روشی رایج در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی و پزشکی برای شناسایی و اندازه‌گیری دقیق مولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها، آنتی‌بادی‌ها، آنتی‌ژن‌ها، و هورمون‌ها در مایعات بدن مثل خون و ادرار هستند. کیت‌های الایزا زیرمجموعه کیت‌های ایمنولوژیک (ایمنی‌شناسی) و کیت‌های بیوشیمیایی محسوب می‌شوند. این کیت‌ها از روش‌های ایمنی‌شناسی برای تشخیص استفاده می‌کنند که در آن‌ها واکنش‌های آنتی‌بادی-آنتی‌ژن برای شناسایی مولکول‌های هدف مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل عملکرد آنها در اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی و زیستی، کیت‌های الایزا در دسته کیت‌های بیوشیمیایی نیز قرار می‌گیرند.



کاربردهای کیت‌های الایزا:

- تشخیص بیماری‌های عفونی: برای شناسایی و اندازه‌گیری آنتی‌بادی‌ها یا آنتی‌ژن‌های مرتبط با بیماری‌هایی مثل HIV، هپاتیت B و C و عفونت‌های باکتریایی و ویروسی استفاده می‌شوند.
- تشخیص آلرژی‌ها: در آزمایش‌های تشخیص آلرژی از کیت‌های الایزا برای شناسایی آنتی‌بادی‌های IgE که نشان‌دهنده واکنش آلرژیک هستند، استفاده می‌شود.

- **غربالگری سرطان:** برخی از کیت‌های الایزا برای تشخیص آنتی‌ژن‌های مرتبط با سرطان، مانند مارکرهای توموری، طراحی شده‌اند و به تشخیص زودهنگام برخی سرطان‌ها کمک می‌کنند.
- **تحقیقات دارویی و زیست‌شناسی:** الایزا برای اندازه‌گیری انواع هورمون‌ها، فاکتورهای رشد، سیتوکین‌ها و دیگر مولکول‌های سیستم ایمنی در تحقیقات علمی به کار می‌رود.
- **اندازه‌گیری هورمون‌ها:** برای شناسایی هورمون‌هایی مانند انسولین، تستوسترون و استروژن در بیماران استفاده می‌شود.
- **تشخیص بیماری‌های خودایمنی:** در تشخیص بیماری‌هایی مانند لوپوس و آرتریت روماتوئید که با تولید آنتی‌بادی‌های خودایمنی همراه هستند، از کیت‌های الایزا استفاده می‌شود.

مزایای کیت‌های الایزا:

- **حساسیت بالا:** قابلیت شناسایی مقادیر بسیار کوچک از مولکول‌ها.
 - **دقت و اختصاصیت بالا:** به دلیل استفاده از آنتی‌بادی‌ها، می‌توان مولکول‌های خاصی را با دقت تشخیص داد.
 - **سادگی در استفاده:** به تجهیزات پیچیده نیاز ندارد و به راحتی در اکثر آزمایشگاه‌ها قابل انجام است.
- به طور کلی، کیت‌های الایزا یکی از مهم‌ترین ابزارهای آزمایشگاهی در حوزه‌های مختلف تشخیص پزشکی، بیوشیمیایی و ایمونولوژیک محسوب می‌شوند.

۴. کیت‌های آزمایش خون (Blood Testing Kits)

کیت‌های آزمایش خون در آزمایشگاه‌ها مجموعه‌ای از ابزارها و معرف‌ها (ریجنت‌ها) هستند که برای تحلیل نمونه‌های خون به منظور تشخیص بیماری‌ها، ارزیابی سلامتی عمومی و بررسی وضعیت بدن استفاده می‌شوند. این کیت‌ها به تکنسین‌های آزمایشگاه کمک می‌کنند تا اجزای مختلف خون را شناسایی و اندازه‌گیری کنند. آزمایش‌های خون یکی از رایج‌ترین روش‌های تشخیصی در پزشکی است.



کاربردهای کیت‌های آزمایش خون:

- تشخیص طیف گسترده از بیماری‌ها: کیت‌های آزمایش خون می‌توانند به تشخیص طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها کمک کنند، از جمله:
 - بیماری‌های عفونی: شناسایی وجود ویروس‌ها، باکتری‌ها و دیگر عوامل عفونی در خون، مانند HIV، هپاتیت، و مالاریا.
 - دیابت: اندازه‌گیری سطح گلوکز خون برای تشخیص دیابت و کنترل آن.
 - کم‌خونی: بررسی تعداد سلول‌های قرمز خون و سطح هموگلوبین برای تشخیص کم‌خونی.
- بررسی عملکرد اندام‌ها: با استفاده از کیت‌های آزمایش خون، می‌توان عملکرد اندام‌های مختلف بدن مانند کبد، کلیه‌ها و قلب را ارزیابی کرد. برای مثال:
 - آزمایش‌های کبدی: اندازه‌گیری آنزیم‌های کبدی مانند ALT و AST
 - آزمایش‌های کلیوی: بررسی سطح کراتینین و اوره برای ارزیابی عملکرد کلیه
 - آزمایش‌های قلبی: اندازه‌گیری سطح تروپونین برای بررسی حملات قلبی
- آزمایش‌های خونی عمومی: (CBC) آزمایش شمارش کامل خون (CBC) شامل بررسی تعداد سلول‌های قرمز، سلول‌های سفید و پلاکت‌های خون است. این آزمایش می‌تواند اطلاعات مهمی درباره عفونت‌ها، التهاب‌ها، اختلالات خونی و دیگر مشکلات سلامت عمومی فراهم کند.



- **آزمایش‌های لیپیدی:** کیت‌های آزمایش خون برای اندازه‌گیری سطح چربی‌ها و کلسترول در خون استفاده می‌شوند. این آزمایش‌ها به پزشکان کمک می‌کنند تا خطر بیماری‌های قلبی عروقی را ارزیابی کنند.
- **کلسترول:** بررسی سطح کلسترول کل، (LDL) کلسترول بد، (HDL) کلسترول خوب و تری‌گلیسیریدها.
- **آزمایش‌های هورمونی:** با استفاده از کیت‌های آزمایش خون می‌توان سطح هورمون‌های مختلف مانند تیروکسین (T_4)، هورمون تحریک‌کننده تیروئید (TSH) و هورمون‌های جنسی را بررسی کرد که برای تشخیص اختلالات هورمونی مهم هستند.
- **آزمایش‌های انعقادی:** کیت‌های آزمایش خون می‌توانند برای بررسی عوامل انعقادی خون و ارزیابی احتمال ایجاد لخته‌های خونی یا خطر خونریزی غیرطبیعی استفاده شوند.
- **زمان پروترومبین (PT) و زمان ترومبوپلاستین فعال شده (aPTT):** این آزمایش‌ها زمان لخته شدن خون را اندازه‌گیری می‌کنند.
- **آزمایش‌های گازهای خون:** برای بررسی تعادل اسید و باز و سطح اکسیژن و دی‌اکسید کربن در خون که برای ارزیابی وضعیت تنفسی و متابولیک بدن استفاده می‌شوند.

در مجموع، کیت‌های آزمایش خون نقش حیاتی در تشخیص بیماری‌ها، پایش وضعیت بیماران و ارزیابی عملکرد اندام‌ها ایفا می‌کنند و به پزشکان کمک می‌کنند تا بر اساس نتایج آزمایش، درمان مناسب را تجویز کنند.

۵. کیت‌های تشخیص هورمونی (Hormonal Testing Kits)



کیت‌های هورمونی در آزمایشگاه‌ها برای اندازه‌گیری و تحلیل میزان هورمون‌های مختلف در بدن مورد استفاده قرار می‌گیرند. این کیت‌ها به ویژه در تشخیص بیماری‌ها و شرایطی که به تغییرات هورمونی مرتبط هستند، کاربرد دارند. هورمون‌ها مواد شیمیایی هستند که توسط غدد درون‌ریز تولید می‌شوند و در فرآیندهای متعددی مانند رشد، متابولیسم، تولید مثل و پاسخ به استرس نقش دارند. چند نمونه از کیت‌های هورمونی که در آزمایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

- کیت‌های اندازه‌گیری هورمون تیروئید (TSH، T^۳، T^۴):

کیت‌های اندازه‌گیری هورمون تیروئید شامل تست‌هایی هستند که سطح هورمون‌های TSH، T^۳ و T^۴ را در بدن بررسی می‌کنند. این کیت‌ها به پزشکان کمک می‌کنند تا عملکرد غده تیروئید را ارزیابی کنند و به شناسایی اختلالات تیروئیدی، مانند پرکاری و کم‌کاری تیروئید، کمک کنند.

۱. کیت اندازه‌گیری هورمون TSH

TSH (هورمون محرک تیروئید) توسط غده هیپوفیز تولید می‌شود و عملکرد غده تیروئید را تنظیم می‌کند. نحوه انجام تست: این تست معمولاً با استفاده از روش‌های ایمنونواسی انجام می‌شود که در آن‌ها آنتی‌بادی‌های خاص برای شناسایی و اندازه‌گیری TSH به کار می‌روند.

۲. کیت اندازه‌گیری هورمون T^۳

T^۳ (تری‌یدوتیرونین) یکی از هورمون‌های اصلی تیروئید است که در تنظیم متابولیسم بدن نقش دارد. نحوه انجام تست: مانند تست TSH، تست T^۳ نیز با استفاده از روش‌های ایمنونواسی انجام می‌شود.

III. کیت اندازه‌گیری هورمون T₄

T₄ (تیروکسین) هورمون دیگری از غده تیروئید است که بخش عمده فعالیت‌های متابولیکی را کنترل می‌کند. نحوه انجام تست: این تست نیز معمولاً با روش‌های ایمنونواسی مانند الایزا (ELISA) انجام می‌شود.

- کیت‌های اندازه‌گیری هورمون‌های جنسی (تستوسترون، استروژن، پروژسترون):
هورمون‌های تستوسترون، استروژن و پروژسترون نقش مهمی در تنظیم عملکردهای جنسی، تولید مثل، و تعادل هورمونی در بدن دارند.
- تستوسترون: تستوسترون هورمون اصلی جنسی در مردان است، اما در زنان نیز به مقدار کم وجود دارد. سطح تستوسترون برای بررسی مسائل مربوط به عملکرد جنسی، ناباروری، بلوغ زودرس یا دیررس، و سندرم تخمدان پلی‌کیستیک (PCOS) اندازه‌گیری می‌شود.
- روش اندازه‌گیری: تست تستوسترون اغلب با روش‌های ایمنونواسی مانند الایزا (ELISA) یا شیمی‌لومینسانس انجام می‌شود.
- استروژن: استروژن هورمون جنسی اصلی در زنان است که در مردان نیز به مقدار کمی وجود دارد. سطح استروژن برای بررسی سلامت تخمدان‌ها، بارداری، مسائل ناباروری، و ارزیابی برخی بیماری‌ها مانند سرطان پستان و اندومتریوز اندازه‌گیری می‌شود.
- روش اندازه‌گیری: این هورمون نیز با استفاده از روش‌های پیشرفته‌ای مانند رادیوایمنونواسی یا الایزا اندازه‌گیری می‌شود.
- پروژسترون: پروژسترون در تنظیم چرخه قاعدگی و حفظ بارداری نقش دارد. سطح پروژسترون برای ارزیابی سلامت بارداری، چرخه قاعدگی و بررسی مشکلات مربوط به ناباروری استفاده می‌شود.
- روش اندازه‌گیری: این هورمون نیز به روش‌های ایمنونواسی و به ویژه الایزا و شیمی‌لومینسانس بررسی می‌شود.

• کیت‌های کورتیزول:

کیت‌های اندازه‌گیری کورتیزول برای سنجش سطح این هورمون در خون، بزاق یا ادرار استفاده می‌شوند. کورتیزول هورمون استروئیدی تولید شده توسط غدد فوق کلیوی است و نقش مهمی در تنظیم پاسخ بدن به استرس، متابولیسم قند و چربی و کنترل فشار خون دارد.

کاربردهای کیت کورتیزول

- **تشخیص اختلالات غده فوق کلیوی** : مانند سندرم کوشینگ (سطح بالای کورتیزول) و بیماری آدیسون (سطح پایین کورتیزول)
- **ارزیابی پاسخ به استرس** : سطح کورتیزول در شرایط استرس افزایش می‌یابد و اندازه‌گیری آن می‌تواند نشان‌دهنده چگونگی واکنش بدن به استرس باشد.
- **بررسی ریتم شبانه‌روزی** : کورتیزول به طور طبیعی در صبح‌ها بالاترین سطح خود را دارد و تا شب کاهش می‌یابد. اندازه‌گیری کورتیزول در ساعات مختلف روز به ارزیابی سلامت ریتم شبانه‌روزی بدن کمک می‌کند.

روش اندازه‌گیری :

کیت‌های کورتیزول معمولاً از روش‌های ایمنونواسی مانند الایزا (ELISA) یا شیمی لومینسانس استفاده می‌کنند که دقت بالایی دارند و به آسانی سطح کورتیزول را مشخص می‌کنند.

- **کیت‌های هورمون رشد (GH)** : برای ارزیابی مشکلات رشد و یا بررسی عملکرد غده هیپوفیز به کار می‌روند.
 - **کیت‌های اندازه‌گیری انسولین**: برای تشخیص دیابت و یا ارزیابی حساسیت بدن به انسولین کاربرد دارند.
- کیت‌های هورمونی معمولاً شامل مواد شیمیایی و روش‌هایی مانند الایزا (ELISA) ، RIA (آزمایش رادیوایمونواسی) یا روش‌های شیمی لومینسانس هستند که به اندازه‌گیری دقیق مقادیر هورمون‌ها در نمونه‌های خون یا ادرار کمک می‌کنند.

۶. کیت‌های تست دارویی (Drug Testing Kits)



این کیت‌ها برای تشخیص و شناسایی داروها و مواد مخدر در بدن استفاده می‌شوند. کاربرد این کیت‌ها در آزمایش‌های قانونی، بررسی مواد مخدر و حتی در محیط‌های کاری است.

- **کیت‌های مواد مخدر:** برای شناسایی موادی مانند کوکائین، آمفتامین، و ماری‌جوآنا در نمونه‌های ادرار یا بزاق.
- **کیت‌های بررسی سم‌شناسی دارویی:** برای تشخیص داروهای درمانی و تعیین سطح آن‌ها در خون.

کیت‌های آزمایشگاهی به دلیل دقت و سرعت در نتایج، یکی از ابزارهای اصلی در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و پزشکی هستند. این کیت‌ها به کارشناسان تجهیزات پزشکی و محققان این امکان را می‌دهند که با اطمینان کامل به بررسی و تشخیص بیماری‌ها و شرایط مختلف بپردازند. انتخاب کیت مناسب بسته به نیاز آزمایشگاهی و شرایط تشخیصی اهمیت بالایی دارد.

انواع ملزومات مصرفی آزمایشگاهی

لوله‌های آزمایش (Test Tubes):



لوله‌های آزمایشگاهی از ابزارهای ضروری در آزمایشگاه‌ها هستند که برای انجام طیف گسترده‌ای از آزمایش‌ها و فرآیندهای علمی به کار می‌روند. این لوله‌ها معمولاً از شیشه یا پلاستیک ساخته می‌شوند و بسته به کاربردشان، در اندازه‌ها و شکل‌های مختلف تولید می‌شوند.

انواع لوله‌های آزمایشگاهی و کاربردهای آنها:

۱. **لوله‌های شیشه‌ای:** این لوله‌ها از شیشه‌هایی مانند بوروسیلیکات ساخته می‌شوند که مقاومت بالایی در برابر گرما و مواد شیمیایی دارند. این لوله‌ها برای نگهداری، گرم کردن، و انجام واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شوند و می‌توان آن‌ها را مستقیماً روی شعله قرار داد.



۲. **لوله‌های پلاستیکی:** این لوله‌ها اغلب از پلی‌پروپیلن یا پلی‌اتیلن ساخته شده‌اند و بیشتر برای نگهداری نمونه‌های غیر قابل گرم کردن به کار می‌روند. لوله‌های پلاستیکی معمولاً یکبار مصرف هستند و بعد از استفاده دور انداخته می‌شوند.



۳. **لوله‌های کشت:** این نوع لوله‌ها برای کشت بافت‌ها یا میکروارگانیسم‌ها مانند باکتری‌ها و کپک‌ها استفاده می‌شوند. این لوله‌ها می‌توانند دارای درپوش فشاری یا پیچی باشند و بسته به نیاز آزمایش، از شیشه یا پلاستیک ساخته می‌شوند.

۴. **لوله‌های جوش:** این لوله‌ها بزرگ‌تر از لوله‌های معمولی هستند و برای جوشاندن مایعات در آزمایش‌هایی که نیاز به حرارت بالا دارند، به کار می‌روند.

۵. **لوله‌های سانتریفیوژ:** این لوله‌ها مخروطی شکل هستند و برای جداسازی مواد مختلف در دستگاه سانتریفیوژ استفاده می‌شوند.

۶. **لوله‌های مدرج:** این لوله‌ها دارای علائم اندازه‌گیری هستند و برای اندازه‌گیری دقیق حجم مایعات استفاده می‌شوند. این لوله‌ها به دلیل کاربرد گسترده‌ای که در آزمایش‌های شیمیایی، بیولوژیکی و پزشکی دارند، یکی از پرکاربردترین ابزارهای آزمایشگاهی محسوب می‌شوند.

لوله‌های آزمایشگاهی بسته به نوع استفاده، به دو دسته کلی **لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد** و **لوله‌های دارای ماده ضد انعقاد** تقسیم می‌شوند. هر کدام از این لوله‌ها برای جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های خونی و مایعات بدن در شرایط خاصی به کار می‌روند و کاربردهای ویژه‌ای دارند.

۱. لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد (Serum Tubes)

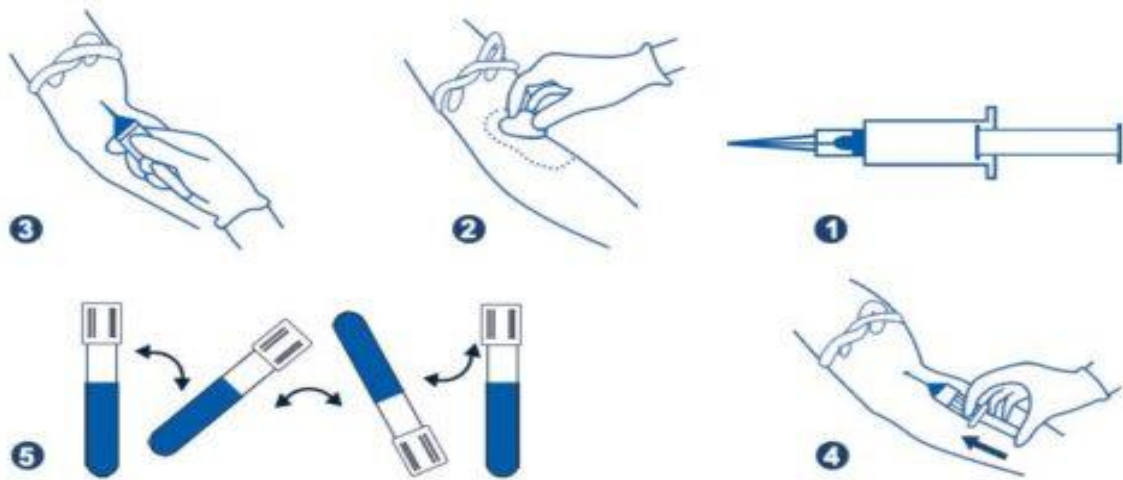
این نوع لوله‌ها ماده ضد انعقاد ندارند و برای تهیه سرم استفاده می‌شوند. خون در این لوله‌ها بعد از نمونه‌گیری به مرور لخته می‌شود و به طور طبیعی در دستگاه سانتریفیوژ از سرم جدا می‌شود. ویژگی‌های اصلی این لوله‌ها عبارتند از:

کاربردها:

- برای آزمایش‌های شیمیایی که به سرم نیاز دارند، مانند آزمایش‌های آنزیمی، هورمونی، و متابولیت‌ها.
- به دلیل عدم وجود ماده ضد انعقاد، برای آزمایش‌های که به بررسی خواص طبیعی خون بدون افزودن مواد اضافی نیاز دارند، مناسب است.

روش استفاده:

- بعد از نمونه‌گیری، خون در این لوله‌ها به خودی خود لخته می‌شود (معمولاً در عرض ۳۰ دقیقه)



- پس از لخته شدن کامل، لوله‌ها سانتریفیوژ می‌شوند تا سرم جدا و قابل استفاده شود.

ویژگی‌های لوله‌ها:

- این لوله‌ها معمولاً دارای رنگ درپوش قرمز یا زرد هستند.
- در برخی لوله‌ها از ژل جداکننده استفاده می‌شود که پس از سانتریفیوژ، بین سرم و سلول‌های خونی قرار می‌گیرد و به سرم استحکام بیشتری می‌بخشد.

۲. لوله‌های دارای ماده ضد انعقاد (Plasma Tubes)

لوله‌های دارای ماده ضد انعقاد به دلیل وجود مواد شیمیایی مخصوص از لخته شدن خون جلوگیری می‌کنند. این مواد به خون اجازه می‌دهند که در حالت مایع باقی بماند و امکان جداسازی پلاسما را فراهم می‌کنند. ویژگی‌های اصلی این لوله‌ها عبارتند از:

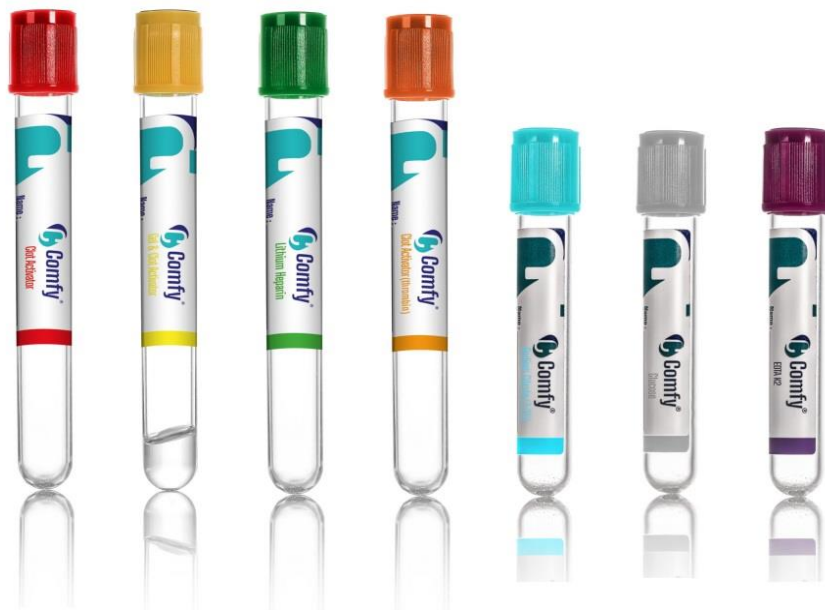
مواد ضد انعقاد:

انواع مختلفی از مواد ضد انعقاد در این لوله‌ها استفاده می‌شود، از جمله:

۱. EDTA (اتیلن دی‌آمین تتراستیک اسید): جلوگیری از لخته شدن خون از طریق کلاته کردن کلسیم. این لوله‌ها معمولاً برای آزمایش‌های خونی مانند شمارش سلول‌های خونی (CBC) استفاده می‌شوند.

۲. هپارین: جلوگیری از انعقاد خون با غیرفعال کردن ترومبین. لوله‌های حاوی هپارین برای آزمایش‌های بیوشیمی و بررسی الکترولیت‌ها و گازهای خون استفاده می‌شوند.

۳. سیترات: با اتصال به کلسیم، از لخته شدن خون جلوگیری می‌کند و برای آزمایش‌های انعقادی، مانند PT و aPTT، به کار می‌رود.



کاربردها:

- این لوله‌ها برای تهیه پلاسما و جلوگیری از لخته شدن خون استفاده می‌شوند.
- مناسب برای آزمایش‌هایی که نیاز به بررسی اجزای خون به شکل طبیعی خود دارند.

روش استفاده:

- پس از نمونه‌گیری، لوله‌ها باید سریعاً وارونه شوند تا ماده ضد انعقاد به طور یکنواخت در خون پخش شود.
- پس از آن، لوله‌ها سانتریفیوژ شده و پلاسما جدا می‌شود.

ویژگی‌های لوله‌ها:

- رنگ درپوش لوله‌ها نشان‌دهنده نوع ماده ضد انعقاد است. مثلاً درپوش بنفش برای EDTA، درپوش سبز برای هپارین، و درپوش آبی روشن برای سیترات.

این دو نوع لوله به دلیل تفاوت در مواد تشکیل‌دهنده، کاربردهای مختلفی در آزمایشگاه‌ها دارند و انتخاب آن‌ها بر اساس نیاز آزمایش مورد نظر انجام می‌شود.

نام لوله	رنگ درپوش	نوع افزودنی	کاربرد
لوله سرم	قرمز	فعال‌کننده لخته	بررسی سرم در آزمایش‌های بیوشیمی، ایمونولوژی، سرولوژی و پاتک خون
لوله جداکننده سرم	طلایی	ژل جداکننده پلیمری و فعال‌کننده لخته	سرولوژی، ایمونولوژی، آزمایش HIV
لوله جداکننده سرم	قرمز - خاکستری	ژل جداکننده پلیمری و فعال‌کننده لخته	غربالگری خون و آزمایش‌های بیوشیمی
لوله جداکننده پلاسما	سبز روشن	لیتیوم هپارین به عنوان ضدانعقاد و ژل پلیمری	آزمایش‌های بیوشیمی
لوله EDTA	بنفش	EDTA به عنوان ضدانعقاد	هماتولوژی و پاتک خون
لوله سیترات	آبی روشن	سیترات سدیم به عنوان ضدانعقاد	آزمایش‌های انعقادی
لوله اسید سیترات دکستروز (ACD)	زرد	اسید سیترات دکستروز به عنوان ضدانعقاد	مطالعات DNA
لوله ترومبین	نارنجی	ترومبین به عنوان فعال‌کننده لخته	بررسی سرم در آزمایش‌های بیوشیمی

پیپت‌ها و نوک پیپت‌ها (Pipette and Pipette Tip)



پیپت و نوک پیپت دو ابزار حیاتی در آزمایشگاه‌ها هستند که برای انتقال و اندازه‌گیری دقیق حجم‌های کوچکی از مایعات به کار می‌روند. پیپت ابزاری است که معمولاً از پلاستیک یا شیشه ساخته شده و برای جابجایی مایعات با حجم‌های بسیار کوچک و با دقت بالا از یک ظرف به ظرف دیگر استفاده می‌شود. پیپت‌ها به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

- پیپت‌های حجم ثابت
- پیپت‌های حجم متغیر

پیپت‌های حجم ثابت برای اندازه‌گیری حجم معینی از مایع طراحی شده‌اند، در حالی که پیپت‌های حجم متغیر به کاربر امکان تنظیم حجم دلخواه مایع را می‌دهند. پیپت‌ها در انواع مختلف مانند پیپت‌های جابجایی مثبت، پیپت‌های حجمی و پیپت‌های الکترونیکی وجود دارند که هر کدام برای کاربردهای خاصی طراحی شده‌اند.

نوک پیپت بخشی از پیپت است که مستقیماً با مایع در تماس است و از جنس پلاستیک ساخته می‌شود. این نوک‌ها معمولاً یکبار مصرف هستند و در انواع مختلفی مانند نوک‌های فیلتر دار و نوک‌های استاندارد موجودند. نوک‌های فیلتر دار برای جلوگیری از آلودگی نمونه‌ها و دقت بیشتر در اندازه‌گیری استفاده می‌شوند. نوک پیپت‌ها نقش بسیار مهمی در دقت اندازه‌گیری و جلوگیری از آلودگی متقابل دارند، بنابراین انتخاب نوع مناسب نوک پیپت بسیار حائز اهمیت است.

لام و لامل (Microscope Slide and Cover Slip):



لام و لامل دو ابزار اساسی در آزمایشگاه‌های میکروسکوپی هستند که برای آماده‌سازی نمونه‌ها برای مشاهده زیر میکروسکوپ استفاده می‌شوند. لام (Microscope Slide) یک صفحه شیشه‌ای نازک و مستطیل شکل است که معمولاً ابعادی حدود ۲۵ در ۷۵ میلی‌متر و ضخامتی حدود ۱ میلی‌متر دارد.

نمونه‌ای که باید بررسی شود، بر روی لام قرار می‌گیرد. این لام‌ها از شیشه‌های مقاوم مانند بوروسیلیکات ساخته می‌شوند که قابلیت تحمل شرایط سخت آزمایشگاهی را دارند. لامل (Cover Slip) یک صفحه شیشه‌ای بسیار نازک‌تر است که روی نمونه قرار داده می‌شود تا از آن محافظت کند و آن را در جای خود ثابت نگه دارد.

ضخامت لامل بسیار کمتر از لام است (معمولاً کمتر از ۰,۲ میلی‌متر) تا بتواند بدون تغییر دادن نمای نمونه، آن را در برابر اکسیداسیون و دی‌هیدراته شدن حفظ کند. همچنین، استفاده از لامل باعث می‌شود که نمونه به طور یکنواخت در زیر میکروسکوپ قرار گیرد و نتایج دقیق‌تری به دست آید. به طور کلی، لام و لامل به‌عنوان بخشی از تجهیزات مصرفی آزمایشگاهی، به بهبود کیفیت و دقت در مشاهدات میکروسکوپی کمک می‌کنند و از ابزارهای ضروری برای هر آزمایشگاهی محسوب می‌شوند.

انواع لام :

لام‌ها در دسته‌های مختلف و با ویژگی‌های خاصی برای کاربردهای گوناگون تولید می‌شوند. برخی از انواع لام‌ها عبارتند از:

۱. لام ساده:

- رایج‌ترین نوع لام است که برای نگهداری انواع نمونه‌ها استفاده می‌شود.
- معمولاً به صورت مستطیلی و با ابعاد استاندارد (۷۵×۲۵ میلی‌متر) ساخته می‌شود.
- مناسب برای بررسی نمونه‌های رقیق و کم‌عمق.

۲. لام چاهک‌دار یا گود:

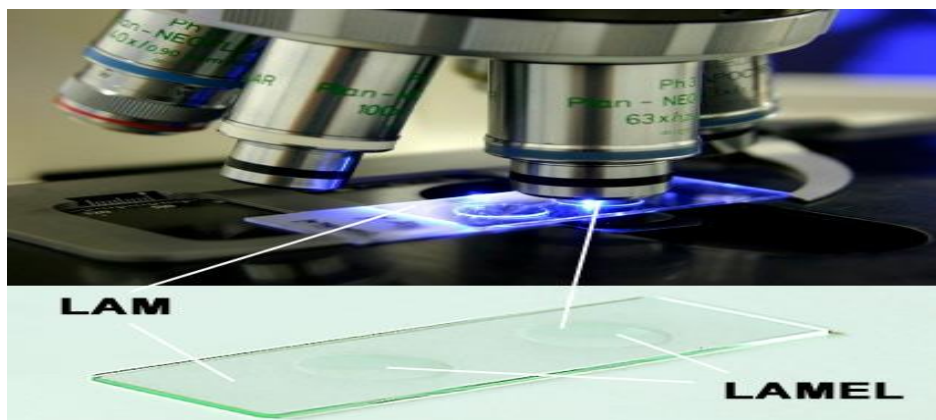
- دارای یک یا چند چاهک کوچک است که برای نمونه‌های مایع کاربرد دارد.
- به خصوص در تست‌های سرولوژی و بررسی بافت‌های زنده استفاده می‌شود.
- چاهک‌ها با ظرفیت‌های مختلفی وجود دارند که باعث می‌شود نمونه‌های مایع به راحتی در چاهک قرار گرفته و بدون پخش شدن در محیط نگهداری شوند.

۳. لام با لبه برجسته:

- مناسب برای نگهداری نمونه‌هایی که به ضخامت خاصی نیاز دارند.
- در برخی از آزمایش‌ها، نمونه‌ها نیاز به ضخامت و یا فاصله مشخص از سطح لام دارند که لام‌های برجسته این قابلیت را فراهم می‌کنند.

۴. لام پوشش‌دار:

- دارای پوشش خاصی مانند پلی‌لیزین، سیلان یا کلاژن هستند که به جذب یا عدم چسبیدن سلول‌ها کمک می‌کنند.
- معمولاً در آزمایش‌هایی که نیاز به چسبندگی بهتر سلول‌ها به سطح لام دارند، مانند کشت سلولی، مورد استفاده قرار می‌گیرند.



انواع لامل:

لامل‌ها نازک‌تر از لام هستند و برای پوشاندن نمونه‌های قرار داده شده بر روی لام کاربرد دارند. این قطعات به دلیل نازکی خاص، برای دستیابی به وضوح بالا در میکروسکوپ‌ها استفاده می‌شوند. انواع رایج لامل‌ها عبارتند از:

۱. لامل استاندارد:

- برای پوشش‌دهی عمومی نمونه‌ها به کار می‌رود.
- در ابعاد مختلف تولید می‌شود و ضخامت آن‌ها اغلب بین ۰,۱۷ تا ۰,۲ میلی‌متر است.

۲. لامل دایره‌ای:

- در آزمایش‌هایی که نمونه دارای شکل خاصی باشد، به خصوص در قطرات یا نمونه‌های چسبناک، از این نوع لامل استفاده می‌شود.
- اندازه‌های مختلفی دارد و معمولاً برای پوشاندن چاهک‌های لام چاهک‌دار استفاده می‌شود.

۳. لامل شیشه‌ای با پوشش خاص:

- دارای پوشش‌های شیمیایی خاص مانند سیلان یا سایر پلیمرهای چسبنده است که به نمونه‌ها امکان چسبندگی یا عدم چسبندگی می‌دهد.
- برای آزمایش‌های تخصصی مانند بررسی DNA و RNA و همچنین تست‌های ایمونوفلورسانس استفاده می‌شود.



ویژگی‌های مهم برای انتخاب لام و لامل:

- **شفافیت**: باید شفافیت بالا داشته باشند تا نور به راحتی از آن‌ها عبور کند.
- **ضخامت**: ضخامت لام و لامل باید مناسب باشد تا در زیر میکروسکوپ، وضوح تصویر حفظ شود.
- **استحکام**: به خصوص برای نمونه‌های حساس، لام و لامل باید دارای استحکام کافی باشند تا در حین آزمایش، شکسته نشوند.

این قطعات ساده، ابزارهای حیاتی در هر آزمایشگاه میکروسکوپی هستند و با توجه به کاربرد، انتخاب نوع مناسب آن‌ها می‌تواند کیفیت نتایج را به میزان قابل توجهی افزایش دهد.

ظروف کشت سلولی (Cell Culture Plates):

ظروف کشت سلولی از جمله ابزارهای اساسی در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی سلولی و مولکولی هستند که برای پرورش و تکثیر سلول‌ها در محیط‌های کنترل شده استفاده می‌شوند. این ظروف شامل انواع مختلفی از لوله‌ها، پلیت‌ها، فلاسک‌ها و غیره هستند که هر کدام بسته به نوع سلول و نوع آزمایش کاربرد خاصی دارند.



انواع ظروف کشت سلولی و کاربردهای آن‌ها:

- ۱. لوله‌های کشت:** این لوله‌ها برای رشد و تکثیر سلول‌ها در محیط‌های مایع یا نیمه‌جامد استفاده می‌شوند. لوله‌های کشت معمولاً از شیشه یا پلاستیک ساخته شده و دهانه آن‌ها ممکن است با درپوش‌های پلاستیکی، فلزی، یا پنبه‌ای پوشانده شود.
- ۲. پلیت یا پتری دیش:** این ظروف شیشه‌ای یا پلاستیکی، با سطح مسطح برای کشت سلول‌ها یا باکتری‌ها استفاده می‌شوند. پتری دیش‌ها معمولاً برای ایجاد کلونی‌های سلولی و بررسی اثرات محیط‌های مختلف بر رشد سلول‌ها به کار می‌روند.
- ۳. فلاسک کشت سلولی:** این ظروف عمدتاً برای کشت سلول‌های چسبنده استفاده می‌شوند که نیاز به بستر ثابت دارند. فلاسک‌ها فضای کافی برای رشد و تکثیر سلول‌ها فراهم می‌کنند و در انواع مختلفی از نظر شکل و حجم موجود هستند.
- ۴. انکوباتور:** دستگاهی که شرایط محیطی مناسب برای رشد سلول‌ها از جمله دما، رطوبت، و سطح دی‌اکسید کربن را فراهم می‌کند. این دستگاه برای حفظ محیط استریل و شرایط ایده‌آل برای کشت سلولی حیاتی است.

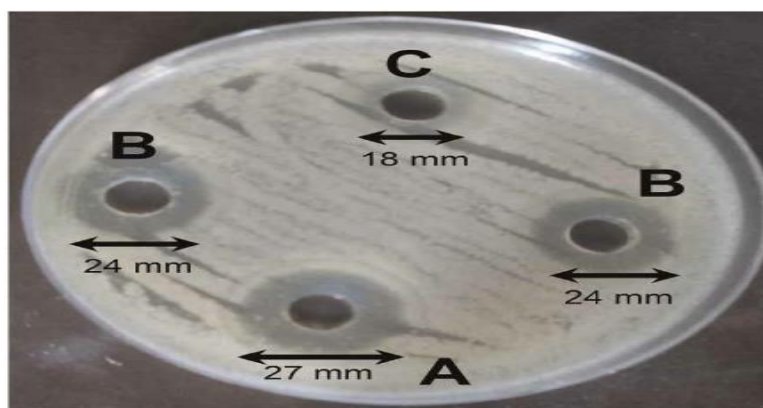


کاربردهای ظروف کشت سلولی:

- **تولید واکسن:** از سلول‌های کشت شده برای تولید ویروس‌هایی استفاده می‌شود که در ساخت واکسن‌ها نقش دارند.
- **مطالعه ویروس‌شناسی:** برای شناسایی و جداسازی ویروس‌ها و مطالعه چرخه تکثیر و رشد آن‌ها.
- **تست سمیت:** برای بررسی اثرات داروها و مواد شیمیایی بر سلول‌های مختلف.
- **مهندسی ژنتیک و ژن درمانی:** برای دستکاری ژنتیکی سلول‌ها و استفاده از آن‌ها در درمان‌های پزشکی.

این ظروف نقش حیاتی در بسیاری از فرآیندهای علمی و پزشکی ایفا می‌کنند و انتخاب مناسب آن‌ها برای موفقیت در آزمایشات بسیار مهم است.

دیسک آنتی بیوگرام (Antimicrobial Disk):



دیسک آنتی بیوگرام، که به نام دیسک حساسیت آنتی بیوتیکی نیز شناخته می شود، یکی از ملزومات مصرفی مهم در آزمایشگاه های میکروبیولوژی است. این دیسک ها برای تعیین حساسیت یا مقاومت باکتری ها به آنتی بیوتیک های مختلف استفاده می شوند. این آزمایش که به نام آزمون دیسک دیفیوژن (آزمون کربی- بائر) نیز شناخته می شود، به شناسایی موثرترین آنتی بیوتیک برای درمان عفونت های باکتریایی کمک می کند.

ویژگی ها:

- جنس: دیسک های آنتی بیوگرام معمولاً از کاغذ صافی ساخته می شوند که به آنتی بیوتیک های خاصی آغشته شده اند.
- اندازه: این دیسک ها کوچک، دایره ای و معمولاً با قطر ۶ میلی متر هستند.
- آنتی بیوتیک ها: هر دیسک حاوی یک آنتی بیوتیک خاص با غلظت مشخص است که نام و غلظت آن معمولاً روی بسته بندی یا دیسک نوشته شده است.
- بسته بندی: دیسک ها به صورت استریل و در بسته بندی های مقاوم به رطوبت و نور ارائه می شوند تا پایداری و کارایی آنتی بیوتیک حفظ شود.

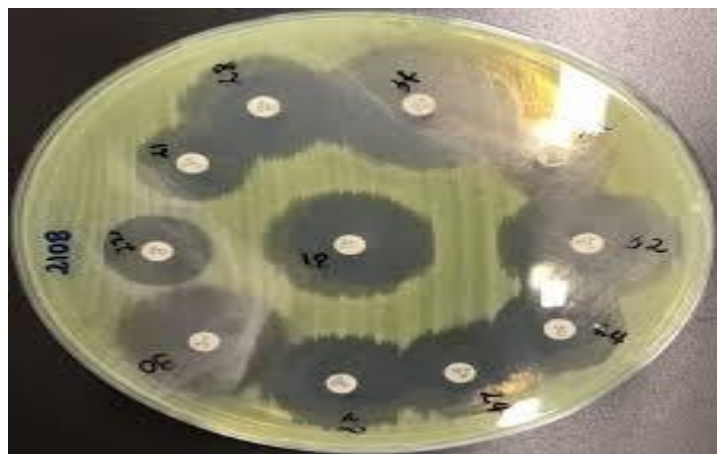
کاربردها:

- تعیین حساسیت آنتی بیوتیکی: دیسک های آنتی بیوگرام برای آزمایش حساسیت باکتری ها به آنتی بیوتیک های مختلف استفاده می شوند. این کار معمولاً با روش دیسک دیفیوژن بر روی محیط آگار انجام می شود.
- شناسایی مقاومت باکتریایی: با مشاهده مناطق عدم رشد (زون های عدم مهار) در اطراف دیسک ها، می توان میزان مقاومت یا حساسیت باکتری ها به آنتی بیوتیک های مختلف را تعیین کرد.

- کمک به انتخاب درمان: نتایج آزمایش آنتی‌بیوگرام به پزشکان کمک می‌کند تا بهترین آنتی‌بیوتیک را برای درمان عفونت‌های باکتریایی بیماران انتخاب کنند.
- کنترل عفونت‌های بیمارستانی: دیسک‌های آنتی‌بیوگرام برای شناسایی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در بیمارستان‌ها استفاده می‌شوند و به برنامه‌های کنترل عفونت کمک می‌کنند.

روش انجام آزمون دیسک دیفیوژن (کربی-بائر):

- آماده‌سازی محیط: ابتدا محیط کشت مولر هینتون آگار در پتری دیش آماده می‌شود.
- کشت باکتری: سوسپانسیون باکتری مورد نظر به صورت یکنواخت بر روی سطح محیط آگار پخش می‌شود.
- قرار دادن دیسک‌ها: دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی بر روی سطح آگار قرار داده می‌شوند. هر دیسک حاوی یک نوع آنتی‌بیوتیک است.
- انکوباسیون: پتری دیش‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۸-۲۴ ساعت انکوبه می‌شوند.
- بررسی نتایج: پس از انکوباسیون، قطر مناطق عدم رشد (زون‌های مهار) در اطراف دیسک‌ها اندازه‌گیری می‌شود. هرچه قطر زون بزرگ‌تر باشد، باکتری حساسیت بیشتری به آنتی‌بیوتیک نشان می‌دهد. نتایج بر اساس جداول استاندارد CLSI تفسیر می‌شوند.



نکات ایمنی و نگهداری:

- نگهداری مناسب: دیسک‌ها باید در دمای پایین و دور از نور و رطوبت نگهداری شوند تا فعالیت آنتی‌بیوتیک‌ها حفظ شود.
- استفاده استریل: باید از ابزار استریل برای دستکاری دیسک‌ها استفاده کرد تا از آلودگی جلوگیری شود.
- کنترل کیفیت: در هر سری از آزمایش‌ها، استفاده از سویه‌های کنترل مثبت و منفی برای اطمینان از دقت و صحت نتایج ضروری است.
- دیسک‌های آنتی‌بیوگرام یکی از ابزارهای کلیدی در تشخیص میکروبیولوژی هستند که نقش مهمی در مدیریت و درمان عفونت‌ها و جلوگیری از گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی دارند.

سر سمپلر (Pipette Tip):

سرسمپلر، که به نام نوک سمپلر یا میکروتیپ نیز شناخته می‌شود، یکی از ملزومات مصرفی پرکاربرد در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی، شیمی و بیوتکنولوژی است. سرسمپلرها به‌عنوان نازل‌های کوچک یک‌بارمصرف برای سمپلرها (پیپت‌های خودکار) استفاده می‌شوند و برای انتقال دقیق و ایمن حجم‌های بسیار کم مایعات، مانند میکرولیترها، به کار می‌روند.



ویژگی‌ها:

- جنس: معمولاً از پلی‌پروپیلن ساخته می‌شوند که مقاوم در برابر مواد شیمیایی و حرارت است. پلی‌پروپیلن همچنین ویژگی‌های بدون چسبندگی دارد که از باقی‌ماندن محلول در داخل سرسمپلر جلوگیری می‌کند.
- اندازه‌ها و حجم‌ها: سرسمپلرها در اندازه‌های مختلف از ۰٫۱ میکرولیتر تا چند میلی‌لیتر موجود هستند، که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شوند تا حجم‌های متفاوت را نشان دهند.
- استریل و غیر استریل: برخی از سرسمپلرها به‌صورت استریل ارائه می‌شوند و برای کاربردهای حساس به آلودگی، مانند کشت سلولی و تکنیک‌های PCR، مناسب‌اند.
- نوک فیلتر دار: نوعی از سرسمپلرها دارای فیلتر داخلی هستند که از ورود آئروسول‌ها، ذرات و آلودگی‌های احتمالی به داخل سمپلر جلوگیری می‌کند، این نوع برای کارهای حساس مانند کار با DNA/RNA توصیه می‌شود.
- طراحی ارگونومیک: طراحی بهینه برای راحتی و کاهش فشار دست هنگام استفاده با سمپلرهای دستی.

کاربردها:

- **انتقال دقیق مایعات:** سرمپلرها به سمپلرها متصل می‌شوند تا حجم‌های دقیق و کوچکی از مایعات، مانند نمونه‌های بیولوژیکی، معرف‌ها و محلول‌ها را به صورت تکرارپذیر و دقیق جابه‌جا کنند.
- **تکنیک‌های مولکولی و سلولی:** در فرآیندهای مانند PCR، الکتروفورز، کشت سلول و کلونینگ، استفاده از سرمپلر برای انتقال دقیق نمونه‌ها حیاتی است.
- **آزمایش‌های تشخیصی:** در آزمایشگاه‌های پزشکی و تشخیصی برای انتقال نمونه‌های خون، سرم، و سایر مایعات بیولوژیکی استفاده می‌شود.
- **آزمایش‌های شیمیایی و آنالیتیکال:** برای جابه‌جایی محلول‌های واکنش‌دهنده و نمونه‌های تحلیلی در تکنیک‌هایی مانند اسپکتروسکوپی و کروماتوگرافی.
- **کار با مواد حساس:** استفاده از سرمپلرهای فیلتر دار برای جلوگیری از آلودگی و حفظ صحت و دقت نمونه‌ها در کار با DNA/RNA یا سایر نمونه‌های حساس به آلودگی ضروری است.



میکروتیوب (Microcentrifuge Tube):



میکروتیوب‌ها، که به نام ویال‌های میکروفیوژ یا اپندورف نیز شناخته می‌شوند، از تجهیزات و ملزومات مصرفی پرکاربرد در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی، شیمی، بیوتکنولوژی، و پزشکی هستند. این لوله‌های کوچک به‌طور معمول از پلی‌پروپیلن ساخته می‌شوند و برای ذخیره‌سازی، جابجایی، و سانتریفیوژ کردن حجم‌های کم مایعات، مانند نمونه‌های بیولوژیکی، محلول‌ها، و معرف‌ها استفاده می‌شوند.

ویژگی‌ها:

- جنس: میکروتیوب‌ها معمولاً از پلی‌پروپیلن ساخته می‌شوند که به دلیل مقاومت در برابر حرارت، مواد شیمیایی، و شکستگی محبوب است. این ماده همچنین قابلیت اتوکلاو شدن دارد که به استریل‌سازی کمک می‌کند.
- ظرفیت‌ها: میکروتیوب‌ها در حجم‌های مختلف از ۰,۲ میلی‌لیتر تا ۲ میلی‌لیتر موجود هستند، که رایج‌ترین آن‌ها ۱,۵ میلی‌لیتر و ۲ میلی‌لیتر است.
- درپوش: دارای درپوش‌های محکم یا لولایی هستند که از نشت و آلودگی نمونه جلوگیری می‌کنند. برخی از مدل‌ها دارای درپوش‌های پیچ‌دار یا قفل فشاری برای اطمینان بیشتر از بسته شدن محکم هستند.
- مقاومت در برابر سانتریفیوژ: طراحی شده‌اند تا در سانتریفیوژها با سرعت بالا، حتی تا ۲۰۰۰۰g، مقاومت کنند بدون اینکه ترک بخورند یا بشکنند.
- نشان‌گذاری: دارای خطوط مدرج برای تخمین حجم و بخش‌های مات برای نوشتن اطلاعات نمونه هستند.
- استریل و غیر استریل: میکروتیوب‌ها به‌صورت استریل و غیر استریل ارائه می‌شوند که بسته به نیاز آزمایشگاه می‌توانند انتخاب شوند.

کاربردها:

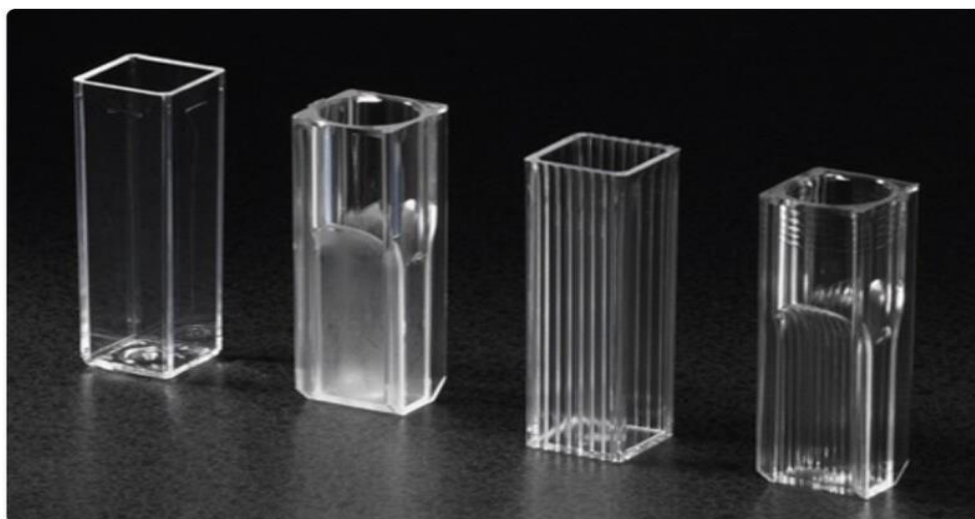
- **ذخیره‌سازی نمونه‌ها:** میکروتیوب‌ها برای ذخیره‌سازی نمونه‌های کوچک مانند DNA، RNA، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها، سرم و پلاسمای خون استفاده می‌شوند.
- **سانتریفیوژ:** به دلیل مقاومت بالا در برابر g-force، برای سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها به منظور جداسازی اجزای مختلف، مانند سلول‌ها، پروتئین‌ها و مواد ژنتیکی، استفاده می‌شوند.
- **انجام واکنش‌های آزمایشگاهی:** در آزمایش‌های PCR، واکنش‌های آنزیمی، کشت سلول‌ها و سایر فرآیندهای بیولوژیکی که نیاز به حجم‌های کوچک و کنترل دقیق شرایط دارند، به کار می‌روند.
- **حمل و نقل نمونه‌ها:** به دلیل اندازه کوچک و محکم بودن، میکروتیوب‌ها برای حمل و نقل نمونه‌های حساس بین بخش‌های مختلف آزمایشگاه یا به مکان‌های دیگر بسیار مناسب هستند.
- **انکوباسیون و گرمایش:** در دستگاه‌های انکوباتور یا حمام آب گرم می‌توان از میکروتیوب‌ها برای انکوباسیون نمونه‌ها در دماهای مشخص استفاده کرد.



نکات ایمنی و نگهداری:

- **استفاده صحیح:** میکروتیوب‌ها باید به‌طور صحیح در سانتریفیوژ قرار داده شوند تا از توازن دستگاه و جلوگیری از آسیب به نمونه‌ها اطمینان حاصل شود.
 - **برچسب‌گذاری مناسب:** برای جلوگیری از خطاهای آزمایشگاهی، میکروتیوب‌ها باید به‌درستی برچسب‌گذاری شوند تا محتوای آن‌ها به‌وضوح مشخص باشد.
 - **استریل‌سازی:** در صورت نیاز، میکروتیوب‌ها باید قبل از استفاده استریل شوند، به‌ویژه در کارهای حساس مانند کشت سلول‌ها یا کار با DNA/RNA.
 - **دور انداختن:** میکروتیوب‌های استفاده‌شده باید به‌درستی دور انداخته شوند، به‌ویژه اگر با مواد خطرناک یا بیولوژیکی کار شده باشد.
- میکروتیوب‌ها به دلیل قابلیت‌های متنوع و طراحی مناسب برای حجم‌های کم مایعات، به یکی از تجهیزات ضروری و مصرفی در آزمایشگاه‌ها تبدیل شده‌اند. این لوله‌ها برای کارهای روتین تا آزمایش‌های پیچیده و حساس به‌خوبی قابل استفاده هستند و به مدیریت صحیح نمونه‌ها و انجام واکنش‌های دقیق کمک می‌کنند.

کووت (Cuvette):



کووت یکی از تجهیزات آزمایشگاهی است که به طور گسترده در آزمایش‌های اسپکتروسکوپی، فلورسانس، و سایر روش‌های تحلیلی نوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. کووت‌ها ظروف کوچکی هستند که به صورت ویژه برای نگهداری محلول‌ها یا نمونه‌های مایع در هنگام عبور نور از آن‌ها طراحی شده‌اند. این ابزار در آزمایشگاه‌های شیمی، بیوشیمی، زیست‌شناسی، و تشخیص پزشکی برای اندازه‌گیری غلظت‌ها و دیگر ویژگی‌های نوری نمونه‌ها به کار می‌رود.

ویژگی‌ها:

- **جنس:** کووت‌ها معمولاً از مواد شفاف مانند شیشه، کوارتز، یا پلاستیک ساخته می‌شوند. انتخاب جنس بستگی به نوع نور (مرئی، فرابنفش، مادون قرمز) و دقت مورد نیاز در اندازه‌گیری دارد:
 - کوارتز: برای طیف‌سنجی فرابنفش و ناحیه مرئی، به دلیل عبور بالا و عدم جذب نور UV - شیشه: برای اندازه‌گیری‌های نوری در ناحیه مرئی.
 - پلاستیک: برای آزمایش‌های کمتر حساس و مقرون به صرفه، مناسب برای نور مرئی.
- **ابعاد و حجم:** کووت‌ها در ابعاد استاندارد با مقطع مربعی یا دایره‌ای و حجم‌های معمولاً بین ۱ تا ۳ میلی‌لیتر موجود هستند. عرض نوری (طول مسیر نوری که نور از آن عبور می‌کند) در کووت‌های استاندارد ۱ سانتی‌متر است.
- **شفافیت دیواره:** کووت‌ها دارای دو دیواره شفاف (برای عبور نور) و دو دیواره مات (برای گرفتن و نگهداری) هستند.
- **بسته‌بندی استریل یا غیر استریل:** برای کاربردهای حساس می‌توان کووت‌های استریل استفاده کرد.

کاربردها:

- **طیف‌سنجی UV-Vis:** کووت‌ها به‌طور گسترده در طیف‌سنجی UV-Vis برای اندازه‌گیری جذب یا عبور نور توسط نمونه‌های مایع استفاده می‌شوند، که این داده‌ها برای تعیین غلظت و خصوصیات شیمیایی نمونه‌ها به کار می‌رود.
- **فلورسانس و لومینسانس:** در مطالعات فلورسانس، کووت‌های کوارتز برای اندازه‌گیری تشعشعات فلورسانس نمونه‌ها استفاده می‌شوند.
- **کالری‌متری:** برای اندازه‌گیری تغییرات رنگی و محاسبه میزان تغییرات شیمیایی یا بیوشیمیایی در نمونه‌ها.
- **آزمایش‌های آنزیمی و بیولوژیکی:** برای مطالعه فعالیت آنزیم‌ها، بررسی واکنش‌های بیوشیمیایی و اندازه‌گیری‌های دقیق جذب.
- **آزمایش‌های مرتبط با DNA/RNA و پروتئین‌ها:** کووت‌ها در سنجش‌های کمی و کیفی نمونه‌های ژنتیکی و پروتئینی بسیار پرکاربرد هستند.

نکات ایمنی و نگهداری:

- **تمیزکاری دقیق:** کووت‌ها باید به‌طور کامل و دقیق تمیز شوند تا از آلودگی و تداخل در نتایج جلوگیری شود. استفاده از حلال‌های مناسب و پاک‌کننده‌های ویژه کووت‌ها توصیه می‌شود.
 - **پرهیز از خش انداختن:** هرگونه خش روی سطح کووت می‌تواند باعث پراکندگی نور و ایجاد خطا در اندازه‌گیری‌ها شود، بنابراین باید با دقت حمل و نگهداری شوند.
 - **انتخاب جنس مناسب:** بسته به طول موج مورد استفاده، باید جنس کووت را انتخاب کرد تا نتایج دقیق‌تری به دست آید.
 - **پرهیز از پر کردن بیش از حد یا کمتر از حد:** حجم نمونه باید به‌گونه‌ای باشد که نور به‌خوبی از آن عبور کند و نتایج اندازه‌گیری بهینه باشد.
- کووت‌ها ابزارهای بسیار مهمی در اسپکتروسکوپی و اندازه‌گیری‌های نوری در آزمایشگاه‌های مدرن هستند که به دلیل دقت بالا و کاربردهای گسترده، نقش کلیدی در تحلیل و بررسی نمونه‌های مایع ایفا می‌کنند.

سواب‌ها (Swab):

سواب آزمایشگاهی یکی از ابزارهای ضروری در آزمایشگاه‌ها است که برای جمع‌آوری، انتقال و پخش نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود. سواب‌ها معمولاً از یک چوب باریک و بلند تشکیل شده‌اند که در سر خود دارای پنبه‌ای استریل شده‌اند. این ابزارها برای نمونه‌برداری از محیط‌های مختلف مانند دهان، بینی، گلو، و سایر بخش‌های بدن استفاده می‌شوند و سپس نمونه جمع‌آوری شده برای تحلیل‌های بیشتر به آزمایشگاه منتقل می‌شود.

کاربردهای سواب آزمایشگاهی:

- جمع‌آوری نمونه‌های بیولوژیکی:

سواب‌ها به‌طور گسترده برای نمونه‌برداری از محیط‌های بدن به‌منظور تشخیص عفونت‌ها و بیماری‌ها استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، در تست‌های COVID-19، سواب بینی برای جمع‌آوری نمونه از نازوفارنکس استفاده می‌شود.



- کشت میکروبی: سواب‌ها برای جمع‌آوری نمونه‌های باکتریایی یا ویروسی از محیط‌ها و انتقال آن‌ها به محیط کشت جامد استفاده می‌شوند.

- تشخیص بیماری‌های عفونی: از سواب‌ها در آزمایش‌های تشخیصی مانند تست‌های گلو و بینی برای شناسایی ویروس‌ها و باکتری‌های تنفسی استفاده می‌شود.

سواب‌ها باید به‌صورت استریل شده و در بسته‌بندی‌های ایمن نگهداری شوند تا از آلودگی نمونه جلوگیری شود. همچنین، باید از جنس موادی ساخته شوند که به نمونه آسیب نرساند و بتوانند به خوبی مواد را جذب کنند.

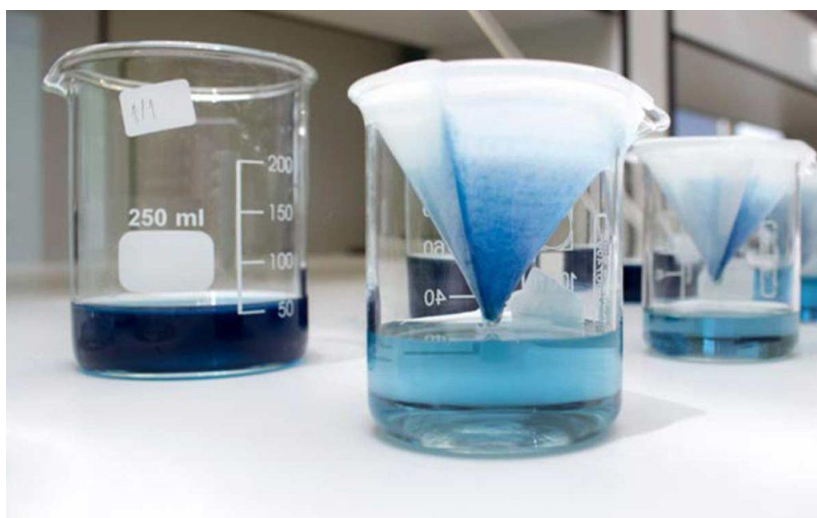
کاغذ صافی (Filter Paper):



کاغذ صافی، یکی از ابزارهای ضروری در آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی است که برای جداسازی ذرات جامد از مایعات و گاهی از گازها استفاده می‌شود. این کاغذها به عنوان یک مانع فیزیکی عمل کرده و با داشتن منافذی با اندازه‌های مختلف، اجازه عبور مایع یا گاز را داده و ذرات جامد بزرگ‌تر را در خود نگه می‌دارند. بسته به نوع کاغذ صافی، فرآیند فیلتراسیون می‌تواند با سرعت‌های مختلف انجام شود: سریع، متوسط یا آهسته.

انواع کاغذ صافی و کاربردها:

۱. **کاغذ صافی کیفی:** این نوع کاغذ بیشتر برای آنالیزهای کیفی در آزمایشگاه‌ها استفاده می‌شود، به‌ویژه زمانی که هدف شناسایی یا جداسازی مواد خاص است. کاغذ صافی معمولاً دارای منافذ بزرگ‌تری است که ذرات کوچک‌تری را نیز از خود عبور می‌دهد.



۲. کاغذ صافی کمی: از این نوع کاغذ برای تجزیه و تحلیل‌های دقیق و کمی استفاده می‌شود. این کاغذها برای فرآیندهایی مانند فیلتراسیون وزن‌سنجی ایده‌آل هستند و معمولاً پس از فرآیند فیلتراسیون، مقدار بسیار کمی از مواد را به صورت خاکستر باقی می‌گذارند.

روش‌های استفاده از کاغذ صافی:

۱. فیلتراسیون گرانشی: در این روش، کاغذ صافی به شکل مخروطی درون قیف قرار داده می‌شود و محلول از طریق آن عبور داده می‌شود تا ذرات جامد جدا شوند.



۲. فیلتراسیون در خلأ: در این روش، کاغذ صافی درون قیف بوختر قرار گرفته و با ایجاد خلأ، فیلتراسیون با سرعت بیشتری انجام می‌شود. کاغذ صافی‌ها بسته به نوع مواد و روش‌های استفاده، در اشکال و اندازه‌های مختلفی تولید می‌شوند.

عوامل مهمی که باید در انتخاب کاغذ صافی مد نظر قرار گیرد، شامل اندازه منافذ، سرعت فیلتراسیون، مقاومت در برابر مواد شیمیایی، و استحکام در حالت مرطوب است.

انواع دیگر ملزومات آزمایشگاهی:

ارلن (Erlenmeyer Flask):

ارلن، که به نام ارلن‌مایر نیز شناخته می‌شود، به نام شیمیدان آلمانی، امیل ارلن‌مایر، نام‌گذاری شده و در سال ۱۸۶۱ طراحی شده است. ارلن با شکل مخروطی، پایه صاف، و گردن باریک خود شناخته می‌شود که استفاده از آن برای مخلوط کردن، حرارت دادن و ذخیره محلول‌ها را بسیار مناسب می‌سازد.



- کاربردها: مخلوط کردن و هم زدن محلول‌ها، گرم کردن مایعات، انجام واکنش‌های شیمیایی، ذخیره‌سازی و نگهداری کشت سلولی و میکروبی و تقطیر و تصفیه

بالن فلورانس (Florence Flask):

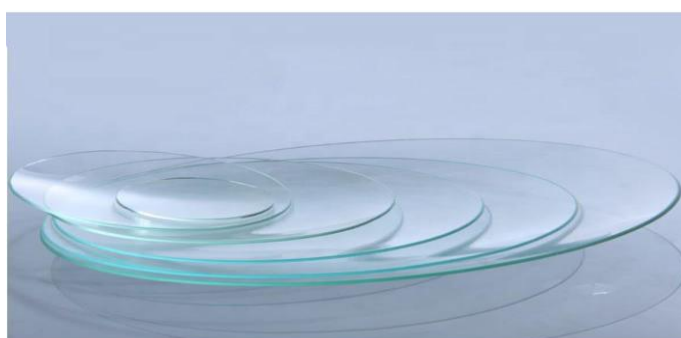
بالن فلورانس، که به عنوان بالن جوش نیز شناخته می‌شود، معمولاً از شیشه بروسیلیکات ساخته می‌شوند که مقاومت بالایی در برابر تغییرات دما و مواد شیمیایی دارد. بالن فلورانس دارای یک گردن باریک و یک بدنه کروی است که حجم بالای آن، نسبت به گردن باریک، به‌ویژه برای جوشاندن و حرارت دادن مایعات ایده‌آل می‌باشد.



کاربردها: جوشاندن و حرارت دادن، جلوگیری از فوران، مراقبت از مواد فرار، فرآیندهای تقطیر و تهیه محلول‌ها و مخلوط‌ها

شیشه ساعت (Watch Glass):

شیشه ساعت به دلیل شکل خاص خود، شبیه به شیشه‌های ساعت مچی، به این نام معروف شده است. شیشه ساعت‌ها معمولاً از شیشه بوروسیلیکاتی یا شیشه‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی ساخته می‌شوند و به دلیل کاربردهای گسترده، یکی از ابزارهای ضروری در آزمایشگاه‌ها محسوب می‌شوند.



کاربردها: تبخیر مایعات، پوشش‌دهی ظروف آزمایشگاهی، سنجش و توزین مواد جامد، مشاهده واکنش‌های شیمیایی، حمل و انتقال مواد جامد کوچک و کشت کریستال‌ها

بوته چینی (Crucible):

بوته چینی به طور ویژه برای حرارت دادن مواد در دماهای بسیار بالا استفاده می‌شود. این ابزار از مواد مقاوم به حرارت ساخته شده و برای انجام واکنش‌های شیمیایی، سوزاندن، خاکستر کردن و ذوب مواد جامد به کار می‌رود.



کاربردها:

- ذوب و تبخیر، خاکستر سازی، آزمایش‌های تجزیه حرارتی، سوزاندن و کلسینه کردن، ذوب فلزات و آلیاژها

استوانه مدرج (Graduated Cylinder) :

استوانه برای اندازه‌گیری دقیق حجم مایعات استفاده می‌شود. این وسیله به دلیل دقت بالا نسبت به وسایل دیگری مانند بشر یا ارلن، در آزمایشگاه‌ها برای اندازه‌گیری‌های دقیق حجمی بسیار مفید است. استوانه مدرج به دلیل طراحی خاص خود، توانایی خواندن دقیق حجم مایعات را فراهم می‌کند و به همین دلیل از تجهیزات اصلی در آزمایشگاه‌های شیمی، زیست‌شناسی و فیزیک محسوب می‌شود.



کاربردهای استوانه مدرج:

- اندازه‌گیری دقیق حجم مایعات، تهیه محلول‌ها، اندازه‌گیری مایعات در واکنش‌های شیمیایی، تعیین چگالی مایعات، لبه ریزش و کالیبراسیون ابزارهای دیگر

بالن (Flask):

بالن یکی از تجهیزات اساسی و پرکاربرد در آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی است که برای انجام واکنش‌های شیمیایی، گرم کردن، مخلوط کردن و ذخیره‌سازی مایعات استفاده می‌شود. بالنها در اشکال و انواع مختلفی تولید می‌شوند، که هر کدام برای کاربردهای خاصی طراحی شده‌اند. مهم‌ترین انواع بالنها شامل بالن ته‌گرد، بالن ته‌صاف، و بالن حجمی (بالن ژوزه) است.



کاربردهای کلی بالن:

- انجام واکنش‌های شیمیایی، گرم کردن مایعات، تقطیر، ذخیره‌سازی مایعات و مخلوط کردن و تهیه محلول‌ها

بورت (Buret):

بورت یک ابزار دقیق و تخصصی در آزمایشگاه‌های شیمی، به ویژه در شیمی تجزیه، است که برای اندازه‌گیری و انتقال دقیق حجم مایعات به کار می‌رود. بورت‌ها به دلیل دقت بالای خود، در فرآیندهای تیتراژ کردن (که نیاز به افزودن تدریجی یک محلول به محلول دیگر برای انجام واکنش‌های کمی دارند) بسیار مفید و کاربردی هستند. مهم‌ترین انواع بورت‌ها شامل بورت مستقیم، بورت دیجیتالی و بورت خودکار است.



کاربردهای بورت:

- تیتراژ کردن، اندازه‌گیری دقیق حجم مایعات، کنترل و انتقال مایعات و آزمایش‌های کمی و کیفی انواع بورت

اسپاتول (Spatula):

اسپاتول یکی از ابزارهای ساده اما بسیار پرکاربرد در آزمایشگاه‌های شیمی، زیست‌شناسی و دیگر علوم آزمایشگاهی است. اسپاتول برای برداشتن، انتقال، مخلوط کردن و جابجایی مواد جامد و نیمه‌جامد به خصوص پودرها و گرانول‌ها به کار می‌رود. مهم‌ترین انواع اسپاتول‌ها شامل فلزی، اسپاتول چینی و اسپاتول پلاستیکی است.



کاربردهای اسپاتول:

- برداشتن و انتقال مواد جامد، مخلوط کردن مواد خراشیدن و تمیز کردن، توزین مواد و کاربردهای بیولوژیکی